وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

جامعة وهران 2 محمد بن احمد

كلية علوم الأرض والكون

قسم جغرافيا والتهيئة الإقليمية

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا وتهيئة إقليم

تخصص هيدرولوجيا مناخ وإقليم

تأثير العوامل البشرية و المناخية على المسطحات المائية – حالة مرجة سيدي عابد ولاية غيليزان

إعداد الطلبة:

زروقي يوسف

كفيف اشواق

تحت إشراف الأستاذ:

صغيري هشام

لجنة المناقشة		الصفة
عدون الطيب	أستاذ محاضر ب	رئيس
صغيري هشام	أستاذ مساعد أ	مشرف
غضباني طارق	أستاذ التعليم العالي	ممتحن

العام الجامعي 1443/1442هـ موافق لـ 2022/2021م

الشكر و التقدير

اللهم لا يطيب الليل ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .... ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ....ولا الآخرة بعفوك ....الحمد لله الذي وفقنا في إتمام هذا العمل و الصلاة و السلام على من بلغ الرسالة و أدى الأمانة نبي الرحمة نور العالمين .

لا بد لنا و نحن بصدد انجاز مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر من وقفة نعود بها إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين جهود كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد و قبل أن نمضي نتقدم بأسمى آيات الشكر و الامتنان و التقدير و المحبة إلى الذين حملوا قدس الرسالة في الحياة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل و إلى الأستاذ المشرف **صغيري هشام** له منا أسمى عبارات الشكر التقدير و الامتنان .

كما اشكر ايضا كل الأساتذة الذين قبلوا مناقشة و تقييم هذا العمل و جازاهم الله عن كل كلمة علم و معرفة تعلمناها منهم سواء في سنوات التدرج وما بعد التدرج شكرا جزيلا .

كما لا يفوتني أن اشكر جميع عمال المصالح و الإدارات التقنية من مختلف المستويات الذين لم يبخلوا علينا بالجهد في تحصيل المعلومات مع حسن الاستقبال .

شكرنا الخاص لكل الزملاء و الزميلات الذين شجعونا على إكمال هذا البحث والى كل الذين كانوا عونا لنا في البحث هذا و نورا يضيء الظلمة التي كانت تقف أحيانا في طريقنا إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا و قدموا لنا المساعدات و التسهيلات و الأفكار و المعلومات ربما دون أن يشعروا بدورهم بذلك فلهم منا كذلك كل الشكر و التقدير.

الاهداء

احمدك يا الله و بك ابتدي ، و بهديك اهتدي ، اهدي ثمرة جهدي :

الى الغالية التي افنت حياتها في تربيتنا و تعليمنا ، الى رمز الصبر امي الغالية " **بختة** " ادامك الله نعمة و اطال الله في عمرك و دمتي مصباحا وهاجا ومنيرا للبيت وأدعو الله ان يشفيك شفاء لا يغادر سقما .

والى سندي في الحياة ونعم الاباء الى ابي العزيز " **عبد القادر** " اطال الله عمرك

و الى اخي و اختاي الذين يفرحهم نجاحي ، والى كل اصدقائي دون استثناء ، والى جدي الذي فارقنا قبل ايام فقط رحمة الله عليه .

اهدي هذا العمل المتواضع الى كل من وقف في صفي و بجانبي و ساعدني في هذا العمل الى كل معلم و استاذ والى كل من لم اذكر اسماءهم و لكنهم اقرب الي في كل يوم .

شكرا

زروقي يوسف

الاهداء

الحمد لله و كفى و الصلاة على الحبيب المصطفى و أهله و من وفى أما بعد اهدي هذا البحث إلى :

من ساندتني في صلاتها و دعائها إلى نبع العطف و الحنان إلى أجمل امرأة في الوجود أمي الغالية **سامية** .

إلى من علمني أن الدنيا كفاح إلى الذي لم يبخل علي بشيء و إلى من سعى لأجل راحتي و نجاحي إلى أعظم و اعز رجل في الكون إلى أبي العزيز **العربي** .

إلى جدتي **الرنجية** و جدي **الحبيب** أطال الله في عمرهما و احفظ لهما الصحة و العافية و إلى كل من تقاسمت معهم حلوة الحياة و مرها و الى من وقف بجانبي و بذلن جهد لإسعادي اختاي **نسرين** و **سيهام** و إلى صديقات دربي **إكرام** و **يسرى** و **أمينة** .

إلى خالتي فاطمية و خالي محمد و خالي عبد الرحمن و لكل بناتهم و أبنائهم و إلى كل **عائلة حوة** .والى عماتي **هوارية** و **فتيحة** و **أمينة** و **زوليخة** و عمي **قادة** و لكل بناتهم و أبنائهم و إلى كل **عائلة كفيف** .

خاصة عمتي العزيزة **فاطمة** و خالتي الغالية **فاطمية** التي غمروني بطيبتهما و وقفتهما معي في أصعب الظروف اللهم أتيهما في الدنيا حسنة و في الآخرة حسنة .

إلى كل زملائي و زميلاتي دفعة ماستر و إلى كل وقف إلى جانبي و ساعدني على انجاز هذا البحث .

و إلى كل من نسيهم قلمي حفظهم قلبي

كفيف اشواق

المقدمة العامة

إن تغير المناخ هو الشاغل الأكبر في جميع أنحاء العالم ويعد مشكلة حاسمة خاصة في حاضرنا ، لما يسببه من آثار كبيرة تهدد العالم بأسره ، فارتفاع نسبة المياه البحار والمحيطات أدى إلى زيادة خطر حدوث الفيضانات وأثر سلبا على الأنظمة البيئة ومصادر المياه من جهة ، و من جهة أخرى فان زيادة متوسط درجات حرارة الغلاف الجوي بسبب انبعاث غازات الاحتباس الحراري المفرطة و تجاوز هذا الانبعاث القدرة الاستيعابية للمحيطات ، تسبب في تزايد تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على سطح الأرض . يشكل تغير المناخ التحدي الاكبر من خلال تأثيره على عدة قطاعات حساسة أهمها قطاع الموارد المائية ، الذي يعتبر الشريان الأساسي للنمو لما له من تداخلات في جميع القطاعات الأخرى و لمواجهة هذا التهديد المتنامي اتخذت الدول و الحكومات مجموعة من التدابير و الحلول دون تدهور هذا المورد الثمين ، من خلال رصد أموال طائلة و تخصيص استثمارات هائلة لنقل المياه و حفر الآبار و بناء السدود ، من أجل تغطية العجز الحاصل جراء تراجع التساقطات و هطول الأمطار خاصة في العقود الأخيرة الموسومة بفترات الجفاف الطويلة و المتكررة و تراجع الاحتياط المائي الجوفي و السطحي على حد سواء.

و في الجزائر بدأت أثار هذا التغير المناخي تظهر من خلال فصول مطر قصيرة و درجات حرارة كبيرة و تزايد للفيضانات و تقلص المياه في عديد أحواض التجميع و انخفاض كبير لمستوى المياه الجوفية. حيث تتميز الجزائر بتباين مناخها من الجاف إلى الشبه الجاف و تجدر الإشارة أن 85 %من الأمطار تتبخر بشكل طبيعي ، في حين أن الـ 15 % المتبقية إما تغذي الموارد السطحية (12.4 %) أو تعيد تغذية المياه الجوفية (2.6 %) ، و توفر البيانات المتاحة لمحةً عامة عن الوضع منذ سنوات الستينات والاتجاه في العقود التالية أن هناك نقص بالفعل ، لكن الأسوأ من المرجح أن يحدث بالنظر إلى الانخفاض المتوقع في توافر المياه. حيث يستمر توافر المياه للفرد في الانخفاض ، من 1500 متر مكعب في عام 1962 إلى 430 متر مكعب في عام 2020 ،ومن المتوقع أن يحافظ على هذا الاتجاه ليصل إلى 220 متر مكعب في عام 2050 .وحسب إحصائيات الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات ، بلغ الحجم الإجمالي من المياه المخزنة في السدود المستغلة في أوت 2020 ، 153.5 657.8 مليار متر مكعب على مستوى 81 سدا ، أي بنسبة 26.57 بالمائة من الطاقة الإجمالية للاستيعاب التي تقدر بـ 9 مليار متر مكعب و ذلك يجعل من الجزائر البلد ال 20 في العالم الذي يعاني أكثر من الإجهاد المائي.

وتوقعت الحكومة سيناريو تشاؤمي بعد تسجيل نسبة هطول أمطار بمعدل أقل من المتوسط في السنوات الأخيرة ، فضال عن الزيادة في استهلاك المياه ، الأمر الذي قد يؤدي إلى حدوث عجز مبكر في المياه ، ويربط البعض أزمة المياه بالتغيرات المناخية غير الطبيعية التي تشهدها البلاد ، بدايةً من النقص الحاد في هطول الأمطار ، وكذا هطولها غير المنتظم والذي أثر في مستويات امتلاء السدود ، بالإضافة إلى ارتفاع عدد السكان بنسبة 2 % سنويا في المتوسط يؤدي الى زيادة الطلب الوطني على المياه العذبة بحوالي 700 مليون متر مكعب سنويا.

و لمواجهة هذه الوضعية تبنت الجزائر سياسة مائية تقوم في الأساس على بناء و تشييد السدود ، بحيث تتوفر على 250 موقع ، تم انجاز 80 سد منها 65 سد مستغل ، حيث يتم توجيه أكثر من مليار متر مكعب من المياه المخزنة إلى الشرب ، في حين يستفيد قطاع الفلاحة من 700 مليون متر مكعب من المياه الموجهة للسقي ، و توجه مياه 16 سدا للشرب ومياه 12 سدا لسقي الأراضي الفلاحية ، بينما تخصص مياه 31 سدا للشرب والسقي.

و من بين هذه السدود ، سد المرجة سيدي عابد سد الواقع ببلدية مرجة سيدي عابد ولاية غيليزان الذي أنشأ سنة 1968 ، بسعة تخزين تقدر بـ 64 مليون متر مكعب ، و الذي له أهمية كبيرة في التزويد بمياه الشرب ، و تطوير عدة مجالات منها الاقتصادية و الزراعية ، و الذي سيكون موضوع هذه الدراسة .

الاشكالية

توافر الموارد الطبيعية القادرة على خطط التنمية من أهم التحديات التي تواجه العالم في العصر الحديث ، و تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية و أكثرها تأثيرا ؛ كما أن هناك اهتماما عالميا بأهمية المياه في العصر الحالي نظرا لتباين الكبير في كميات المياه من مكان إلى آخر على الكرة ألأرضية فهناك مناطق لها وفرة مائية في حين تعاني مناطق أخرى من الجفاف و شح المياه ، من أسباب هذا التباين المياه هو تغير المناخ .

يعد موضوع التغيرات المناخية احدى اهم القضايا البيئية التي شغلت اهتمام الباحثين والخبراء والمنظمات العالمية ، فالتغيرات المناخية عبارة عن تغير ملحوظ في عناصر المناخ ، و التي تشمل (معدل درجات الحرارة ، معدلات التساقط و حالة الرياح إلخ...) بين فترتين زمنيتين في مساحة معينة .

إن مشكلة التغيرات المناخية تعتبر قضية هامة و حقيقة علمية و مشكلة عالمية تعاني منها الكرة الأرضية منذ عقود طويلة ، و ترجع الأسباب الرئيسية لظاهرة التغيرات المناخية إلى نشاطات بشرية ، و سوء استغلال الموارد الطبيعية المتوفرة و الذي أدى إلى اختلال التوازن البيئي إضافة إلى أسباب طبيعية .

كما أن مشكلة سوء استخدام الموارد الطبيعية ، و تدهور البيئة أصبح تحديا واضحا و عائق للتنمية على الدول الفقيرة أكثر منه على الدول الغنية.

يساهم التغير المناخي بدوره في تدهور النظم الايكولوجية المسطحات المائية بسبب هشاشتها و عدم قدرتها على التكيف كما يؤثر تدهور المسطحات المائية على حياة البشر و رفاهيتهم .

توفر المسطحات المائية خدمات متنوعة لرفاه و حيوية الإنسان ، و يوجد الكثير من الناس يعتمدون في معيشتهم على المسطحات ألمائية و نتيجة تدهور المسطحات المائية خاصة بسبب التغيرات المناخية يلجأ العديد من سكان هذه المناطق إلى النزوح من أراضيهم مما يعرضهم لانتهاكات عديدة لحقوق الإنسان .

من المتوقع أيضا أن تؤثر التغيرات المناخية في توقيت ، و حجم تدفق المياه العذبة من المسطحات ألمائية توافر المواد المعدنية و الرطوبة في النظم البيئية الساحلية .

يوجد علاقة بين البشر و المسطحات المائية ، تمثل بيئات المياه العذبة واحد مصادرها الهامة،و العامل البشري عادة ما تنتج التغيرات البيئية عنه في المناطق الرطبة في التنمية البشرية مثل و الاعتماد على الموارد الاحفورية ، و التوسع الحضري و التجارة العالمية ، و الانبعاث الصناعية ، و الزراعية ، و ايضا تشمل الانشطة البشرية عناصر اخرى مثل استخدام النار ، و الحيوانات ، و تنمية التربة ، و انشاء المستوطنات ، و الري ، لقد غيرت التحولات البشرية الفعالة في الانظمة الايكولوجية البيئية للمناطق الرطبة .

الجزائر و التحديات البيئية التي و إن كانت دول النامية و ليست السبب الرئيسي فيما إلا أنها تقاسم الدول المتقدمة و بنسبة أكبر نظرا لضعف إمكانيات التكيف و مواجهة هذه التحديات المناخية .

يعد شح الموارد المائية في الجزائر من احد اهم المعوقات التي تقف حجر عثرة أمام جهود التنمية الاقتصادية ، مما يزيد من ضخامة و تفاقم هذه المشكلة لزيادة المستمرة في طلب على المياه من جهة ، و قسوة الظروف المناخية ، و الترسبات المائية بسبب قدم قنوات نقل المياه الصيانة ، و التلوث النقص الواضح في السياسات المائية طويلة المدى و الخطط المنشودة .

تحتل منطقة الدراسة المرجة سيدي عابد موقعا استراتيجيا عند تقاطع مستجمعات المياه الوسط و السفلى ، يمكن أن يكون التغيير في جزء واحد من مستجمعات المياه عواقب في أجزاء أخرى من نفس مسطح المائي .

تتميز منطقة الدراسة بوجود الموارد المائية و إمكانيات كبيرة واد شلف و واد رهيو و ثلاثة سدود(سد المرجة و سد بوقادير و سد قرقر) ، و وجود الأراضي الرطبة و أهميتها للنشاط الزراعي و تطوير تربية المائيات .

من خلال مذكرة كريم حسان سنة 2016 حول دراسة قابلية تعرض الإقليم لتغيير الظروف المناخية ، بالنسبة لمنطقة الدراسة إنها تواجه تحدي رئيسي يتعلق بمسألة تغير المناخ و تبعاته من أحداث غير متوقعة ، صعوبة إدارة مستجمع المياه في سد مرجة التي تأثرت بعوامل التساقطات ، درجات الحرارة ،الجفاف و درجة الملوحة ؛ و هي تعتبر عوامل متتابعة مثل تأثيرات الدومينو (تأثير متسلسل).

تتصف المنطقة بشتاء بارد و صيف حار جدا ، تشهد المنطقة تراجع في كميات هطول الأمطار اثر على مخزون المياه الجوفية و على التدفقات السطحية ، كمية و حالة مياه السدود ، و على الزراعة ، و كذلك على البيئة ،و النظام البيئي ،و ايضا تعرف زيادة في درجات الحرارة الموسمية و المساهمة في التأثير على مياه السدود من خلال عملية التبخر تؤدي الزيادة المتوقعة في درجة الحرارة إلى زيادة كبيرة في تعرض الغابات لخطر الحرائق،و كذلك الزراعة ، و البيئية ، و النظام البيئي و على صحة سكان المنطقة ، تراجع هطول الأمطار و زيادة درجات الحرارة من أهم مسببات زيادة عامل الجفاف المؤثر على المياه الجوفية و التدفقات السطحية و على مياه السدود ،الانجراف ،يساعد في تنمية خطر الحرائق و تدهور مجال الزراعة ،تفاقم مشكلة البيئية و النظام البيئي و الثروة السمكية ،كما لها أثر على القطاع الاجتماعي و الاقتصادي و السياحي و الصحي .

كما يساهم عاملي هطول الأمطار و زيادة درجات الحرارة في ارتفاع ملوحة الأرض و المياه ،التي بدورها تؤثر على مياه السدود و الأراضي الزراعية بالمنطقة ، و كذلك تؤثر على البيئة و النظام البيئي و على الأراضي الرطبة من خلال تبخر مياه السد و زيادة تركيز الملوحة بالمياه .

كما أن الإنسان و الكثير منه يعتمدون في معيشتهم على الأراضي الرطبة و لممارساته يعرض المنطقة لانتهاكات عديدة من خلال سوء تسيير الموارد المائية للإقليم والاستغلال الغير عقلاني للمواد الكيميائية ، و تقليص المساحات الزراعية و التعدي عليها ،التلوث ، الرعي المفرط ،الصيد العشوائي و تهديد النظام الايكولوجي .

تقدم المنطقة خيارا مناسبا لدراسة تأثير العوامل المناخية ، و البشرية على المسطحات المائية حالة مرجة سيدي عابد ، و لأجل هذا تم طرح موضوع دراسة تأثير العوامل المناخية ، و العوامل البشرية على المسطحات المائية دراسة حالة مرجة سيدي عابد و الذي من خلاله سنحاول أن نتعرف على :

ما هي الخصائص الطبيعية و الهيدروغرافية لمنطقة مرجة ؟

ما هي ميزات التغيير المناخي في منطقة مرجة ؟

ما هي العوامل المناخية والبشرية التي تؤثر على المنطقة ؟

ما هو واقع سد مرجة سيدي عابد؟

منهجية الدراسة :

كل بحث علميا يقوم على مناهج واضحة يتم وفقا لقواعده ، دراسة المشكلة ، محتوى البحث ، و عليه تم الاستعانة بعدة مناهج بحثية منها

أولا : المنهج التاريخي دراسة متابعة المعطيات المناخية لمحطات الدراسة،مع دراسة الاتجاه العام لعناصر المناخ و التغيرات التي طرأت عليها

ثانيا : المنهج الاقليمي حيث يتم تحديد منطقة الدراسة بحدود واضحة ، ابراز الخصائص المناخية لها

ثالثا : المنهج التحليلي حيث يعد المنهج الاساسي في هذه الدراسة من خلال تحليل معطيات و النتائج التي تم الحصول عليها لمعرفة مدى تاثير منطقة الدراسة و مواردها المائية بالتغيرات المناخية .

مراحل البحث :

يمكن تلخيص مراحل البحث للإجابة على الاشكالية المطروحة و الوصول على الهدف المسطر للدراسة في العرض التالي :

أ - مرحلة البحث النظري : حاولنا فيه الإلمام بكل جوانب الموضوع بالإطلاع على ما تم كتابته حول موضوع الدراسة من مراجع لها صلة مباشرة من كتب و مجلات و بحوث و ذالك بغرض تكوين خلفية بحث تمكننا من وضع الملامح العامة لموضوع الدراسة و الخطة التي يسير عليها .

ب - مرحلة الدراسة لميدانية : تعد الدراسة الميدانية وسيلة لا غنى عنها في أي بحث في مجال التهيئة فهي مرحلة الاحتكاك بمجال و موضوع الدراسة للإطلاع على خصائصه و تفسير الظاهرة بدقة ،بحيث تم الاتصال فيها بمختلف المصالح و المديريات من أجل جمع المعلومات و البيانات و الاحصاءات من مصدرها الأصلي بالإضافة إلى الخرائط الموقع ،الطبوغرافية المتعلقة بمنطقة الدراسة و لقد استعنا بالمصالح التالية :

محطة سد مرجة سيدي عابد

مقاطعة الري لدائرة وادي ارهيو

مديرية لفلاحة لدائرة وادي ارهيو

مقاطعة الغابات لدائرة وادي ارهيو

مديرية الارصاد الجوية لمحطة الحمادنة

مديرية الارصاد الجوية لولاية وهران

ج مرحلة كتابة البحث : يعد جمع ما امكن من المعلومات جاءت مرحلة الفرز و معالجة المعطيات ، ثم ترتيبها في جداول و اشكال بيانية بالاستعانة ببرنامج EXCEL و Word و خرائط ببرنامج ArcMap 10.7.1 لتسهيل تحليلها و اعطائها تفسيرات والخروج بنتائج حول موضوع الدراسة ، ثم تنظيمها في فصول حيث تم تقسيم البحث إلى اربعة فصول مقدمة و تليها الخاتمة ،تبدأ المقدمة بتعريف موضوع الدراسة مع طرح مشكلة الدراسة تم عرض اسباب اختيارها و اهدافها و المناهج و النتائج و الصعوبات التي واجهتنا و كان مقسم كالتالي :

المقدمة العامة

الفصل الاول : الخصائص الطبيعية و الهيدروغرافية لمنطقة مرجة سيدي عابد

الفصل الثاني : ميزات التغير المناخي في حوض مرجة سيدي عابد

الفصل الثالث : تأثير العوامل البشرية على مرجة سيدي عابد

الفصل الرابع : تأثير العوامل المناخية والبشرية على مياه السد

الخاتمة العامة

معيقات البحث :

مر البحث بعدة مراحل مهمة حتى خرج في صورته النهائية ، وهذا البحث لم يخلو من العوائق ومن بينها :

- قلة المراجع نتيجة قلة الدراسات على منطقة الدراسة والكتابات في هذا المجال .

- عدم وجود وتوفر المعطيات الرقمية الجاهزة مما استغرقنا وقت في ادخال و رقمنة البيانات من الخرائط .

- صعوبة العمل الميداني نظرا لشساعة المنطقة مما جعلنا نختار طريقة العينات كنموذج للدراسة .

- امتناع بعض الادارات عن تقديم المعلومات الازمة وفرض اجراءات تعسفية و طلب مقابل مادي .

- الغلق المبكر الاقامة و طرد الطلبة منها بسبب العاب البحر الابيض المتوسط الذي خلق صعوبة في التواصل المستمر مع المشرف .

الهدف من الدراسة :

- التعرف على لخصائص الطبيعية الحوض مع معرفة مدى العلاقة فيما بينها

- تقدير بطريقة كمية التغيرات التي طرأت على عناصر المناخ امطار و حرارة

- دراسة ظاهرة التغيرات المناخية و أثارها على الموارد المائية في منطقة الدراسة

- إيضاح مدى ثاثير مستعملي المياه بالتغيرات المناخية

- المساهمة في وضح إستراتيجية جديدة للتقليل من ظاهرة التغيرات المناخية مع توضيح طرق للمحافظة على الموارد المائية في ظل هده التغيرات

- تعتبر هده الدراسة من الدراسات المناخية الكمية التي تتطلبها مشاريع التهيئة لوضع مخططات للتسيير العقلاني الموارد المائية

الفرضيات :

الفرضية الاولى : تتأثر الموارد المائية في حوض مرجة سيدي عابد من عامل واحد فقط .

الفرضية الثانية : تتأثر الموارد المائية في حوض مرجة سيدي عابد بفعل اكثر من عامل واحد .

الفرضية الثالثة : التأثير على الموارد المائية في حوض المرجة يكون تأثير احادي الجانب .

الفرضية الرابعة : التأثير على الموارد المائية في حوض المرجة يكون تأثيرا متبادلا .

موقع منطقة الدراسة :

الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة :

تقع منطقة دراستنا في الجزء السفلي من مستجمعات المياه الكبيرة لواد شلف.

تقع منطقة الدراسة في أقصى الغرب في الحوض الفرعي عند تقاطع منطقة ، و يحدها من الشمال كتلة الظهرة ، ومن الجنوب واد وارسنيس .

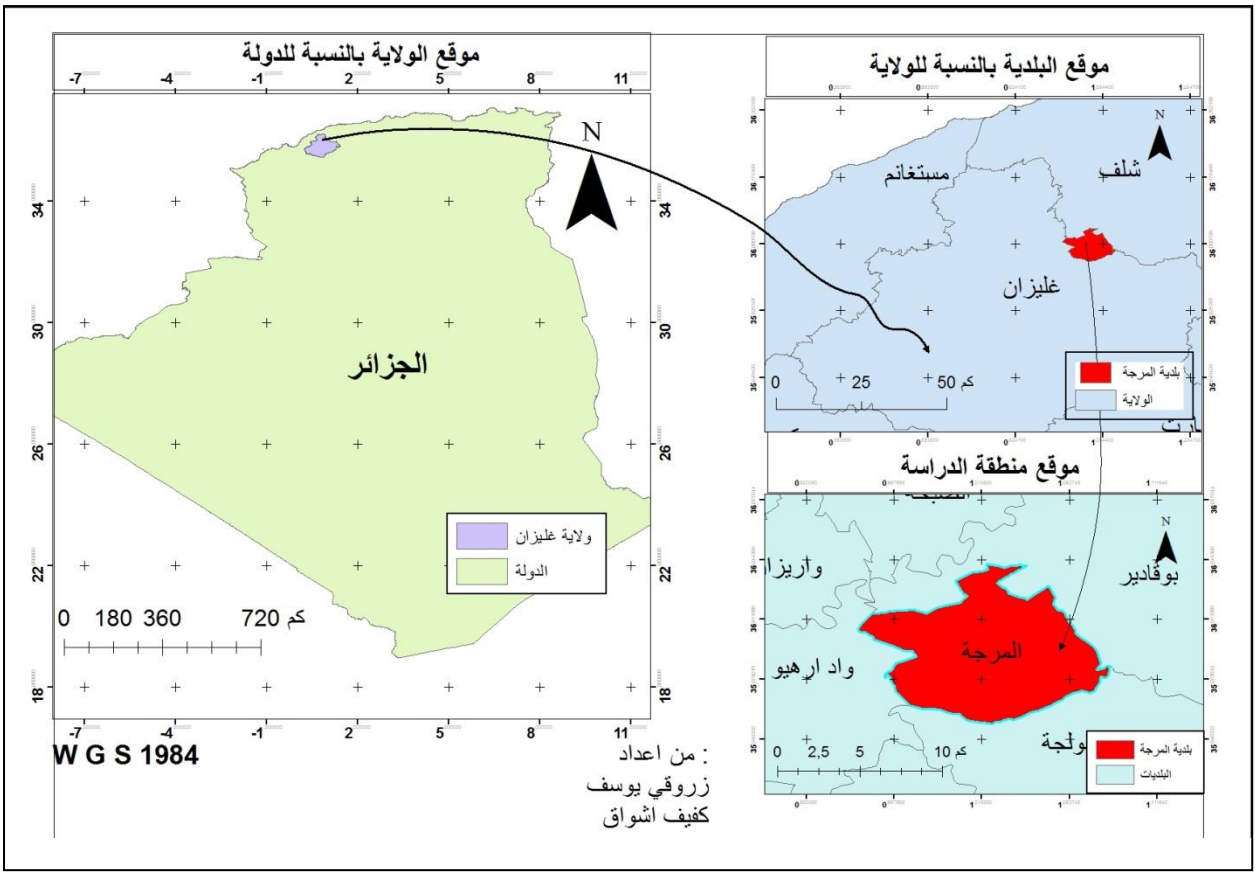
يتقاطع معها محاور اتصالات ذات اهمية وطنية طريق وطني رقم 4 ، و خط السكة الحديدية الجزائر وهران ، و الطريق السريع الجديد شرق غرب .

الموقع الاداري لمنطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة اداريا في الشمال الشرقي لولاية غيليزان على الحدود مع ولاية شلف . يتقاطع الخط الذي يفصل بين الولايتين مع الجزء العلوي من الخزان طوليا .

تقع غالبية المسطحات المائية للمرجة في بلدية مرجة سيدي عابد التي تحيط من الشمال من قبل البلديات واريزان ، و مازونة ، و من الجنوب بلدية عمي موسى ، و من الشرق بلدية بوقادير ، و من الغرب بلدية واد رهيو .

الخريطة 01 : خريطة موقع منطقة الدراسة :



من خلال مراجعتنا لمذكرة كريم حسان سنة 2016 تحت عنوان " دراسة قابلية تعرض الاقليم للتغيرات المناخية ، حالة مرجة سيدي عابد ولاية غليزان " ، حيث قسمت المذكرة لأربعة فصول مقسمة نحو التالي:

1 - الفصل الاول : مفاهيم عامة حول تغير المناخ ، حيث عالج في هدا الفصل ما يلي:

-تعريف المناخ على النطاق العالمي و اسباب الاحترار.

-دراسة تغير المناخ في الجزائر.

-دراسة التغيرات المناخية في حوض واد شاف من حرارة و تساقط في الفترة. (1985 - 2002)

-تطور درجات الحرارة في الفترة. (1920-2010)

-دراسة قابلية تغير موارد المياه.

2 - الفصل الثاني : الخصائص الفيزيائية لمنطقة مرجة سيدي عابد ، حيث عالج في هذا الفصل ما يلي:

- تعريف الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة و تذكير بالدراسات السابقة الموجودة في منطقة الدراسة.

- دراسة الخصائص الفيزيائية لمنطقة الدراسة(خصائص جيومورفولوجية و جيولوجية ، الخصائص البيدولوجية و الهيدرولوجية ، موارد المياه السطحية و استعمالات الأرض ، المناطق العمرانية و الحيوانات و النباتات).

- تعريف بسد مرجة سيدي عابد.

- سد خزان قرقر.

- واد شلف.

3 - الفصل الثالث : دراسة العوامل المناخية و تأثيراتها على منطقة الدراسة ، حيث عالج هذا الفصل ما يلي :

- الخصائص المناخية لمنطقة واد شلف.

- دراسة تغيرات تساقطات الامطار لمنطقة الدراسة في الفترة. (1993-2015)

- دراسة تغيرات درجات الحرارة لمنطقة الدراسة في الفترة. (1994-2012)

- دراسة التغيرات متوسط المسطحات السنوية للسد.

- دراسة التغيرات في مستوى السد.

- معالجة الآثار المتعلقة بمحيط مرجة سيدي عابد(أثار على المياه الجوفية ، التدفقات السطحية ، درجة الملوحة ، الزراعة ، البيئة و النظام البيئي ، الإستزراع السمكي آثار اقتصادية و اجتماعية و صحية و سياحية) .

4 - الفصل الرابع :دراسة الضعف ، حيث عالج هذا الفصل منهج دراسة الضعف الاجتماعي و الاقتصادي لمنطقة الدراسة و دراسة خطوات تحليل الضعف من خلال الطرق إلى دراسة مؤشرات الضعف لقطاعات الأولوية و كذلك نتائج أثار تغير المناخ على قطاع واحد ،و على القطاعات الأخرى.

مقدمة الفصل :

تتسبب العديد من النشاطات البشرية في تغير المناخ على مدار الزمن الجيولوجي ، الذي يؤثر سلبا على عديد القطاعات كالموارد المائية خصوصا لأنها اكثر المجالات حساسية على الزراعة والموارد البحرية وغيرها ، لذلك تحظى باهتمام خاص من طرف الدولة و المنظمات العالمية لتغير المناخ .

جميع الدراسات في مجال التغير المناخي العالمي تؤكد التأثير الواضح على الموارد المائية من حيث الكمية و التوزيع الجغرافي لها ، ان مشكلة المياه تتفاقم في العالم نتيجة التغيرات المناخية ، كما ان التغيرات التي عرفتها معدلات الامطار و توزيعها المكاني يمكن ان يؤدي الى حدوث تغيرات كبيرة في الدورة الهيدرولوجية مثل زيادة معدلات التبخر في اليابسة سيؤدي الى وصول كمية اقل من مياه الامطار الى الاودية و الانهار ومنه قلة مصادر المياه ، فتوفير المياه يعد اساس الحياة والأشد ضررا من التغيرات المناخية هي الدول الافريقية و العربية ، فمعظمها مناطق جافة او شبه جافة في الفصل الاول سنتعرف من خلاله في مبحثين على الخصائص الطبيعية للمنطقة و في المبحث الثاني نتعرف على الخصائص الهيدروغرافية بها .

اولا :الخصائص الطبيعية الرئيسية لمنطقة الدراسة

1 - الخصائص الجيومورفولوجية :

يقع حوض مرجة سيدي عابد في سهل الشلف الاسفل ، حيث هو عبارة عن خط بقايا نهر جاف يعبره قاع واد شلف مرورا بسهول شلف الاخرى ، لين تراكمت به الرواسب منذ العصور القديمة و الوسطى ، وهي مليئة بالطين الغريني من العصر الرباعي وتحيط بها من الشمال جبال الظهرة ومن الجنوب جبال الونشريس من العصور الميوسينية و البليوسينية و التي تزودها بالمواد عن طريق التعرية .

2 -الخصائص البيدولوجية :

تشكلت تربة السهول عن طريق تراكم الترسبات من التربة المتآكلة ، والتي تتطور الى الحجر الجيري الصلب أو الناعم أو الحجر الرملي أو المارل ، عندما لا تنبثق الصخور على السطح ،.تتوافق تربة السهل نفسها مع خمسة أصناف وهي : التربة المالحة ، والتربة المائية ، والتربة الغرينية ، والتربة الغرينية التي تتطور بشكل سيئ ، والتربة المغنطيسية الكلسية . وتتكون التربة من 40% طين .% 25 كلس .% 25 رمل . هذه التربة قليلة التطور و غنية بالكالسيوم و المغنيزيوم والملح تتميز تربة البحيرة بأنها تربة مارينية (رملية بيضاء . رملية زرقاء . ورملية كلسية) .

3 -الخصائص الجيولوجية :

ان نوعية الصخرة الام بمنطقة الدراسة هي صخور رسوبية التي تتشكل من ترسب المواد المفتتة و المتراكمة على شكل طبقات ، تتميز هذه الاخيرة باحتوائها على مستحثات و التي تساعد على تحديد عمرها .

تتكون اقدم الاراضي في واد شلف الأوسط و السفلي من :

طبقة الجوراسي:

تضاريس العصر الجوراسي قليلة ، تقع في القليل من النتوءات المتناثرة في منتصف كتلة هائلة من التضاريس الطباشيرية يمثلهم(Lias ,و oxfordian , infra lias) وهم موجودون بالقرب من واد الاصنام واد الفضة وعلى قمم الونشريس .

طبقة الطباشيري:

تحتل اراضي العصر الطباشيري جزء كبير من سلسلة جبال الونشريس ، بشكل العصر الطباشيري شريطا عريضا في الجزء الجنوبي من حوض شلف

طبقة الايسوني السفلي:

يتكون من الحجر الجيري المائل للبياض إلى المارل المزرق و الابيض المارلي ،تتواجد بالمنطقة الجنوبية لحوض المرجة في منطقة عمي موسى وعلى الضفة اليمنى لواد رهيو و تقع على شكل غير متوافق .

طبقة الايسوني العلوي :

و يمثله طبقة قوية من الحجر الرملي المحمر مع حبيبات صغيرة من الكوارتز ، هده القاعدة المفككة للغاية في اشلاء،مدرجة في المنطقة الشمالية من كتلة الونشريس .

طبقة الميوسيني العلوي : يمثل الميوسين الاعلى بقوة جنوب المرجة سيدي عابد بسلسلة احجار الليثوثامنيوم الجيرية

طبقة البليوسين العلوي القاري : يمتد الجزء العلوي من البليوسين القاري من جبال مجاجا واد شلف إلى تنس على الساحل ،ويشكل كتلة الظهرة الشائعة. و تتكون من الحجر الرملي الاحمر .

طبقة البليوسين : هذا المستوى يتكون من المارل الأزرق والذي يميزه عن باقي الطبقات .

طبقة الاستين القاري و المارن : هذه الطبقة يتم تمثيلها بسلسلة من الصخور الرملية و الحجر الرملي مع الاسمنت الجيري في الجزء السفلي ويمكن ان ينتقل إلى الحجر الجيري الحجر الرملي

طبقة البليوسيني القاري : طبقة القاري البليوسيني يمثلها الحجر الرملي و الرمال الحمراء بحوالي خمسين مترا ،يصعب تمييز هده السلسلة عن سلسلة البليوسين العلوي .

طبقة البليوسيني : يمثل القاعدة بترسبات من اللون الرمادي أو البني ،تعلوها طبقات حمراء.

من وجهة النظر التكتونية ينتج حوض شلف عن ثني التضاريس على شكل حوض يحتل فيه نهر شلف لطواق هذا الطي لم يكن موحدا ،عانت طبقات الضفة اليسري و الضفة اليمنى من تمزق .

4-خصائص الغطاء النباتي :

تتميز البلدية بغطاء نباتي هام يتركز اساسا في شمال البلدية في مساحة 510 هكتار من المساحة الكلية الصالحة للزراعة ، التي تبلغ حوالي 1120 هكتار ، مكونة من عدة انواع من الاشجار كالصنوبر الحلبي و اشجار الزيتون و

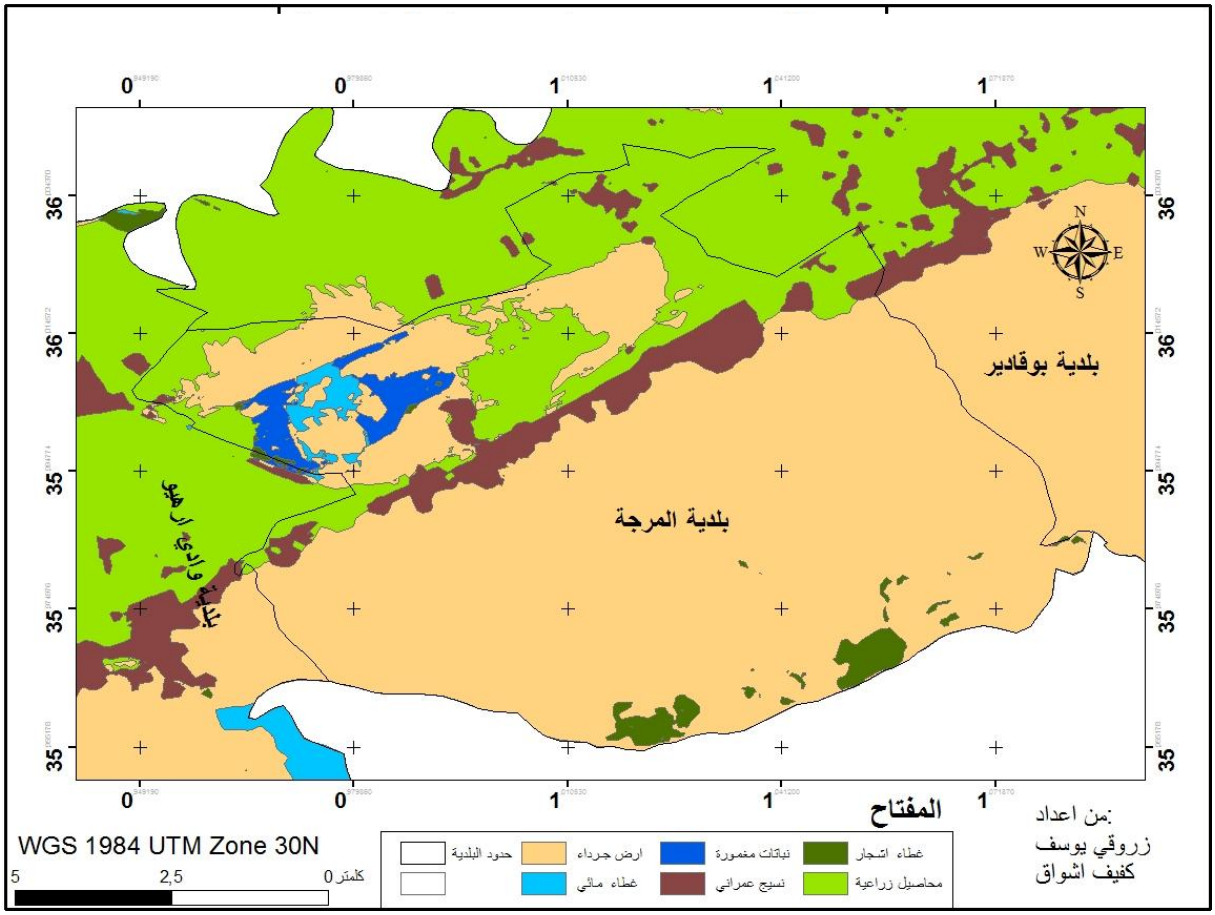
اشجار البلوط والتين والكروم ، كما تعيش العديد من الحيوانات البرية منها النادرة و المحمية و انواع برية كالخنزير البري و الارنب و ابن اوى و الحجل و القنفذ ،و توفر الغطاء النباتي فرص ممتازة للمشي و التنزه و الترفيه و الصيد السياحي ، حيث تعتبر قبلة للصيادين في فصلي الربيع و الخريف .

حيث تتركز اغلب الزراعات على ضفاف الخزان المائي ، جلها زراعات مسقية لمحاصيل الخضر و الحبوب (القمح . الشعير . البطاطة . الخرشوف . و البطيخ ....) في مساحة قدرها 370 هكتار .

5- خصائص شغل الارض :

اراضي وتربة البلدية مشغولة اما بالزراعة او مهجورة محليا او في العمران.

الخريطة 02 : استخدام الارض لحوض المرجة سيدي عابد



5 - 1 - النسيج العمراني :

تجمعات رئيسية في المنطقة المحيطة بمرجة سيدي عابد بمساحة قدرها حوالي 4 كم مربع بنسبة 5% من اجمالي المساحة الكلية للبلدية تقدر ب 68 كم مربع ، هي من الشرق الى الغرب على طول الطريق الوطني رقم 4 . (دوار السلاطنة و دوار الحلم و الخدام) هي الاقرب الى الخزان المائي في الجهة الشمالية الغربية ، وهي امتداد للمركز العمراني لبلدية المرجة سيدي عابد الى الشمال لإنشاء شريط حضري مجاور للخزان .

5 - 2 - الاراضي الجرداء :

اكثر من نصف مساحة البلدية اراضي جرداء بنسبة 75% من المساحة الاجمالية ، بمساحة قدرها 50 كم مربع جنوب الطريق الوطني رقم 4 و قليل من اراضي في شمال البلدية .

5 - 3 - المحاصيل الزراعية :

تبلغ المساحة الزراعية في البلدية ب 10 كم مربع بنسبة تقدر ب 15% من المساحة الاجمالية ، الزراعة المطبقة زراعات مسقية و المساحات الصالحة للفلاحة تقدر ب 1120 هكتار منها 370 هكتار مسقية و 140 هكتار مساحات خضراء .

تتمركز اغلب الاراضي الزراعية على طول الشريط المحاذي للطريق السيار و الطريق الوطني و بمحيط الخزان المائي.

يتعلق النشاط الزراعي بشكل رئيسي بما يلي :

الشعير 20%/ القمح 8.5 %./ اشجار الزيتون 3.6.%/ البطيخ و الخرشوف 6.7 %. من المساحة الزراعية،

بساتين الحمضيات و الزيتون التي يعود تاريخ زراعتها في الغالب الى منتصف القرن العشرين ، يتم ري هذه البساتين من الخزان .

محاصيل الخضر المروية (بطيخ .خرشوف . البصل . ..) المزروعة في المحيطات المروية التي تتركز على حافة الوادي .

محاصيل الحبوب الجافة فان هذه الانواع من المحاصيل تحتل مناطق معينة .

5 - 4 - اشجار :

تستحوذ الاشجار على مساحة قليلة 2 % من المساحة الكلية للبلدية بمساحة قدرها 1 كيلو متر مربع ، تتمركز في اقصى جنوب البلدية .

و بمحيط الخزان يوجد اشجار الطرفاء ، السدرة و الدفلة الزيتونية و اشجار مثمرة التين و الكروم .

5 - 5- الغطاء المائي :

تتجمع المياه في خزان سد المرجة في الشمال الغربي للبلدية ، مع تراجع مستوى الخزان من المياه تبلغ نسبة المياه 1% بمساحة قدرها 0.600 كيلو متر مربع ، وتنمو به نباتات مائية مغمورة (الطرفاء ، الحلبة ، بوط عريض الاوراق) .اثر تراجع مستواه و بمحيط الخزان .

6- الخصائص المناخية :

مناخ المنطقة هو الحالة العامة للنظام المناخي في ذلك الموقع في الوقت الحالي ، يمكن ان يصنف المناخ وفقا لمتوسط المتغيرات المختلفة و نطاقاتها النموذجية ، والأكثر شيوعا هطول الامطار و درجة الحرارة .

6 – 1 - هطول الامطار:

كمية الامطار المتساقطة في المنطقة يمكن ان تحدد مناخ منطقة المرجة سيدي عابد ، مناخ البلدية محدد وقاسي و متباين يتميز بالتساقط خلال فترة الشتاء و درجة الحرارة منخفضة ، و قد اكسبته هذه الخصوصية مؤهلات شهيرة .

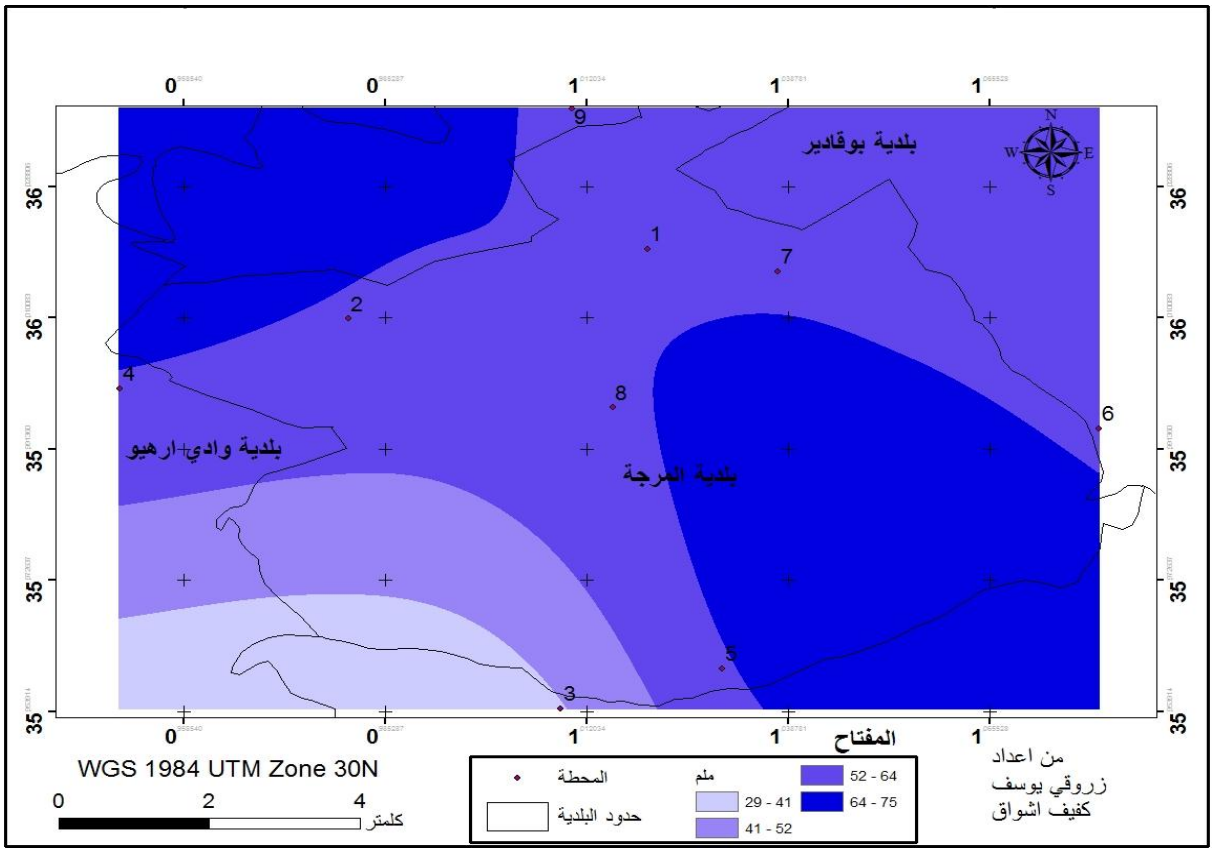
الجدول 01 : التساقطات لبلدية المرجة خلال الفترة (2015 – 2020):

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2015	0	4,2	10,7	0	0	0	0	1,4	0	25,8	82,6	39,7
2016	30,2	61,4	8,3	5,5	0	0	0	15,7	28,9	89	36,2	17,5
2017	74,4	41,2	32,6	19,3	0	0	0	1,4	0	24	7,1	91,2
2018	10,5	84,2	22,1	31,1	0	0	41,1	27,9	42,6	126,2	44,1	24,3
2019	22,6	64,9	11,4	0	0	0	0	2,6	74,9	4,9	8	53,9
2020	84,5	19	8,1	0	0	0	0	29,9	40,2	17,5	0	31,5

المصدر : محطة سد المرجة.2020

يشير تحليل توزيع هطول الامطار التي تم قياسها خلال الفترة (2015-2020) الى ان اكثر الشهور الممطرة اواخر فصل الخريف و بداية فصل الشتاء في اشهر (نوفمبر .ديسمبر و جانفي) ، وهي الفترة التي تنخفض فيها درجة الحرارة وأيضا تقل كمية التساقط بشكل شديد خلال اشهر (جوان . جويلية و اوت) ، و هي فترة فصل الصيف اين تسجل بها ادنى معدل هطول للأمطار بالمنطقة ، كما نلاحظ ان سنة 2018 هي السنة التي سجلت اعلى قيمة للتساقط و الاكثر رطوبة .

الخريطة 03 : توزيع التساقطات لبلدية المرجة للفترة (2015-2020):



من خلال الخريطة يمكن ان نلاحظ ان جنوب غرب منطقة الدراسة قليل التساقطات مقارنة مع باقي مناطق البلدية في الفترة ما بين (2015 – 2020) بمعدل 40.8 ملم خلال الفترة السابقة الذكر . بينما الشمالية الغربية و الجنوبية الشرقية هي الاكثر وفرة من ناحية التساقطات بمعدل 62.0 ملم في الفترة السابقة .

6 – 2 - الحرارة :

مناخ منطقة المرجة مناخ محدد و قاسي و متباين يشهد ارتفاع في الحرارة خلال فترة الصيف الممتدة من شهر جوان الى شهر اوت وهي اقل فترة هطول للأمطار في السنة خاصة في شهر جوان .

الجدول 02 : التوزيع الحراري في بلدية المرجة خلال الفترة (2015 – 2020):

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2015	10.1	15.6	20.3	24.5	28.34	31.9	35.6	36	30.5	30.5	18.5	15.6
2016	12.6	16.3	17.3	22.2	28	32	37.6	36	30.5	30	18.5	15.6
2017	17.5	22	15.8	29	27.3	30.4	36	37	31	25.8	15.8	16.3
2018	20.1	25.3	20.7	29.3	26.8	29.6	28.3	35	20	16.3	22.5	18.5
2019	15.6	15	20.1	20.4	28.1	29.8	30.1	36	22	16.5	20.3	22.3
2020	14.3	20.9	22.4	22.6	30.2	31.8	38.1	39	31	31.6	19.8	24

المصدر : محطة سد مرجة سيدي عابد 2022

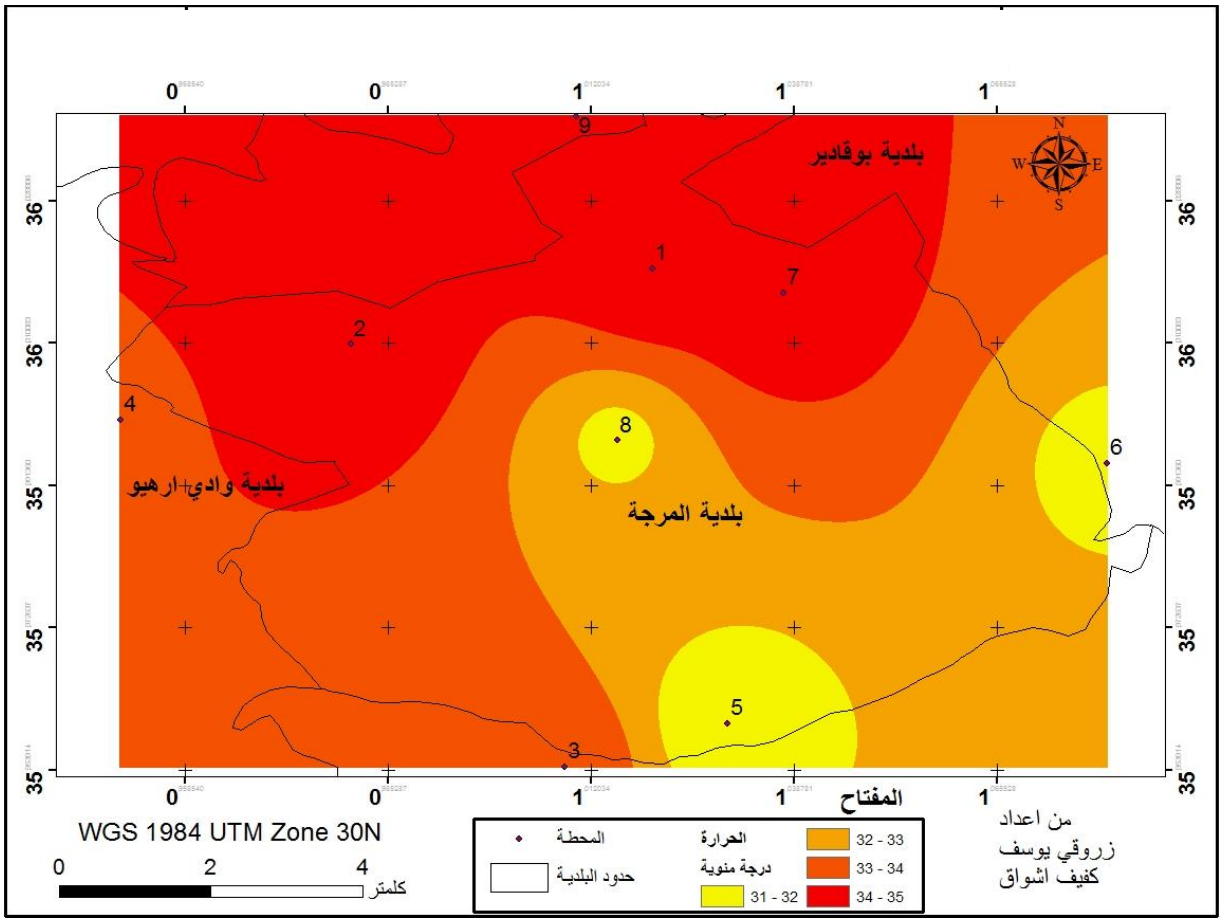
نلاحظ من خلال جدول متوسط الحرارة لمحة سد مرجة سيدي عابد في الفترة (2015-2020) ان متوسط درجة الحرارة الادنى تقدر ب 10.1 م° في شهر جانفي , و بلغت اقصى قيمة ب 39 م° في شهر اوت خلال السنوات الستة و ذلك نتيجة التأثر بالتغيرات المناخية .

كما نلاحظ ان سنتي 2017 و 2020 هما الاكثر تأثرا بالتغير المناخي حيث عرفت السنتين ارتفاعا هاما في درجات الحرارة خصوصا في فترة فصل الصيف و ايضا ارتفاعا محسوسا في درجات حرارة الفصول الاخرى .

من الجدول سنتي 2015 و 2019 هما الاكثر برودة بين السنوات الستة خصوصا في فترات فصول الشتاء و الربيع و الخريف .

شهر اوت اكثر الاشهر حرارة من بين كل الاشهر خصوصا سنة 2020 بدرجة تقدر ب 39 م ° هو الاكثر حرارة بين السنوات الستة و الاقل حرارة شهر اوت من سنة 2018 تقدر ب 35 م°.

الخريطة 04 : توزيع الحرارة لبلدية المرجة في الفترة (2015-2020):



من خلال الخريطة المبينة للتوزيع الحراري للبلدية يمكن ان نلاحظ:

الجهة الشمالية جهة موقع السد هي الاكثر حرارة مقارنة مع باقي المناطق البلدية بقيمة تقدر بأكثر من 34 م° وهي الجهة ذات ارتفاع قليل و هي اخفض موقع في الحوض و ضغط عالي يساهم في ارتفاع الحرارة بينما الجهة الجنوبية اقل حرارة من الجهة الشمالية تمتاز بموقعها العالي و المرتفع و ضغط منخفض ومقابل التيارات الهوائية القادمة من الجهتين الشمالية و الجنوبية و تقدر الحرارة بها بأقل من 33 م °

ثانيا :الخصائص الهيدروغرافية

تتوافق منطقة الدراسة مع الحد الغربي لوحدة شلف الأوسط الهيدروجيولوجية الممتدة من قرية العبادية شرقا إلى جديوية غربا على مسافة 80 كم تقريبا ،مساحتها 215 كم مربع ، تتوفر البلدية على 3 مصادر للمياه (المياه الجوفية . مياه الشبكة الهيدروغرافية و مياه سد المرجة).

1-المياه الجوفية :

هناك 3 طبقات من المياه الجوفية الرئيسية في وسط شلف :

- طبقة المياه الجوفية الغرينية
- الحجر الجيري الليثوثامنيوم
- احجار استينز الرملية

1 – 1 - طبقة المياه الجوفية الغرينية:

يتكون الخزان الجوفي الغريني من الطمي الخشن من العصر الرباعي ،وهو الاكثر تطورا في الجزء العلوي من شلف الأوسط ،يتكون الجزء العلوي من طمي طيني رمادي فوق السهل ،يتراوح سمك الطمي بين 80و 90متر في المتوسط يتم الامداد عن طريق مياه الامطار و المياه السطحية وقت الفيضانات لواد شلف ،و يتم هدا الامداد فقط في اماكن معينة

1 – 2 - منسوب المياه الجيرية الليثوثامنيوم :

نتوء الحجر الجيري المصنوع من الحجر الجيري على الضفة اليسري بأكملها لواد شلف ، ويشكلون شريطا يبلغ حوالي 65 كيلو متر يتراوح العرض بين2.5 كم في شمال شرق و4 كم في الشمال غرب

تنتمي الاحجار الجيرية إلى العصر الميوسيني الاعلى ،بعد دالك تحولوا إلى الحجر الرملي الكلسي الاحفوري الضفة اليسري .

يغرق الحجر الجيري المصنوع من الحجر الصخري باتجاه الشمال الضفة اليمنى لواد شلف تحت الرواسب العلوية العصر الجليدي و الرباعي .

تتشكل اراضي الغطاء باتجاه الشمال اما عن طريق تشكيلات بيدمونت او تكوينات قارية او احجار استينان الرملية

من الواضح ان هدا الامداد يتم عن طريق الصنفرة افضل تسلل الامطار و محليا عن طريق الوديان،و عادة ما يتم دالك عند منبع الوديان

الاحجار الجيرية هي طبقات المياه الجوفية فقط بقدر ما تكون متصدعة او كارستية نظرا اكون العرض الغير منتظم فإن التدفق ليس موحدا ،بشكل عام يكون التدفق من الجنوب إلى الشمال أصل قاري .

1 – 3 - الاحجار الرملية الاستية :

تحتوي الاحجار الرملية الاستية على صخور ثابتة إلى حد ما تتكون من رمال دقيقة جدا تحتوي على الحجر الرملي الناعم مع الاسمنت الجيري .

يتكون خزان استان من جزئين :

طبقة مياه جوفية غير محصورة تحتل الجانب الجنوبي من جبل حمري

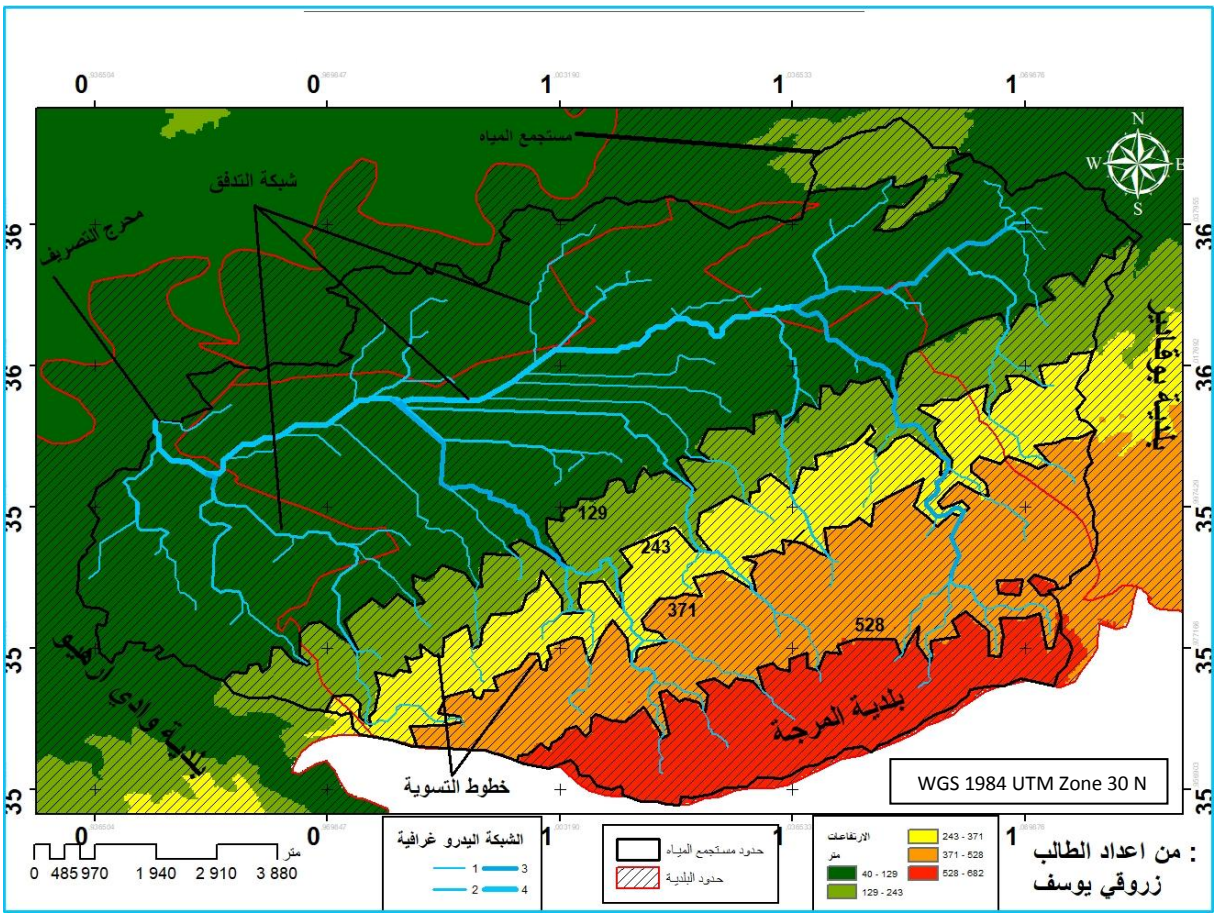
مفرش المائدة الاسير

يقع الخزان بين طبقتين من مادة مارل غير منفدة ،في الجزء الشمالي تنبثق استين على مساحة كبيرة ،ومن ناحية اخرى في الجزء الجنوبي يتم تغطيتها بواسطة رواسب حديثة .

2- الخصائص الهيدرو- مورفومترية لمستجمع المياه لبلدية المرجة سيدي عابد :

بعد تحديد مستجمعات المياه في منطقة الدراسة على خريطة . تم حساب الخصائص الاهم .

الخريطة 05 : الشبكة الهيدروغرافية لبلدية مرجة سيدي عابد :



2 – 1 - مساحة مستجمع المياه :

تبلغ المساحة الاجمالية لمستجمع المياه بمنطقة الدراسة 98 كم مربع .

98.426 = S " كم مربع

2 – 2 - محيط مستجمع المياه :

محيط منطقة مستجمع المياه الكلي الذي يحدد الحوض بالمنطقة يبلغ قيمته 48 كيلو متر .

48.614 = P كم

2 – 3 - مؤشر الضغط :

$\frac{P}{\sqrt{S}}$= 0.28 Kc Kc = 1.372

2 – 4 - المستطيل المكافئ:

توضح اقتراب الحوض او ابتعاده عن الشكل المستطيل . فارتفاع القيم يشير الى اقتراب شكل الحوض من شكل المستطيل و ذلك لزيادة الطول على حساب العرض و يتم الحصول على هذه النسبة من خلال :

2 – 4 - 1- طول المستطيل المكافئ :

$$L = kc \frac{\sqrt{s}}{1.128}\left[1+\sqrt[2]{1-\left(\frac{1.128}{KC}\right)}\right] \text{ كم} \qquad L = 18.0836$$

طول المستطيل المكافئ هو **18.0836** كيلو متر

2 – 4 – 2 - عرض المستطيل المكافئ :

$$l = kc \frac{\sqrt{s}}{1.128}\left[1-\sqrt[2]{1-\left(\frac{1.128}{KC}\right)}\right] \text{ كم} \qquad l = 8.2076$$

عرض المستطيل المكافئ هو **8.2076** كم متر

يتضح من خلال التطبيق للمعادلة على حوض المرجة ان الحوض شكله مستطيل مع الاقتراب لشكل المربع .

2 – 5 - مؤشر الانحدار العام :

هو النسبة بين الارتفاع المتضمن بين 5% و 95% من سطح البركة وطول المستطيل المكافئ .

L $$Ig = \frac{H5\% - H95\%}{L} \qquad Ig = 36.021$$

من خلال تطبيق المعادلة يتضح ان منطقة حوض المرجة ان نسبة الانحدار بلغت (36.021) وهي نسبة عالية جدا . تظهر هذه الخاصية العلاقة بين التضاريس و طول الحوض اذ انها تعطي صورة واضحة لدرجة الانحدار العامة للحوض من اعلى ارتفاع 682 متر الى اقل ارتفاع 40 متر .

2 – 6 - منحنى هيبسومتريك :

ذو اهمية كبيرة في دراسة اغاثة الحوض . (الصب . السطح . المساحة الجزئية و التراكمية).

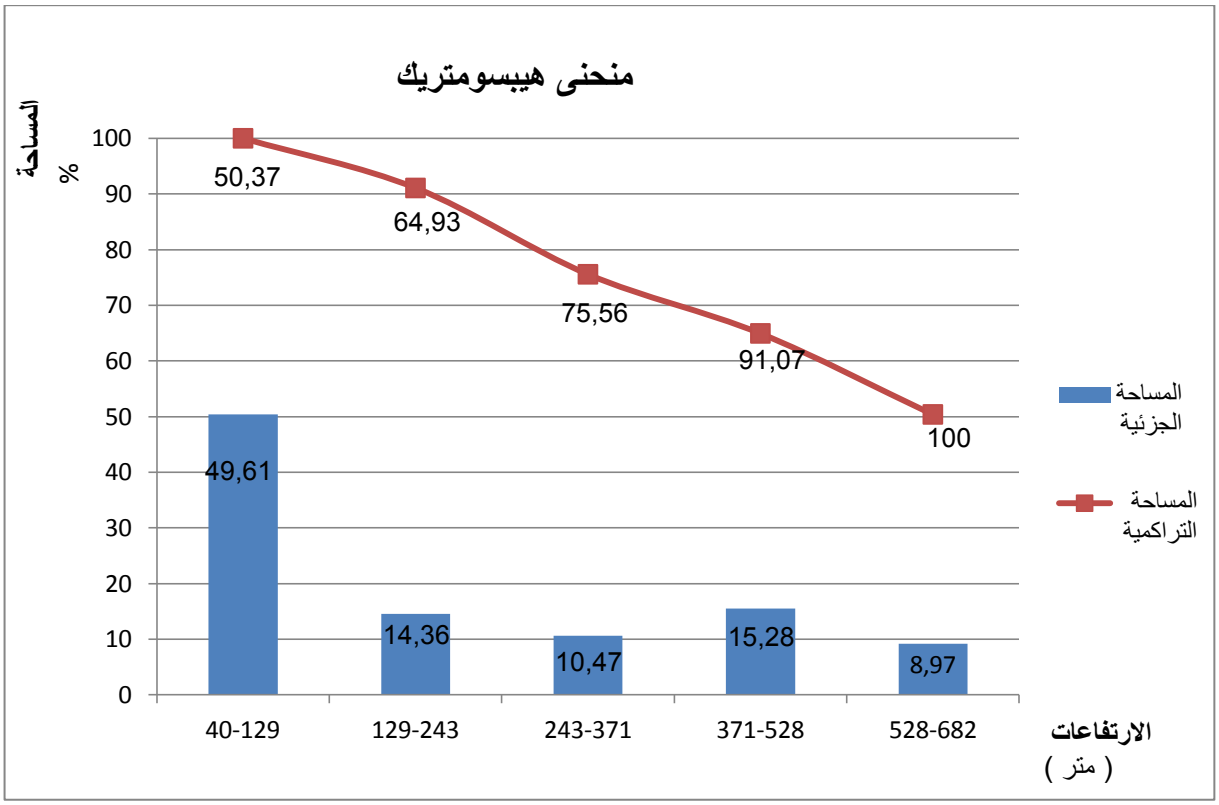
جدول 03 : المناطق الجزئية و التراكمية لمستجمع المياه بدلالة الارتفاع :

الارتفاعات	المساحة الجزئية		المساحة التراكمية	
متر	كم مربع	%	كم مربع	%
40-129	49,61	50,37	49,61	50,37
129-243	14,36	14,56	63,97	64,93
243-371	10,47	10,63	74,44	75,56
371-528	15,28	15,51	89,72	91,07
528-682	8,97	9,15	98,69	100
المجموع	98,69	100		

المصدر : الاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية و برنامج نظم المعلومات الجغرافية ارك جيس

يظهر الجدول المساحات الجزئية و التراكمية لمنطقة المرجة سيدي عابد و نسبة المساحات و ارتفاعات المنطقة , حيث ان نسبة 50 من المساحة التراكمية بقيمة 49.61 هي ماسحة ذات ارتفاع منخفض في حدود ارتفاع (من 40 الى 129متر) و تمثل المساحة ذات ارتفاع شديد (من 528 الى 682 متر) نسبة (9.15) بمساحة (8.97) كم مربع من المساحة التراكمية .

الشكل 01 : منحنى هيبسوميتريك:



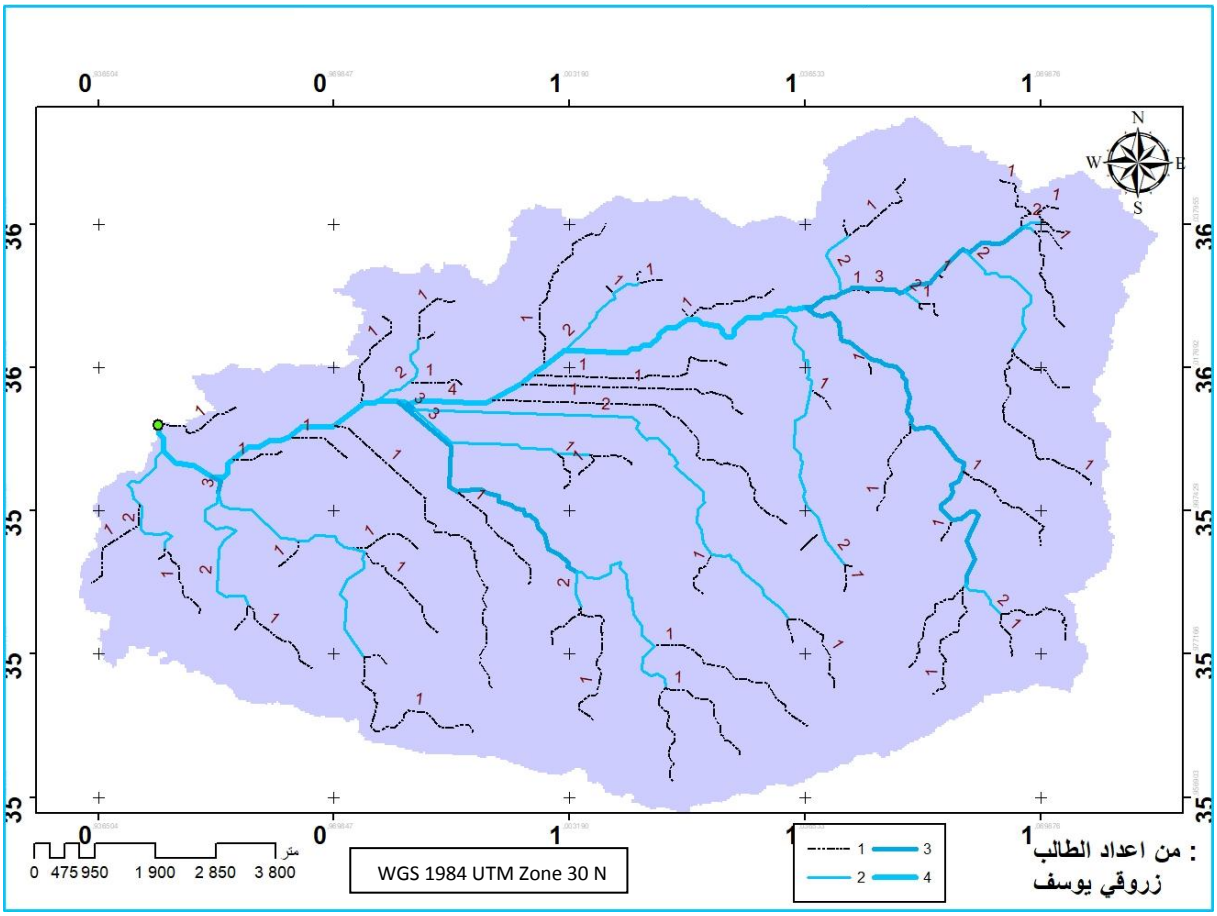
المصدر : من اعداد الطالبين 2022

يستخدم هذا المعامل خصائص المساحة و الارتفاع لمعرفة في أي مرحلة من دورة التعرية التي يمر بها الحوض امائي .اذ نلاحظ اختلاف اجزائه بعضها مرتفعة و اخرى قليلة الارتفاع اذ تشير اجزائه المرتفعة ذات الانحدار الشديد على مرحلة الشباب و بداية النضوج , بينما تشير اجزائه المنخفضة ذات الانحدار القليل الى مرحلة متقدمة من الدورة التحاتية ,منحنى الهبسومتري يبين لنا ان حوض المرجة في مراحل الشيخوخة .

2 – 7 - خصائص شبكة الصرف المائي :

تعطي دراسة الرتب النهرية فكرة واضحة عن نظام الشبكة التصريفية لأحواض منطقة مرجة سيدي عابد , .

الخريطة 06 : تصنيف شوم للشبكة الهيدروغرافية لحوض المرجة



حسب طريقة شوم و التي تنص على ان (المجاري المائية التي لا تصب فيه اي روافد تعد مجاري من الرتبة الاولى و تتكون انهار الرتبة الثانية من التقاء نهرين من الرتبة الاولى , و الرتبة الثالثة من التقاء انهار الرتبة الثانية و الرتبة الرابعة من التقاء انهار الرتبة الثالثة) في حين لا تتغير مرتبة النهر عند التقائها برافد يحمل رتبة اقل منها .

ومن خلال الاطلاع على الخريطة يتضح ان حوض المرجة يتكون من اربع مراتب اودية وان سبب لتحاذ المراتب شكلها الحالي من حيث العدد و الاتجاه عائد لعامل الانحدار و التركيب الجيولوجي و الظروف المناخية السائدة .

2 – 8 - كثافة التصريف:

يقصد بها درجة انتشار و تفرع شبكة التصريف ضمن مساحة محددة و هي من المقاييس الهامة .

الطول الاجمالي لجميع التصنيفات من مستجمع المياه المتعلق بالسطح الكلي للحوض .

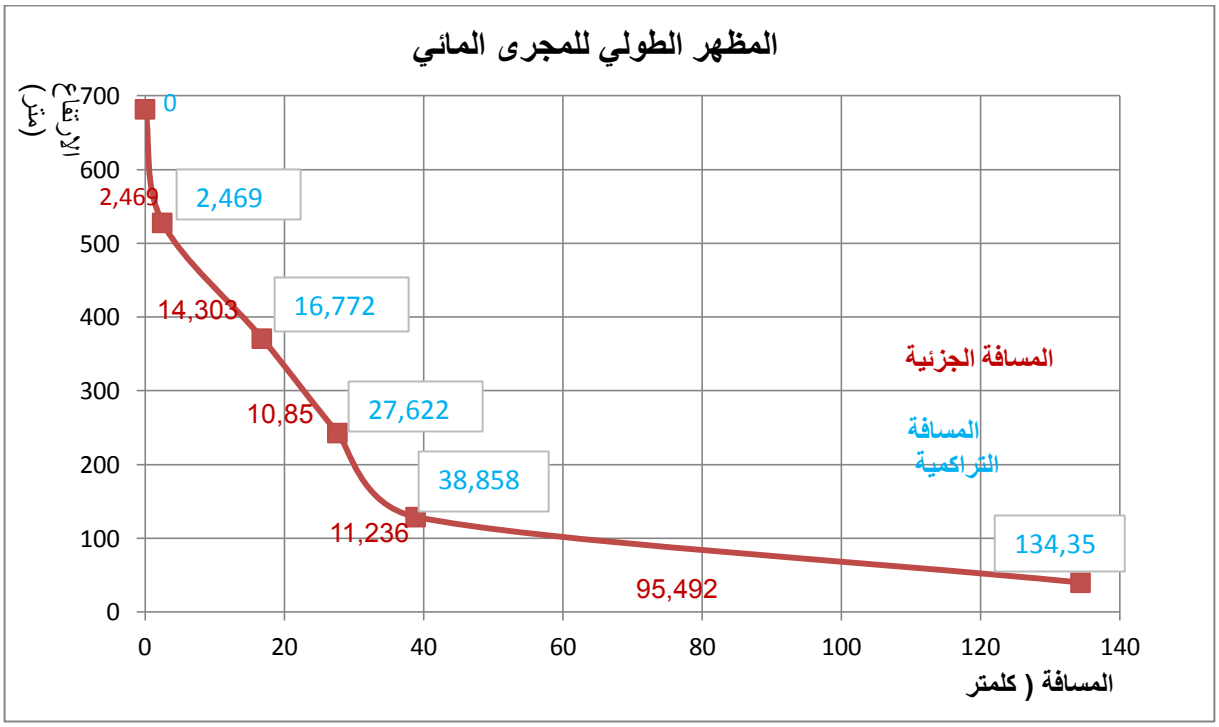
$$Dd = \frac{\sum_{i-1}^{n} Li}{s} \qquad Dd = 1.365 \text{ كم}$$

عند تطبيق هذه المعادلة على حوض منطقة الدراسة . يتبين ان كثافة تصريف حوض المرجة بلغت (1.365)وهي نسبة قليلة تعود الى اتساع حوض المرجة و قلة تضرس ارضية الوادي .

2 – 9 - المقطع الطولي لمجرى المياه الرئيسي :

$$Ic = \frac{\Delta H}{\Delta L} = 4.78$$

الشكل 02 : المظهر الطولي للمجرى المائي الرئيسي .



المصدر : من اعداد الطالبين 2022

المظهر الطولي يعني تدرج ارتفاع مجرى الماء من منبعه حتى المصب حيث تمتاز مقاطعه الطولية باستقامتها و استوائها و تمثل مرحلة متقدمة من الدورة الجيومورفولوجية .بينما تمتاز المقاطع ذات الانحدار و المرتفعة بأنها تمثل مرحلة الشباب و قد تم رسم المظهر الطولي للمجرى المائي لبلدية المرجة باستعمال نموذج الارتفاعات الرقمية .

2 -10 - معامل الانعطاف :

$$Ks = \frac{Ld}{Lce} \qquad Ks = 0.09$$

يعبر عن نسبة الطول الحقيقي للمجرى المائي اللى الطول المثالي و هو مؤشر يمكننا من معرفة المرحلة التي يمر بها الحوض و مدى قابلية المجرى المائي على الحت الجانبي و الازاحة و دراسة انسيابية المجرى المائي فيما يتعلق بشكل المجرى و تعرجه

يتضح من تطبيق معامل الانعطاف على حوض المرجة انه قد سجل قيمة التواء بلغت (0.09) ويمكن ان نقدر السبب الى الطبيعة الصلبة لصخور المنطقة وعادة ما يكون اكثر تعرجا في الصخور الهشة .

2 – 11 - وقت تركيز مستجمع المياه :

الوقت الذي تستغرقه جزيئات الماء لتصل الى المنفذ يأخذ في الاعتبار طول المجرى المائي الرئيسي و الارتفاعات .

حيث تستغرق جزيئات الماء ساعتين و اربع عشرة دقيقة في اجتياز طول المجرى المائي الرئيسي .

$$Tc = \frac{4\sqrt{s} + 1.5Lcp}{0.8\sqrt{Hmoy - H\,min}} \qquad Tc = 2.14\ h$$

بعد تطبيق المعادلة اعلاه على الحوض وجد ان زمن الاستجابة بلغ (ساعتين و لربع عشرة دقيقة) و هي قيمة تشير الى علاقتها مع معدل الانحدار لهذا الحوض .

الجدول 04 : الخصائص المائية المورفومترية لمستجمعات المياه

الخصائص		الوحدة	القيمة
الاحداثيات الجغرافية	x	Km	1.02
	y		36.02
المساحة		km^2	98.426
المحيط		Km	48.614
الارتفاع	العظمى :Hmax	m	682
	المتوسطة Hmoy:		238.22
	الوسطى :H50%		238.22
	الصغرى :Hmin		40
	H5%		.147
	H95%		864
مؤشر الضغط		//	1.372
طول المستطيل المكافئ		Km	15.9324
عرض المستطيل المكافئ		Km	8.2076
مؤشر الانحدار الكلي		m/km	36.021-
متوسط انحدار الحوض		%	17
طول المجرى المائي الرئيسي		Km	7926.99
كثافة التصريف		km/km^2	1.365
متوسط انحدار المجرى المائي		%	4.78
معامل التعرج		//	0.09
وقت التركيز		H	2.14

3- سد المرجة :

يشكل هذا السد خزانا و مصدر للمياه و الثروة السمكية باستثناء المجاري المائية . تبلغ سعته 68 مليون متر مكعب بمساحة 1070 هكتار يتم تغذية هذا الخزان من جهة :

1: من واد شلف على شكل قناة جاذبية بواسطة محطة ضخ مجهزة

2- بواسطة المجاري المائية في المنطقة .

خلاصة الفصل :

بعد دراسة الخصائص الطبيعية و الهيدروغرافية لحوض بلدية مرجة سيدي عابد تمكنا من تلخيصها فيما يلي :

حوض المرجة حوض تجميعي مساحته 98.426 كلم مربع .

يمتاز بالتباين في الوحدات التضاريسية (تلال و السهول) التلال تتمثل في السلسلة التلية الجنوبية اين يبلغ اقصى ارتفاع لها 682 م ، واما السهول تتمثل في السهل الكبير الممتد و المحصور بين جبال الاطلس التلي الجنوبي و جبال الظهرة الشمالية .

من خلال الدراسة المورفومترية استنتجنا ان حوض الدراسة ينتمي الى الاحواض التلية المتضرسة بارتفاع نوعي يساوي 238 م مع شكل متطاول حسب KC=1.372 .

يمتاز حوض المرجة بشبكة هيدروغرافية كثيفة نظرا للتضاريس و الانحدارات تغلب عليها كثافة التصريف المؤقتة .

تبين لنا ان اغلب تركيبات الحوض ذات نفاذية ضعيفة باستثناء تكوينات الزمن الرابع و هدا ما يجعل دراستنا تتركز اساسا على الموارد المائية السطحية .

مقدمة الفصل :

مع زيادة حرارة المناخ وتنامي ظاهرة التغير المناخي فإنها تغير طبيعة سقوط الامطار و درجة حرارة الارض و التبخر و الثلوج و تدفق مياه الينابيع و العناصر الاخرى ، التي تؤثر على وفرة المياه و جودتها على مستوى العالم تعد موارد الماء العذب شديدة الحساسية للتغيرات التي تطرأ على الطقس و المناخ .

تعتبر الامطار مصدر مهم للمياه في الجزائر وتختلف نسبة التساقطات من منطقة لأخرى ، اين تصنف الجزائر من بين الدول الجافة اثر تواتر موجات الجفاف التي تتعرض لها و التي تؤدي الى اختلال في توازن المياه و توزيعها على السكان و الانشطة الصناعية ، و مع تفاقم مشكل التغير المناخي فان تلوث المياه الصالحة للشرب اصبح يشكل خطرا حقيقيا يهدد وفرة المياه .

في دراسة اجرتها المنظمة الحكومية العالمية المعنية بتغير المناخ تتعلق بمدى تأثر الموارد المائية في الجزائر حتى عام 2025 ، من المتوقع ارتفاع درجة الحرارة ب 0.8 م° الى 1.1 م° وانخفاض في التساقطات بنسبة تتراوح بين 10 %و 20 % و تسجيل عجز في الطلب على المياه بين 1.1 و 2 مليار متر مكعب ، وهذا العجز المسجل ستكون له عواقب وخيمة على مختلف القطاعات خاصة الفلاحة .

تتعاقب نتائج التغير المناخي بعد التأثير على الموارد المائية الى التأثير على الثروة الغابية و الفلاحية بشكل مباشر و غير مباشر ، ان القطاع الزراعي يتأثر تأثرا بالغا بالتغيرات المناخية و يمتد هذا التأثر ليشمل التربة المتاحة للزراعة و طريقة توزيعها ستتأثر بالتغيرات التي ستلحق بتوازن الماء و التربة ، يتمثل في جفاف التربة وبالتالي الحاجة للري و توفير المياه .

من جهة يجهد التغير المناخي الغابات و بيئتها من خلال ارتفاع درجة الحرارة السنوية وتبدل أنماط هطول الأمطار و تكرر أحداث الطقس الأشد تطرفا ، من جهة الغابة لها دور ووظيفة أساسية في ابتلاع ثاني أكسيد الكربون ، كما ان ارتفاع درجات الحرارة يمكنه لن يؤثر على الأنظمة البيئية للغابات المعروفة حاليا حيث تتضاعف المخاطر الآتية (من حرائق و فيضانات ...) .

كما ان خطر الحرائق يؤدي الى تأكل الغابات ومع تغير المناخ تصبح الكوارث اكبر ، و تتطلب عملية إعادة تشكيل الغابات وقتا أطول بسبب تغير الغطاء النباتي ، الأمر الذي يؤثر على خصوبة الأرض و يؤدي الى تصحرها . ان هذه المخاطر متداخلة و تساهم في أضعاف الغابة الجزائرية وتؤدي إلى فقدان الأنواع.

في خلال هذا الفصل الثاني وفي مبحثين سنتعرف اهم التغيرات التي حدثت في أهم عنصرين من عناصر المناخ (تغيرات درجات الحرارة و هطول الأمطار) ، وذلك من خلال المبحث الأول و من خلال المبحث الثاني سنتعرف على مدى تأثر الغطاء المائي و الغطاء النباتي بالتغير المناخي ,

اولا : دراسة تغيرات الحرارة و الأمطار :

يتم خلال هذا المبحث دراسة توزيع وتغيرات الأمطار و الحرارة ، لتوضيح كيف تتوزع الأمطار في الحوض مع معرفة تغيراتها الزمنية ونظام الأمطار السائد فيه ، مع تحديد اتجاه هذين العنصرين بهدف معرفة هل هناك تغير في العنصرين

1 - دراسة تغيرات الأمطار والحرارة خلال الفترة الممتدة من(1990 الى 2020) :

تهدف الدراسة الى معرفة ما اذا كان هناك اختلاف وتباين في توزيع الأمطار في الحوض ،وهل هي منتظمة او غير منتظمة . حيث قمنا بتقسيم الفترة الزمنية الى ثلاث مجالات زمنية متتالية مختلفة ، ودراسة التغيرات الزمنية السنوية من خلال رسم الأعمدة البيانية والتي نتمكن من خلالها من تصنيف السنوات الممطرة و الغير ممطرة.

ولا تقل درجات الحرارة أهمية عن كميات الأمطار في تقدير مستويات تغير المناخ ، ذلك لأنها من أكثر العناصر المناخية تأثيرا على عناصر المناخ الأخرى (التبخر و الرطوبة) وما ينجم عنها من تأثير على الموارد المائية .

1 – 1 - المدة الزمنية الاولى (1990_1999):

الهدف تحديد السنوات الممطرة والسنوات الجافة والأكثر حرارة من خلال مقارنة كمية التساقط خلال السنوات ودرجات الحرارة السنوية .

الجدول 05 : المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (1990_1999):

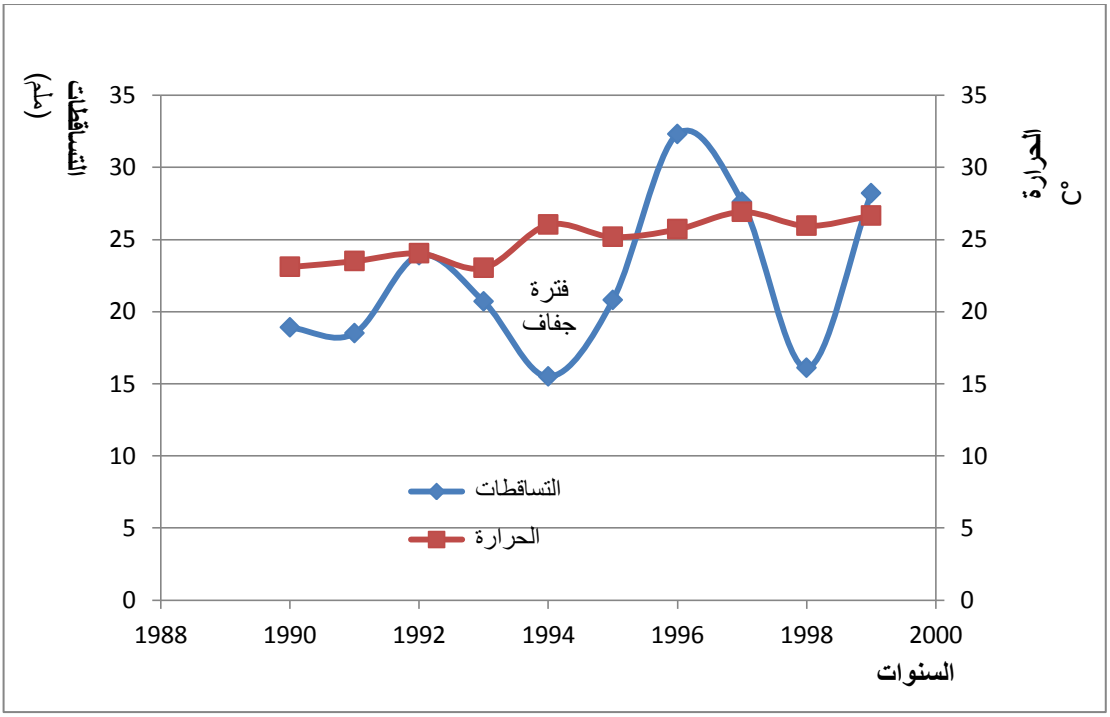
السنوات	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
التساقطات (ملم)	18,9	18,5	23,9	20,7	15,5	20,8	32,3	27,6	16,1	28,2
الحرارة (C°)	23,1	23,5	24,04	23,03	26,03	25,18	25,71	26,91	25,95	26,65

المصدر :محطة سد المرجة. 2022

نلاحظ سنوات الشح في الأمطار اكثر من السنوات الممطرة ، وأيضا ارتفاع بسيط في درجة الحرارة ربما يعود الى الدور المحلي الذي يلعبه السد في تخفيف درجة الحرارة بالمنطقة . كما يمكن ان نلاحظ ان سنة 1997 هي السنة المطيرة و الأكثر حرارة و سنة 1994 هي الاقل في نسبة الأمطار بينما 1990 هي السنة الاقل حرارة .

ومن خلال الجدول يمكن ان نلاحظ تذبذب في تساقط الأمطار بينما يستمر تصاعديا في ارتفاع درجة الحرارة .

الشكل 03 : منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (1990_1999):



المصدر : اعداد الطالبين. 2022

من خلال الجدول و المنحنى البياني الممثلان لمعدل الامطار و الحرارة السنوي لحوض المرجة نلاحظ:

خلال فترة الدراسة الاولى نلاحظ ان المنطقة عرفت فترة جفاف في ثلاث سنوات (1993_ 1994_1995) ، بلغ ادنى معدل للهطول 15.5 ملم سنة 1994 وهي اكثر سنة جفافا ، كما شهدت ارتفاعا في درجة الحرارة بلغ 26.03 م°وهو ثالث اعلى معدل مسجل خلال الفترة بينما اعلى معدل سجل سنة 1997 ، وأين كانت سنة 1996 سنة الوفرة في الامطار اين سجل اعلى معدل هطول 32.3 ملم ، لكن لم تدم سنة الوفرة اذ تراجع المعدل ليصل الى 16.1 ملم وهو ثاني ادنى قيمة مسجلة خلال الفترة الدراسية الاولى ، و من ما هو واضح تذبذب الهطول لكن تستمر الحرارة في الارتفاع تدريجيا بالرغم من التذبذب الخفيف .

1 – 2 - المدة الزمنية الثانية (2000_2009):

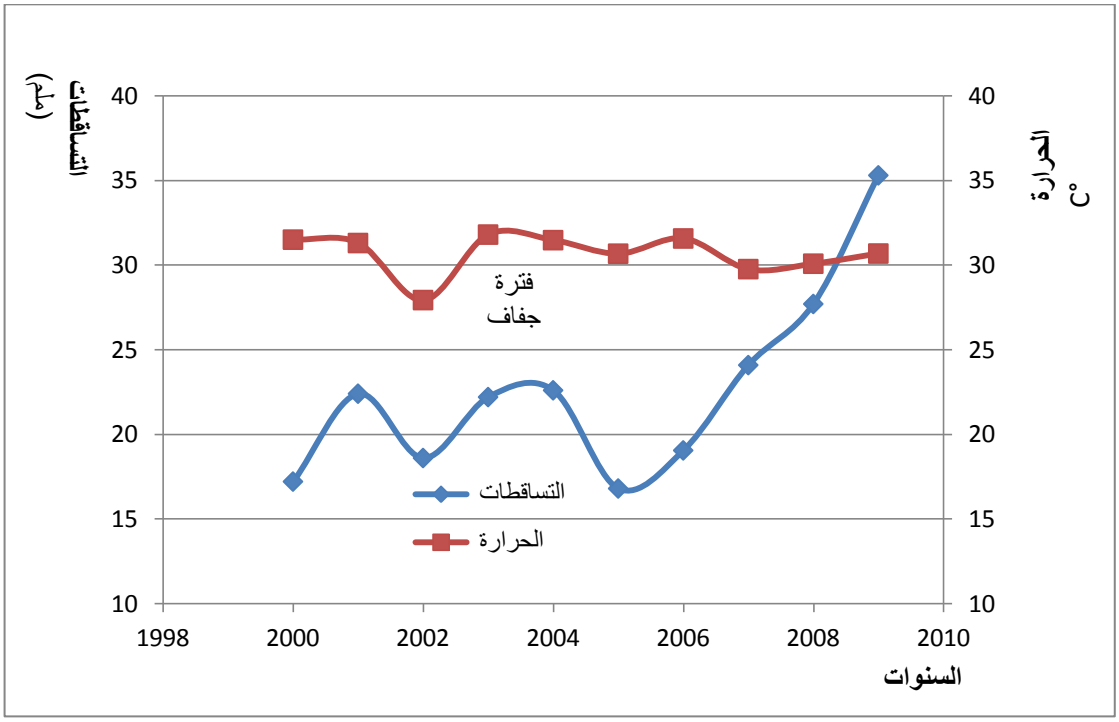
الجدول06 : المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (2000_2009):

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
التساقطات (ملم)	17,21	22,4	18,6	22,2	22,6	16,8	19,05	24,09	27,7	35,3
الحرارة (C°)	31,5	31,3	27,93	31,8	31,47	30,67	31,57	29,76	30,08	30,68

المصدر :محطة سد المرجة.2022

من خلال الجدول يظهر ان درجات الحرارة تنخفض قليلا راجع الى دور السد في خفضها ، مع ارتفاع محسوس في الامطار نهاية الفترة التي ساهمت في تشبع السد مما مكنه للقيام بدوره المحلي .

الشكل 04: منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (2000_2009):



المصدر : اعداد الطالبين.2022

من خلال الجدول و المنحنى البياني الممثلان لمعدل الامطار و الحرارة السنوي لحوض المرجة نلاحظ:

تراجع طفيف في معدل الحرارة اين كانت 31.5 م° سنة 2000 ، و هي السنة الاشد حرارة خلال الفترة الزمنية الثانية . كما اصبحت تبلغ 30.68 م° خلال سنة 2009 ، و بينما شهد هطول الامطار مرحلتين الاولى تمثلت في تذبذب الهطول بين (2005_2000) والثانية تمثلت في تزايد تدريجي في الهطول بداية من سنة 2005 ، اين سجلت 19.05 ملم لتتزايد و تبلغ 35 ملم سنة 2009 وهي سنة الوفرة .

1 – 3 - المدة الزمنية الثالثة (2010_2020):

الجدول 07 : المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (2010_2020):

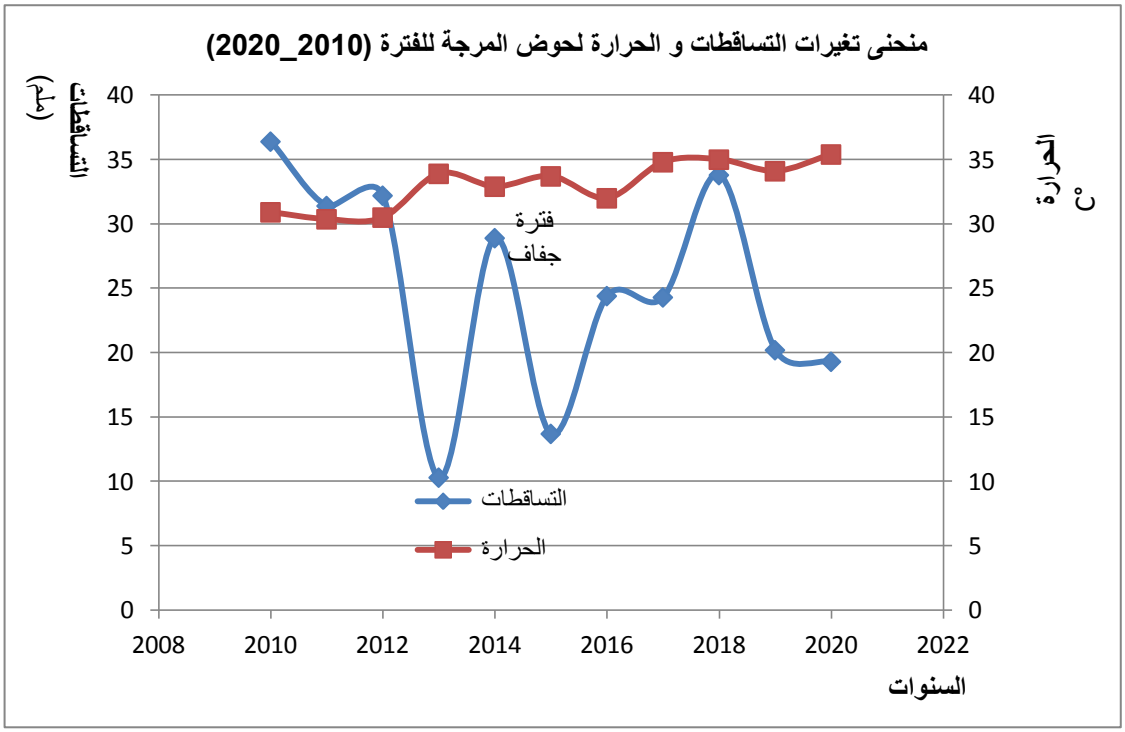
السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
التساقطات (ملم)	36,4	31,4	32,2	10,3	28,9	13,7	24,4	24,3	33,8	20,2	19,3
الحرارة (C°)	30,91	30,37	30,5	33,9	32,9	33,7	32	34,8	35	34,1	35,4

المصدر :محطة سد المرجة. 2022

من خلال الجدول يمكن ان نلاحظ السنوات الممطرة اقل من السنوات الغير ممطرة تراجع الامطار و ارتفاع الحرارة ادى الى جفاف السد الذي فقد دوره الاساسي .

سنة 2010 هي السنة الاكثر وفرة في التساقطات بقيمة تقدر ب 36 ملم و سنة 2013 هي السنة الاكثر جفافا بقيمة 10 ملم .

الشكل 05 : منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (2010_2020):

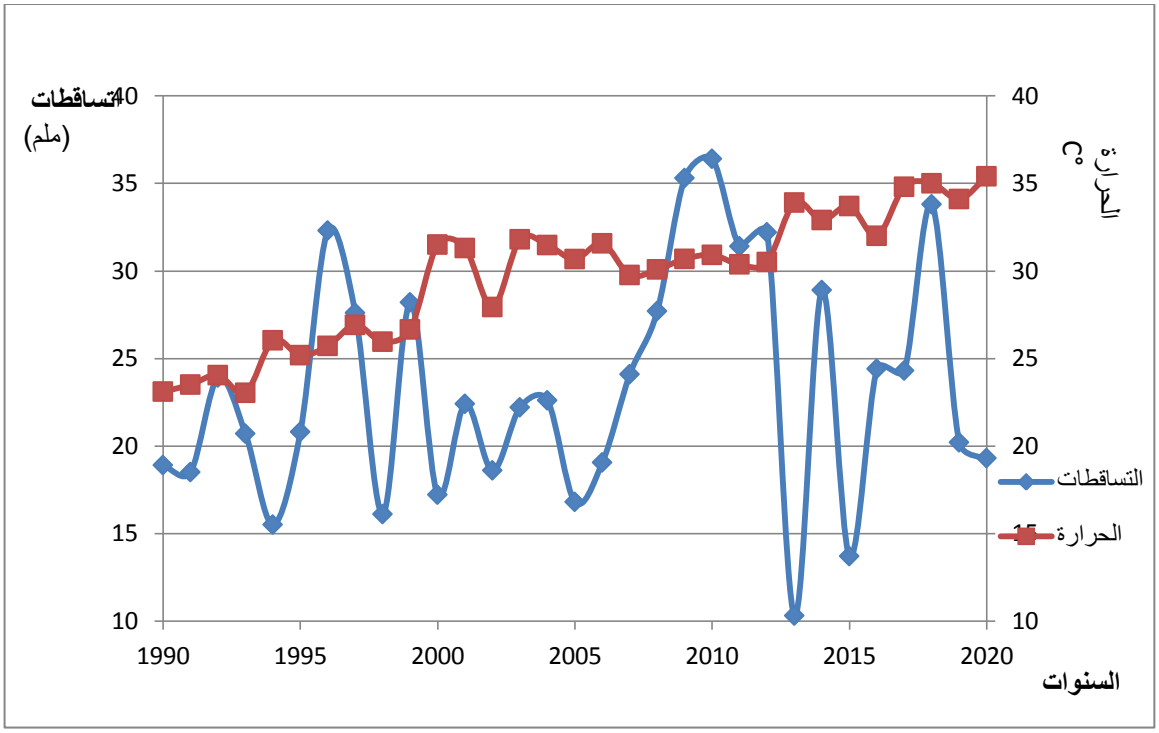


المصدر : اعداد الطالبين 2022

من خلال الجدول و المنحنى البياني الممثلان لمعدل الامطار و الحرارة السنوي لحوض المرجة نلاحظ:

استمرار فترة الوفرة الى غاية سنة 2011 مع استمرار تراجع درجة الحرارة ، حيث بلغت كمية الامطار اعلى معدل 36 ملم سنة 2010 و لكن شهدت الفترة الثالثة تراجع في الهطول وبداية فترة اخرى من الجفاف بداية من سنة 2012 مصاحبا ارتفاع في درجة الحرارة مستمر طيلة مدة الدراسة ، اين سجلت سنة 2013 ادنى معدل للتساقط 10 ملم مع استمرار فترة الجفاف بالرغم من تسجيل كمية امطار معتبرة سنة 2014 و 2018 بلغت حوالي 29 ملم و 34 ملم على التوالي ، لم تكن كافية لوقف فترة الجفاف خصوصا مع استمرار ارتفاع درجة الحرارة بلغت اقصى درجة 35.4 م° سنة 2020 .

الشكل 06 : منحنى بياني لمعدل الامطار و الحرارة السنوي للفترة (1990_2020):



المصدر : اعداد الطالبين 2022

من خلال دراسة تغيرات هطول الامطار ة تغير درجة الحرارة في حوض المرجة خلال الفترة (1990_2020)نلاحظ:

يمكننا ملاحظة ان معدل درجة الحرارة في تزايد مستمر و مقلق ، الذي يساهم في جفاف المنطقة كعامل رئيسي من خلال تبخر المسطحات المائية و التأثير على الغطاء النباتي ، وأيضا نلاحظ عديد فترات قلة الهطول التي تساهم ايضا في الجفاف من خلال تراجع مستوى المسطحات المائية المختلفة و تراجع معدل الرطوبة تزامنا مع ارتفاع درجة الحرارة و ارتفاع معدل التبخر .

اطول فترة جفاف كانت من 1999 الى سنة 2008 ، بينما اطول فترة وفرة كانت بداية من سنة 2009 الى سنة 2013 .

فترة جفاف ثانية تلت فترة الوفرة ممتدة الى غاية السنة الحالية مع امتداد تزايد درجة الحرارة ادت الى جفاف كلي للمسطحات المائية بالمنطقة خصوصا سد المرجة ، وأيضا تأثر كبير لمستويات المياه الجوفية و تأثير على الجريان السطحي لمياه المجاري المائية .

تأثير الجفاف كبير على ملوحة مياه السد التي ترتفع مع ارتفاع التبخر ، مما يؤدي بتأثير كبير على الغطاء النباتي و الزراعة خصوصا و على استخدام الاراضي .

الزيادة المرتفعة لدرجة الحرارة و كذلك في تواتر مدة الجفاف الى زيادة كبيرة في تعرض الغابات لخطر الحرائق على المدى المتوسط و القريب .

بشكل رئيسي يؤثر الجفاف على المناطق الرطبة لان الماء هو العامل لعمل هذه المناطق الطبيعية كما يهدد البيئة و النظام البيئي وعلى الثروة الحيوانية و السمكية .

ثانيا : دراسة تغيرات الغطاء النباتي و الغطاء المائي :

تم استخدام اهم المؤشرات الحديثة والدقيقة لدراسة التغيرات الحادثة في حوض المرجة سيدي عابد خلال مدة الدراسة ومن هذه المؤشرات مؤشر الاختلاف النباتي و مؤشر الاختلاف المائي و استعمال نظم المعلومات الجغرافية و الاستعانة بالمرئيات الفضائية في مراقبة و رصد التغيرات في الغطاء النباتي والغطاء المائي هما من مؤشرات و دلالات الجفاف المهمة و توزيعه الجغرافي .

1 - مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI):

هو المؤشر الاكثر شيوعا والذي يمكن استخدامه بفعالية في انظمة الانذار المبكر لمراقبة الجفاف . و استعمال مرئيات فضائية من قمر لاندسات 8 و 7 و 5 وهو اسلوب يعتمد على معادلة تبنى على العلاقة بين الاشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة الحمراء المرئية (RED). وتحسب قيمة هذا المؤشر من خلال المعادلة الاتية :

NDVI =NIR – RED/NIR + RED

حيث ان :

NIR = نطاق الاشعة التحت الحمراء القريبة (Band4) في القمر Landsat 7-5

Landsat 7-5) في القمرBand 3 = نطاق الاشعة الحمراء(RED

NIR = نطاق الاشعة التحت الحمراء القريبة (Band 5) في القمر Landsat 8

RED = نطاق الاشعة الحمراء (Band 4) في القمر Landsat 8

وان قيم المرئيات الفضائية لها مدى يتراوح (1 _-1) وبشكل عام فإذا كانت قيمة القرينة النباتية تساوي :

(0.5) فأكثر توصف المنطقة على انها ذات غطاء نباتي كثيف جدا

(0.3) المنطقة ذات غطاء نباتي كثيف

(0.2) المنطقة ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة

(0.1) المنطقة ذات غطاء نباتي قليل

اما (0_-1) فيدل على ان الغطاء النباتي ضعيف جذا او معدوم او على المياه .

تحليل مؤشرات اختلاف الغطاء النباتي خلال الفترة (1990 _ 2020):

لدراسة التغيرات التي حدثت على الغطاء النباتي في حوض مرجة سيدي عابد تم تقسيم الفترة الزمنية الى ثلاث فترات زمنية واستعمال ثلاث مرئيات فضائية تم تحميلها من موقع البحث الامريكي حيث :

الفترة الاولى (من 1990 الى 1999) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 5 التقطت في اواخر فصل الربيع لعام 1992

الفترة الثانية (من 2000 الى 2009) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 7 في اواخر فصل الربيع لعام 2009

الفترة الثالثة (من 2010 الى 2020) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 7 في اواخر فصل الربيع لعام 2020

تحليل مؤشرات اختلال الغطاء النباتي حسب المدد الزمنية للدراسة في فصل الربيع :

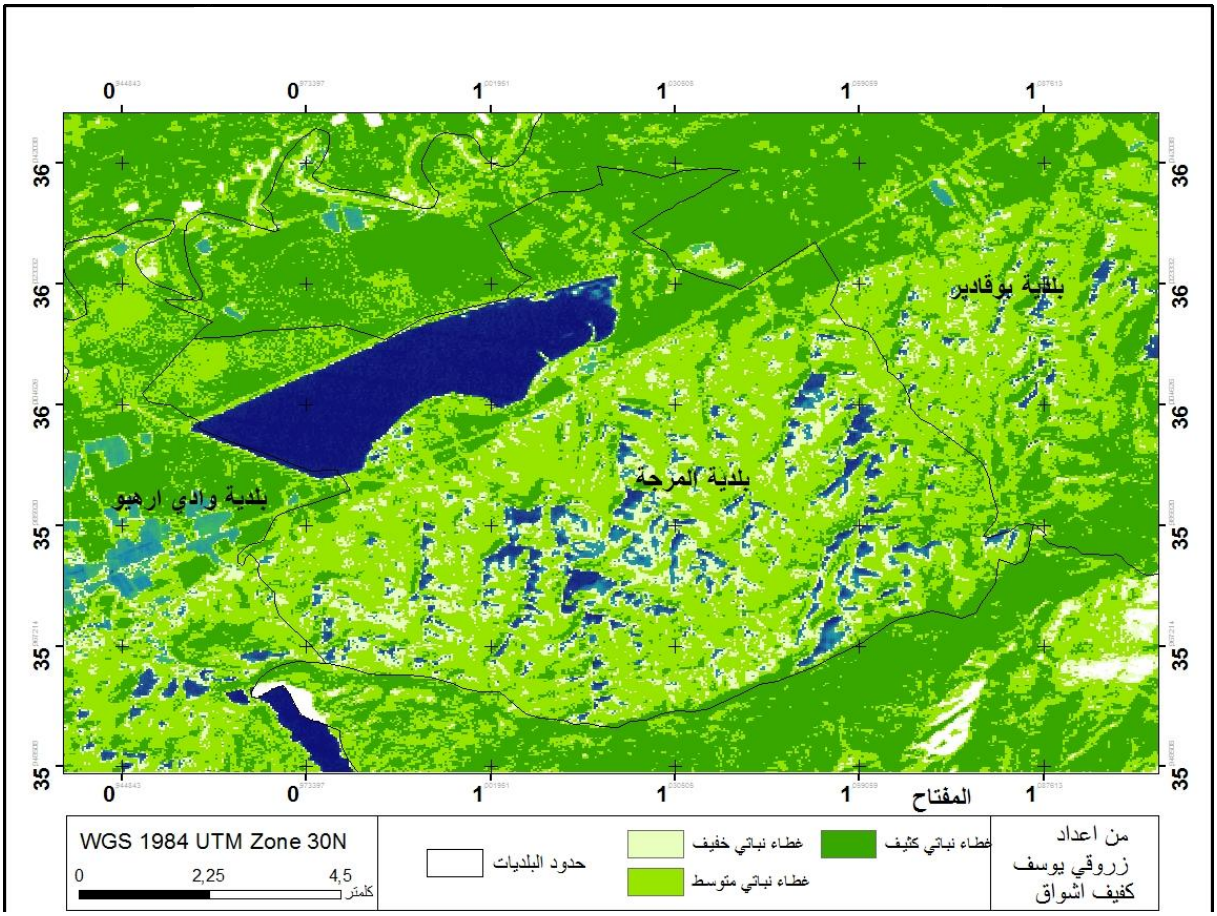
1 – 1 - المدة الزمنية الاولى (1990_1999):

خلال الفترة الدراسية عرفت المنطقة تراجع محسوس في الامطار مع فترة جفاف غير حادة مع زيادة خفيفة في درجة الحرارة لم تأثر بشكل كبير على المسطحات المائية للمنطقة

الجدول 08 : مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (1990_ 1999):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء نباتي كثيف	20.1	27.5
غطاء نباتي متوسط	36.4	47.5
غطاء نباتي خفيف	10.3	13.4

الخريطة 07 : مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (1990_1999):



يتضح من خلال الخريطة والجدول ان الغطاء النباتي المتوسط يحتل اعلى مساحة له خلال هذه الفترة من الدراسة يشغل مساحة قدرها 36 كيلو متر مربع من اجمالي مساحة حوض البلدية بنسبة 47.5 % وهي نسبة اقرب الى النصف من النسبة الكلية و بتمركز بالجهة الجنوبية للحوض في المناطق المرتفعة الجنوبية و اغلبها عن حشائش و نباتات برية مثل الديس و الدوم ... بينما يشغل الغطاء النباتي الكثيف مساحة قدرها 20 كيلو متر مربع بنسبة 27.5 %من المساحة الكلية تتمركز في الجهة الشمالية للحوض في السهول المنخفضة بمحيط خزان المياه و هي تتمثل في عديد من المحاصيل

الزراعية المسقية و اشجار مختلفة . و اكثر من 13 % بمساحة قدرها 10.3 كيلو متر مربع في مرتفعات الجهة الجنوبية و على طول شريط السهل الذي يتوسط الحوض هو غطاء نباتي خفيف يتمثل في اراضي صخرية و جداول تعرضت للحت و التعرية وفقدت خصائص التربة و تجردت بفعل جريان الاودية وبرزت طبقة الصخور القاسية و نسيج عمراني في شريط السهل بينما يحتل السد المائي باقي المساحة حوالي 9 كيلو متر مربع بنسبة قدرها 11.6 % في اقصى شمال الحوض للبلدية .وهذه نتيجة كمية التساقطات التي سجلت خلال الفترة بالرغم من فترة الجفاف التي لم تكن بشكل حاد ومؤثر مع ثبات الحرارة على المعدل الطبيعي تقريبا .

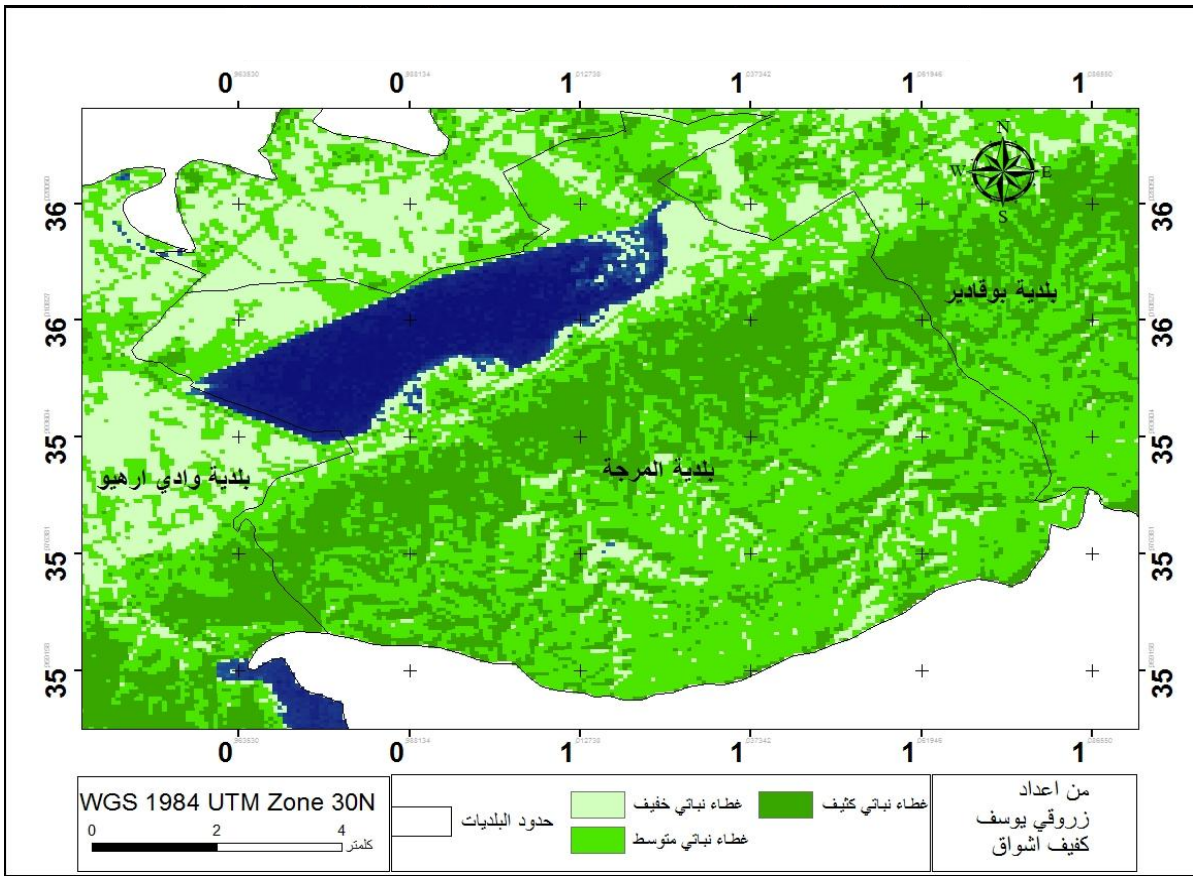
1 – 2 - المدة الزمنية الثانية (2000_2009):

خلال هذه الفترة من الدراسة عرفت المنطقة تراجع خفيف في درجات الحرارة وعرفت فترة وفرة في السنوات الاخيرة وهي سنوات اكثر من السنوات الغير ممطرة .

الجدول 09: مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2000_2009):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء نباتي كثيف	36.1	47.1
غطاء نباتي متوسط	26.8	34.9
غطاء نباتي خفيف	5.8	7.56

الخريطة 08 : مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2000_2009):



يتبين من خلال الجدول و الخريطة لمؤشر الغطاء النباتي انه نسبة النباتات الكثيفة ارتفعت لتبلغ اكثر من 47 % لتغطي مساحة قدرها 36 كيلو متر مربع تتوزع على المناطق الوسطى المحيطة بخزان الماء مقارنة مع الفترة السابقة وهي اغلبها محاصيل زراعية مسقية و ايضا في وسط حوض المرجة و اغلبها نباتات و اعشاب و شجيرات ومناطق رعوية و هي مناطق كانت ذات كثافة نباتية خفيفة في الفترة الاولى اين تراجعت نسبة الغطاء النباتي المتوسط بنسبة 34.9 % تغطي مساحة قدرها 26.8 كيلو متر مربع كم تراجعت نسبة الغطاء النباتي الخفيف الى 7.5 % بمساحة 5.8 كيلو متر مربع اين غطت بعض المناطق الجرداء الناجمة عن تراجع مستوى السد ليشكل نسبة 10.8 %من مساحة الحوض نتيجة التبخر و الاستعمالات في مجال السقي الزراعي . وبفعل فترة الجفاف التي مرت لكن لم تكن حادة .

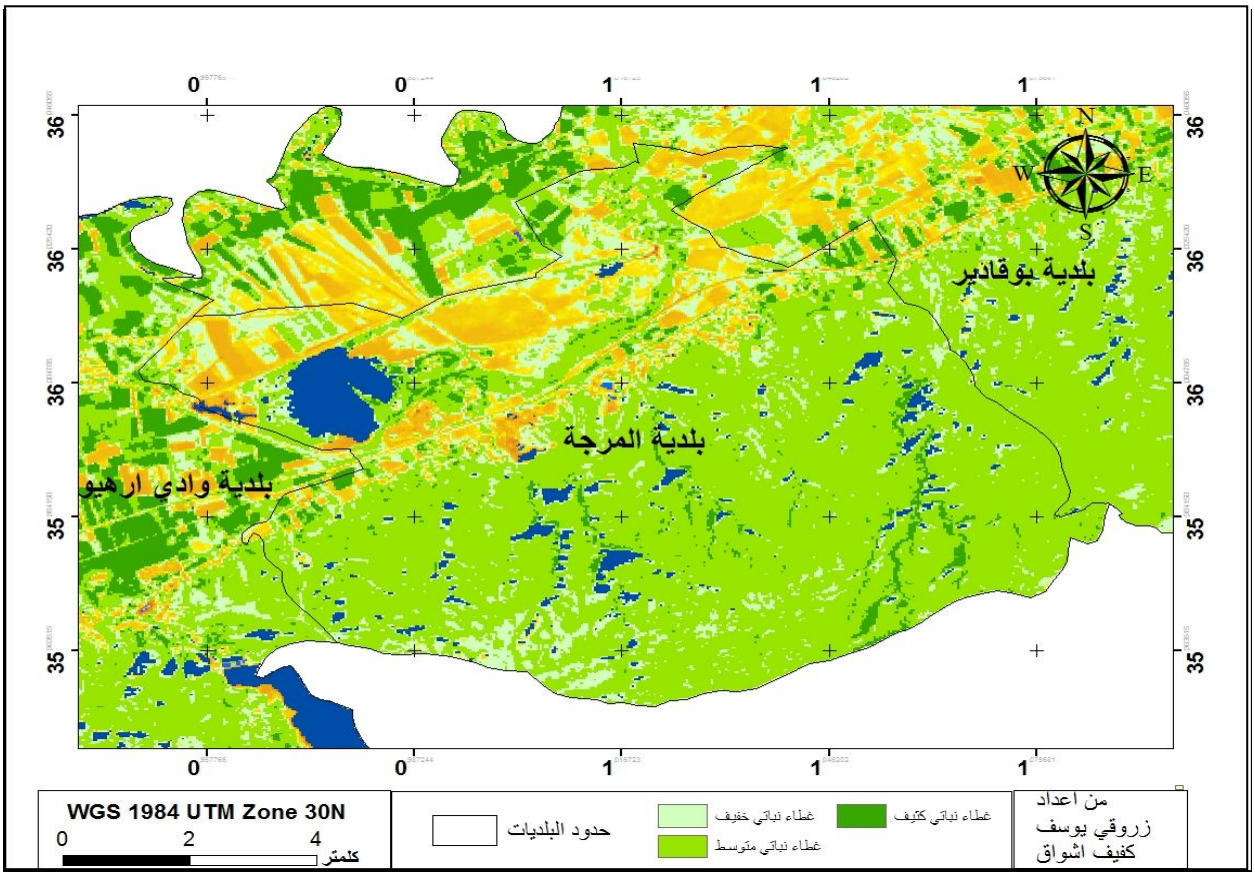
1 – 3 - المدة الزمنية الثالثة (2010_2020):

شهدت هذه الفترة مرحلتين الاولى كانت فترة وفرة امتدت لغاية سنة 2013 والثانية الاطول وهي فترة الجفاف تمتد لغاية الوقت الحالي .

الجدول 10: مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2010_2020):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء نباتي كثيف	0.8	1.04
غطاء نباتي متوسط	24	32
غطاء نباتي خفيف	34.2	45

الخريطة 09: مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2010_2020):



يظهر من خلال الجدول و الخريطة لمؤشر الغطاء النباتي تراجع كبير جدا للغطاء النباتي الكثيف بسبب فترة الجفاف الحادة الممتدة من سنة 2014 الى الوقت الحالي مع ارتفاع كبير في درجة الحرارة اصبح يمثل نسبة 1 % من سطح الحوض ، و تدهوره بشكل كبير نتيجة تراجع هطول المطار خلال الفترة الزمنية للدراسة ، و ارتفاع درجة الحرارة اللذان اثرا ايضا على مخزون السد من الماء ، وتمثل النسبة المتبقية من غطاء النبات الكثيف بعض المحاصيل الزراعية التي تعتمد على السقي عن طريق القنوات و خطوط التزويد ومياه واد الشلف في شمال الحوض ، وشهدت هذه الفترة تراجع الغطاء النباتي المتوسط ايضا يشغل مساحة قدرها 24 كيلومتر مربع بنسبة 32 % نتيجة التغيرات الحاصلة في عناصر المناخ (التساقطات و درجة الحرارة)، و ايضا استغلال المناطق في السكن و البناء و توسع النسيج العمراني الذي يمثل 20 % من مساحة الحوض ، و تزايد الغطاء النباتي الخفيف بنسبة تصل تقريبا لنصف مساحة الحوض 45% بمساحة 34.2 كيلو متر مربع نتيجة الجفاف و عمليات الحت و جفاف السد .

2 - مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI):

تعد دراسة مؤشر الفرق المعياري للماء أداة هامة لرصد التغيرات الحاصلة للمسطحات المائية ، و التي يمكن استخراجها و تحليلها وفق المعادلة التالية :

NDWI = (green – NIR)/(green +NIR)

green = الطول الموجي الاخضر

NIR = الطول الموجي للاشعة تحت الحمراء

تتراوح قيم مؤشر ما بين (1_1-) اذ تعطى المناطق المائية سواء كانت ذات مسطحات مائية قليلة او واسعة تشمل الانهار والبحيرات قيمة موجبة بينما المناطق الخالية من المسطحات المائية تأخذ قيم سالبة .

تحليل مؤشرات مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) حسب المدد الزمنية للدراسة :

لدراسة التغيرات التي حدثت على الغطاء المائي في حوض مرجة سيدي عابد تم تقسيم الفترة الزمنية الى ثلاث فترات زمنية واستعمال ثلاث مرئيات فضائية تم تحميلها من موقع البحث الامريكي حيث :

الفترة الاولى (من 1990 الى 1999) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 5 التقطت في اواخر فصل الربيع لعام 1992

الفترة الثانية (من 2000 الى 2009) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 7 في اواخر فصل الربيع لعام 2009

الفترة الثالثة (من 2010 الى 2020) استعمال مرئية فضائية خاصة بقمر لاندسات 7 في اواخر فصل الربيع لعام 2020

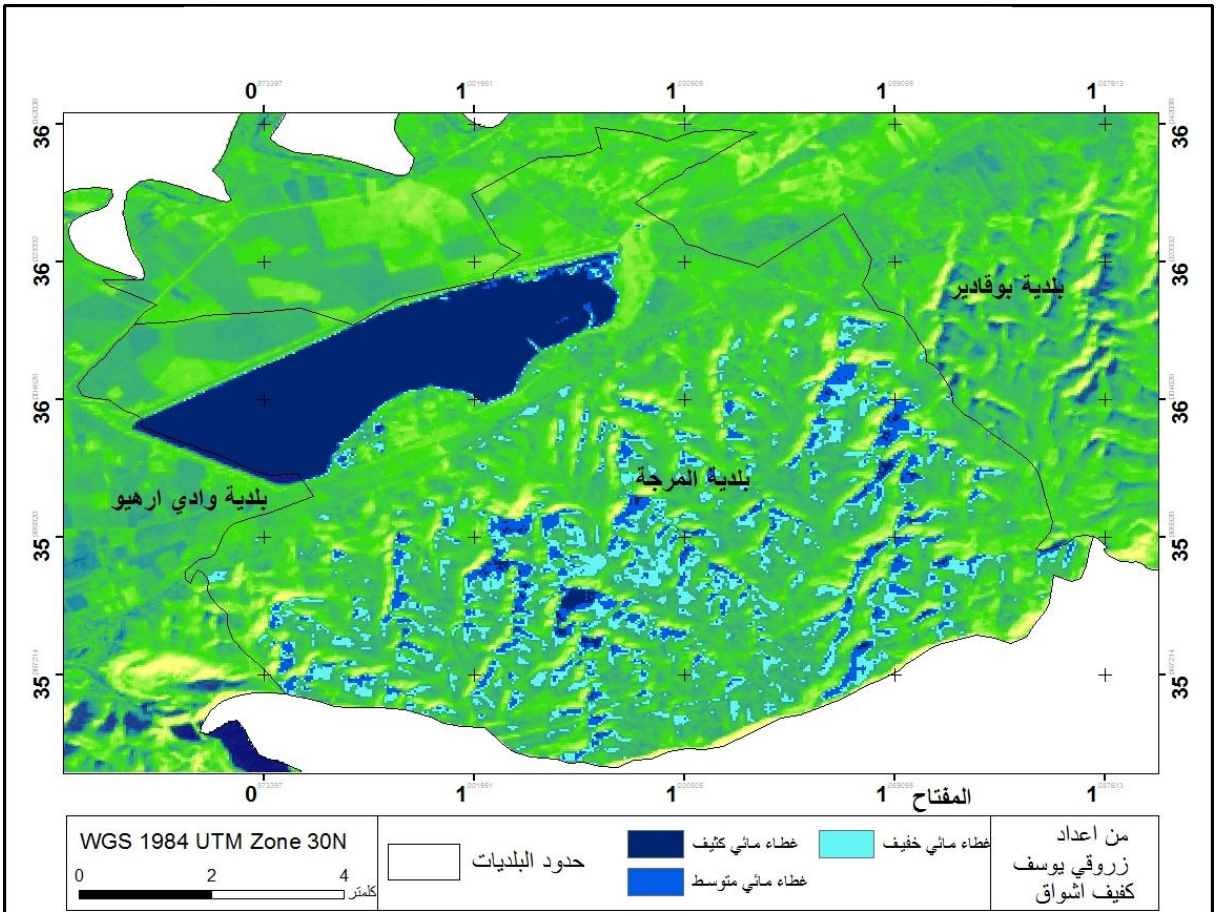
2 – 1 - المدة الزمنية الاولى (1990_1999):

خلال الفترة الدراسية عرفت المنطقة تراجع محسوس في الامطار مع فترة جفاف غير حادة ، و مع زيادة خفيفة في درجة الحرارة لم تؤثر بشكل كبير على المسطحات المائية للمنطقة.

الجدول 11 : مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (1990_1999):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء مائي كثيف (السد)	9	11.7
غطاء مائي متوسط	2	3
غطاء مائي خفيف (مجاري مائية)	0.403	0.37

الخريطة 10 : مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (1990_1999):



من خلال الجدول و الخريطة الممثلان لمؤشر الفرق المعياري للماء للفترة (1990_1999) نلاحظ:

يتمثل الغطاء المائي في المنطقة في السد المائي و المجاري المائية المغذية للسد و يشغلان مساحة اكثر من 11 كيلو متر مربع بنسبة 15 %من المساحة الكلية لحوض المرجة ،و يشكل السد الغطاء المائي الكثيف بمساحة 9 كيلو متر مربع بنسبة 11.7% من المساحة الكلية للمنطقة ، يظهر السد ممتلئ من خلال الروافد والمجاري المائية التي تمثل مساحة 2 كيلومتر مربع بنسبة 3.3 % بفعل الامطار الوفيرة في بداية الفترة الدراسية ومع درجة حرارة معتدلة ومعدل تبخر منخفض لم يتم التغير على المسطحات المائية ، و تمثل المجاري المائية الغطاء المائي الخفيف و المتوسط بمساحة 2.403 كيلو متر مربع بنسبة 3.37 % مجتمعان معا .

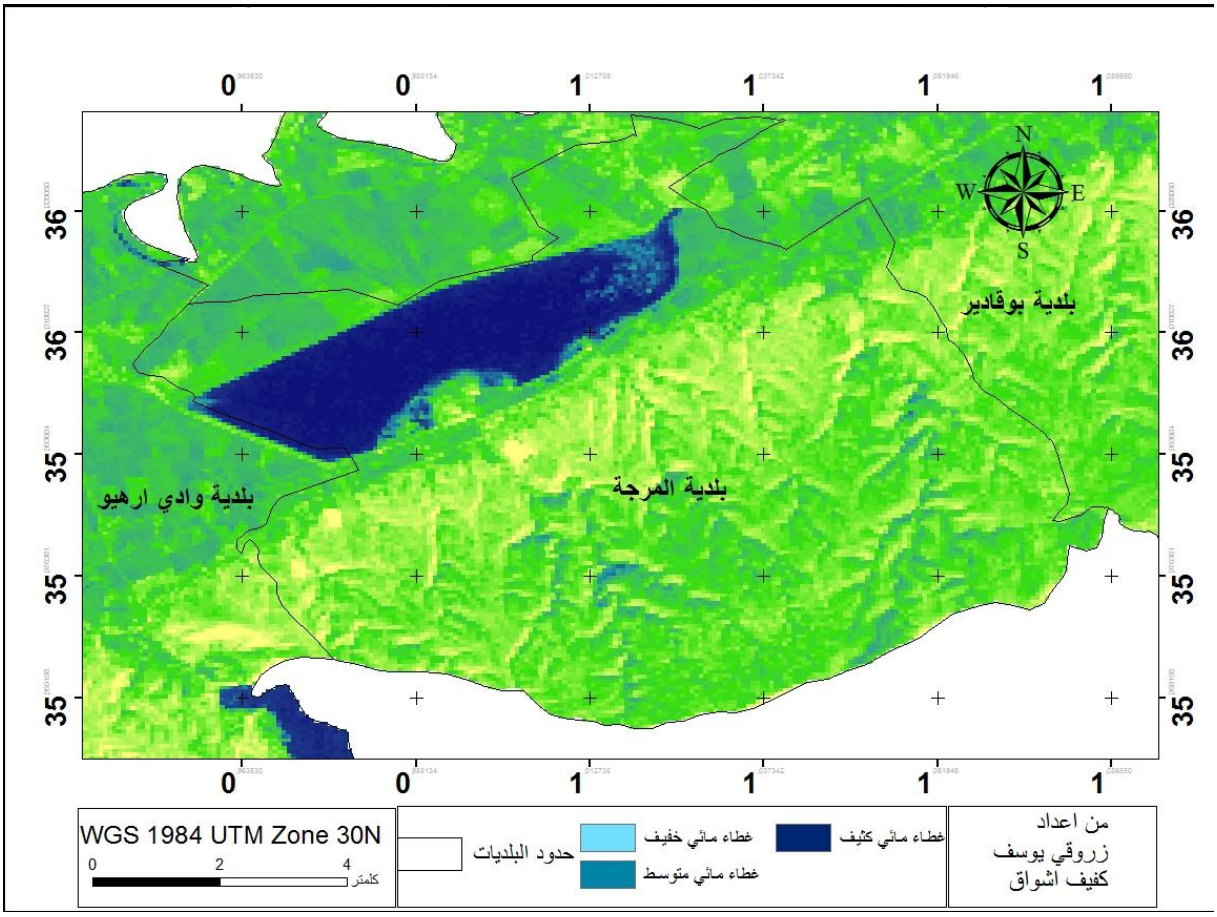
2 – 2 -المدة الزمنية الثانية (2000_2009):

خلال خذه الفترة من الدراسة عرفت المنطقة تراجع خفيف في درجات الحرارة وعرفت فترة وفرة في السنوات الاخيرة وهي سنوات اكثر من السنوات الغير ممطرة .

الجدول 12: مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2000_2009):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء مائي كثيف (السد)	8.5	11.08
غطاء مائي متوسط	0	0
غطاء مائي خفيف (مجاري مائية)	2	2.6

الخريطة 11 : مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2000_2009):



من خلال الجدول و الخريطة الممثلان لمؤشر الفرق المعياري للماء للفترة (2000_2009) نلاحظ:

تراجع نسبة السد بشكل قليل لتصبح 11.07% بمساحة 8.5 كيلو متر مربع بسبب سنوات شح الامطار التي سبقت فترة الوفرة ، والتي تسببت ايضا في نقص نسبة المجاري المائية الى 2.6% بالرغم من الكمية المسجلة في سنة 2009 ، التي ساهمت في اعادة ملئ السد الذي ساهم في خفض درجة الحرارة ،اين انعدم تسجيل اي مستوى للغطاء المائي المتوسط.

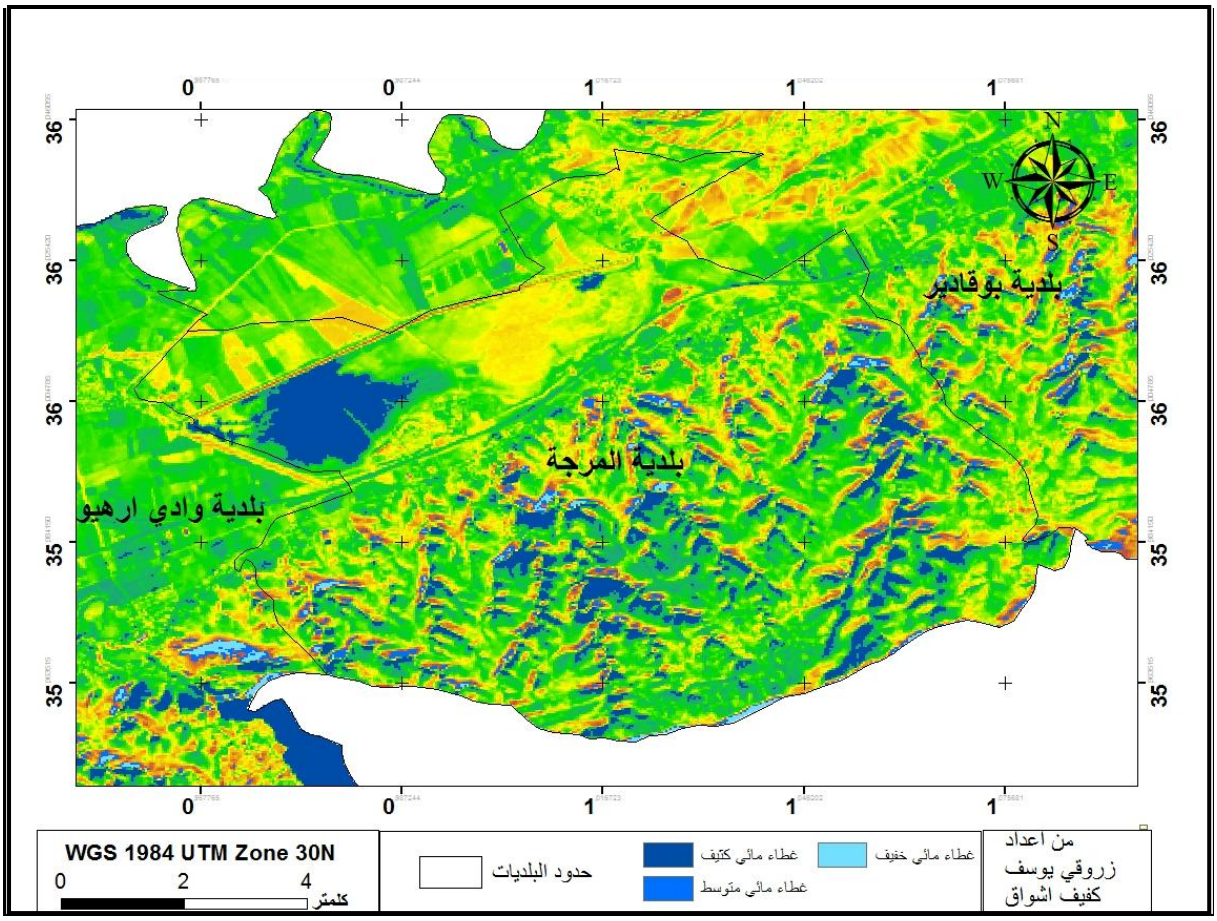
2 -3- المدة الزمنية الثالثة (2010_2020):

شهدت هذه الفترة مرحلتين الاولى كانت فترة وفرة امتدت لغاية سنة 2013 ، والثانية الاطول وهي فترة الجفاف تمتد لغاية الوقت الحالي .

الجدول 13 : مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2010_2020):

النوع	المساحة (كم مربع)	النسبة (%)
غطاء مائي كثيف (السد)	1	1.3
غطاء مائي متوسط	1	1.3
غطاء مائي خفيف (مجاري مائية)	0.5	0.7

الخريطة 12: مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2010_2020):



من خلال الجدول و الخريطة الممثلان لمؤشر الفرق المعياري للماء للفترة (2000_2009) نلاحظ:

تراجع كبير جدا في الغطاء المائي مقارنة مع الفترة السابقة ، اصبح يمثل مساحة 2.5 كيلومتر مربع بسبب فترة الجافة التي تشهدها المنطقة بداية من سنة 2014 اثرت بشكل كبير ، تتمثل في جفاف السد اذ اصبح يمثل مساحة 1 كيلو متر مربع وهو الغطاء المائي الكثيف ، بينما الغطاء المائي المتوسط المتشكل من تجمعات مياه المجاري مساحة 1 كيلو متر مربع وتمثل المجاري 0.5 كيلو متر مربع وهي الغطاء المائي الخفيف ، و مع ارتفاع كبير لدرجة الحرارة التي ساهمت في جفاف السد من خلال التبخر الكبير للمياه بفضل الحرارة الشديدة .

خاتمة الفصل :

تتجلى مظاهر التغير المناخي بشكل واضح في حوض بلدية المرجة بشكل كبير في الموارد المائية الذي استنفذ و تراجع منسوبه ، اين تأثر بعوامل منها نقص الامطار ة ارتفاع درجة الحرارة و احداث مناخية متطرفة اخرى .

معدل درجة الحرارة في تزايد مستمر و مقلق الذي يساهم في جفاف المنطقة كعامل رئيسي من خلال تبخر المسطحات المائية و التأثير على الغطاء النباتي و توالي تواتر فترات الجفاف ، و كعامل رئيسي ثاني يساهم فيها قلة تساقط الامطار من خلال تراجع مستوى المسطحات المائية ، و تراجع معدل الرطوبة تزامنا مع ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع معدل التبخر.

تتأثر جودة المياه مع ارتفاع درجات الحرارة و انخفاض نسبة الاكسجين الذائب فيها يؤدي الى تزايد مخاطر تلوث المياه المسبب للأمراض الناجمة عن الفيضانات و تركيز الملوثات اثناء فترة الجفاف .

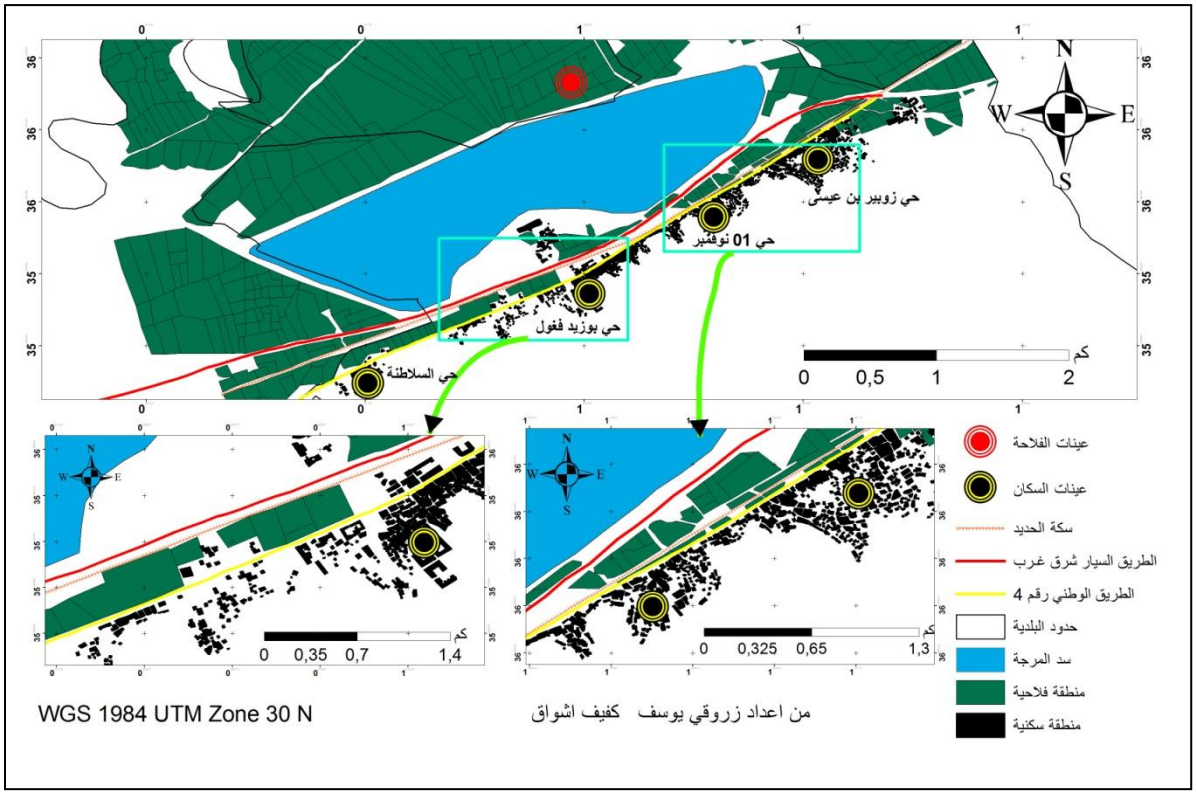
بشكل رئيسي يؤثر الجفاف على المناطق الرطبة لان الماء هو العامل المهم لعمل هذه المناطق الطبيعية ، كما يهدد البيئة و النظام البيئي و على الثروة الحيوانية و السمكية .

يسبب التدهور في الموارد المائية بفعل عوامل التغير المناخي في تراجع و تدهور الغطاء النباتي بأنواعه ، بالتأثير على درجة ملوحة المياه ونقص امدادات المياه الواجب الحصول عليها لازدهار هذا المورد ، خصوصا في المجال الزراعي وأيضا المجال الغابي ، يتأثر بتغير المناخ بفعل الجفاف الذي ينجم عن تراجع الامطار و ارتفاع درجة الحرارة اللذان يساهمان في حرائق الغابات و الغطاء النباتي .

مقدمة الفصل :

يقع حوض المرجة في الجزء الغربي من حوض شلف الاسفل ، تتجمع المياه عند نقطة ذات ارتفاع 40 م في شمال البلدية وهي اخفض نقطة تشكل مخرج تصريف مياه الحوض ، و تنتهي بخزان مائي تبلغ سعته 68 مليون متر مكعب بمساحة 1070 هكتار ، بينما ترتفع الجهة الجنوبية لأكثر من 500م في تلال الأطلس التلي اين بها اصل المجاري المائية ومنبع مياه الخزان . غير بعيد عن الخزان يتجمع النسيج العمراني في المنطقة المحيطة بمرجة سيدي عابد بمساحة قدرها حوالي 4 كم مربع من اجمالي المساحة الكلية للبلدية هي من الشرق الى الغرب على طول الطريق الوطني رقم 4 . (دوار السلاطنة و دوار الحلم وحي بوزيدي فغول و حي زوبير بن عيسى) هي الاقرب الى الخزان المائي في الجهة الشمالية و الغربية ، اين بلغ العدد الاجمالي لسكان هذه الاحياء ازيد من 7000 نسمة بكثافة 111ن/كم مربع، يتميز النسيج العمراني بالاختلاف بين السكنات الفردية وهي الغالبية العظمى و السكنات الجماعية المشتركة ، وتتوفر على بعض المرافق و الخدمات منها بنايات الخدمات الادراية المتمثلة في دار البلدية و بنايات الامنية الخاصة بعناصر الدرك الوطني ومرافق رياضية و ترفيهية نقصد بها ملعب بلدي و حظيرة بلدية نشأت بمحاذاة الخزان المائي و بالاعتماد عليه و دوره في كونه عامل جذب الرواد للحظيرة . يعتمد اغلب سكان البلدية على النشاط الفلاحي ، اذ تبلغ المساحة الزراعية في البلدية ب 10 كم مربع بنسبة تقدر ب 15% من المساحة الاجمالية ، الزراعة المطبقة زراعات مسقية و المساحات الصالحة للفلاحة تقدر ب 1120 هكتار منها 370 هكتار مسقية و 140 هكتار مساحات خضراء ، و اين تتمركز اغلب الاراضي الزراعية على طول الشريط المحاذي للطريق السيار و الطريق الوطني و بمحيط الخزان المائي. كما يشغل قلة من سكان البلدية في النشاط الصناعي الحر كلها ورشات من المنزل لا تتجاوز كونها غرفة او مبنى او مساحة يوفر كل من المساحة و الادوات و الالات التي تكون لازمة للتصنيع او صيانة السلع و كذلك تواجد عدد من ورشات البناء للسكنات الاجتماعية المشتركة على محاذاة الطريق الوطني رقم 4 و على مقربة من الخزان المائي . في هذا الفصل ومن خلال ثلاث مباحث سنقوم بدراسة خصوصيات و تأثير النشاط الفلاحي الممارس على المسطح المائي في المبحث الاول ، وكذا خصوصيات النشاط الصناعي و تأثير الوحات الصناعية والحرفية على الموارد المائية للمسطح في المبحث الثاني ، وفي المبحث الثالث دراسة خصوصيات الوحدات السكنية المتزايدة على المسطح المائي .

خريطة 13 : توزيع عينات التحقيق الميداني :



اولا : خصوصيات و تأثير النشاط الفلاحي على المسطح المائي :

يعد تلوث المياه ازمة عالمية متنامية تؤثر بشكل مباشر على الصحة و التنمية الاقتصادية و الامن الغذائي .وعلى الرغم من الانشطة البشرية الاخرى مثل المستوطنات البشرية الرئيسة ،فان الزراعة قد اصبحت المصدر المهيمن للتلوث في الكثير من البلدان . ويشكل تدهور جودة المياه تهديدا كبيرا لسلامة الغذاء و الامن الغذائي .

يعد النشاط الفلاحي اهم نشاط حيوي للسكان في الارياف .وصدر تقرير 20 جوان 2018 بروما يحذر ان تلوث المياه الناتج عن الممارسات الزراعية الغير مستدامة يشكل خطرا كبيرا على صحة البشر والأنظمة الايكولوجية للكوكب ، ففي الكثير من الدول تعتبر الزراعية وليس المدن و الصناعة اكبر مصدر للتلوث .

التحقيق الميداني :مس التحقيق الميداني عينة من المستثمرات الفلاحية بمحيط حوض مرجة سيدي عابد عددها 20 مستثمرة فلاحية فردية تتراوح مساحتها ما بين 3 الى 8 هكتار .

بالنسبة الى الفلاحين الذي شملهم هذا التحقيق اعمارهم تتراوح ما بين 30 الى 55 سنة و 80 منهم مستواهم الدراسي اما ابتدائي او متوسط .

بناء على اجوبة الفلاحين على اسئلة الاستبيان المتعلقة بمستثمراتهم الفلاحية التي مسها التحقيق الميداني .

1– خصوصيات النشاط الفلاحي الممارس في الحوض السفحي :

النشاط الفلاحي هو نشاط اقتصادي يقوم على زراعة الارض وتربية الحيوانات ، وتعتبر شديدة الاهمية للإنسان من خلال توفير المواد الغذائية النباتية و الحيوانية و توفير مناصب شغل وتنشيط القطاعات الاقتصادية من صناعة وتجارة و خدمات . وترتكز الفلاحة على مقومات طبيعية (التضاريس ، التربة و المناخ) و مقومات بشرية (التقنيات و الاساليب ، رؤوس الاموال ، المواصلات ...) .

1- 1 - انواع و كمية المحاصيل :

تزرع العديد من المحاصيل المختلفة في حوض المرجة السفحي تختلف بين الموسم الشتوي و الموسم الصيفي وهي مبينة في الجدول التالي .

الجدول 14 : انواع وكمية المحاصيل :

النوع	خرشوف	برتقال	طماطم	بطيخ	بطيخ اصفر	بصل	زيتون	قمح
العدد	4	2	3	3	4	1	1	2
الكمية ق/هكتار	200	400	400	150	150	150	120	80

المصدر : التحقيق الميداني2022

1 - الخرشوف : من الخضر هو من الزراعات الصيفية في الحقول بقيمة انتاج 200 قنطار في الهكتار الواحد .

2 – الطماطم : من الخضر يمكن زراعتها في الفصلين الشتوي و الصيفي في الحقول بقيمة انتاج 400 قنطار في الهكتار الواحد

3 – البطيخ و البطيخ الاصفر : من الفواكه يتم زراعتها في فصل الصيف في الحقول بقيمة انتاج 150 قنطار في الهكتار الواحد

4 – البصل : من الخضر يمكن زراعته في الموسمين الشتوي و الصيفي في الحقول بقيمة انتاج 150 قنطار في الهكتار الواد

5 - القمح : من الحبوب وهو من الزراعات الشتوية في الحقول بقيمة انتاج 80 قنطار في الهكتار الواحد

6 - البرتقال : من الفواكه و الزراعات الشتوية في بساتين مروية بقيمة انتاج 400 قنطار في الهكتار الواحد

7 – الزيتون : اختلف تصنيفه بين فاكهة او خضار يزرع في البساتين بقيمة انتاج 10 قنطار في الهكتار

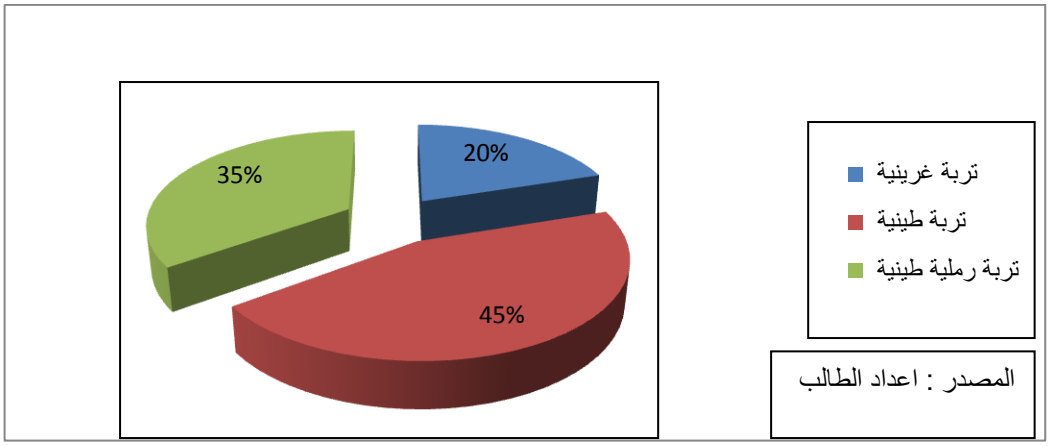
اختلفت انواع المحاصيل في العينة المأخوذة من محاصيل شتوية و محاصيل صيفية و تختلف ايضا بين محاصيل حقول و محاصيل بساتين و بين خضر و فواكه لكن الرابط المشترك هو انها زراعة معيشية

1 -2 - نوعية التربة :

التربة و هي القشرة السطحية و الهشة التي تغطي سطح الارض ، حيث تتكون من المواد الصخرية المفتتة الصغيرة الجم او الصخرية الكبيرة الحجم ، و تختلف التربة في مكوناتها الاساسية من منطقة لأخرى ، وذلك تبعا للعمليات التفاعلية التي تحدث في اغلفة سطح الارض المختلفة كالغلاف الصخري ، الغلاف المائي والغلاف الجوي و الغلاف الحيوي .

لذا تعتبر التربة مزيجا منوعا من المركبات العضوية والمعدنية المختلفة ، ويختلف لون التربة من منطقة لأخرى .

الشكل 07 : نسبة انواع التربة في الحوض السفحي للمرجة



تختلف انواع التربة باختلاف خصائصها ، ومن اهم انواع التربة في حوض المرجة :

1 – التربة الطينية : توجد بالمرجة عديد من المستثمرات الفلاحية و اغلبها ذات النوعية الطينية ، وهي تربة ثقيلة تحتوي 25 من الطين ،و تحتوي الكثير من المواد المغذية و الماء بسبب وجود فراغات تسمح بمرور الماء من خلالها الذي يؤدي الى احتفاظها برطوبة التربة و تحتاج وقت اطول لتجف ،تظهر علامات تشقق عند جفافها في فصل الصيف .

2 –**التربة الرملية الطينية :** توجد عدد من المستعمرات تحتوي على هذه التربة في المرجة وهي تربة مختلطة بين التربة الطينية الثقيلة و التربة الرملية الخفيفة ولا تحتوي على كميات كبيرة من المواد المغذية وتتميز بسرعة تصريف المياه و هي سهلة الزراعة و سريعة الجفاف و مستوى حموضة عال.

3 – **التربة الغرينية :**هناك بعض المستعمرات الفلاحية ذات التربة الغرينية و هي بالعدد القليل ، وتمتاز التربة الغرينية بالسلاسة في الملمس والقدرة على الاحتفاظ بالماء و جزيئاتها صغيرة و العديد من العناصر الغذائية المناسبة للزراعة .

يمكن القول ان تربة حوض المرجة تربة طينية وهي ما ساعد على الاحتفاظ بالماء و تحتل مساحة كبيرة ، و في بعض المناطق من الحوض توجد اختلاط بين التربة الطينية و الرملية ، كما تتواجد التربة الغرينية إلا انها قليلة وتوجد بعدد من الاراضي و تساهم ايضا في الاحتفاظ بالماء.

1 -3 - مصادر المياه :

الري هو العلم الذي يهتم بتزويد المساحات الزراعية بالمياه اللازمة للاستخدامات الزراعية بطريقة محسوبة بدقة على اساس المناخ و الطوبوغرافيا وطبيعة التربة ، وإمداد التربة بالماء يحافظ على محتوى الرطوبة اللازمة لنمو النبات ،ويغسل التربة من الاملاح الزائدة ،للحفاظ على تركيز ملوحة مقبولة عند جذور النباتات .

يمكن ان تأتي مياه الري من المياه الجوفية عن طريق الينابيع او الابار ، كما يمكن ان تأتي المياه السطحية من الانهار و البحيرات و السدود والخزانات المائية ، و يمكن ان تأتي من مصادر غير تقليدية .

الجدول 15 : مصادر مياه الري :

نوع المصدر	مياه منقولة	ابار	ينابيع	مياه معبأة
العدد	16	4	0	0
النسبة (%)	80	20	0	0

المصدر : التحقيق الميداني 2022

من خلال الجدول المجمع من عملية التحقيق الميداني مع المزارعين يمكن ملاحظة ان اغلبية المزارعين يعتمدون في الري على مصادر المياه السطحية وهي المياه المنقولة من الخزان المائي للمرجة و سد غرغار عبر انابيب توصيل المياه و التخلي عن استعمال الساقية ، وقلة من المزارعين يعتمدون على مصادر مياه جوفية فردية متمثلة في الابار

1 -4- نوعية المياه :

هي الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية للمياه ، يستخدم هذا المصطلح بكثرة للدلالة على معايير لتقيم المياه وهي :

1 – المعايير الفيزيائية :

- درجة الحرارة : ارتفاع درجة الحرارة في الماء قد يؤدي الى انخفاض تركيز الاكسجين و زيادة معدل عمليات الايض للكائنات الحية مما يجعل تكاثرها اسرع .

- نسبة تعكر : احيانا يوجد بعض المواد الصلبة والطحالب و الرمال و البكتيريا التي لا تذوب و هذا يؤدي الى تعكر لون الماء و يؤدي ايضا الى تقليل وصول اشعة الشمس الى التجمعات المائية و هذا يقود الى تقليل عملية التمثيل الضوئي فاقل نسبة الاكسجين وتزيد نسبة ثاني اكسيد الكربون .

- لون الماء و طعمه و رائحته : اذا وجد للماء لون لو طعم او رائحة فهذا دليل على تلوثه .

2 –المعايير الكيميائية :

- نسبة الاملاح : تتلوث المياه اذا وجد بها الاملاح نتيجة ذوبان الصخور او املاح التربة او عن طريق الانسان باستخدام المواد الكيميائية او اختلاط المياه مع مياه الصرف الصحي.

- النيترات و الفوسفات : زيادة النسبة الطبيعية من النيترات و الفوسفات في الماء تسبب تكاثر النباتات الحية في المياه و بالذات الطحالب ، و يؤدي هذا الى التقليل من التمثيل الضوئي للنباتات و قلة الاكسجين .

- الاكسجين : يعتبر من اهم العناصر التي يحتاجها الكائنات الحية ، و يجب ان يكون بنسبة تركيز معينة .

- درجة الحموضة : هي تحديد حامضية او قاعدية الماء ، و يقاس في مجال 0 – 14 ، فتكون نسبة حامضية او قاعدية الماء متعادلة عندما تساوي 7 فإذا كان اقل يكون حامضي و اذا كان اكثر يكون قاعدي .

- ايونات الكالسيوم و الماغنيزيوم في الماء :و يقال عليه عسر الماء ، كلما زاد الايونات زاد عسر الماء مما يؤدي الى زيادة نسبة الترسبات في الاملاح .

3- المعايير البيولوجية :

ويعتمد على قياس نسبة الكائنات الحية في الماء و خصوصا اللافقارية لأنها اكثر الكائنات حساسية لتلوث الماء .

4 – معايير اشعاعية : وهي نسبة المواد المشعة التي تؤدي الى تلوث المياه ، وقد تنتج عن رمي مخلفات المصانع و المستشفيات في الماء ، وهو اخطر تلوث اذ يؤثر على المادة الوراثية للإنسان و يسبب طفرات و مرض السرطان .

الجدول 16 : جودة المياه :

نوعية المياه	عذبة	ملوثة
العدد	20	0
النسبة (%)	100	0

المصدر : التحقيق الميداني 2022

ومن خلال الخرجة الميدانية و اسئلة الاستبيان حول جودة المياه اكد جميع الفلاحين على ان جودة المياه جيدة و عذبة خالية من المواد الصلبة والكائنات الحية ولا وجود للروائح و الالوان والأملاح .

1 -5 - الاساليب المستعملة في السقي :

الجدول 17 : الاساليب المستعملة في السقي :

الاساليب المستعملة	التقطير	الري السطحي الساقية	الرش المحوري
العدد	15	3	2
النسبة (%)	75	15	10

المصدر : التحقيق الميداني 2022

هناك العديد من طرق الري التي يتم استخدامها لري المزروعات ، منها ما هو تقليدي ومنها ما هو حديث ، و لكن بشكل عام يمكن القول بان طرق الري الحديثة اصبحت اخذة بالتزايد والانتشار في وقتنا الحاضر للميزات العديدة التي تقدمها للمزارع ، يتم الاعتماد على اهم الاساليب في الحوض السفحي لبلدية المرجة وهي في السياق:

1 -5 -1 - طريقة الري السطحي (الساقية):

هي اسلوب من الطرق التقليدية ومن اشهرها و تعرف ايضا بطريقة الري بالغمر ، و التي لها ميزات جعلت منها طريقة كثيرة الاستخدام بين المزارعين ، وعدم حاجتها الى ايدي عاملة مدربة لتطبيقها ، وأصبح الاعتماد عليها اقل حاليا اذ تستعمل في ري محاصيل الاشجار المثمرة في الحوض منها البرتقال و الزيتون لحاجة الاشجار الى كميات كبيرة من المياه بسبب عمق جذور الاشجار ، و لكن من سلبياتها التي نفرت من استخدامها هي ارتفاع نسبة المياه المفقودة و انجراف التربة وتآكلها بالإضافة الى حاجتها الى متابعة مستمرة لعملية الري نفسها ولتسوية الارض بعد الري.

1 -5 -2 - الرش المحوري :

و نعني به ري المزروعات بواسطة الرذاذ الذي ينتج عن اندفاع الماء من فتحات الرشاش بتوليد ضغط معين يساعد على اندفاع الماء على شكل قطرات ماء تتناثر على المساحة المزروعة ، من ميزاته انه لا يستلزم عناية او مجهود خاص

لتنقية الماء ، و يكون بمثابة ملطف للحرارة ، مما يهيئ مناخ مناسب لنمو النباتات ، وتستخدم هذه الطريقة بكثرة لري المساحات المزروعة بالحبوب وأهمها القمح وهي من الانواع المتواجدة بكثرة في الحوض السفحي المرجة.

1 -5 -3 - الري بالتقطير :

ونعني به استخدام المنقطات من اجل توصيل مياه الساقية الى النباتات بشكل بطيء و بكمية مناسبة تكون بشكل قطرات اما متواصلة او منفصلة ، و ولاستخدام هذه الطريقة العديد من الميزات التي تشجع المزارعين على استخدامها في مزارعهم و حدائقهم المنزلية ، لاسيما وإنها تمكن من الاستخدام الكيماوي من خلال جهاز الري ، ونذكر اهم ميزاتها :

- تقلل من نمو الحشائش الغير مفيدة .

- تقلل من كمية المياه الضائعة في الساقية لكون كل قطرة تشربها النبتة فلا يكون هناك مياه زائدة تتبخر بفعل حرارة الجو.

- تزيد من كمية الانتاج لكون المزارع يكون اكثر قدرة على التحكم بكمية السماد و المياه المضافة للنبتة .

اصبحت هذه الطريقة الحديثة اهم طريقة يستعملها مزارعين المنطقة بكثرة لميزاتها في العديد من الانواع منها (الخرشوف و الطماطم والبصل والبطيخ بنوعيه ...) .

2 – عوامل تأثير النشاط الفلاحي على المسطح المائي :

2 -1 - الاستغلال المفرط في استعمال المياه :

الجدول 18 : كميات المياه المستعملة :

الكمية	كبيرة	متوسطة	قليلة
العدد	16	4	0
النسبة (%)	80	20	0

المصدر : التحقيق الميداني 2022

يستهلك القطاع الزراعي كميات كبيرة من الموارد المائية من السد حيث يقدر استهلاكها ب 70 من اجمالي المياه المستعملة في جميع المجالات ، وهذا الاستهلاك الكبير راجع الى اعتماد الفلاحين بشكل كبير على الزراعة المروية التي تستخدم فيها التقنية الحديثة والبذور المحسنة و الاسمدة و المبيدات ، مثلا القمح يحتاج 1500 لتر لإنتاج 1 كلغ و المزروعات الاخرى تحتاج اكثر من 300 لتر لإنتاج واحد كلغ ، وأيضا الطرق القديمة في الري السطحي وهي طريقة مبذرة ومسرفة للمياه .

الى جانب الزراعة فان تربية الحيوانات و المواشي تتطلب هي الاخرى كميات كبيرة من الماء .

ضياع كميات هامة من المياه و تسربها من شبكة نقل مياه السقي الى الحقول و البساتين و قلة عمليات الصيانة و المراقبة لهذه الشبكات .من اسباب التسريبات قدم الشبكة و تجاوزها لعمرها الافتراضي و عدم استبدالها و عدم احترام المقاييس المعمول بها من حيث نوعية المادة المستخدمة في صنع الشبكات .

الاستغلال الغير عقلاني لحنفيات السقي الذي ادى الى ضعف الضغط و عدم وصول المياه الى جميع المساحات الفلاحية والقطع المسقية ، ادى الى التنافس على الحنفيات و استعمال مضخات مائية لزيادة الكمية وعدم وجود عدادات بحنفيات السقي مما ادى الى عدم ترشيد استهلاك الماء .

2 -2 - عدم الاكتفاء بالسماد الطبيعي و الاستعمال الغير مدروس للأسمدة الكيميائية :

الجدول 19 : استعمال الاسمدة :

من خلال اجابة الفلاحين على اسئلة الاستبيان و تم تلخيص اجابتهم في الجدول :

	نعم (%)	لا(%)
الاكتفاء بالسماد الطبيعي	0	100
استعمال الاسمدة الكيميائية	100	0

المصدر : التحقيق الميداني 2022

اجمع كل الفلاحين على عدم الاكتفاء بالسماد الطبيعي و الاعتماد على الاسمدة الكيميائية لأنه لا يغني عنها ولا يوفر احتياجات النبات وله سلبيات في حالة عدم التعامل معه بشكل علمي و معظم دوره هو تحسين خواص التربة و الرفع من كفاءتها الزراعية من الاحتفاظ بالماء و تفتيت التربة الطينية و تماسك التربة الرملية و زيادة خصوبة التربة و زيادة الاحياء الدقيقة في التربة و يشترط الاضافة الدورية المنتظمة و عدم الانقطاع عن الاضافة ، كما ان الزيادة في السماد الطبيعي له اثر ضار على النبات يتمثل في حرق جذور النبات ، و هو الذي دفع المزارعين الى الاعتماد على الاسمدة الكيميائية بشكل كلي لان فوائده للنبات عكس السماد الطبيعي ، و لأنه يساعد النبات على امتصاص النيتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم و الحديد والزنك ، و يساعد ايضا في تسريع عملية الانتاج و وزيادته و تعويض نقص المعادن بالتربة ، وسهولة التحكم بالكمية و سعره ارخص من السماد الطبيعي وأسهل للاستخدام .

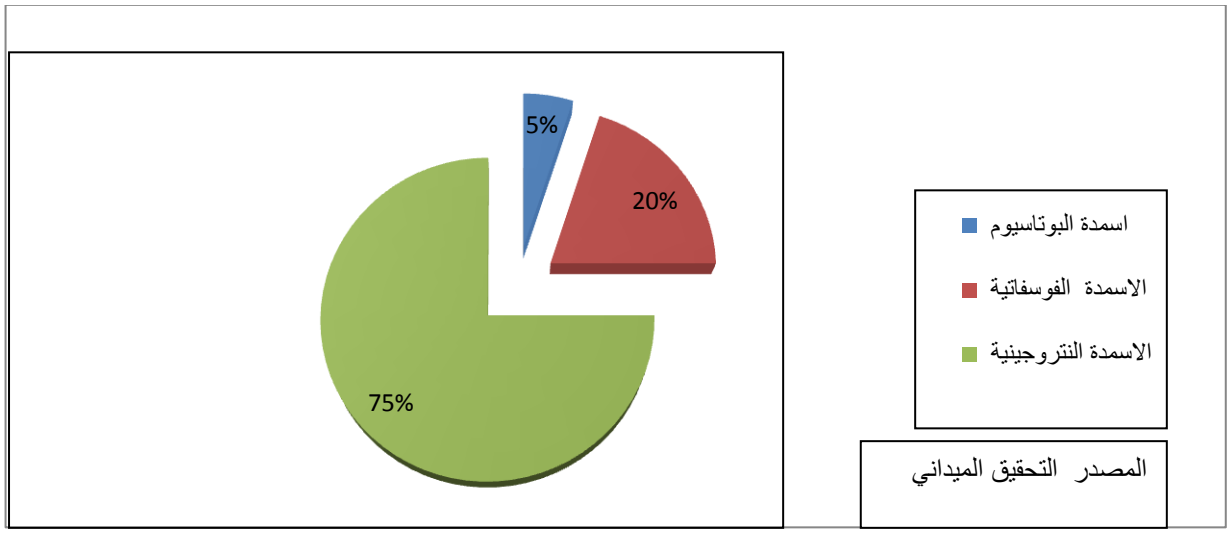
2 -3 - تأثير استعمال الاسمدة الكيميائية على التدهور النوعي للمسطح المائي :

الجدول 20 : جودة و كمية الاسمدة المستعملة :

	عالية	متوسطة	صغيرة
كمية الاسمدة الكيميائية %	0	100	0
جودة الاسمدة الكيميائية %	6	93	0

المصدر : التحقيق الميداني2022

الشكل 08: نسبة مستعملي الاسمدة الكيميائية و انواعها :



جميع المستثمرين الفلاحين يستعملون الاسمدة الكيميائية بكمية و جودة متوسطة خاصة النتروجينة بكثرة وهو النوع الغالب المستعمل بالإضافة للأسمدة الفوسفاتية و قليل من يستعمل اسمدة البوتاسيم ، لان الكميات العالية والغير مدروسة

لها تأثيرات سلبية كثيرة مباشرة او غير مباشرة على النظام الحيوي خاصة و البيئي عامة ، اما المباشرة فهي على المكونات الحية للنظام البيئي ، بما فيه صحة الانسان و الحيوان و النبات نفسه ، اما التأثيرات الغير المباشرة فتنعكس سلبا على مكونات النظام البيئي اللاحيوي (ماء ، هواء ، تربة) ، فتحدث خللا في تركيب عناصرها و توازنها الطبيعي ، فالتسميد النتروجيني احد اهم التطبيقات الزراعية التي تساهم في تلويث الماء و الغذاء و الهواء . اما التسميد الفوسفاتي يزيد من مخاطر البيئة و التلوث ببقايا بعض العناصر المعدنية السامة كالرصاص و الزرنيخ و الكادميوم ،و يساهم في تعديل الكثير من الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للتربة كدرجة الحموضة ، و التي بدورها تؤثر على كمية و نوعية الكائنات الحية المفيدة ، كما ان درجة الحموضة لها تأثير حيث يزداد امتصاص بعض العناصر على حساب عناصر اخرى ، فتصبح بعض العناصر الغير سامة في الاصل سامة و خطيرة للنباتات ، كما ان الحموضة و الكلور الكالسيوم يؤثران على كفاءة تطهير التربة و تلويثها بالمعادن الثقيلة .و يكمن الخطر في امكانية دخول المواد السامة في في مكونات السلسة الغذائية (نبات ، حيوان ، انسان)، و يكمن خطرها الاعظم في مناطق العمران المكتظة بالسكان .

يعتبر تسرب النترات الى المياه الجوفية اهم مخاطر التلوث بالسماد النتروجيني في المياه الجوفية الذي يزيد نسبة الاصابة بمرض السرطان ، وللسماد النتروجيني تأثير غير مباشر على الطيور المائية و على الحشرات التي تتغذى على النباتات المسمدة ، الامر الذي يؤكد الاثر السلبي للسماد النتروجيني .

ثانيا : خصوصيات و تأثير الوحدات الصناعية و الحرفية على الحوض السفحي

تؤدي الوحدات الصناعية و الحرفية دورا هاما في تحقيق اهداف التنمية الاقتصادية و الاجتماعية ، فهي تساهم في تشغيل اليد العاملة والتخفيف من مشكل البطالة ، و تلبية احتياجات السكان من المواد و السلع و الخدمات ،

التحقيق الميداني : مس التحقيق الميداني 9 وحدات صناعية في محيط حوض المرجة سيدي عابد ،منها 7 وحدات خاصة فردية ، و اثنان منها جماعية بالنسبة للحرفين الذين مسهم التحقيق اعمارهم تتراوح ما بين 27 سنة الى 60 سنة . واغلبهم مستواهم الدراسي ثانوي .

1- خصوصيات الوحدات الصناعية و الحرفية على الحوض السفحي :

من خلال التحقيق الميداني نجد ان النشاط الصناعي و الحرفي ضعيف و اعداد الورشات محدودة .

1 -1 - تطور النشاط الصناعي و الحرفي المحلي :

بالرغم من التزايد المستمر للتعداد السكاني الى ان النشاط الصناعي و الحرفي في حوض المرجة لا يزال بدائيا و غير متطور و حدود في ظل الاعتماد الكبير لسكان البلدية على النشاط الفلاحي وتربية المواشي ، و مع ذلك هناك بعض الصناعات و الورشات الحرفية القليلة ، ولم تعرف هذه الصناعات انتشارا بسبب ضعف المصدر المالي لهذه الورشات و انعدام الدعم المالي من الدولة وعدم تثمينها لهده النشاطات ، كما يعود السبب ايضا الى ضعف اسواق البلدية لتوزيع المنتجات ، بالرغم من هذه المعيقات الى ان شريحة من سكان الحوض تخلصت من التبعية للنشاط الفلاحي و توجهت نحو النشاط الصناعي .

1 -2 - اهم المواد المنتجة محليا :

الجدول 21 : اهم المواد المنتجة :

النوع	مواد تنظيف	مواد غذائية	مواد بناء	اخرى
العدد	00	00	06	03
النسبة (%)	00	00	66.7	33.3

المصدر : التحقيق الميداني 2022

نظرا لضعف اسواق البلدية استغل الحرفين السوق الوحيدة النشطة بالبلدية وهي سوق مواد البناء ، المتزايد الطلب عليها خصوصا مع التزايد السكاني و التوسع العمراني الغير مراقب والغير قانوني ، اين توجد ورشات انتاج قوالب البناء وهي 3 ورشات مختلفة ، وأيضا ورشتان لإنتاج الرخام الجيد لعمليات البناء بالإضافة الى ورشة تلحيم الحديد وإنتاج دعائم النوافذ .و اضافة الى ورشة غسل السيارات و المراقبة التقنية و ورشة سياحية تتمثل في حظيرة الالعاب و كذلك ورشة بناء عمارات .

1 -3 - مصادر المياه لمستعملة في النشاط الصناعي و الحرفي :

الجدول 22 : مصادر المياه المستعملة :

المصدر	مياه منقولة	ابار	حنفيات
العدد	01	00	08
النسبة (%)	11.1	0	88.9

المصدر : التحقيق الميداني 2022

الماء هو العنصر الاساسي في النشاط الصناعي و الحرفي ، ويزداد الاعتماد عليه مع ازدياد الانتاج و النشاط الصناعي ، لذلك يلجا الحرفي الى توفيره من مختلف المصادر ،حيث تعتمد 08 ورشات تعتمد على مياه الحنفيات مياه التوصيل بالشبكات المنتشرة بشكل واسع الشاملة لجميع اطراف البلدية و الأحياء ،وبما ان اغلبها توجد في النطاق السكاني فهذه الورشات تعتمد على مياه الشبكات بشكل كلي ، وتشكل غالبية الورشات لتوفرها وسد حاجاته من المياه لمزاولة النشاط وتكثيفه . وفقط ورشة البناء تعتمد على المياه المنقولة في نشاطها لعدم توفر الشبكة المائية ويتوجب الاعتماد على المياه المنقولة .

2 - تأثير النشاطات الصناعية والحرفية على كمية و نوعية المياه في الحوض السفحي :

2 -1 - ازدياد الطلب على المياه المستعملة في النشاط الصناعي :

الجدول 23 : فاتورة المياه المستعملة في الانشطة الصناعية :

قيمة الفاتورة	10000 دج	20000 دج	+ 20000 دج
العدد	01	05	03
النسبة (%)	11.1	55.6	33.3

المصدر : التحقيق الميداني 2022

زيادة الطلب على الماء عادة ما تكون نتيجة تطور الانشطة الاقتصادية ، و يتجلى ذلك من خلال الجدول الممثل لفواتير المياه الخاصة بالوحدات الصناعية في حوض مرجة سيدي عابد ، اين يمكن ان نلاحظ من خلاله ان جميع الوحدات تسجل فواتير كبيرة اكثر من 10000 دج دليل على الاعتماد الكبير على المياه في عمليات التصنيع (التبريد ، الفصل ، الانتاج ،الاذابة) .

2 -2 - تضاعف كميات المياه المستعملة الناتجة عن النشاط الصناعي :

الجدول 24 : كميات المياه المستعملة :

الكمية	كبيرة	متوسطة	قليلة
العدد	08	01	00
النسبة (%)	88.9	11.1	00

المصدر : التحقيق الميداني 2022

بالنسبة لاستعمال المياه في الصناعة اين يعتبر الماء من السلع الوسيطة التي تدخل في عمليات الانتاج الصناعي ، حيث يستخدم الماء في عمليات التبريد و التخلص من النفايات و قد يخل كمادة خام في الصناعة ،فانه كلما زاد الاعتماد على الصناعة زادت كميات المياه المستعملة ، وفيما يتعلق باستخدام المياه في الصناعة فمعظم الوحدات الصناعية بالمنطقة تستخدم كميات كبيرة كما هو في الجدول من خلال الاستبيان في التحقيق الميداني

2 -3 - تأثير المياه المستعملة الناتجة عن النشاطات الصناعية على المسطح المائي :

الجدول 25 : مصب المياه المستعملة في الصناعة :

النوع	محطة تصفية البلدية	مركز تصفية خاص	مجاري الصرف الصحي
العدد	01	00	08
النسبة (%)	11.1	00	88.9

المصدر : التحقيق الميداني 2022

تتسبب مياه الصناعات في تلوث مياه المسطحات المائية عبر المخلفات الصناعية الثانوية المتسربة الى سد المرجة وأنظمة صرف المياه ، وتستعمل جميع الوحدات مجاري الصرف الصحي اين تتدفق 80 % من مياهها الى البيئة دون معالجة و تحتوي على البكتيريا و المواد الكيميائية الضارة ، ويؤدي عدم معالجتها الى تلوث مياه سد المرجة و تصبح غير صالحة للشرب او السقي وتدهور درجة جودة المياه و حرارتها ، اذ يعتبر مياه الصرف الصحي من اخطر مصادر التلوث يؤثر على حياة الكائنات الحية بالسد من اسماك و طيور و كائنات دقيقة .

ثالثا : خصوصيات وتأثير الوحدات السكنية المتزايدة على المسطح المائي :

الوحدات السكنية هي اي نوع من المساحات السكنية التي تعمل كمساحة سكنية مستقلة يعيش فيها الفرد او الاسرة ، وهي تشمل مجمعات سكنية و مجمعات عمارات ، وفي بعض الاحيان يمكن ان تضم منازل الاسرة الواحدة اكثر من وحدة سكنية واحدة .

تختلف الوحدات السكنية من حيث ملكيتها و حجمها و مساحتها و عمرها و نوعها و موقعها باختلاف مراحل دورة حياة الاسرة وذلك بسبب الاختلاف و التغير المستمر لمتطلباتها .

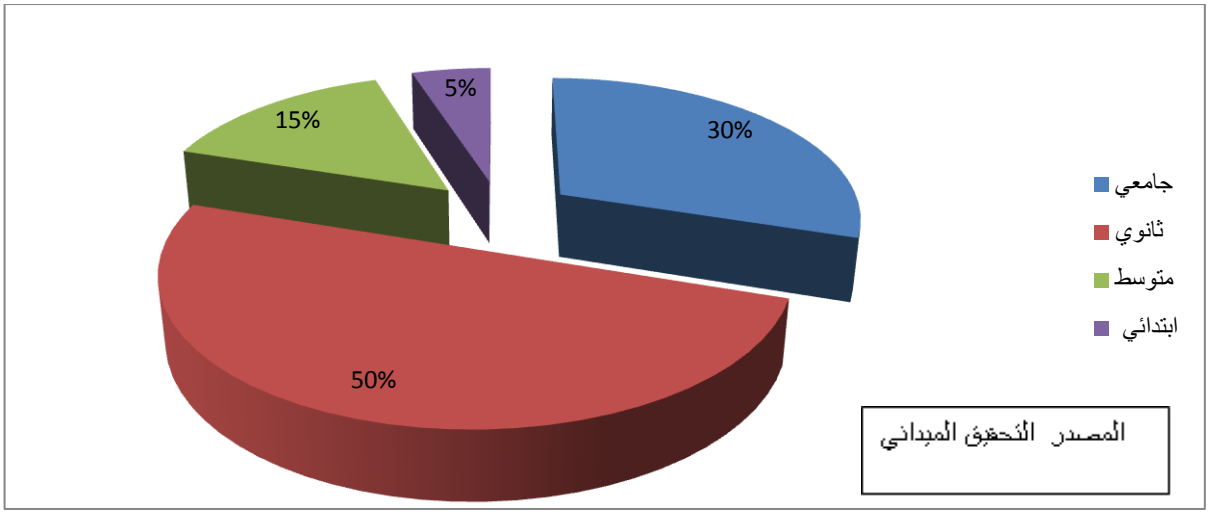
1 – الخصوصيات الاجتماعية و الاقتصادية لسكان الحوض السفحي :

التحقيق الميداني : مس التحقيق الميداني في الوحدات السكانية لحوض بلدية مرجة سيدي عابد عينة 20 مسكن موزعة على 4 احياء ، و تمت الدراسة بناء على اجوبة السكان .

1 -1 - المستوى التعليمي و الاكاديمي للسكان :

يختلف المستوى الدراسي من فرد لأخر بين (جامعي ، ثانوي ، متوسط او ابتدائي).

الشكل 09 : دائرة نسبية لمستوى التعليمي للسكان :

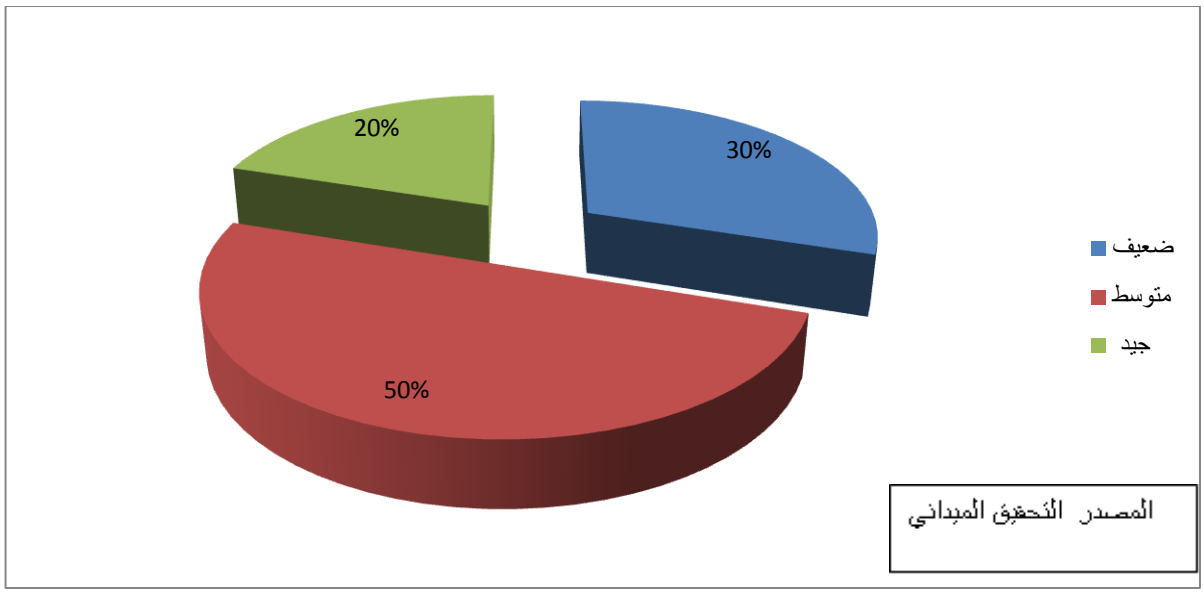


تمثل الدائرة النسبية نسبة المستوى التعليمي و الاكاديمي للسكان الذين خضعوا للتحقيق الميداني حيث نلاحظ ان نصف السكان اوقفوا مسارهم الدراسي في المستوى الثانوي بينما اكثر من الربع انهوا المسار الدراسي وحصلوا على شهادة مستوى جامعي وهم من فئة الشباب بنسبة 30 % ، و لكن نسبة قليلة توقفوا عند المستوى الابتدائي وهم فئة الكهول و الشيوخ بنسبة 5 و نسبة 15 هي نسبة السكان ذوي المستوى المتوسط .

1 -2 - مستوى دخل الاسر :

دخل الاسرة هو الدخل الاجمالي لجميع افراد في الاسرة المعينة او الاشخاص الذين يتشاركون في مكان الاقامة ، و يشمل كل اشكال الدخل بما في ذلك الرواتب و الاجور و دخل التقاعد و التحويلات الحكومية النقدية و المكاسب الاستثمارية ، وهو معيار اتحديد مستوى معيشة الاسرة .

الشكل 10 : نسبة مستوى دخل الاسر :



من خلال الشكل الذي يمثل دائرة نسبية لمستوى دخل الاسر في حوض مرجة سيدي عابد يمكن ان نلاحظ ان نصف الاسر ذات دخل متوسط يمكن ان يكون بسبب طبيعة عمل افراد الاسرة او قلة الافراد العاملين بالأسرة ، و اكثر من ربع الاسر لديها دخل ضعيف يمكن ان يرجع السبب الى البطالة او الافراد يمتهنون مهام غير منتظمة و ذات دخل ضعيف ،

بينما 20 من الاسر هي اسر ذات دخل جيد بسبب مهام افراد الاسرة و اكثر من فرد و مهامهم ذات دخل جيد اما في الزراعة او الصناعة .

1 -3 - نوع السكنات المشغولة :

تختلف السكنات في حوض المرجة ما بين السكنات الفردية و الجماعية و الشبه جماعية .

الجدول 26 : انواع السكنات في حوض المرجة :

النوع	سكنات فردية	سكنات جماعية	سكنات شبه جماعية
العدد	15	05	0
النسبة (%)	75	25	0

المصدر : التحقيق الميداني 2022

من خلال الجدول نتيجة الاستبيان و الخرجة الميدانية اغلب السكنات المشكلة لبلدية المرجة هي سكنات فردية و بعضها تحتوي عائلة كبيرة او اسرتين و ذات افراد عديدة ،و تتواجد بكل من حي السلاطنة و حي بوزيد فغول و زوبير بن عيسى، بينما تتواجد بعض السكنات الجماعية تتمثل في العمارات في حي 01 نوفمبر 1954 وتشغلها اسرة واحدة فقط و عدد افراد اقل ، ولا توجد اي سكنات شبه جماعية .

1 -4 - الطبيعة القانونية لشغل المسكن :

مع التزايد السكاني و اختلاف دخل الاسر و ارتفاع سعر العقارات السكنية تختلف الطبيعة القانونية لشغل الارض من اسرة لأخرى .

الجدول 27 : الطبيعة القانونية لشغل المسكن :

الطبيعة القانونية	ملك	ايجار
العدد	17	03
النسبة (%)	85	15

المصدر : التحقيق الميداني 2022

من خلال الجدول و التحقيق الميداني نلاحظ ان اكثر من ثلاث ارباع السكان يشغلون سكنات ذات ملكية خاصة وتختلف اما متوارثة او خاصة وهي جل السكنات الفردية في التجمعات السكنية لأحياء بوزيدي فغول و زوبير بن عيسى و حي السلاطنة ، بينما سكنات ذات الطبيعة القانونية الايجار فتتواجد بعمارات حي 01 نوفمبر 1954 الجماعية .

2 - خصائص التزود بالمياه :

يستخدم الماء كعنصر مهم في حياة البشر اليومية في عديد المجالات منها الزراعية و الصناعية وأيضا في الحياة المنزلية واختلفت دواعي استخداماته في البيت من شرب و غسل و تنظيف وطهي ، فمنذ القدم الماء ضرورة يومية يتطلب توفيرها.

2 -1 - التزويد الكمي بالمياه المنزلية :

بالنظر الى نتائج التغيرات المناخية و تراجع مستوى المياه الجوفية و السطحية والذي للإنسان دورا في ذلك ، اصبح توفير متطلبات المجمعات السكنية من المياه امرا هاما و يتطلب سياسة و تنظيم من اجل توفيره لجميع السكان ،

الجدول 28: التزويد الكمي للمياه المنزلية :

التزويد	7/1 يوم	2/1 يوم	3/1 يوم	7/7 يوم
العدد	00	15	00	05
النسبة (%)	00	75	00	25

المصدر : التحقيق الميداني 2022

في حوض المرجة السفحي لا تستفيد جميع التجمعات السكنية من تزويد مستمر ومنتظم و مرضي ، فقط حي الزوبير بن عيسى يتحصل على تزويد يومي للمياه المنزلية بغير انقطاع ، بينما احياء السلاطنة و حي بوزيدي فغول و حي 01 نوفمبر 1954 يكون التزويد بها متقطع مرة كل يومين .

2 -2 - التزويد النوعي بالمياه المنزلية :

تمثل المياه الصالحة للشرب و المتاحة بسهولة اهمية للصحة العمومية .

الجدول 29 : التزويد النوعي بالمياه المنزلية :

الاحياء	حي السلاطنة	حي بوزيدي فغول	حي زوبير بن عيسى	حي 01نوفمبر 1954
النوعية	صالحة للشرب	صالحة للشرب	صالحة للشرب	صالحة للشرب
العدد	05	05	05	05
النسبة (%)	25	25	25	25

المصدر : التحقيق الميداني 2022

جميع احياء حوض المرجة يتم تزويدها بالمياه الصالحة للشرب .

2 -3 - التخزين الخاص للمياه المنزلية :

بسبب مظاهر الجفاف الجلية في حوض المرجحة ، و الانقطاع المتكرر في التزويد بالمياه ، يلجا سكان المرجة الى التخزين .

الجدول 30: تخزين المياه :

نوع التخزين	خزان مائي	براميل	كيس مائي
العدد	17	03	00
النسبة (%)	85	15	00

المصدر : التحقيق الميداني 2022

يلجا الجميع في بلدية المرجة الى تخزين المياه ، لكن تختلف اساليب التخزين فاغلب السكان يقوم بتخزين المياه في خزانات مائية مختلفة الاحجام خوفا من الانقطاع المتكرر او الاعطال في التزويد بالمياه ، كما يستعمل البعض البراميل للتخزين وهم سكان المنازل المأجورة و ليست ملكية .

3 – وضعية شبكة الصرف الصحي :

هو نظام نقل منفصل تحت الارض مخصص لنقل مياه الصرف الصحي من المنازل و المباني لمعالجتها او التخلص منها.

3 - نوعية شبكة الصرف الصحي :

الجدول 31 : نوعية شبكة الصرف الصحي :

النوعية	محسنة	غير محسنة
العدد	20	00
النسبة (%)	100	00

المصدر : التحقيق الميداني 2022

من خلال التحقيق الميداني المترجم في الجدول اعلاه ، اكد سكان احياء بلدية المرجة على جودة ونوعية شبكة الصرف الصحي وأنها محسنة ،

3 تطور كميات المياه المنزلية المستعملة :

من المنطلق الذي اصبح تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب هاجسا امام السلطات لمواجهة الطلب المتنامي عليه ، يقابله الاستغلال الغير امثل لهذا العنصر لدى العديد من السكان .تتزايد كميات المياه المنزلية المستعملة نتيجة التزايد المستمر في التعداد السكاني و توسع المدينة و تعدد نشاطاتها وهذا على حساب القطاع الفلاحي و متطلباته ،فالتجمعات السكنية اصبحت تستهلك معظم المياه و التي لا تلبي معظم الحاجيات لذا يتم التزويد المتقطع لبعض الاحياء.

الجدول 32 : فواتير المياه للسكنات :

قيمة الفاتورة	- 1000 دج	+ 1000 دج	+ 2000 دج
العدد	04	13	03
النسبة (%)	20	65	15

المصدر : التحقيق الميداني 2022

من خلال الجدول الذي يبن فواتير عينة الاستبيان للأسر ، يظهر ان اغلب الاسر تستهلك كميات كبيرة من الماء وبذلك كميات مستعملة كبيرة في اليوميات الاسرية والأغراض المختلفة مثل (الشرب ، الغسل ، الطهي ، التنظيف ...) ، وقلة من الاسر ترشد استهلاك الماء بغية المحافظة على المورد و تقليص سعر الفواتير .

خاتمة الفصل :

في هذا الفصل قمنا بدراسة الجانب البشري من العوامل المؤثرة على الحوض السفحي مرجة سيدي عابد ،حيث يتم استغلال مياه سد المرجة في مختلف ميادين الحياة ، فنوعية المياه تمثل مشكلا بالنسبة للحوض بسبب تطور و و تعدد انشطة الانسان المستهلكة للماء ، و اذا لم تتغير السلوكيات فستتضاعف النفايات الملوثة ،و تتلوث المياه السطحية والجوفية من مصادر مختلفة منها ما هو طبيعي و منها ما هو بشري ، لكن تبقى الملوثات الطبيعية محدودة التأثير مقارنة بالتلوث الناتج عن العنصر البشري الذي يساهم بدرجة اكبر في تفاقم الظاهرة ، فتدهور نوعية المياه على قلتها سببه زيادة النسيج الصناعي الغير مراقب و الغير خاضع في الكثير من الاحيان الى معايير السلامة البيئية ، و لكن بدرجة اكبر سببها تطور و تنوع الاسمدة و المبيدات الكيميائية المستعملة في الفلاحة.

تتأثر المياه السطحية و الجوفية نوعا بما تتلقاه يوميا من الملوثات ذات المصدر البشري اهمها :

- النفايات الحضرية و هي المياه القذرة المطروحة عن طريق شبكات الصرف الصحي و هي عادة ما تنتهي في تجمعات المياه و السدود .

- التوطين العشوائي للمفرغات العمومية للقمامات المنزلية سواء المراقبة و الغير مراقبة .

- النفايات الصناعية السائلة التي تصب في مجاري الاودية والغالب دون معالجة ،.

- المبيدات و الاملاح و الاسمدة الكيميائية و التي تحملها مياه السقي و الامطار و تصب في مياه الاودية .

ولا تتوقف مشكلة المياه عند النوعية فقط ،بل تعاني من مشكل الندرة وتراجع مستوى سد المرجة بسبب الاستغلال الكبير و الغير عقلاني لهذا العنصر من خلال :

- التقنيات المستعملة في ري المحاصيل المبذرة للمياه وخاصة الطرق التقليدية طريقة السقي بالساقية والكميات الضائعة من المياه.

- الكميات الكبيرة المستعملة في النشاط الصناعي من التبريد الى الانتاج و التنظيف بالمياه .

- اغلب الاسر تستهلك كميات كبيرة من الماء وبذلك كميات مستعملة كبيرة في اليوميات الاسرية والأغراض المختلفة مثل (الشرب ، الغسل ، الطهي ، التنظيف ...).

- ضياع كميات هامة من المياه و تسربها من شبكة نقل المياه و قلة عمليات الصيانة و المراقبة لهذه الشبكات .من اسباب التسريبات قدم الشبكة و تجاوزها لعمرها الافتراضي و عدم استبدالها و عدم احترام المقاييس المعمول بها من حيث نوعية المادة المستخدمة في صنع الشبكات .

مقدمة الفصل :

السد هو انشاء هندسي يقام فوق واد منخفض بهدف الحجز و الاحتفاظ بالمياه ، و تعتبر السدود من اعظم المنشات المدنية التي يبنيها الانسان على الاطلاق و غيرت هده السدود معالم الحضارة البشرية و هي انشاءات هندسية قديمة جدا بحيث اول سد في العالم في مصر القديمة من حوالي 4000 عام قبل الميلاد . و حاليا يكثر انشاء السدود بأنواعها المختلفة في جميع دول العالم ، فهي احدى المنشات المائية التي تؤسس لحفظ المياه و تخزينها و اعدادها للاستهلاك و الارتقاء بمستوى الموارد المائية و توفير ما من شانها ضمان الحياة على سطح الارض و تحقيق الاستفادة القصوى منها و تقام لعدة اغراض منها التحكم في منسوب المياه سقي الاراضي الزراعية و تقام لتوليد الطاقة الكهربائية من فرق منسوب امام و خلف السد .

ان بناء السد ليس بالأمر السهل من الضروري و اختيار انسب بيئة لبناء هدا الاخير و نوع السد الذي يتوافق بشكل افضل مع البيئة المحيطة ، و من اجل تحديد ذلك يجب اجراء حسابات دقيقة للغاية و التحقق منها لتقليل من مخاطر فشل السد بالإضافة الى ذلك يجب التقليل من التأثيرات البيئية التي يولدها بناء السد حتى يتمكن بعد ذلك من تحويل الطاقة الكامنة الى حركية ثم الى طاقة ميكانيكية ، ذلك من اجل انتاج الكهرباء بفضل قوة الماء و لكنه يضر بالتنوع البيولوجي لأنه يهدد العديد من معايير البيئة الطبيعية .

عادة ما يتم تصنيفها حسب اشكالها و المواد التي استخدمت في بناءها و الاهداف التي شيدت من اجلها و هي تهدف الى :

- توفير مياه الشرب لبعض المناطق التي يقل فيها المياه بالاستفادة من مياه الامطار حتى لا تذهب سدى .

- السدود من العوامل الاساسية لازدهار الحياة الزراعية في البلدان التي تعتمد على الموارد الزراعية في اقتصادها و الثروة الحيوانية و يترتب على بناء السدود توسيع الاراضي المزروعة مع توزيع الزراعة فيها و اقامة مشاريع زراعية ضخمة .

- للسد فعالية في تلطيف المناخ و بالتالي زيادة كمية الامطار .

- توليد الطاقة الكهربائية الاقل ضررا على البيئة من السدود و بأسعار رخيصة .

- السدود هي وسيلة هامة لحفظ التربة من الانجراف اثناء انحدار السيول عندما تكون الامطار غزيرة و هدا يساهم في التقليل من كمية التربة المجروفة و مساحتها و الاضرار الكبيرة الناشئة عنها مثل انهيار المنازل .

- الحماية من الفيضانات التي تهدد حياة الناس و ممتلكاتهم و من الواقع ان مناطق الزراعة الخصبة غالبا ما تكون عرضة للفيضانات و قد بنية السدود للحماية من مخاطر الفيضانات من جهة و عدم رحيل السكان عن تلك المنطقة من جهة اخرى -فوائد سياحية كثيرة بالاستفادة من بحيرات السدود و جعلها مصدر رئيسي لاقتصاد المنطقة .

- التغذية الجوفية لباطن الارض و منع التصحر و الزحف الصحراوي .

1 - سد مرجة سيدي عابد

يقع سد مرجة سيدي عابد في ولاية غيليزان على حافة الطريق الوطني رقم 04 بين مدينة واد رهيو غربا و مدينة بوقادير الى الشرق.

انه في الواقع خزان يغذى بواسطة قناة الجانبية من جهة الشمال ، و من ناحية اخرى عن طريق محطة ضخ مجهزة ب 04 مضخات بسعة 1.75م /3ث بحد اقصى ثلاث مضخات تعمل في نفس الوقت لضخ المياه من قناة يغذيها واد شلف على مستوى السد من بوقادير تقع على بعد حوالي 20 كم من المنبع من موقع محطة الضخ . و هي مخصصة لري حوض الشلف و لأغراض توريد لمدينة وهران كجزء من ختم الطوارئ .

- تم بناء سد مرجة سيدي عابد بين عامي 1968 و 1970 من قبل شركة DHW من مستغانم .كانت دراسات و تنفيذ اعمال السد و الاعمال الملحقة به تعهد على دفعات منفصلة لشركات مختلفة . و قد اوكلت دراسة و بناء هذه الاعمال المساعدة الى الاتحاد GITIE (SOCIETE des grands Travaux de l'EST pilote) قسم الهندسة المدنية SAE (شركة شركات الجزائرية) مجموعة الكهروميكانيكية . تم اجراء دراسة السد من قبل المختبر الوطني للأشغال العامة للمبنى STB .

العديد من الحوادث ميزت سير العمل و ادت الى الانتهاء من العمل في نهاية المدة التعاقدية و ادى الى انهاء العقد بسبب خطا المقاول في ابريل 1970 و استئناف الاعمال حتى اكتمالها من قبل DHW مستغانم ماي 1971 .و في نهاية العمل ظهرت اضطرابات على السد . كانت مهمة DPRH اجراء تقييم خبير لجميع الاعمال و القيام بإعادة هيكلة السد بحيث يكون جديد يتم ضمان ظروف القيد و الاستقرار مهما كانت حالة النزاعات ملئ الخزان .

الدراسات التي اطلقتها DPRH لا تتعلق بإعادة تأهيل المحطة الضخ الذي يجب ان يخضع لمراجعة كاملة قبل انتهاء الوقت المحدد التعاقدي .

2 - بطاقة تقنية للسد

الولاية	غيليزان
البلدية	بلدية مرجة سيدي عابد
الواد	واد شلف
نوع السد	سد الارض
بداية الاشغال	جوان 1974
نهاية الاشغال	اواخر 1982
القدرة الاولية	58.00 هم مكعب
اخر مسح للقدرات باعث للقدرة 2004	50.530 هم مكعب
متوسط الملء السنوي	38.00 هم مكعب
سعة السد	68 مليون م 3
مساحة السد	هكتار 1070
الطول	11 كم
عرض القمة	07 متر
العرض في القاعدة	60 متر في 3.3 كيلومتر 80 متر في 7.7 كيلومتر
ارتفاع السد	متغير بين 0 و 14 مترا

متوسط الطمي السنوي	6%
الحجم المنتظم	45 هم 3
ساحل عقد عادي	67.75 مليون م مكعب
سنة الحجز	اكتوبر 1983
مكتب الدراسات	كوين وبلير فرنسا
شركة التحقيق	سوناتر و الجزائر

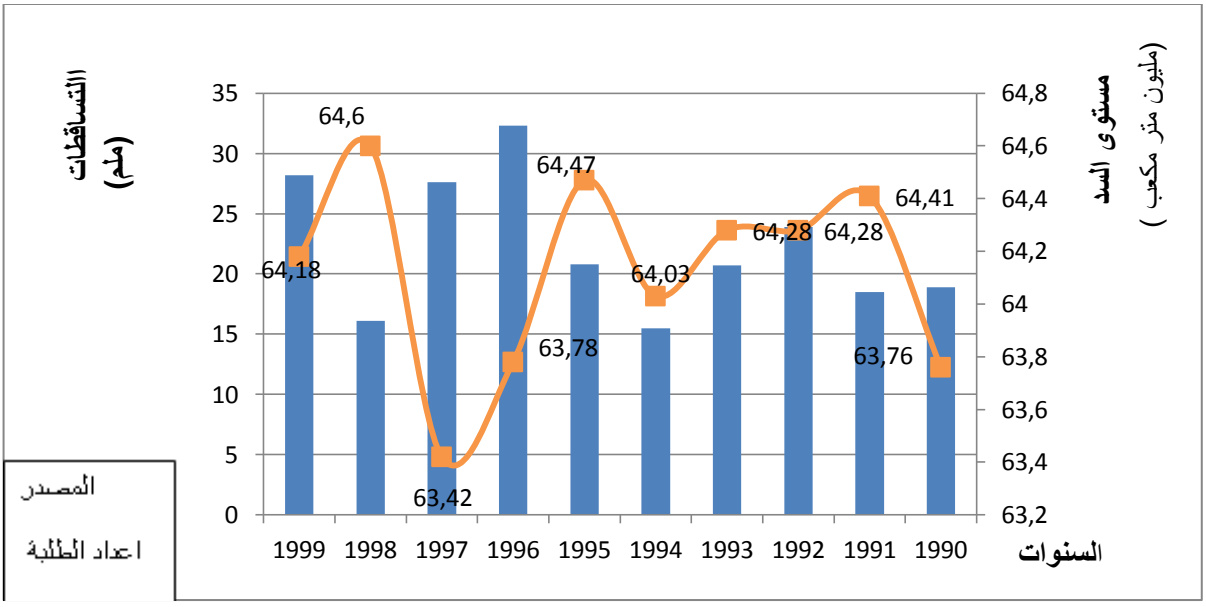
3 - العلاقة بين عناصر المناخ و تغيرات مستوى السد

تعرف بعض المناطق نقصا في بعض الموارد المائية مما يؤثر سلبا على الفلاحة و تدهور الغطاء النباتي دون ان الاثر الاجتماعي و الاقتصادي لنقص المياه فمن المتوقع ان نقص المياه او زيادته يتسبب في الجفاف او الفيضانات و دالك راجع للعامل الوحيد المؤثر على هدا الجانب و هو التغير المناخي الذي يهدد البيئة الطبيعية بحيث يعتبر مشكلا يتطلب ايجاد حلول ملائمة للتخفيف منه حيث لجأت الدولة الى اقامة السدود لخفض حجم السيول و التقليل من اضرارها و الفيضانات المتدفقة و يساعدها على تجميع المياه و حجزها و التقليل من الازمات المائية .

3 -1 - العلاقة بين مستوى السد و التساقطات :

3 -1 -1 - الفترة الاولى (1990 -1999) :

الشكل 11 : العلاقة بين مستوى السد كمية التساقطات في الفترة (1990-1999) :



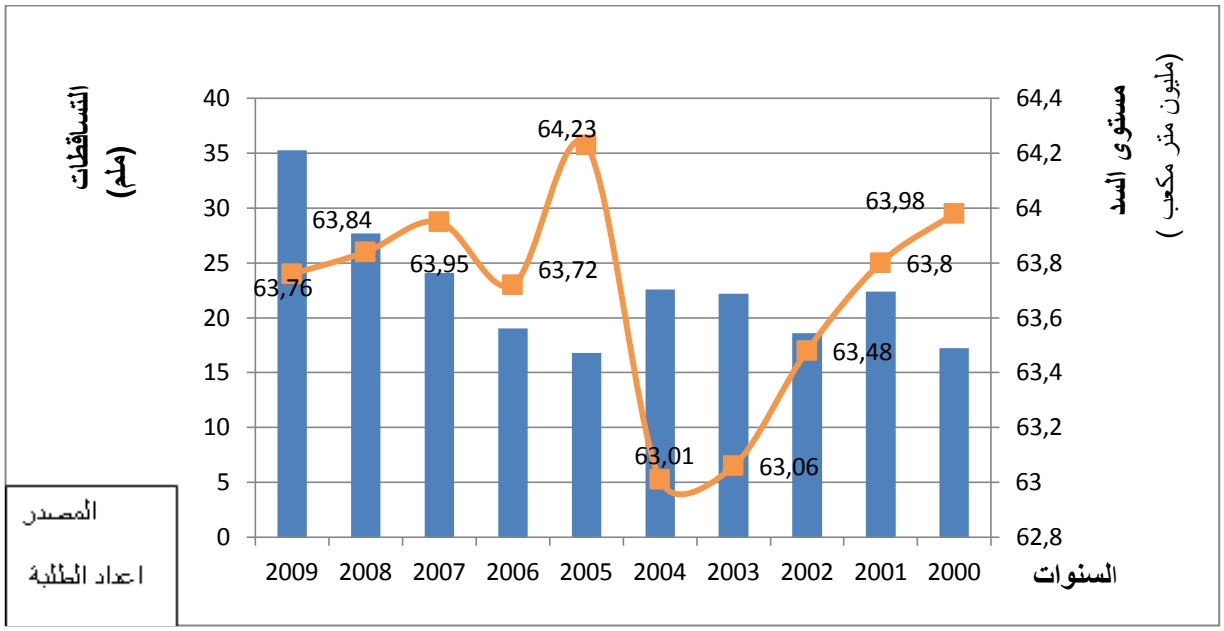
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل هو التوافق بين كمية الأمطار المتساقطة و مستوى السد حيث عرف السد في الفترة1990-1999 اكبر مستوى له سنة تقدر 1998 ب 64.6 مليون متر مكعب و هدا راجع إلى حجم كميات الأمطار التي استقبلها السد في ضل سنوات وفيرة الأمطار و هي سنة 1996 تقدر ب 33 ملم تعد السنة الأوفر و سنة تقدر 1999 ب 27 ملم .

كما كانت ادني قيمة لمستوى السد سنة 1997 تقدر ب 63.42 مليون متر مكعب و هذا راجع إلى سنوات قليلة المطر هي سنة 1998 تقدر ب 17 ملم وسنة 1994 تقدر ب 16 ملم و هدا أن استجابة السد لمياه الأمطار بطيئة بسبب سعته الكبيرة أما بالنسبة للسد فنلاحظ ارتباط كبير بين مستوى السد و كميات الأمطار.

- اعلي كمية أمطار متساقطة قدرت ب 33 ملم و ادني كمية أمطار متساقطة قدرت ب 17 ملم .

3 -1 -2 - الفترة الثانية (2000-2009) :

الشكل 12 : العلاقة بين مستوى السد و كمية التساقطات في الفترة (2000-2009):



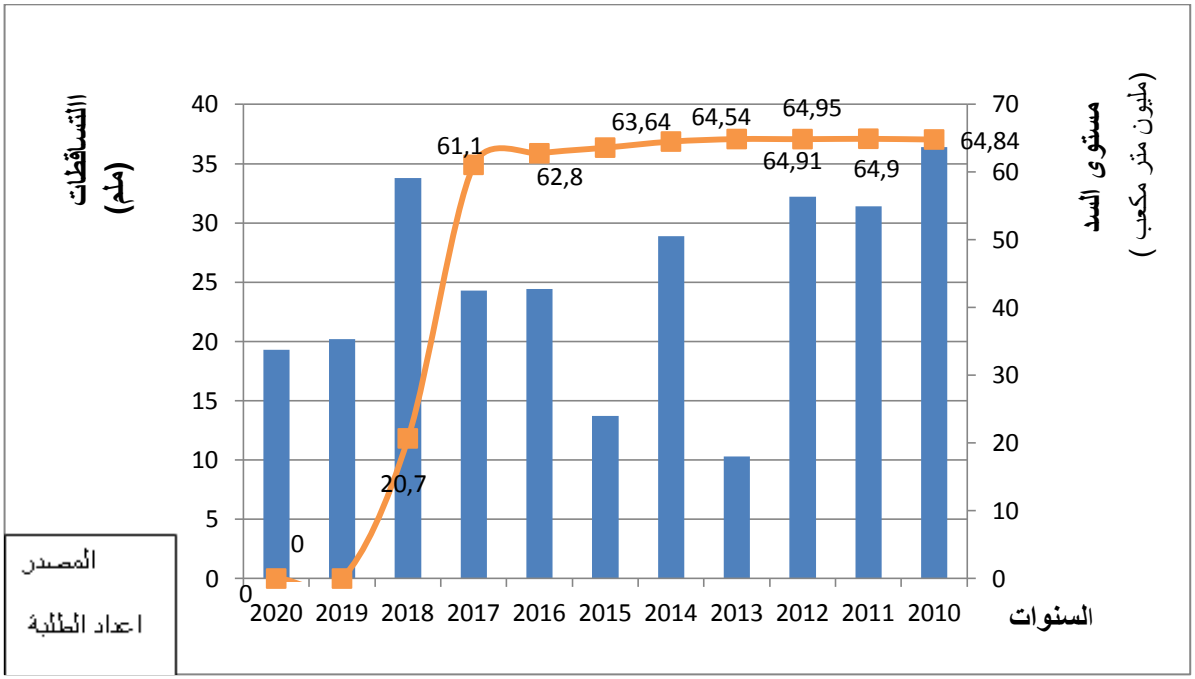
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل هو التوافق بين كمية الأمطار المتساقطة و مستوى السد حيث عرف السد في الفترة 2000-2010 اكبر مستوى له سنة 2005 تقدر ب64.23 مليون متر مكعب و هدا راجع إلى حجم كميات الأمطار التي استقبلها السد في ظل سنوات و فيره الأمطار و هي سنة تقدر 2009 ب 35 ملم و تعد السنة الأوفر و سنة 2008 تقدر ب 28 ملم .

كما كانت ادني قيمة لمستوى السد سنة 2004 تقدر ب63.01 مليون متر مكعب و هذا راجع إلى سنوات قليلة المطر هي سنة 2005 تقدر ب 17 ملم و سنتي 2002 و 2006 ب 18 ملم هدا أن استجابة السد لمياه الأمطار بطيئة بسبب سعته الكبيرة أما بالنسبة للسد فنلاحظ ارتباط كبير بين مستوى السد و كميات الأمطار.

- اعلي كمية أمطار متساقطة قدرت ب 28 ملم و ادني كمية أمطار متساقطة قدرت ب 17 ملم .

3 -1- 3 - الفترة الثالثة (2010-2020) :

الشكل 13 : العلاقة بين مستوى السد و كمية التساقطات في الفترة (2010-2020) :



ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل هو التوافق بين كمية الأمطار المتساقطة و مستوى السد حيث عرف السد في الفترة 2010-2020 اكبر مستوى له سنة 2012 تقدر ب 64.95 مليون متر مكعب و هدا راجع إلى حجم كميات الأمطار التي استقبلها السد في ضل سنوات و فيره الأمطار و هي سنة 2010 تقدر ب 37 ملم و تعد السنة الأوفر.

كما كانت ادني قيمة لمستوى السد سنة 2018 تقدر ب 20.7 مليون متر مكعب و هذا راجع إلى سنوات قليلة المطر هي سنة 2013 تقدر ب 10 ملم هدا أن استجابة السد لمياه الأمطار بطيئة بسبب سعته الكبيرة أما بالنسبة للسد فنلاحظ ارتباط كبير بين مستوى السد و كميات الأمطار.

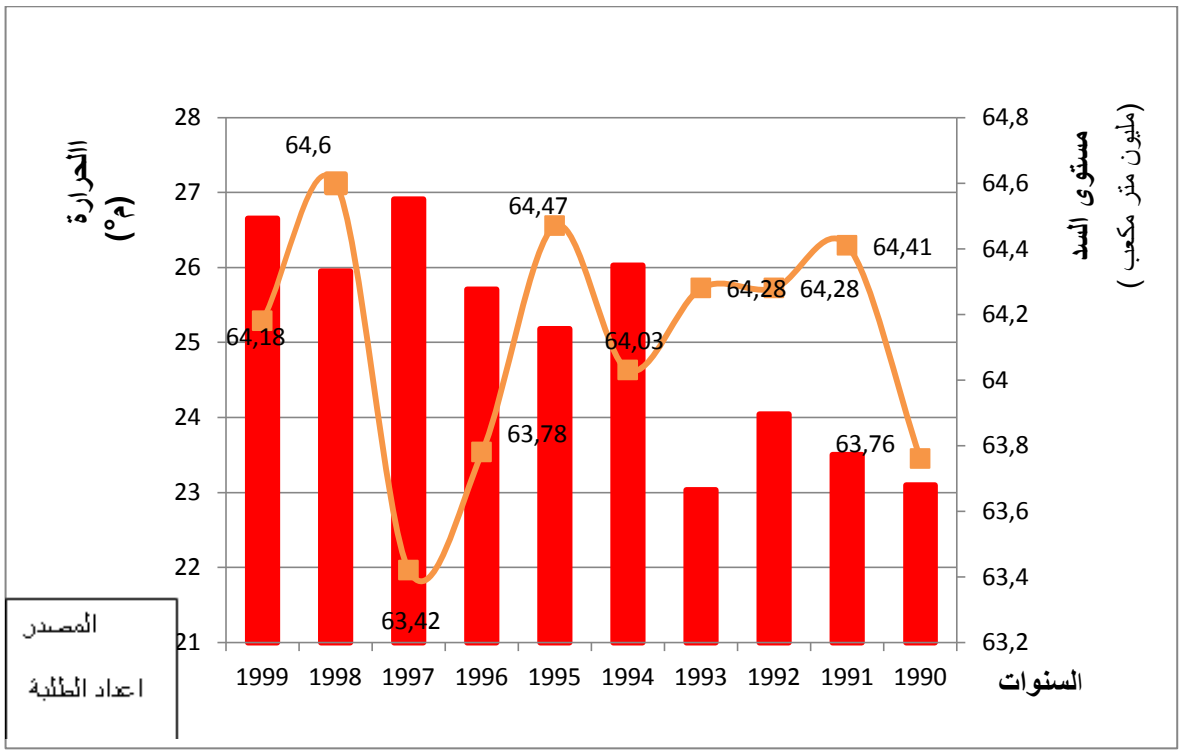
- اعلي كمية أمطار متساقطة قدرت ب 37 ملم و ادني كمية أمطار متساقطة قدرت ب 10 ملم .

من خلال التحليل أن هناك علاقة طردية بين مستوى السد و كميات تساقط الأمطار حيث ان بزيادة كميات تساقط الامطار يزيد مستوى السد و بانخفاض كميات تساقط الامطار ينخفض مستوى السد .

3 -2 - العلاقة بين مستوى السد ودرجات الحرارة :

3 -2- 1 - الفترة الاولى (1990 -1999) :

الشكل 14 : العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (1990-1999):



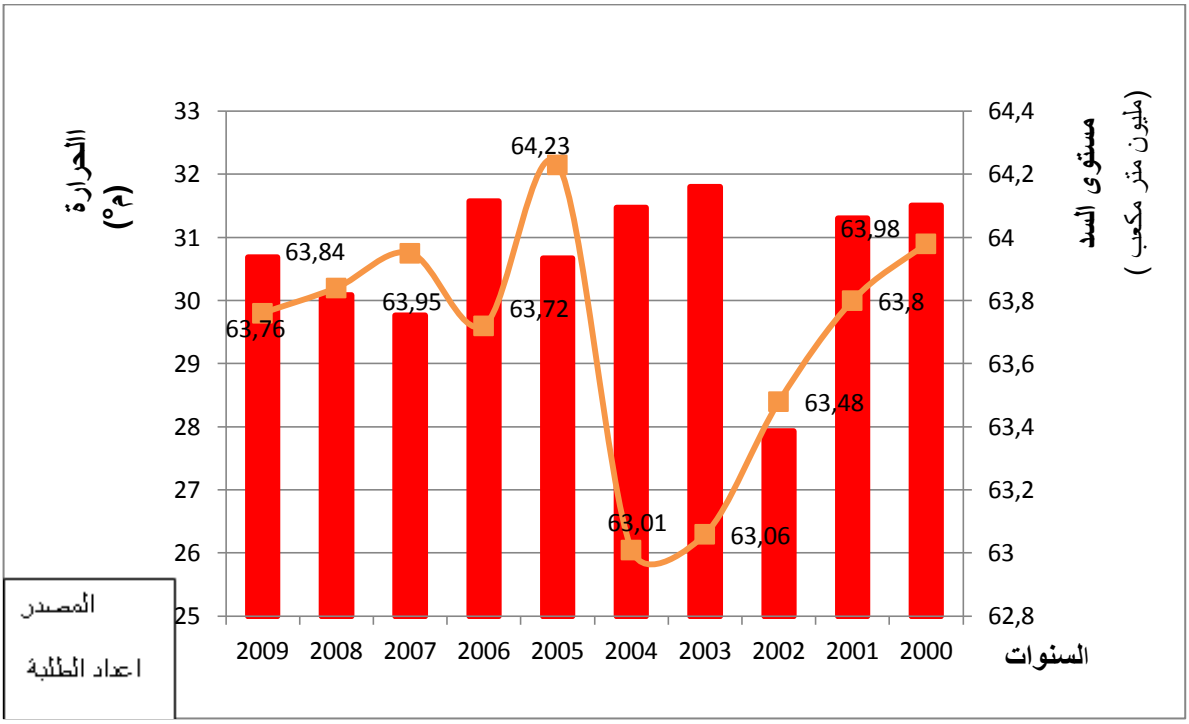
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل حيث عرف السد في الفترة 1990-1999 ادني مستوى له سنة 1997 قدر ب 63.42 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة تقريبا 26.90 م° و هدا راجع إلى درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات مرتفعة في درجات الحرارة سنة 1997 تقدر ب 26.90 م° و هي تعد السنة الاكثر حرارة و كذلك سنة 1999 قدرت ب 26.5 م° . مما تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في زيادة عملية التبخر للسد و بتالي ينخفض مستوى السد .

كما كانت أعلى قيمة لمستوى السد سنة 1998 قدر ب 64.6 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة 26 درجة مئوية و كدالك سنة 1993 كان مستوى السد يقدر ب 64.28 مليون متر مربع و درجة الحرارة في نفس السنة قدرت ب 23 م° و هذا راجع إلي درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات منخفضة درجات الحرارة سنتي 1990 و 1993 قدرت ب 23 م° و سنة 1991 قدرت ب 23.5 م° . و هذا يدل على ان درجات الحرارة المنخفضة تكون فيها عملية التبخر قليلة مقارنة مع درجات الحرارة المرتفعة التي لا تقل من مستوى السد بكثير .

- قدرت أعلى درجة حرارة تقريبا 27 م° و ادني درجة حرارة ب 23 م°

3 -2 -2- الفترة الثانية (2000-2009) :

الشكل 15 : العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2000-2009)



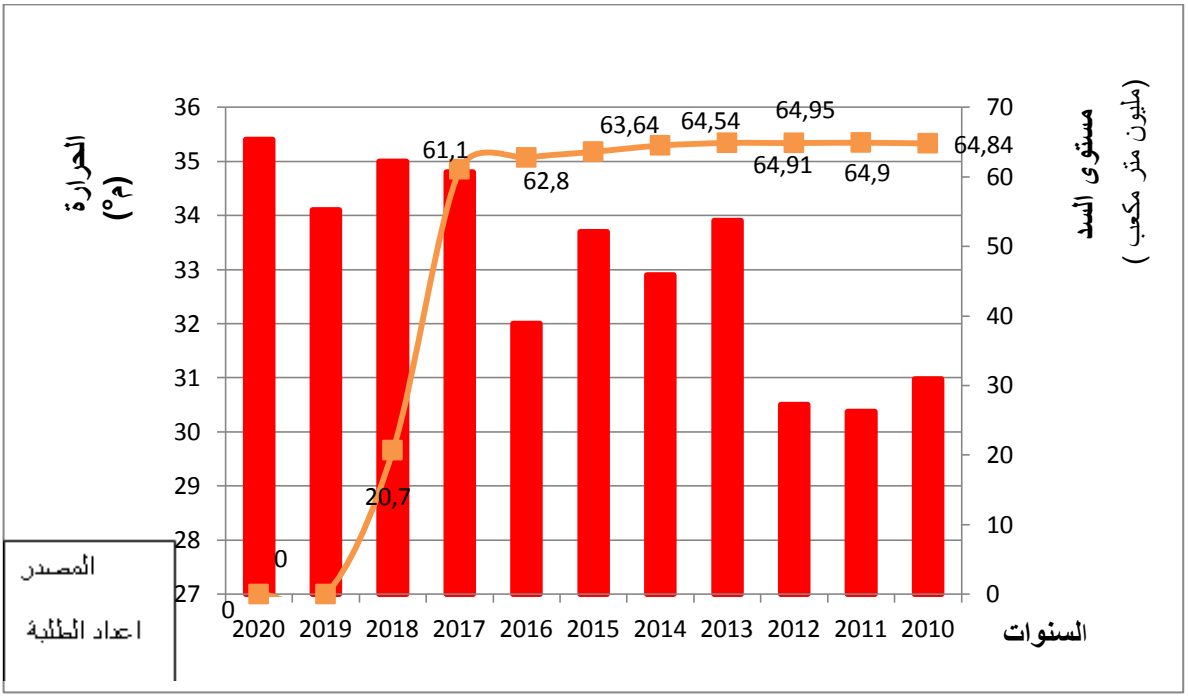
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل حيث عرف السد في الفترة 2009-2020 ادني مستوى له سنة 2004 قدر ب 63.01 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة تقريبا 31.5 م°و هدا راجع إلى درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات مرتفعة في درجات الحرارة سنة 1997 تقدر ب 26.90م° و هي تعد السنة الاكثر حرارة و كذلك سنة 2003 قدرت بحوالي 32 م° . مما تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في زيادة عملية التبخر للسد و بتالي ينخفض مستوى السد .

كما كانت أعلى قيمة لمستوى السد سنة 2005 قدر ب64.23 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة 30.5 م° و هذا راجع إلي درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات منخفضة درجات الحرارة سنة 2002 قدرت بحوالي 28 م°. و هذا يدل على أن درجات الحرارة المنخفضة تكون فيها عملية التبخر قليلة مقارنة مع درجات الحرارة المرتفعة التي لا تقلل من مستوى السد بكثير .

- قدرت أعلى درجة حرارة تقريبا 32 م° و ادني درجة حرارة بحوالي 28 م°

3 -2 -3- الفترة الثالثة (2010-2020) :

الشكل 16 : العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2010-2020) :



ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل حيث عرف السد في الفترة 2010-2020 ادنى مستوى له سنتي 2019 و 2020 قدر ب 00 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة تقريبا 34 درجة مئوية سنة 2019 و35.5 م° سنة 2020 هدا راجع الى درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات مرتفعة في درجات الحرارة سنة 2020 تقدر ب 35.5 م° و هي تعد السنة الاكثر حرارة و كذلك و سنة 2019 قدرت ب 34 م° ، مما تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في زيادة عملية التبخر للسد و بتالي ينخفض مستوى السد .

كما كانت اعلي قيمة لمستوى السد 2012 سنة قدر ب64.95 مليون متر مكعب و كانت درجة الحرارة في نفس السنة 30.5 م° و هذا راجع إلي درجات الحرارة التي استقبلها السد سنوات منخفضة درجات الحرارة سنتي 2011 قدرت ب30.5 م° و سنة 2012 قدرت تقريبا 30.10 م°. و هذا يدل على أن درجات الحرارة المنخفضة تكون فيها عملية التبخر قليلة مقارنة مع درجات الحرارة المرتفعة التي لا تقلل من مستوى السد بكثير .

قدرت أعلى درجة الحرارة تقريبا 35.5 م° و أدنى درجة حرارة ب 30.1 م° .

من خلال التحليل يمكننا أن نقول بان العلاقة بين مستوى السد و درجات الحرارة علاقة عكسية حيث أن ارتفاع درجات الحرارة ينتج عنه زيادة عملية التبخر و بتالي خفض كبير على مستوى السد و انخفاض درجات الحرارة ينتج عنة تبخر قليل و بتالي انخفاض قليل على مستوى السد .

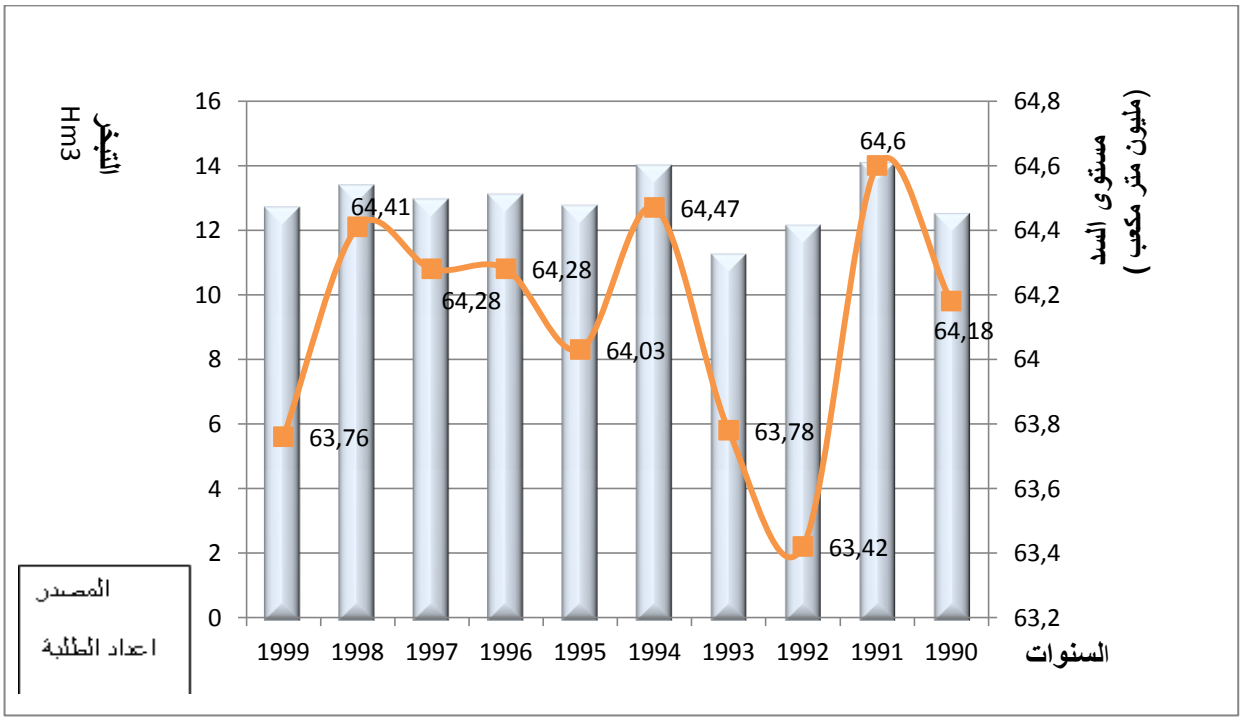
3 -3 - العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد

التبخر هو عملية فيزيائية يحدث فيها تحول جزيئات المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية على السطح عند درجات حرارة مرتفعة .و من العوامل المؤثرة على عملية التبخر مساحة السطح بحيث تزداد عملية التبخر بازدياد مساحة السطح فكلما زادت مساحة السطح ازدادت كمية السائل المعرض للهواء مما يتيح للمزيد من الجزيئات فرصة الانفلات منه ودرجات الحرارة يؤدي ازدياد درجات الحرارة الى زيادة معدل التبخر اد يؤدي تسخين المياه إلى تحريك جزيئاته بسرعة اكبر مما يساعد على انفلاتها من السائل اد تحصل الجزيئات عند ارتفاع درجة الحرارة على طاقة حركية تساعد على تحويلها إلى بخار .

يعتبر التبخر من احد العوامل المناخية الذي يرتبط ارتباطا تاما بالحرارة التي تعد المحرك الأساسي له حيث إن للتبخر تأثير كبير على سعة المياه في السد .

3 -3 -1- الفترة الاولى (1990-1999) :

الشكل 17 : العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (1990-1999):



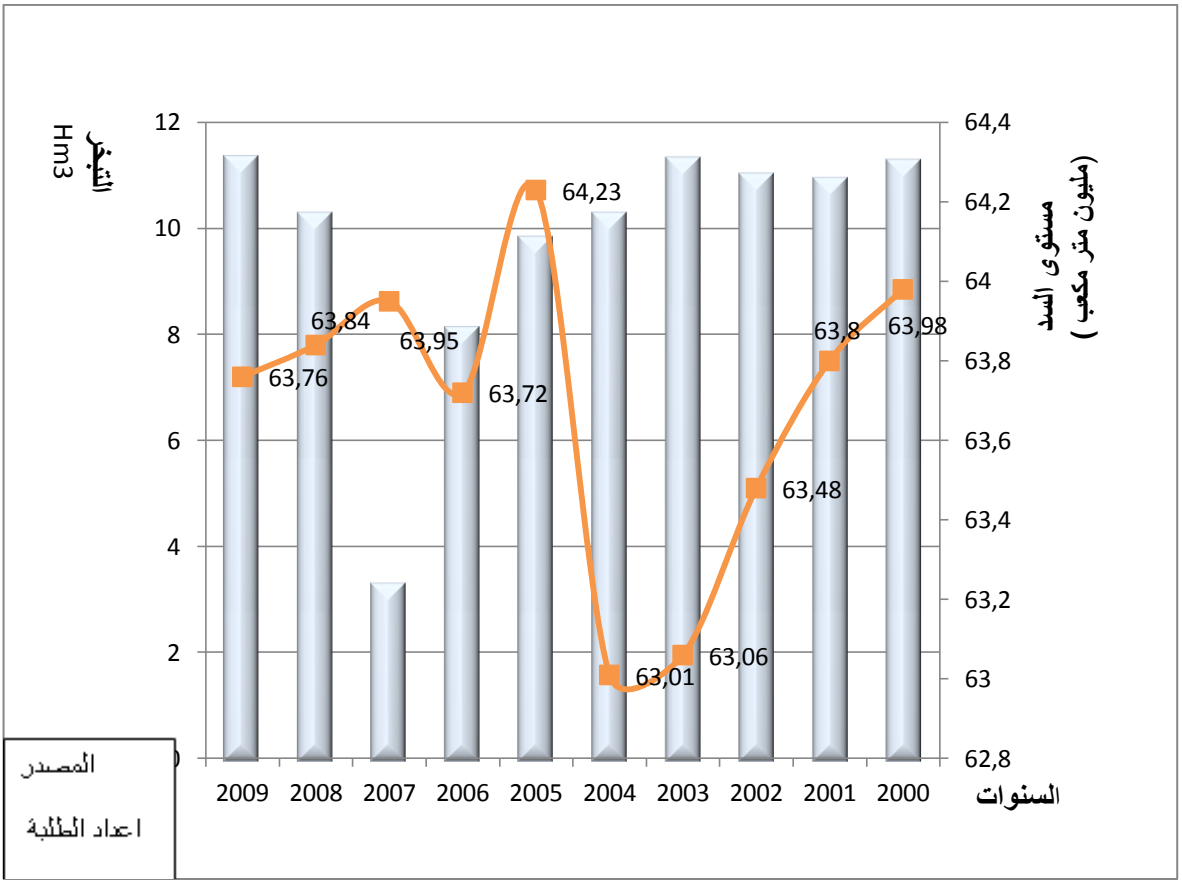
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل أن معدل التبخر يزداد بازدياد مستوى حجم السد حيث ان في الفترة 1990-1999 كان اكبر معدل تبخر عرفه السد كان سنة 1991 قدر ب 14 و كان مستوى السد يقدر ب 64.6 مليون متر مكعب و سنة 1994 قدر ب 13 و كان مستوى السد 64.47 مليون متر مكعب . و هو يوضح انه رغم استقبال الحوض كميات

كبيرة من مداخيل ثثاثر بارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على خسارة كبيرة من مياه السد كما يكون لها ثاثير في زيادة استعمال المياه السقي و الشرب .و أدنى معدل تبخر للسد سنة 1993 قدر ب 11 و كان مستوى السد يقدر ب 63.73 مليون متر مكعب .

- قدر أعلى معدل التبخر في هده الدراسة ب 14 و أدنى معدل للتبخر ب 11

3 -3 -2 - الفترة الثانية (2000-2009) :

الشكل 18 : العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (2000-2009)



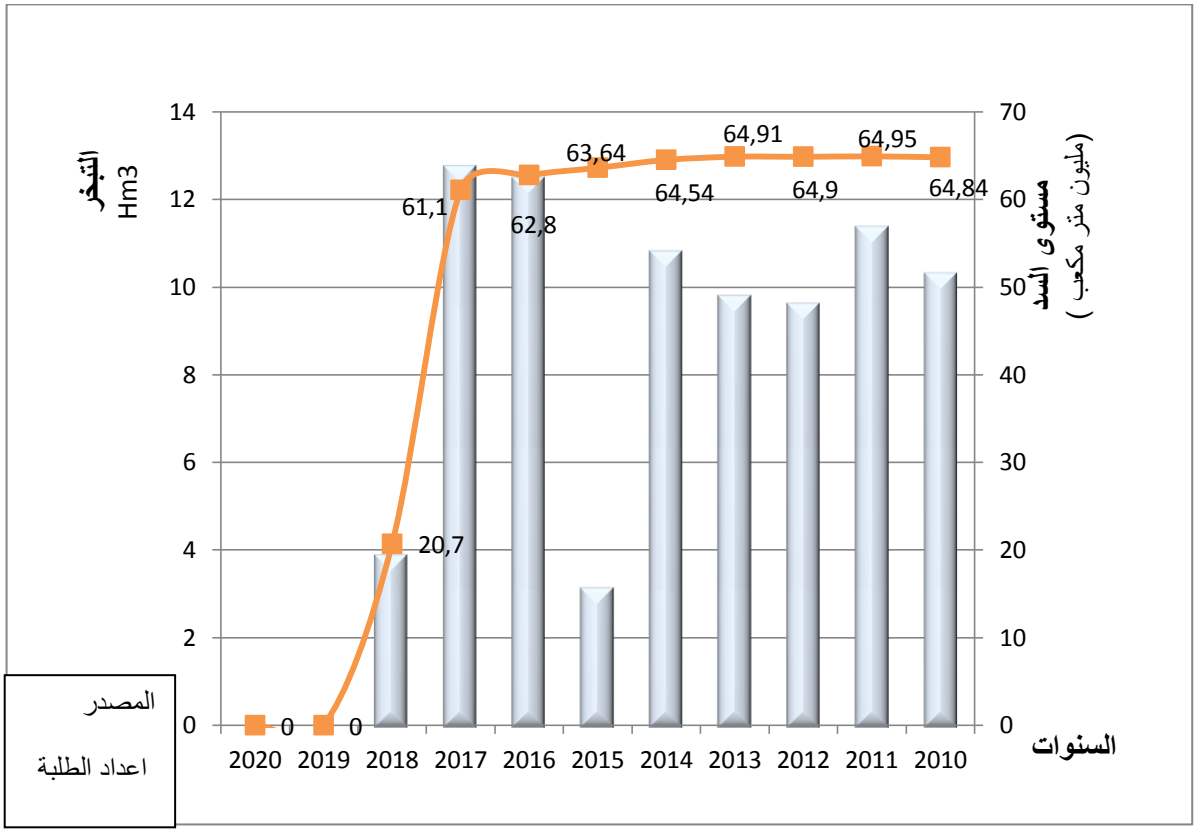
ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل أن معدل التبخر يزداد بازدياد مستوى حجم السد حيث أن في الفترة 2000-2009 كان اكبر معدل تبخر عرفه السد كان سنة 2003 و سنة قدر معدل التبخر ب11.5 و كذلك سنة 2009 قدر معدل التبخر ب 11.5 . قدر أعلى مستوى للسد ب 64.23 سنة 2005 وكان معدل التبخر حولي 10. و هو يوضح انه رغم استقبال الحوض كميات كبيرة من مداخيل ثثاثر بارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على خسارة كبيرة من مياه السد .

و ادني معدل تبخر كان سنة 2007 قدر ب 3 حيث كان مستوى السد 63.92 مليون متر مكعب.

- قدر أعلى معدل التبخر في هده الدراسة ب 12 و أدنى معدل للتبخر ب 3 .

3 -3- 3 - الفترة الثالثة (2010-2020) :

الشكل 19 : لعلاقة بين مستوى السد و كمية التبخر في الفترة (2010-2020)



ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل أن معدل التبخر يزداد بازدياد مستوى حجم السد حيث ان في الفترة 2010-2020 كان اكبر معدل تبخر عرفه السد كان سنتي 2016 و 2017 قدر ب 12.5 و مستوى السد قدر ب 62.3 مليون متر مكعب سنة 2016 و 61.1 مليون متر مكعب سنة 2017 . و قدر أعلى لمستوى السد سنة 64.95 مليون متر مكعب سنة 2011 . و هو يوضح انه رغم استقبال الحوض كميات كبيرة من مداخيل تثاثر بارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على خسارة كبيرة من مياه السد .

وادني معدل تبخر كان سنة 2015 قدر ب 3 و مستوى السد قدر ب 63.64 مليون متر مكعب و كذلك سنة 2018 قدر معدل التبخر ب 5 و قدر مستوى السد ب 20.3 مليون متر مكعب .

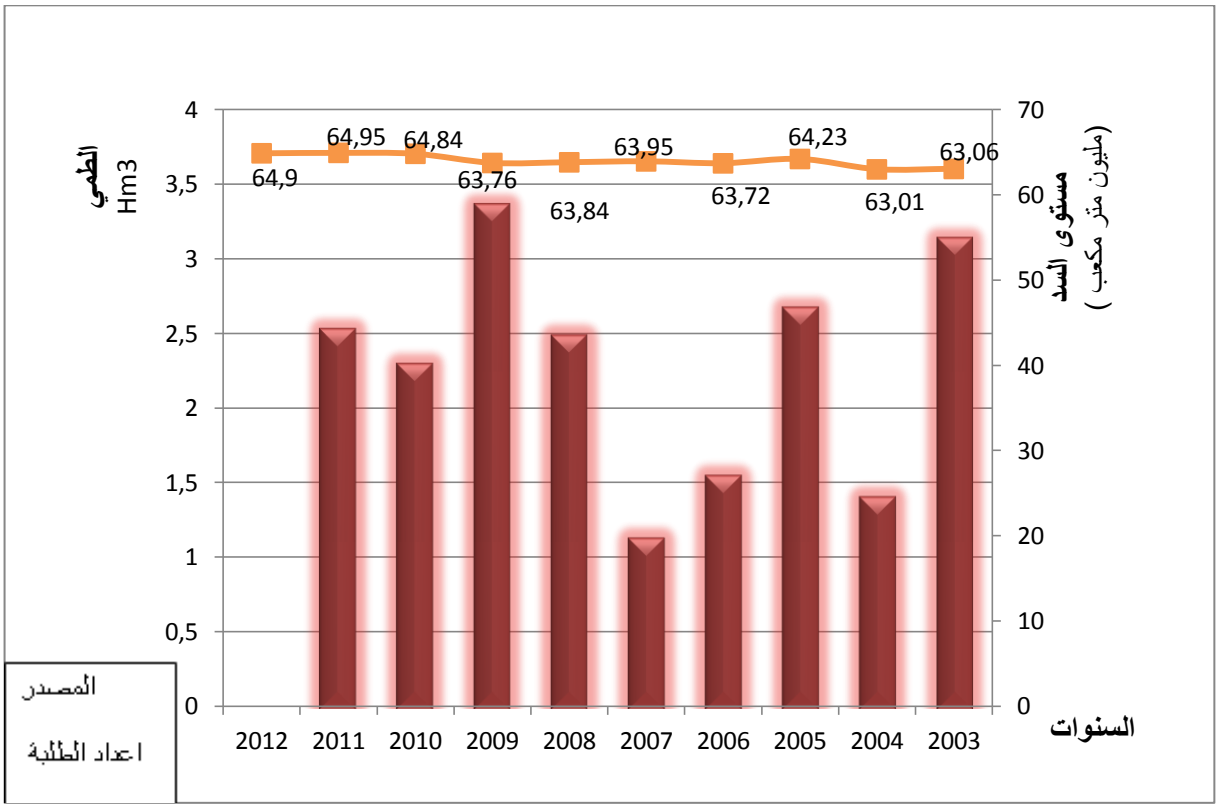
قدر أعلى معدل التبخر في هده الدراسة ب 12.5 و ادني معدل للتبخر ب 3 .

من خلال التحليل يمكننا أن نقول أن العلاقة بين مستوى السد و التبخر علاقة عكسية أي أن كلما كان التبخر اكبر ينخفض مستوى السد و كلما كان التبخر قليل لا ينخفض مستوى السد بكمية كبيرة .

4- العلاقة بين مستوى السد و كمية الطمي المنزوعة :

الطمي هي تربة أو ترسبات مفككة و غير متصلبة أي ليست متماسكة في صورة صخور صلبة تآكلت او تغيرت نوعا ما بفعل المياه ثم ترسبت من جديد في مناطق غير بحرية .و دائما ما يتكون الطمي من مجموعة متنوعة من المواد منها جسيمات الطمي و الصلصال الدقيق و جسيمات الرمال و الحصى الأكبر قليلا .و عندما تترسب تلك المواد الطمية أو تتجمع في وحدات صخرية أو تصبح صخرة فإنها تسمى الرواسب الطمية .

الشكل 20: العلاقة بين مستوى السد و كمية الطمي المنزوعة في الفترة (2003-2012)



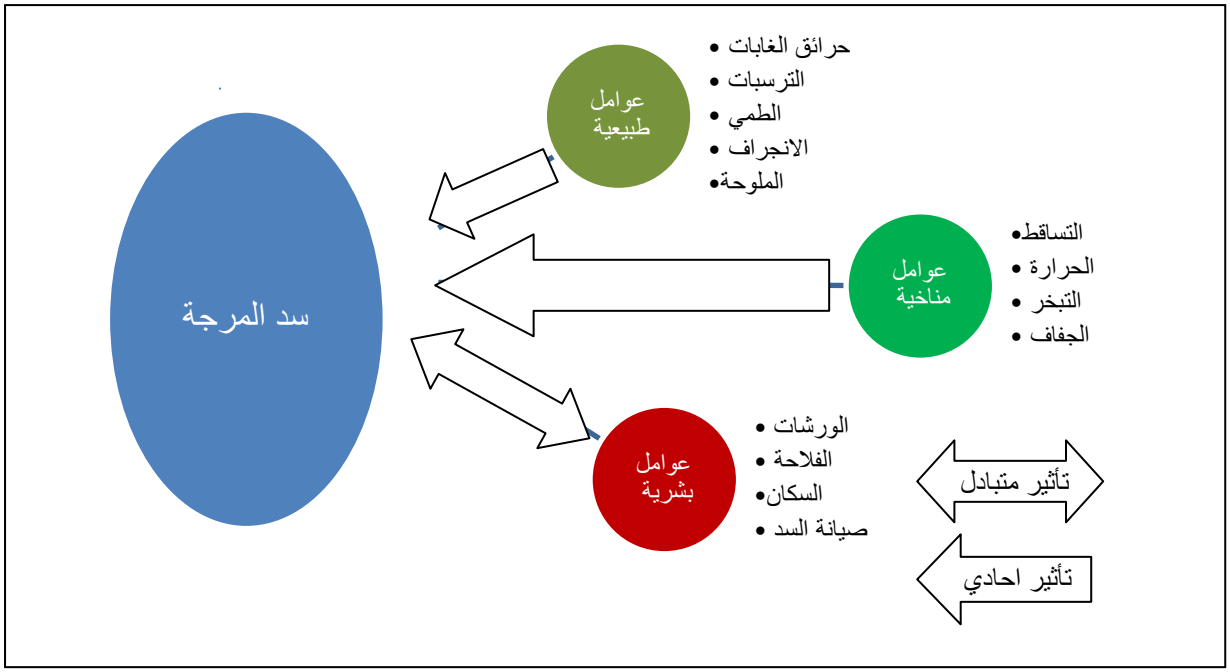
كما نلاحظ في الشكل الذي يمثل العلاقة بين مستوى السد و كمية الترسبات المنزوعة من السد في الفترة 2003-2012 أن اعلي مستوى للسد كان في سنة 2011 قدر ب 64.95 مليون متر مكعب كان معدل كمية الترسبات المنزوعة 2.5 و ادني مستوى للسد سنة 2004 قدر ب 63.01 مليون متر مكعب كان معدل كمية الترسبات المنزوعة منه حوالي 1.4.

اعلي معدل لكمية الترسبات المنزوعة قدر ب 3.4 سنة 2009 و مستوى السد قدر ب 63.84 مليون متر مكعب و ادني معدل لكمية الترسبات المنزوعة قدر ب 1.1 سنة 2007 و مستوى السد قدر ب 63.95 مليون متر مكعب .

اعلي معدل كمية الترسبات المنزوعة 3.4 و ادني معدل له 1.1 .

هدا يمكن ان نفسره بان علاقة عكسية أي أن كلما زاد معدل الطمي انخفض مستوى السد و كلما انخفض معدل الطمي زاد مستوى السد

الشكل 21 : مخطط طبيعة التاثير بين السد و العوامل البشرية و المناخية و الطبيعية



أدى انخفاض في هطول الأمطار بسبب حالات الجفاف التي كانت مستقرة مند السبعينيات إلى انخفاض مطرد في احتياجات المياه الجوفية في طبقات المياه الجوفية الرئيسية في شمال البلاد في العديد من الأراضي المنخفضة في البلاد ،انخفضت مستويات المياه الجوفية بالفعل إلى نسب تنذر بالخطر ،و سيؤدي تأثير تغير المناخ إلى تفاقم الوضع في العديد من المجتمعات تعد المياه الجوفية المصدر الرئيسي المياه لتلبية الاحتياجات المنزلية الري و البلديات و الصناعة في العديد من الأماكن

يؤدي الاستخراج المفرط من طبقات المياه الجوفية غير محصورة إلى مستوى انخفاض منسوب المياه الجوفية ،حيث يكون معدل الاستخراج أعلى من معدل التغذية في الوقع ،غالبا ما تعتبر طبقات المياه الجوفية غير المحصورة جزءا من نفس المورد مثل المياه السطحية ،نظرا لأنها متصلة هيدرولوجيا لذالك يمكن أن يؤثر المناخ بشكل مباشر على معدلات إعادة شحن هذه و استدامة المياه الجوفية المتجددة تأتي إمدادات المياه الجوفية في طبقات المياه الجوفية المحصورة عموما من رواسب جيولوجية عميقة ترسبت مند فترة طويلة و قد تنخفض كنتيجة غير مباشرة بزيادة الاستخراج للتعويض عن انخفاض موارد المياه السطحية ،من المحتمل أيضا أن يكون لتغير المناخ تأثير قوي على تشرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية ،فضلا عن تملح المياه الجوفية بسبب زيادة التبخر

تعتبر الملوحة العامل الأول في تدهور السطح،هدا التدهور الذي يؤثر بشكل أساسي على الغطاء النباتي يجعل من الصعب على النباتات أن تنمو في مناطق شديدة الملوحة

التغيرات التي تؤثر على احتباس المياه السطحية الناتجة عن الترسيب و انخفاض الجريان السطحي ،ان طبيعة الأرض المنحدرة و شكلها و هشاشة الغطاء النباتي و قلة التشجير تولد تآكلا قوية يقلل من السعة التخزينية للسدود لأن الطمي الناجم عن نقل و ترسيب الرواسب بواسطة مياه الأمطار

ولدت ظاهرة الانجراف و تطورت بفضل مزيج من العوامل بما في ذالك جفاف المناخ و البيانات الجيومورفولوجية التي تعني التضاريس السنوات و الوديان التي تشكل الايطار الرئيسي لهذه المنطقة يتم تغذيتها باستمرار في الطمي و المواد التي تأتي بشكل رئيسي من المناطق الجبلية بسبب التآكل الطبيعي و ظاهرة التدهور المرتبطة بالإنسان

يعتبر خطر التعرض لحرائق الغابات منخفض نسبيا في المرجة سيدي عابد ،لكن في سياق تغيير المناخ ينبغي أن تؤدي الزيادة المتوقعة في درجات الحرارة و كذلك في تواتر و مدة الجفاف إلى زيادة كبيرة في تعرض الغابات لهذا الخطر على المدى المتوسط و المدى البعيد

تتعرض هذه البيئات بشكل خاص لأي اختلاف في المناخ و مع ذالك ،فيما تتعلق بالبيانات المتاحة يصعب تقييم مدى تعرض هذه البيئات لتأثيرات تغير المناخ تتفق معظم المصادر المتاحة و مع ذالك في التأكيد على ان تغير المناخ سيشكل فقط ضغطا إضافيا على الأنشطة البشرية ،و هو بالفعل مهم جدا يتمثل التحدي الرئيسي في حماية البيئات الطبيعة المفتوحة الأراضي الرطبة على وجه الخصوص من اجل الحفاظ ،من ناحية على قدرتها على التكيف ،و من ناحية أخرى خدمات النظام البيئي التي تقدمها بالإضافة إلى أثاره على البيئات الطبيعة يمكن أن يحدث تغير المناخ تؤثر أيضا على الأنواع و الأنظمة البيئية من خلال ثلاثة ظواهر رئيسية تحول نحو الشمال في نطاق العديد من الأنواع و انخفاض المساحة المتاحة لبعض الآخرين خطر الانقراض ،التطور الفيزيولوجي العديد من الأنواع استجابة لتغير المناخ مع الاضطرابات المحتملة في سلاسل الغذاء ،التطور المحتمل للأنواع الغازية

في الأراضي الرطبة،الماء هو العامل المحدد لعمل هذه المناطق الطبيعة و لحياة الحيوانات و النباتات،يخضع غمر الأرض و ملوحة المياه عذبة أو قليلة الملوحة أو مالحة و التركيب الغذائي لهذه الأرض و لتقلبات يومية أو موسمية أو سنوية تعتمد هذه الاختلافات على كل من الظروف المناخية،و موقع المنطقة داخل مستجمعات المياه و السياق الجيومورفولوجي الجغرافيا و الطوبوغرافيا ترجع هذه التقلبات إلى تكوين تربة معينة بالإضافة إلى نباتات و حيوانات معينة ،وفرة الأعصاب البحرية و الأسماك و الطيور المائية و الأنواع البرية الأخرى،يمكن أن تختلف في نفس البيئة اعتماداً على الوقت من السنة

كما هو الحال في كل مكان في البلدان الطاقة أو شبه قاحلة ،فإن الزراعة هي المستهلك الرئيسي المياه مما يتطلب منها تطوير أساليب إدارة قادر على الاستخدام الفعال و الكفء الاقتصادي لموارد المياه المعبأة الزراعة

لكل سد سعة تخزينية خاصة به مقدرة على حسب حجم السد نفسه ، و تختلف هذه القدرة من سد لأخر ، حيث تتقلص هذه القدرة تدريجيا بفعل تراكم ترسبات الطمي في قاع السد التي مصدرها السيول القادمة من الروافد المغذية للسد ، و بالتالي تأخذ الرواسب قيمة من قدرة السد التخزينية ، لذلك يتوجب الصيانة الدائمة المتمثلة في عمليات نزع هذه الرواسب ، وفي حالة تجاهل الامر وعدم الصيانة يفقد السد قدرته تدريجيا الى ان يمتلئ السد بالطمي .

التأثيرات المختلفة للتغير المناخي على سد مرجة سيدي عابد :

1 ـ التأثير على الزراعة :

إن القطاع الزراعي في مختلف أنحاء العالم يتأثر تأثرا بالغا بالتغيرات المناخية و نجد هذا التأثر يمتد ليشمل التربة أن مساحات التربة الموجودة و المتاحة للزراعة و طريقة توزيعها ستتأثر بالتغيرات التي ستلحق بتوازن الماء و التربة حيث أن العجز في التربة و الماء يثمثل في ازدياد التربة جفافا و بالتالي الحاجة إلى الري و توفير المياه اللازمة لهذه الزيادة .

أن ارتفاع درجات الحرارة المتزايدة و ارتفاع معدلات ثاني أكسيد الكربون يؤثر على المحاصيل الزراعية مع التغيرات المناخية التي تشهدها على سطح الأرض .

2 ـ التأثير على البيئة و الأنظمة الايكولوجية :

بالرغم من النظم الايكولوجية قد تكيفت مع الظروف المتغيرة في الماضي فان التغيرات الحالية تحدث بمعدلات لم يشهدها التاريخ من قبل ، و بصفة عامة كلما زادت سرعة تغير المناخ كلما زاد الوقع على النظم الايكولوجية ، و يمكن

لتخفيضها انبعاث غازات الدفيئة أن تقلل من الضغوطات فتعطي لهذه النظم وقتا أطول لكي تتكيف من جهة ، و من جهة أخرى تتعرض البيئة الطبيعية للخطر بوجه خاص من جراء تاثيرات تغير المناخ . و في الواقع يمكن للأنشطة التي تؤدي إلى تدهور البيئة مثل إزالة الغابات و الرعي المفرط ان تفاقم من عواقب المناخ .

و في بلدان كثيرة و لاسيما السكان ذوي مستويات الدخل المنخفض الذين يعيشون في سفوح الفيضانات و جوانب التلال المكشوفة و الأراضي القاحلة و الشبه القاحلة مما يجعلهم عرضة للخطر أمام الآثار السلبية لتغير المناخ ، و أي تغير طفيف في المناخ يمكن أن يكون لها ثاثير كارثي على حياتهم و أساليب معيشتهم .

كما يتأثر النظام البيئي بشدة بحدوث التغير المناخي ، و الذي هو أساس مظهر من مظاهر اختلال التوازن البيئي ، و التي تهدد الأصناف الحية مع كل ارتفاع في درجات الحرارة ،و عند هذا الحد يتوقع فقدان بعض أصناف الأشجار و المساحات الواسعة و الغابات بسبب ارتفاع مستوى المسطحات المائية.

3 ـ التأثير على الثروة السمكية :

أن التغيرات المناخية لها اثر سلبي على البيئة المائية ، و بالتالي لها أثار سلبية أيضا سواء اقتصادية أو اجتماعية على كافة أنواع المزارع السمكية سواء العذبة أو المالحة بطريقة غير مباشرة ، بسبب ارتفاع درجة الحرارة و الملوحة و الحموضة و كذلك صعوبة في المزارع السمكية نظرا لنقص المياه ، فضلا على صعوبة توفير المياه للمزارع . و التأثير على مصادر الطاقة حيث يزيد استهلاك الطاقة بارتفاع درجة الحرارة و كذلك تتأثر مقومات نجاح الاستزراع السمكي بشكل مباشر سواء المياه أو الأرض نظرا للتنافس الشديد بين الاستزراع النباتي و الاستزراع السمكي على تلك الموارد ، أو بشكل غير مباشر على مسحوق السمك و هو الخام الرئيسي في تركيب علائق الأسماك نظرا لانخفاض المصيد السنوي .

ادى جفاف سد مرجة سيدي عابد الى خسارة الثروة السمكية ، حيث نفق اغلب الاسماك التي كانت تتواجد بالسد ، وكما تم ترحيل البعض منها الى سد غرغار القريب من المنطقة .

4 ـ التأثير الاقتصادي و الاجتماعي :

إن تحقيق التنمية الاجتماعية و الاقتصادية احد أهداف اتفاقية تغير المناخ ، فالبلدان النامية تتقدم صوب هذا الهدف الأمر يتطلب زيادة استهلاكها من الطاقة مع إمكانية تحقيق المزيد في التحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة ، لكن رغم كل الجهود المبذولة للحد من تأثير التغير المناخي على هذا الجانب إلى أن الاقتصاد تأثر بهذه الظاهرة ، بحيث تتمثل الخسائر الاقتصادية الناشئة عن تغير المناخ في زيادة حدة الظواهر المناخية المتطرفة لاسيما في مجال الزراعة و صيد الأسماك و السياحة دون أن ننسى التكاليف الناشئة عن ارتفاع مستوى المسطح المائي و زيادة الإنفاق لتخفيف تغير المناخ و ارتفاع أسعار الطاقة .

إن ازدياد و شدة تكرار الفيضانات و موجات الجفاف نتيجة تغير المناخ قد يفرض اثارا عكسية و خسائر اكبر في مجالي الصحة و فرص العمل ،.بحيث بادرت الجزائر الى تخصيص مبالغ معتبرة لدعم التنمية و عجلة التنمية الاقتصادية .

5 ـ التأثير على النشاط السياحي :

للمناخ أثار عديدة تشكل أسسا مهما في السياحة إما تزيد أو تخفض عدد السياح ،و هذا يبرر بالنتائج المباشرة المحتملة لتغير المناخ ، و ذلك من خلال ازدياد متوسط درجات الحرارة الهواء في السد و انخفاض منسوب سطح السد و ازدياد وتيرة موجات الحرارة و الجفاف و درجات الحرارة القصوى و شدتها و انخفاض مستوى هطول الأمطار أما الغير مباشرة تتمثل في تأكل السواحل جفاف المناطق السياحية و تزايد الضغط على النظم الايكولوجية وتملح المياه الجوفية و تآكل التربة و الانهيارات الأرضية .

يتأثر قطاع السياحة بعوامل التغير المناخي المباشر و الغير مباشر من منطقة لأخرى ، كما يختلف حسب الممارسات السياحية . يحدد المناخ طول موسم السياحة و نوعيته و يلعب دورا مهما في اختيار وجهة السياح و ذلك يعود في الأساس إلى التغيرات المناخية القاسية .

كما تأثر قطاع السياحة في مرجة سيدي عابد مباشرة بسبب جفاف السد ، حيث تراجع عدد السياح الداخليين القاصدين المنطقة للاستمتاع بعد جفاف السد .

6 ـ التأثير على النشاط الصحي :

يتجلى تأثير التغيرات المناخية على الصحة من خلال تفاقم الأمراض المرتبطة بالتغيرات المناخية ، حيث أن ارتفاع درجات الحرارة و تلوث الهواء و المياه من العوامل التي تساهم في تفاقم أمراض الحساسية و الالتهابات الرئوية و الأمراض الوبائية بالإضافة إلى تزايد تأثر نواقل العدوى .

إن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى الجفاف و ما ينتج عنه من ندرة المياه و انعدام النظافة ، عادة ما يتسبب في انتشار الأمراض الوبائية و ظهور أمراض تعفنية جديدة . إن تغير المناخ الواسع له اثر كبير في تغير المحيط البيئي للإنسان و ذلك من خلال تزايد الأمراض الفطرية و البكتيرية و العدوى بالطفيليات و تحسس الجلد بالحروق الشمسية و جفاف الجلد و ظهور أمراض الاكزيما و سرطانات الجلد .

إن التغير المناخي سيؤدي إلى تغيرات في نماذج الأمراض المعدية ، بينما نعمل على الحد من انبعاثات الغازات بسرعة اكبر لتجنب التغير المناخي.

7 ـ التأثير على مخاطر الغابات :

ترتبط الغابات بتغير المناخ ارتباطا وثيقا فمن جهة يجهد تغير المناخ الغابات و بيئتها
من خلال ارتفاع متوسط درجات الحرارة أمطار سنوية و تبدل أنماط تهاطل الأمطار و تكرر أحداث الطقس الأشد تطرفا و من جهة أخرى للغابات وظيفة أساسية تتمثل في ابتلاع و تخزين غاز ثاني أكسيد الكربون مما ينهض بدور أساسي في التخفيف من ظاهرة تغير المناخ حيث أن تدمير الغابات يمكن أن يجعل منها مصدر متواصلا لإطلاق الغازات الدفيئة .

كما أن ارتفاع درجات الحرارة من شانه أن يغير الأنظمة البيئية للغابات المعروفة حاليا حيث تتضاعف المخاطر الآتية من حرائق و فيضانات.....

كما يؤدي خطر الحرائق إلى تآكل الغابات و مع تغير المناخ تصبح الكوارث اكبر و تتطلب عملية إعادة تشكيل الغابات وقتا أطول بسبب تغير الغطاء النباتي الأمر الذي يؤثر على خصوبة التربة و يؤدي إلى تصحرها .

و قد تم تشخيص التصحر في المواثيق الدولية بأنه انخفاض درجة خصوبة الأرض دون أن ننسى مخاطر الجفاف باعتبار أن تغير المناخ يضعف الأشجار و يجعلها عرضة للهجمات البكتيرية.

خاتمة الفصل الرابع :

في هذا الفصل و بالنسبة لسد مرجة سيدي عابد كان التساؤل هو تحديد اثر العوامل المناخية و البشرية على سد المرجة ، وان اهم ما يمكن استنتاجه من خلال دراسة التغيرات السنوية لمياه السد خلال الفترة (1990-2020) هو :

مستوى مياه السد تتأثر بتغيرات المناخ من خلال التغير في عناصر المناخ ، حيث خلصت الدراسة ان مستوى السد له علاقة مباشرة مع تغيرات كمية الامطار اين يرتفع مستوى المياه خلال الفترات المطيرة و ينخفض خلال الفترات قليلة

المطر ، وأيضا يتأثر بارتفاع درجة الحرارة حيث تتسبب الحرارة العالية في انخفاض مستوى السد من خلال ارتفاع كمية المياه المتبخرة اين تتسبب في جفاف السد .

ان كمية المياه المتواجدة بالسد تتعرض لعامل اخر و هو العامل البشري ، ليس فقط نتيجة الاستهلاك الكبير و الغير رشيد لمياه السد ، وإنما العنصر الرئيسي في كون العامل البشري السبب الابرز في جفاف السد هو عدم صيانة السد في الفترة الاخيرة بداية من سنة 2013 ، و تتمثل عملية الصيانة في عملية نزع الطمي و الترسبات من السد ، لكون هذه الترسبات تستغل مساحة كبيرة من السد متسببة في انخفاض سعة السد . الامر الذي جعل السد يفقد دوره الاساسي وهو تخزين المياه .

ان المياه اساس حياة كل شيء ولذلك ان لجفاف سد مرجة سيدي عابد اثر على المنطقة ، و ذلك بالتأثير على الزراعة وهي المتضرر الاول من جفاف السد من خلال ندرة مياه السقي و جفاف التربة و تراجع مساحة الزراعة . مع جفاف السد ارتفع خطر حرائق الغابات مع تحول المنطقة من رطبة الى جافة وانتشار هواء ساخن . البيئة و الانظمة الايكولوجية ايضا تتأثر من خلال تهديد الاصناف المتواجدة بالمنطقة مثل هجرة بعض اصناف الحيوانات و ظهور انواع اخرى و اندثار بعض اصناف النباتات و طغيان انواع اخرى وخاصة الاسماك التي فقدت بسبب الجفاف و تدهور الثروة السمكية و هجرة الطيور المحبة للماء . و امتد اثر الجفاف الى الكائن البشري بالتأثير الاقتصادي و الاجتماعي اذ كان السد يمثل عامل جذب للمنطقة اين اصبح جفافه يعتبر عامل طرد ، وأيضا اقتصاديا لان مياه السد كانت تعتمد في الزراعة و الصناعة و تربية الاسماك اذ اصبح الجفاف يهدد الامن الاقتصادي في المنطقة . ولم يسلم القطاع السياحي من تبعات الجفاف لان السد كان اصل السياحة بالمنطقة ويهدد الجفاف ايضا هذا القطاع و تسبب في انتشار امراض الفطرية و البكتيرية و تحسس الجلد من الجفاف و تغير في نماذج الامراض و بذلك قطاع الصحة لم يسلم كذلك .

الخاتمة العامة :

المحيطات و الانهار و البحيرات تغطي اكثر من 70 من مساحة الارض بالماء وهو المادة الاكثر شيوعا على الارض ، و يوجد في باطن الارض و الهواء الذي نتنفسه و لا حياة بدون ماء ، كل الكائنات الحية لابد لها من الماء لكي تعيش وكلها تتكون من نسبة من الماء و يعتقد علماء الطبيعة ان الحياة بدأت من باطن المحيطات ، منذ تشكيل الارض فالماء يشكل تضاريسها ، و انطلاقا من كل هذا ظهرت العديد من الدراسات المتعلقة بالمياه سواء على المستوى العالمي ، الاقليمي او المحلي لمعالجة المشاكل المرتبطة بالمياه و ذلك لعدة اعتبارات اهمها ندرة هذا المورد ليس بقلته بل بسبب عدم كفايته لإشباع الحاجات المتعددة التي يمكن ان يحصل عليها الانسان لأسباب متعددة اهمها النمو السكاني ، تزايد الاستهلاك الفردي للمياه ، تطور الانشطة الاقتصادية ، اضافة الى تلوث مصادر المياه ، مما ادى الى خلل في التوازن بين الموارد المتاحة و الطلب المتزايد عليها . و تبقى السدود مصدرا مهما خصوصا في البلدان التي تعاني من نقص التساقط و ضعف المصادر الغير تقليدية مثل (تحلية مياه البحر ، اعادة استعمال مياه الصرف الصحي) وهذا هو الوضع الحالي لبلادنا الجزائر . هذا الوضع الحرج فرض عل الدولة بناء العديد من السدود منذ الاستقلال عبر التراب الوطني و منها سد المرجة سيدي عابد بولاية غيليزان ، حيث كان له تأثير ايجابي على القطاع الفلاحي اضافة الى التقليل من ازمة المياه للتجمعات السكانية في البلدية و خارج البلدية و ايضا استغلال مياهه في تطوير انتاج الثروة السمكية و الاستزراع السمكي . و كذلك التغيرات و التراجع في مستوى السد بسبب الجفاف في السنوات الاخيرة وتواتر موجات الجفاف بالإضافة الى التغيرات الهامة في العنصرين الاساسين للمناخ ، اين تراجعت كميات التساقط و قلتها مصاحبة ذبك الارتفاع المقلق لدرجة الحرارة و تهديد الامن المائي للمنطقة . و في هذا الاطار و نتيجة للدراسة التي قمنا بها في هذا البحث توصلنا الى تأكيد الفرضيتين الثانية و الرابعة القائمتين على ان سد المرجة سيدي عابد يتأثر من اكثر من عامل واحد ، اين يتأثر بعاملين اثنين هما العامل المناخي بنسبة 30 % و العامل البشري بنسبة 70 % كعامل مباشر ، و هذا التاثير ليس تأثيرا من جانب واحد وإنما هو تأثير متبادل بين العاملين الاثنين و سد المرجة سيدي عابد . ان محدودية الموارد المائية تجعل من الضروري اتخاذ كافة الاجراءات الكفيلة في الانتاج والتوفير في الاستهلاك المياه منها :

- ادخال افضل التقنيات و انظمة الري الحديثة و المتطورة من حيث كفاءة استخدام المياه في الزراعة .

- تبني برامج الصيانة الوقائية لأنظمة الري بما يساعد على استدامة كفاءة استخدام المياه و التقليل من فقدان مياه الري .

- القيام بالمراقبة الدورية لكفاءة استخدام مياه الري في مراحل النقل و التوزيع و على مستوى المزرعة بهدف التخطيط و التنبؤ بالكميات المطلوبة .

- من الضروري العمل على تعميم انظمة اقتصاد المياه في الاراضي الزراعية المسقية ، لان هنالك ضرورات اقتصادية واجتماعية وتنموية عاجلة لتطوير و تحسين كفاءة الري في حوض المرجة سيدي عابد .

- اتباع طرق ترشيد استخدامات المياه وحماية المياه من التلوث و تعميق الوعي المائي على المستوى الشعبي من خلال التعليم و الاعلام ، بالإضافة الى تطوير معاهد التأهيل و التكوين لإعداد الكوادر الفنية العاملة في قطاع المياه .

الملخص :

تمتاز ظاهرة التغيرات المناخية بأنها مشكلة عالمية تتعدى حدود الدول لتشكل خطورة على العالم اجمع لتأثيرها على عدة قطاعات ، و يتناول هذا البحث دراسة تأثير العوامل المناخية و البشرية على المرجة سد المرجة سيدي عابد .

من خلال دراسة البيانات المناخية في حوض المرجة سيدي عابد ، تبين لنا ان الاتجاه العام للتساقط في تناقص مستمر في كامل الحوض بالتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة خصوصا منذ سمة 2016 الى السنة الحالية مع تواتر فترات الجفاف ، وأيضا من خلال بيانات خرائط مؤشر الغطاء النباتي تبين لنا ان الغطاء النباتي بصفة عامة في تراجع مستمر بسبب قلة الامطار و ارتفاع الحرارة و الجفاف و يمتد تأثيرهم الى التاثير على المصادر المائية اين تراجعت قيم الموارد المائية و يظهر ذلك جليا في جفاف السد و الروافد المائية التي تظهر بشكل واضح في خرائط مؤشر الفرق المعياري للمياه ، و ليست التغيرات المناخية العامل الوحيد بل للعامل البشري دورا هام ايضا ، وهو العامل الرئيسي المؤثر بنسبة 70 % اكثر من العامل المناخي ، و يتمثل في الاستهلاك الغير رشيد للموارد المائية و تلويثها وعدم صيانة شبكات توزيع المياه و عدم صيانة السد متمثلة في نزع الترسبات في الفترة من 2013 الى الان و هو عنصر مهم اثر على سعة السد ، ولكن التاثير يكون متبادل بين السد و العامل البشري اذ يؤثر جفاف السد على الانشطة الاقتصادية و اليومية لحياة الانسان بشكل مباشر .

الكلمات المفتاحية :

التغيرات المناخية ، التساقطات ، الحرارة ، الموارد المائية ، سد المرجة سيدي عابد ، مؤشر الغطاء النباتي ، مؤشر الفرق المعياري للماء ، العوامل البشرية .

المراجع

المذكرات :

1 - اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ. 1992

2 - اسير ح : ندوة الاحتباس الحراري و التغيرات المناخية 3-2 مارس2009 جامعة الشارقة.

3 - - الطيب ق :اشكالية ادارة الموارد المائية في الجزائر ،

4 – بولين ج : دراسة تربة سهول الشلف اطروحة الدولة لجامعة الجزائر 1957 .

5 – بنهيبا ن : اطروحة نهاية الدراسة لنيل شهادة الماستر جامعة وهران 2009 .

6 – بوشوشة م : اطروحة نهاية الدراسة لنيل شهادة الماستر جامعة وهران 2003 .

7 - بحوش م : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في حوض واد قبلي ولاية سكيكدة ، بحث لنيل شهادة الماجستير في التهيئة العمرانية و البيئة.

8 - بوسبعين ت : آثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر2015 ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه ، جامعة أحمد بوقرة ، بومرداس.

9– شرنون ه : اطروحة نهاية الدراسة لنيل شهادة الماستر جامعة وهران 2013 .

10 - شليطة ن ، خالى م : تأثير تغيرات المناخية على الموارد المائية ، دراسة حالة سد قرقر 2020، مذكرة لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا و التهيئة الاقليم ، جامعة وهران 02 محمد بن أحمد.

11 – قروج ا : انعكاسات التغير المناخي على مصادر المياه في حوض كبير الرمال ، رسالة ماجستير كلية علوم الارض جامعة منتوري قسنطينة 2006

12 – بودخيل ق : أثر التغيرات المناخية على الموارد المائية في الجزائر ، ، جامعة محمد بوضياف.

13 –شنيخر ع :ادارة الطلب على المياه وفق مؤشرات الكفاءة الاستخدامية لمياه الري جامعة ام بواقي 2018 .

14 –ديدوح ع : الاستراتيجية المائية في الجزائر .

15 –القطبي م : حماية نوعية الموارد المائية الجوفية جامعة ادرار 2019 .

16 – مغربي خ : اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر .

17 -دحمان ع : توظيف النظم المعلومات الجغرافية ، دراسة حوض سفحي حالة واد المالح ، ساحل عين تموشنت 2015 .

18 - - طريح ع : كتاب جغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض 1990 مؤسسة الثقافة اسكندرية مصر.

19 – يحي ع : ~$كرة تخرج ماستر زروقي يوسف كفيف اشواق -1.docxمقدمة في جغرافيا الموارد المائية ، طرابلس 2002

20 - المرسوم التنفيدي رقم 24.10 المؤرخ في 12 يناير 2010 المتعلق بإطار التشاور في مجال التسيير المدمج للموارد المائية .

المواقع الالكترونية :

1 - المسطحات المائية على الكرة الارضية ويكيبيديا.

https://lilazkia.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%B7%D8%AD%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A6%D9%8A%D8%A9/

2 - اسباب تغيرات المناخية و العوامل المؤثرة على المناخ آفاق علمية و تربوية .

https://al3loom.com/%D8%A3%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%88%D8%A7%D9%85%D9%84-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A4%D8%AB%D8%B1/

3 - العوامل المؤثرة في المناخ المسطحات المائية انهار و محيطات و بحيرات.

https://almerja.net/reading.php?idm=130391

4 - تأثير التغير المناخي
https://www.thenewhumanitarian.org/ar/report/1503/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A

5 - تأثير تغيرات المناخية على البشر .

https://sotor.com/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A%D8%A9-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B4%D8%B1/

6- ما هو تغير المناخ الامم المتحدة .

https://www.un.org/ar/climatechange/what-is-climate-change

7 - المرجة سيدي عابد ولاية غليزان ويكيبيديا.

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B1%D8%AC%D8%A9_(%D9%88%D9%84%D8%A7%D9%8A%D8%A9_%D8%BA%D9%84%D9%8A%D8%B2%D8%A7%D9%86)

8 -اثار التغيرات المناخية على المناطق الرطبة .

https://scholar.google.com/scholar?q=%D8%A7%D8%AB%D8%A7%D8%B1+%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA+%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A%D8%A9+%D8%B9%D9%84%D9%89+%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%B7

%D9%82+%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%B7%D8%A8%D8%A9&hl=ar&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart

9 - التغير في البيئة و المناخ الموقع العالمي.

https://www.unicef.org/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE

10 - التغيرات المناخية و سبل مواجهة اثارها ، وزارة البيئة.

https://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/N-CC/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A%D8%A9%20%D9%88%D8%B3%D8%A8%D9%84%20%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%AC%D9%87%D8%A9%20%D8%A3%D8%AB%D8%A7%D8%B1%D9%87%D8%A7.pdf

11- التأثير البشري على انظمة الانهار ويكبيديا.

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B4%D8%B1%D9%8A_%D8%B9%D9%84%D9%89_%D8%A3%D9%86%D8%B8%D9%85%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%86%D9%87%D8%A7%D8%B1

12 – موقع المسح الامريكي .

https://www.usgs.gov/

13- موقع استخدامات الارض .

https://www.diva-gis.org/

14 – موقع ايزري للاستخدامات الجغرافية .

https://www.esri.com/en-us/home

15 – موقع وكالة الفضاء الامريكية ناسا .

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

الملاحق :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بن احمد وهران 2

قسم جغرافيا و تهيئة الاقليم

استبيان خاص بالسكان

1- الجزء الاول : السكن

1- البلدية :

2- الحي :

3- نوع السكن:

ملك ☐

ايجار ☐

2- الجزء الثاني : التزويد بالمياه

1- تزويد بالمياه هل هو :

دائم ☐

متقطع ☐

2- نوعية المياه هل هي قابلة للشرب :

نعم ☐ لا ☐

3- مدة التزويد :

2/1 ☐ 3/1 ☐ 7/1 ☐ 7/7 ☐

4- امكانية تخزين المياه :

نعم ☐ لا ☐

5- الوسيلة المستعملة في التخزين :

خزان مائي ☐

براميل ☐

كيس ماء ارضي ☐

اخرى ☐

3- الجزء الثالث : الصرف الصحي

1- الصرف الصحي مشترك :

نعم ☐ لا ☐

2- موقع الصرف الصحي :

في المنزل ☐

امام المنزل ☐

مكان اخر ☐

3- مرافق الصرف الصحي :

مصنة ☐ غير مصنة ☐

4- وضع الصرف الصحي :

انفرادي ☐

مشترك ☐

استعمال مجاري الصرف ☐

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بن احمد وهران 2

قسم جغرافيا و تهيئة الاقليم

استبيان خاص بالورشات

1- الجزء الاول : الوحدة الصناعية (الورشة)

1- تاريخ تاسيس الورشة :

2- نوعية المنتوج :

مواد تنظيف ☐

مواد غذائية ☐

مواد بناء ☐

اخرى ☐

2- الجزء الثاني : المياه

1- كمية استعمال المياه :

كثيرة ☐ متوسطة ☐ قليلة ☐

2- مصدر المياه المستعملة :

مياه التوصيل (حنفيات) ☐

ابار ☐

مياه منقولة ☐

3- تصفية المياه المستعملة عن طريق :

محطة تصفية متصلة بالبلدية ☐

مركز تصفية المياه ☐

طرق اخرى ☐

4- مبلغ فاتورة المياه :

5- كميه الانتاج اليومي :

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بن احمد وهران 2

قسم جغرافيا و تهيئة الاقليم

استبيان خاص بالفلاحين

1- الجزء الاول : الارض الفلاحية

1- مساحة الارض :

2- نوع المحصول :

3- كمية المحصول :

4- نوعية التربة :

2- الجزء الثاني : المياه

1- المصدر الرئيسي للمياه :

مياه منقوله ☐

ابار ينابيع ☐

مياه معالجه ☐

2- الوقت المستغرق لجلب المياه :

عدة ثواني ☐

عدة دقائق ☐

عدة ساعات ☐

عدة ايام ☐

3- ماهي تقنيات الري المستعملة :

التقطير ☐

الري السطحي (السقيه) ☐

الرش المحوري ☐

4- نوعية المياه :

عذبه ☐

مالحه ☐

3- الجزء الثالث : معالجة المنتوج الفلاحي

1- هل تستعمل الاسمدة الكيميائية

نعم ☐

لا ☐

2- ماهي الكمية المستعملة في الهكتار الواحد

كميه كبيرة ☐

كميه متوسطه ☐

كميه قليله ☐

3- جودة الاسمدة الكيميائية

عاليه ☐

متوسطه ☐

صغيرة ☐

4- نوعية الاسمدة

سائله ☐

صلبه ☐

5- هل تكتفي بالسماد الطبيعي

نعم ☐

لا ☐

فهرس الخرائط

رقم الخريطة	الخريطة	الصفحة
01	خريطة موقع منطقة الدراسة	08
02	خريطة استخدام الارض لحوض المرجة سيدي عابد	11
03	خريطة توزيع التساقطات لبلدية المرجة للفترة (2015-2020)	13
04	خريطة توزيع الحرارة لبلدية المرجة في الفترة (2015-2020)	15
05	خريطة الشبكة الهيدروغرافية لبلدية المرجة سيدي عابد	17
06	خريطة تصنيف شوم للشبكة الهيدروغرافية لحوض المرجة	20
07	خريطة مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (1990_1999)	31
08	خريطة مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2000_2009)	32
09	خريطة مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2010_2020)	33
10	خريطة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (1990_1999)	35
11	خريطة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2000_2009)	36
12	خريطة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2010_2020)	37
13	خريطة توزيع عينات التحقيق الميداني	39

فهرس الاشكال

رقم الشكل	الشكل	الصفحة
01	منحنى هيبسوميتريك	19
02	المظهر الطولي للمجرى المائي الرئيسي .	21
	الفصل الثاني	
03	منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (1990_1999)	26
04	منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (2000_2009)	27
05	منحنى تغيرات معدل التساقطات والحرارة السنوي للفترة (2010_2020)	28
06	منحنى بياني لمعدل الامطار و الحرارة السنوي للفترة (1999_2020)	29
07	دائرة نسبية لنسبة انواع التربة في حوض المرجة سيدي عابد	41
08	دائرة نسبية لمستعملي الاسمدة الكيميائية و انواعها	45
09	دائرة نسبية لمستوى التعليمي للسكان	49
10	دائرة نسبية لمستوى دخل الاسر	49
11	العلاقة بين مستوى السد و كمية التساقطات في الفترة (1990_1999)	56
12	العلاقة بين مستوى السد و كمية التساقطات في الفترة (2000_2009)	57
13	العلاقة بين مستوى السد و كمية التساقطات في الفترة (2010_2020)	58
14	العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (1990-1999)	59
15	العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2000_2009)	60
16	العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2010_2020)	61
17	العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (1990-1999)	62
18	العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة(2000_2009)	63
19	العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (2010_2020)	64
20	العلاقة بين مستوى السد و كمية الطمي في الفترة (2003-2012)	65

فهرس الجداول

رقم الجدول	الجدول	الصفحة
01	جدول التساقطات لبلدية المرجة خلال الفترة (2015 – 2020)	13
02	جدول التوزيع الحراري في بلدية المرجة خلال الفترة (2015 – 2020)	14
03	جدول المناطق الجزئية و التراكمية لمستجمع المياه بدلالة الارتفاع	19
04	جدول الخصائص المائية المورفومترية لمستجمعات المياه	22
05	جدول المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (1990_1999)	25
06	جدول المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (2000_2009)	26
07	جدول المعدل السنوي للتساقطات و درجة الحرارة للفترة (2010_2020)	27
08	جدول مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (1990 _1999)	31
09	جدول مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2000_2009)	32
10	جدول مساحة الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) للفترة (2010_2020)	33
11	جدول مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (1990_1999)	35
12	جدول مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2000_2009)	36
13	جدول مساحة مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) للفترة (2010_2020)	37
14	جدول انواع وكمية المحاصيل	40
15	جدول مصادر مياه الري	42
16	جدول جودة المياه	43
17	جدول الاساليب المستعملة في السقي	43
18	جدول كميات المياه المستعملة	44
19	جدول استعمال الاسمدة	45
20	جدول جودة و كمية الاسمدة المستعملة	45
21	جدول اهم المواد المنتجة	46
22	جدول مصادر المياه المستعملة	47
23	جدول فاتورة المياه المستعملة في الانشطة الصناعية	47
24	جدول كميات المياه المستعملة	47
25	جدول مصب المياه المستعملة في الصناعة	48
26	جدول انواع السكنات في حوض المرجة	50
27	جدول الطبيعة القانونية لشغل المسكن	50
28	جدول التزويد الكمي للمياه المنزلية	50
29	جدول التزويد النوعي بالمياه المنزلية	51
30	جدول تخزين المياه	51
31	جدول نوعية شبكة الصرف الصحي	51
32	جدول فواتير المياه للسكنات	52

فهرس المواضيع

الموضوع	الصفحة
الشكر و التقدير	01
الاهداء	02
المقدمة العامة	03
الاشكالية	04
منهجية الدراسة	06
الهدف من الدراسة	07
الفرضيات	07
موقع منطقة الدراسة	08
مقدمة الفصل الاول	09
الخصائص الطبيعية الرئيسية لمنطقة الدراسة	09
الخصائص الجيومورفولوجية	09
الخصائص البيدولوجية	09
الخصائص الجيولوجية	09
خصائص الغطاء النباتي	11
خصائص شغل الارض	11
الخصائص المناخية	12
هطول الامطار	13
الحرارة	14
الخصائص الهيدروغرافية	15
المياه الجوفية	16
الخصائص الهيدرو- مورفومترية لمستجمع المياه لبلدية المرجة سيدي عابد	17
مساحة مستجمع المياه	17
محيط مستجمع المياه	17
مؤشر الضغط	18
المستطيل المكافىء	18
مؤشر الانحدار العام	18
منحنى هيبسومتريك	19
خصائص شبكة الصرف المائي	20
كثافة التصريف	20
المقطع الطولي لمجرى المياه الرئيسي	21
معامل الانعطاف	21
وقت تركيز مستجمع المياه	22
خلاصة الفصل	23
مقدمة الفصل الثاني	24
دراسة تغيرات الحرارة و الامطار	25
دراسة تغيرات الامطار والحرارة خلال الفترة الممتدة من(1990 الى 2020)	25
المدة الزمنية الاولى (1990_1999)	25
المدة الزمنية الثانية (2000_2009)	26
لمدة الزمنية الثالثة (2010_2020)	27

دراسة تغيرات الغطاء النباتي و الغطاء المائي	30
مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)	30
تحليل مؤشرات اختلاف الغطاء النباتي خلال الفترة (1990 _ 2020)	30
المدة الزمنية الاولى (1990_1999)	31
المدة الزمنية الثانية (2000_2009)	32
المدة الزمنية الثالثة (2010_2020)	33
تحليل مؤشرات مؤشر الفرق المعياري للماء (NDWI) حسب المدد الزمنية للدراسة	34
المدة الزمنية الاولى (1990_1999)	35
المدة الزمنية الثانية (2000_2009)	36
المدة الزمنية الثالثة (2010_2020)	37
خاتمة الفصل	38
مقدمة الفصل الثالث	39
خصوصيات و تأثير النشاط الفلاحي على المسطح المائي	40
انواع و كمية المحاصيل	40
نوعية التربة	41
مصادر المياه	42
الاساليب المستعملة في السقي	43
عوامل تأثير النشاط الفلاحي على المسطح المائي	44
الاستغلال المفرط في استعمال المياه	44
استعمال الاسمدة	45
تأثير استعمال الاسمدة الكيميائية على التدهور النوعي للمسطح المائي	45
خصوصيات الوحدات الصناعية و الحرفية على الحوض السفحي	46
تطور النشاط الصناعي و الحرفي المحلي	46
اهم المواد المنتجة محليا	46
مصادر المياه لمستعملة في النشاط الصناعي و الحرفي	47
تأثير النشاطات الصناعية و الحرفية على كمية و نوعية المياه في الحوض السفحي	47
ازدياد الطلب على المياه المستعملة في النشاط الصناعي	47
تضاعف كميات المياه المستعملة الناتجة عن النشاط الصناعي	47
تأثير المياه المستعملة الناتجة عن النشاطات الصناعية على المسطح المائي	48
خصوصيات وتأثير الوحدات السكنية المتزايدة على المسطح المائي	48
المستوى التعليمي و الاكاديمي للسكان	48
مستوى دخل الاسر	49
نوع السكنات المشغولة	50
الطبيعة القانونية لشغل المسكن	50
خصائص التزود بالمياه	50
التزويد الكمي بالمياه المنزلية	50
التخزين الخاص للمياه المنزلية	51
وضعية شبكة الصرف الصحي	51
نوعية شبكة الصرف الصحي	51

تطور كميات المياه المنزلية المستعملة	51
خاتمة الفصل	52
مقدمة الفصل الرابع	54
سد المرجة سيدي عابد	54
بطاقة تقنية للسد	55
العلاقة بين عناصر المناخ و تغيرات مستوى السد	56
العلاقة بين مستوى السد كمية التساقطات في الفترة (1990-1999)	56
العلاقة بين مستوى السد كمية التساقطات في الفترة (2000-2009)	57
العلاقة بين مستوى السد كمية التساقطات في الفترة (2010-2020)	58
العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (1990-1999)	59
العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2000-2009)	60
العلاقة بين مستوى السد ودرجة الحرارة في الفترة (2010-2020)	61
العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (1990-1999)	62
العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (2000-2009)	63
العلاقة بين مستوى السد و تبخر مياه السد في الفترة (2010-2020)	64
لعلاقة بين مستوى السد و كمية الطمي المنزوعة في الفترة (2003-2012)	65
مخطط طبيعة التاثير بين السد و العوامل البشرية و المناخية و الطبيعية	66
التأثيرات المختلفة للتغير المناخي على سد المرجة سيدي عابد	67
التأثير على الزراعة	67
التأثير على البيئة و الأنظمة الايكولوجية	68
التأثير على الثروة السمكية	68
التأثير الاقتصادي و الاجتماعي	68
التأثير على النشاط السياحي	68
التأثير على النشاط الصحي	69
التأثير على مخاطر الغابات	69
خاتمة الفصل	69
الخاتمة العامة	70
الملخص	71
الملاحق	72
الملاحق	73
الملاحق	74
المراجع	75
فهرس الخرائط	76
فهرس الاشكال	78
فهرس الجداول	79
فهرس المواضيع	80