الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العَالي والبحث العلمي
جامعة منتوري قسنطينة (1)
كليَّة علوم الأرض والجغرافيَا والتهيئة العمرانيَّة.
قســـــم التهيئة العمرانيَّة.

الرقم التسلسلي/
السلسلة /

تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في حوض واد قبلي ولاية سكيكدة

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في التهيئة العمرانية والبيئة

إنجاز الطالب/
بوحوش محمد لـمين

إشراف/
د/ ططار حفيزة

أعضاء لجنة المناقشة

مباركي عز الدين	أستاذ التعليم العالي	بجامعة قسنطينة 1	رئيسا
ططار حفيزة	أستاذة التعليم العالي	بجامعة قسنطينة 1	مقررة
نموشي عبد المالك	أستاذ التعليم العالي	بجامعة قسنطينة 1	ممتحنا
تواتي بوزيد	أستاذ محاضر	بجامعة قسنطينة 1	ممتحنا

السَّنة الجامعيَّة 2015/2014

بسم الله الرحمان الرحيم.

{وفوق كل ذي علم عليم} سورة يوسف الآية 76

صدق الله العظيم

بسم الله الرحمان الرحيم.

{وقل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون}

صدق الله العظيم

"إني رأيت انه لا يكتب إنسانا كتابا في يومه إلا قال في غده لو غير هذا لكان أحسن ولو زيد كذا لكان مستحسنا ولو قدم هذا لكان أفضل ولو ترك هذا لكان أجمل،وهو من أعظم العبر،وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر."

" العماد الأصفهاني "

"إن الأرض لم نرثها من الأجداد، وإنما استعرناها من الأحفاد،فيجب المحافظة عليها وإعادتها للأجيال القادمة سليمة ومعافاة."

.شعار قمة مؤتمر الأرض 1992

شكر و عرفان

بسم الله الرحمن الرحيم

"وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ"

صدق الله العظيم

الهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك...ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك..ولا الآخرة إلا بعفوك..الحمد لله الذي وفقنا في إتمام هذا العمل ،الصلاة والسلام على من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ،نبي الرحمة نور العالمين.

"سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم"

لابد لي و أنا بصدد إنجاز مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير من وقفة أعود بها إلى أعوام قضيتها في رحاب الجامعة مع أساتذتي الكرام الذين قدموا لي الكثير باذلين جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد وقبل أن أمضي أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان و التقدير و المحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة إلى جميع أساتذتي الأفاضل ، إلى الأستاذة المشرفة "ططار حفيزة " لها مني أسمى عبارات الشكر والتقدير والإمتنان التي أقول لها بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم:

" إن الحوت في البحر ، والطير في السماء ، ليصلون على معلم الناس الخير "

و شكر خاص إلى الأساتذة "مباركي عز الدين ، النموشي عبد المالك ،تواتي بوزيد " الذين قبلوا مناقشة وتقييم هذا العمل و جازاهم الله عن كل كلمة علم و معرفة تعلمتها منهم سوا ء في سنوات التدرج وما بعد التدرج شكرا جزيلا .

أشكر أيضا كل أساتذتنا بالمعهد الذين علمونا و أوصلونا لهذا المستوى ،كما أشكر كل الموظفين والعمال بالمعهد.

كما لا يفوتني أن أشكر جميع عمال المصالح و الإدارات التقنية من مختلف المستويات اللذين لم يبخلوا علي بالجهد في تحصيل المعلومات مع حسن الإستقبال بالأخص الوكالة الوطنية للموارد المائية ، وكالة سد بني زيد ، وكالة سد القنيطرة ، مديرية الري (سكيكدة) ، مديرية البيئة(سكيكدة) .

كما لا أنسى بالشكر صاحب مكتب الدراسات الذي أعمل به "بوحوش رشيد" الذي سخر كل إمكانيات المكتب في سبيل إنجاز المذكرة و كل من الموظفين بالمكتب " بوصرة عبد الرزاق" ، " داغي الطاهر " ، " سماسل رفيق " .

شكري الخاص لكل زملائي و زميلاتي اللذين شجعوني على إكمال هذا البحث خاصة "خالد بن الصالحية "مدير مصلحة النشاطات الثقافية والرياضية جامعة قسنطينة2 و "عبد الغاني الزاهي"موظف بكلية الهندسة جامعة قسنطينة 1

كل الذين كانوا عونا لي في بحثي هذا ونورا يضيء الظلمة التي كانت تقف أحيانا في طريقي إلى من زرعوا التفاؤل في دربي وقدموا لي المساعدات و التسهيلات و الأفكار والمعلومات ، ربما دون أن يشعروا بدورهم بذلك فلهم مني كذلك كل الشكر والتقدير

الإهداء

الحمد لك اللهم بك أبتدي ، وبهديك أهتدي

وبرسولك صلى الله عليه وسلم أقتدي

سبحانك اللهم وبحمدك تباركت وتعاليت ، ولا إله إلا أنت.

أهدي ثمرة جهدي:

إلى التي وضع الله الجنة تحت أقدامها وجعلها في الدنيا أثمن جواهرها ووفقنا للنجاح استجابة لدعواتها وقال لا غنى إلا في رضاها ، إلى التي ألفها أمل حياتي ، وميمها متنفس همومي ، وياؤها ينبوع حياتي أمي الغالية " فطيمة ".

إلى بحر الحنان ورمز الصمود، إلى النور الذي لا تقيده الحدود والذي ضحى من دون شروط ولا قيود وتمنى أن أكون في بستانه أحلى الورود أبي الحنون " حسين ".

إلى الذي علمني معنى الحياة وأن الثقة بالنفس مفتاح النجاح ، إلى من كان السند ونعم المرشد ، إلى من يحترق ليضيء دربي وطريقي ، إلى من كان زادي وعمادي في هذه الحياة ، إلى روح جدي الطاهرة "محمد" رحمه الله وأسكنه فسيح جنانه ، دون أن أنسى جدي الغالي" محمد" أطل الله في عمره و حفظ له الصحة والعافية .

إلى الغالية التي ألبستني ثوب الأخلاق ، رمز الجهد و العطاء ، إلى التي أعز ما في الوجود ، إلى التي لن أنسى فرحها بنجاحي وعلى مدى العهود ، إلى أجمل الورود جدتي " وناسة" و إلى روح جدتي الغالية التي لم أرها " خميسة " رحمهما الله وجعل قبرهما روضا من رياض الجنة و أسأل الله أن يجمعني بهما في مستقر رحمته.

إلى من تقاسمت معهما حلو الحياة ومرها ، إلى من وقفن إلى جانبي و بدلن جهدا لإسعادي أختاي " سمية " و " مريم"

إلى أعمامي و عماتي : " أحمد " ، " مصطفى " ، " رشيد " ، " الزهراء " ، " رشيدة " ، " فتيحة "

" ليندة " ولكل أبنائهم و بناتهم.

خاصة عمتي العزيزة"سامية " التي غمرتني بطيبتها ووقفت معي في أصعب الظروف "اللهم أتيها في الدنيا حسنة و في الآخرة حسنة " .

و خالي وخالتي " حبيب " و " حورية " ولكل أبنائهم و بناتهم.وإلى كل عائلة "بوحوش"و"حمودة ".

إلى كل أصدقائي و زملائي و زميلاتي في دفعة الماجيستير وإلى كل من وقف إلى جانبي وساعدني على انجاز هذا البحث

وإلى كل من نسيهم قلمي وحفظهم قلبي

المقدمة العامة :

يعد موضوع التغيرات المناخية و التي هي عبارة عن تغير ملحوظ في عناصر المناخ التي تشمل معدل درجات الحرارة و معدلات التساقط و حالة الرياح ...الخ بين فترتين زمنيتين في مساحة معينة إحدى أهم القضايا البيئية التي شغلت اهتمام الباحثين و الخبراء و المنظمات العالميـة.

والحكومات التي أصبحت على قناعة بأن تغير المناخ يشكل خطر يهدد استقرار و صحة الإنسان من خلال تأثيره السلبي على عدة قطاعات كالموارد المائية و الزراعة و الموارد البحرية و غيرها كما يحظى تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية باهتمام خاص من طرف الدول و المنظمات العالمية لكون الموارد المائية من أكثر النظم حساسة لتغير المناخ ، فجميع الدراسات حول التغير المناخي للكرة الأرضية تؤكد تأثير التغير المناخي على الموارد المائية من حيث الكمية و النوعية كما يتأكد ذلك من خلال تقرير التنمية البشرية لبرنامج الأمم المتحدة ، إن مشكـــلـة الميـــاه في العـــــالم سيتفاقم نتيجة للتغيرات المناخية كما أكد راجندار بالستوري [1] رئيس الفريق الحكومي للأمـــم المتحدة (IPCC) المعني بتغير المناخ أنه بحلول عام 2020 يتوقع أن يصبح ما بين 75 و 250

مليون نسمة في إفريقيا معرضين لنقص الماء بسبب تغير المناخ في الكرة الأرضـــية و مـــا يصاحبه من ارتفاع غير مسبوق في درجات الحرارة ، كما أن التغير الذي عرفته معدلات الأمطار و توزيعها المكاني يمكن أن يؤدي إلى حدوث تغيرات كبيرة على الدورة الهيدرولوجية مثل زيادة معدلات التبخر في اليابسة مما يؤدي إلى وصول كمية أقل من مياه الأمطار إلى الأودية و الأنهار و منه قلة مصادر المياه ، كما تم الاتفاق في مؤتمر كوبنهاغن أنه سوف يتم الشعور بتأثير التغير المناخي من خلال المياه ، حيث صرح بان كي مون[2] في كلمة مختصرة قال فيها أن أدلة التغير المناخي تواجهنا من كل صوب من خلال ذوبان القيم الثلجية و اتساع الصحاري و ارتفاع منسوب مياه البحار و سوف يواجه العالم مشـــاكل التـــغير المنـــاخي من خـــــلال نتـــائـــجـــه على الميـــاه و عليـــه

(1): مؤتمر كوبنهاغن سنة 2009 تقرير منشور على شبكة الأنترنيت

(2) : مؤتمر كوبنهاغن مصدر سابق

توفير المياه الذي يعد أساس الحياة على الكرة الأرضية (لقوله تعالى " وجعلنا من الماء كل شي حي أفلا يؤمنون "سورة الأنبياء الآية 29 ، من أكبر التحديات التي تواجه الدول خاصة الإفريقية و العربية لكونها من أشد المناطق تأثرا بالتغيرات المناخية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة و قلة الأمطار مع وقوع معظمها في المناطق الجافة و الشبه الجافة ، إن افتقار الدول العربية إلى معلومات مناخية رقمية و بيانية مستفيضة و معدات و أجهزة التي يمكن على أساسها رصد التغير المناخي و دراسة أثاره، و لحسن الحظ تمكنت الدراسة الحديثة لمنظمة الأغذية و الزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة (الفاو) من تعبئة الفراغ الكبير في المعلومات الرقمية حول التأثيرات المتوقعة للتغير المناخي على قطاع المياه في الوطن العربي فتبين أن معظم أنحاء الوطن العربي سيعاني نقص من الأمطار المتاحة بحلول 2050 م ب 40 ملم في السنة ،كما ألقى الدكتور خالد أبو زيد[3]، المدير الإقليمي للموارد المائية بمركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيدارى) ، بدعوة من منظمة الخطة الزرقاء للبحر المتوسط كلمة يؤكد فيها على بعض الظواهر التي تشير إلى أن متوسط درجات الحرارة في بعض دول شمال أفريقيا في زيادة مستمرة، و إن نتائج الدراسات المناخية تشير إلى أن منطقة البحر المتوسط معرضة لنقص في متوسط كمية الأمطار يصل إلى حوالي 20%، وإنها في الوقت ذاته معرضة لزيادة في حالات الجفاف والسيول نتيجة لعدم انتظام الأمطار المتوقعة، وهذا ما شاهدته المغرب والجزائر من فيضانات و جفاف.

ومن جانب آخر، أشار إلى أن هناك دراسات تؤكد على أن التغيرات المناخية المتوقعة ستؤدى إلى زيادة في درجات الحرارة على مصر ودول أعالي النيل تصل إلى حوالي درجتين ونصف مئوية حتى عام 2100، ولكن التأثير على الأمطار قد يختلف بين دول المنبع ودول المصب حيث تشير الدراسات إلى أن سقوط الأمطار سيقل على مصر بمقدار 13% بينما ستزيد الأمطار على دول أعالي النيل بمقدار 3% حتى عام 2100.

(3) : خالد أبو زيد تقرير منشور على شبكة الأنترنيت

كما أكد كذلك د/ أبو زيد على أهمية تدقيق هذه الدراسات وتطوير أساليب مراقبة التغيرات في درجات الحرارة ومناسيب سطح البحر و كميات التساقط مع حصر البيانات التاريخية للتنبؤ باتجاه التغيرات المناخية وإعداد البرامج اللازمة لمواجهتها.

و عليه و بلا شك أن التغير المناخي في العقود الأخيرة أمرا لا لبس فيه على المستوى العالمي و العربي و بما أن الجزائر كغيرها من الدول العربية تعاني من ظاهرة التغيرات المناخية التي ترجمت بارتفاع درجة الحرارة و نقص في كمية الأمطار و التي لا محالة سيكون لها تأثير على مواردها المائية ، لأجل هذا تم طرح موضوع تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في حوض واد قبلي و الذي من خلاله سنحاول أن نعرف ما مدى التغيرات المناخية التي عرفتها منطقة الدراسة و ما تأثيرها على الموارد المائية.

لدراسة موضوع تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية قمنا بطرح مجموعة من التساؤلات حول الموضوع و التي تساعدنا في تسطير الخطوط العريضة لهذا البحث.

- ما هي الخصائص الطبيعية لحوض واد قبلي
- ما هي ميزات التغيرات المناخية
- ما هي الخصائص الهيدرولوجية للحوض
- ما هو تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية

أولا : أهداف الدراسة

* التعرف على الخصائص الطبيعية للحوض مع معرفة مدى العلاقة فيما بينها
* تقدير بطريقة كمية للتغيرات التي طرأت على عناصر المناخ (أمطار ، حرارة)
* دراسة ظاهرة التغيرات المناخية و الآثار على الموارد المائية في منطقة الدراسة

* إيضاح مدى تأثر مستعملي المياه بالتغيرات المناخية

* المساهمة في وضع إستراتيجية جديدة للتقليل من ظاهرة التغيرات المناخية مع توضيح طرق للمحافظة على الموارد المائية في ظل هذه التغيرات .

* تعتبر هذه الدراسة من الدراسات المناخية الكمية التي تتطلبها مشاريع التهيئة لوضع مخططات للتسيير العقلاني للموارد المائية .

ثانيا : أسباب اختيار موضوع الدراسة

وقفت مجموعة من الأسباب لاختيار موضوع الدراسة و تحديد إطارها وعلى رأس هذه الأسباب ما يلي :

* اعتبار المناخ أحد أهم العوامل الجغرافية ذات تأثير مباشر على الموارد المائية سواء من حيث الكمية و النوعية و منه التأثير على أساس حياة الإنسان.

* قلة الدراسات المناخية التي تعرضت لتأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في الجزائر .

* إن ظاهرة التغيرات المناخية و تأثيرها على الموارد المائية تعتبر من القضايا العالمية التي تؤرق المنظمات العالمية و الهيئات الحكومية سواء على مستوى الدول المتضررة منها أو المهددة به .

ثالثا : أسباب اختيار منطقة الدراسة :

* أهمية الحوض حيث يعتبر من اكبر المناطق تساقطا في الجزائر.

* توفر دراسات حول حوض الدراسة .

* معرفتي بالمنطقة مما يسهل القيام بخراجات الميدانية مع تقديم بعض الأسئلة للفلاحين عن ماذا تغير فترات السقي بالنسبة لمزروعاتهم.

رابعا : مناهج الدراسة

ليس هناك بحث علمي دون منهج واضح يتم وفقا لقواعده ، دراسة المشكلة ، محور البحث و عليه تم الاستعانة بعدد من المناهج البحثية التي تتلاءم مع موضوع الدراسة و هي كالتالي :

أ– المنهج التاريخي : دراسة و متابعة المعطيات المناخية لمحطات منطقة الدراسة خلال الفترة (1970– 2004) مع دراسة الاتجاه العام لعناصر المناخ و التغيرات التي طرأت عليها

ب– المنهج الإقليمي : حيث يتم تحديد منطقة الدراسة بحدود واضحة و إبراز الخصائص المناخية لها

ج– المنهج التحليلي : حيث يعد المنهج الأساسي في هذه الدراسة من خلال تحليل المعطيات وكذالك النتائج التي تم الحصول عليها لمعرفة مدى تأثير منطقة الدراسة و مواردها المائية بالتغيرات المناخية

خامسا : أساليب الدراسة

* **الأسلوب الوصفي** :يعرف وصف الأشكال الطبوغرافية و التركيب الصخري و الغطاء النباتي مع وصف خصائص التغيرات المناخية و مدى تأثر الموارد المائية بها.

* **الأسلوب الإحصائي و الكمي**:و هو لتفسير مختلف الظواهر و المشكلات و ذلك من خلال التعرف على العلاقات الموجودة بين التغيرات عن طريق معامل الارتباط مع بعض المعادلات النظرية التي تسمح لنا بالمقارنة و الاستنتاج

سادسا :مراحل البحث

مر البحث بعدد من المراحل الهامة حتى خرج في صورته النهائية و يمكن تلخيص ذلك في العرض التالي :

I– مرحلة البحث النظري :

حاولنا فيه الإلمام بكل جوانب الموضوع بالاطلاع على ما تم كتابته حول موضوع الدراسة من مراجع لها صلة مباشرة أو غير مباشرة من كتب و مجالات و بحوث و ذلك بغرض تكوين خلفية البحث لتمكننا من وضع الملامح العامة لموضوع الدراسة و الخطة التي يسير عليها .

II– مرحلة الدراسة الميدانية :

تعد الدراسة الميدانية وسيلة لا غنى عنها في أي بحث في مجال التهيئة و البيئة فهي مرحلة الاحتكاك بمجال و موضوع الدراسة للاطلاع على خصائصه و تفسير الظاهرة بدقة ،تم الاتصال فيها بمختلف المصالح و المديريات من اجل جمع المعلومات و البيانات و الإحصاءات من مصدرها الأصلي بالإضافة إلى الخرائط (الطبوغرافية ، الجيولوجية ، المناخية ، النباتية) المتعلقة بمنطقة الدراسة و لقد استعينا بالمصالح التالية :

* الوكالة الوطنية للموارد المائية ANRH

* الوكالة الوطنية للسدود (سد القنيطرة ، سد بني زيد)

* مديرية الري(DHW)

* محافظة الغابات

* الجزائرية للمياه (فرع القل)

* مديرية الفلاحة

III – مرحلة كتابة البحث :

بعد جمع ما أمكن من المعلومات جاءت مرحلة الفرز و معالجة المعطيات ثم ترتيبها في جداول و أشكال بيانية و خرائط لتسهيل تحليلها و إعطائها تفسيرات صائبة و الخروج بنتائج حول موضوع

الدراسة ،ثم تنظيمها في فصول ، حيث تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول تسبقها مقدمة و تليها الخاتمة ، تبدأ المقدمة بتعريف موضوع الدراسة مع طرح مشكلة الدراسة ثم عرض أسباب اختيارها و أهدافها و المناهج و الأساليب و النتيجة و الصعوبات التي واجهتنا وكان مقسم كالتالي :

* **المقدمة العامة**

* **الفصل الأول** : الخصائص الطبيعية للحوض

ونتطرق فيه إلى تحليل مختلف الخصائص الطبيعية المتعلقة بمجال الدراسة وتم تقسيمه إلى ثلاث مباحث كالتالي :

– **المبحث الأول** : الإطار الطوبوغرافي و الشبكة المائية

– **المبحث الثاني** : التركيب الجيولوجي

– **المبحث الثالث** : الخصائص المناخية و النباتية

* **الفصل الثاني** : دراسة تغيرات الحرارة و الأمطار

ويتم فيه دراسة العناصر المناخية بحوض الدراسة و هما الأمطار و الحرارة لتوضيح ميزات التغير في هذين العنصرين وهو مقسم إلى ثلاث مباحث :

– **المبحث الأول**: دراسة تغيرات الأمطار

– **المبحث الثاني**: دراسة تغيرات الحرارة

– **المبحث الثالث**: اتجاه الحرارة و الأمطار

* **الفصل الثالث** : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية و استعمالاتها

تم التركيز فيه على مدى تأثر الموارد المائية بالتغيرات المناخية و هو مقسم إلى ثلاث مباحث :

– **المبحث الأول**: دراسة الجريان السطحي .

– **المبحث الثاني**: تأثير التغيرات المناخية الجريان السطحي .

– **المبحث الثالث**: تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية.

سابعا : المشاكل و الصعوبات التي واجهت الطالب

– لعل إبراز المشكلات التي واجهتني أثناء انجاز البحث تتمثل في صعوبة الحصول على البيانات المناخية ، نظرا للتكلفة العالية في الحصول عليها.

– وجود ثغرات على مستوى بعض محطات قياس الأمطار

– قلة المراجع الخاصة بتأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية.

الفصل الأول : الخصائص الطبيعية للحوض :

تطرقنا فيه إلى مختلف العناصر الطبيعية للحوض من حيث الشكل و التركيب, وذلك بإبراز مختلف أشكال التضاريس , الخصائص الجيولوجية و الهيدرولوجية , الغطاء النباتي بطرق وصفية و حسابية, بحيث تهدف هذه الدراسة لتوضيح و فهم علاقة هذه العناصر بالموارد المائية, معرفة نوع المناخ السائد في الحوض و مدى تأثير العناصر الطبيعية السابقة على عناصره (حرارة ,أمطار ..), و بالتالي تأثيرها على الجريان السطحي و المياه الجوفية على حد السواء.

المبحث الأول : الإطار الطبوغرافي و الشبكة المائية

يتم في هذا المبحث دراسة أهم الأوساط الفيزيائية التي يتميز بها الحوض من خلال التعرف على أنواع التضاريس و الارتفاعات و الانحدارات مع مكان توزيعها في الحوض , كما سنتطرق إلى الشبكة المائية و منها سنتعرف على أهم المجاري المائية و خصائص الشبكة الهيدروغرافية من خلال دراسة بعض المؤشرات المورفو مترية التي تبرز خصائص هذه الأخيرة .

1-الاطار الطبوغرافي:

قبل أن نتطرق إلى الخصائص الطبوغرافية للوسط الطبيعي , لابد من التعريف بوحدة الدراسة ألا وهي الحوض الهيدروغرافي .

الحوض الهيدروغرافي: [4] أو حوض التصريف النهري كما يعرفه الهيدرولوجيين هو جميع الأراضي التي تصرف مياهها نحو واد معين أو نحو رافد من روافده و هو مجزأ إلى عدة وحدات هيدروغرافية أولية التي تتداخل فيما بينها لتشكل لنا حوض هيدروغرافي أكثر اتساعا وهو يتحدد عموما

بخطوط تقسيم المياه , التي تعتبر منشئ المجاري المائية الأولية

---

(4): رسالة ماجستير قروج أمال :إنعكاسات التغيرات المناخية علي مصادر المياه في حوض الكبير الرمال ص11 معهد علوم الأرض 2006 قسنطينة

1-1- تحديد موقع الحوض :

1-1- أ- الموقع الجغرافي :

تقع منطقة الدراسة في الحوض التجميعي لواد قبلي الذي يعتبر واد قبلي المجرى الأساسي للحوض الذي يبدأ ميلاده من التقاء واد فسا, واد خنقا, ويصب في البحر الأبيض المتوسط وهو يقع في الشمال الغربي لولاية سكيكدة بين خطي طول 6,23 و 6,47 شرقا وخطي عرض 36,35° و 36,58° شمالا و تقدر مساحته ب 988كم^2 حسب ANRH و 993كم^2 حسب الخريطة الطوبوغرفية كما توضحه الخريطتين رقم (01) (02)، يحدد بخطوط تقسيم المياه المرتبطة بقمم الجبال كالتالي:

* من الشمال : البحر الأبيض المتوسط

* من الجنوب : جبل سيدي إدريس و جبل بيت الجازية و جبل عايطة .

* من الغرب : جبل القوفي, جبل الكر يحك , جبل ركبة , جبل بني مقدول , جبل بولكرود , جبل أدوبار.

* من الشرق : كتلة القل ، جبل سيدي علي بن زويت ، جبل أش القاب، جبل مول الصرى جبل بوسطور ، جبل بوخلوف.

كما يحده :

* شمالا : البحر الأبيض المتوسط.

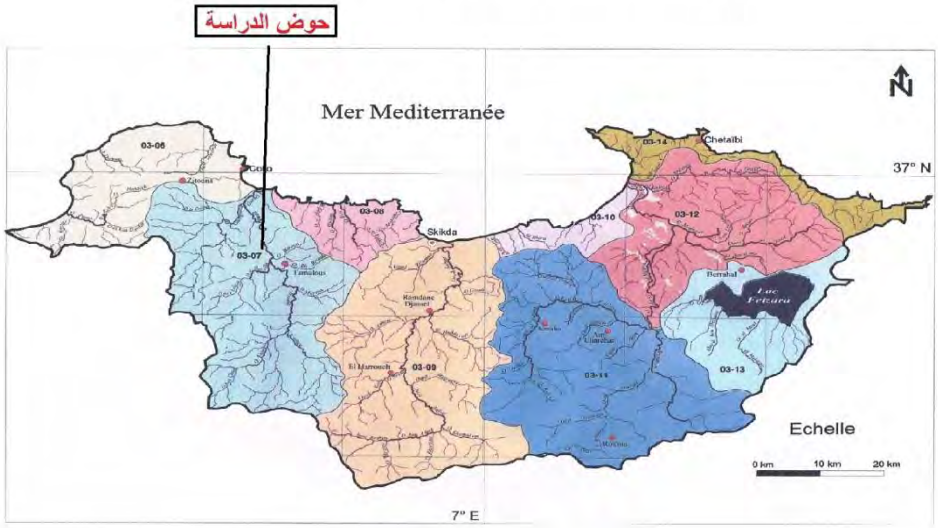
* من الجنوب و الجنوب الغربي : حوض واد كبير الرمال.

* من الشرق : حوض واد الصفصاف و حوض واد بيبي .

* من الشمال الغربي : رأس بوقارون .

الخريطة رقم :01

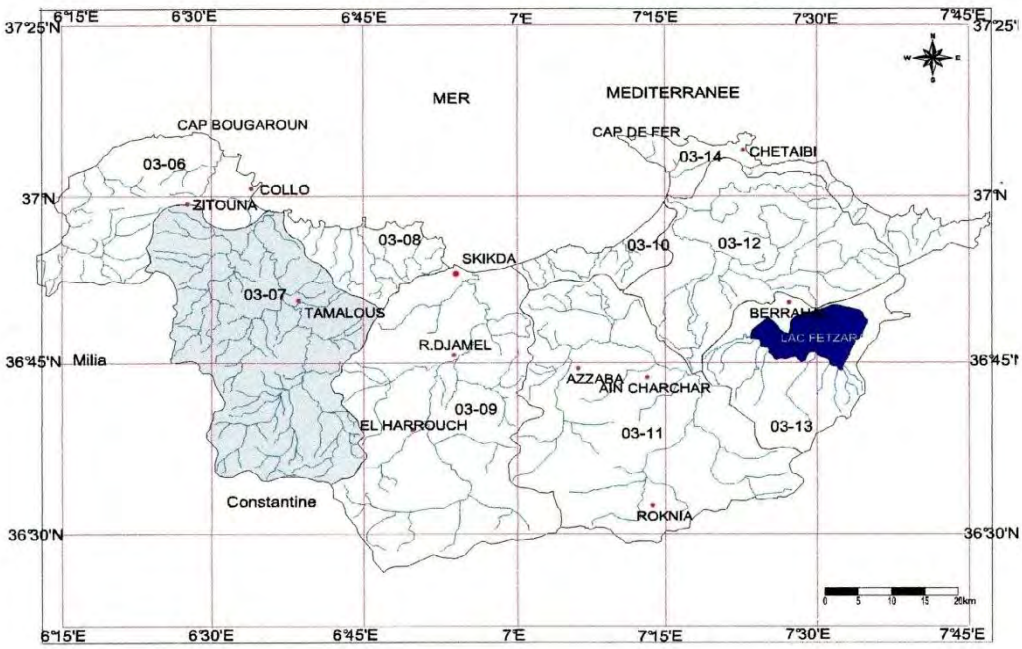
الأحواض الساحلية الوسطى وتوطين حوض الدراسة



ولاية سكيكدة

الموقع الجغرافي لحوض الدراسة .

الخريطة رقم :02



المصدر : الدليل الهيدرولوجي

1-1- ب- تحديد الموقع الإداري للحوض :

الحوض التجميعي لواد قبلي يحتل الجزء الغربي لولاية سكيكدة و يشمل 16 بلدية و التي هي القل , بني زيد , أم الطوب , بني ولبان , بين الويدان , الزيتونة , تمالوس , كركرة , بوشطاطة , عين بوزيان , سيدي مزغيش , عين قشرة , الشرايع , الوجلة بوالبلوط , الحروش , مع جزء صغير من بلدية زيغود يوسف التابعة لولاية قسنطينة.

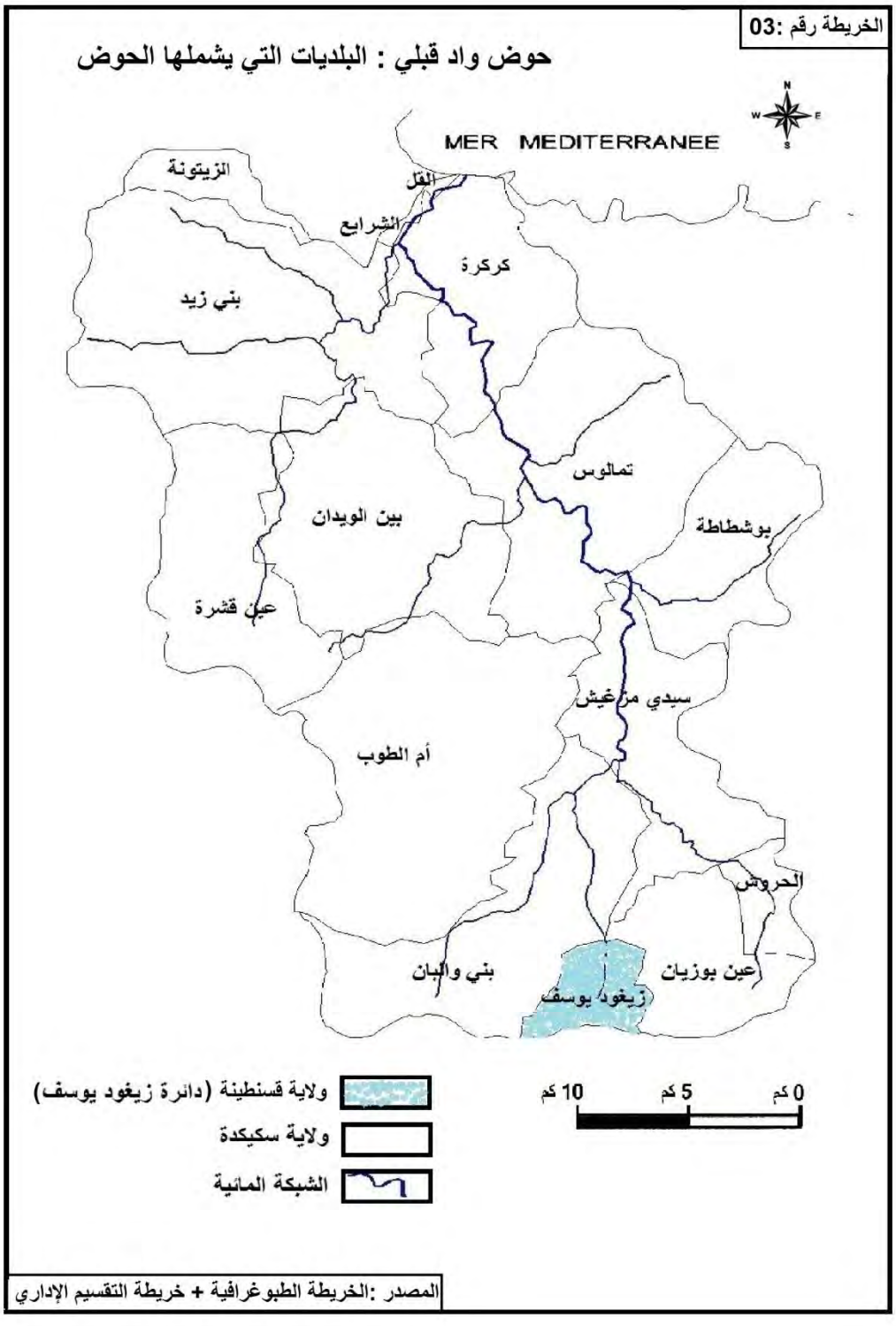
جدول رقم 01: توزيع البلديات و المناطق الواقعة داخل الحوض التجميعي لواد قبلي :

الحوض التجميعي	الولاية	الدائرة	اسم البلديات	اسم المناطق الواقعة داخل الحوض التجميعي لواد قبلي
الحوض التجميعي	سكيكدة	القل	القل	أولاد معزوز , تلزة
//	//	الزيتونة	الزيتونة	التجمع الرئيسي, أولاد منصور,رأس الواد,الزورق, أيرسان,الميزاب
//	//	القل	بني زيد	التجمع الرئيسي , الشعبة ,الغيران , بوبكر, الدوار, الكدية, الطهرة, بني سالم , سيدي علي الشارف , قرقورة, زاروبة , لويدة, لمباطل , سوق الخميس, قياطن, دوزن, عين أم لحسن, المرج, توطيان,اقنة
//	//	القل	الشرايع	يزار, عين اغبال, الردخة, الغدير
//	//	تمالوس	تمالوس	التجمع الرئيسي, الدمنية, عين طابية,عين الشرايع , المراية, بورطال , سيدي منصور , بني غندوز, الطروة , بومقن , سرى بوحنش , واد عسلة , الحرشة
//	//	تمالوس	كركرة	التجمع الرئيسي , حجرية , احمد سالم, بولقارطوم , بن زويت , علي بوشبشب , بئر القوشة , لونني .
//	//	تمالوس	بين الويدان	التجمع الرئيسي , الطحونة , لكراكش ,النشبة , الكويطان , بروشغشاغ , برج كاين نشا اغبال هرك , خرديكشور, عين اروبيح , مطاطلة الأردجة , الزوبية , الحمام .
//	//	عين قشرة	عين قشرة	المركز الرئيسي , حجر مفروش , صفصفة البطيحة , كاف الحديد , الأداما , بوسحبة , ملاب.
//	//	//	الوجلة بوالبلوط	كيكبة
//	//	أم الطوب	أم الطوب	المركز الرئيسي , واد لبيار , شعبة, القلعة, أم بسبس , سيدي كمبر, الديار لبفنتي , أقوفر , ديار لعرب , بوالشك , أولاد جاما , سوق الاحد , بوطامنة .
//	//	سيدي مزغيش	سيدي مزغيش	المركز الرئيسي , البياض , الخنقة , عين النصارة , بوساطور , الحمري , الدحرار , قنقيطة , الخربة , قغشة , ليصافة , سوق الثلاثاء , قهوة عييش , الربعين .
//	//	//	بني ولبان	المركز الرئيسي , جنان لعنب , بوخلوف , وادي أونا , بولحجار,

				حرابي , النجام , كرار , الطرفة , بولحراشف .
//	//	//	عين بوزيان	المركز الرئيسي , بوجاملة , زيبوش , بوزيتونة , نافر محمد , جلوفة , زفراف
//	//	الحدائق	بوشطاطة	واد سلسلة
//	//	الحروش	الحروش	الترقة
//	قسنطينة	زيغود يوسف	زيغود يوسف	عين السفرجلة

جدول رقم 02: حساب و توزيع مساحات البلديات الواقعة داخل حوض قبلي

اسم البلدية	المساحة الكلية للبلدية هـ	مساحة البلديات داخل الحوض هـ	نسبة الأحواض الواقعة داخل البلدية
القل	2365	123	0.12
الزيتونة	3432	1200	1.20
بني زيد	13876	13876	13.96
الشرايع	6953	164	0.16
تمالوس	17825	13724	13.81
كركرة	8578	6198	6.23
بين الويدان	10206	10206	10.27
عين قشرة	14300	10140	10.20
الوجة بوالبلوط	7021	215	0.21
ام الطوب	17938	17938	18.05
سيدي مزغيش	9450	5900	5.93
بني ولبان	10606	10606	10.67
عين بوزيان	7590	2851	2.87
بوشطاطة	11205	3939	3.96
الحروش	10180	1100	1.10
زيغود يوسف	10505	1150	1.15


الخريطة رقم :03
حوض واد قبلي : البلديات التي يشملها الحوض
MER MEDITERRANEE
الزيتونة
الشرايع
كركرة
بني زيد
تمالوس
بين الويدان
بوشطاطة
عين قشرة
سيدي مزغيش
أم الطوب
الحروش
بني والبان
عين بوزيان
زيغود يوسف
ولاية قسنطينة (دائرة زيغود يوسف)
ولاية سكيكدة
الشبكة المائية
0 كم 5 كم 10 كم
المصدر :الخريطة الطبوغرافية + خريطة التقسيم الإداري

1– 2 – عناصر الوسط الطبيعي :

بما أن حوض واد قبلي يعد من بين الأحواض الشمالية الجزائرية, فإنه يمتاز بعدم تجانس في الوحدات الفيزيائية مع التباين في الارتفاع من الجنوب إلى الشمال , ومن الشرق نحو الغرب ومن أهم الأشكال التضاريسية الموجودة في حوض واد قبلي هي :

أ – السهول :

وهو الوسط الذي يمتاز بالانبساط و التباعد في خطوط التسوية , وهي تتواجد بالقرب من الأودية و عليه فانه نميز بحوض واد قبلي سهلين هامين هما :

* سهل القل :

وهو سهل ساحلي يتكون من ترسبات واد قبلي , ينحصر بين مجموعة من التلال كما يتراوح ارتفاعه من 0 – 100 م.

* سهل تمالوس :

عبارة عن سهل داخلي مغلق في الجزء الأوسط لحوض واد قبلي يحده من الجهة الشمالية الغربية" جبل قرن عيشة " ومن الجنوب سلسلة من الجبال و الكديات, كجبل " عربالة ", " كدية القصر ", أما من الشرق فتحده عدة كديات " كدية ميمون ", كدية " بلوفيد" .

ب– التلال :

وهي استمرار الجبال من الشمال إلى الجنوب ,من أهم الكديات , كدية " افمون " 397 م . وكدية "تلزة " 190 م .

ج – الجبال :

تحتل الجبال مساحة هامة من أراضي الحوض , وهي عبارة عن سلاسل جبلية ذات ارتفاعات هامة ويمكن تقسيمها إلي ما يلي :

* **السلسلة الجبلية الجنوبية :**

ويبدأ ارتفاعها من الغرب بجبل " سيدي إدريس " بارتفاع 1364 م و يتناقص الارتفاع نحو الشرق لتنتهي بجبل "عياطة" بارتفاع 830 م, وهو ذو اتجاه شمال غرب , جنوب شرق ويمتد على طول 7 كلم .

* **السلسلة الجبلية الشمالية الغربية :**

وهي تتشكل من مجموعة من الجبال, حيث يصل أقصى ارتفاع بها بجبل القوفي الذي يصل ارتفاعه إلى 1183 م , إضافة إلى هذا نجد جبال ذات ارتفاعات متوسطة نذكر منها " جبل قرن عيشة " ذو ارتفاع 516 م , وهو يقع شمال غرب سهل تمالوس ذو قمة منبسطة و جروف حادة بالسفح الجنوبي الشرقي.

1 – 3 – الارتفاعات على مستوى حوض واد قبلي :

تعتبر الارتفاعات إحدى أهم العوامل الطبيعية الأساسية في تحديد إمكانيات الوسط , لما تلعبه في التأثير على كمية التساقط و نوعية الأمطار من جهة أخرى, حيث قمنا بانجاز خريطة الارتفاعات لتحديد التباين الموجود في التضاريس .

1 – 3 – 1– المناطق ذات الارتفاعات العالية جدا :

وتضم الارتفاعات التي يفوق ارتفاعها 1000 م , وهي تظهر في أقصى الشمال الغربي للحوض في جبل القوفي ذو ارتفاع 1183 م , كما تظهر في أقصى الجنوب الغربي في جبل " سيدي إدريس " ذو ارتفاع 1364 م, وهي تحتل مساحة قدرها 10.45 كم^2 بنسبة قدرها 1.05 % من المساحة الكلية للحوض .

1 – 3 – 2 – المناطق ذات الارتفاعات العالية :

وتضم الارتفاعات المحصورة بين 600 – 1000 م , تعبر كذلك هذه الفئة عن المناطق الجبلية المنتشرة في أقصى الشمال و أقصى الجنوب و المتمثلة في السلسلة الجبلية الجنوبية و السلسلة الجبلية الشمالية, وهي تحتل مساحة قدرها 98.50 كم^2 بنسبة قدرها 9.92 % من المساحة الكلية للحوض .

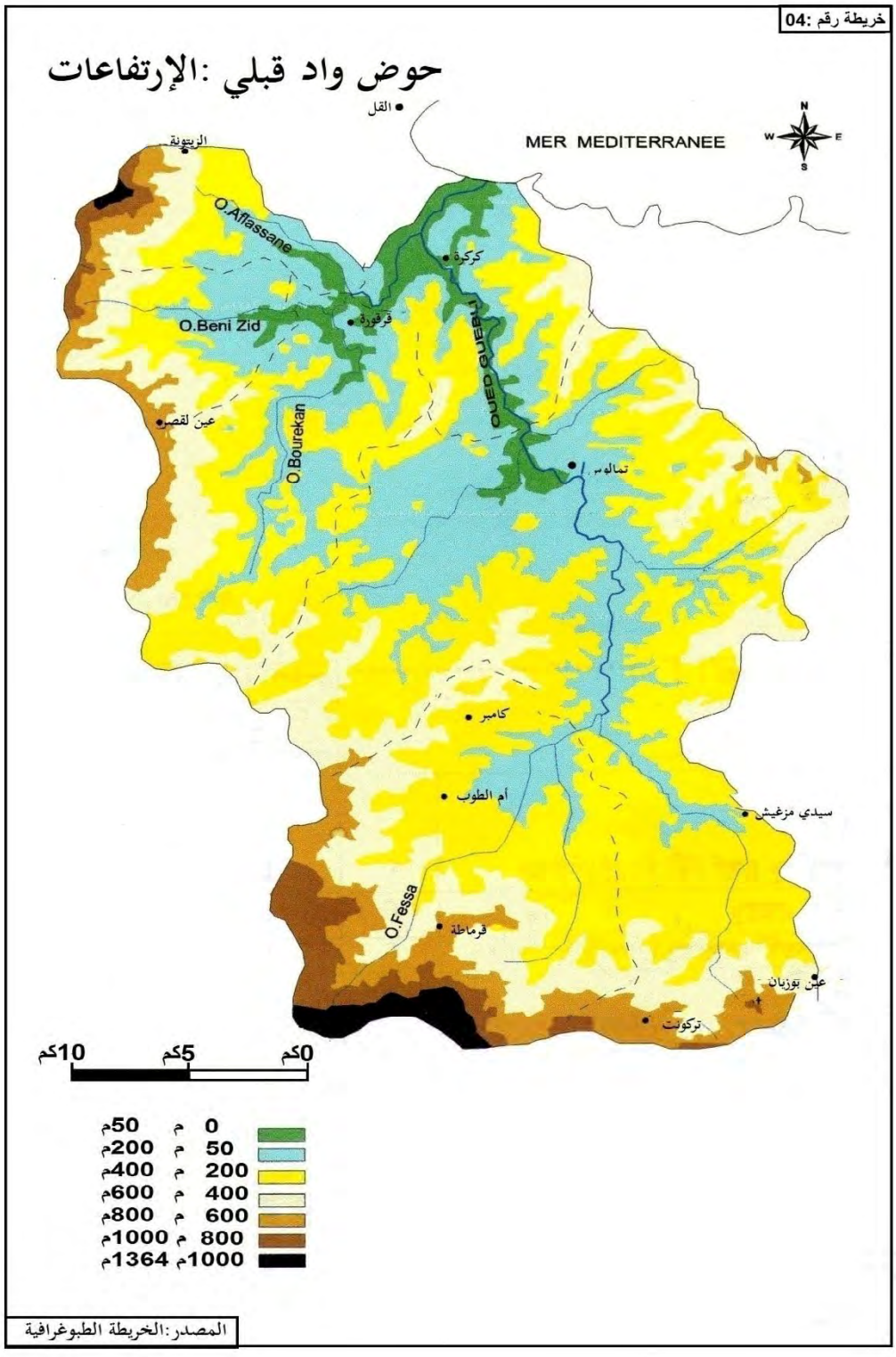
1 – 3 – 3 – مناطق متوسطة الارتفاع :

وتضم فئة الارتفاعات التي تنحصر بين 200– 600 م, وهي الارتفاعات الأكثر انتشارا على مستوى الحوض وهي تحتل مساحة قدرها 532.30 كم^2 إلى ما نسبته 54.21% من مساحة الكلية للحوض .

1 – 3 – 4 – المناطق ذات الارتفاعات الضعيفة و الضعيفة جدا :

وهي تضم فئة الارتفاعات المحصورة بين 0 – 200 م , وهي تتمثل أساسا في السهلين الموجودين علي مستوى الحوض المتمثلين في سهل تمالوس و سهل القل , وهو يحتل مساحة قدرها 345.46 كم^2 إلى ما نسبته 34.79% من المساحة الكلية للحوض .

خريطة رقم :04



المصدر:الخريطة الطبوغرافية

1 – 4 – الانحدارات :

بما أن حوض واد قبلي يعرف تنوع في الارتفاع الذي يؤدي إلى خلق فئات مختلفة من الانحدارات التي يجب إعطائها أهمية كبيرة في مثل هذه المواضيع لمعرفة المناطق التي يحدث فيها الجريان و المناطق التي يكون فيها تجمع المياه , لدراسة كل منطقة على حدا من حيث تأثير المناخ عليها, ومن خلال خريطة الانحدارات المنجزة على مستوى الحوض التي تبرز الفئات الإنحدارات نستنتج أن الحوض يعرف سرعة في الجريان :

الفئة الأولى :

وهي الأراضي ذات الانحدار الضعيف الذي لا يتجاوز انحدارها 2.5 % والتي تمثـــــل 11.95 % وهي أراضي تمتاز بالإنبساط ,كما يكون فيها تجمع المياه التي تتأثر بالنفاذية و التبخر .

الفئة الثانية :

وهي أراضي متوسطة الانحدار يتراوح انحدارها مابين 2.5 % – 10 % وهي تحتل 40.58 % من مساحة الحوض والتي تظهر في وسط الحوض.

الفئة الثالثة :

وهي أراضي شديدة الانحدار يتراوح انحدارها ما بين 10 % – 17.5 % وهي تحتل أكبر نسبة تقدر ب 44.03 % من مساحة الحوض وهي مرتبطة بالجبال و يظهر فيها الجريان السطحي .

الفئة الرابعة :

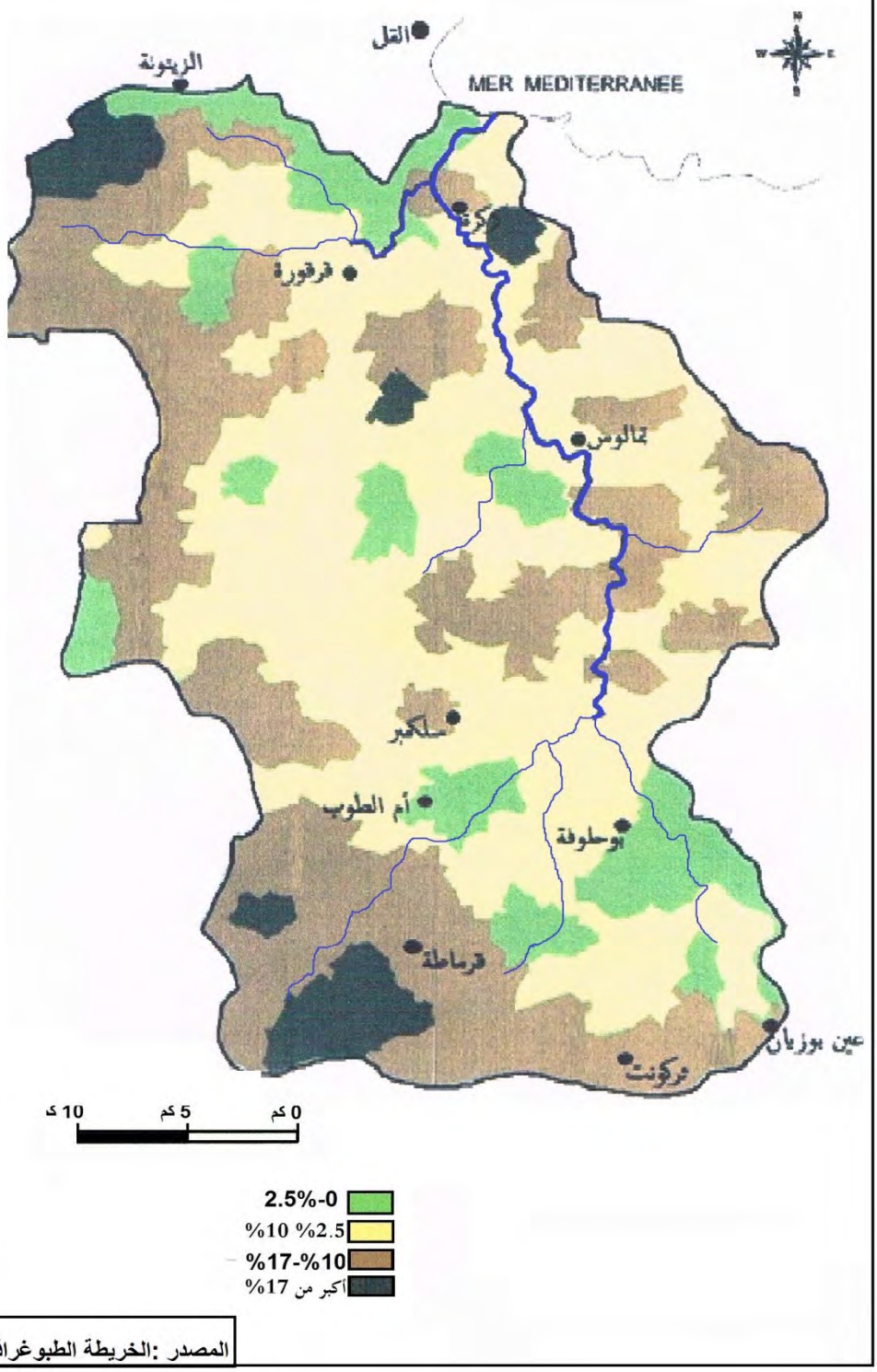
وهي أراضي ذات انحدارات شديدة جدا أكثر من 17.5 %, وهي تشهد جريان كبير للمياه وهي تحتل نسبة 3.48 % من مساحة الحوض .

*** من خلال ما سبق ذكره نستخلص ما يلي :**

- يعرف الحوض تنوع في الوحدات التضاريسية فهو يتضمن الجبال و التلال و السهول .
- يوجد أقصى ارتفاع في السلسلة الجنوبية من الحوض في جبل سيدي إدريس بارتفاع 1364م و ادني ارتفاع في الحوض يوجد في سهل القل في الناحية الشمالية من الحوض .
- يوجد في الحوض سلسلتين جبليتين الأولى في أقصى الشمال والثانية في أقصى الجنوب .
- الحوض يعرف تنوع في درجة الارتفاع حيث أن الارتفاعات المسيطرة هي محصورة بين 200- 600 م بنسبة 54.21%, وهي تعبر عموما عن التلال التي تربط الجبال بالسهول ثم تليها فئة الارتفاعات المحصورة بين 0 – 200 م, وهي تعبر عن السهول وهي تتركز في وسط الحوض .
- الحوض يعرف اختلاف في درجة إنحدار الأراضي , حيث اكبر درجة الانحدار تكون في الفئة المحصورة من 10 % – 17.5 % وهي تعرف جريان في المياه .

خريطة رقم :05

حوض واد قبلي : الإنحدارات



المصدر :الخريطة الطبوغرافية

1 – 5 – الدراسة المورفومترية لأهم الأحواض الجزئية لحوض واد قبلي :

بعد دراسة تشخيص الوقائع من خلال الوقوف على مختلف الأوساط الفيزيائية لحوض واد قبلي سوف نكملها بالدراسة الكمية ، التي سنحاول من خلالها الدراسة المورفومترية لبعض الأحواض الهيدروغرافية الجزئية.

إن الدراسة المورفومترية للحوض هي محاولة دراسة التضاريس بطريقة كمية, الهدف منها هو مقارنة الأحواض و ذلك بالاعتماد على حساب عدة مؤشرات تسمح بتحديد الخصائص الجيومرفولوجية للمجاري المائية لإيضاح العلاقات بين بعض المجاري المائية و بعضها الأخر تابعا لاختلاف أشكالها و أطوالها في الأحواض الهيدروغرافية التابعة لها .

1- 5 - 1 – مساحة الحوض (A) :

وتم قياسها من الخريطة الطبوغرافية و هي تساوي 993 كلم^2.

1 - 5- 2- محيط الحوض :

هو الخط الذي يشمل حدود الحوض و هو يساوي 163.3 كلم

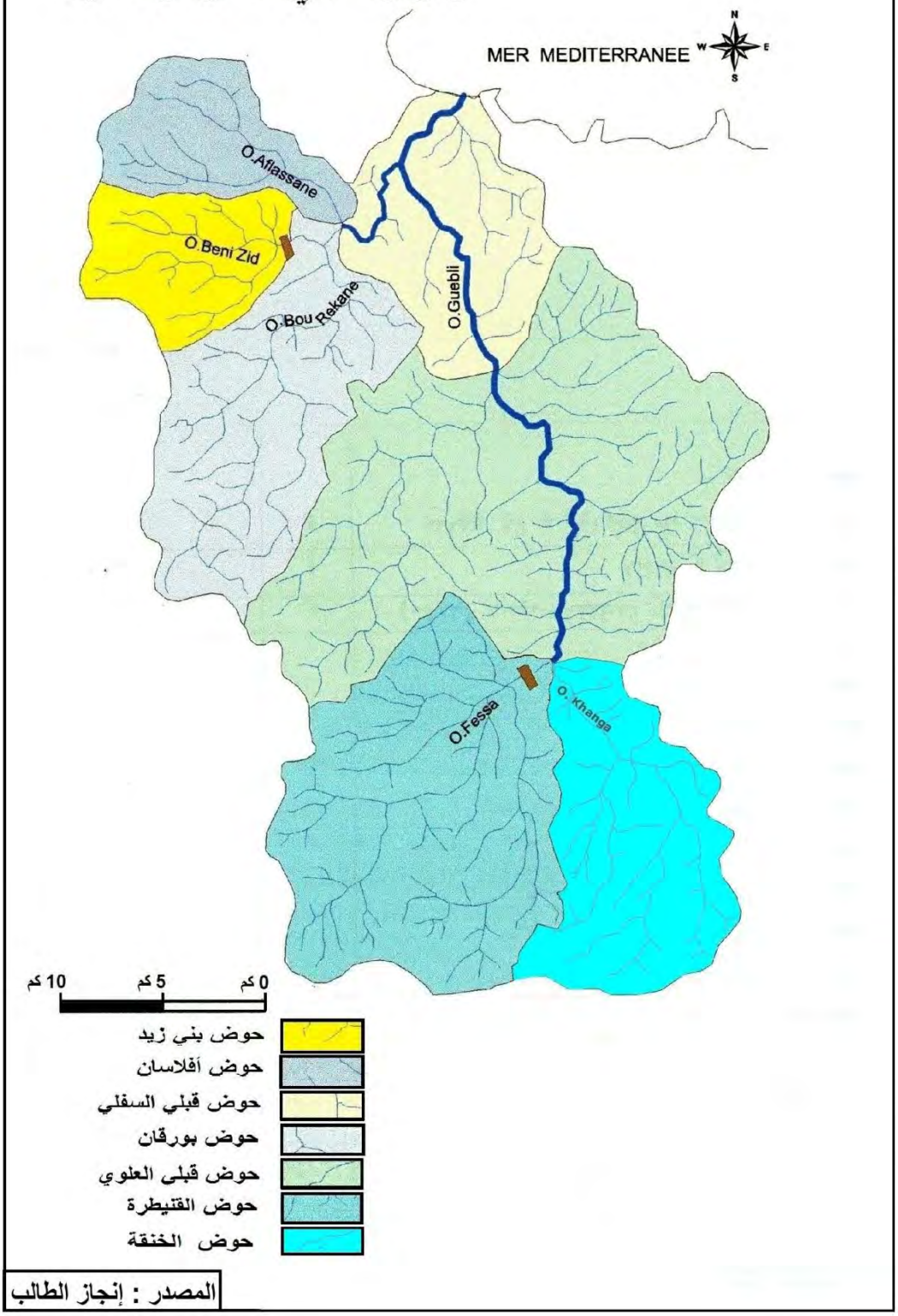
1- 5 - 3- شكل الحوض :

المؤشر الأكثر استعمالا في تحديد شكل الحوض هو مؤشر التماسك ل (Gravelus (Kc) وهو بدون وحدة , تم اكتشافه سنة 1950 م وهو يسمح بمقارنة محيط الحوض له شكل معين مع محيط دائرة لها نفس المساحة ومنه بعد حساب Kcالذي يساوي 1.45 يظهر في هذه الحالة الحوض على شكل ممدود (متطاول).

$$Kc = 0.28(P/\sqrt{A})$$

خريطة رقم :06

حوض واد قبلي:الأحواض الجزئية



المصدر : إنجاز الطالب

ومن خلال الجدول رقم (03) يمكن مقارنة الأحواض الجزئية حسب الشكل و طبيعة الجريان

الأحواض	المساحة كم2	المحيط كم	KC
حوض واد قبلي الكلي	993	163.3	1.45
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	52.7	35.4	1.36
الحوض الجزئي لواد بني زيد	55.5	34.5	1.29
حوض واد بورقان	140.56	58.5	1.35
حوض واد القنيطرة	202.6	62.2	1.22
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	337.2	113	1.64
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	94.7	44.5	1.28
الحوض الجزئي لواد الخنقة	109.74	46.76	1.25

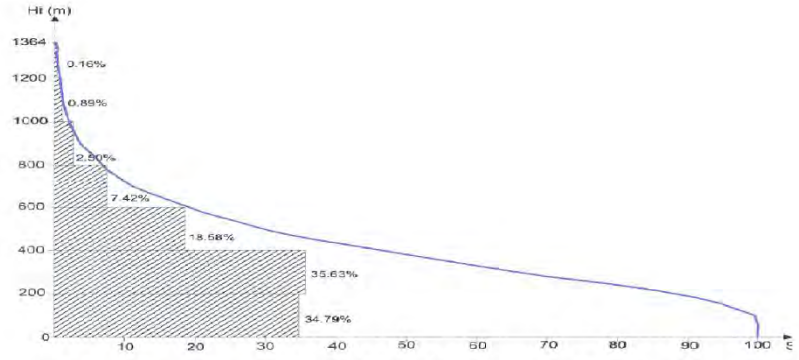
نلاحظ من خلال الجدول أن حوض واد قبلي العلوي اكثر تطاول من الأحواض الجزئية الأخرى بمعامل تماسك يساوي 1.64 وهذا ما يساعد على تركيز الجريان, من خلال تركيز الصبيبات .

كما يمكن القول أن كل الأحواض الجزئية لحوض واد قبلي لها شكل متطاول ماعدا حوض القنيطرة الذي يكون فيه معامل التماسك قريب من الواحد , وهو يقترب من الشكل الدائري كما يظهر في الخريطة .

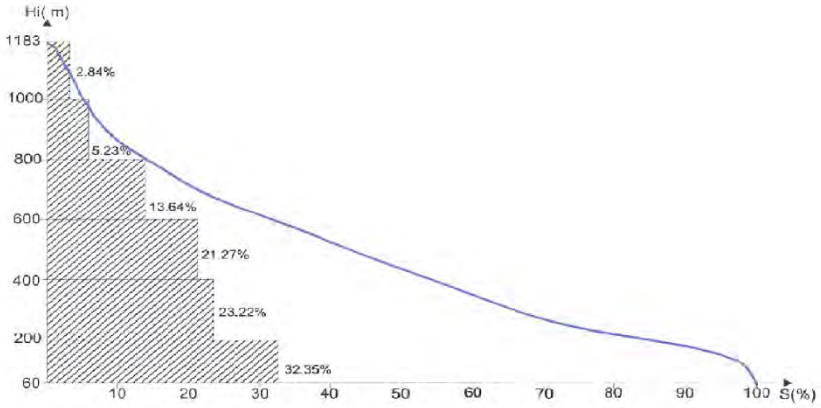
1 – 5– 4 – الارتفاعات :

انطلاقا من خريطة الارتفاعات نرسم المنحنى الهيتومتري الشكل رقم (1) الذي هو جد مهـــم في دراسة التضاريس , فانه يساعد على توزيع المجال الحوض حسب طبقة الارتفاع التي تمكننا من استخراج بعض القيم المهمة .

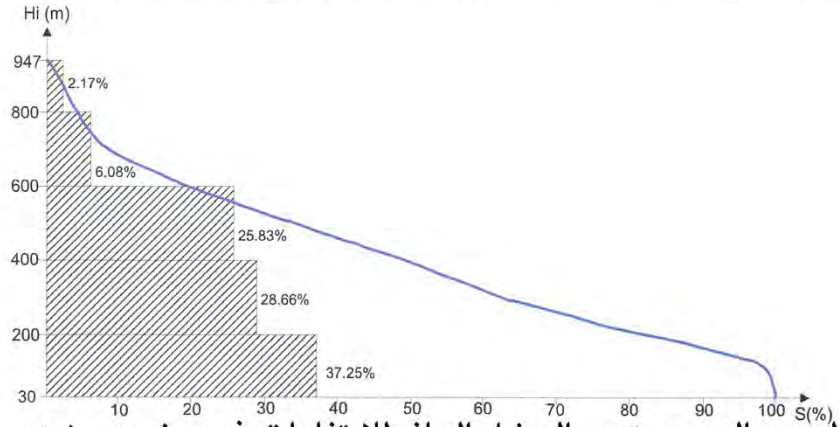
الشكل رقم :01



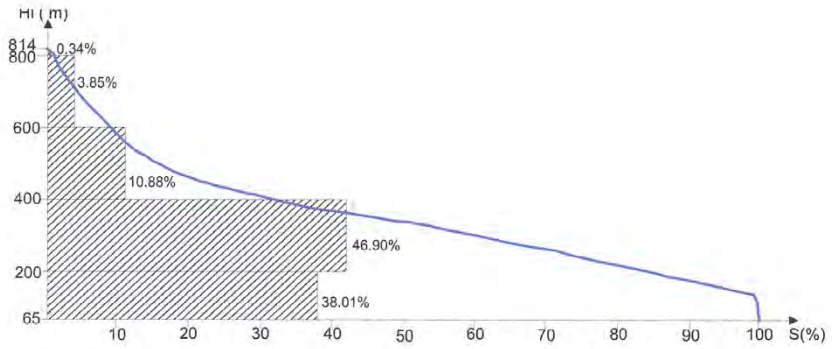
المنحنى اليبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي



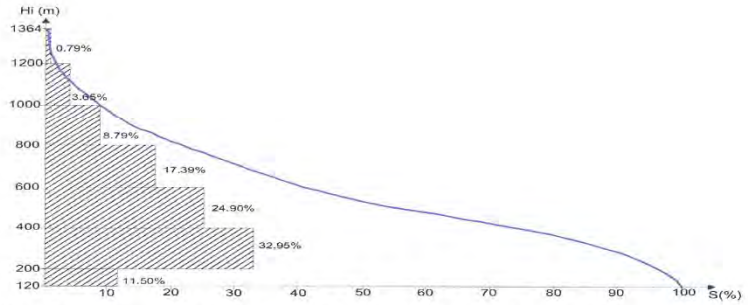
المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض أفلاسان



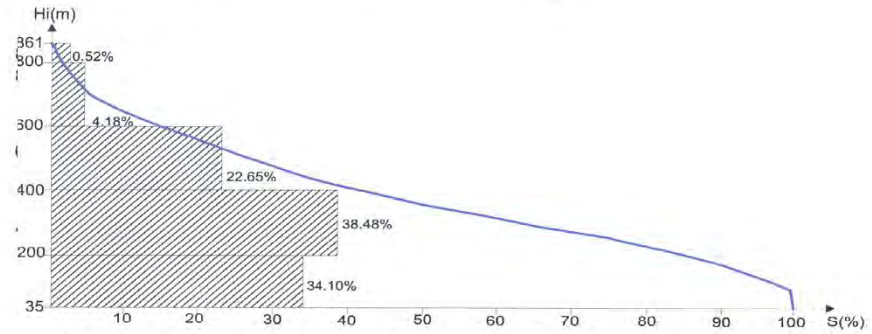
المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض بني زيد



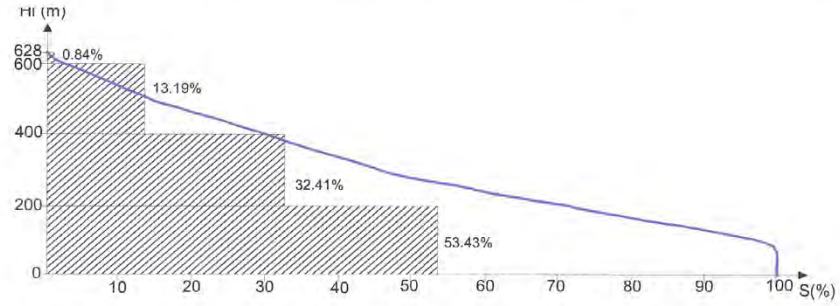
المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض بورقان



المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض القنيطرة



المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي العلوي



المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي السفلي

أ – متوسط الارتفاع : Hmoy

يمكن حسابه بطريقتين

* الطريقة البيانية من المنحنى الهيتومتري

$$H_{moy}=(s/L)+Hmin$$

حيث :

S : المساحة المحدودة بين المنحنى و محور السينات و العينات ب سم^2

L: طول محور السينات ب سم

Hmin : الارتفاع الأدنى ب سم

أو يحسب بالطريقة الحسابية كما يلي

$$H_{moy}=(\sum ai * hi)/ A$$

حيث :

ai : المساحة المحصورة بين خطي تسوية

hi : متوسط الارتفاع بين الخطين

A : مساحة الحوض

جدول رقم (04) : حساب متوسط الارتفاع في حوض واد قبلي و الأحواض الجزئية بالمتر :

أسماء الأحواض	متوسط الارتفاع
حوض واد قبلي الكلي	320.89
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	392.19
الحوض الجزئي لواد بني زيد	317.92
الحوض الجزئي لواد بورقان	274.87
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	492.54
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	302.44
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	221.80

من خلال الجدول نستنتج أن متوسط الارتفاع في الحوض الكلي لواد قبلي هو 320.89م وهي قيمة متوسطة نفسرها بالارتفاع المميز للتلال التي تحتل اكبر مساحة في الحوض .

كما لاحظنا أن اكبر متوسط ارتفاع كان في الحوضين الجزئيين, حوض القنيطرة و حوض أفلاسان وهذا بسبب وجود ارتفاعات كبيرة منها جبل سيدي إدريس في حوض القنيطرة و جبل القوفي في حوض افلاسان ويظهر متوسط ارتفاع صغير في كل من الأحواض الجزئية لواد قبلي السفلي وهذا لوجود سهل القل ذو الارتفاعات المنخفضة و الحوض الجزئي واد بورقان, الذي توجد فيه مساحة لا بأس بها من الأراضي المحصور علوها بين 0 – 200م .

ب– الارتفاع الأوسط :

وهو الارتفاع الموافق ل H50% في المنحنى الهيبسومتري, يتم تسجيل قيمة الارتفاع الأوسط في حوض واد قبلي و الأحواض الجزئية في الجدول التالي :

الجدول رقم 05: الارتفاع الأوسط في حوض واد قبلي و الأحواض الجزئية بالمتر

أسماء الأحواض	الارتفاع الأوسط
حوض واد قبلي الكلي	380.50
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	435.13
الحوض الجزئي لواد بني زيد	395.62
الحوض الجزئي لواد بورقان	340.36
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	530.28
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	370.12
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	280.50

من خلال الجدول نستنتج أن الارتفاع الأوسط هو ارتفاع أكبر من متوسط الارتفاع,وهو ما يدل على عدم تماثل الارتفاعات في الحوض الكلي لواد قبلي و الأحواض الجزئية, مما يجعل الحوض متضرس .

ج– فارق الارتفاع المبسطD :

يستخرج من المنحني الهيبسومتري , وهو فارق الإرتفاع بين الارتفاع h5% و الارتفاع % h 95

وحيث $D = h\,5\% - h\,95\%$

الجدول رقم 06:فارق الارتفاع المبسط D

أسماء الأحواض	فارق الارتفاعDالمبسط
حوض واد قبلي الكلي	690
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	830
الحوض الجزئي لواد بني زيد	630
الحوض الجزئي لواد بورقان	520
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	870
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	550
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	450

نلاحظ أن أكبر فارق الارتفاع المبسط يكون في حوض افلاسان و حوض القنيطرة , وهذا كما سبق ذكره بسبب وجود أكبر ارتفاع في حوض واد قبلي بجبل سيدي إدريس بحوض القنيطرة و ارتفاع 1183 بجبل القوفي في حوض أفلاسان .

1 – 5 – 5 – الانحدارات :

الانحدار هو احد أهم العناصر المؤثرة على النظام الهيدرولوجي فهو يؤثر على سرعة الجريان , وذلك بتفاعل مع خصائص الأحواض الأخرى (الجيولوجية , المناخية , الغطاء النباتي) و نعتمد في الدراسة على عدة مؤشرات .

* مؤشر الانحدار العام :

يحسب بالعلاقة التالية : $Ig_{(m/km)} = D_{(m)} / L_{(km)}$

حيث

D فارق الارتفاع المبسط

L طول المستطيل المعادل كم وهو يساهم في تصنيف تضاريس الحوض.

$$L=\mathrm{K}c\frac{\sqrt{\mathrm{A}}}{1.128}*\left[1+\sqrt{1-\left(\frac{1.128}{Kc}\right)^{2}}\right]$$

وبعد حساب Lلكل الأحواض الجزئية نحسب $\mathrm{Ig}_{(m/km)}$ لكل الأحواض

الجدول رقم 07: مؤشر الإنحدار العام

أسماء الأحواض	مؤشر الانحدار العام Ig(m / km)	التصنيف L' ORSTOm
حوض واد قبلي الكلي	10.45	معتدلة
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	60.85	قوية
الحوض الجزئي لواد بني زيد	49.80	قوية نوعا ما
الحوض الجزئي لواد بورقان	23.24	//
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	40.94	قوية نوعا ما
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	8.89	ضعيفة
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	27.67	قوية نوعا ما

ومنه حسب Ig نستنتج أن حوض واد قبلي الكلي يصنف ضمن التضاريس المعتدلة, أما حوض واد قبلي العلوي فهو ذو تضاريس ضعيفة ,أما باقي الأحواض فهي تصنف ضمن الأحواض ذات التضاريس القوية نوعا ما إلى قوية .

د– فارق الارتفاع النوعي D :

يعتبر تصحيح لمؤشر الانحدار العام Ig ويحسب كما يلي :

$$D=Ig\times\sqrt{A}$$

وتوضح النتائج في الجدول التالي :

الجدول رقم08: فارق الارتفاع النوعي

أسماء الأحواض	مؤشر الارتفاع النوعي DS	التصنيف حسب L'ORSTOm
حوض واد قبلي الكلي	329.34	تضاريس قوية
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	441.73	تضاريس قوية
الحوض الجزئي لواد بني زيد	371.00	تضاريس قوية
الحوض الجزئي لواد بورقان	280.42	تضاريس قوية
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	582.73	تضاريس قوية جدا
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	186.94	قريبة من المتوسطة
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	269.26	تضاريس قوية

ومنه يصنف حوض قبلي ضمن الأحواض قوية التضاريس , حسب الارتفاع النوعيDs

كما أن الأحواض الجزئية تصنف ضمن الأحواض قوية التضاريس ما عدا حوض القنيطرة الذي يعتبر ذو تضاريس قوية جدا وهذا بسبب ارتفاع الجبال. كما يعتبر الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي ذو تضاريس قريبة من المتوسطة وهذا لارتباط المؤشر بالمساحة التي هي كبيرة .

الاستنتاج :

من خلال الدراسة المرفومترية استنتجنا أن حوض الدراسة ذو شكل متطاول حسب معامل التماسك المقدر ب 1.45 و هو يعد ضمن الأحواض التلية المتضرسة حسب DS الارتفاع النوعي المقدر ب 329.3م.

2 – الشبكة الهيدوغرافية :

الشبكة الهيدوغرافية هي مجموع المجاري المائية الطبيعية التي تسمح بتدفق المياه المتساقطة على الحوض أو النابعة منه بشكل دائم أو مؤقت و تنقلها إلى المصب .

و دراسة الشبكة الهيدوغرافية لها أهمية كبيرة , لأنها تعكس الخصائص الطبيعية للحوض التجميعي فيها تؤثر في العناصر المناخية الأخرى (مناخ, تضاريس , التركيب الصخري , الغطاء النباتي) فكل هذه العناصر تنعكس على كثافة التصريف و شكل المجاري المائية في الحوض .

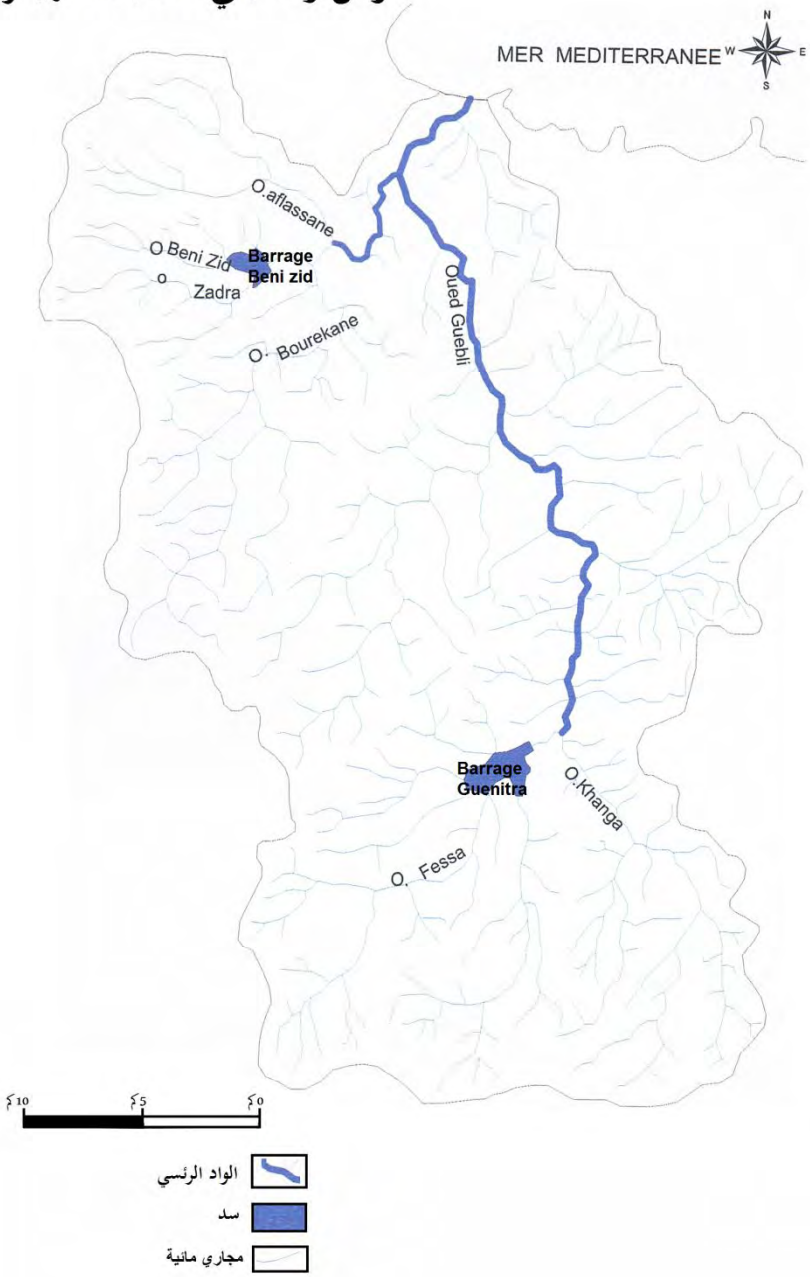
2 – 1– المجاري المائية :

يمتاز حوض واد قبلي بأنه ذو مجاري سطحية هامة , ذات مجاري مؤقتة كثيفة, تأخذ منبعها من الجبال وتصب في المجاري المائية الثانوية الدائمة ومنه إلى المجري الرئيسي ومنه الى البحر.

– المجرى الرئيسي : وهو المصرف الرئيسي للحوض وهو واد قبلي الذي طوله 43.14 كم وينتج من إلتقاء واد فسا بواد الخنقة و هو ذو اتجاه من الجنوب إلي الشمال حتى حوض تمالوس , أين يغير اتجاهه إلى شمال غرب ثم شمال شرق ليصب في البحر و تتصل به مجموعة من الأودية أهمها واد مرايا بالشرق, وادي العوايد بالغرب , واد قرقورة , الذي يعد من أكبر الروافد بالحوض , وهو يقع في الشمال الغربي الذي بدوره يتكون من إلتقاء واد الواعر و واد بني زيد .

خريطة رقم :07

حوض واد قبلي: الشبكة الهيدروغرافية



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH

2- 2- مورفومترية الشبكة المائية :

و الهدف منها حساب كل من كثافة التصريف.الترتيب الهرمي لمجاري الشبكة الهيدروغرافيـــــة ثابت المحافظة على الشبكة المائية, معامل السيلان, زمن التركيز في كل من حوض واد قبلي الكلي و الأحواض الجزئية منه.

أ- كثافة التصريف :

وهي تعبر عن خصائص الشبكة الهيدروغرافية بالنسبة للمساحة.وتحسب كما يلي :

طول المجاري المائية (كم)

المساحة الإجمالية لكل حوض

و الجدول التالي يلخص كثافة التصريف للحوض التجميعي لواد قبلي و الأحواض الجزئية :

الجدول رقم 09 : كثافة التصريف

أسماء الأحواض	الكثافة الكلية كم / كم2
حوض واد قبلي	4.15
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	4.57
الحوض الجزئي لواد بني زيد	6.24
الحوض الجزئي لواد بورقان	4.34
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	4.04
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	3.91
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	3.39

يعرف حوض واد قبلي الكلي كثافة تصريف تقدر ب 4.15 كم / كم^2 حيث تغلب عليها كثافة التصريف المؤقتة التي تساوي 3.3 كم / كم^2 وهذا ما يبين أن للمناخ دور كبير على الشبكة المائية , كما تظهر اكبر كثافة للتصريف في حوض بني زيد التي تقدر ب 6.24 كم / كم^2 بكثافة تصريف دائمة تقدر ب 0.79 كم / كم^2 وهذا راجع لصغر مساحة الحوض مع نظام التساقط العنيف و البنية التضاريسية الشديدة و التركيبة الصخرية الغير نفوذة على عكس حوض واد قبلي السفلي الذي كانت به اصغر كثافة تصريف,وهذا راجع إلى الانبساط الموجود في الحوض مع البنية اليثولوجية السائدة ذات النفادية العالية جدا (تكوينات الزمن الرابع) كما أن أكبر كثافة تصريف دائمة كانت في حوض واد قبلي العلوي, وهذا راجع إلى كثرة المجاري المائية الدائمة التي تمول الواد الرئيسي و هو واد قبلي .

ب– التركيب الهرمي لمجاري الشبكة الهيدوغرافية :

يعتبر التركيب الهرمي تصنيف كمي ذو مذلولات مورفولوجية , لديناميكية التعرية المائية و هناك العديد من الطرق المستعملة و أكثر الطرق المورفومترية استعمالا نظرا لبساطة تطبيقها طريقة سترايلر حيث تنص على أن كل مجرى مائي لا يكون له روافد يأخذ رقم واحد عند التقاء مجريين لهما نفس الرتبة, يأخذ المجرى المائي الرتبة الموالية و يحتفظ إي مجرى مائي برتبته إذا التقى بمجرى اقل منه في الرتبة.

والجدول رقم10 :التركيب الهرمي لمجاري الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد قبلي.

الرتبة	عدد المجاري	طول المجاري
1	9847	2413.4
2	2707	735.03
3	454	464.15
4	95	272.26
5	22	128.36
6	5	75.70
7	2	47.95
8	1	5.1
	13133	4131.95

نلاحظ من خلال الجدول أن الحوض يعرف شبكة هيدروغرافية ذات الرتبة الأولى بطول مجاري قدر ب 2413.4 كم وهذا راجع إلي اتساع شبكة التصريف خاصة المجاري المؤقتة, كما يأخذ حوض واد قبلي الرتبة الثامنة عند المصب و ذلك بعد اقتران الرتبة السابعة لواد قبلي الأعلى مع الرتبة السابعة لواد قرقورة.

ج– ثابت المحافظة علي الشبكة المائية :

وقد عكس سنة Schum 1956 المعادلة السابقة و التي سميت بثابت المحافظة علي الشبكة المائية

وثم حسابها وفق المعادلة التالية:

$$Cn = \frac{S}{\in L}$$

الجدول رقم 11:ثابت المحافظة على الشبكة المائية

أسماء الأحواض	ثابت المحافظة على الشبكة المائية كم2 / كم
حوض واد قبلي الكلي	1.17
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	1.72
الحوض الجزئي لواد بني زيد	1.29
الحوض الجزئي لواد بورقان	1.44
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	1.33
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	1.01
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	1.41

بما أن ثابت المحافظة على الشبكة المائية في حوض واد قبلي يساوي 1.17 كم^2 / كم و منه لتوفير 1 كم من المجاري المائية لابد من وجود مساحة قدرها 1.17 كم^2 كما أن اصغر ثابت المحافظة على الشبكة المائية سجل بحوض واد قبلي العلوي ب 1.01 كم^2 / كم، وهذا راجع إلى مساحة الحوض و طول المجاري المائية في الحوض .

د– معامل السيلان : Coefficient DE torrentialité ct

وهدفه تقدير التدفق الدائم و المتغير الذي تتحكم فيه الفيضانات ويعطي بالعلاقة :

$$Ct = Dd * F1$$

حيث : Dd : كثافة التصريف الكلية (كم / كم2)

F1 : تردد الروافد ذات الرتبة 1

و يحسب كما يلي :

$$F1 = N1 / S$$

حيث : N1 : عدد الروافد ذات الرتبة 1

S : مساحة الحوض

و النتائج تلخص في الجدول التالي :

الجدول رقم 12:معامل السيلان

أسماء الأحواض	تكرار المجاري من الرتبة 1	معامل السيلان
حوض واد قبلي الكلي	9.91	41.12
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	10.09	46.11
الحوض الجزئي لواد بني زيد	14.77	92.16
الحوض الجزئي لواد بورقان	10.87	47.17
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	9.87	39.87
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	9.47	37.02
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	7.60	25.76

بما أن معامل السيلان له علاقة بكثافة التصريف فهذا ما يجعل أكثر معامل سيلان يكون بحوض بني زيد الذي قدر ب 92.165 وهذا ما يجعله أكثر عرضة للفيضانات ما يبين أن اكبر مسببات الفيضان في سهل القل هو واد بني زيد حيث مع بناء السد قلت الفيضانات في سهل القل .

هـ– زمن التركيز :

وهو عبارة عن مؤشر يحسب المدة الزمنية التي تستغرقها الأمطار المتساقطة على ابعد نقطة من حدود الحوض للوصول إلى منفذه,ويحسب هذا المعامل بعدة طرق منها :

formule giondotti

ويحسب بالعلاقة التالية

$$T\ c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5\mathrm{Lp}}{0{,}8\sqrt{Hmoy} - Hmin}$$

حيث : S : مساحة الحوض

Lp : طول الرافد الرئيسي كم

و الجدول رقم13: زمن التركيز في الحوض الكلي لواد قبلي و الأحواض الجزئية :

أسماء الأحواض	زمن التركيز سا
حوض واد قبلي الكلي	13.88
الحوض الجزئي لواد أفلاسان	3.28
الحوض الجزئي لواد بني زيد	3.24
الحوض الجزئي لواد بورقان	7.82
الحوض الجزئي لواد القنيطرة	.5.16
الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي	11.09
الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي	5.38

قدر زمن التركيز في حوض واد قبلي ب 13.88 سا وهو كبير مقارنة مع الأحواض الجزئية , وهذا راجع إلى شكل الحوض المتطاول حيث كلما كان الحوض المتطاول زاد زمن تجنيد المياه من المصادر إلى المصب , أما عندما يكون قريب من الدائرة فالمياه تصل بسرعة من المصادر إلى المصب ومنه زمن التركيز صغير,كما أن الأحواض الجزئية تمتاز بعدم التجانس في زمن التركيز حيث سجل اقل زمن للتركيز بحوض بني زيد و حوض افلاسان و هذا لصغر مساحة الحوضين و قصر طول المجاري المائية مع شدة الانحدار وهذا ما يتسبب في شدة خطورة تركيز المياه على السد المنجز عند مصب الحوض بني زيد .

كما سجل أكبر زمن تركيز في حوض واد قبلي العلوي ,وهذا راجع إلى طول المجري الرئيسي مع الانبساط الذي يميز عموما المجري الرئيسي للواد .

خلاصة المبحث الأول :

من خلال دراسة عناصر الوسط الفيزيوغرافية و الشبكة المائية تبين لنا أن حوض واد قبلي يحتوي علي سلسلتين جبليتين, الأولى في الجنوب و إرتفاعها يتناقص كلما اتجهنا من الشرق إلى الغرب، وسلسلة جبلية شمالية غربية و هي تتشكل من مجموعة من الجبال يصل أقصى ارتفاع بها في جبل القوفي بارتفاع 1183 .

بعد الدراسة المورفومترية لحوض واد قبلي استنتجنا بان الحوض ينتمي إلى الأحواض التلية المتضرسة بفارق الارتفاع النوعي المقدر ب34 . 329 .

أما شكله فهو متطاول حسبKc يساوي 0.45

الحوض يغلب عليه كثافة التصريف المؤقتة و هذا راجع إلى طبيعة التركيب الصخري و ما يبين ان المناخ يتحكم بشكل كبير في الشبكة الهيدروغرافية .

قدر زمن التركيز في الحوض ب 13.88 سا وهذا راجع إلي شكل الحوض المتطاول كما سجل اصغر زمن تركيز بحوض واد بني زيد و هذا لصغر المساحة وقصر المجاري المائية مع طبوغرافية الحوض .

المبحث الثاني: التركيب الجيولوجي

لدراسة الجيولوجية و خاصة التركيبية الليثولوجية أهمية بالغة على الموارد المائية , حيث تعد أحد العوامل المتحكمة في الموارد المائية بالإضافة إلى المناخ ,الغطاء النباتي... الخ وذلك لارتباط الجريان سواء كان سطحي أو جوفي بها ، وذلك من خلال النفادية خاصة, وعليه في هذا الفصل سيتم دراسة البنية الجيولوجية التي تعد جد معقدة وذلك من خلال التطرق إلى أهم العصور الجيولوجية مع التركيبة الليثولوجية وسمك تكويناتها مع تحديد درجة نفاديتها لمعرفة المناطق ذات الإمكانيات الهيدروجيولوجية و المناطق التي يغلب عليها الجريان السطحي.

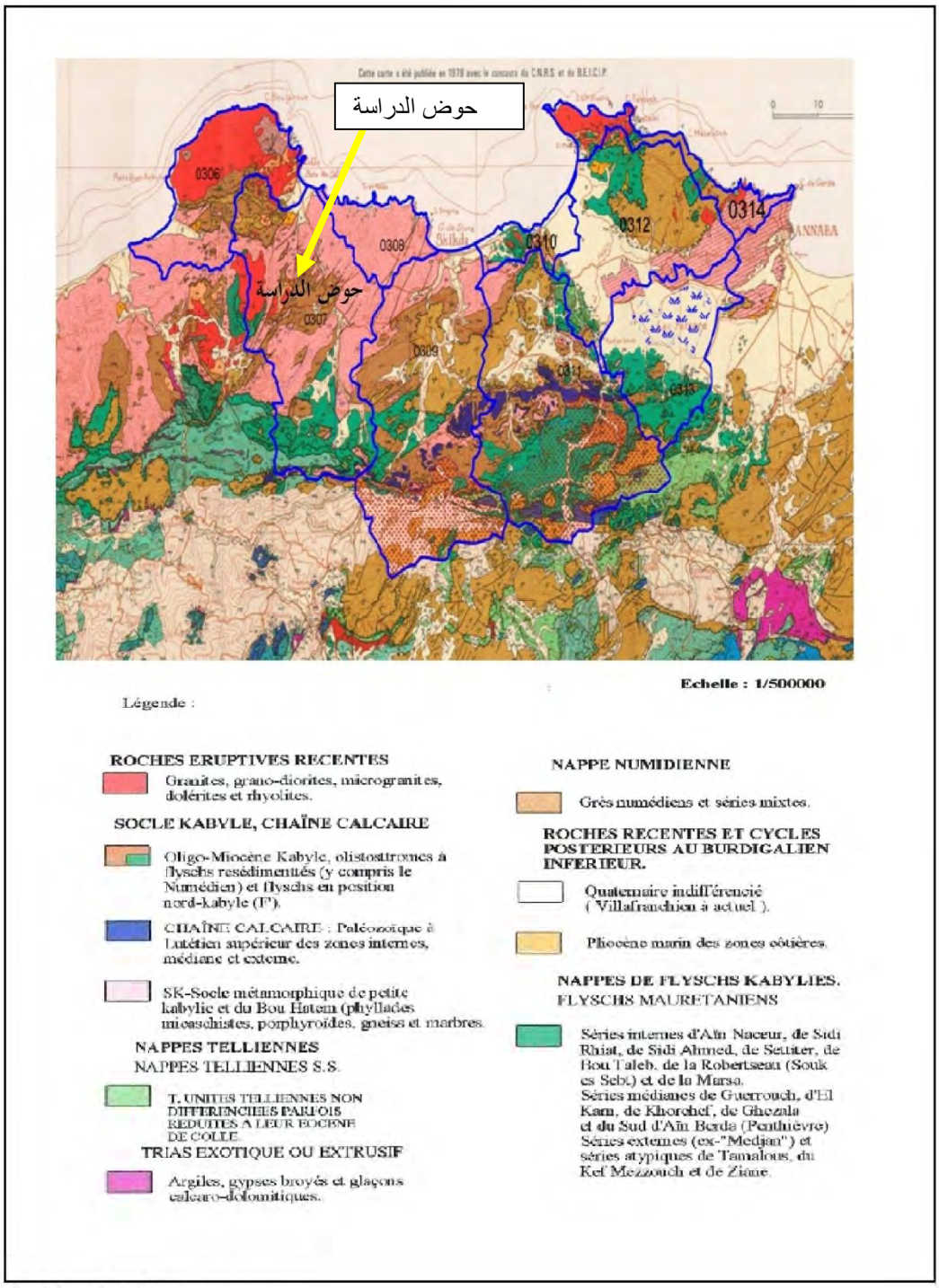
I– الإطار الجيولوجي :

I- 1– الإطار الجيولوجي العام :

لإعطاء الملامح الرئيسية الجيولوجية لمنطقة الدراسة التي هي جزء من منطقة القبائل الصغرى نعتمد على الأبحاث الجيولوجية لكل من راوولت 1974 , بويان سنة 1977 و فيلا سنة 1977 حيث قاموا بأبحاث جيولوجية و جيومورفولجة على التل الجزائر, والتي نعتمد عليها في دراستنا لجيولوجية على حوض واد قبلي.

و نلاحظ في حوض واد قبلي أنه عبارة عن فسيفساء من الألوان و التكوينات من مختلف الصخور وهي الصخور النارية و الصخور المتحولة و الصخور الرسوبية و هي تعرف اتصالات غير طبيعية بين الطبقات وهذا راجع إلى التشوهات التي عرفتها المنطقة.

خريطة رقم 08 :خريطة المرفوبنائية للأحواض الساحلية القسنطينية حسب (vila1977)



المصدر : (vila1977)

I–2 – الوحدات البنائية :

I – 2 – 1 – الوحدات الداخلية اللوتيسيان Lutétien

I – 2– 1– 1– القاعدة القبائلية :

وهي تشمل كل تكوينات الباليوزيك (Paléozoique) التي تكون الصخرة الأم للسلسلة الكلسية وهي تكوينات قديمة و متبلورة ترجع إلى الزمن الأول وتظهر القاعدة القبائلية في وسط حوض واد قبلي و في الجنوب في جبل سيدي إدريس, وهي تتكون من ثلاثة مجموعات متطابقة, اثنين متحولين ومجموعة ترسيبة.

*المجموعة السفلى المتحولة :

وهي تتكون أساسا من الغنايس مع وجود الرخام والأنفوبيوليث.

*المجموعة العلوية المتحولة :

وهي تنشأ من الفيلاد و الشيست ذات سمك يتراوح ما بين 200 إلى 300 م.

*المجموعة الترسبية :

وهي تتشكل من تكوينات ذات قاعدة سميكة عموما تتراوح بين (50- 100) وهي تتكون أساسا من سبيليت ، يعود تاريخها إلى اوردوفيسي و السيلوري وتظهر هذه التكوينات في الجزء الجنوبي من حوض واد قبلي في جبل سيدي إدريس ويعلو هذه التشكيلات الحجر الرملي متعدد الأوجه (الكريستال الرمادي , الوردي) والذي يعود إلى عصر الديفوني.

I– 2– 1– 2– السلسلة الكلسية :

لقد أجريت الدراسة على السلسلة الكلسية التي يرجع تاريخها التریاس إلى أوليغوسين من طرف راوولت (1974) و فيلا (1978) وهي تتكون أساسا من الكلس ذو سمك متغير حيث يلعب دور كبير من الناحية الجيومورفولوجية تتمثل في الظواهر الكارستية وتكون مختلفة باختلاف سمك الكلس و عليه قسمت إلى ثلاثة أقسام.

I– 2– 1– 2– 1 – السلسلة الكلسية الداخلية :

وهي طبقة سميكة ذات عمق يتراوح بين (30 – 70م) وهي تتكون من كتل كلسية ضخمة وتتكون من الأسفل إلى الأعلى حسب العصور كالتالي :

*التریاسي : الحجر الأسود

*الياس السفلي : كلس ابيض كتلي ذو طبقات سميكة

*كريتاس النيونيمان : كلس مارني

*باليوجين ايبريسان كلس دولومبي

*اللوتيسيان العلوي يتكون من كلس كتلي ذو طبقة بيضاء وتشققات رمادية فاتحة, تظهر هذه السلسلة في حوض واد قبلي في جبل سيدي إدريس وجبل عياطة أين تكون الحواف الصخرية حادة و ظواهر كارستية متطورة.

I– 2– 1– 2– 2 – السلسلة الكلسية الوسطى :

ولديها ميزة فريدة من نوعها بوجود بعض أثار الحيوانات الدقيقة السطحية التي ظهرت في العصر الطباشيري (كريتاسي) ومن المعرف عموما أنها تتكون من التشكيلات التالية

*التریاس , الطين , الحجر الطيني أو الحصى

*الياس السفلي , الكلس الأبيض

*كريتاسي (باريمي): الكلس الأحمر

*كريتاسي العلوي :المارن , الكلس الطباشيري

I– 2– 1– 2– 3 – السلسلة الكلسية الخارجية :

طبعها الأصلي كلس وهي ضخمة و سميكة جدا وهي تتكون من الأسفل إلى الأعلى كالتالي :

*برموترياس , الطين , الحجر الطيني , الحجر الرملي

*الترياس العلوي : الدولوميت , كلس و الكلس الدولومني

*اللياس السفلي . كلس كتلي واسع النطاق ذو سمك كبير 100 – 400 م

*اللياس الأوسط : كلس الصوان (كلس منطبق تخلله مستويات مارنية)

*البليوسان : ذو قاعدة كنغولوميرانية غير منظمة في الأعلى يوجد مارن لأصفر و أحمر

*تتميز السلسلة الكلسية الخارجية بالسمك الكبير للكلس الكتلي اللياس السفلي أين تتكون الأشكال كارستية على عكس النوميلنيك أين نجد كنغلوميرات ذات أحجار كبيرة.

تظهر هذه السلسلة في حوض واد قبلي في كل من سفح جبل سيدي إدريس و جبل بيت الجازية و جبل عياطة.

I– 2– 1– 3– سلسلة الفليش القبائلي :

الفليش هو صخر يتفتت بسهولة يتكون من تناوب طبقات من الحجر الرملي أو الطين أو المارن تحت تأثير التجوية الفيزيائية و الكيميائية ويرجع تاريخه الجيولوجي إلى الكريتاسي, ايوسين و توجد سلسلتين من شمال الحوض إلى جنوبه.

***الفليش الموريطاني :**

يلعب هذا النوع دور كبير في المرفولوجيا لأنه متكون من تناوب كتل طينية و أخرى كلسية,أي تناوب صخور لينة مع صخور صلبة وهو يظهر في السفح الشمالي في جبل سيدي إدريس كاف مزوش كما يظهر في أثار الايوسان الفليش الذي يعطي منطقة عين بوزيان طابع التلال .

***الفليش الماسيلي :**

ويحتوي على قسم مهم من المارن و الطين, فالتكوينات الصلبة للكلس و الحجر الرملي قليلة و لذلك فهذه السلسلة معرضة لعامل التعرية التباينية التي تعطي مجموعة من التخددات في المنطقة اللينة و تفتت طبقات الحجر الرملي و انسيابها على السفوح.

I– 2– 1– 4– السلاسل التلية :

أهم السلاسل في منطقة الدراسة هي السلاسل بعد التلية لأنها اكثر امتداد

– السلاسل بعد التلية (Ultra Telliennes) :

تتميز بشحنات ماركسية واضحة مع بعض الأرصفة من الكلس و بالتالي تكون الانزلاقات كثيرة (صخور لينة مع صخور صلبة) حسب ألان مار ما يمكن ملاحظته هو أن منطقة جبال سيدي إدريس بها سلسلتين بعد تلية (Ultra Telliennes) تكتونيا متطابقة.

الوحدة العلوية (براهم) تظهر على السفح الجنوبي للجبل وهي منقلبة.

الوحدة السفلية (الولبان) على السفح الشمالي للكاف,عبارة عن سلسلة تبين فترات الكريستاسي,اللوتيسان ويمكن الملاحظة من الأسفل إلى الأعلى ما يلي :

– طبقة سميكة من الدولوميت, الكلس الدولومي و أرصفة من الكلس من اللياس السفلي و المتوسط.

– سلسلة من الشيست و الحجر الرملي الكوارتزي ذو اللون الرمادي الفاتح .

– سلسلة غير متوافقة من الطين الشيستي مع حجر رملي رقيق جدا.

– طين و كلس رقيق أزرق غامق له خصائص البليوسان.

I – 2– 2– الوحدات الخارجية للوتيسيان :

*** تكوينات النوميلينيك :**

يرجع عمرها إلى الاوليغوسان الأعلى تعرف بتغير في السحنات بحيث تمتاز بسحنات سميكة (300م) من الحجر الرقيق كما يمكن أن نلاحظ طبقات دقيقة ذات سمك من 1 م – 20 م ثم تتوضع سحنات من الطين و المارن الرملي ذات سمك (5 – 10م) تتناوب مع حجم غني بالفلتسبات نجد في قمة السلسلة عدسات الحجر الكوارتزي يرجع أصله إلى الحجر النوميدي و توجد مثل هذه التشكيلات في حوض قبلي في كدية حوض القنيطرة .

*** تكوينات الاليغوميوسان القبائلي :**

يمثل غطاء ترسبي الغير منسجم و المخالف للقاعدة القبائلية إذ يختلف سمكه من نقطة إلى أخرى و يحمل ثلاث مستويات التالية :

– مستوى قاعدي كونغلوميراني به حصى, فيلاد و كوارتز.

– مستوى متوسط به حجر رملي ميكاسي و كونغلوميراني دقيقة و طين.

– مستوى علوي من سيليس بيضاء و صفراء و مجموعة من الطين بالإضافة إلى جلاميد من الحجر الرملي الكوارتزي.

و تظهر هذه التكوينات في حوض واد القبلي بمنطقة تمالوس و في أقدم جبال القاعدة القبائلية لجبل قرن عيشة.

*** التشكيلات بعد الغشاءات (الصخور الحديثة)** : Formation post nappes

– الميوسين البحري :

وهي عبارة عن ترسبات بحرية مارنية غني بالبقايا الحيوانية و النباتية و هو يتكون من دورتين :

*** الدورة الترسبية الأولى** :

وهي نشأت من المارن ذات اللون الرمادي أو الأزرق و الذي يرجع تاريخه إلى Burdigalien supérieur نجده في شمال سهل القل و هو ذو سمك يتراوح بين 200 م إلى 300 م.

*** الدورة الترسبية الثانية** :

وهي تتكون من الحجر الرملي و الحجر الرملي الكلسي, كما هو الحال في سيدي مزغيش أين الحجر الرملي يحيط بالحصى.

*** الصخور الاندفاعية للميوسان** :

وهي توجد بكثرة في منطقة عين قشرة و جبل القوفي ومن أكثر الصخور الاندفاعية الموجودة في حوض واد قبلي و هو صخر الغرانيت كما نجد الميكروغرانيت في منطقة تمالوس.

*** تشكيلات الزمن الرابع** :

وهي عبارة عن روسيبات طينية طمئية توضعت على ضفاف الأودية كما تشمل توضعاتها على الطمي, الرمل, الحصى, الحجارة المستديرة , مع وجود المواد العضوية حيث يلاحظ هذا النوع من

التشكيلات في سهل القل و حوض تمالوس. حيث تظهر على شكل أشرطة متقطعة على طول بعض المجاري المائية.

II التركيب الصخري :

يعتبر التركيب الصخري من أهم العناصر المهمة في مثل هذه الدراسة لما له من تأثير مباشر أو غير مباشر على الجريان السطحي و المياه الجوفية, حيث تمتاز التركيبة الليثولوجية للحوض بالتنوع و التباين و منه قمنا بتصنيفها إلى ثلاثة فئات حسب النفادية و ذلك لتحديد الإمكانيات الهيدرولوجية للحوض.

II – 1– التكوينات ذات النفادية العالية :

– الترسبات النهرية :

تنتشر علي ضفاف الأودية الرئيسية في شكل أشرطة متدرجة أي المصاطب النهرية و هي في معظمها ترسبات طينية طمنية و رملية غرينية و حصى وهي تكوينات الزمن الرابع و هي تشكل سهل القل و سهل تمالوس.

– الكلس :

يشكل السلسلة الكلسية الدولومنية حيث يظهر جد متشقق و هذا ما يساعد على نفادية الماء إلى الأعماق.

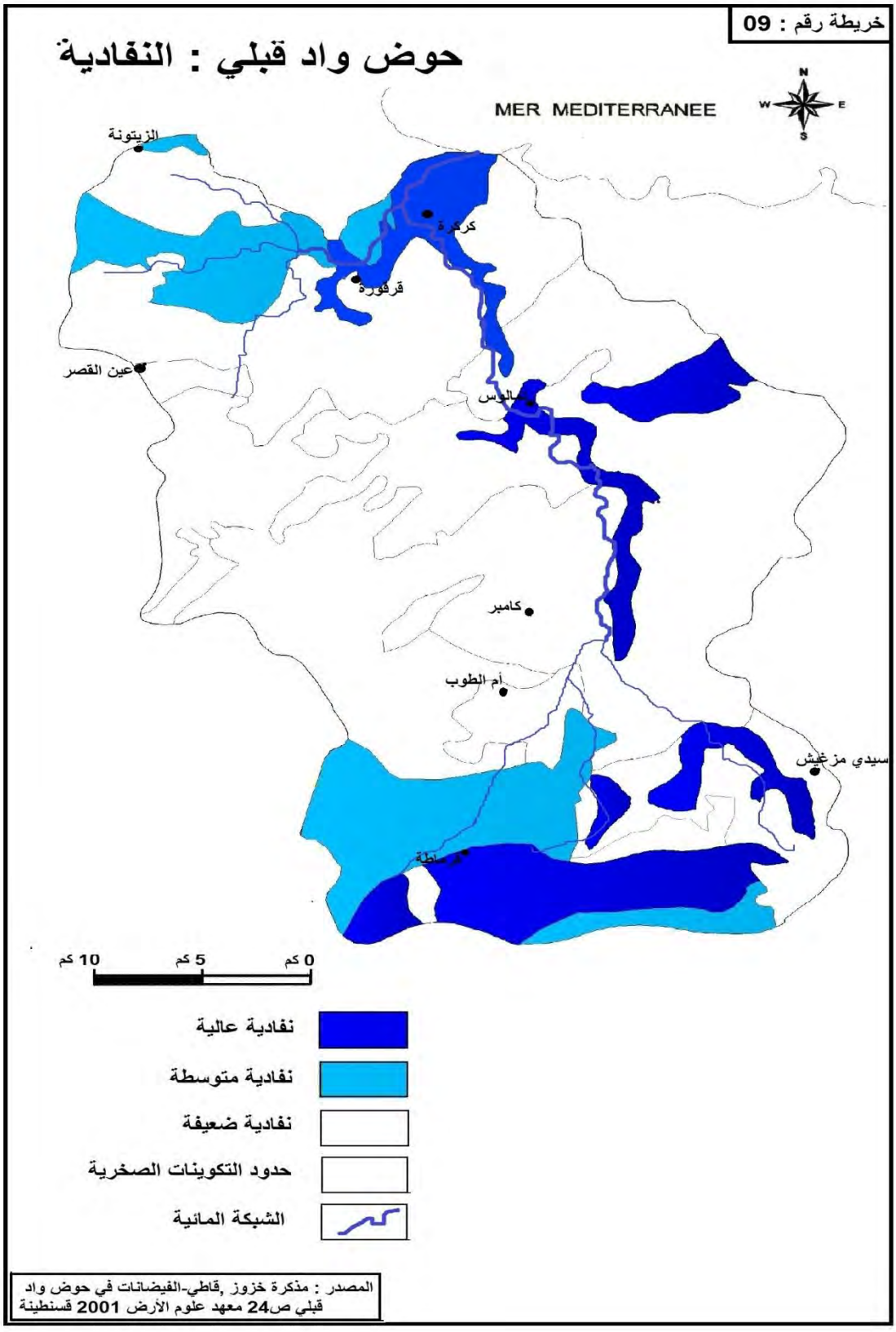
II– 2 – التكوينات ذات النفادية المتوسطة :

تشمل تكوينات الفليش و التكوينات المارنو كلسية للسلسلة التلية مثل كلس اللياس بجبل سيدي إدريس الذي يمتاز بنفادية شقية و هو المسؤول عن تكوين السماط المائي لتوضعه على تكوينات غير نفودة (طين , المارن).

II– 3 – التكوينات الغير نفودة (ضعيفة النفادية) :

وتمثل الفئة الأكثر انتشارا في الحوض بنسبة قدرت ب 72.54% من المساحة الإجمالية للحوض و هذا ما يفسر الشبكة المائية الكبيرة التي يعرفها الحوض و هي تشمل تكوينات القاعدة القبائلية لعصر الباليوزويك وهي عبارة عن صخور الغنايس و صخور الكتلة المتبلورة الغرانيتية و الغرانوديورنية إلى الميكاشيست و التي تحتل وسط حوض.

* بعد التطرق إلي الخصائص الجيولوجية لحوض واد قبلي و ذلك من خلال إبراز أهم الوحدات البنائية و التكوينات الليثولوجية تبين لنا أن حوض واد قبلي تغلب عليه التكوينات الليثولوجية الغير نفودة و هذا ما يساعد على كثافة الجريان ،ما يجعلنا نركز في دراستنا علي تأثير التغيرات المناخية علي الموارد المائية السطحية التي تعرف انتشارا واسع في كامل الحوض.


خريطة رقم : 09
حوض واد قبلي : النفادية
MER MEDITERRANEE
N
W
E
S
الزيتونة
كركرة
قرقورة
عين القصر
سالوس
كامبر
أم الطوب
سيدي مزغيش
قرساطة
10 كم
5 كم
0 كم
نفادية عالية
نفادية متوسطة
نفادية ضعيفة
حدود التكوينات الصخرية
الشبكة المائية
المصدر : مذكرة خزوز ,قاطي-الفيضانات في حوض واد قبلي ص24 معهد علوم الأرض 2001 قسنطينة

البحث الثالث : الخصائص المناخية و النباتية :

للدراسة المناخية أهمية كبرى على المجال بصفة عامة و على الموارد المائية بصفة خاصة. حيث أن العناصر المناخية إحدى العوامل المهمة المؤثرة على الوسط بمختلف تشكيلاته و هو ما ينعكس على طبيعة الغطاء النباتي و كثافته, كما له أهمية كبرى في تحديد كمية المياه و وفرتها.ولأجل ذلك سنتطرق في هذا الفصل إلى :

- الإطار البيو مناخي لحوض واد قبلي من خلال دراسة بعض المؤشرات

- مع استعراض أهم التشكيلات النباتية المتواجدة به بإضافة تحديد درجة تغطية الحوض بالغطاء النباتي.

1- الإطار المناخي :

بما أن الحوض ينتمي إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط فلابد بالتعريف بمناخ البحر الأبيض المتوسط و أهم حالات الطقس السائدة في الحوض. بالإضافة إلي تحليل بعض العناصر المناخية و دراسة بعض المؤشرات المناخية (مؤشر امبرجي , مؤشر قوسن و بانيولس و مؤشر أوفرت) التي تسمح لنا فيما بعد بتحديد المناخ الحيوي للحوض.

1- 1 - مناخ البحر الأبيض المتوسط :

أهم ما يميز هذا المناخ انه يمتاز بفترة طويلة من الجفاف الفصلي وممطرا شتاءا ويرجع سبب ذلك إلى تأثيرات الكتل الهوائية القارية و البحرية المدارية صيفا و القطبية الرطبة شتاءا و يفسر الجفاف الفصلي حسب المختصين في علم المناخ إلى الأسباب التالية :

- الأسباب العامة :

و هي مرتبطة أساسا بالصعود أضداد الأعاصير المدارية إلى المناطق القطبية في فصل الصيف و بالتالي تزحزح الاضطرابات الإعصارية أطلنطية إلى اسلندا و النرويج.

- الأسباب المحلية :

أهم الأسباب المحلية هي الحواجز الجبلية (تضاريس المغرب) التي تمنع جزء كبير من التيارات الرطبة من الوصول إلى الجزائر (المنطقة الوهرانية) عن طريق ظاهرة الفوهن.

1– 2 – أهم حالات الطقس التي يسود حوض واد قبلي [2] :

إن دراسة الطقس في أي منطقة جغرافية يتطلب دراسة لحظية لعناصر المناخ (الضغط الجوي , الحرارة , الرياح , الرطوبة النسبية) وهذه المعطيات يصعب الحصول عليها و بالتالي فقد كان تحديدها لحالات الطقس للحوض على أساس دراسات سابقة أهمها :

- حالات الطقس و الأمطار في الجزائر ل A.Pedelaborde et H. Delannoy 1958

- حالات الطقس في الأطلس البليدي للفترة (1960 - 1969) لعبد القادر حليمي.

باعتبار حوض واد قبلي يقع في الجزائر الشمالية فإن أهم حالات الطقس يتعرض لها هي :

* الأعاصير الشمالية

* الأعاصير الغربية و الجنوبية الغربية

* الأعاصير الجنوبية

* أضداد الأعاصير

(5)- قروج أمل : مرجع سابق ص46

1 – 2 – 1– الأعاصير الشمالية :

أهمها الآتية من المنطقة القطبية الباردة و المحيط الأطلسي, ما يميز هذه الأنواع أنها تتكرر بصفة دائمة في فصل الشتاء (30 مرة / سنة) وتبلغ ذروتها في شهر ديسمبر.

فيما يخص الاضطرابات الجوية الآتية من المنطقة القطبية فهي تعبر أوربا لتصل إلى شمال الجزائر حيث تعطي كميات هائلة من الأمطار و غالبا ما تكون مصحوبة بالثلوج تخص الأطلس التلي و السهول العليا. أما فيما يتعلق بالاضطرابات الشمالية الغربية و الآتية من المحيط الأطلسي فتعبر جبال البرتغال و اسبانيا ما ينتج عنها ظاهرة الفوهن و لكن عند عبورها البحر الأبيض المتوسط فتصبح أكثر رطوبة و هذا ما يفسر لنا زيادة الأمطار من الغرب إلى الشرق.

1 – 2 – 2 – الأعاصير الغربية و الجنوبية الغربية :

الأعاصير الغربية

الأكثر شيوعا في إفريقيا الشمالية حيث تتردد ب 50 مرة في السنة تبدأ في شهر مارس

الأعاصير الجنوبية الغربية :

تتردد ب 26 مرة في السنة تتركز في فصل الربيع و خصوصا في شهر أفريل, تنشأ هذه الاضطرابات في خليج غينيا و المناطق الاستوائية للأطلنطي.

1 – 2 – 3 – الأعاصير الجنوبية و السيروكو :

– الأعاصير الجنوبية : هي ناتجة عن انتقال الجبهة الصحراوية من الجنوب إلى الشمال , كميات الأمطار الناتجة عن هذه الأعاصير قليلة جدا نظرا لخصائص هذه الجبهة التي تتميز بحرارتها و جفافها.

– فيما يخص السيروكو : هي رياح حارة و جافة. و تهب من الجنوب أو من الجنوب الغربي نحو البحر الأبيض المتوسط, متوسط ترددها 50 مرة من السنة و تتركز خصوصا في الفصول الانتقالية.

1 – 2 – 4 – أضداد الأعاصير :

أضداد الأعاصير من النوع المتوسط و هي تتردد في فصل الصيف 72 مرة في السنة و خصوصا في شهر أوت وتتميز بطقس جميل و هادئ .

I– العناصر المناخية :

تعتبر دراسة العناصر المناخية جد مهمة في الحوض و ذلك باعتبارها عناصر طبيعية تتحكم في نظام الجريان السطحي و الجوفي بالإضافة إلى الاعتماد عليها في حساب المؤشرات المناخية, ولذلك يجب دراستها و فهمها بشكل دقيق و فيما يلي عرض لهذه الخصائص الأمطار ،الحرارة، التبخر, الرطوبة...الخ . بالإضافة إلي حساب بعض المؤشرات .

1 . التساقط:

يعرف الحوض كمية أمطار لابأس بها تقدر ب 817 مم في فترة (1970-2004) حيث يعتبر العنصر الأساسي في وفرة الموارد المائية ولها تأثير على المحاصيل الزراعية بأنواعها إذ تحدد نوع وكمية الإنتاج الزراعي.كما نعلم أن التوزيع المجالي والزمني للأمطار يعرف اختلاف بين شمال وجنوب الحوض، و هذا راجع إلى التضاريس والبعد عن البحر.

2 – الحرارة:

هي الأخرى تعتبر إحدى العناصر المناخية التي تؤثر على الموارد المائية والإنتاج الزراعي خاصةً،حيث من المهم الأخذ بقيمها الحدية الدنيا والقصوى التي تحدد الأنواع الزراعية الملائمة للوسط التي من دونها أو أكثر منها تشكل عائق لنمو النباتات.

3- العناصر المناخية الأخرى:

تتم فيها دراسة التبخر و سرعة الرياح و ذلك بإعتماد على محطة القنيطرة للفترة (89- 90). (2003 -2004)

أ ــ التبخر :

وهو كمية الماء المتحولة من الحالة السائلة إلى البخار و يقاس ب(ملم)

الجدول رقم (14) : يوضح المتوسطات الشهرية للتبخر في منطقة القنيطرة للفترة (89– 90). (2003– 2004)

الشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
التبخر (ملم)	117.7	86.7	61.6	48.6	44.1	47.3	70.1	76.1	98.3	146.8	185.0	173.5

لوحظ أن أقصى حجم تبخر كان في فصل الصيف يقدر ب 505.3 ملم و يعد شهر جويلية الشهر الأكثر تبخر في حين بلغ أدنى حجم للتبخر في فصل الشتاء بمجموع 140 ملم و بالتحديد في شهر جانفي.

كما يتضح عموما وجود ارتباط بين تغيرات درجة الحرارة و أحجام التبخر. تتبين انعكاسات هذا العنصر على الوسط الطبيعي في جفاف التربة ومنه فقدان أحجام هامة من المياه المخزنة لهذا يشكل أهمية كبرى في تفسير عجز الجريان السطحي و بالتالي معرفة الحوصلة المائية.

ب- الرياح :

في حوض واد قبلي يتضح لنا أن الرياح السائدة هي الغربية و الشمالية الغربية, حيث تعتبر الرياح الغربية مصدر الأمطار نحو الحوض , إذا تأتي محملة ببخار الماء و تفرغ حمولتها بعد ارتطامها بالمرتفعات الموجودة بالحوض .

الجدول رقم (15) : المتوسط الشهري لسرعة الرياح في محطة القنيطرة

الشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	السنة
سرعة الرياح	0.92	0.84	1.29	0.94	1.35	0.95	0.94	1.08	0.84	0.82	1.02	0.95	0.99

من خلال الجدول نلاحظ أن سرعة الرياح تكون قوية في فصل الشتاء و يظهر ذلك في شهر جانفي) (1.35m/s) ، بينما في فصل الصيف تتلاشى سرعتها لتصل إلى الحد الأدنى في شهرجوان بسرعة قدرها 0.82m/s

II– المؤشرات المناخية :

وهي مؤشرات مناخية تعتمد على عنصر الحرارة و الأمطار نعتمد عليها لتحديد طبيعة المناخ من حيث الرطوبة والجفاف و غير ذلك .

أ– مؤشر قوسن و بالنيولس (1952) :

و هو تمثيل بياني , يمثل فيه كل من منحنى الحرارة و الأمطار في نفس البيان بحيث يكون سلم الأمطار يساوي ضعف سلم الحرارة (p = 2T) مما يسمح باستخراج الفترات الرطبة و الجافة بالحوض .

*الفترة الرطبة :

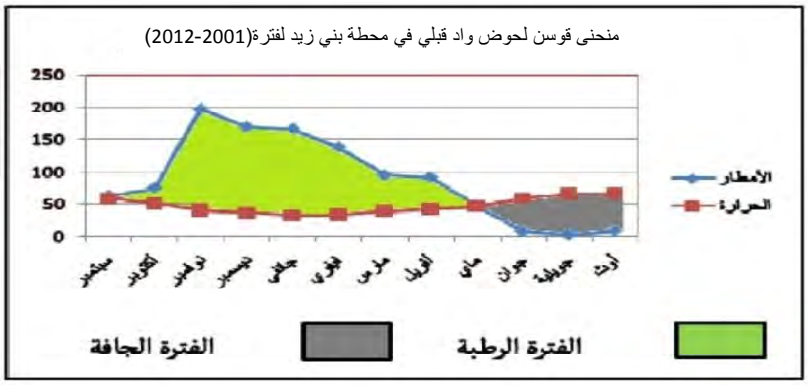
p >2T أي منحنى الأمطار فوق منحنى درجات الحرارة و هي تمتد من بداية شهر سبتمبر إلى نهاية شهر ماي في محطة الزيتونة، أما في محطة قرقورة فيها تبدأ من بداية شهر أكتوبر إلى نهاية شهر ماي ، أما محطة بني زيد و القنيطرة و تمالوس فهي تمتد من بداية شهر سبتمبر إلى منتصف شهر ماي .

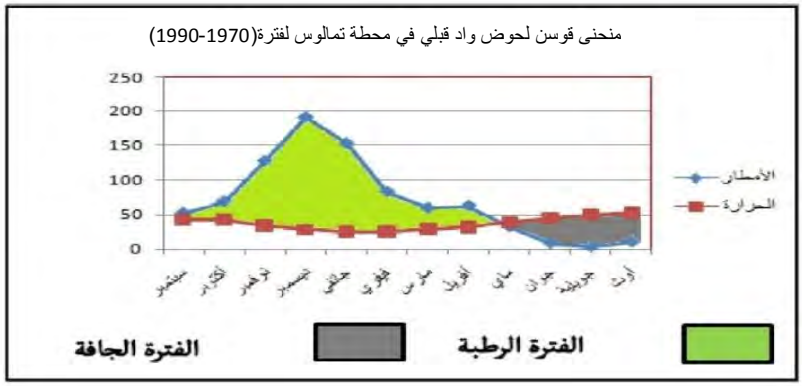
الفترة الجافة :

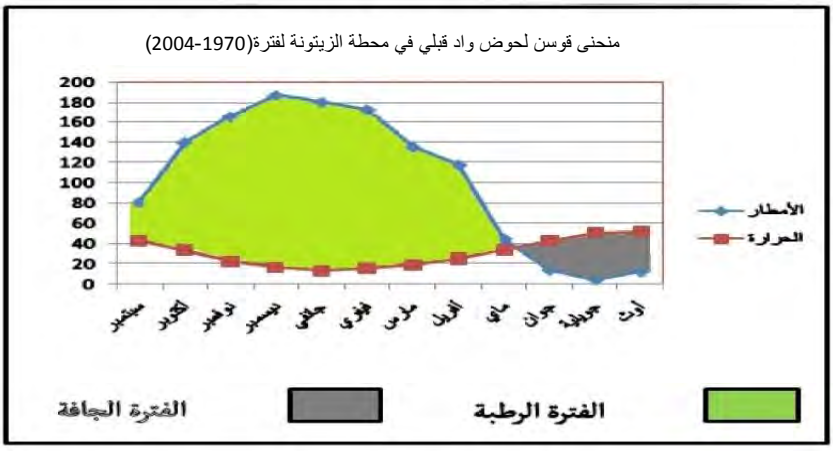
p<2 T أي منحنى الأمطار تحت منحنى الحرارة و هي تمتد من بداية شهر جوان إلى نهاية شهر أوت في منطقة الزيتونة أما في محطة قرقورة فتكون من بداية جوان إلى نهاية شهر سبتمبر, أما في محطة بني زيد و القنيطرة و تمالوس فهي تمتد من منتصف شهر ماي إلى نهاية شهر أوت .

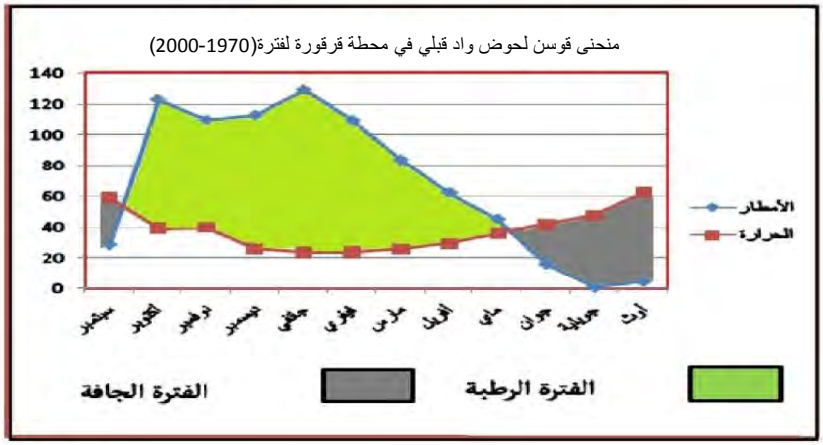
وعليه فإن حوض واد قبلي يعرف فترة رطبة لا بأس بها حيث نعتمد على السقي لمدة ثلاثة إلى أربعة أشهر في السنة .

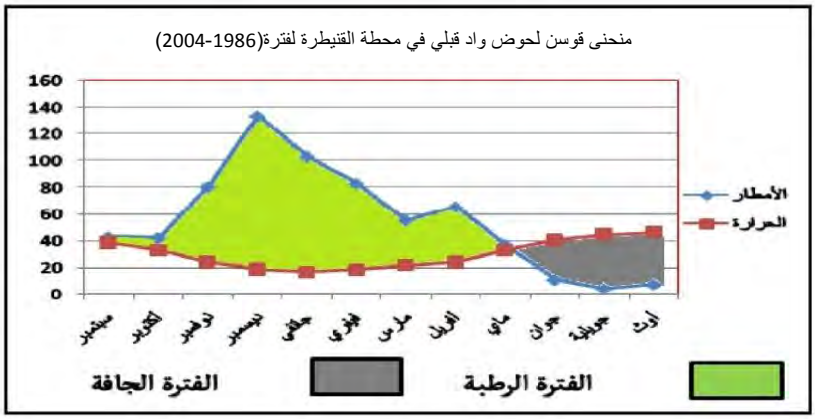
الشكل رقم 02: منحنى قوسن






منحنى قوسن لحوض واد قبلي في محطة الزيتونة لفترة(1970-2004)
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
الأمطار
الحرارة
الفترة الجافة
الفترة الرطبة


منحنى قوسن لحوض واد قبلي في محطة قرقورة لفترة(1970-2000)
140
120
100
80
60
40
20
0
الأمطار
الحرارة
الفترة الجافة
الفترة الرطبة


منحنى قوسن لحوض واد قبلي في محطة القنيطرة لفترة(1986-2004)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
الأمطار
الحرارة
الفترة الجافة
الفترة الرطبة

ب – مؤشر أوفرت :

وهو يسمح بتصنيف درجة رطوبة التربة وهو عبارة عن علاقة الأمطار (p/T)

ويتم هذا التصنيف على هذا الأساس:

p/T < 1 جافة جدا

1 <p/T< 2 تربة جافة

2<p/T< 3تربة شبه رطبة

p/T > 3 رطبة

الجدول رقم (16) : مؤشر أوفرت لمحطات واد قبلي

المحطات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
محطة الزيتونة	3.76	8.37	14.72	22.19	26.62	22.46	14.42	9.42	2.66	0.65	0.17	0.48
محطة قرقورة	0.98	6.25	5.47	8.65	10.85	9.13	6.56	4.26	2.51	0.77	0.03	0.40
محطة القنيطرة	2.21	2.56	6.74	40.45	12.42	9.17	9.12	5.44	2.26	0.54	0.18	0.32
محطة بني زيد	2.17	3.00	9.73	9.35	10.25	8.45	4.91	4.39	1.99	0.26	0.08	0.25
محطة تمالوس	2.84	3.27	7.55	13.72	12.17	6.69	4.12	3.85	1.71	0.38	0.14	0.38

من خلال الجدول رقم (16) نلاحظ أن التربة تكون جافة جدا في فصل الصيف و ذلك خلال شهر جوان و جويلية و أوت ،كما تكون جافة جدا في شهر سبتمبر في محطة قرقورة و شهر ماي في محطة بني زيد و تمالوس ، أما باقي الأشهر فهي تربة رطبة إلى شبه رطبة حسب قاعدة أوفرت الأخيرة

. p/T > 3

ج– مؤشر أمبرجي :

حيث حساب Q يكون حسب العلاقة التالية :

$$Q = 1000\ P / [(M + m) / 2] [(M – m)]$$

Q = معامل أمبرجي (ملم)

M= متوسط درجات الحرارة القصوى لشهر الأكثر حرارة (بالكالفن) أي زيادة (+273) عن الدرجة المئوية .

m = متوسط درجات الحرارة الدنيا لشهر الأكثر برودة بالكالفن (+273).

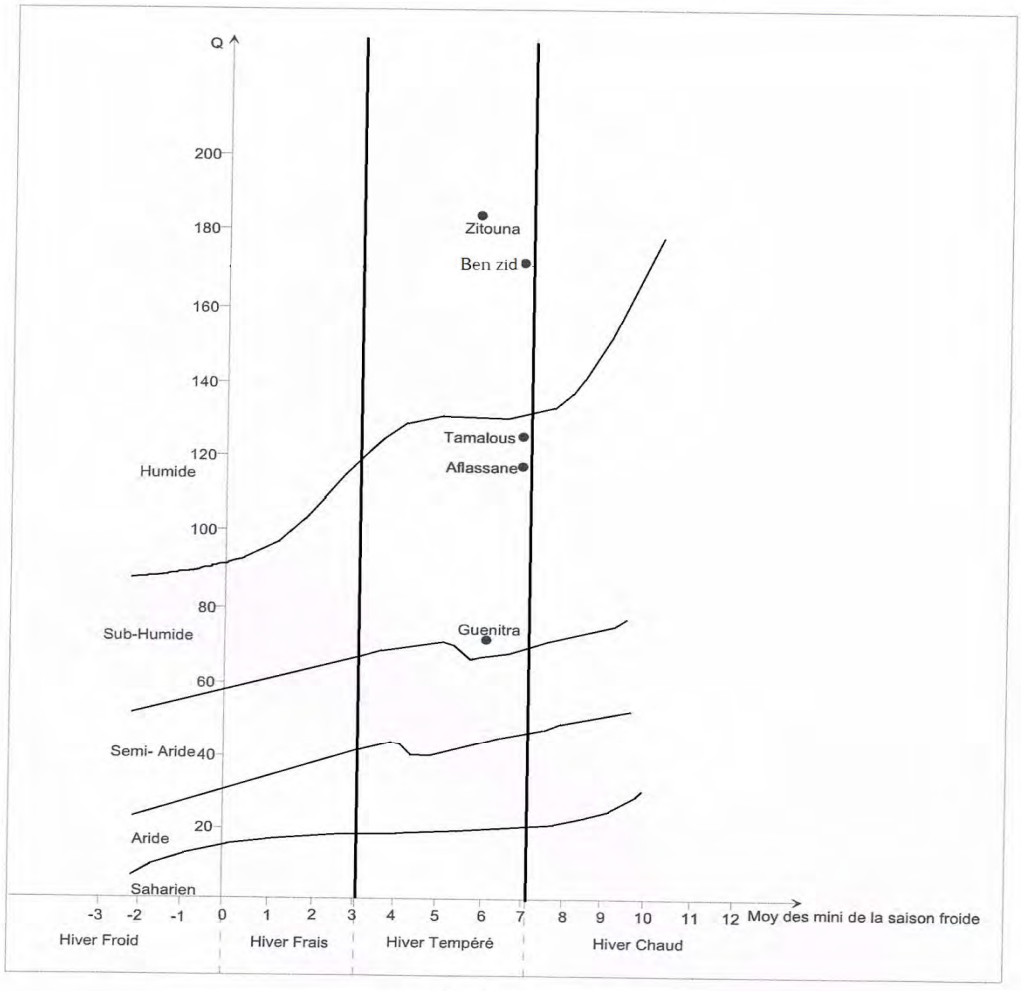
الجدول رقم (17) : معامل أمبارجي لمختلف محطات حوض واد قبلي

المحطات	Mكالفن	mكالفن	pب (ملم)	مؤشر أمبارجي
محطة الزيتونة (1970-2004)	308.25	279.00	1309.24	152.44
محطة تمالوس(1970-2004)	302.70	279.31	700.19	102.86
محطة القنيطرة(1970-2004)	308.93	278.46	663.27	72.66
محطة بني زيد(1970-2004)	306.15	281.3	1059	149.91

من خلال ملاحظة الشكل رقم (03) نستنتج أن محطة القنيطرة و تمالوس يقعان في النطاق الشبه الرطب ذو شتاء دافئ , أما محطة الزيتونة و بني زيد يقعان في النطاق الحيوي الرطب ذو شتاء دافئ . وهذا يرجع إلى التيارات الهوائية البحرية و الغطاء الغابي الكثيف اللذان يعملان علي تلطيف الجو و المحافظة علي الرطوبة معظم أيام السنة .

ومنه فإن حوض واد قبلي ينتمي إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط ذو نطاق بيومناخي رطب إلى شبه رطب ذو شتاء دافئ .

الشكل رقم03: معامل أمبارجي



معامل أمبارجي

2 – الغطاء النباتي :

للغطاء النباتي دور مهم يكمن في توفير ثروة اقتصادية هامة تكمن في توفير الخشب و الفلين مع مكانة سياحية تطفي على المجال مظهر جمالي كما له دور طبيعي من خلال حماية الوسط و التقليل من عدوانية المناخ من خلال تنظيم المياه في المجاري المائية حسب كثافته , إضافة إلى التأثير على نفوذ المياه الأرصفة الباطنية, كما يلعب دور الحماية للترب من التعرض لعمليات التعرية المختلفة مع تلطيف درجات الحرارة على السطح و عرقلة ظاهرة الجفاف بتمديد فترة الرطوبة خصوصا في المناطق الغابية .

الجدول رقم (18) : جدول يوضح الغطاء النباتي في حوض واد قبلي لسنة 2001

المجالات	الأصناف	المساحة (هكتار)	النسبة (%)
المجال الغابي	الغابات	17949	18.07
	الماكي	19205	19.33
	الأحراش	9477	9.54
المجال الزراعي	المساحة الزراعية المستغلة	23633	23.79
	مراعي و أراضي غير مستصلحة	7656	7.70
	أراضي غير مستغلة	4568	4.59
تغطية أخرى	طرق ، مدينة .....إلخ	16861.14	16.98

المصدر :محافظة الغابات سكيكدة

يحتل المجال الغابي بمختلف أنواعه (الغابات , الماكي و الأحراش) مساحة قدرها 46631 هكتار و هي تمثل 46.94 % من مساحة الحوض حيث تمثل الغابات الكثيفة 38.46 % من مساحة المجال الغابي , كما تمثل غابات الماكي 41.18 % من مساحة المجال الغابي و تمثل الأحراش 20.32 % من مساحة المجال الغابي و يتمركز المجال الغابي في الجزء الشمالي للحوض في دوار القوفي بمنطقة الزيتونة و الدمنية و بني زيد و عرب سطيحة و يتمثل المجال الغابي في أشجار

البلوط الفليني بصفة خاصة و هي مناطق رطبة حيث يعمل الغطاء النباتي على تلطيف الجو , أما الماكي و الأحراش و هو عبارة عن مناطق التقهقر الغابي و تظهر هذه الأخيرة أساسا في الجزء الجنوبي و الشمالي الشرقي و هي تتمثل أساسا في شجيرات صغيرة من البلوط الفليني و الطرو و الريحان.

أ- أنواع الغابات الأكثر انتشارا في حوض واد قبلي :

1- البلوط الفليني :

يعتبر البلوط الفليني من أكثر الغابات انتشارا في الحوض و ذلك راجع للظروف المواتية من الترب الحمضية مع هطول الأمطار و درجات الحرارة المتوسطة و تحتل غابات البلوط الفليني مساحة قدرها 15945 هكتار أي 88.83 % من مساحة الغابة و 16.05 % من مساحة الحوض .

كما يحتل البلوط الفليني المختلط مع الزان مساحة قدرها 1230 هكتار أي 6.48 % من إجمالي مساحة الغابات و 1.23 % من مساحة الحوض .

2- البلوط الزان :

و يظهر أساسا جنوب غرب الحوض و هو يحتل مساحة قدرها 357 هكتار أي 0.37 % من مساحة الحوض .

3- غابات الكاليتوس :

و هي تظهر أساسا في كركرة , تمالوس , عين بوزيان وهي تحتل مساحة قدرها 160 هكتار أي 0.16 % من مساحة الحوض .

ب- المجال الزراعي :

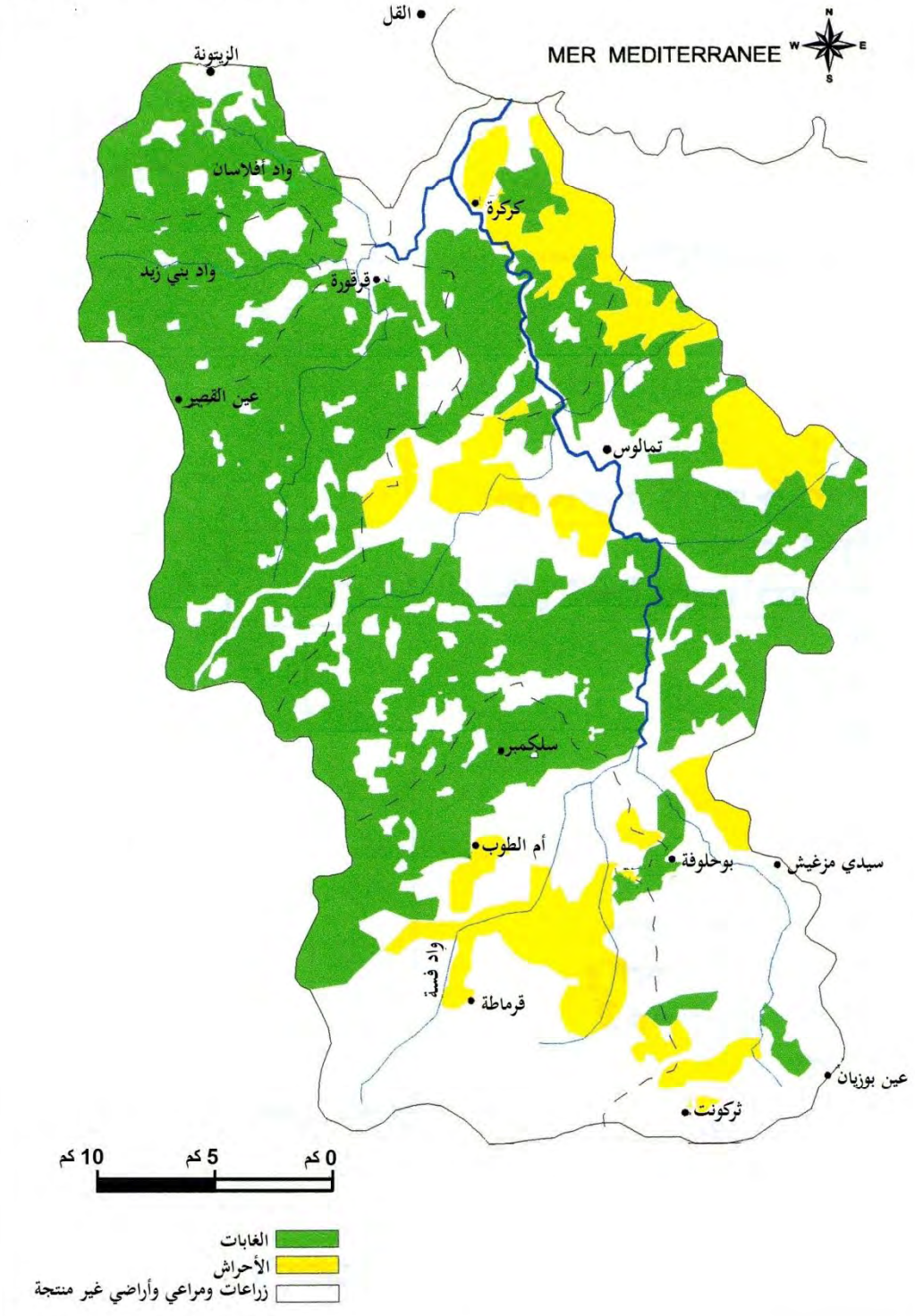
تشمل كل الأراضي ذات الطابع الفلاحي المستخدمة زراعيا أو البور أو في مجال الرعي و هي تحتل مساحة قدرها 35857 هكتار أي 36.09 % من مساحة الحوض و ترتكز أهم المناطق

الزراعية في الجزء الأوسط و الجنوبي من الحوض و هي تظهر أساسا في سهل القل , سهل تمالوس , سهل زرقة أو بني ولبان .

* من خلال ما سبق نستنتج أن حوض واد قبلي يتميز بتغطية كثيفة تتمثل أساسا من أشجار البلوط الفليني و هذا راجع إلى النطاق البيو مناخي الشبه رطب إلى رطب مع تربة حامظية ملائمة له و هو ما يساعد على تلطيف درجة الحرارة و المحافظة على الرطوبة في الحوض .

خريطة رقم :10

حوض واد قبلي:الغطاء النباتي



المصدر:محافظة الغابات لولاية سكيكدة + معالجة الطالب

خلاصة الفصل :

بعد دراسة الخصائص الطبيعية و المناخية لحوض واد قبلي تمكنا في تلخيصها فيما يلي :

* واد قبلي يصرف حوض تجميعي مساحته 993 كم^2

* يمتاز بالتباين في الوحدات التضاريسية (جبال , تلال , سهول) فالجبال تتمثل في السلسلة الجبلية الجنوبية أين يبلغ أقصى ارتفاع بها بجبل سيدي ادريس (1364 م) , و سلسلة جبلية شمالية غربية يصل أقصى ارتفاع بها بجبل القوفي (1183 م)أما التلال فأهمها كدية أعمون (397 م) و كدية تلزة و هي تضم الفئة الارتفاع المحصورة بين (200م ـ 600م) ما نسبتها 54.21 % من مساحة الحوض و هي اكبر وحدة تضاريسية تظهر بالحوض أما السهول تتمثل في سهل القل و سهل تمالوس و هي تضم فئة الارتفاعات المحصورة بين[0 – 200م] وتمثل34.79 % من مساحة الحوض .

* تعتبر فئة الانحدارات الشديدة المحصورة بين (10 % , 17 %) السمة السائدة في الحوض و هي تمثل 44.03 % من مساحة الحوض .

* من خلال الدراسة المرفومترية استنتجنا أن حوض الدراسة ينتمي إلى الأحواض التلية المتضرسة بارتفاع نوعي يساوي 329.3م مع شكل متطاول حسب Kc=1.45

* يمتاز حوض واد قبلي بشبكة هيدروغرافية كثيفة و متفرقة هذا نظرا لكون الحوض من أكثر المناطق تساقطا في الجزائر و البنية التضاريسية الشديدة و تركيبة صخرية غير نفوذة تغلب عليها كثافة الصيف المؤقتة .

– بعد الدراسة الجيولوجية و الليثولوجية للحوض تبين لنا أن اغلب تركيبات الحوض ذات نفاذية ضعيفة باستثناء تكوينات الزمن الرابع التي تظهر في ضفاف الأودية و هذا ما يجعل دراستنا تتركز أساسا علي الموارد المائية السطحية .

– من خلال الدراسة المناخية النباتية بينت أن حوض واد قبلي يسوده غطاء نباتي كثيف و متنوع (غابات و أحراش) حيث تمثل 46 % من مساحة الحوض. نظرا للظروف المناخية المساعدة على ذلك نطاق بيو مناخي رطب إلى شبه رطب مع فترة رطبة تمتد من ثمانية أشهر إلى تسعة أشهر.

الفصل الثاني:

يتم في هذا الفصل دراسة توزيع و تغيرات الأمطار و الحرارة ، و كان ذلك لتوضيح كيف تتوزع الأمطار في الحوض مع معرفة تغيراتها الزمنية ونظام الأمطار السائد فيه ، مع تحديد اتجاه هذين العنصرين و يكون ذلك إما بالزيادة أو النقصان أو الاستقرار بهدف معرفة هل هناك تغير في هذين العنصرين .

و هو مقسم إلى ثلاثة مباحث :

المبحث الأول: دراسة توزيع الأمطار في الحوض و تحديد أهم العوامل المتحكمة فيه مع دراسة التغيرات الزمنية للأمطار.

المبحث الثاني: دراسة تغيرات الحرارة لمعرفة تغيراتها الزمنية لمحاولة معرفة اتجاهها في الحوض، مع معرفة الأشهر التي تتكون منها فترة الحارة والباردة.

المبحث الثالث: أخيرا سندرس اتجاه الأمطار في الحوض من خلال مقارنة فترة الدراسة مع الفترة السابقة لسلتزار (1913-1938)، بالإضافة إلى تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين ومقارنتهما وذلك لتحديد اتجاه الحرارة والأمطار بين الفترتين ، ومنه معرفة الاتجاه العام للمناخ مع إبراز الفصول و الأشهر التي ظهرت بها التغيرات (إما بالزيادة أو النقصان أو الاستقرار).

المبحث الأول: توزيع الأمطار و تغيراتها الزمنية

تهدف دراسة توزيع الأمطار إلى معرفة ما إذا كان هناك اختلاف و تباين في توزيع الأمطار في الحوض و هل هي منتظمة أو غير منتظمة ،كما سوف ندرس التغيرات الزمنية السنوية ، ذلك من خلال حساب المتوسطات و الانحرافات ، إضافة إلى رسم منحنيات التغيرات و التي نتمكن من خلالها من تصنيف السنوات الممطرة و الغير ممطرة.

I- تجهيز الحوض :

يتوفر حوض واد قبلي على 8 محطات مطرية ذات توزيع منتظم و تسجيلات غير متواصلة كما توضحه الخريطة رقم (10) ، 6 محطات تابعة للوكالة الوطنية للموارد المائية و محطتين تابعتين للوكالة الوطنية للسدود (سد القنيطرة ، سد بني زيد) لذا اقتصرنا في دراستنا على 5 محطات ، منها 4 محطات رئيسية وهم : محطة أفلاسان ، بوحلوفة، الزيتونة، أم الطوب وهذا راجع لعدم وجود ثغرات في التسجيل بها إلا في بعض الأشهر ،و محطة ثانوية وهي تمالوس بسبب احتوائها على نسبة فراغ كبيرة مهما يتم تكملتها لا نستطيع الاعتماد عليها في تقدير النقص في كميات الأمطار.

واختيار المحطات كان على أساس عدة معايير أهمها :

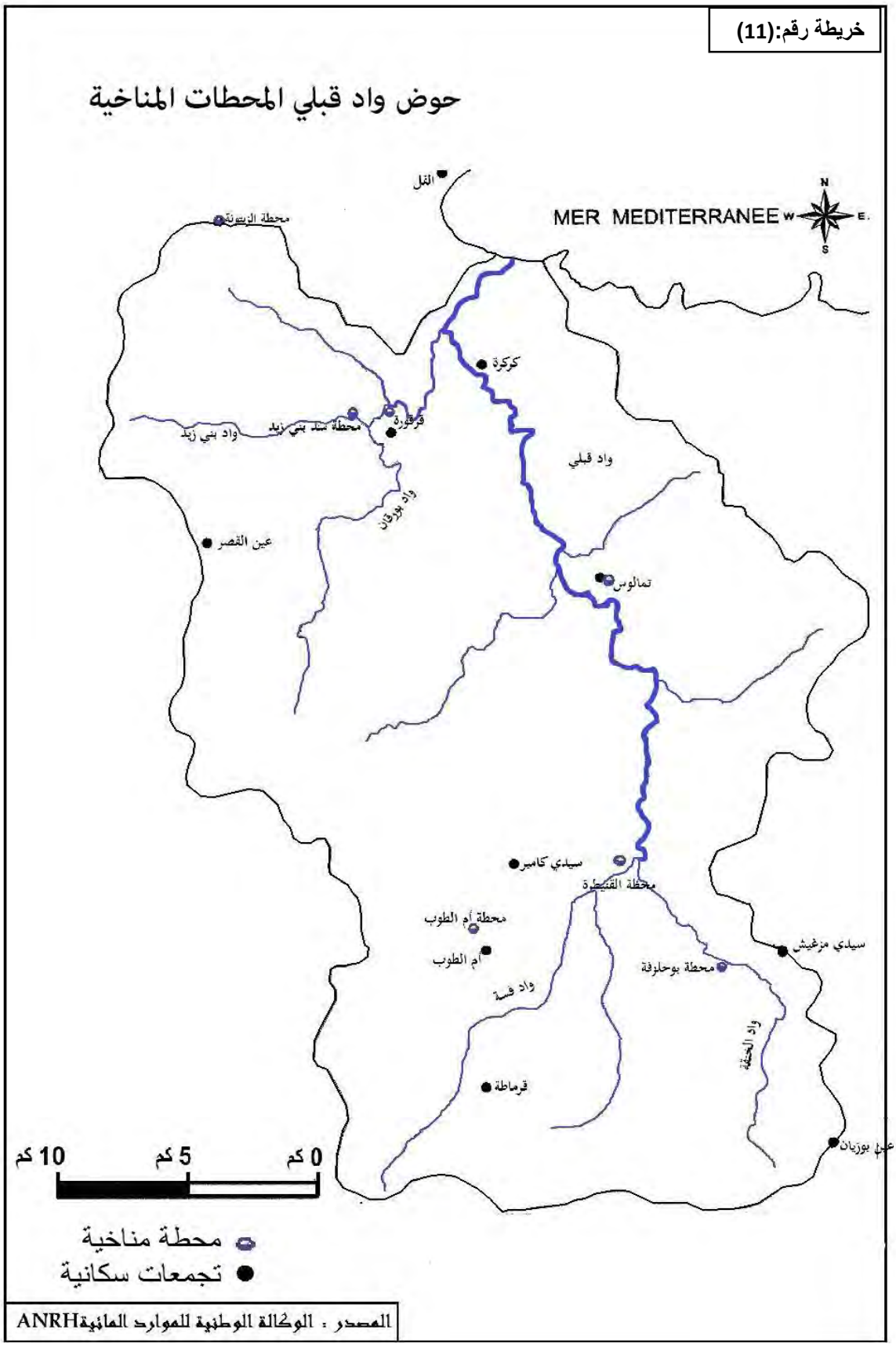
- كونها موزعة على مختلف مناطق الحوض
- تتواجد على نقاط ارتفاع مختلفة
- توفرها على معطيات تفوق 35 سنة
- توافقها مع المعطيات الهيدرومترية.

جدول رقم(19) : مميزات المحطات الحوض.

رقم المحطة	اسم المحطة	X	Y	Z	خطوط الطول شرق	خطوط العرض شمال	الفترة الزمنية
030602	الزيتونة	834.70	416.5	548	"45'27°6	"32'59°36	2004 -1970
030705	بوحلوفة	856.35	382.25	165	"18'41°6	"35'40°36	2004 -1970
030706	أم الطوب	846.15	383.45	240	"28'34°6	"52'41°36	2004 -1970
030710	تمالوس	851.65	399.95	60	"36'38°6	"13'50°36	2004 -1970
030711	قرقورة	842.10	407.30	60	"28'32°6	"24'54°36	2000 -1970
030712	أفلاسان	841.20	410.1	35	"56'31°6	"53'55°36	2004 -1970
030724	القنطيرة	851.49	386.59	169	"09'43°6	"15'37°36	2012 -1986
030726	بني زيد	839.2	407.7				2012 -1999

الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة ANRH+ الوكالة الوطنية للسدود

خريطة رقم:(11)


حوض واد قبلي المحطات المناخية
القل
محطة الزيتونة
MER MEDITERRANEE
N
S
W
E
كركرة
قرقورة
محطة سد بني زيد
واد بني زيد
واد قبلي
واد بوزان
عين القصر
تمالوس
سيدي كاسير
محطة القنيطرة
محطة أم الطوب
أم الطوب
واد شرة
محطة بوحلوفة
سيدي مزغيش
واد الحجلة
قرماطة
عين بوزيان
0 كم
5 كم
10 كم
محطة مناخية
تجمعات سكانية
المصدر : الوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH

I–أ– تقدير المعطيات الناقصة :

عند اختيارنا المعطيات للفترة الممتدة بين (1970– 2004) لحظنا بعض النقائص علـــى مستوى الأمطار الشهرية وعليه تم استكمالها بالاعتماد على طريق النسب، لكن قبل تطبيقها لابد من مراعاة الموقع الجغرافي و الإطار البيوميناخي للمحطات .

و طريقة النسب هي طريقة يتم حسابها كما يلي :

$$Y = ax$$

y: قيمة التساقط الشهري في المحطة الناقصة (مم)

x : قيمة التساقط في المحطة المرجعية (مم)

a: معامل التصحيح يساوي y/x

مثال : استكمال التساقط على مستوى شهر أفريل لسنة 2007 في محطة بوحلوفة

* مجموع التساقط لشهر أفريل لمحطة القنيطرة و التي معطياتها كاملة لفترة مشتركة 1336.3 .

* مجموع التساقط لشهر أفريل لمحطة بوحلوفة و التي معطياتها ناقصة لفترة مشتركة 1098.7

* a يساوي 0.82

وعليه تكون كمية الأمطار المتساقطة خلال شهر أكتوبر تقدر ب 42.72

بعد استكمالنا جميع المعطيات الناقصة ، نستطيع دراستها و تحليلها .

II-التوزيع المجالي للأمطار :

لدراسة التوزيع المجالي والتغيرات الزمنية لكميات الأمطار على مستوى الحوض ، قمنا بحساب المعايير التي تحدد لنا هذه التغيرات و أهمها:

*** معدل السنوي للأمطار :**

و هو من أشهر المؤشرات المستعملة في دراسة الأمطار ، الذي يستخرج بجمع كل قيم الأمطار السنوية لفترة معينة ثم قسم النتيجة على عدد السنوات وفق المعادلة التالية :

$$\overline{P} = \frac{\sum P}{n}$$

*** الانحراف المعياري** : وهو من أشهر مقاييس التشتت المستعملة في الدراسات الإحصائية و يحسب وفق العلاقة التالية :

$$\delta P = \sqrt{\frac{\Sigma(P - \overline{P})^2}{n}}$$

*** الانحراف عن المتوسط =** $P - \overline{P}$

والذي نحصل عليه بطرح المتوسط السنوي للأمطار من المعدل السنوي لسنة معينة

*** معامل التغير** : والذي نحصل عليه بقسمة الانحراف المعياري على المعدل السنوي ، نقصد به معدل تغير الأمطار عن معدلها في نسبة مئوية ويحسب وفق المعادلة التالية :

$$cv = \frac{\delta P}{\overline{P}}$$

مؤشر العجز المطري IDP%:

$$IDP\% = \frac{\left(\overline{P} - P\right)}{P} \times 100$$

جدول رقم (20) : خصائص المحطات المدروسة

رمز المحطة	اسم المحطة	ارتفاع المحطة	المتوسط السنوي $\overline{P}$	الانحراف المعياري	معامل التغير
030602	الزيتونة	548 م	1309.60	362.69	0.28
030705	بوحلوفة	165 م	524.83	192.32	0.36
030706	ام الطوب	169 م	743.67	232.67	0.31
030710	تمالوس	60 م	787.52	257.22	0.32
030712	افلاسان	35 م	688.95	197.57	0.28

II– 1– المتوسطات السنوية و تغيراتها في المجال :

تتوزع الأمطار التي يستقبلها الحوض بكميات مختلفة حسب موقع المحطات ، حيث يستقبل اكبر كمية في محطة الزيتونة ب1309.60 ملم الواقعة شمال الحوض ذات ارتفاع 548 م، بينما يستقبل اقل كمية في محطة بوحلوفة ب 524.83 ملم الواقعة جنوب الحوض ذات ارتفاع 165 م ، أي بفارق يقدر ب 613.65 ملم وترجع أسبابه إلى عدة عوامل :

* **النطاق البيوميناخي**: وجود نطاق حيوي رطب بمحطة الزيتونة في شمال الحوض مع نطاق حيوي شبه رطب في باقي المحطات.

* **الارتفاع** :

تتأثر كميات الأمطار بارتفاع المكان ، فكثيرا ما يتحدد مناخ إقليم بالارتفاع ، حيث يلعب دور حاجز مما يؤدي بالكتل الهوائية بالصعود نحو الأعلى، و بانخفاض درجة الحرارة يحدث تساقط الأمطار، وهذا ما جعل محطة الزيتونة تتلقي كمية أمطار قدرها 1309.60 ملم .

* **الواجهة :**

تعتبر الواجهة من العوامل الطبوغرافية التي تفسر لنا التباين في كميات الأمطار، خاصة في نفس النطاق البيوميناخي حيث السفوح الموجهة للرياح الشمالية الغربية الرطبة تعرف كميات تساقط اكبر من المناطق التي تكون في ظل المطر، هذا ما يفسر الاختلاف في كمية الأمطار التي تتلقها كل من محطة بوحلوفة 524.83 ملم و محطة أم الطوب 743.67 ملم .

* **القرب من البحر :**

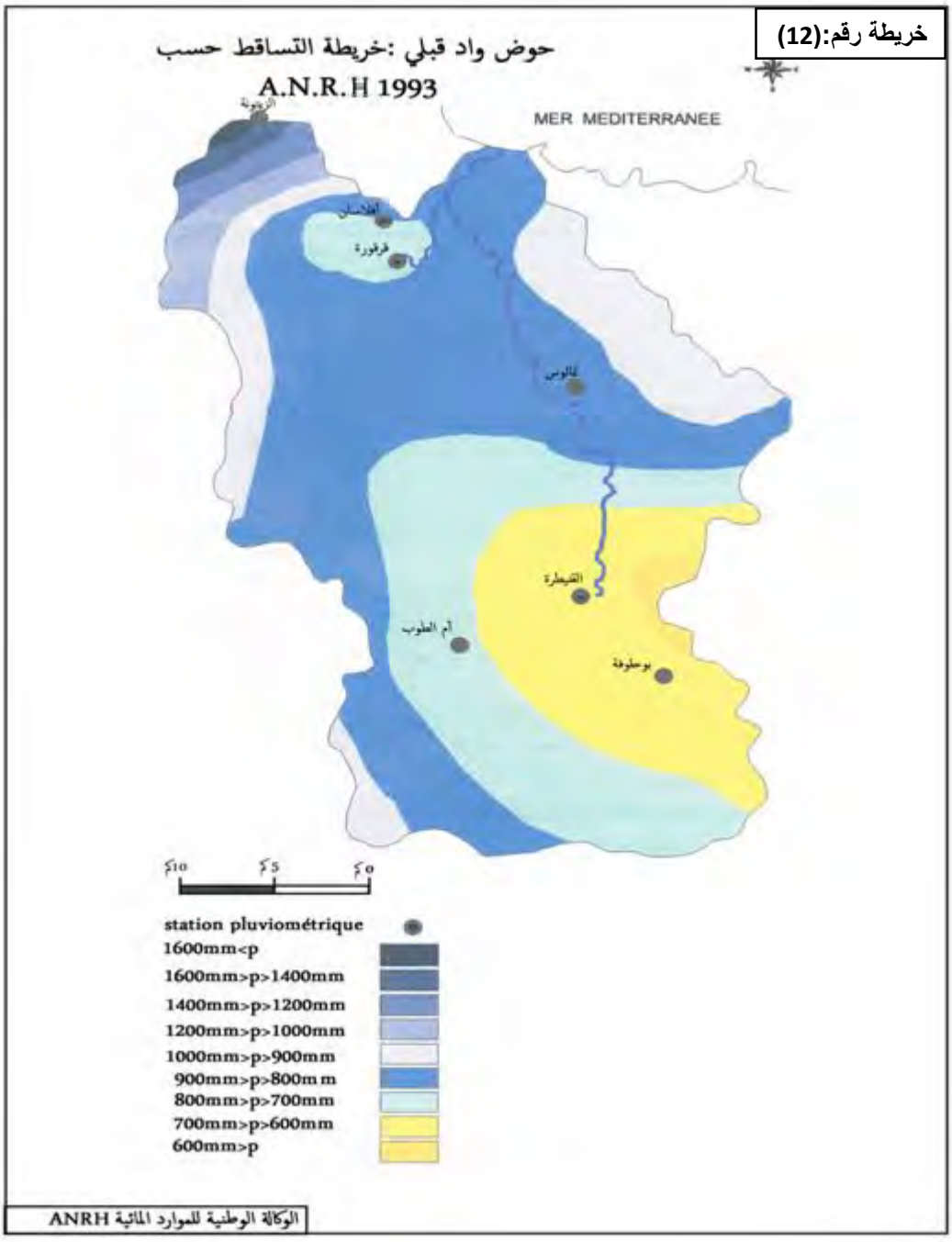
يلعب البحر دور كبير في تلطيف الجو و زيادة كمية التساقط ، حيث نجد أن للبحر تأثير كبير على الكتل الهوائية التي تمر به ، ففي فصل الشتاء عندما تمر به الكتل الهوائية الباردة يكسبها كمية هائلة من الرطوبة و هذا ما يعمل على زيادة التساقط في المناطق القريبة منه، هذا ما يفسر الاختلاف في كمية التساقط التي تعرفها محطة تمالوس 787.52 ملم ذات الارتفاع 60 م و محطة أم الطوب 743.67 ملم ذات الارتفاع 240 م.

II– 1–معامل التغير :

لفهم و توضيح التوزيع المطري فانه في الغالب يحسب معامل التغير (CV) و الذي يعبر عن مدى تغير متوسطات التساقط بالنسبة للتساقط السنوي ، من خلال الجدول رقم (20) نلاحظ أن معامل التغير محصور بين(0.28 ، 0.36) ، هذا ما يفسر أن محطات الحوض لا تعرف نفس الاستقرار بالنسبة لكميات التساقط حيث المحطات الواقعة شمال الحوض تعرف استقرار أكبر من المحطات الواقعة في وسط الحوض و جنوبه و هذا راجع للقرب من البحر الذي يلعب دور في استقرار كمية التساقط .

من خلال ما سبق نستنتج أن التساقط يقل كلما اتجهنا نحو الجنوب ، باستثناء محطة افلاســـان التي تعرف كمية أقل من المنطقة الواقعة في أقصى الجنوب الغربي للحوض وهذا راجع للارتفاع ، كما توضحه خريطة التساقطANRH التي تبين أن الإرتفاع هو العامل الأساسي المتحكم في تباين التساقط في الحوض .

خريطة رقم:(12)



III – التغيرات الزمنية للأمطار في الحوض خلال الفترة 1970– 2004 :

تهدف دراسة التغيرات الزمنية للأمطار لإعطاء نظرة حول التغيرات السنوية لكمية التساقط و ذلك من خلال مقارنة كمية التساقط في كل سنة بمعدل التساقط السنوي ، ذلك لمعرفة قيمة الانحراف عن المتوسط بالنسبة لكل سنة من فترة الدراسة ، كان دلك لمعرفة مدى تتبع السنوات الرطبة أو الجافة .

III– 1 – التغيرات السنوية:

الهدف منها تحديد السنوات الممطرة و السنوات الجافة في المحطات المدروسة داخل الحوض لتحديد التغيرات السنوية للأمطار يتطلب حساب معايير و تطبيق طرق تحدد لنا هذه التغيرات و قيمتها و تتمثل فيما يلي :

* المعدل السنوي للفترة مع مقارنته مع كمية التساقط في كل سنة

* حساب الانحراف عن المتوسط

* مؤشر العجز المطري: IDP%

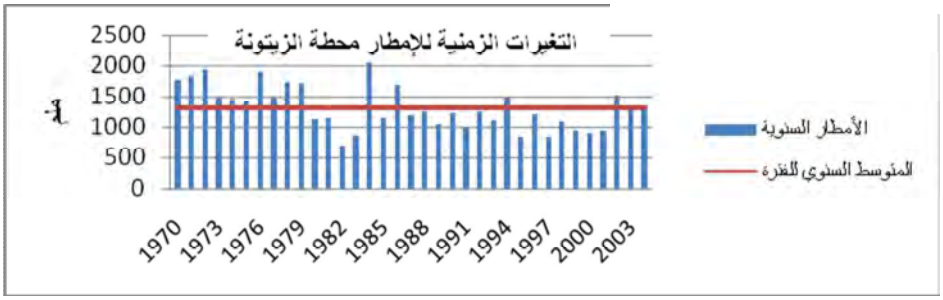
*** التغيرات السنوية للأمطار بالاعتماد على المعدل السنوي للأمطار**

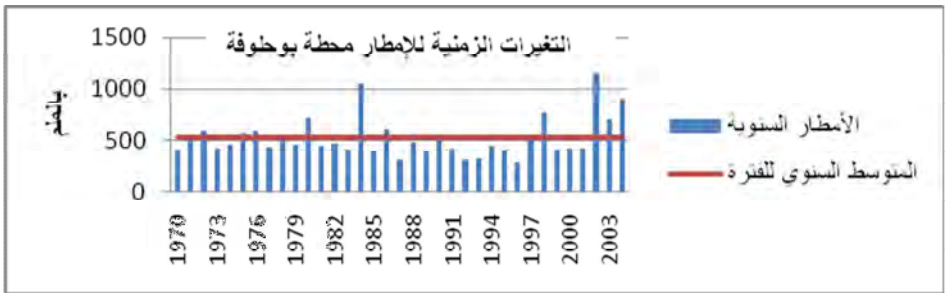
و نعني بذلك مقارنة كمية الأمطار لكل المحطات على مدار فترة الدراسة بالمعدل السنوي للأمطار لفترة الدراسة ، التي من خلالها ظهرت لنا سنوات ذات مجموع تساقط فوق المتوسط و هي السنوات وفيرة المطر وسنوات ذات مجموع تحت المتوسط و هي سنوات قليلة المطر.

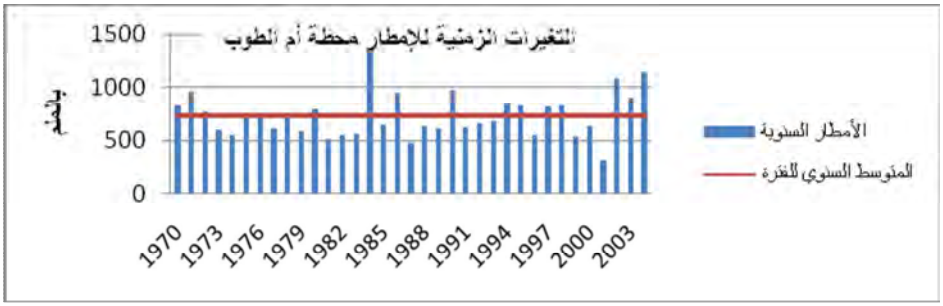
الجدول رقم (21): يوضح السنوات وفيرة و قليلة المطر.

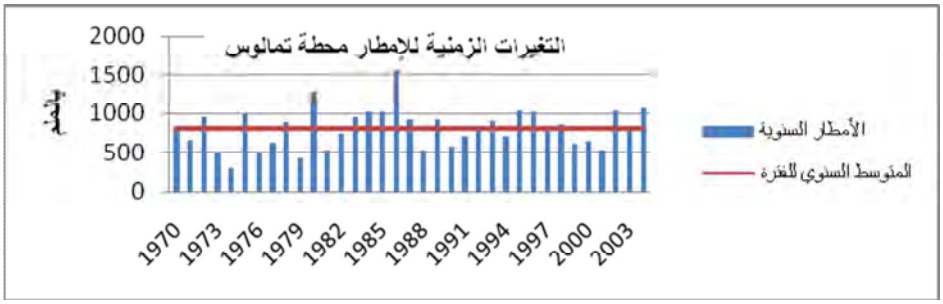
المحطات	المعدل السنوي	عدد السنوات وفيرة المطر	أقصى قيمة تساقط	السنة الأكثر تساقط	السنوات قليلة المطر	أدنى قيمة للأمطار	السنة الأقل مطرا	الفرق بين عدد السنوات
الزيتونة	1309.25	15	2042.5	84	20	682.5	1982	5
بوحلوفة	524.83	14	1150	2002	21	206.9	1997	7
أم الطوب	733.56	17	1719.4	1984	18	308.5	2001	1
تمالوس	801.56	17	1550	1986	18	301	1974	1
أفلاسان	700.95	15	1331.8	2002	20	369.3	1991	5

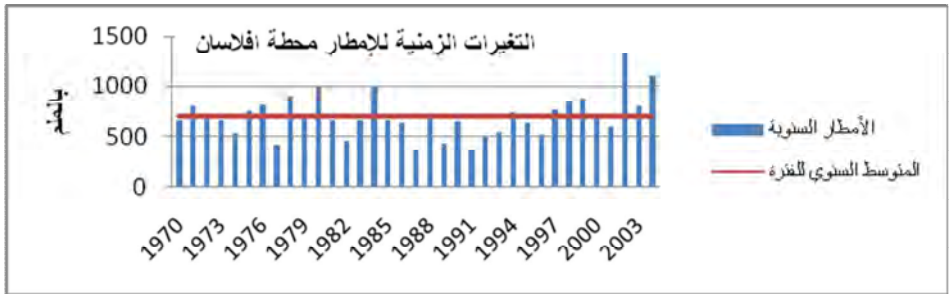
الشكل رقم 04: التغيرات الزمنية للأمطار











يتضح لنا من خلال الشكل رقم (4) أن عدد السنوات الغير ممطرة تفوق عدد السنوات الممطرة في كل محطات الحوض المدروسة والفارق على العموم محصور بين 7 سنوات وسنة واحدة ذلك في محطة بوحلوفة و أم الطوب على التوالي ، كما أن المحطتين الواقعتين شمال الحوض وهما محطة الزيتونة وأفلاسان شهدت نفس الفرق بين السنوات الممطرة و السنوات الجافة ، كما قدر الفرق بين القيم القصوى ب 792.5 مم وذلك بين محطة الزيتونة و محطة أفلاسان و الفرق بين القيم الأدنى ب 381.5 مم و ذلك بين محطة الزيتونة و تمالوس.

* **الانحراف عن المتوسط** :

وتم تطبيقه لمعرفة درجة تشتت القيم عن متوسطها مع معرفة التتابع الزمني للسنوات الممطرة و قليلة المطر ، حيث تم إعطاء السنوات الغير ممطرة باللون الأصفر و السنوات الممطرة باللون الأزرق، من خلال الجدول رقم (22) نلاحظ أن قيمة التشتت عن المتوسط كبيرة في كل المحطات ، حيث تتراوح ما بين 634.25 مم بمحطة الزيتونة و ذلك سنة 1972 و (- 626.74مم) سنة 1982 .

* تعتبر السنوات 1981 ، 1982 ، 1988 ، 1991 ، 1992 ، 2000 ، 2001 قليلة المطر في كل المحطات و عرفت في الغالب تتابع ثنائي، أما السنوات وفيرة المطر فكانت لا تعرف تتابع و هي سنة 1972 1975 ، 1978 ، 1984 ، 2002.

الجدول رقم (22): يوضح الانحراف عن المتوسط.

المحطات / السنوات	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	تما لوس	أفلاسان
1970	467,6	115,6-	92,8	21,94	35,7-
1971	513,9	4,5	231	143,2-	102,1
1972	634,2	68,8	29,9	146,2	22,5
1973	180,1	106,3-	128,7-	308,8-	41, 8-
1974	156,5	67,1-	181,4-	500,5-	165, 8-
1975	114,8	49,3	7,2	189,3	49,7
1976	594,3	69,9	4	313,9-	112,2
1977	177	85,1-	116,1-	173,1-	283, 8-
1978	429,4	9,3	0,7	76,1	203
1979	399,3	63,5-	143,9-	376,3-	16,9
1980	191,1-	189,0	59,2	480,3	297,9
1981	156,6-	82,3 -	216,2-	279,6-	39,5-
1982	626,7-	56 -	178,3-	63,9-	241, 8-
1983	455,1-	110,2-	170,9-	149,2	39,9-
1984	733,2	526,8	646,9	221	295
1985	173-	131-	90,4-	209,2	41,3-
1986	368,9	79,6	212,4	748,4	66,1-
1987	129,3-	209,4-	251,9-	123,3	326-
1988	65-	41,4-	92,9-	280,1-	12, 8-
1989	262,3 -	140,3-	118,7-	114,1	271,2-
1990	72,8 -	31,3	238,8	234,7-	54,6-
1991	331,2 -	100-	109-	93,7-	331,6-
1992	59,2 -	216,5-	71,5-	7,6-	205,5-
1993	204,2 -	204,5-	46,8-	95,4	150,4-
1994	165,7	79-	109,8	99,1-	30,1
1995	476,2 -	118,9-	88,7	227,6	68,7-
1996	102,2 -	237-	184-	219	185,6-
1997	470,2 -	25,7	77,2	31,8-	64,6
1998	233,2 -	243,9	98,5	52,7	137,8
1999	378,2 -	111,5-	190,9-	193,9-	170,9
2000	413,9 -	104,3-	99,1-	155,3-	0,6-
2001	366,1 -	105,1-	425-	275,5-	107,3-
2002	208,4	626	340,9	227,54	630,8
2003	23,1 -	176,6	168,8	25,6-	102,3
2004	46,4	384,1	409,4	255,9	407,8

السنوات الممطرة

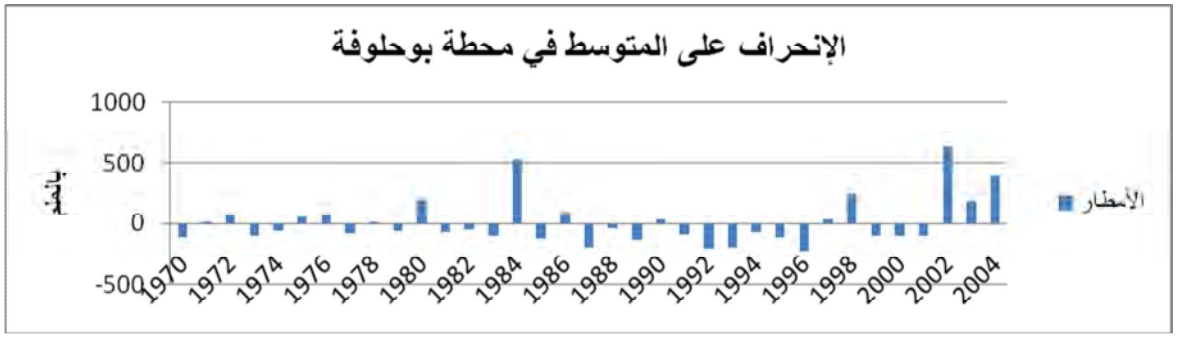
السنوات الغير الممطرة

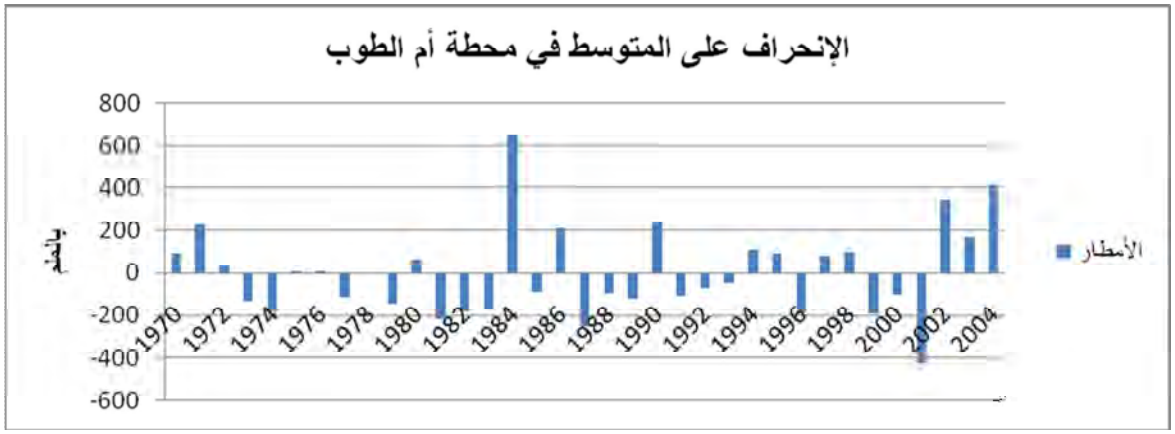
* ما يمكن ملاحظته أيضا أن كل المحطات أصبحت تعرف منذ سنة 1980 تتابع للسنوات قليلة المطر و تمتد من ثلاث إلى تسع سنوات .

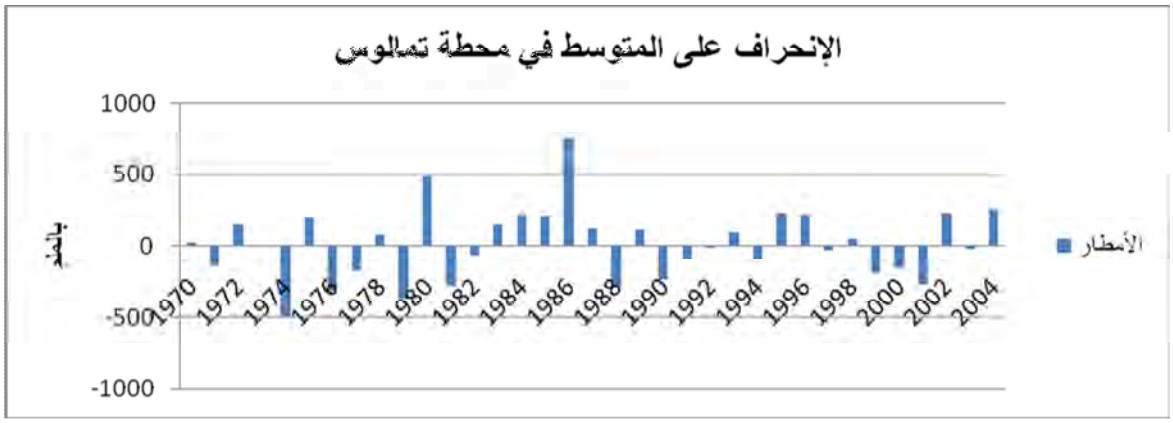
* توافق محطة أم الطوب و بوحلوفة الواقعتان جنوب الحوض من حيث السنوات قليلة المطر و وفيرة المطر باستثناء سنة 1970 ، 1994، 1995 وهذا يرجع لوجدهما في نفس النطاق البيوميناخي.

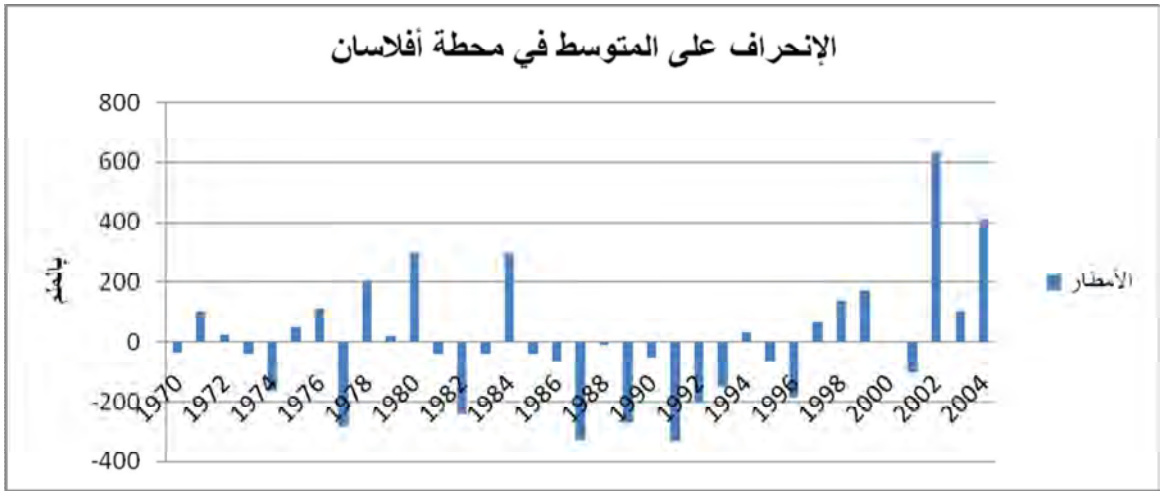
الشكل رقم 05: الإنحراف عن المتوسط

الفصـــــــــــــل الثاني دراســـــــــــــة تغيرات الحرارة و الأمطار









*** مؤشر العجز و الفائض المطري: IDP%**

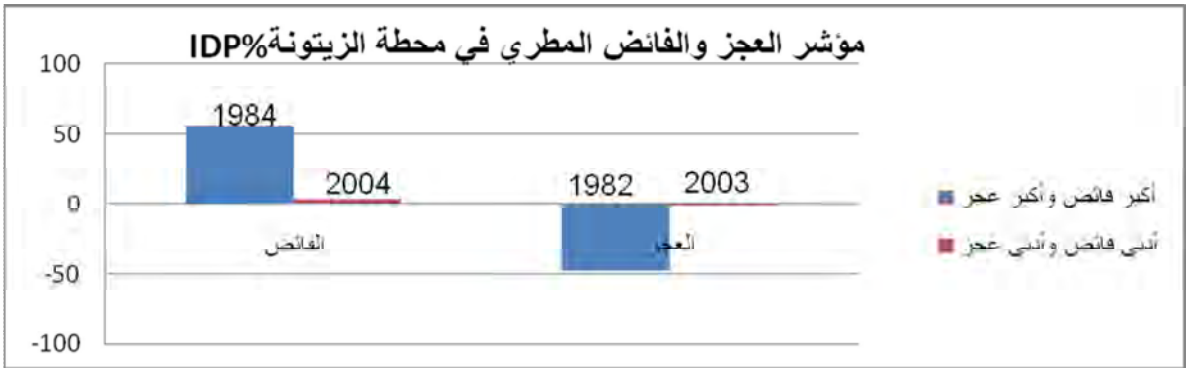
بعد حساب مؤشر العجز والفائض المطري يتضح لنا أن نسبة أقصى وأدنى عجز تختلف من سنة إلى أخرى حسب موقع المحطة، حيث كانت نسبة العجز في محطة الزيتونة محصورة بين (-47.87%، -1.76%) في سنتي 1982 و2003 على الترتيب، أما نسبة الفائض فكانت محصورة بين (3.54%،56.0%) في سنتي 2004، 1984 على الترتيب ، أما في محطة بوحلوفة فالعجز محصور بين (-45.24%، -7.9%) في سنتي 1996 و 1988 أما نسبة الفائض فكانت محصورة بين (0.87%،119.49%) في سنتي 1971، 2002 على الترتيب ،كما كانت نسبة العجز في محطة أم الطوب محصورة بين (-47.87% -1.76%) في سنتي 1993 و 2001 ، أما نسبة الفائض فكانت محصورة بين (0.10%،88.19%) في سنتي 1978، 1984 على الترتيب ،كما كانت نسبة العجز محصورة بين(-62.44%، -0.95%) في سنتي 1974 ، 1992 في محطة تمالوس، أما في محطة

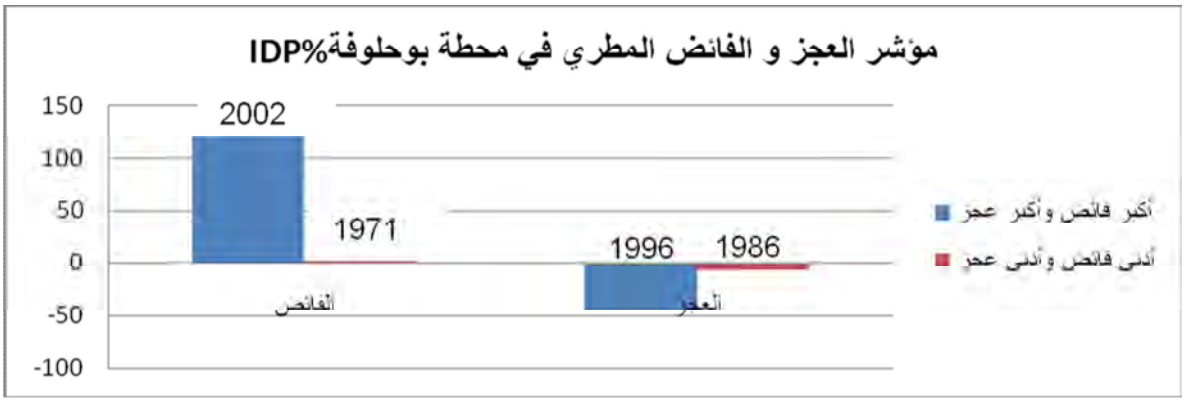
أفلاسان فكان محصور (-47.31%، -0.9%) في سنـــــتي 1991 ،2000على الترتيب .

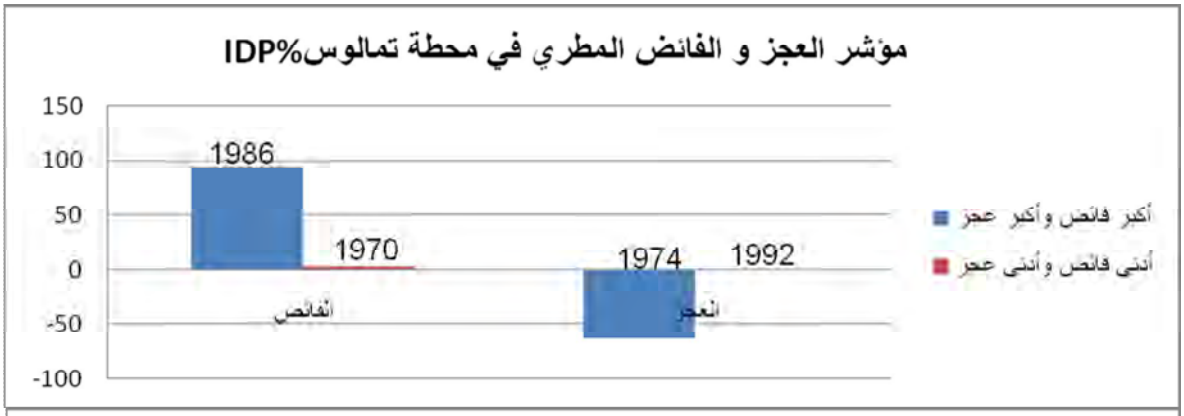
الجدول رقم (23): العجز والفائض المطري في محطات .

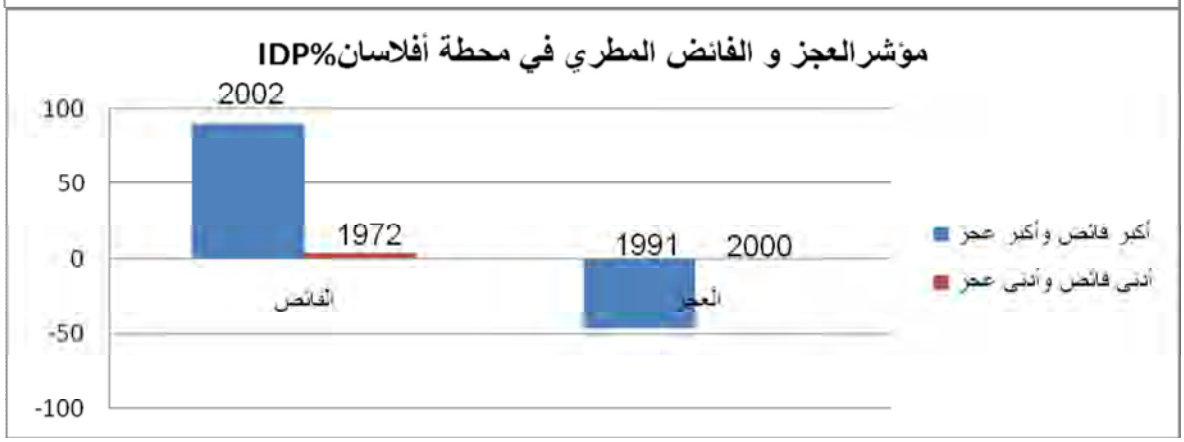
المحطات	أكبر فائض	السنة	أدنى فائض	السنة	أكبر عجز	السنة	أدنى عجز	السنة
الزيتونة	56.00	1984	3.54	2004	47.87 _	1982	1.76 _	2003
بوحلوفة	119.49	2002	0.87	1971	45.24 _	1996	7.90 _	1986
أم الطوب	88.19	1984	0.10	1978	57.94 _	2001	6.38 _	1993
تمالوس	93.37	1986	2.73	1970	62,44 _	1974	0.95 _	1992
أفلاسان	89.99	2002	3.21	1972	47.31 _	1991	0.9 _	2000

الشكل رقم06 : مؤشر العجز و الفائض المطري









تعتبر سنوات 1981 ، 1982 ، 1988 ، 1991 ، 1992 ، 2000 ، 2001 سنوات تعرف عجز في كمية المطر في كل محطات الحوض ونسبة العجز محصـــــــورة بيـــــن (-0.9% ،-57.94%) في محطة أفلاسان و أم الطوب على الترتيب ، أما السنوات التي عرفت فائض في كميات المطر في كل الحوض فهي سنة 1972 1975 ، 1978 ، 1984 ، 2002 ونسبة الفائض محصـــــــورة بيـــــن (0.1%،119.49%) في محطة أفلاسان و أم الطوب على الترتيب.

الجدول رقم (24): سنوات العجز المطري في كل محطات الحوض

السنوات	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	تمالوس	أفلاسان
1981	11.96-	15.71 -	29.47-	34.88 -	5.64 -
1982	47.87 -	10.69 -	24.31 -	7.97 -	34.44 -
1988	4.96 -	7.90 -	12.67 -	34.95 -	1.83 -
1991	25.30 -	19.09 -	14.86 -	11.69 -	47.31 -
1992	4.56 -	41.32 -	9.75 -	0.95 -	29.32 -
2000	31.61 -	19.91 -	13.51 -	19.37 -	0.09 -
2001	27.96 -	20.06 -	57.94 -	34.37 -	15.31 -

الجدول رقم (25): سنوات الفائض المطري في كل محطات الحوض

السنوات	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	تمالوس	أفلاسان
1972	48.44	13.14	4.08	18.24	3.21
1975	8.77	9.42	0.98	23.62	7.09
1978	32.80	1.78	0.10	9.49	28.96
1984	56.00	100.55	88.19	27.57	42.09
2002	15.32	119.49	46.47	28.38	89.99

ما يمكن أن نستنتجه من حساب نسبة العجز والفائض المطري هو أن عتبة العجز في الحوض كانت سنة 1974 في محطة تمالوس ب 62.44% ، أما عتبة الفائض كانت سنة 2002 في محطة بوحلوفة ب 119,49%.

III– 2– الدراسة التحليلية للسنوات الغير عادية :

الهدف من الدراسة التحليلية للسنوات الغير عادية سواء سجلت بها أقصى أو أدنى كمية من الأمطار هو معرفة قيمة الفرق بين القيم الأدنى و القصوى و معرفة ما هي أقصى أو أدنى كمية أمطار تلقها الحوض معه معرفة سنة هذه الأمطار الغير عادية و هل هي تتوافق في كل محطات الحوض.

III -2-1 - الخصائص السنوية للسنوات الغير عادية :

الهدف من التطرق إلى كميات القصوى و الدنيا السنوية في محطات الدراسة هو معرفة ما إذا كانت متزامنة أي أنها حدثت في نفس السنة في كل المحطات ،بالإضافة إلى ذلك تقدير الفائض أو العجز المسجل مع معرفة الفترة التي كانت فيها هذه القيم الحدية و الجدول التالي يبين لنا ذلك .

الجدول رقم (26) : خصائص السنوات الغير عادية

المحطات	المعدل السنوي	سنوات الكميات القصوى				سنوات الكميات الدنيا			
		السنوات	كمية الأمطار السنوية (ملم)	الفائض (ملم)	النسبة (%)	السنوات	كمية السنوية الأمطار (ملم)	العجز (ملم)	النسبة (%)
الزيتونة	1309.25	1984	2042.5	733.25	56	1982	682.5	- 626.75	- 47.87
بوحلوفة	524.85	2002	1150	626.06	119.28	1996	286.9	- 237.034	- 45.16
أم الطوب	733.56	1984	1380.4	646.94	88.19	2001	308.5	- 425.063	- 57.80
تمالوس	801.56	1986	1550	748.44	93.37	1974	301	- 500.65	- 62.44
أفلاسان	700.95	2002	1331.8	630.84	89.99	1991	369.3	- 331.65	- 47.31

* وجود توافق سنوي في بعض المحطات التي سجلت بها أقصى كميات الأمطار حسب ما يلي :

سنة 1984 في محطة الزيتونة و أم الطوب

سنة 2002 في محطة بوحلوفة و أفلاسان

أما محطة تمالوس فلا تعرف توافق مع بقية المحطات و كانت الكمية القصوى سنة 1986 وهذا راجع لوجودها في نطاق طوبوغرافي مغلق .

أما السنوات التي سجلت بها أدنى قيمة لكميات الأمطار لا تعرف توافق ، فكل محطة تظهر بها أدنى قيمة في سنة معينة كما يلي :

1982 في محطة الزيتونة ، 1997 في محطة بوحلوفة ، 2001 في أم الطوب ،1974 في تمالوس ، 1991 في أفلاسان و هذا راجع إلى الظروف المحلية و المحطية .

– فيما يخص نسبة الفائض المطري فهو محصور بين 56%، 119.28%، أما العجز المطري فهو محصور بين 47.31% ، 62.44%.

من خلال ما سبق نستنتج أن الفرق بين أقصى كميات الأمطار في الحوض تساوي 892.5 ملم وذلك بين محطة الزيتونة و محطة بوحلوفة مع الفرق بين القيم الدنيا بين المحطات تساوي 395.6 ملم .

* يوجد توافق في التوزيع المجالي بين المعدل السنوي و الكميات القصوى و الدنيا في الحوض و كان ذلك في محطة الزيتونة و بوحلوفة.

* تعتبر السنة الحدية التي سجل بها أقصى كمية أمطار في أي محطة سنة وفيرة المطر في معظم المحطات،وسنة الحدية التي سجل بها أدني قيمة تساقط في أي محطة سنة قليلة في معظم المحطات ،

كل القيم الحدية بدأت تظهر بعد سنة 1980 في كامل الحوض باستثناء محطة تمالوس التي ظهرت بها قيم منطقة حدية سنة 1974 .

III– 3–الخصائص الفصلية لسنوات الغير عادية :

الجدول رقم (27) : التوزيع الفصلي للأمطار للسنوات الغير عادية

الفصول / المحطات		الخريف		الشتاء		الربيع		الصيف	
		الكمية (ملم)	الفائض/العجز (%)	الكمية (ملم)	الفائض/العجز (%)	الكمية (ملم)	الفائض/العجز (%)	الكمية (ملم)	الفائض/العجز (%)
الزيتونة	1984	753.1	92.12	963.5	65.98	200.6	3.52 -	30.2	0.1 -
	1982	312.1	20.38 -	255.4	56 -	111.9	63.49 -	2.5	91.73 -
بوحلوفة	2002	240.9	65.21	717.9	208.11	191.2	47.14	0	100 -
	1997	91.21	54.71 -	852.2	63.43 -	199.3	23.58 -	11.2	26.77 -
أم الطوب	1984	286.9	60.76 -	915	160.45	178.4	3.26 -	0	100 -
	2001	56.7	68.14 -	106.6	69.71 -	80	56.52 -	63.2	241.05
تمالوس	1986	288	58.42	811.6	98.14	416.9	109.48	33.5	102.41
	1974	111.7	38.46 -	67.2	83.56 -	99.3	50.10 -	22.8	37.76
أفلاسان	2002	468.5	132.32	718.3	120.6	140.7	12.06 -	4.3	62.5
	1991	0	100 -	74	77 -	264.9	65.20	30.4	46.55

*** فصل الشتاء و الخريف:**

كل المحطات التي سجلت بها أكبر كميات شهدت فائض مطري يتراوح بين (65.98 % ، 208.11 %) في فصل الشتاء و فائض مطري يتراوح بين (58.42 % ، 132.32 %) في فصل الخريف ، كما أنها شهدت عجز مطري يتراوح بين (83.56 % ، 56.00%) في فصل الشتاء و عجز مطري يتراوح بين (100 % ، 20.38 %) في فصل الخريف بالنسبة لكميات الأمطار الدنيا في كل المحطات ، هذا ما يفسر أن فصل الشتاء و الخريف لهما دور كبير في تسجيل كميات قصوى و دنيا .

*** فصل الربيع:**

محطة الزيتونة و أم الطوب يشهدان عجز على مستوى فصل الربيع سواء في السنوات التي عرفت كميات قصوى أو كميات دنيا ، أما باقي المحطات فعرفت فائض في السنة التي سجلت بها كميات قصوى و عجز في السنة التي سجل بها أدنى كمية تساقط.

*** فصل الصيف:**

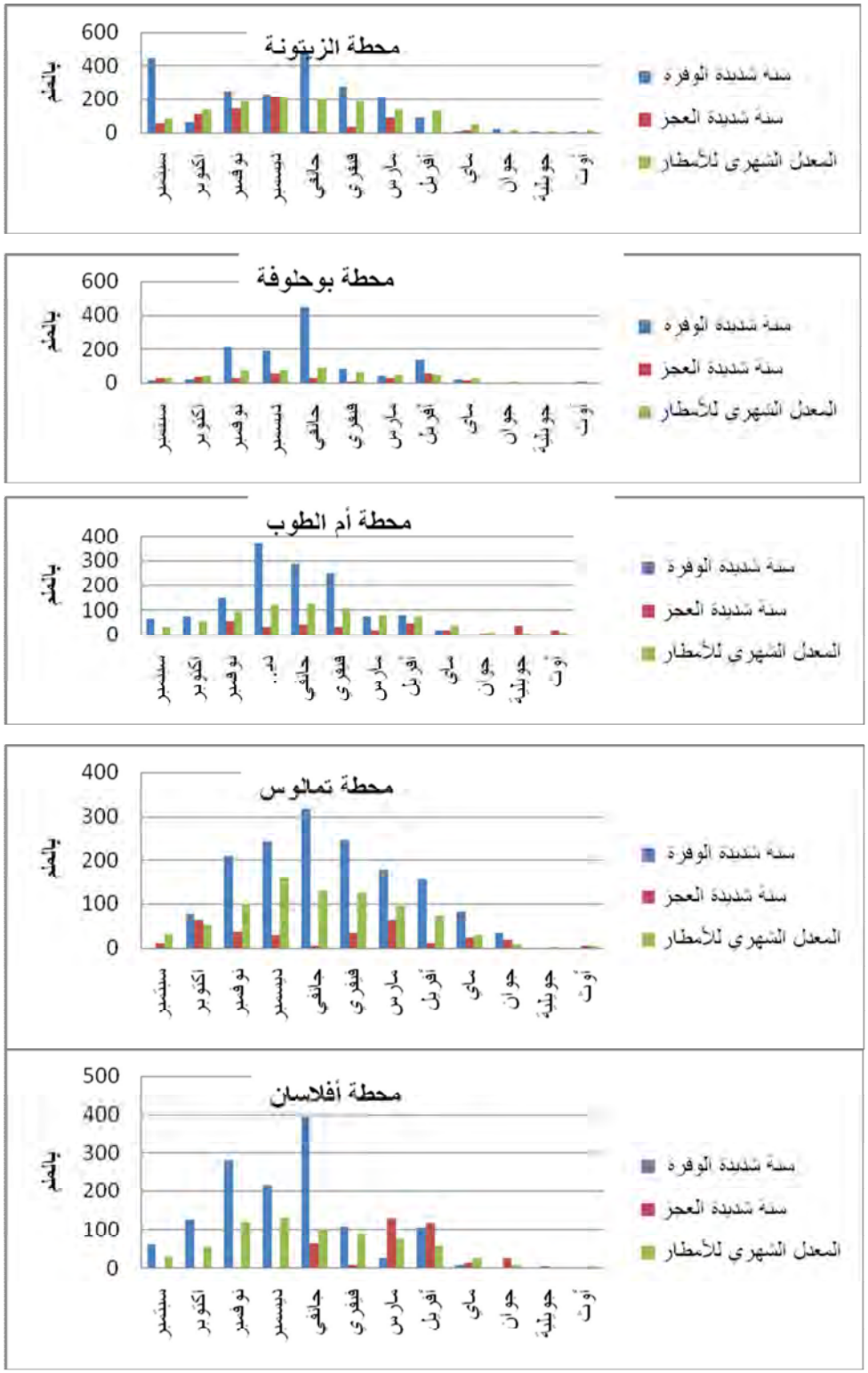
في محطة تمالوس و أفلاسان يشهدان فائض في كميات الأمطار في فصل الصيف سواء كان ذلك في السنوات التي عرفت كميات قصوى أو كميات دنيا و هذا ما يبين أن فصل الصيف ليس له تأثير كبير على كميات الأمطار السنوية.

أما محطة الزيتونة و بوحلوفة سجلت بها عجز في السنوات ذات كميات قصوى أو دنيا، أما محطة أم الطوب فشهدت فائض في السنة التي سجل بها كميات الأمطار الدنيا و عجز في السنة التي سجل بها أقصى كميات الأمطار .

III– 4–الخصائص الشهرية للسنوات الغير عادية :

بعد دراسة التغيرات الشهرية للسنوات الغير عادية و مقارنتها مع المتوسط الشهري بفترة الدراسة تبين لنا من خلال الشكل رقم (07) ما يلي :

الشكل رقم 07:الخصائص الشهرية للسنوات الغير عادية



* نلاحظ على السنوات التي سجلت بها أقصى كميات الأمطار ، أنها تعرف على مستواها عجزا من شهر إلى غاية ثلاثة أشهر إذا استثنينا أشهر الصيف ، كما يعرف شهر ماي عجزا بكل المحطات ما عدا محطة الزيتونة .

* أما السنوات المسجلة لأدنى الكميات يلاحظ على مستوى أشهرها فائض من شهر إلى شهرين أما محطة أفلاسان فتعرف فائض في أربعة أشهر و تتراوح نسبة الفائض بين 2.35 % إلى غاية 286.56 % .

ما يتضح من دراسة الفصلية لسنوات الغير عادية أن لتغير المناخ تأثير كبير على الموارد المائية خاصة في السنوات المسجلة لأدنى كميات أمطار حيث أن الفائض المطري لا يتعدى الشهرين في أغلب المحطات.

III– 5– الخصائص اليومية للأمطار في السنوات الغير عادية :

و تمت الدراسة بالاعتماد على مايلي:

– عدد الأيام الممطرة

– متوسط الكميات القصوى اليومية

الجدول رقم (28): الخصائص اليومية للسنوات الغير عادية

المحطات	سنوات الكميات القصوى				سنوات الكميات الدنيا			
	السنة	عدد الأيام الممطرة	الأمطار اليومية القصوى (ملم)	كمية الأمطار السنوية (ملم)	السنة	عدد الأيام الممطرة	الأمطار اليومية القصوى (ملم)	كمية الأمطار السنوية (ملم)
الزيتونة	1984	98	385	2042.5	1982	43	55.5	682.5
بوحلوفة	2002	99	231.5	1150	1996	46	46.4	286.9
أم الطوب	1984	89	346.9	1380.4	2001	52	34.2	308.9
تمالوس	1986	91	245.4	1550	1974	63	103.5	301
أفلاسان	2002	95	403.8	1331.8	1991	34	101.9	369.3

من خلال الجدول رقم (28) يتضح لنا :

أن الحوض لا يعرف فرق كبير في عدد الأيام الممطرة في السنوات التي سجلت بها أقصى كميات التساقط ، حيث اكبر فارق لا يتعدى 10 يوما ، أما السنوات التي سجلت بها أدنى كميات التساقط ، فالفارق كبير على العموم فهو يساوي 29 يوما و ذلك بين محطة تمالوس و محطة أفلاسان .

ما نلاحظه على عدد الأيام الممطرة في السنوات التي شهدت كميات قصوى أنها تتراوح بين 89 و 99 يوم ، أي بنسبة 24% إلى 27% من عدد أيام السنة ، أما فيما يخص السنوات التي شهدت كميات دنيا فهو يتراوح بين 34 و 63 يوم ، أي بنسبة 9.31% إلى 17.26 % من عدد أيام السنة .

من خلال مقارنة الكميات الأمطار اليومية القصوى بكميات الأمطار السنوية مع حساب مساهمتها فيها المحصورة بين (11.07-30,57%) نستنتج أن الأمطار على مستوى حوض واد قبلي ترتكز في أيام محدودة في السنة .

IV-دراسة نظام الأمطار في حوض قبلي:

تعد كلمة نظام الأمطار، الكلمة المعبرة بشكل جلي عن دراسة التغيرات الفصلية و الشهرية للأمطار و من خلالها سنتعرف على الفصل التي ترتكز به الأمطار و الفصل الذي لا تسقط به مع معرفة التوزيع الكمي للأمطار على الفصل و الشهر .

1- التغيرات الفصلية للأمطار :

نقوم فيها بدراسة تفصيلية للتساقط من خلال حساب المتوسط الفصلي المطري و المؤشر الفصلي لكل المحطات لمعرفة الفصول الأكثر مطرا مع تحديد النظام الفصلي السائد في الحوض ، و بعدها سنحاول معرفة مدى تدخل الكميات الاستثنائية الفصلية في التصنيف السنوي .

1 – 1 – النظام الفصلي للأمطار :

بالاعتماد على المعدل الفصلي للأمطار تبين لنا أن معدلات الأمطار الشتوية هي التي تغلب على النظام المطري في الحوض .

1– 2 – خصائص الأمطار الفصلية في حوض واد قبلي :

الجدول رقم (29) : النظام الفصلي للأمطار في حوض واد قبلي

	المحطات / الفصول	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	تمالوس	أفلاسان
الخريف	المعدل الفصلي (ملم)	391.99	145.81	178.46	181.53	201.66
	نسبة المساهمة في العدل السنوي(%)	29.94	27.82	24.32	22.64	28.80
الشتاء	المعدل الفصلي(ملم)	580.48	233	351.31	409.59	325.59
	نسبة المساهمة في العدل السنوي(%)	44.33	44.46	47.89	51.09	46.50
الربيع	المعدل الفصلي(ملم)	306.92	129.94	184.87	199.01	160.354
	نسبة المساهمة في العدل السنوي(%)	23.41	24.79	25.20	24.82	22.90
الصيف	المعدل الفصلي(ملم)	30.24	15.17	18.56	16.5	12.33
	نسبة المساهمة في العدل السنوي(%)	2.3	21.89	2.5	2.06	1.76

1– 2– 1 – الأمطار الخريفية :

يعرف حوض واد قبلي كمية أمطار خريفية تتراوح بين 391.99 ملم في محطة الزيتونة و 145.81 ملم في محطة بوحلوفة بفارق 246.18 ملم ، و تعرف نسبة مساهمة مختلفة في المعدل السنوي فهي محصورة بين 29.94 % في محطة الزيتونة و 22.64 % في محطة تمالوس .

1 – 2 – 2 – الأمطار الشتوية :

يعرف حوض واد قبلي كمية أمطار شتوية تتراوح بين 580.48 ملم في محطة الزيتونة و 233 ملم في محطة بوحلوفة بفارق 347.48 ملم ، أما نسبة المساهمة في المعدل السنوي فهي محصورة بين 51.09 % في محطة تمالوس و 44.33 % في محطة الزيتونة .

1 – 2– 3 – الأمطار الربيعية :

يعرف حوض واد قبلي كمية أمطار ربيعية تتراوح بين 306.52 ملم بمحطة الزيتونة و 129.94 ملم في محطة بوحلوفة بفارق 176.36 ملم ، أما نسبة المساهمة في المعدل السنوي فهي محصورة بين 25.2 % في محطة أم الطوب و22.09% في محطة أفلا سان .

1 – 2– 4 – الأمطار الصيفية :

يعرف حوض واد قبلي كمية أمطار صيفية تتراوح بين 30.24 ملم بمحطة الزيتونة و 12.33 ملم بمحطة أفلاسان بفارق 17.91 ملم ، أما نسبة المساهمة في المعدل السنوي فهي محصورة بين 2.89 % بمحطة بوحلوفة و 1.76 % في محطة أفلاسان .

الشكل رقم08:النظام الفصلي للإمطار في حوض واد قبلي

ما يمكن أن نستخلصه من خلال ما سبق أن :

* اكبر فارق للأمطار مسجل في الأمطار الشتوية ب 347.48 ملم و أضعفه في فصل الربيع ب 176.36 ملم إذا استثنينا فصل الصيف .

* تختلف نسبة مساهمة الفصول في المعدل السنوي حيث اكبر مساهمة كانت في فصل الشتاء و هي محصورة بين 51.09 % في محطة تمالوس و 44.33 % بمحطة الزيتونة ، كما أن أقل مساهمة كانت في فصل الصيف و هي محصورة بين 2.89 % بمحطة بوحلوفة و 1.76 % بمحطة أفلاسان .

1 – 3 – المؤشر الفصلي :

لأجل معرفة نظام الأمطار في حوض واد قبلي ،تم تقسيم حساب PEGUY [2] الذي يعتمد على تقسيم السنة إلى أربعة فصول و الفصل إلى ثلاثة أشهر وفق ما يلي:

- فصل الخريف: و يرمز له بالحرف (خ)
- فصل الشتاء : و يرمز له بالحرف (ش)
- فصل الربيع : و يرمز له بالحرف (ر)
- فصل الصيف : و يرمز له بالحرف (ص)

وبعد ذلك نقوم بترتيب الفصول من اكبر إلى اصغر كمية لكل سنة و لكل محطة و النتائج مدونة في الجدول رقم (30).

الجدول رقم (30) : تردد التركيبة الفصلية في حوض واد قبلي

المؤشر الفصلي	ش خ ر ص	ش ر خ ص	خ ر ش ص	خ ش ر ص	ر ش خ ص	ر خ ش ص	ر ش ص خ
الزيتونة	18	8	2	7			
بوحلوفة	11	10	3	4	4	3	
أم الطوب	10	18	1	2	2	2	
تمالوس	13	16	1	1	3	1	
أفلاسان	15	10	1	6	2		1
النسبة المئوية %	38.28	35.42	4.57	11.42	6.28	3.42	0.57

خ : فصل الخريف

ش : فصل الشتاء

ر : فصل الربيع

ص: فصل الصيف

(6) : Anser : guide pratique pour l'utilisation des indices coefficient climatologique. Opu. 2012

من خلال الجدول رقم (30) : يتضح لنا أن الحوض يعرف سبعة أنظمة مختلفة و يعرف تركيبتان سائدتين و هما :

* تركيبة الأمطار الشتوية الخريفية الربيعية (ش ، خ ، ر) : و هي تحتل اكبر نسبة تردد بحيث تقدر ب 38.28 % و تسود هذه التركيبة المحطات التالية: الزيتونة ، بوحلوفة ، أفلاسان .

* تركيبة الأمطار الشتوية الربيعية الخريفية (ش ، ر ، خ) : و تعد ثاني تركيبة تسود في الحوض و تقدر نسبة التردد ب 35.42 % و هي تسود في محطة تمالوس و أم الطوب .

و من خلال هذا المؤشر نستنتج ما يلي :

– أن الأمطار الشتوية الخريفية الربيعية (ش ، خ ، ر) هي التركيبة السائدة في حوض قبلي بنسبة 38.28 % و هي تظهر بثلاث محطات .

– تعرف محطات الحوض توافق في عدد التركيبات الستة ماعدا محطة الزيتونة التي تعرف إلى أربعة تركيبات.

2– التغيرات الشهرية للأمطار :

الهدف من دراسة التغيرات الشهرية للأمطار بمعنى النظام الشهري للأمطار هو استخراج الأشهر الأكثر مطرا أو الأقل مطرا و كان ذلك بالاعتماد على المعدل الشهري للأمطار ، المعامل المطري ، المتوسط الشهري .

2 – 1 – النظام الشهري للأمطار :

حيث نقوم بتوزيع المعدلات الشهرية للتساقط بكل المحطات و ذلك لاستخراج الأشهر الأكثر مطرا و الأقل مطرا ، وهل تتوافق في كل المحطات ؟

النتائج في الجدول التالي :

جدول رقم (31) : النظام الشهري للأمطار

المحطات / الأشهر		سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المتوسط الشهري
الزيتونة	المعدل الشهري للأمطار	79.24	132.36	180.39	200.36	199.71	180.40	135.45	125.4	45.66	13.00	5.31	11.92	109.10
	المعامل المطري	6.05	10.10	13.77	15.30	15.25	13.77	10.34	9.57	3.48	0.99	0.40	0.91	
بوحلوفة	المعدل الشهري للأمطار	26.76	45.59	73.45	79.81	88.97	64.22	50.83	41.53	29.57	7.60	2.90	4.66	43.73
	المعامل المطري	5.11	8.71	14.03	15.25	17.00	12.27	9.71	9.46	5.65	1.45	0.55	0.89	
أم الطوب	المعدل الشهري للأمطار	31.41	55.04	92.00	122.07	122.7	106.48	76.36	72.02	36.48	7.68	3.52	7.31	61.13
	المعامل المطري	4.28	7.50	12.54	16.64	16.73	14.51	10.41	9.81	4.97	1.04	0.48	0.99	
تمالوس	المعدل الشهري للأمطار	30.04	50.42	101.06	156.07	130.07	123.44	96.13	74.92	27.96	8.75	2.35	5.44	66.79
	المعامل المطري	3.74	6.29	12.60	19.47	16.22	15.40	11.99	9.34	3.48	1.09	0.29	0.67	
أفلاسان	المعدل الشهري للأمطار	28.59	53.72	119.34	131.62	103.99	89.97	74.77	59.22	26.35	6.7	1.81	3.81	58.34
	المعامل المطري	4.08	7.67	17.04	18.79	14.85	12.85	10.67	8.45	3.76	0.95	0.25	0.54	

*** محطة الزيتونة :**

تميزت هذه المحطة بكميات كبيرة من التساقط في بعض الأشهر مع انخفاض كبير للتساقط في أشهر أخرى ، حيث يعتبر شهر ديسمبر الأوفر مطرا بمعدل وصل إلى 200.36 ملم و بمعامل مطري قدر ب 15.30 %، يليه شهر جانفي بمعدل وصل إلى 199.71 ملم بمعامل مطري قدر ب 15.25 % أي ما يعادل 30.62 % من الأمطار تكون في هذين الشهرين ، أما شهر جويلية فهو الشهر الأقل مطرا بمعدل وصل إلى 5.31 ملم و معامل مطري 0.40 % كما ينعدم التساقط في هذا الشهر في عدة سنوات ، حيث يقدر الفرق بين اكبر كمية تساقط شهري و ادني تساقط شهري ب 195.05 ملم.

من خلال التمثيل البياني للتغيرات الشهرية للأمطار خلال فترة الدراسة ، قمنا باستخراج الأشهر الممطرة و الأشهر قليلة المطر ، ذلك بالاعتماد على متوسط الفترة و الذي قدر ب 109.10 ملم و هي كالتالي :

– الأشهر الممطرة : و تتمثل في الأشهر التالية أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر ، جانفي ، فيفري ، مارس ، أفريل.

– الأشهر قليلة المطر: سبتمبر ، ماي ، جوان ، جويلية ، أوت

و بالتالي ما يمكن ملاحظته هو أن الأشهر الممطرة أكثر من الأشهر الغير ممطرة في هذه المحطة ، ما يمكن ملاحظته أيضا أن الأشهر التي تكون فيها بداية الموسم الزراعي هي شهر سبتمبر ، أكتوبر، مارس أفريل يكون التساقط متساوي تقريبا مع المتوسط .

* **محطة بوحلوفة** :

من خلال منحنى التغيرات الشهرية للأمطار في محطة بوحلوفة نلاحظ أنها تتوافق مع محطة الزيتونة من حيث الأشهر الممطرة و هي سبعة أشهر (أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر ، جانفي ، فيفري ، مارس ، أفريل) و الأشهر قليلة المطر بخمسة أشهر و هي (سبتمبر ، ماي ، جوان ، جويلية ، أوت) ، يأتي في المرتبة الأولى من حيث كميات التساقط شهر جانفي بمعدل 88.97 ملم و بمعامل مطري قدر ب 17% ، ثم يليه شهر ديسمبر بمعدل يصل إلى 79.81 ملم و بمعامل مطري قدر ب 15.25% أي ما يعادل 32.25 % من كميات الأمطار التي تسقط في هذين الشهرين ،كما يعد شهر جويلية من الأشهر الأقل مطرا بمعدل وصل إلى 2.90 ملم و بمعامل مطري قدر ب 0.55% ، حيث يقدر الفرق بين اكبر كمية تساقط شهري و أدنى تساقط شهري ب 86.07 ملم .

* **محطة أم الطوب** :

فيما يتعلق بمحطة أم الطوب فنجد شهر جانفي هو الشهر الأوفر مطرا بمعدل قدر ب 122.76 ملم و بمعامل مطري قدر ب 16.73% و هو متساوي تقريبا مع الشهر الذي يليه و هو شهر ديسمبر بمعدل وصل إلى 122.07 ملم و بمعامل مطري قدر ب 16.64 % ، أي ما يعادل 33.37 % من الكميات التي تسقط في هذين الشهرين ، في حين يعتبر شهر جويلية الشهر الأقل مطرا بمعدل وصل إلى 3.56 ملم و بمعامل مطري قدر ب 0.48 %، حيث يقدر الفرق بين اكبر كمية تساقط شهري و أدنى تساقط شهري ب 119.2 ملم.

*من خلال التمثيل البياني للتغيرات الشهرية للأمطار خلال فترة الدراسة قمنا باستخراج الأشهر الممطرة و الأشهر قليلة المطر ، ذلك بالاعتماد على متوسط الفترة المقدر ب 61.132 ملم .

- الأشهر الممطرة : نوفمبر ، ديسمبر ، جانفي ، فيفري ، مارس ، أفريل
- الأشهر قليلة المطر : سبتمبر ، أكتوبر ، ماي ، جوان ، جويلية ، أوث

وما نلاحظه هو تساوي الأشهر الممطرة مع الأشهر قليلة المطر ، إضافة إلى ذلك فهناك تساقطات قريبة من المتوسط و التي كانت في شهر أكتوبر ب 55.04 ملم ، مارس ب 76.36 ملم ، أفريل 72.02 ملم ، أما المتباعدة جدا فكانت في شهر جانفي ب 122.76 ملم و جويلية الذي كان ينعدم فيه التساقط ب 3.56 ملم .

* **محطة تمالوس** :

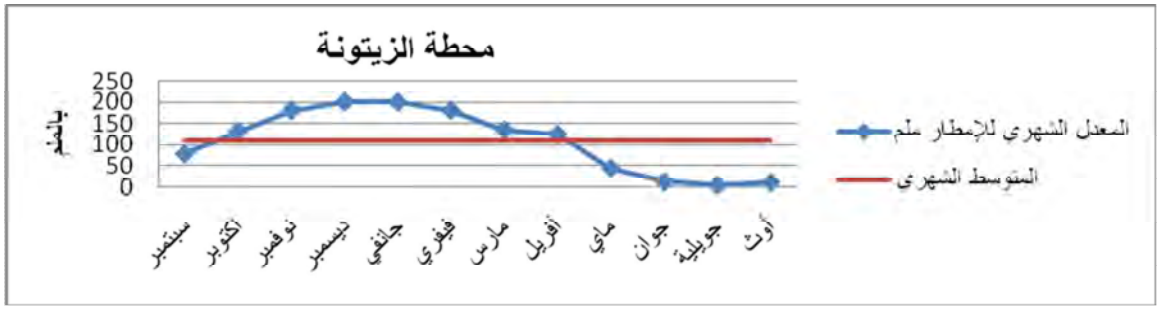
يعتبر شهر ديسمبر الشهر الأوفر مطرا بمعدل وصل إلى 156.07 ملم و بمعامل مطري قدر ب 19.47 % ثم يليه شهر جانفي بمعدل وصل إلى 130.07مم و بمعامل مطري قدر ب 16.22 % ، أي ما يعادل 35.69 % من كميات الأمطار التي تسقط في هذين الشهرين ، أما شهر جويلية فهو الشهر الأقل مطرا بمعدل وصل إلى 2.35 ملم و بمعامل مطري قدر ب 0.29 %.

من خلال منحنى التغيرات الشهرية للأمطار في محطة تمالوس ، نلاحظ أنها تتوافق مع محطة أم الطوب من حيث عدد الأشهر الأكثر مطرا و الأقل مطرا ، فهي كذلك تساوي عدد الأشهر الممطرة و قليلة المطر .

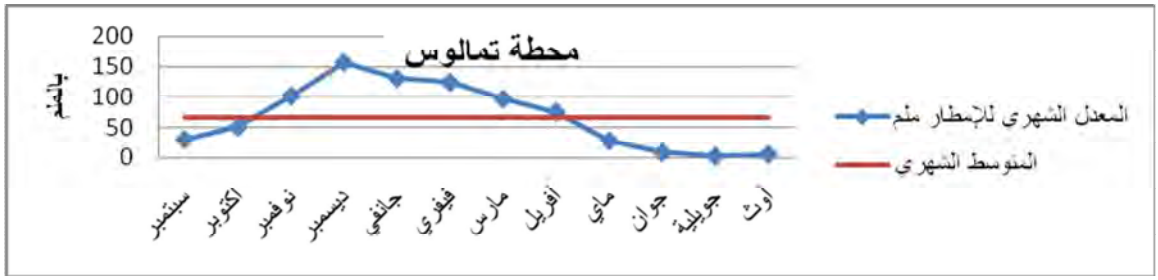
*** محطة أفلاسان :**

يعتبر شهر ديسمبر الأكثر مطرا بمعدل وصل إلى131.62ملم و بمعامل مطري قدر ب 18.74 % ، ثم يليه شهر نوفمبر بمعدل وصل إلى 119.34 ملم و بمعامل مطري قدر ب 17.04 % ، أي ما يعادل 35.75% من كميات الأمطار التي تسقط في هذين الشهرين ،كما يعد شهر جويلية الشهر الأقل مطرا بمعدل وصل الى1.81 ملم و بمعامل مطري قدر ب 0.25 %، حيث يقدر الفرق بين الشهر الأكثر مطرا و الأقل مطرا ب 129.81 ملم

من خلال منحنى التغيرات الشهرية للأمطار في محطة أفلاسان و بالاعتماد على متوسط الفترة المقدر ب 58.34 ملم ،نلاحظ أنها تتوافق مع محطة أم الطوب و تمالوس من حيث الأشهر الممطرة و قليلة المطر .



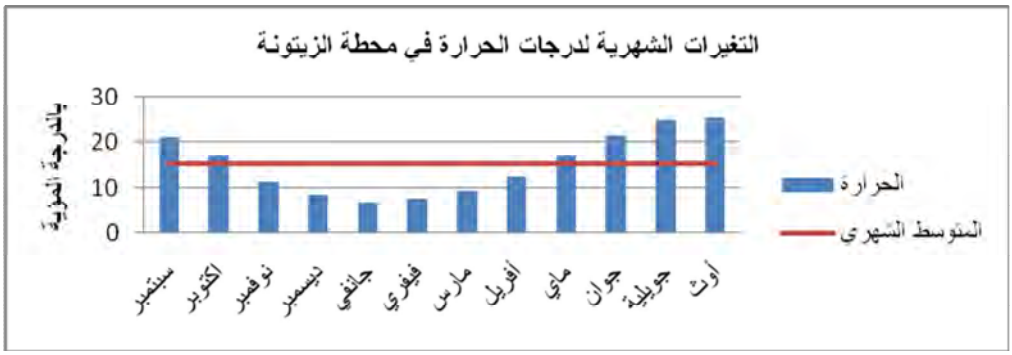
الشكل رقم09: النظام الشهري للأمطار في حوض واد قبلي

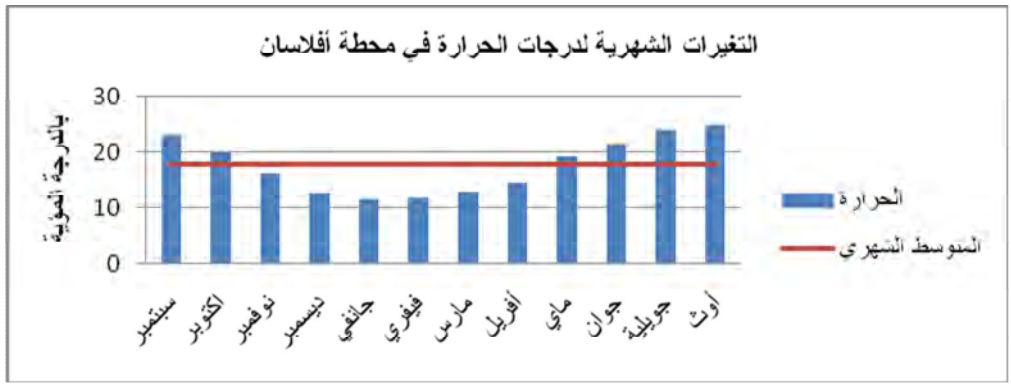


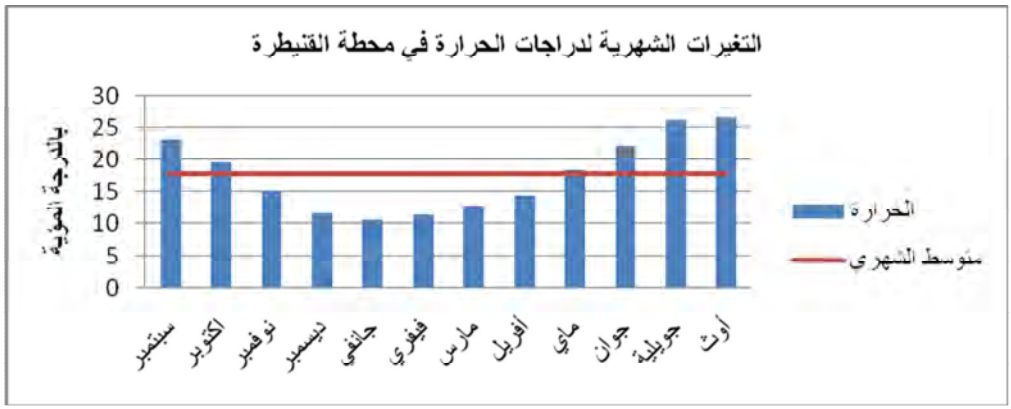
المبحث الثاني : التغيرات الزمنية للحرارة في الحوض للفترة الدراسة (1970-2004)

لا تقل دراجات الحرارة عن كميات الأمطار في تقدير مستويات تغير المناخ ،ذلك لأنها من أكثر العناصر المناخية تأثيرا على عناصر المناخ الأخرى (التبخر ،الرطوبة) ، وما ينجـــم عنها من تأثير على الموارد المائية .

الشكل رقم 10:التغيرات الزمنية للحرارة في حوض واد قبلي







من خلال تحليل معطيات الحرارة بالاعتماد على منحيات التغيرات الشهرية لاحظنا أن أقصى متوسط شهري قدر ب17.92م° في محطة أفلاسان ،أما أدناه فقدر ب 15.26م° وذلك في محطة الزيتونة و هذا ما يفسر انخفاض درجات الحرارة بالارتفاع،كما يعتبر شهر جانفي الشهر الأبرد في الحوض حيث قيمته محصورة بين (6.75 ، 11.62م°) ومنه تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع لتبلغ أقصها في شهر أوت الذي قيمته محصورة بين (27.06 ، 24.86م°) ،كما نتمكن من استخراج الفترة الباردة التي تمتد لستة أشهر من نوفمبر إلى أفريل وفترة حارة تمتد من سبتمبر إلى أوت .

المبحث الثالث: اتجاه المناخ في الحوض:

I - اتجاه الأمطار في الحوض:

بعد قيامنا بدراسة توزيع و تغيرات الزمنية للأمطار والحرارة في الحوض للفترة (1970 - 2004 سنحاول في هذا المبحث معرفة اتجاههما في الحوض،حيث يتم ذلك بمقارنة هذه الفترة مع معطياتSeltzer للفترة الممتدة بين (1913-1938).

وكان ذلك في محطة الزيتونة فقط لانعدم المعطيات في المحطات الأخرى في دراسةSeltzer وعليه تم تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين و مقارنتهما:

الفترة الأولى تمتد من سنة (1970- 1980) و الفترة الثانية (1981- 2004) ، ثم تقسيم هذه الفترة على أساس أن التغيرات المناخية بعد سنة 1980 أصبحت مشكل على الصعيد العالمي و انعكاساتها وصلت كل مناطق العالم ، و الفترة الأولى كانت قصيرة لانعدام المعطيات قبل سنة 1970 بالإضافة أن القيم الحدية سواء كانت دنيا أو قصوى سجلت بعد سنة 1980.

I– المقارنة الزمنية للأمطار في محطة الزيتونة بين فترة الدراسة و دراسة Seltzer:

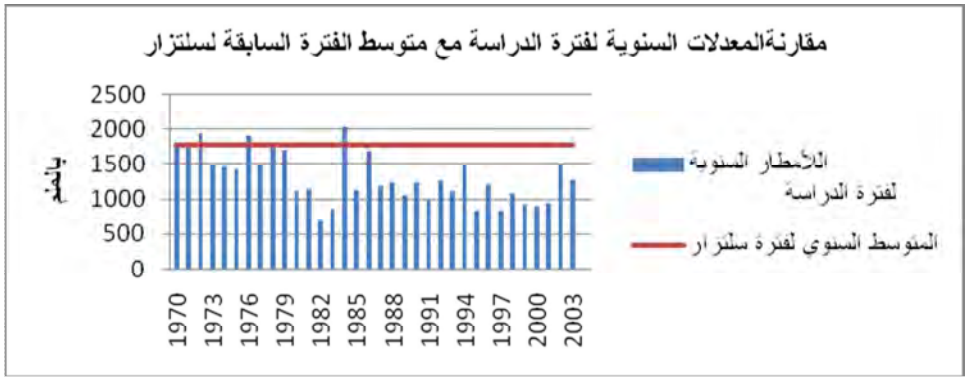
أ – المقارنة السنوية :

من خلال مقارنة المتوسط السنوي للأمطار المتساقطة في فترة الدراسة (1970 - 2004) مع دراسة Seltzerللفترة (1913- 1938) ، تتضح لنا أن كميات الأمطار عرفت تناقص يقدر ب 464ملم ما نسبته 26% من كمية الأمطار وللتوضيح أكثر أتجاه الأمطار في هذه المحطة سنحاول في الشكل رقم (11) مقارنة معدلات سنوات فترة الدراسة مع المعدل السنوي للفترة السابقة ، لمعرفة عدد السنوات التي عرفت زيادة في كميات التساقط و السنوات التي عرفت تناقص في كميات التساقط .

ومنه من خلال الشكل رقم (11) يتضح لنا أن السنوات التي عرفت زيادة في التساقط لا تمثل سوى 14% من عدد السنوات وهي السنوات التالية : 1970 ، 1971 ، 1972

1976 ، 1984 ، وهذا ما يفسر انخفاض التساقط بين الفترتين ،كما انه منذ سنة 1984 لم نجد سنة عرفت زيادة في التساقط ، هذا ما يفسر أن الفترة الممتدة بين (1985 – 2004) عرفت تذبذب في التساقط .

الشكل رقم11 : مقارنة المعدلات الشهرية لفترة الدراسة مع متوسط الفترة السابقة لسلتزار



ب – المقارنة الفصلية :

سنقوم بمقارنة معدلات التساقط الفصلية بين الفترتين و ذلك للتوضيح هل كل الفصول عرفت تناقص في التساقط ؟ أم هناك فصل محدد يتحكم في هذا الانخفاض ؟.

الجدول رقم (32) : المقارنة الفصلية بين فترة الدراسة (**1970–2004**) وفترة (**1913–1938**)

الفصول / الفترات	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1913 -1938	470	890	376	37
1970 -2004	391.99	580	306	30
الفرق	78.01	310	70	7

الأمطار أقل من فترة 1913–1938

* **في فصل الخريف** : نلاحظ انخفاض في التساقط قدر ب 78 ملم ، أي ما نسبته 16.59 % من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970– 1980) .

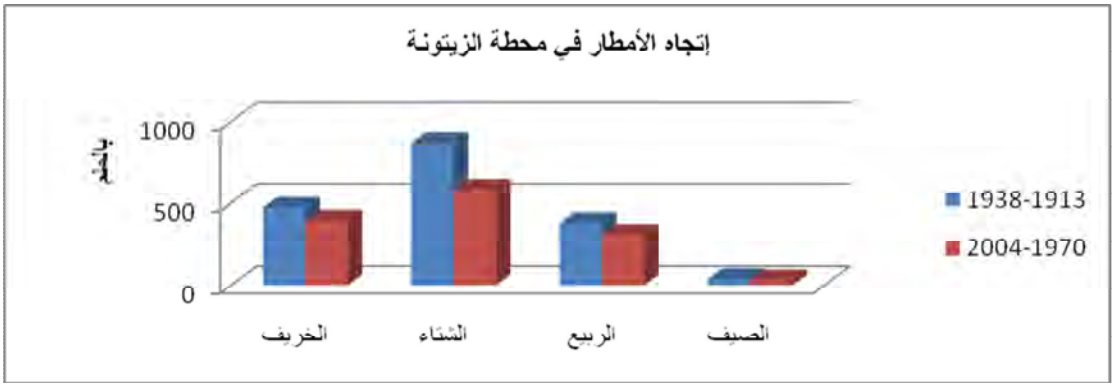
* **في فصل الشتاء** : نلاحظ انخفاض في الأمطار قدر ب 310 ملم ، أي ما نسبته 34.83 % من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970- 1980) ، وهو الفصل الذي عرف اكبر كمية انخفاض في التساقط .

* **فصل الربيع** : ما يمكن ملاحظته على فصل الربيع أنه عرف انخفاض في كمية الأمطار قدر ب 70 ملم ، أي ما نسبته 18.61 % من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970- 1980) .

* فصل الصيف : وهو الفصل الذي لم يعرف كمية انخفاض كبيرة قدرت ب 7 ملم ، أي ما نسبته 18.81 % من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970- 1980).

ما يمكن استنتاجه من المقارنة الفصلية ، أن كل الفصول عرفت انخفاض في كميات التساقط ، حيث يعتبر فصل الشتاء هو الفصل الذي شهد اكبر كميات انخفاض في كميات الأمطار بنسبة قدرها 34.83 % وفصل الخريف بأدنى انخفاض قدر ب 16.59 %.

الشكل رقم12 : إتجاه الأمطار الفصلية في محطة الزيتونة



ج– المقارنة الشهرية :

سوف نقوم بمقارنة التساقطات الشهرية بين الفترتين من أجل توضيح الأشهر التي عرفت زيادة في التساقط ، والأشهر التي عرفت انخفاض في التساقط ، وهل تتوافق مع المعدلات الفصلية ؟

الجدول رقم (33) : المقارنة الشهرية بين فترة الدراسة (1970–2004) وفترة (1913–1938) بالملم

الأشهر / الفترات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوث
1913 -1938	63	163	243	324	336	230	182	117	77	25	4	8
1970 -2004	79.2	132	180	200	199	180	135	125	45	13	5	11
الفرق	16	31	63	124	137	50	47	8	32	12	1	3

الأمطار أكثر من فترة 1913–1938

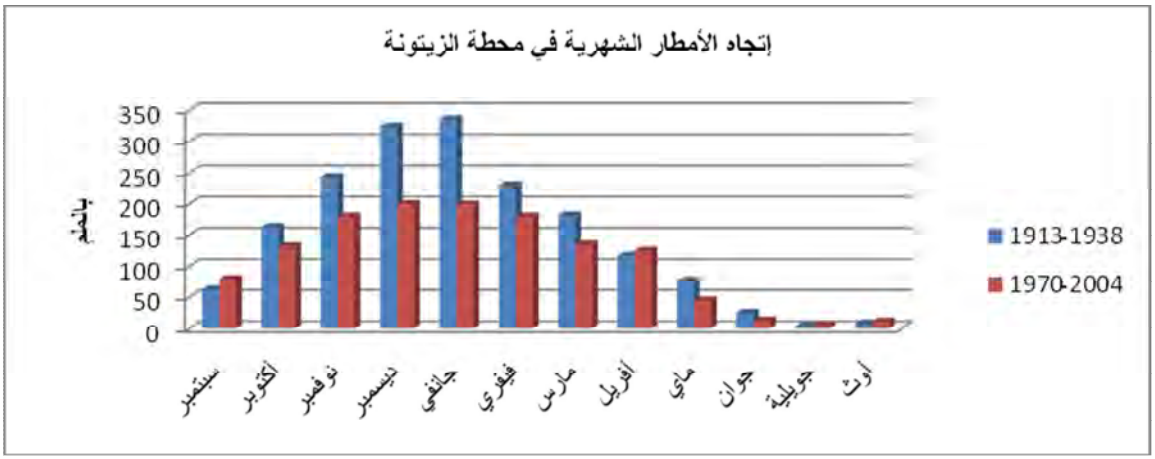
الأمطار أقل من فترة 1913–1938

من خلال الجدول رقم (33) نلاحظ :

– أن الأشهر التي عرفت زيادة في كميات الأمطار هي : شهر سبتمبر ، أفريل ، جويلية ، أوت ، حيث تظهر أكبر زيادة في شهر سبتمبر ب 16 ملم .

– كما يظهر أكبر انخفاض في أشهر الشتاء ويعتبر شهر جانفي ، هو الشهر الذي شهد اكبر انخفاض قدر ب 137 ملم .

الشكل رقم13 : إتجاه الأمطار الشهرية



II - المقارنة الزمنية للأمطار في محطات الحوض بين الفترة (1970– 1980) مع الفترة (1981–2004):

أ – المقارنة السنوية:

للتوضيح أكثر اتجاه التغير ، سنعتمد على الألوان حيث يتم إعطاء اللون الأزرق للسنوات التي عرفت زيادة في التساقط واللون الأصفر للسنوات التي عرفت تناقص في التساقط بالنسبة للمتوسط السنوي للفترة (1970– 1980).

ومنه من خلال الجدول رقم (34) يتضح أن:

– كل المحطات يغلب عليها اللون الأصفر ، الذي يفسر النقص في كميات الأمطار .

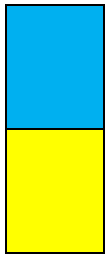
– سيطرة اللون الأصفر في كل السنوات في محطة الزيتونة ، هو ما يفسر الانخفاض في كميات التساقط الذي عرفته المحطة المقدر ب 451 ملم أي ما نسبته 27.06% من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970–1980) .

– من خلال الجدول نلاحظ أن اللون الأزرق يغلب في المحطات الحوض في السنوات التالية :1984 ،1986،1997 ، 1998 ، 2002 ، 2003 ، 2004 و ذلك لاعتبارها سنوات وفيرة في كل المحطات .

– من خلال مقارنة المتوسط السنوي للفترتين نستنتج أن المحطات الواقعة شمال الحوض مسها تناقص في كميات التساقط المحصور بين (5.3 % ، 27 %) في محطة أفلاسان و الزيتونة على التوالي.

الجدول رقم (34) : مقارنة المعدلات السنوية للأمطار للفترة (1970- 1980) مع الفترة (1981- 2004) بالملم .

المحطات / الفترات	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	افلاسان
1981	1152.6	441,6	517.31	661.4
1982	725	467,9	555.2	459.5
1983	864.1	351,2	562.6	661
1984	2042.5	1041,8	1380.5	996
1985	1136.2	364,1	643.1	659.6
1986	1678.2	603,6	946	634.8
1987	1179.9	314,5	481.6	374.9
1988	1264.6	482,5	640.6	688.1
1989	1046.9	383,6	614.8	429.7
1990	1241.4	555,3	972.4	646.3
1991	984	423,9	624.5	369.3
1992	1271	275,9	662	495.4
1993	1105	319,4	686.7	550.5
1994	1475	444,9	843.4	731.1
1995	833	405	822.3	632.2
1996	1207	286,9	549.5	515.3
1997	839	549,7	810.8	765.6
1998	1107	767,9	832.1	838.8
1999	967	412,4	542.6	871.9
2000	895.3	419,6	634.4	726.7
2001	943.1	418,8	308.5	593.6
2002	1517.7	1030	1074.5	1331.8
2003	1286.1	700,6	902.4	803.3
2004	1355.7	824,1	1143	1108.8
المتوسط (ملم)	1171.55	511	739	689
1980 -1970	1623.26	520	721	726

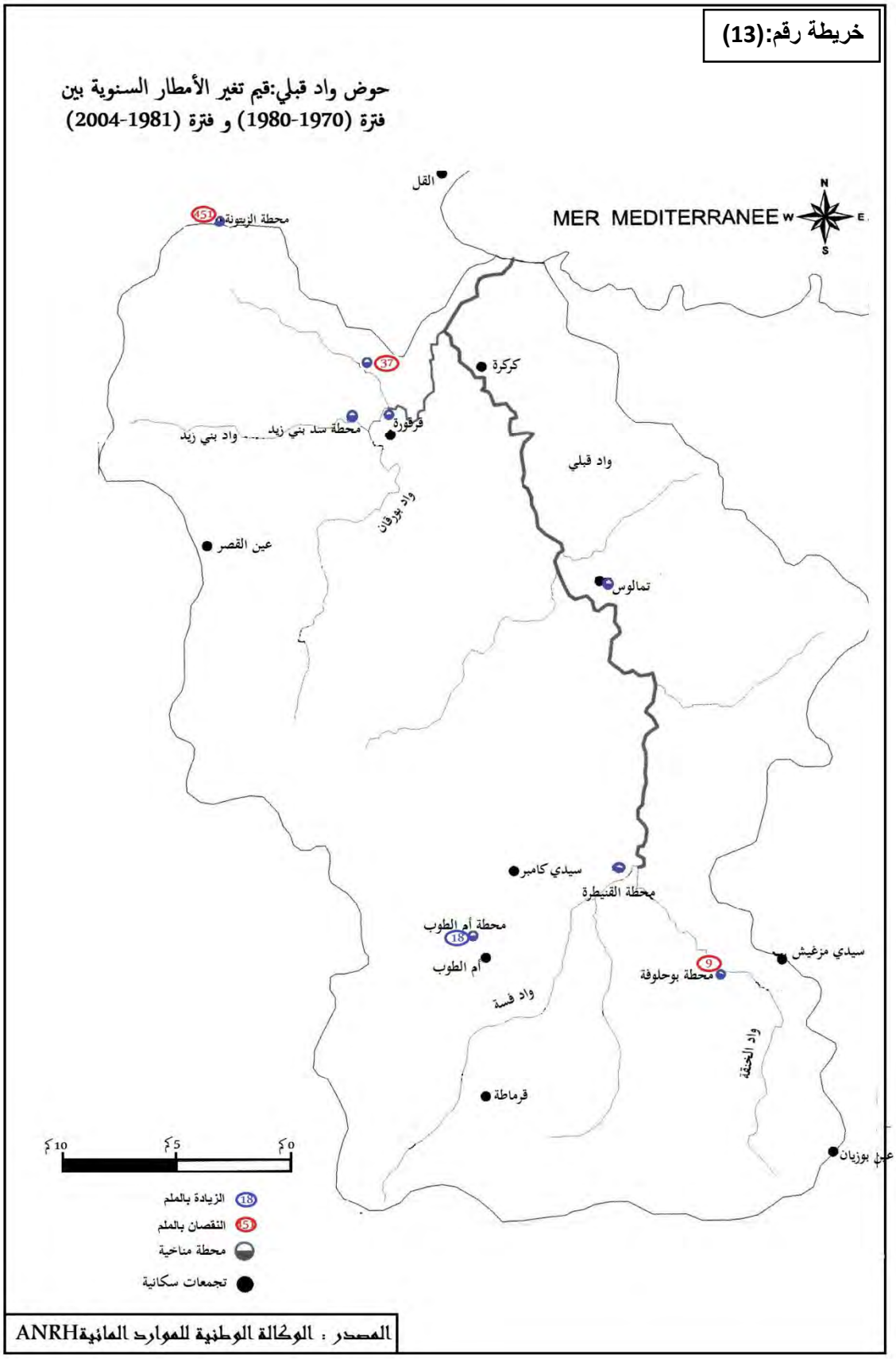


الأمطار أكثر من فترة 1981-2004

الأمطار أقل من فترة 1981-2004

– أما المحطات الواقعة جنوب الحوض فلوحظ انخفاض في كمية الأمطار بمحطة بوحلوفة قدر ب 1.7% ، أما محطة أم الطوب فوجد بها زيادة في كمية الأمطار حيث قدرت ب 2.43%

خريطة رقم:(13)


حوض واد قبلي:قيم تغير الأمطار السنوية بين
فترة (1970-1980) و فترة (1981-2004)
MER MEDITERRANEE
N
S
W
E
القل
محطة الزيتونة
451
37
كركرة
قرقورة
محطة سد بني زيد
واد بني زيد
واد قبلي
واد بوزقان
عين القصر
تمالوس
سيدي كامبر
محطة القنيطرة
محطة أم الطوب
18
أم الطوب
سيدي مزغيش
9
محطة بوحلوفة
واد فسة
واد الخنقة
قرماطة
عين بوزيان
0كم 5كم 10كم
الزيادة بالملم
النقصان بالملم
محطة مناخية
تجمعات سكانية
المصدر : الوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH

ب – المقارنة الفصلية :

فيها تتم المقارنة بين الفترتين (1970– 1980) و (1981 – 2004) ، ذلك من أجل معرفة اتجاه الأمطار الفصلية و تحديد مدى تزايد تناقص آو استقرار كل فصل .

الجدول رقم (35) : مقارنة المعدلات الفصلية للأمطار بين الفترة (1970– 1980) و (1981– 2004) بالملم

الفصول	الفترات	الزيتونة	بوحلوفة	أم الطوب	أفلاسان
الخريف	1970- 1980	475.82	152.63	182.62	230.27
	1981- 2004	353.57	142.18	176.55	188.55
الشتاء	1970- 1980	672.22	193.32	293.79	288.68
	1981- 2004	538.43	246.76	377.67	343.36
الربيع	1970- 1980	438.90	157.34	225.68	191.82
	1981- 2004	245.84	117.11	166.16	146.17
الصيف	1970- 1980	36.46	17.64	19.43	15.4
	1981- 2004	33.70	14.64	18.70	10.92

من خلال الجدول رقم (35) الذي يبين مقارنة المعدلات الفصلية للأمطار نستنتج أن :

* **فصل الخريف** : يغلب الانخفاض في كميات التساقط المطري على أغلب المحطات المدروسة و هو محصور بين (3.3%– 25.6%) ذلك بين محطة أم الطوب و الزيتونة على التوالي .

* **فصل الشتاء** : عرفت كميات الأمطار زيادة في كميات التساقط المطري بكل المحطات ، وكمية الزيادة محصورة بين (21.6 %، 22.2%) و كان ذلك في محطة بوحلوفة و أم الطوب على التوالي .

* **فصل الربيع** : سجلت به انخفاض في كميات التساقط بكل المحطات المدروسة ، حيث كان به أكبر انخفاض في كمية الأمطار في محطة الزيتونة حيث قدر الإنخفاض ب 41%.

* **فصل الصيف** : شهد تناقص في كميات الأمطار في أغلب المحطات المدروسة و هو محصور بين (5 % ، 32 %) .

ج – المقارنة الشهرية :

الجدول رقم (36): مقارنة المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) للفترة (1970– 1980) مع الفترة (1981– 2004)

المحطات	السنوات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوث
الزيتونة	1970- 1980	76	193	205	169	252	249	210	168	59	18	5	12
	1981- 2004	80	104	168	214	175	148	101	105	39	16	5	11
	الاتجاه	4	89	37	45	77	101	109	63	20	2	0	1
بوحلوفة	1970- 1980	24	54	66	43	74	75	63	56	38	9	3	4
	1981- 2004	31	41	76	96	91	59	45	46	25	6	2	4
	الاتجاه	7	13	10	53	17	16	18	10	13	3	1	0
أم الطوب	1970- 1980	30	69	83	64	118	110	106	75	43	9	1	8
	1981- 2004	32	48	95	148	124	104	62	70	33	7	4	7
	الاتجاه	2	21	12	84	6	6	44	5	10	2	3	1
أفلاسان	1970- 1980	24	73	132	95	99	93	92	68	30	7	2	5
	1981- 2004	30	44	113	148	106	88	66	54	24	6	1	2
	الاتجاه	6	29	19	53	7	5	26	14	6	1	1	3

الزيادة

التناقص

من خلال الجدول رقم (36) نستنتج أن هناك أشهر يغلب عليها اللون الأصفر والتي تتميز بالتناقص في كميات الأمطار وهي : أكتوبر فيفري ، مارس ، أفريل ، ماي ، جوان جويلية، هذا ما يفسر كميات الأمطار التي تناقصت في فصل الربيع .

أما الأشهر التي عرفت زيادة في كميات الأمطار فيغلب عليها اللون الأزرق وهي : سبتمبر ، نوفمبر ، ديسمبر ، جانفي حيث يعد شهر ديسمبر هو الشهر الذي تظهر به زيادة في كميات الأمطار في كل المحطات وهي محصورة بين (45 ، 84 ملم) ، ما يفسر زيادة كميات الأمطار في فصل الشتاء في كل المحطات .

* كل المحطات يغلب عليها اللون الأصفر وهو ما يبين أن عدد الأشهر التي ظهر بها تناقص يفوق عدد الشهور التي ظهرت بها زيادة في كميات الأمطار، حيث محطات الواقعة جنوب الحوض وهي أم الطوب و بوحلوفة يشتركان في نفس الأشهر التي عرفت زيادة و تناقص في كميات الأمطار مع زيادة في شهر جويلية في محطة أم الطوب .

* أما المحطات الواقعة شمال الحوض وهي الزيتونة و أفلاسان فهما يشتركان من حيث الزيادة في شهر ديسمبر ، سبتمبر مع زيادة في شهر جانفي في محطة أفلاسان .

اتجاه الحرارة في حوض قبلي:

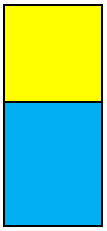
لانعدام معطيات الحرارة للفترة السابقة لستزار سنقوم بتقسيم فترة الدراسة لفترتين وهما (70-80)و(81-04) في محطة الزيتونة و أفلاسان ، أما محطة القنيطرة فكانت المقارنة بين فترتي (1970- 1980) و(1986- 2004) ، وذلك لمعرفة اتجاه الحرارة بين الفترتين والجدول رقم (34) يوضح ذلك.

أ- المقارنة السنوية :

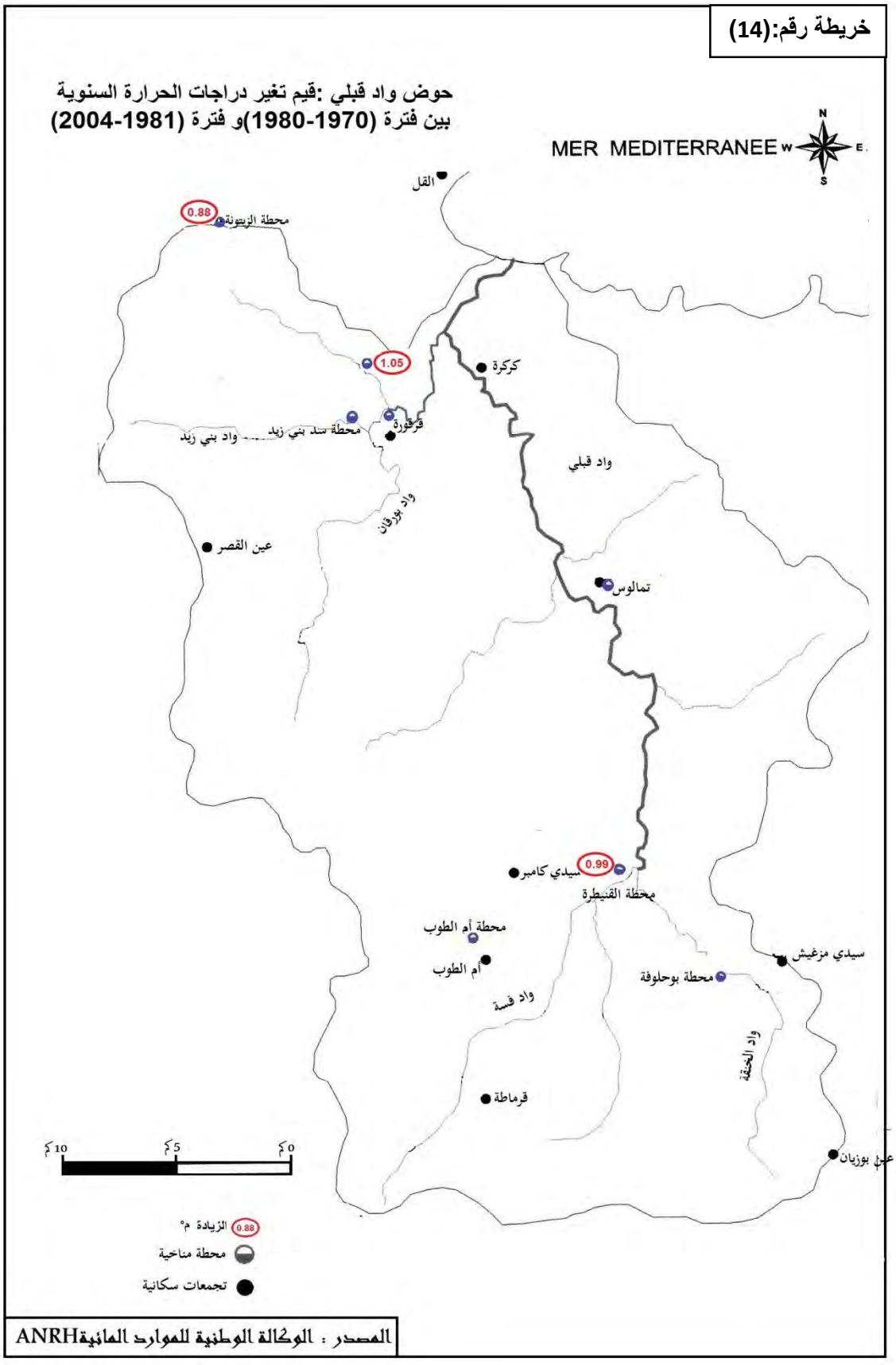
في هذه المقارنة اتبعنا نفس الأسلوب (طريقة الألوان) ، حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم (37) أن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة ارتفع في كل المحطات و كان أكبر ارتفاع في محطة أفلاسان حيث ارتفعت درجة الحرارة ب 1.05 م° ، هو ما يفسر أن المناطق المنخفضة تأثرت أكثر بارتفاع درجة الحرارة ثم تأتي محطة القنيطرة ب 0.99 م° ثم محطة الزيتونة ب 0.88 م°، وبالتالي نستنتج أن الحوض عرف ارتفاع في درجة الحرارة و عليه سنقوم بالمقارنة الفصلية لدرجات الحرارة ، ذلك لتحديد الفصل الأكثر ارتفاع في درجة الحرارة.

جدول رقم (37): مقارنة المعدلات الشهرية للحرارة (م°) للفترة (1970- 1980) مع الفترة (1981- 2004)

المحطات	السنوات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوث	م سنوي
الزيتونة	1970- 1980	20.68	16.34	10.41	8.01	7.16	7.96	9.23	11.78	15.84	20.78	24.36	25.01	14.8
	1981- 2004	21.47	17.13	11.74	8.50	7.51	7.68	9.58	13.24	17.38	21.79	25.30	25.84	15.6
	الاتجاه	0.79	0.79	1.33	0.49	0.35	0.28	0.35	1.46	1.54	1.01	0.94	0.83	0.8
أفلاسان	1970- 1980	22.29	18.38	15.49	12.09	11.52	11.98	12.3	13.80	17.01	20.31	22.89	23.77	16.82
	1981- 2004	23.45	19.65	16.20	13.07	11.67	11.41	13.29	15.12	18.85	21.92	24.66	25.36	17.89
	الاتجاه	1.16	1.27	0.71	0.98	0.15	0.57	0.99	1.32	1.84	1.61	1.77	1.59	1.05
القنيطرة	1970- 1980	22.03	18.81	14.49	11.09	10.50	11.53	12.3	13.80	17.01	21.31	25.51	25.9	17.02
	1986- 2004	23.68	19.96	15.38	11.92	10.67	11.37	13.05	14.73	18.97	22.71	26.61	27.06	18.01
	الاتجاه	1.65	1.15	0.89	0.83	0.17	0.16	0.75	0.93	1.96	1.4	1.1	1.16	0.99



خريطة رقم:(14)



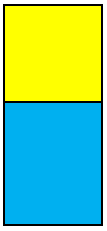
المصدر : الوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH

ب– المقارنة الفصلية :

من خلال حساب المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة، نلاحظ أن كل الفصول عرفت زيادة في درجات الحرارة لكن بقيم مختلفة ، حيث تظهر اكبر زيادة في فصل الربيع في كل المحطات وهي محصورة بين (1.12 ، 1.38 م°) لأن فصل الربيع هو الفصل الذي تبدأ فيه درجات الحرارة في الزيادة بشكل تدريجي لتصل أقصاها في فصل الصيف ، لكن في الوقت الحالي أصبح الفصل يعرف درجة حرارة غير طبيعية مع نقص في كمية الأمطار كما سبق ذكره ، ومنه فهو الفصل الذي طرأت عليه التغيرات المناخية بشكل كبير ، ثم يأتي في المرتبة الثانية فصل الخريف في محطة الزيتونة و القنيطرة و فصل الصيف في محطة أفلاسان ، وأخيرا يأتي فصل الشتاء حيث لم تظهر به زيادة كبيرة في درجات الحرارة فهي محصورة بين (0.18 ، 0.28 م°).

الجدول رقم (38): مقارنة المعدلات الفصلية للحرارة (م°) للفترة (1970- 1980) مع الفترة (1981- 2004)

المحطات	السنوات	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
الزيتونة	1970- 1980	15.81	7.71	12.28	23.38
	1981- 2004	16.83	7.89	13.4	24.31
	الاتجاه	1.02	0.18	1.12	0.93
أفلاسان	1970- 1980	18.72	11.86	14.37	22.32
	1981- 2004	19.76	12.05	15.75	23.68
	الاتجاه	1.04	0.19	1.38	1.36
القنيطرة	1970- 1980	18.44	11.04	14.33	24.24
	1986- 2004	19.67	11.32	15.58	25.46
	الاتجاه	1.23	0.28	1.25	1.22

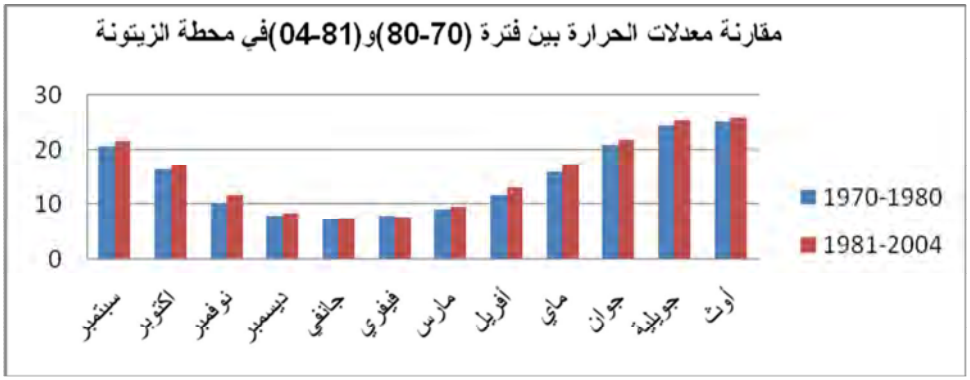


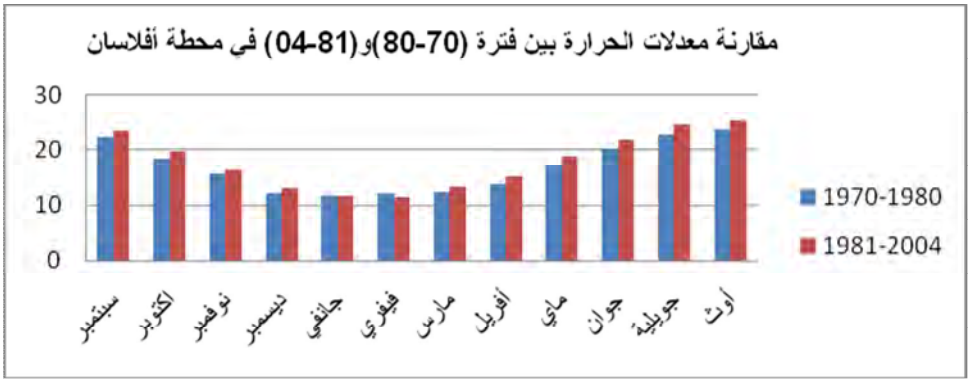
ج– المقارنة الشهرية :

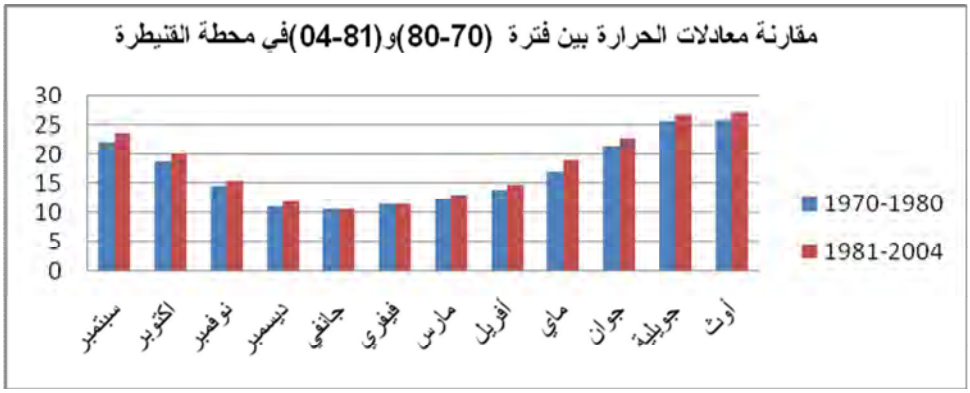
من خلال الشكل رقم (14) نلاحظ أن كل الأشهر مستها زيادة في درجات الحرارة إذا استثنينا شهر فيفري الذي عرف انخفاض في درجات الحرارة،حيث قدرت ب (0.28 م°،0.57م°،1.6 م°) في محطات الدراسة على التوالي ، أما بالنسبة للشهر الذي ظهرت به أكبر زيادة فكان شهر أفريل في محطة الزيتونة ب 1.46 م°،أما في محطة أفلاسان و القنيطرة كانت اكبر زيادة في شهر ماي حيث قــدرت على الترتيب ب (1.84م°،1.96م°) ، أما الشهر الذي لم ترتفع فيه درجة الحرارة بشكل كبير هو شهر جانفي ب (0.35 م°،0.15 م°،0.17 م°) في محطات الدراسة على التوالي وهو الشهر الذي عرف ارتفاع في كمية الأمطار، هو ما يساعد على عدم ارتفاع درجة حرارته كثيرا.

ومنه مما سبق نستنتج أن الأشهر التي عرفت اكبر زيادة في درجة الحرارة هي أشهر الربيع و الصيف وهو ما يجعل لهذه التغيرات تأثير كبير على الموارد المائية من خلال عمليات التبخر وسوف نتطرق لها في الفصل الثالث ، أما في البحث الثالث سنتعرف على اتجاه المناخ بالاعتماد على المؤشرات المناخية.

الشكل رقم :14


مقارنة معدلات الحرارة بين فترة (70-80)و(81-04)في محطة الزيتونة
30
20
10
0
1970-1980
1981-2004
سبتمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر
جانفي
فيفري
مارس
أفريل
ماي
جوان
جويلية
أوت


مقارنة معدلات الحرارة بين فترة (70-80)و(81-04) في محطة أفلاسان
30
20
10
0
1970-1980
1981-2004
سبتمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر
جانفي
فيفري
مارس
أفريل
ماي
جوان
جويلية
أوت


مقارنة معادلات الحرارة بين فترة (70-80)و(81-04)في محطة القنيطرة
30
25
20
15
10
5
0
1970-1980
1981-2004
سبتمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر
جانفي
فيفري
مارس
أفريل
ماي
جوان
جويلية
أوت

المبحث الثالث :تحديد اتجاه المناخ بالاعتماد على المؤشرات المناخية

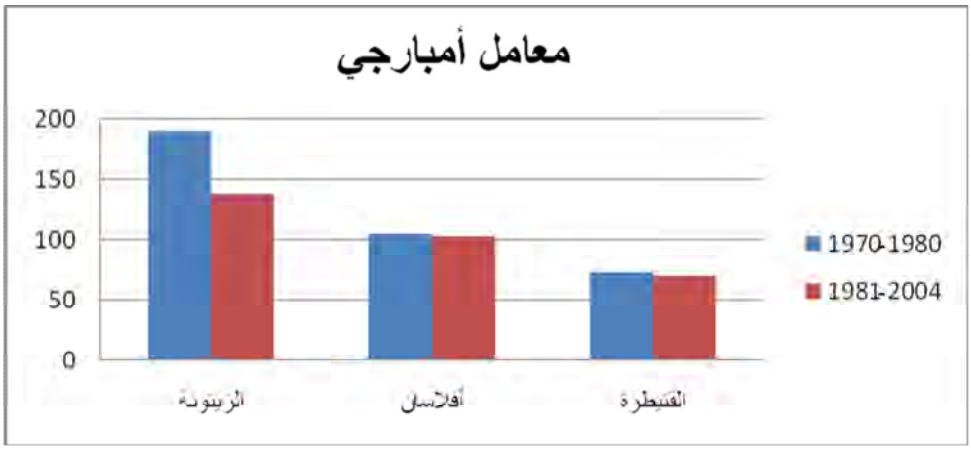
يتم في هذا المبحث دراسة اتجاه المناخ بالاعتماد على بعض المؤشرات المناخية ، حيث يعتمد حسابها على عناصر المناخ (حرارة ، أمطار ...الخ) ومنه يتم تحديد اتجاه المناخ بشكل دقيق ،ومن بين المؤشرات التي تم الاعتماد عليها هي: مؤشر أمبارجي ، مؤشر ديمارطون ،

* **مؤشر أمبارجي** :

هو مؤشر أكثر فاعلية لتحديد النطاق الحيوي الذي تنتمي إليه محطات الدراسة لأنه كييف مع طبيعة المناخ الأبيض المتوسط و يحسب بالاعتماد على الأمطار و درجة الحرارة القصوى و الدنيا ، يتم تمثيل ذلك على بيان لأنه يأخذ بعين الاعتبار العنصر النباتي.

$$Q = 1000\ P/\ [\ (\ M + m\ )\ /\ 2\ ]\ [\ (\ M - m\ )\ ]$$

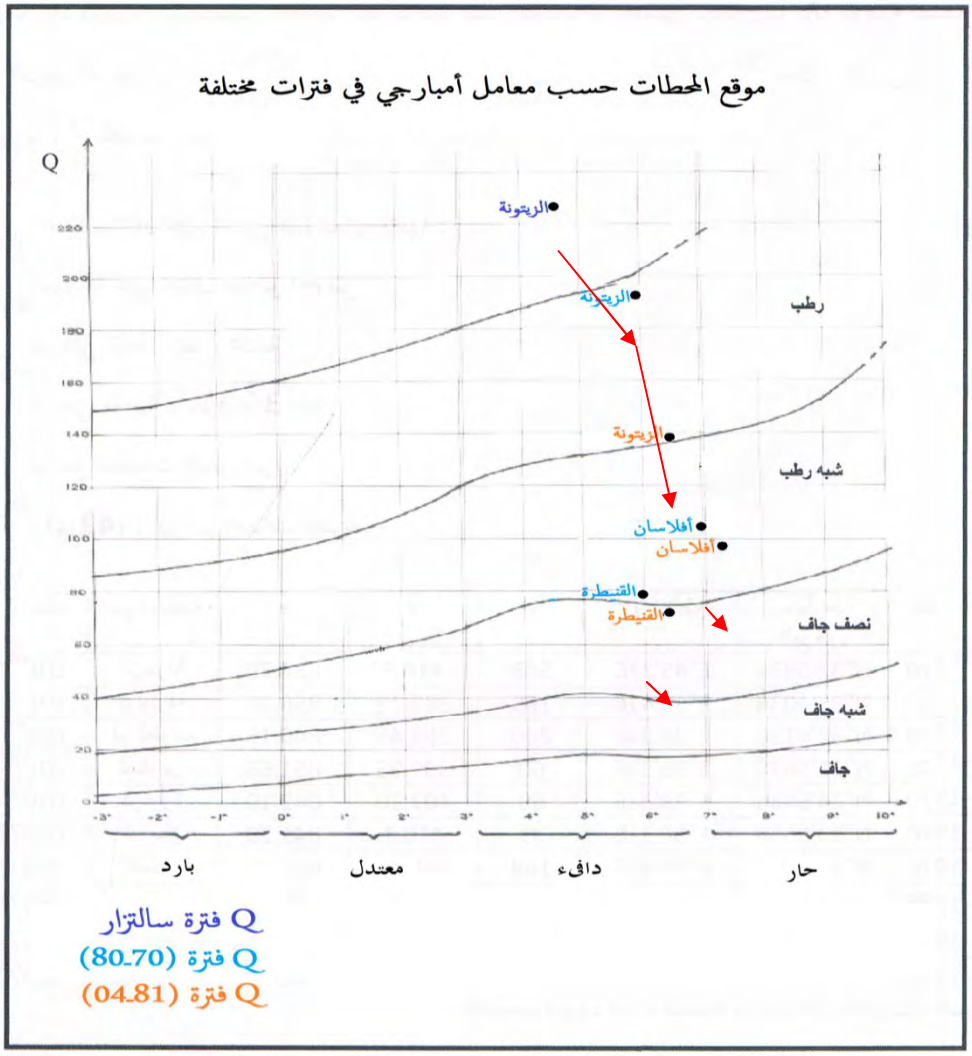
الشكل رقم :15



حيث يحسب في محطات مختلفة وعلى فترتين ليتيح لنا تمييز التغيرات المناخية التي حصلت في المنطقة ومن خلاله نستنتج أن كل المحطات عرفت انتقالات أفقية تبين الإرتفاع في درجات الحرارة و عمودية وتمثل النقص في كميات الأمطار ، حيث كان اكبر انتقال في محطة الزيتونة وكان على مرحلتين ، حيث كانت في فترة سالتزار في النطاق الرطب جدا ثم انتقلت إلى النطاق الرطب مع ارتفاع درجة حرارتها في فترة (1970- 1980) ،ثم أصبحت اقرب إلى النطاق الشبه رطب في فترة (1981- 2004) ، أما محطة أفلاسان فبقيت في النطاق

الشبه رطب مع نقص في معامل أمبارجي حيث انتقل من 105 في فترة (1970-1980) إلى 95 في فترة (1981- 2004) كما أنها أنتقلت من الشتاء الدفيء إلى شتاء حار ،أما محطة القنيطرة انتقلت من النطاق الشبه رطب إلى النطاق الشبه جاف مع زيادة في درجة الدفء بها ، كل هذه الحركات التي ظهرت على تمثيل أمبارجي تعكس اتجاه الحوض نحو ارتفاع في درجة الحرارة مع نقص في كمية الأمطار.

الشكل رقم :16



*مؤشر ديمارطون :

هو مؤشر يسمح بتحديد طبيعة المناخ أي جفافه أو رطوبته ، فكلما كانت قيمة المؤشر كبيرة كلما اتجهنا إلى مناخ أقل جفاف و العكس صحيح ، حيث نقوم بحساب المؤشر في الفترتين السابقتين لكل المحطات لنحدد اتجاه المناخ .

$$A = P / (10 + T)$$

P :كمية الأمطار السنوية ب (ملم)

T : معدل درجة الحرارة السنوي م°

الجدول رقم (39) : مؤشر ديمارطون

المحطات / الفترات	1970 -1980	1982 -1981
الزيتونة	65	45.76
أفلاسان	27.06	24.70
القنيطرة	24.55	22.35

ما يمكن استنتاجه من مقارنة مؤشر الجفاف لديمارطون ، انه عرف نقص في قيمته في كل المحطات وهو ما يؤكد اتجاه الحوض نحو الجفاف.

*** مؤشر أوفرت :**

هو مؤشر يسمح بتحديد رطوبة التربة، حيث نقوم بحساب هذا المؤشر في الفترتين السابقتين لتوضيح هل الفترة التي تكون فيه التربة جافة ثابتة بين الفترتين أم عرفت زيادة في المدة ؟

الجدول رقم (40) : مؤشر أوفرت

المحطات	الفترات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
الزيتونة	1980 -1970	3.68	11.86	19.77	21.17	35.27	31.40	22.79	14.32	3.77	0.89	0.23	0.48
	2004 -1981	3.75	6.08	14.37	25.22	23.36	19.33	10.55	7.96	21.25	0.76	0.22	0.43
أفلاسان	1980 -1970	1.28	2.92	7.70	10.88	9.32	8.51	6.07	4.29	1.54	0.32	0.07	0.16
	2004-1981	1.30	2.27	6.99	11.33	9.10	7.79	5.02	3.62	1.29	0.29	0.06	0.11
القنيطرة	1980-1970	1.42	2.98	5.40	7.40	8.47	7.81	6.92	4.36	2.22	0.54	0.13	0.27
	2004 -1986	1.09	2.84	4.99	1.57	9	7.59	4.77	4.30	1.97	0.56	0.23	0.26

يحسب بالعلاقة التالية :

P/T < 1 جافة جدا

1 <P/T< 2 تربة جافة

2<P/T< 3تربة شبه رطبة

P/T > 3 رطبة

بعد حساب معامل أمبارجي و مؤشر ديمارطون تم التأكد من توجه الحوض نحو الجفاف و لتأكد أكثر ، تم حساب مؤشر أوفرت الذي يوضح جفاف التربة حيت لاحظنا على مؤشر أوفرت أنه انخفض في معظم الأشهر إذا استثنينا شهر سبتمبر و ديسمبر في محطتي الزيتونة و أفلاسان و شهر سبتمبر و جانفي في محطة القنيطرة و عليه نستنتج أن التربة تتجه نحو الجفاف ، كما نلاحظ أن التربة في شهر ماي أصبحت شبه رطبة بعدما كانت رطبة في محطة الزيتونة و أفلاسان ، وفي محطة القنيطرة أصبحت جافة .

خلاصة الفصل الثاني :

من خلال دراسة تغيرات الزمنية للأمطار والحرارة مع تحديد اتجاههما (تزايد ، تناقص استقرار) اتضح لنا أن :

* كميات الأمطار التي يستقبلها الحوض تختلف من الشمال إلى الجنوب ، حيث كان أكبر كمية في محطة الزيتونة ب 1309.2 ملم ، واقل كمية كانت في محطة بوحلوفة ب 524.83 ملم ، حيث تعتبر عوامل (الارتفاع ، القرب من البحر ، النطاق المناخي ، الواجهة) هي العوامل المتحكمة في هذا التوزيع .

* كل محطات الحوض تفوق فيها عدد السنوات الجافة السنوات الممطرة والفرق محصور بين (1-7سنوات) مع اعتبار السنوات التالية : 1981 ، 1982 ، 1986 ، 1991 ، 1992 ، 2000 ، 2001 جافة في كامل الحوض وهو ما يبين أن الحوض أصبح يعرف منذ سنة 1981 تتابع للسنوات الجافة .

* بعد دراسة المؤشر الفصلي يتضح لنا وجود سبعة تركيبات في الحوض مع سيادة تركيـبتين هما :

- تركيبة الأمطار الشتوية الخريفية الربيعية بنسبة تردد قدرها 38.28 % وهي تسود محطة الزيتونة بوحلوفة ، أفلاسان.

- تركيبة الأمطار الشتوية الربيعية الخريفية بنسبة تردد قدرها 35.42 % وهي تسود محطة تمالوس أم الطوب.

* ما يمكن ملاحظته عن النظام الشهري للأمطار هو أن المحطات الواقعة شمال و وسط الحوض ، يظهر فيها شهر ديسمبر هو الشهر الأوفر مطرا ، أما المحطات الواقعة جنوب الحوض فيظهر فيها شهر جانفي هو الأوفر مطرا .

*من خلال دراسة التغيرات الزمنية لدرجات الحرارة نستنتج أن للارتفاع تأثير كبير عليها أي كلما زاد الارتفاع قلت درجات الحرارة ،وهو ما أدى إلى تسجيل أدنى متوسط سنوي لدرجات الحرارة قدر ب 15.26 م° في محطة الزيتونة و أقصى في محطة أفلاسان ب 17.90م°.

* من خلال مقارنة فترة الدراسة (1970 ، 2004) مع الفترة (1913، 1938) في محطة الزيتونة اتضح لنا أن الأمطار تناقصت ب 26 %،كما تبين لنا أن كل الفصول عرفت انخفاض في كميات التساقط ، حيث شهد فصل الشتاء أكبر انخفاض قدر ب 34.59% .

* من خلال المقارنة الشهرية يتضح لنا أن هناك خمسة أشهر عرفت زيادة في كميات الأمطار وكانت اكبر كمية في شهر سبتمبر ب 16 ملم واكبر كمية انخفاض كانت في شهر جانفي ب 137 ملم

* من خلال تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين وهما : (1970- 1980) و (1981-2004) ومقارنتهما لمعرفة اتجاه الأمطار و الحرارة :

تبين لنا أن هناك محطات عرفت انخفاض في كميات التساقط وهي محطة الزيتونة التي يظهر بها اكبر انخفاض قدر ب 27.06 % و محطة أفلاسان ب 5.3% مع محطة عرفت زيادة في كمية التساقط و هي محطة أم الطوب ب 2.43 % ، كما سجلت في فصل الشتاء زيادة في كميات الأمطار في كل محطات الحوض ،فالزيادة محصورة بين (21.6%،22.2 %) ، أما باقي الفصول فعرفت انخفاض في كميات التساقط في كل المحطات .

* ما يمكن استنتاجه من المقارنة الشهرية هو زيادة التساقط في أشهر الشتاء مع انخفاض التساقط في أشهر الربيع ، حيث كانت اكبر زيادة في شهر ديسمبر في كل المحطات وهي محصورة بين (45 ملم ، 101 ملم) ، واكبر انخفاض في شهر مارس فهو محصور بين (18 ملم ، 109 ملم) في محطة الزيتونة ، بوحلوفة،أم الطوب، ، أما محطة أفلاسان فكان في شهر أكتوبر قدر ب (29 ملم).

* بعد مقارنة المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بين فترة (1970- 1980) و فترة (1981-2004) اتضح لنا انه ارتفع في كل المحطات حيث كان اكبر ارتفاع في محطة أفلاسان قدر ب 1.05م°،كما يعتبر فصل الربيع هو الفصل الذي ارتفعت درجة حرارته بشكل كبير و هي محصورة بين (1.12 ،1.38 م°).

* من خلال حساب مؤشر أمبارجي نستنتج أن قيمته نقصت في فترة (1981 – 2004) مقارنة مع فترة (1970- 1980) ، حيث أدى هذا النقصان إلى انتقال المحطات في تمثيله البياني حيث كان اكبر انتقال في محطة الزيتونة ، انتقلت من النطاق الرطب جدا إلى حدود النطاق الشبه الرطب.

* بعد حساب مؤشر ديمارطون في فترة (1970- 1980) و فترة (1981- 2004) و مقارنته لاحظنا أن قيمته نقصت و هذا ما يفسر اتجاه الحوض نحو الجفاف.

* حساب مؤشر أوفرت بين الفترتين السابقتين يبين لنا أن التربة أصبحت جافة في شهر ماي و شبه رطبة في محطة الزيتونة و أفلاسان بعدما كانت رطبة في فترة (1970- 1980).

بعد دراسة الفصل الثاني استنتجنا أن الحوض عرف تغيرات مناخية ، ترجمت في نقص كميات الأمطار و ارتفاع درجات الحرارة.

الفصل الثالث: تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية و إستعمالاتها

يرتبط توفر الموارد المائية في سطح الأرض على تساقط الأمطار لاعتباره المورد الأساسي الذي يمكن من خلاله تعويض ما يستهلك من طرف الكائنات الحية و ما يفقد عن طريق التبخر.

لقوله تعالى : " و هو الذي أرسل الرياح نشرا بين يدي رحمته و أنزلنا من السماء ماء طهورا " سورة الفرقان الآية(48) ، و من ثم تسلك مياه الأمطار ثلاث طرق تسمى دورة المياه في الطبيعة أنظر الشكل رقم (17) .

الشكل رقم : (17)

*** الطريق الأول:**

هو أن تتبخر مباشرة تحت تأثير الحرارة قبل أن تصل إلى سطح الأرض أو عن طريق امتصاصها بواسطة النباتات ثم يتم نتحها.

* **الطريق الثاني:**

هو تدفق المياه على سطح الأرض على شكل سيول ، أودية ، أنهار و تعرف بالجريان السطحي حتى يؤول مسارها إلى البحر أو تجمعها في سدود و بحيرات وهناك تكون معرضة التبخر.

* **الطريق الثالث:**

و الأخير الذي تسلكه مياه الأمطار و هو أن تتغلغل في أعماق التربة حتى تصل إلى الطبقات الصخرية الواقعة تحتها لتعطي إضافة جديدة إلى المياه الجوفية.

حيث يتم في هذا الفصل دراسة كميات الأمطار التي تؤول إلى الجريان السطحي من خلال التحليل و التعرف على نظام الجريان والقيام بالموازنة المائية ، لمعرفة مدى تأثرها بالتغيرات المناخية و هل كان لها انعكاسات على مستعملي المياه؟ و هو مقسم إلى ثلاث مباحث :

* **المبحث الأول** : دراسة الجريان السطحي و تغيراته الزمنية

* **المبحث الثاني** : تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي.

* **المبحث الثالث**: تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية .

* المبحث الأول: دراسة الجريان السطحي و تغيراته الزمنية

يخضع الجريان السطحي لعدة عوامل مختلفة أهمها المناخ و التركيب الصخري و الغطاء النباتي حيث يلعب المناخ دور فعال في التأثير على الجريان من خلال التساقط الذي هو مصدر المياه الجارية و الحرارة التي تعمل على حدوث عجز في الجريان من خلال تفعيلها لعملية التبخر، إن المعرفة الجيدة لنظام الجريان في الحوض و تغيراته الزمنية تمكننا من معرفة مدى تأثره بالتغيرات المناخية.

I – تجهيز حوض واد قبلي :

رغم كميات الأمطار الكبيرة التي يستقبلها حوض الدراسة إلى أن مجراه الرئيسي غير مجهز بمحطة هيدرومترية وهو ما صعب من دراستنا لتغيرات الصبيب ، حيث توجد في الحوض ثلاث محطات هيدرومترية موزعة كالتالي على الروافد الرئيسية والتي تم الإعتماد عليها في دراسة الصبيب.

جدول رقم (41) : المحطات الهيدرومترية

رمز المحطة	اسم المحطة	الواد	مساحة التغطية(km^2)	فترة التسجيل
030701	القنيطرة	فسة	200.6	(1986- 2004)
030702	سيدي مزغيش	الخنقة	100	1970 -2004
	بني زيد	بني زيد	55.5	1986- 2004

II– التغيرات السنوية للصبيب :

بعد تحديد مواقع محطات الدراسة التي تتوزع عبر نطاقات مناخية مختلفة من الحوض ، تسمح لنا بمعرفة مدى تأثير هذه النطاقات على جريان المياه في الحوض سوف نقوم بدراسة بعض المؤشرات والتي هي.

- متوسط الصبيب الخام$Q(m^3/s)$.

- الصبيب النوعي :$q(l/s/km^2)=Q(m^3/s)*10^3/S(km^2)$

- الصفيحة جريان :$Ec(mm)= q(l/s/km^2)*31.536$

- المعامل الهيدروليسي:$$ch = \frac{Q(m3/s)}{Q^{-}(m3/s)}$$

الجدول رقم (42) : حساب مؤشرات الجريان السطحي

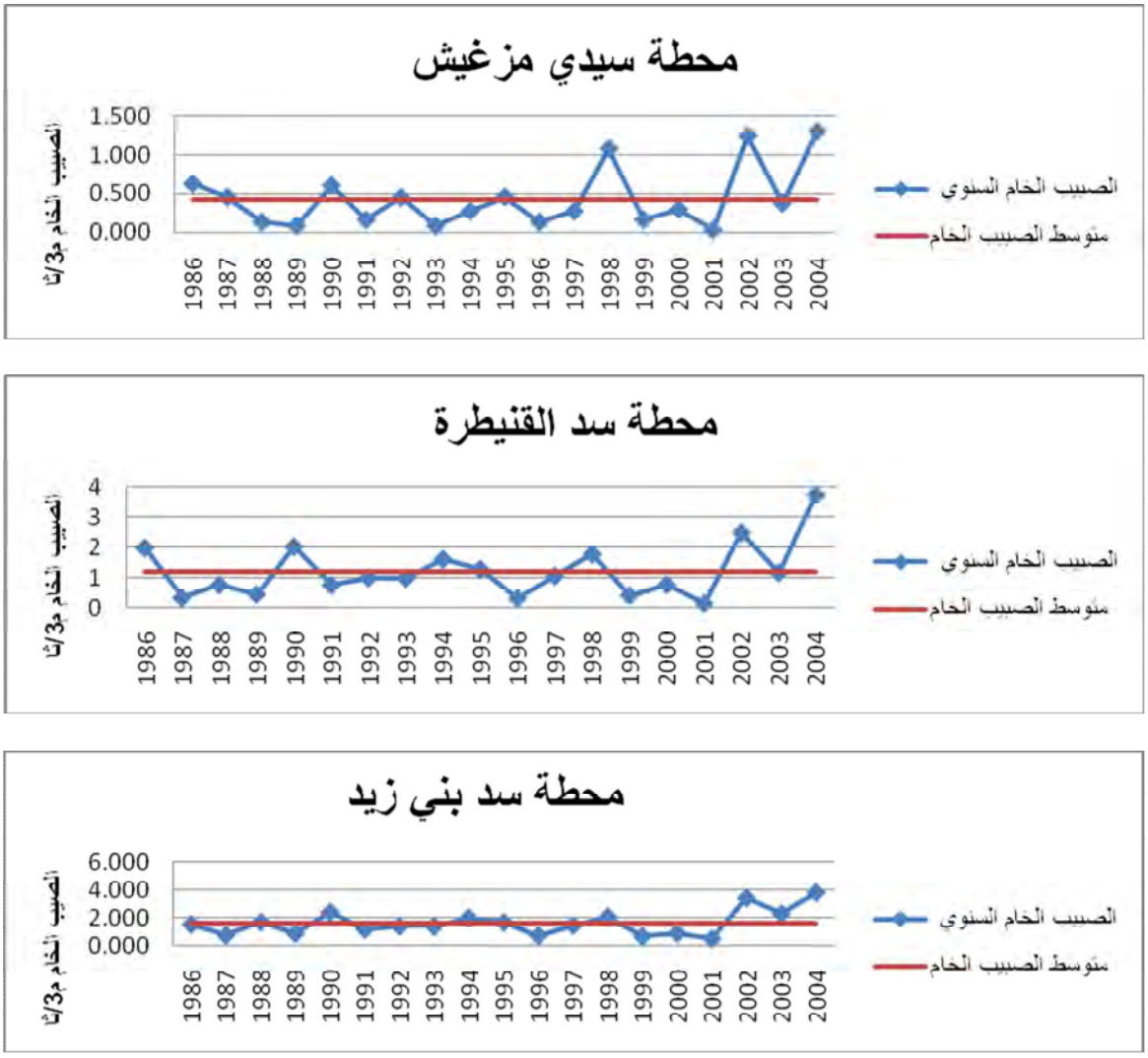
المحطات	محطة سيدي مزغيش				محطة سد القنيطرة				محطة سد بني زيد			
السنوات	الصيب الخام السنوي $م^3$/ثا	الصيب النوعي ل/ثا/$م^3$	المعامل الهيدروليسي	صفيحة الجريان (ملم)	الصيب الخام السنوي $م^3$/ثا	الصيب النوعي ل/ثا/$م^3$	المعامل الهيدروليسي	صفيحة الجريان (ملم)	الصيب الخام السنوي $م^3$/ثا	الصيب النوعي ل/ثا/$م^3$	المعامل الهيدروليسي	صفيحة الجريان (ملم)
1986	0.63	6.3	1.46	198.67	1.96	9.77	1.63	308.10	1.54	27.74	0.95	874.80
1987	0.46	4.6	1.06	145.06	0.32	1.59	0.26	50.14	0.74	13.33	0.45	420.37
1988	0.14	1.4	0.32	44.15	0.75	3.73	0.62	117.62	1.7	30.63	1.05	965.94
1989	0.09	0.9	0.20	28.38	0.44	2.19	0.36	69.063	0.86	15.49	0.53	488.49
1990	0.61	6.1	1.41	196.36	2.00	9.97	1.66	314.41	2.42	43.60	1.50	1374.96
1991	0.16	1.6	0.37	50.45	0.74	3.68	0.61	116.05	1.16	20.90	0.72	659.10
1992	0.45	4.5	1.04	141.91	0.98	4.88	0.81	153.89	1.4	25.22	0.86	795.33
1993	0.08	0.8	0.18	25.22	0.97	4.83	0.80	152.31	1.39	25.04	0.86	789.66
1994	0.28	2.8	0.65	88.30	1.59	7.92	1.32	249.76	2.01	36.21	1.24	1141.91
1995	0.46	4.6	1.06	145.06	1.26	6.28	1.05	198.04	1.68	30.27	1.04	954.59
1996	0.13	1.3	0.30	40.99	0.30	1.49	0.25	46.98	0.72	12.97	0.44	409.02
1997	0.27	2.7	0.62	85.14	1.04	5.18	1.86	163.35	1.46	26.30	0.90	829.39
1998	1.08	10.8	2.51	340.58	1.76	8.77	1.46	276.57	2.08	37.47	1.29	1181.65
1999	0.17	1.7	0.39	53.61	0.40	1.99	0.33	62.75	0.66	11.89	0.40	374.96
2000	0.30	3	0.69	94.608	0.76	3.78	0.63	119.20	0.88	15.85	0.54	499.84
2001	0.03	0.3	0.06	9.46	0.13	0.64	0.10	20.18	0.49	8.82	0.30	278.14
2002	1.24	12.4	2.88	391.04	2.12	12.31	2.05	388.20	2.44	43.98	2.13	1386.95
2003	0.37	3.7	0.86	116.68	1.15	5.73	0.95	180.76	1.80	32.01	1.42	998.31
2004	1.30	13	3.02	409.96	2.73	18.59	3.10	586.25	2.83	50.00	2.37	1450.2
المتوسط	0.43	4.34	1.00	137.11	1.2	5.96	1.04	188.08	1.61	29.16	0.99	922.92

II– 1– متوسط الصبيب الخام :

من خلال الشكل رقم(18) يتضح لنا أن الصبيب الخام السنوي يتميز بالتذبذب الكبير في قيمه في جميع محطات الحوض وهذا التذبذب يرجع سببه بصفة خاصة إلى كميات الأمطار والملاحظ أن محطة بني زيد سجلت فيها اكبر صبيبات السنوية مقارنة مع محطة سيدي مزغيش والقنيطرة بسبب

كميات الأمطار الهامة التي تستقبلها المحطة بالإضافة إلى طبيعة التركيب الصخري الغير نفوذ حيث تراوحت قيم الصبيب السنوي في محطة بني زيد ب 0.49 م^3/ثا و 2.83 م^3/ثا وذلك في السنوات التالية على الترتيب 2001، 2004 بمتوسط صبيب سنوي قدر ب 1.61 م^3/ثا ، تليها محطة القنيطرة بمتوسط صبيب سنوي قدر ب 1.2 م^3/ثا بحيث تتراوح قيم الصبيب السنوي بهذه المحطة مابين 0.13 م^3/ثا و 3.73م^3/ثا في السنوات التالية 2001 ،2004 على الترتيب ، وفي المرتبة الأخيرة كانت محطة سيدي مزغيش حيث سجلت بها قيم ضعيفة لمتوسط سنوي بالمقارنة مع المحطات الهيدرومترية الأخرى حيث قدر ب 0.43م^3 ، حيث تتراوح قيم الصبيب السنوي بين 0.03م^3/ثا و 1.30م^3/ثا ، هذا ما يفسر ارتباط قيم الصبيب الخام سواء بالزيادة آو النقصان بكميات الأمطار.

الشكل رقم (18): الصبيب الخام السنوي



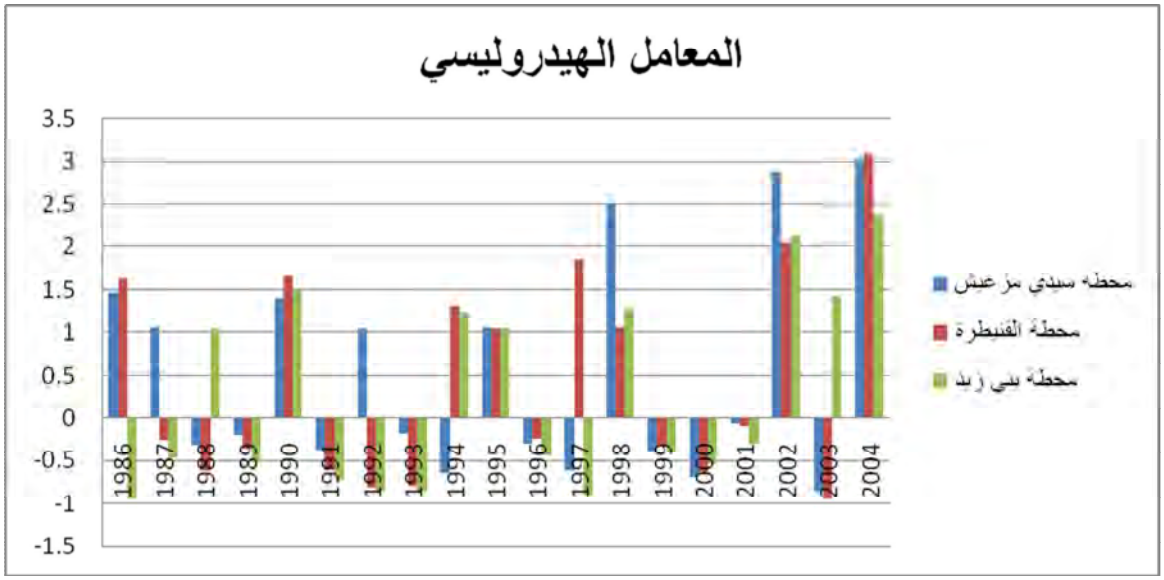
II – 2 – الصبيب النوعي :

يعبر الصبيب النوعي عن مردود كل كم^2 في الحوض من المياه مما يسمح بالمقارنة بين عدة أحواض ، حيث سجل في الحوض تناقص في قيم الصبيب النوعي من الأعلى إلى الأسفل أين سجل متوسط صبيب نوعي في محطة بني زيد ب 29.16 ل/ثا/كم^2 و صفيحة جريان قدرت ب 922.92 ملم ، ثم تأتي في المرتبة الثانية محطة القنيطرة بمتوسط صبيب نوعي قدر ب 5.98 ل/ثا/ كم^2 و بصفيحة جريان قدرت ب 188.08 ملم ، و في الأخير محطة سيدي مزغيش التي تغطي مساحة قدرها 100كم^2 و بمتوسط صبيب نوعي قدر ب 4.34 ل/ثا/كم^2 و صفيحة جريان قدرت ب 137.11 ملم ، هو ما يبين ارتباط الصبيب النوعي و صفيحة الجريان بالمساحة وكمية التساقط .

III – المعامل الهيدروليسي :

هو حاصل قسمة الصبيب لسنة معينة على متوسط الصبيب للفترة المدروسة وهو من بين المؤشرات الأكثر استعمالا في إبراز انتظام أو عدم انتظام الجريان السطحي ، وعلى أساسه نحدد ما السنة وفيرة الجريان أي ch>1 أو قليلة الجريان عندما تكون قيمته ch<1.إذا كانت

الشكل رقم (19): المعامل الهيدروليسي



الجدول رقم(43):تصنيف السنوات حسب معامل الهيدروليسي

المحطات	السنوات العجز في الجريان	عددها	أدنى قيمة معامل هيدروليسي	السنوات الوفرة في الجريان	عددها	أدنى قيمة معامل هيدروليسي
محطة سيدي مزغيش	1988 ، 1989 1991 ، 1993 1994 ، 1996 1997 ، 1999 2000 ، 2001 2003	11	0.06	1986 ، 1987 1990 ، 1992 1995 ، 1998 2002 ، 2004	8	1.04
محطة سد القنيطرة	1987 ، 1988 1989 ، 1991 1992،1993 1996 ، 1999 2000 ، 2001 2003	11	0.10	1986 ، 1990 1994 ، 1995 1997 ، 1998 2002 ، 2004	8	1.05
محطة سد بني زيد	1986، 1987 1989، 1991 1992،1993 1996، 1997 1999، 2000 2001	11	0.30	1988 ، 1990 1994 ، 1995 1998 ، 2002 2003 ، 2004	8	1.04

نلاحظ من خلال الجدول رقم (43) أن عدد السنوات قليلة الجريان تساوي 11 سنة أي ما نسبته 57.89% من سنوات الدراسة أما سنوات وفيرة الجريان فتمثل 42.1% في كل محطات الحوض ، وما نستنتجه أيضا أن حوض قبلي و روافده الرئيسية تشهد وفرة في الجريان في 5 سنوات مشتركة بنسبة 26.31% من سنوات الدراسة وهي : 1990 ، 1995 ، 1998 ، 2002 ، 2004 ، أما السنوات قليلة الجريان ب 7 سنوات مشتركة بنسبة 36.84% من سنوات الدراسة وهي : 1989 ، 1991 ، 1993 ، 1996 ، 1999 ، 2000 ، 2001 حيث يظهر تتابع في السنوات قليلة الجريان في الفترة الأخيرة،كما يمكن الملاحظة من خلال الشكل رقم (19) أن أكبر معامل هيدروليسي كان في سنة 2004 في كل المحطات وهو محصور بـــــين (3.02 ،2.37) و أدناه في سنة 2001 و هو محصور (0.06،0.3).

III – دراسة التغيرات الشهرية للصبيب :

تسمح لنا دراسة تغيرات الجريان الشهرية بمعرفة نظام الجريان في الحوض، من خلال التعرف على سلوك المجرى داخل السنة مع تحديد الأشهر التي يتوافق معها ارتفاع و انخفاض المياه ، حيث تتم هذه الدراسة بالاعتماد على بعض المؤشرات الإحصائية أو البيانية و أهمها هو المتوسط الصبيب الشهري الخام ، المعامل الشهري للصبيبات و معدلات التغير الشهرية.

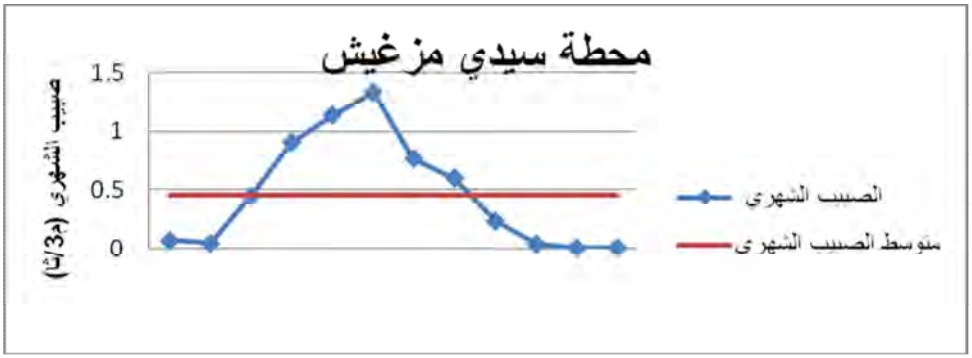
III– 1 – التغيرات الشهرية لصبيب و معامل التغير :

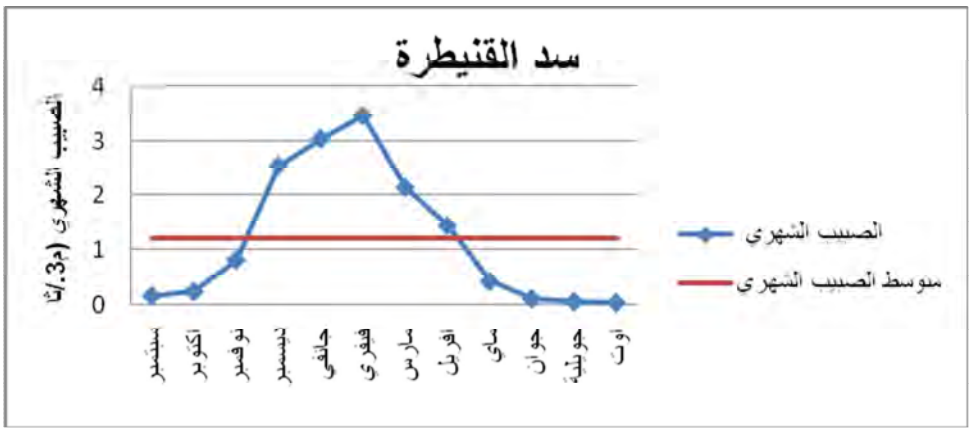
أظهرت دراسة الصبيبات الشهرية عند المحطات الثلاثة تذبذبات كبيرة من شهر إلى أخر أين سجلنا فوارق كبيرة بين قيم الصبيب الشهري ، حيث سجلنا أقصى قيمة الصبيب الشهري في شهر فيفري و ذلك في كل المحطات ، 1.33 م^3/ثا بمحطة سيدي مزغيش و 3.45 م^3/ثا بمحطة القنيطرة و بني زيد ب 3.86 م^3/ثا ، أما أدنى القيم في شهر جويلية ب 0.008 م^3/ثا في محطة سيدي مزغيش و شهر أوت في محطتي القنيطرة بصبيب 0.03 م^3/ثا ومحطة بني زيد ب 0.05 م^3/ثا ، الفرق بين القيم القصوى و القيم الأدنى للصبيب يدل على التذبذب الشهري للجريان الذي يبين إرتباط وثيق بكميات الأمطار ودرجات الحرارة ، لكي نبين أكثر هذا التذبذب نحسب معامل التغير الشهري للصبيب حيث يظهر لنا أكبر معامل تغير في شهر نوفمبر في كل المحطات ب 2.72 في محطة سيدي مزغيش ، 1.74 في محطة القنيطرة ، 1.91 في محطة بني زيد و هذا راجع لكون شهر نوفمبر أول شهر في فصل الشتاء أين يغلب عليه وفرة في الجريان أحيانا و عجز في بعض الأحيان ، أما أدنى معامل تغير فكان في شهر أوت ب 0.9 ، 0.4 في محطة سيدي مزغيش وبني زيد على الترتيب ، أما في محطة القنيطرة فكان في شهر جويلية ب 0.8 ،حيث يلاحظ أن الأشهر التي يظهر بها أدنى تغير في أشهر الصيف وهذا راجع إلى قلة الأمطار في هذا الفصل مما يعمل على إستقرار الصبيب.

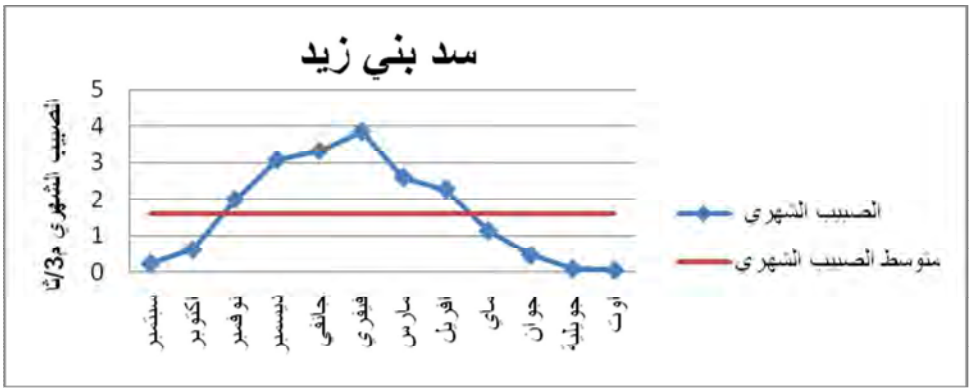
الجدول رقم (44): النظام الشهري للجريان السطحي في حوض قبلي و روافده الرئيسية للفترة (1986– 2004)

المحطات	الشهر المتغير	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوث	المتوسط
سيدي مزغيش	المتوسط الصبيب الشهري	0.07	0.04	0.44	0.9	1.13	1.33	0.76	0.60	0.23	0.04	0.008	0.01	0.43
	الانحراف المعياري	0.14	0.06	1.2	1.61	1.66	1.61	0.95	0.81	0.41	0.05	0.01	0.01	0.71
	معامل التغير	2	1.5	2.72	1.78	1.46	1.21	1.25	1.35	1.78	1.25	1.25	0.9	1.53
	المعامل الشهري للصبيب	0.16	0.09	1.02	2.09	2.62	3.09	1.76	1.39	0.53	0.09	0.01	0.02	1.07
سد القنيطرة	المتوسط الصبيب الشهري	0.15	0.23	0.81	2.54	3.03	3.45	2.14	1.43	0.41	0.10	0.05	0.03	1.2
	الانحراف المعياري	0.16	0.38	1.41	2.36	3.14	4.12	2.41	1.64	0.42	0.14	0.04	0.04	1.35
	معامل التغير	1.06	1.65	1.74	0.92	1.03	1.19	1.12	1.14	1.02	1.4	0.8	1.33	1.28
	المعامل الشهري للصبيب	0.12	0.19	0.67	2.11	2.52	2.87	1.78	1.19	0.34	0.08	0.04	0.02	0.99
سد بني زيد	لمتوسط الصبيب الشهري	0.23	0.61	2.01	3.09	3.33	3.86	2.61	2.29	1.14	0.46	0.09	0.05	1.61
	الانحراف المعياري	0.4	1.17	1.89	1.9	2.84	3.02	1.32	1.58	0.78	0.48	0.06	0.02	1.28
	معامل التغير	1.73	1.91	0.94	0.61	0.85	0.78	0.5	0.68	0.68	1.04	0.66	0.4	0.89
	المعامل الشهري للصبيب	0.14	0.37	1.24	1.91	2.06	2.39	1.62	1.81	0.70	0.28	0.05	0.03	1.05

الشكل رقم (20): متوسط الصبيب الشهري



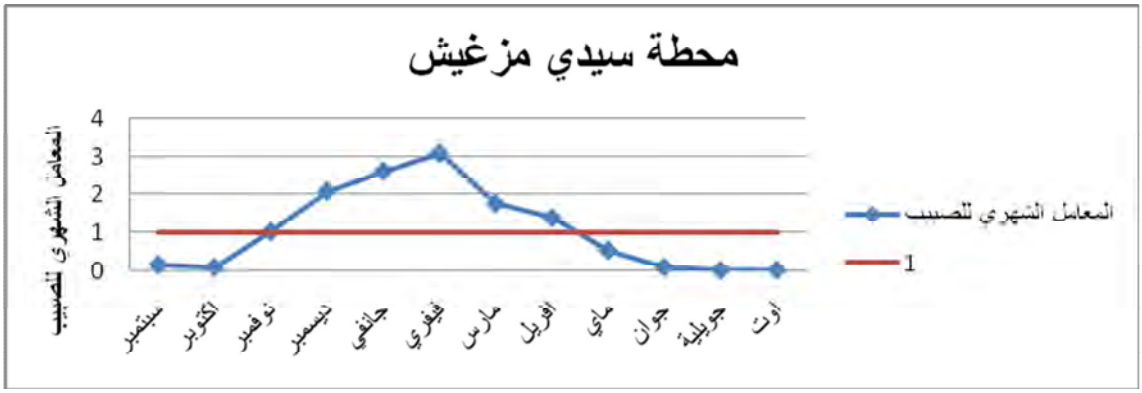




III – 2 – المعامل الشهري للصبيب (CMD):

المعامل الشهري للصبيب هو النسبة بين الصبيب الشهري لشهر معين و متوسط الصبيبات الشهرية وهو يوضح التغيرات التي شهدها الجريان عبر أشهر السنة من خلال استخراج الفترات ذات المياه المنخفضة و المياه المرتفعة حيث عندما تقل قيمةCMDعن 1 يتناسب هذا مع الفترة ذات المياه المنخفضة و العكس إذا كان اكبر من 1 .

الشكل رقم (21):المعامل الشهري للصبيب (CMD)



يتبين لنا من خلال الشكل رقم (21) أن حوض قبلي و روافده يتميز بنفس فترة المياه المرتفعة في محطة سيدي مزغيش و بني زيد و الممتدة من شهر نوفمبر إلى غاية شهر أفريل ، أما في محطة سد القنيطرة فبدأت من شهر ديسمبر و تنتهي في شهر أفريل لتبلغ أقصاها في شهر فيفري وهذا التقسيم دليل على أن مناسيب المياه تقل أو ترتفع نتيجة الظروف المناخية و التي تترجم بعجز أو وفرة في تغذية الأودية.

خلاصة المبحث الأول :

إن أهم ما يمكن استنتاجه من خلال دراستنا للجريان السطحي وتغيراته في حوض قبلي ما يلي :

– تسجيل أكبر متوسط خام في محطة سد بني زيد ب 1.61م^3/ثا و أدناه في محطة سيدي مزغيش جنوب الحوض ب 0.43 م^3/ثا ، و هذا راجع إلى الظروف المناخية و الطبيعية.

– أن حوض قبلي و روافده الرئيسية تشهد وفرة في الجريان في 5 سنوات وهي 1990 ، 1995 ، 1998 2002 ، 2004 ، ومر ب 7 سنوات عجز و هي 1989 ، 1991 ، 1993 ، 1996 ، 1999 2000 ، 2001 حيث السنوات وفيرة الجريان تتوافق مع السنوات وفيرة المطر والعكس بالنسبة للسنوات التي تعرف عجز في الجريان.

– يعتبر شهر فيفري من الأشهر الأوفر جريانا في حوض قبلي حيث يسجل اكبر متوسط في الثلاث محطات أما الأشهر الأقل جريانا فكان شهر أوت في محطة سد القنيطرة و بني زيد و شهر جويلية في محطة سيدي مزغيش.

– يظهر أكبر معامل تغير في شهر نوفمبر في كل المحطات ب 2.72 في محطة سيدي مزغيش 1.74 في محطة سد القنيطرة ، 1.91 في محطة سد بني زيد ، و أدنى معامل فكان في فصل الصيف و ذلك في شهر أوت في محطة سيدي مزغيش وسد بني زيد ، و جويلية في محطة سدالقنيطرة.

– يبين المعامل الشهري للصبيب أن الحوض يصرف مياه مرتفعة في شهر نوفمبر إلى غاية أفريل في محطة سيدي مزغيش و سد بني زيد ، ومن شهر ديسمبر إلى أفريل في محطة سد القنيطرة و هذا راجع لأسبـــــاب مناخية .

المبحث الثاني: تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي .

بعد دراسة التغيرات الحرارة و الأمطار و الجريان السطحي ، الذي بلا شك انه يرتبط ارتباطا وثيقا بتغيرات الحرارة و الأمطار من حيث شدته و حجمه حيث يزداد حجم الجريان خلال الفترة الرطبة أين تزداد كميات الأمطار وتقل درجات الحرارة كما يقل في الفترة الجافة التي تقل فيها كمية الأمطار و تزداد درجة الحرارة كما سنحاول في هذا المبحث توضيح مدى تأثير عنصري درجة الحرارة و الأمطار على الجريان السطحي.

نرتكز في دراستنا على المقاربة التالية :

* العلاقات الإرتباطية بين التساقط و الجريان

* التغيرات السنوية للحوصلة المائية مع المقارنة بين الفترتين

* مقارنة النظام الشهري للأمطار و الحرارة و الجريان السطحي

* الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت

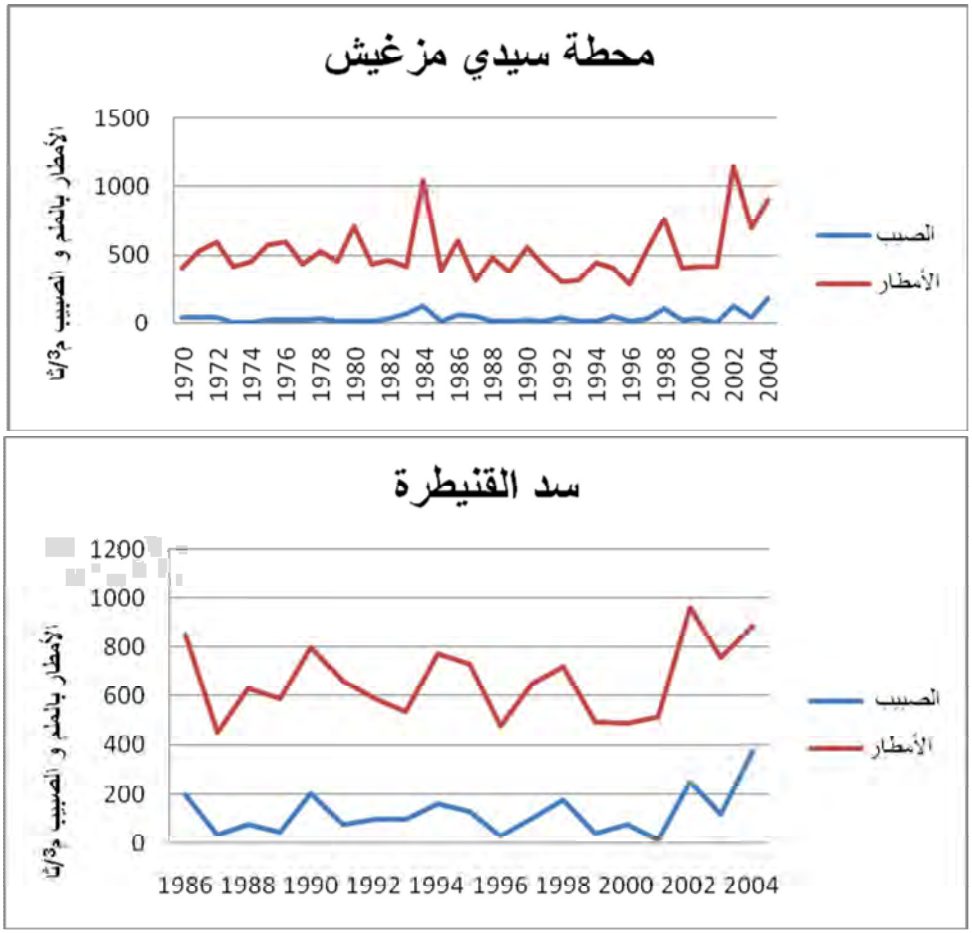
1 – العلاقات الإرتباطية بين التساقط و الجريان.

1-1-العلاقة الجريان السطحي بالأمطار بالاعتماد على المتوسط السنوي :

من خلال الشكل رقم (22) الذي يبين لنا العلاقة بين متوسط التساقط و الجريان السطحي الذي تم ضربه في 100 لتوضيح تغيراته السنوية بالنسبة للأمطار ، نستنتج أن المنحنيات تتبع منحنى واحد عند المحطتين في كل السنوات وبالتالي فهي تبرز لنا مدى الترابط بين الكميات السنوية للأمطار و الجريان السطحي مع عدم التوافق من حيث القيم القصوى ، حيث كان أقصى صبيب في سنة 2004 في المحطتين، أما أقصى كميات أمطار كانت سنة 2002 في القنيطرة و سنة 1984 في محطة سيدي مزغيش ، هذا ما يفسر أن هناك عوامل مناخية أخرى تؤثر على الجريان السطحي و

أهمها التبخر حيث قدر ب 0.14 هم^3 سنة 2004 و0.30 هم^3 سنة 2002 في محطة القنيطرة كما قدر ا$ETR\ (mm)$ حسب معادلة تورك ب 700.2 مم سنة 2004 و 715.18 مم سنة 2002 في محطة سيدي مزغيش مع هذا فإن نقص كميات الأمطار التي عرفها الحوض سوف يكون لها تأثير كبير على الجريان السطحي.

الشكل رقم (22) العلاقة بين المتوسط السنوي للجريان و الأمطار



$$ETR\ (mm) = \frac{P}{\sqrt{0.9 + P^2/L^2}}$$

1-2-العلاقة الجريان السطحي بالأمطار بالاعتماد على معامل الارتباط:

والهدف من استعمال هذه الطريقة هو معرفة تغيرات الجريان السطحي بدلالة التساقط و هذا بالاعتماد على معامل الارتباط و الذي على أساسه قمنا بدراسة الارتباطات بين الجريان السطحي و التساقط ، التي من خلالها يتبين لنا أن الارتباطات السنوية للجريان و التساقط أنها قوية حيث يكون أقوى ارتباط في محطة القنيطرة ب 0.89 و في محطة سيدي مزغيش ب 0.77 ، فالبر غم من الارتباطات القوية التي عرفها الحوض بين الجريان و الأمطار إلا أنها لا تكفي لتحديد الزيادة أو ريان فقد تدخل عوامل أخرى مؤثرة على الجريان ، لذا سنتطرق إلى دراسة الحوصلة النقصان في الج الهيدلوجية و تغيراتها لتوضيح أكثر مدى تأثير تغيرات المناخ على الجريان السطحي.

$$r = \frac{\sum_{i-1}^{n}(X_i-\overline{X})(Y_i-\overline{Y})}{\sqrt{\sum_{i-1}^{n}(X_i-\overline{X})^2}\sqrt{\sum_{i-1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2}}$$

1-3- الحوصلة الهيدلوجية و تغيراتها السنوية :

تسمح الحوصلة الهيدلوجية السنوية المتوسطة من التعرف على العلاقة التي تربط التساقط بالجريان من خلال معرفة نسبة الجريان من المياه المتساقطة ، بالإضافة إلى معرفة المياه التي تتبخر و التي تتسرب إلى الأصمطة الباطنية حيث تعطى بالعلاقة التالية :

$$P(mm) = Ec(mm) + De(mm) \pm \Delta R$$

P:صفيحة التساقط (ملم) Ec : الصفيحة الجارية (ملم)

De: العجز في الجريان (ملم) ΔR : التغير في المخزون المائي

و عند افتراض أنه ليس لدينا مخزون من المياه أي نقوم بالموازنة باعتبار أن التغير في المخزون المائي ثابث .

$$P(mm) = Ec(mm) + De(mm)$$

ومن خلال الحوصلة سنتطرق إلى التغيرات السنوية لمعامل الجريان و العجز في الجريان على مستوى حوض قبلي و النتائج مدونة في الجدول رقم (45)

الجدول رقم (45) :نتائج الحوصلة الهيدلوجية

السنوات	سيدي مزغيش				سد القنيطرة			
	صفيحة التساقط (ملم)	صفيحة الجريان (ملم)	العجز في الجريان (ملم)	معامل الجريان (%)	صفيحة التساقط (ملم)	صفيحة الجريان (ملم)	العجز في الجريان (ملم)	معامل الجريان (%)
1986	603.6	198.67	319.78	47.02	853.8	308.10	545.7	36.08
1987	314.5	145.06	107.31	65.87	455.2	50.14	405.06	11.01
1988	482.5	44.15	419.43	13.07	632.6	117.62	514.98	18.59
1989	383.6	28.38	343.24	10.52	591.3	69.063	522.23	11.67
1990	555.3	196.36	280.63	49.46	802.1	314.41	487.69	39.19
1991	423.9	50.45	352	16.96	663.2	116.05	547.15	17.49
1992	307.4	141.91	112.3	63.46	592.3	153.89	438.41	25.98
1993	319.4	25.22	283.45	11.25	540.5	152.31	388.19	28.17
1994	444.9	88.30	318.76	28.35	776.1	249.76	526.34	32.18
1995	405	145.06	197.81	51.15	731.9	198.04	533.86	27.05
1996	286.9	40.99	278.56	2.90	479	46.98	432.02	9.80
1997	549.7	85.14	428.29	22.08	653	163.35	489.65	25.01
1998	767.9	340.58	281.62	63.32	722.3	276.57	445.73	38.29
1999	412.4	53.61	336.09	18.50	495.4	62.75	432.65	12.66
2000	419.6	94.608	284.63	32.16	492.4	119.20	373.2	24.20
2001	418.8	9.46	405.56	3.16	518.4	20.18	498.22	3.89
2002	1030	391.04	471.48	54.22	961.9	388.20	573.7	40.35
2003	700.6	116.68	534.09	23.76	760	180.76	579.24	23.78
2004	824.1	409.96	238.48	71.06	890.9	586.25	304.65	65.80
المتوسط	506.24	137.11	313.40	34.64	663.80	188.08	475.71	25.85

1-3-1- التغيرات السنوية لمعامل الجريان بدلالة الأمطار :

و هو النسبة بين صفيحة الجريان و صفيحة التساقط ، حيث يعكس لنا هذا المعامل نسبة المياه الجارية من كميات الأمطار و يعطى بالعلاقة التالية :$ce(\%) = \left(\frac{Ec}{p}\right)*100$

حيث سجلنا معامل جريان محصور بين 34.64 % ، 25.85 % في محطة سيدي مزغيش و سد القنيطرة على الترتيب وهي نسب لا بأس بها ، ترجع أسبابها الرئيسية إلى العوامل الطبوغرافية و المناخية خاصة التركيبة الصخرية الغير نفوذة .

أما فيما يخص التغيرات السنوية لمعامل الجريان نلاحظ أن اكبر معامل للجريان سجل سنة 2004 ب 71.06% في محطة سيدي مزغيش و 65.80 % بمحطة القنيطرة و هي سنة وفيرة المطر

وليست السنة التي سجل بها أقصى كمية الأمطار و هذا ما يفسر أن للتبخر دور كبير في التحكم في الجريان أما أدنى قيمة لمعامل الجريان فكانت سنة 1996 ب 2.90 % بمحطة سيدي مزغيش و هي السنة التي سجلت بها أدنى كميات الأمطار ب 286.99ملم و 9.80 % في محطة القنيطرة.

1-3-2- التغيرات السنوية للعجز في الجريان:

العجز في الجريان(De) يمثل الفرق بين الصفيحة الجارية و صفيحة التساقط و هو مفقود المياه بسبب التبخر ، لاحظنا اختلاف في العجز في الجريان من سنة إلى أخرى ومن محطة إلى أخرى حيث في محطة سيدي مزغيش يتراوح بين 534.09مم بنسبة عجز بلغت 76.24 % ما يتوافق مع سنة 2003 و هي ليست السنة المسجلة لأدنى كميات التساقط و 112.3مم بنسبة 36.54 % ما يتوافق مع سنة 1992 و هي ليست السنة المسجلة لأدنى كميات التساقط.

و ينحصر العجز في الجريان في محطة سد القنيطرة ب 579.24 ملم بنسبة 76.22 % ما يتوافق مع سنة 2003 مع أنها ليست السنة المسجلة لأدنى كميات التساقط و أدنى عجز قدر ب 304.65 ملم بنسبة 34.2 % في سنة 2002 مع أنها السنة ثانية التي سجلت بها اكبر كمية أمطار .

ما يمكن أن نستخلصه من بين العوامل المتحكمة في الجريان بالحوض هي الأمطار و الحرارة التي تعمل دور كبير في ارتفاع نسبة العجز من سنة إلى أخرى ، من خلال كميات التبخر الذي نعتبره من أهم العوامل على الإطلاق المفسرة لهذا العجز في الجريان الملحوظ في السنوات التي سجلت بها أقصى كميات الأمطار.

1-4- تقييم الحصيلة المائية في حوض واد قبلي و روافده حسب المعادلات و الفترات :

تخترق الحوض شبكة هيدروغرافية كثيفة و على الرغم من ذلك لا نجد تغطية جيدة لكل مساحة الحوض من حيث المحطات الهيدرومترية وتوافقها مع المحطات الحرارية، و هذا ما دفعنا الى استعمال طرق نظرية لتحديد تغيرات الصفيحة المائية الجارية و المناسب و العجز المائي في فترات و محطات مختلفة و ذلك حسب المعادلات التالية :

معادلة Turc : و هي تعطي نتائج جيدة في الأحواض الجزائرية

$$E = P(mm) - (P(mm)/\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}})$$

معادلةSogreah :

لقد اعتمد على 23 حوض في الشرق الجزائري وقد استنتج بأنها إذا كانت الأمطار محصورة بين

318< P<1600

$$E = 720[(Pa - 250)/1000]^{1.85}$$

معادلة Samie :

$$H_0 = P^2(293 - 2.2\sqrt{s})$$

معادلة Medinger :

$$H_0 = P^2(0.24 - 0.0014\sqrt{s}).10^3]$$

معادلة Coutagne :

$$H^0 = p(0.164 - 0.00145\sqrt{s})$$

الجدول رقم (46) :نتائج الحوصلة المائية

Ce	D	Apport	Ec	المعادلات	T	P	الفترات	الأحواض
17.35	600	6.64	126	Turk	16.82	726	1980-1970	أفلاسان م= 52.7كلم^2
25.11	543.66	9.60	182.34	Sogreach				
19.84	581.94	7.59	144.06	Samie				
16.46	606.48	6.29	119.52	Medinger				
15.438	614.57	5.87	111.43	Coutagne				
13.04	599.13	4.73	89.87	Turk	17.89	689	2004-1981	
22.78	533	8.27	156.99	Sogreach				
18.879	558.79	6.86	130.21	Samie				
15.67	580.98	5.69	108.02	Medinger				
15.348	583.25	5.57	105.75	Coutagne				
13.79	571.55	18.34	91.45	Turk	17.02	663	1980-1970	القنيطرة م= 200.6كلم^2
21.14	522.78	28.12	140.22	Sogreach				
16.98	550.41	22.58	112.59	Samie				
14.27	568.33	18.99	94.67	Medinger				
14.36	567.89	19.07	95.11	Coutagne				
10.71	558.92	13.45	67.08	Turk	18.01	626	2004-1981	
18.82	508.13	23.64	117.87	Sogreach				
16.31	523.88	20.48	102.12	Samie				
13.71	540.14	17.22	85.86	Medinger				
14.34	536.19	18.01	89.81	Coutagne				
7.40	482.14	2.65	37.86	Turk	18.01	520	1980-1970	سيدي مزغيش م=100كلم2
12.28	456.2	4.45	63.80	Sogreach				
14.27	445.79	5.19	74.21	Samie				
11.85	458.37	4.31	61.63	Medinger				
15.186	441.03	5.52	78.97	Coutagne				
6.54	476.98	2.38	34.02	Turk	17.02	511	2004-1981	
11.73	451.01	4.19	59.99	Sogreach				
13.97	439.61	4.99	71.39	Samie				
11.62	451.65	4.15	59.39	Medinger				
15.18	433.4	5.43	77.60	Coutagne				

الجدول رقم (47) :التغيرات في العناصر الهيدرولوجية بين فترتين

Ce	D	Apport	Ec	المعادلات	الفترات	الحوض
25.92	663.19	230.49	232.12	Turc	1980-1970	حوض قبلي 993كم^2
35.76	575.13	317.93	320.18	Sogreah		
20.02	716.02	178.03	179.29	Samie		
17.50	738.61	155.60	156.70	Medinger		
11.83	789.39	105.17	105.92	Coutagne		
20.63	658.63	170.05	171.25	Turc	2004-1981	
31.65	567.16	260.88	262.72	Sogreah		
18.32	677.78	151.03	152.10	Samie		
16.05	696.68	132.26	133.20	Medinger		
11.83	731.7	97.49	98.18	Coutagne		

عند حساب العناصر الهيدرولوجية المتمثلة في الجدول رقم (47) و هذا لتقييم الحصيلة المائية وجدنا أن معادلة Samie ,Medinger أعطت نتائج متقاربة لأن المعادلتين تعتمدان على نفس المعايير (المساحة و التساقط) غير أن معادلة Coutagne تعطي نتائج أقل منها.

أما معادلة Sogreah التي طبقت في أحواض الشرق الجزائري أعطت نتائج ايجابية خاصة في محطة القنيطرة ، أما معادلة Turc التي تم الاعتماد فيها على الحرارة و الأمطار إلى أن النتائج كانت منخفضة نوعا ما في صفيحة الجريان ، أما العجز فكان أكبر في الغالب مقارنة مع المعادلات الأخرى لكونها تهتم أكثر بتقدير العجز عن طريق التبخر.

* **صفيحة الجريان** :

من خلال نتائج الجدول رقم (46) و (47) نلاحظ أن أكبر انخفاض في صفيحة الجريان كان بين فترة (1970-1980) و فترة (1980-2004) حسب معادلة Turc

و هذا راجع لكون المعادلة تعتمد على عنصري الحرارة و الأمطار اللذان عرف تغيرات كانت لها تأثير على صفيحة الجريان ، حيث كان أكبر انخفاض في حوض القبلي الكلي ب 60.87 مم ثم في حوض أفلاسان ب36.13 مم ثم القنيطرة ب 24.37 مم ، أما في الأخير حوض فسة في محطة سيدي مزغيش ب 3.84 مم ، ثم تأتي في المرتبة الثانية معادلة Sogreah لاعتمادها على الأمطار التي عرفت تناقص في الحوض و هذا ما كان له تأثير في تراجع صفيحة الجريان في الحوض حيث قدرت ب 57.66 مم في حوض قبلي الكلي ثم في حوض أفلاسان ب 25.35 مم و22.35 مم في حوض القنيطرة و 3.81 مم في حوض فسة ، أما باقي المعادلات فكانت قيم الانخفاض ضعيفة مقارنة مع المعادلتين السابقتين لاعتمادهما على المساحة و بالتالي عدم إهمال النفاذية.

* **حجم التغذية** :

عرفت تراجع بين فترة (1970-1980) و فترة (1980-2004) حيث تتراوح قيم التراجع في حوض واد قبلي حسب معادلة Turc ب 60.44 مليون م^3 و 57.05 مليون م^3

حسب معادلة Sogreah ، أما باقي المعادلات لم تظهر فيها قيم التراجع كبيرة فهي تتراوح بين (27 مليون م^3 ، 7.68 مليون م^3) بين معادلة Samie , Coutagne على الترتيب أما أكبر تراجع في الأحواض الجزئية كان في حوض القنيطرة ب 4.89 مليون م^3 حسب معادلة Turc و 4.89 مليون م^3 حسب معادلة Sogreah.

* **أما العجز** فهو يختلف من حوض إلى أخر و من معادلة إلى أخرى حسب كميات الأمطار و درجات الحرارة التي لها دور في عملية التبخر ، أقصى قيمة له كان في حوض أفلاسان الجزئي ب 614.57 مم حسب معادلة Coutagne ، و 606 مم حسب معادلة Medinger و 600مم حسب معادلة Turc، أما معادلة Sogreah و Samieفكان العجز محصور بين 543.66 مم و 581.94 مم ،كما كانت قيم العجز تتبع نفس الترتيب في حوض واد قبلي.

* **معامل الجريان:** قدر الانخفاض في معامل الجريان في حوض واد قبلي ب 5.29 % حسب معادلة Turc و 4.14 % حسب معادلة Sogreah ،أما باقي المعادلات فإن Turcالانخفاض في معامل الجريان محصور بين (0 ، 1.7 %) ، كما كان أكبر انخفاض في معامل الجريان في الأحواض الجزئية في حوض أفلاسان ب 4.31 % حسب معادلة Sogreah و 2.33 % حسب معادلة

1– 5 – مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان:

الجدول رقم (48): مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان بين فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004):

المحطات / الاشهر		سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوث	المتوسط
سيدي مزغيش	الأمطار بالملم	27.2	38.3	74.3	89.1	91.2	60.7	36.7	53.8	30.3	8.6	3.1	4.9	518.2
	الصبيب م^3/ثا	0.07	0.04	0.44	0.90	1.13	1.33	0.76	0.60	0.23	0.04	0.008	0.011	0.43
اسد القنيطرة	الأمطار بالملم	41.0	45.8	83.0	127.2	102.6	80.7	54.1	65.6	37.0	11.7	7.7	6.9	663
	الصبيب م^3/ثا	0.15	0.23	0.81	2.54	3.03	3.45	2.14	1.43	0.41	0.10	0.05	0.03	1.2

نهدف من خلال مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان هو معرفة مدى توافق هذه الأخيرة مع بعضها البعض ، ومن خلال الجدول رقم (48) يتبين لنا أن الأشهر الأوفر مطرا لا تتوافق مع الأشهر الأوفر جريانا ، حيث في حوض القنيطرة الشهر الأوفر مطرا هو شهر ديسمبر ، أما الأوفر جريانا هو شهر فيفري و عند حوض فسة في محطة سيدي مزغيش الشهر الأوفر مطرا هو شهر جانفي في حين أن الشهر الأوفر جريان هو شهر فيفري ، هذا التباعد في الأشهر الأوفر مطرا و الأوفر جريانا يفسر بأنه في الفترات الأولى للأمطار و التي تتوافق مع فصل الخريف و بداية فصل الشتاء ، حيث الكميات المتساقطة قد يتعرض جزء منها إلى التبخر النتح و جزء أخر يتسرب إلى التربة التي تعرف عموما جفاف في فترة الصيف و بالتالي يبلغ الجريان أقصاه في شهر فيفري أين تكون الأصمطة الجوفية قد تشبعت بالمياه و هو ما يساعد على قوة الجريان في هذا الشهر.

1– 6 – الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت:

تعتبر الموازنة المائية من أهم الدراسات الهيدلوجية التي وجدها العالم تورنتوايت بهدف تقييم عناصر الموازنة (التبخر النتح الممكن ، التبخر النتح الحقيقي ، مخزون سهل الإستعمال ، العجز الزراعي فائض الجريان) .

الجدول رقم (49): محطة الزيتونة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004)

الفترات	الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
1970 1980	P	76	193	205	169	252	249	210	168	59	18	5	12	16.23
	T	20.68	16.34	10.41	8.01	7.16	7.26	9.23	11.78	15.84	20.78	24.36	25.01	14.8
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	8.58	6.00	3.03	2.04	1.72	2.02	2.52	3.65	5.73	8.64	11	11.44	66.37
	ETP	97.03	63.28	27.76	17.37	15.66	15.64	27.56	43.07	75.20	115.80	150.82	147.01	796.2
	p-ETP	21.03-	129.72	177.24	151.63	236.44	233.36	182.84	124.93	16.2-	97.8-	145.82-	135.01-	/
	RU	0	100	100	100	100	100	100	100	83.8	0	0	0	/
	WS	0	129.72	177.24	151.63	236.44	233.36	182.84	124.93	0	0	0	0	1136.16
	ETR	76	63.28	27.76	17.37	15.66	15.64	27.56	43.07	75.20	18	5	12	396.54
	DA	21.03	0	0	0	0	0	0	0	0	14	145.82	135.01	315.86
1981 2004	P	80	104	168	214	175	148	101	105	39	16	5	11	1171
	T	21.47	17.13	11.74	8.50	7.51	7.68	9.58	13.24	17.38	21.79	25.30	25.84	15.6
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	9.08	6.45	3.64	2.23	1.85	1.91	2.67	4.36	6.59	9.28	11.64	12.02	71.72
	ETP	99.52	64.71	30.87	17.12	15.01	15.21	26.49	48.10	82.66	120.77	156.82	151.87	829.15
	p-ETP	19.52-	39.29	137.13	196.88	159.99	132.79	74.51	56.9	43.66-	104.77-	151.82-	140.87-	/
	RU	0	39.29	100	100	100	100	100	100	56.34	0	0	0	/
	WS	0	0	76.42	196.88	159.99	132.21	74.51	56.9	0	0	0	0	696.91
	ETR	80	64.71	30.87	17.12	15.01	15.21	26.49	48.10	82.66	16	5	11	412.17
	DA	19.52	0	0	0	0	0	0	0	0	48.43	151.82	140.87	360.64

الجدول رقم (50): محطة أفلاسان الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004)

الفترات	الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
1970 1980	P	24	73	132	95	99	93	92	68	30	7	2	5	726
	T	22.29	18.38	15.49	12.09	11.52	11.98	12.3	13.8	17.01	20.31	22.89	23.77	16.82
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	9.61	7.17	5.53	3.80	3.53	3.75	3.90	4.65	6.38	8.34	10	10.59	77.25
	ETP	103.06	69.52	45.85	28.12	27.78	29.05	36.84	48.02	75.85	103.93	129.91	129.73	827.66
	p-ETP	79.06-	3.48	86.15	66.88	71.22	63.95	55.16	19.98	45.85-	96.93-	127.91-	124.73-	/
	RU	0	3.48	89.63	100	100	100	100	100	54.15	0	0	0	/
	WS	0	0	0	56.51	63.95	55.16	19.98	0	0	0	0	0	266.82
	ETR	24	69.52	45.25	28.12	27.78	29.05	36.84	48.021	75.85	7	2	5	398.43
	DA	79.06	0	0	0	0	0	0	0	0	42.78	127.91	124.73	374.48
1981 2004	P	30	44	113	148	106	88	66	54	24	6	1	2	689
	T	23.45	19.65	16.20	13.07	11.67	11.41	13.29	15.12	18.85	21.92	24.66	25.36	17.89
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	10.37	7.94	5.92	4.28	3.60	3.48	4.39	5.34	7.45	9.37	11.20	11.68	85.02
	ETP	108.77	73.72	45.64	28.83	28.08	23.50	37.82	51.35	85.12	113.64	143.79	141.70	878.96
	p-ETP	78.77-	29.72-	67.36	119.17	80.98	64.5	28.18	2.65	61.12-	107.64-	142.79-	139.7-	/
	RU	0	0	67.36	100	100	100	100	100	38.88	0	0	0	/
	WS	0	0	0	86.53	80.92	64.5	28.18	2.65	0	0	0	0	262.78
	ETR	30	44	45.64	28.83	25.08	23.5	37.82	51.35	24	6	1	2	319.22
	DA	78.77	29.72	0	0	0	0	0	0	0	68.76	142.91	139.7	459.86

الجدول رقم (51): محطة القنيطرة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004)

الفترات	الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
1970 1980	P	41.04	45.82	83.03	127.22	102.64	80.78	54.11	65.19	37.04	11.71	7.76	6.96	663
	T	22.03	18.81	14.49	11.09	10.50	11.53	12.3	13.8	17.01	21.31	25.51	25.9	17.02
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	9.44	7.43	5.00	3.34	3.07	3.54	3.90	4.65	6.38	8.97	11.79	12.06	79.57
	ETP	99.94	71.15	39.75	23.32	22.74	26.22	35.62	46.64	74.28	111.62	155.98	149.89	857.15
	p-ETP	58.9-	25.33-	43.28	103.9	79.9	54.56	18.49	18.55	37.24-	99.91-	140.22-	142.93-	/
	RU	0	0	43.28	100	100	100	100	100	62.76	0	0	0	/
	WS	0	0	0	47.18	79.9	54.56	18.49	18.55	0	0	0	0	218.68
	ETR	41.04	45.82	39.75	23.32	22.74	26.22	35.62	64.64	74.28	11.71	7.76	6.96	381.86
	DA	58.9	25.33	0	0	0	0	0	0	0	37.15	148.22	142.93	412.53
1981 2004	P	31.38	56.19	78.39	82.13	89.00	84.31	85.16	60.28	37.49	11.54	3.46	7.081	626
	T	23.68	19.96	15.38	11.92	10.67	11.37	13.05	14.73	18.97	22.71	26.61	27.06	18.01
	K	1.03	0.97	0.86	0.84	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	/
	i	10.53	8.13	5.48	3.72	3.15	3.46	4.27	5.13	7.52	9.88	12.56	12.89	86.72
	ETP	108.92	74.39	40.40	23.56	20.55	22.63	35.53	47.65	84.33	119.26	163.29	157.64	898.15
	p-ETP	77.54-	18.2-	37.99	58.57	68.45	61.68	49.63	12.63	46.84-	107.72-	159.83-	150.55-	/
	RU	0	0	37.99	96.56	100	100	100	100	53.16	0	0	0	/
	WS	0	0	0	0	65.01	61.68	49.63	12.63	0	0	0	0	188.95
	ETR	31.38	56.19	40.40	23.56	20.55	22.63	35.53	47.65	84.33	11.54	3.46	7.081	384.3
	DA	77.54	18.2	0	0	0	0	0	0	0	45.44	159.83	150.55	451.56

أما فيما يخص دراستنا فكان الهدف من دراسة الموازنة المائية هو مقارنة عناصر الموازنة بين فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004) لتوضيح اتجاه عناصرها مع تقييم كميات التبخر.

الجدول رقم (52): مقارنة عناصر الموازنة المائية بين فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ،2004)

الأشهر		سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
الزيتونة	ETP	2.49	1.43	3.11	-0.25	-0.65	-0.43	-1.07	5.03	7.46	4.97	6	4.86	32.95
	WS	0	29.72	100.82	-45.25	76.45	-101.15	108.35	68.03	0	0	0	0	439.25
	ETR	4	1.43	3.11	-0.25	-0.65	-0.43	-1.07	5.03	7.46	-2	0	-1	15.63
	DA	-1.51	0	0	0	0	0	0	0	0	34.43	6	5.86	44.78
أفلاسان	ETP	5.71	4.2	-0.21	0.71	-2.7	-5.55	0.98	3.33	9.27	9.71	13.88	11.97	51.3
	WS	0	0	0	-30.02	-9.7	-0.55	26.98	17.33	0	0	0	0	4.04
	ETR	-6	25.52	-0.39	-0.71	2.7	5.55	-0.98	-3.33	-51.85	1	1	3	79.21
	DA	-0.29	29.72	0	0	0	0	0	0	0	25.98	15	14.97	85.38
القنيطرة	ETP	8.98	3.24	0.65	0.24	-2.19	-3.59	-0.09	1.01	10.05	7.64	7.31	7.75	41
	WS	0	0	0	47.18	14.89	-7.12	-31.14	5.92	0	0	0	0	29.73
	ETR	9.66	-10.37	-0.65	-0.24	2.19	3.59	0.09	-1.01	-10.05	0.17	4.3	-0.12	2.44
	DA	18.61	-7.13	0	0	0	0	0	0	0	8.29	11.61	7.62	39.03

ETP: تبخر النتح الممكن (بالملم) زيادة في فترة (1981،2004)

ETR: تبخر النتح الحقيقي(بالملم) زيادة في فترة (1981،2004)

WS: الفائض (بالملم) تناقص في فترة (1981،2004)

DA: العجز (بالملم) زيادة في فترة (1981،2004)

* التبخر النتح الممكن(ETP)

ما يمكن ملاحظته على التبخر النتح الممكن أنه عرف زيادة في قيمته في كل المحطات حيث كانت أكبر زيادة في محطة أفلاسان ب 51.3 ملم ثم تأتي في المرتبة الثانية محطة القنيطرة ب 41 ملم وأخيرا محطة الزيتونة ب 32.95 ملم و هذا ما يفسر تأثير درجة الحرارة علي التبخر النتح الممكن حيث كانت أكبر زيادة في درجة الحرارة في محطة أفلاسان و أدنى زيادة في محطة الزيتونة.

* الفائض في الجريان :

يعرف حوض واد قبلي في المحطات الثلاثة فائض في الجريان يمتد ما بين 4 إلى 7 أشهر حسب موقع المحطة و فترة الدراسة و ما يمكن ملاحظته على فائض الجريان بين الفترتين هو النقصان من حيث المدة و الكمية حيث كان أكبر نقصان في محطة الزيتونة ب 439.25 ملم حيث كانت فترة الجريان تمتد 7 أشهر فأصبحت 6 أشهر ،ثم تأتي في المرتبة الثانية محطة القنيطرة ب 29.73 ملم ،

كما أصبحت فترة الجريان تمتد ب 4 أشهر بعدما كانت 5 أشهر ، ثم تأتي في المرتبة الأخيرة محطة أفلاسان بأقل تراجع في الجريان قدر ب 4.04 ملم مع بقاء فترة الجريان ب 5 أشهر .

*** العجز في الجريانDA:**

تمتد فترة العجز ب 5 إلى 8 أشهر و ذلك حسب موقع المحطة و فترة الدراسة وما يمكن أن نستنتجه من دراسة العجز في الجريان بين الفترتين هو زيادته بسبب زيادة التبخر النتح الممكن و الحرارة مع نقص في كميات الأمطار و هذا ما يفسر تأثر الموازنة المائية بالتغيرات المناخية حيث كانت اكبر زيادة في العجز بمحطة أفلاسان ب 85.38 ملم ثم محطة الزيتونة ب 44.78 ملم و في الأخير محطة القنيطرة ب 39.03 ملم.

خلاصة المبحث الثاني :

ما يمكن أن نستخلصه من المبحث الثاني هو أن:

* وجود علاقة توافقية بين التساقط السنوي و الجريان السطحي

* تعرف الأمطار و الجريان السطحي ارتباط قوي محصور بين (0.89 ، 0.77) في محطة القنيطرة و سيدي مزغيش على الترتيب

* بلغت أقصى نسبة العجز في الجريان ب 76.24 % و 76.22 % في حوض القنيطرة و حوض فسة على الترتيب وذلك سنة 2003 التي تعتبر سنة وفيرة المطر في كل محطة الحوض ما معناه أن السبب الرئيسي للعجز في الجريان يعود إلى عنصر الحرارة التي تلعب دور في ارتفاع نسبة العجز في الجريان من خلال كميات التبخر

* تبين لنا الحصيلة المائية بالاعتماد على المعادلات النظرية أن صفيحة الجريان عرفت انخفاض قدر ب60.80 مم و 57.46 مم أي بقيمة تغذية قدرت ب 60.44 هم^3 و57.5 هم^3 حسب معادلةSogreah و Turc و السبب الرئيسي في هذا الانخفاض يعود إلى

التغيرات التي طرأت على الأمطار و الحرارة.

* وضحت الموازنة المائية في الفترة (1970- 1980) و فترة (1981 – 2004) بأن الحوض الدراسة يتجه نحو الجفاف بزيادة العجز و نقصان في الجريان و ذلك ناتج عن ارتفاع قيم التبخر النتح الممكن و الحرارة مع تذبذب التساقط الذي عرفه الحوض.

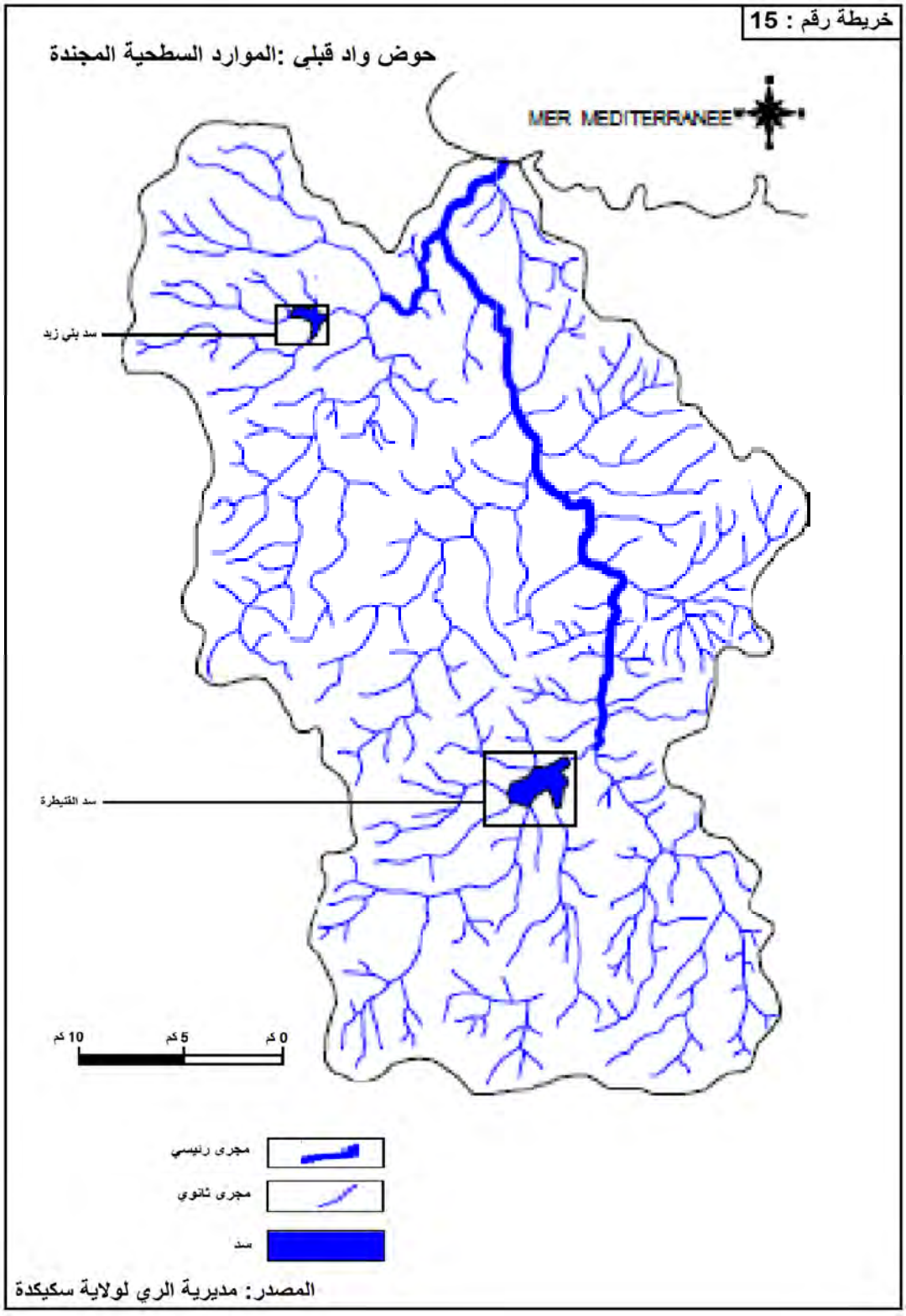
المبحث الثالث :تأثير التغيرات المناخية على الموارد السطحية المجندة ومستعملي المياه.

بما أن الجريان السطحي طرأت عليه تغيرات من حيث معامل الجريان و نسبة العجز في ظل تغيرات الحرارة و الأمطار التي عرفها الحوض ومنه بلا شك سوف يكون لها تأثير على الموارد المائية السطحية المجندة (السدود) ومنه على مستعملي المياه ، ولذلك سوف نحاول في هذا الفصل دراسة ما مدى تغير مدا خيل واستعمال المياه بالنسبة للحرارة والأمطار ،كما سنحاول تقييم حجم الموارد المائية المجندة في الحوض وهل هي كافية لتلبية حاجيات السكان.

I– المياه المجندة في الحوض :

كما رأينا في السابق أن حوض واد قبلي يستقبل صفيحة تساقط قدرت ب 829.88 م وصفيحة جريان قدرت ب 262.72 مم خلال فترة 1981– 2004 حسب معادلةSogreah

فهو يتوفر على سدين لتخزين حجم كبير من مياه السطحية والتي هي مورد هام متجدد،لأنها تسمح بتخزين حجم كبير من مياه الأودية لتوجيهها للاستعمال بدل أن تصب في البحر دون استغلال، بالأضافة إلى إستغلال المياه الجوفية عن طريق حفر أبار و تنقيبات ، أو عن طريق تجنيد الينابيع الطبيعية ،و تعد المياه الجوفية أكثر مصادر المياه المجندة في الحوض ،لأنه و قبل التوجه إلى المياه السطحية كانت المياه الجوفية هي المصدر الوحيد للمياه التي يستغلها السكان في تلبية الحاجيات الخاصة بنشاطاته المتعددة، خلال البحث تم الإعتماد على المعطيات المتوفرة لدى مديرية الري التي تزودنا بحجم المياه المجندة الباطنية .


خريطة رقم : 15
حوض واد قبلي :الموارد السطحية المجندة
MER MEDITERRANEE
سد بني زيد
سد القنيطرة
10 كم
5 كم
0 كم
مجرى رئيسي
مجرى ثانوي
سد
المصدر: مديرية الري لولاية سكيكدة

الجدول رقم (53) : يوضح أهم المياه المجندة في الحوض

البلديات	السدود			السدود الترابية		الينابيع		التنقيبات	
	العدد	الكمية هم^3	الحجم السنوي المنظم هم^3	العدد	الكمية هم^3	العدد	الصبيب ل/ثا	العدد	الصبيب ل/ثا
القل	00	00	00	00	00	01	0.5	04	44
الزيتونة	00	00	00	01	0.05	09	37.0	00	00
بني زيد	01	40	20	00	00	03	6.0	02	15
الشرايع)	00	00	00	00	00	06	8.5	01	08
تمالوس	00	00	00	00	00	45	19.0	04	39
كركرة	00	00	00	00	00	03	2.6	01	08
بين الويدان	00	00	00	00	00	04	3.0	01	09
عين قشرة	00	00	00	00	00	14	5.5	00	00
بوالبلوط	00	00	00	00	00	06	1.0	00	00
ام الطوب	01	120	30	02	00	12	3.6	00	00
سيدي مزغيش	00	00	00	00	0.163	15	5.0	00	00
بني ولبان	00	00	00	00	00	11	11.0	00	00
عين بوزيان	00	00	00	01	0.1	13	2.5	00	00
بوشطاطة	00	00	00	00	00	02	1.5	00	00
الحروش	00	00	00	00	00	03	1.8	00	00
المجموع	02	160	50	04	0.313	147	109	13	123

I –1– السدود في حوض قبلي :

I –1– 1– سد القنيطرة :

يوجد سد القنيطرة في حوض واد قبلي وهو أكبر سد في الحوض بكمية 125 هم^3 ، تمت بداية الأشغال به في جانفي سنة 1974 وانتهت في أكتوبر سنة 1984 وكان لانجازه هدفين أساسيين هما:

1– تأمين حاجيات الشرب والمياه الصناعية لمدينة سكيكدة و مركباتها الصناعية

2- تأمين السقي للمساحة الفلاحية لواد الصفصاف خاصة سهل امجاز الدشيش

أ- موقع السد :

يقع سد القنيطرة في بلدية أم الطوب على واد فسة المجرى الرئيسي له على بعد 50 كلم جنوب المدينة ،ويقع بين إحداثيات لمبار (Lambert).

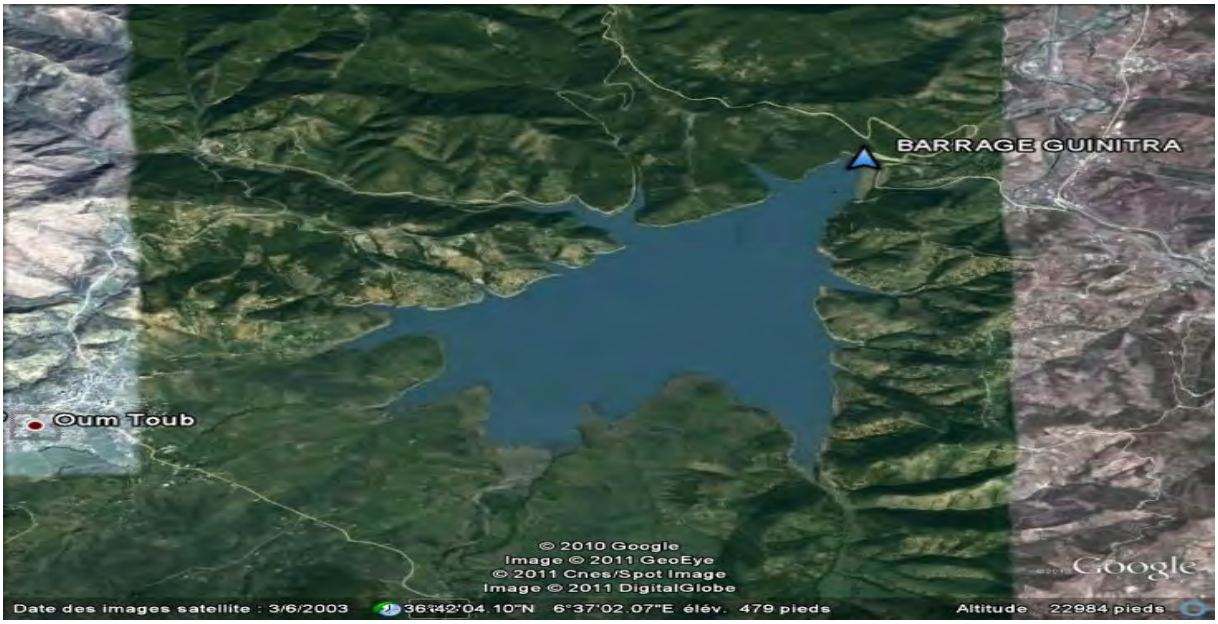
X = 851.419 كم

Y = 386.296 كم

الجدول رقم (54) : يوضح أهم ميزات سد القنيطرة

الميزات	الوحدة
المخزون العام	125 هم^3
المخزون النافع	115.5 هم^3
المستوى الأعلى لارتفاع المخزون	167.7 م
سعة السد عند المستوى الأعلى	145.03 هم^3
المستوى الأدنى للمخزون	133 م
مساحة المخزون عند المستوى العادي	694.34 هـ
المستوى العادي لارتفاع المخزون	164 م

شكل رقم (23) : منظر لسد القنيطرة عن **GOOGLE EARTH**



I –1– 2– سد بني زيد :

يقع في حوض واد قبلي على بعد 5 كلم من مدينة القل ، بدأت به الأشغال سنة 1985 من طرف شركة الاتحاد السوفياتي وانتهت سنة 1993 ، وفي سنة 1994 أسندت مهمة قنوات الضخ والتوزيع لشركة وطنية وبسبب الظروف الأمنية والمادية التي مرت بها البلاد في تلك الفترة جعلت المشروع يعرف تأخر كبير حيث تم استغلاله سنة 2000م ، تقدر طاقته الإجمالية ب 40 هم^3 ، الحجم الحقيقي المنظم للاستغلال 20 هم^3 منها 8.25 هم^3 مبرمجة لسقي سهل القل حيث تتم بدأ أشغال في إنجاز محيط السقي في بداية سنة 2014 ، أما الحجم الباقي في السد المقدر ب 11.75 هم^3 فقد وجه لتزويد سكان البلديات التالية: القل،بني زيد،الشرايع،الزيتونة،تمالوس.

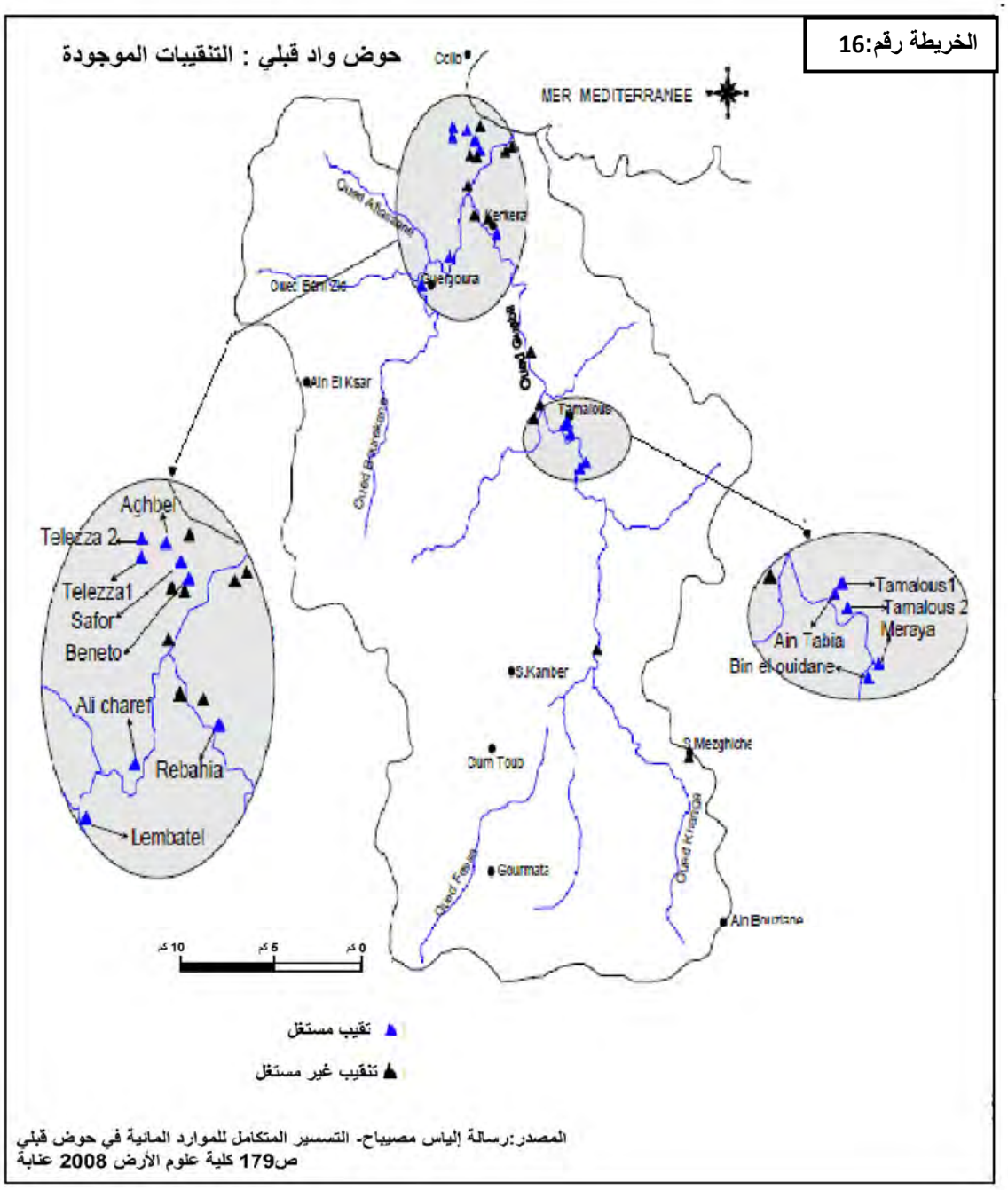
الجدول رقم (55) : يوضح أهم ميزات السد

الميزات	الوحدة
السعة الكلية	40 هم^3
الحجم النافع	36 هم^3
الحجم الحقيقي	20 هم^3
الحجم الميت	4 هم^3
المستوى العام لارتفاع المخزون	72.6 م
المستوى الأدنى لارتفاع للمخزون	71.6 م
المستوى العادي لارتفاع المخزون	66 م

شكل رقم(24) : منظر لسد بني زيد عن **GOOGLE EARTH**

I –2– التنقيبات في حوض قبلي:

يوجد في حوض واد قبلي 25 تنقيب منها 13 مستغل ،موزعة في الجهة الشمالية من الحوض حسب الخريطة رقم (16) وهي تعبأ حجما مائيا سنوي يقدر ب 1.6325هم^3 /سنة وهي للتمويل بالمياه الصالحة لشرب في الغالب.



I –3–الينابيع في حوض قبلي:

يوجد في حوض واد قبلي 150 منبع مجند أو مستغل ،حيث تنتج هذه الينابيع حجم صبيب سنوي قدر ب 3.5 هم^3 بصبيب قدر ب111ل/ثا وهي في الغالب توجه لضمان تحسين التزويد بالمياه الصالحة للشرب خاصة في المناطق الريفية.

I –4–الخزانات في حوض قبلي:

تقدر السعة التخزين في حوض واد قبلي ب 26775هم^3 وهي تتوزع ب68% في التجمعات الرئيسية و 28.54% في التجمعات الرئيسية و 3.46% في المناطق البعثرة.

II –المياه المحولة:

يتم تحويل المياه على وجهتين الأولى من الحوض إلى خارج الحوض والثانية من خارج الحوض حسب الخريطة رقم (17)

II –1– المياه المحولة من حوض واد قبلي إلى الأحواض الأخرى:

يتم تحويل المياه من الحوض كما يلي .

–تحويل المياه من حوض قبلي إلى حوض الصفصاف عن طريق سد القنيطرة ،حيث ينقل جزء مهم من مياه السد تقدر ب 7.3 هم^3 نحو مدينة سكيكدة مع الجزء الجنوبي لبلدية سيدي مزغيش و 10.5 هم^3 لري سهل مجاز الدشيش .

– كما تحول المياه من حوض قبلي إلى حوض بوغارون عن طريق سد بني زيد نحو التجمع الرئيسي لمدينة القل و هذا ب 9330م^3/ثا أو3.405هم^3 /سنة

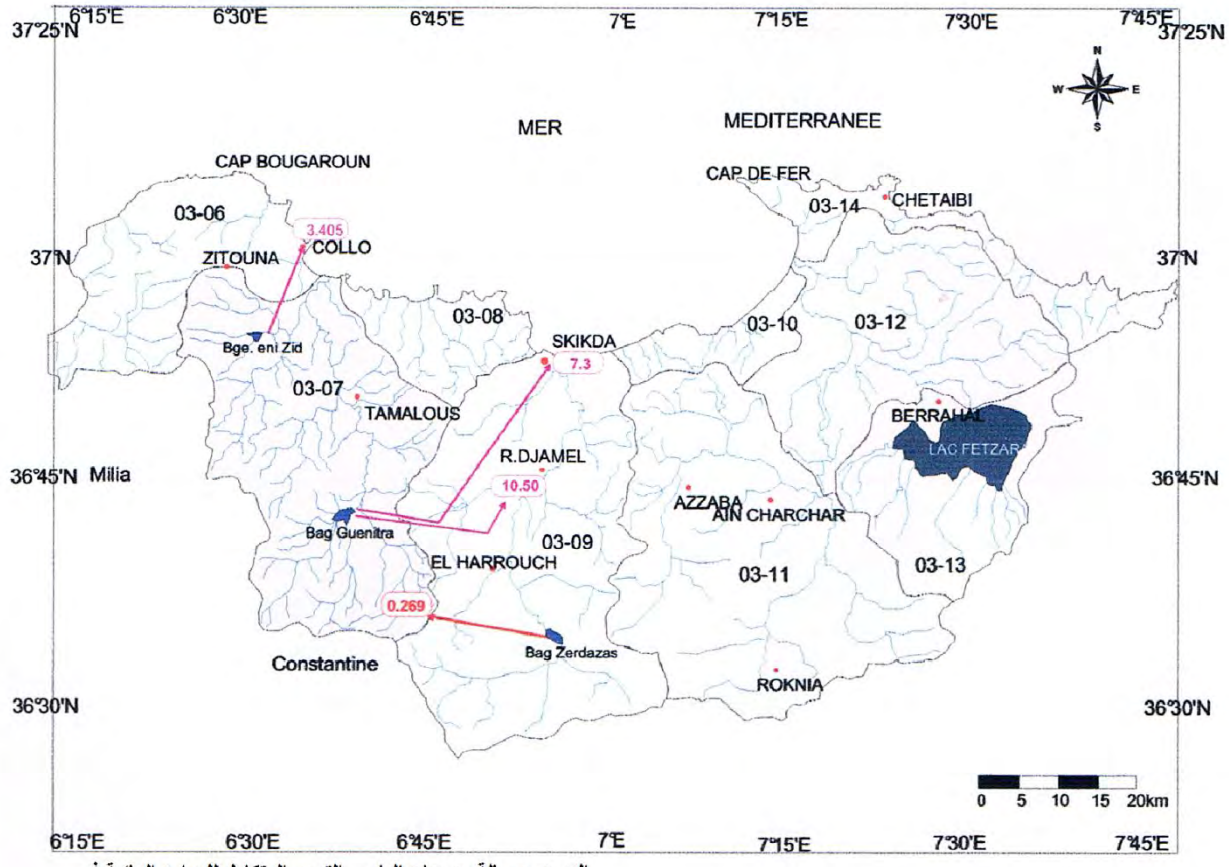
– كما يتم تحويل المياه من الحوض عن طريق مصنع المياه المعدنية لسيدي الدريس

ما يمكن أن نستنتجه أن إجمالي حجم المياه السطحية المحولة من حوض واد قبلي تقدر بحوالي 21.205 هم3 إي بحوالي 24.42% من المياه السطحية الجندة .

II –2– المياه المحولة من حوض الصفصاف إلى حوض قبلي:

يقدر حجم المياه المحولة من حوض الصفصاف إلى حوض قبلي ب 739م^3/يوم إي 0.269 هم^3 سنويا من سد زردازة إلى بلدية عين بوزيان.

الخريطة رقم (17):المياه المحولة داخل وخارج حوض واد قبلي



المصدر:رسالة مصيباح إلياس -التسير المتكامل للموارد المائية في حوض واد قبلي ص180 كلية علوم الأرض2008 عنابة

Légende

المياه المحولة إلى داخل الحوض

المياه المحولة خارج الحوض

2.050 حجم المياه المحولة داخل الحوض ب(هم3)

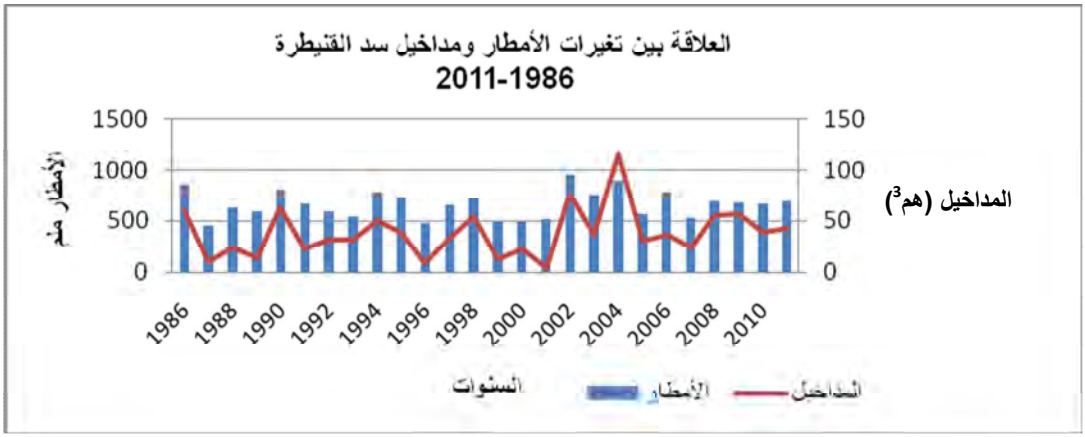
10.50 حجم المياه المحولة خارج الحوض ب(هم3)

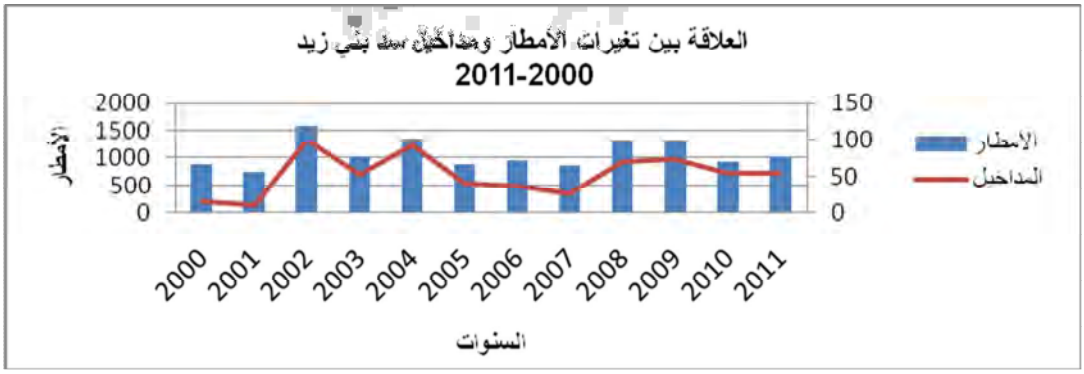
III – العلاقة بين تغيرات عناصر المناخ و تغيرات حجم المياه في السدين واستعمالاتهما :

1– العلاقة بين مداخيل السد و التساقط :

ما يمكن ملاحظته من خلال الشكل (25) وهو التوافق بين كمية الأمطار المتساقطة ومداخيل السدين ، حيث عرف سد القنيطرة أكبر مداخيل سنة 2004م ب 115.889 هم^3 وهذا راجع إلى حجم كميات الأمطار التي استقبلها السد في ظل تتابع ثلاث سنوات وفيرة المطر و هي سنة 2002 تعد السنة الأوفر مطر وسنتي 2003م و 2004م ، كما كانت أدنى قيمة للمداخيل سنة 2001م ب4.305 هم^3 وهذا راجع لتتابع ثلاث سنوات قليلة المطر وهي سنتي 1999 م و 2000م وهذا ما يوضح أن استجابة السد لمياه الأمطار بطيئة بسبب سعته الكبيرة أما بالنسبة لسد بني زيد فالعلاقة واحدة ولكن أقوى ، حيث نلاحظ ارتباط كبير بين المداخيل وكميات الأمطار حيث سجل أكبر مداخيل سنة 2002م ب 99.451 هم^3 كما أنها السنة التي سجلت بها اكبر كميات أمطار ، أما أدنى كمية كانت سنة 2001 ب 10.64 هم^3 التي تعتبر السنة التي سجلت بها أدنى كمية أمطار ب 737.7 ملم وهو ما يبين أن مداخيل سد بني زيد أكثر استجابة لتغيرات الأمطار من سد القنيطرة وهذا راجع إلى صغر سعة السد وطبيعة التركيب الصخري ، وبالتالي ما يمكن استنتاجه من دراسة العلاقة بين كميات الأمطار و مداخيل السدين هو التأثر الكبير لمداخيل السدين بتغيرات الأمطار ومنه سعة مياه السدين.

الشكل رقم (25) : العلاقة بين مداخيل السد و التساقط



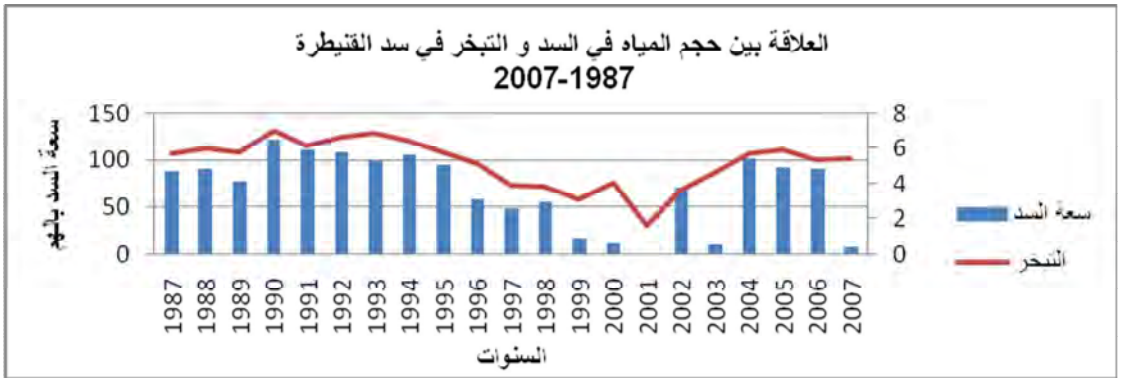


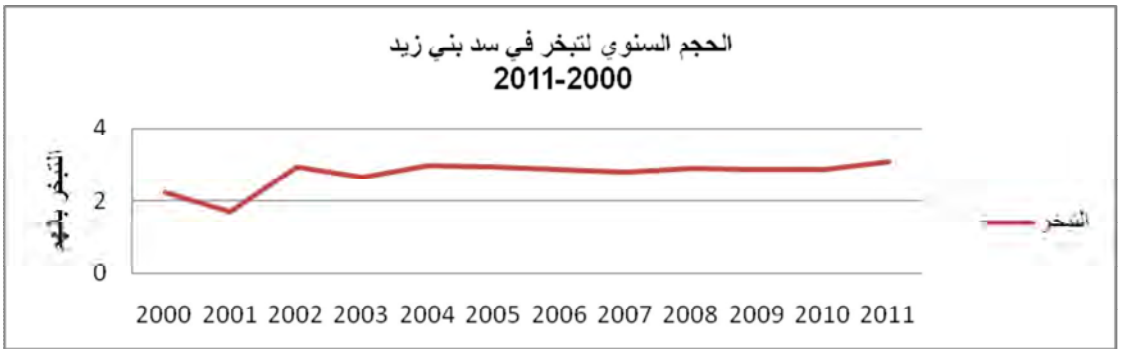
2 – العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر:

التبخر هو أحد العوامل المناخية الذي يرتبط ارتباطا تاما بالحرارة التي تعد المحرك الأساسي له حيث للتبخر تأثير كبير على سعة المياه في السد حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم (24) إن التبخر يزداد بازدياد حجم المياه في السد ، حيث كان أكبر تبخر عرفه سد القنيطرة كان سنة 1990 ب 7.04 هم^3 إلى ما نسبته 5.63 %من سعة السد و أدنى تبخر كان سنة 2001 ب 1.681 هم^3 لما كان السد فارغ لمدة خمسة أشهر ، وهو يوضح أنه رغم استقبال الحوض كميات كبيرة من المداخيل سوف تتأثر بالارتفاع في درجات الحرارة التي تعمل على خسارة كبيرة من مياه السد حيث قدر معدل التبخر في فترة الدراسة ب 5.165 هم^3 كما سوف يكون لها تأثير في زيادة استعمال المياه الشرب و السقي.

أما في سد بني زيد سوف يتم دراسة التبخر الذي يلاحظ من خلال الشكل رقم (26) أن أدنى تبخر في السد كان سنة 2001م وهذا راجع لكونها سنة قليلة المطر مما يقل سعة السد ومنه نقص في كمية التبخر ،/ أما منذ سنة 2002م يعرف التبخر استقرار عموما ويرجع ذلك لكون السد يستقبل كمية أمطار كبيرة تعمل على امتلاء السد ومنه يصبح التبخر يتأثر بشكل كبير بدرجة الحرارة فقط حيث كان اكبر تبخر سنة 2011 وهذا راجع إلى متوسط درجة الحرارة الذي كان 25 م°.

الشكل رقم (26) : العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر

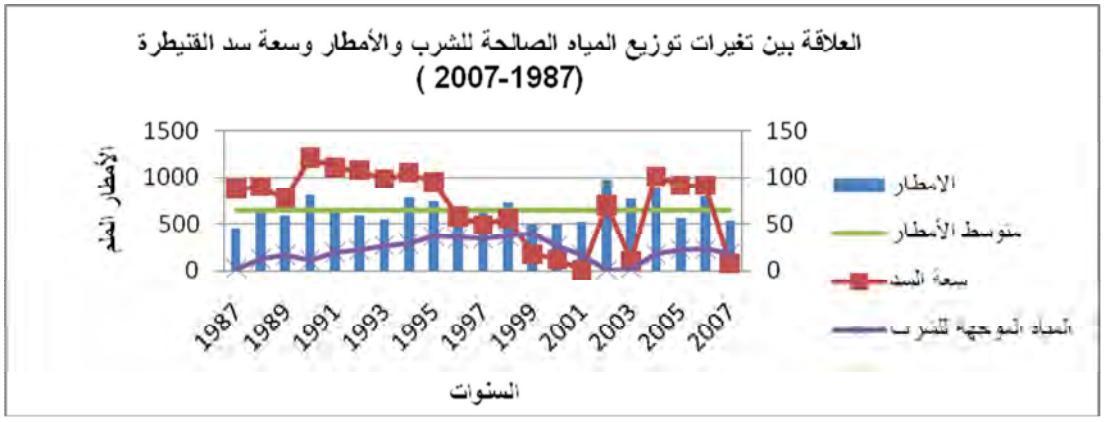




3- العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب و الأمطار:

ما يمكن ملاحظته من الشكل رقم (27) أن التتابع في السنوات قليلة المطر يؤدي إلى نقص كبير في توزيع المياه الصالحة للشرب ، حيث كان اقل توزيع سنة 2002 ب 0.654 هم^3 وهذا راجع لكون السنوات 1999 و 2000 و 2001 سنوات قليلة المطر.

الشكل رقم (27) : العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب و الأمطار:



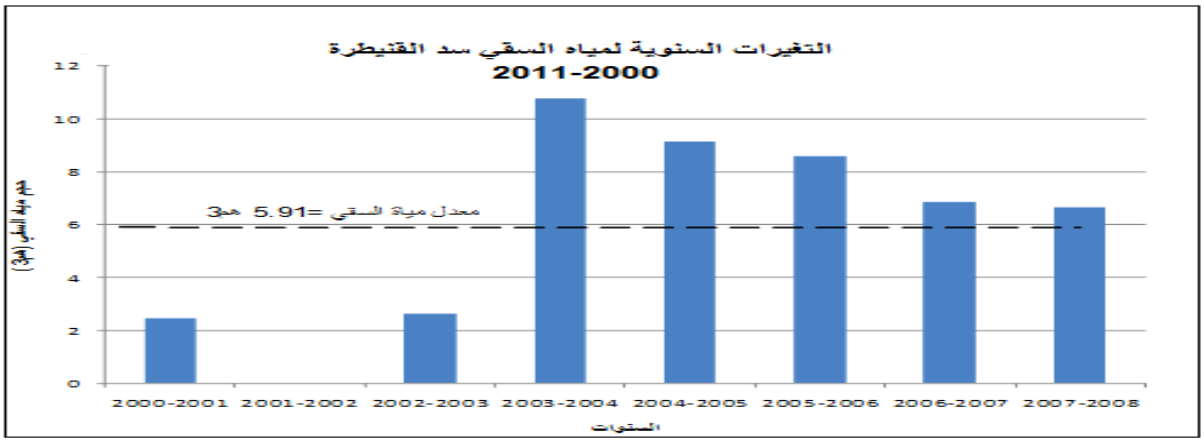
ما يمكن ملاحظته كذالك من الشكل رقم (27) هو تأثر المياه المخصصة للاستهلاك بتغيرات سعة السد لاعتبار استهلاك أهم غاية تنشأ من أجلها السدود كما يدخل في قائمة المعايير الأساسية التي تحدد على أثارها حجم السد بالإضافة إلى طلب مستعملي المياه حيث من أجل تلبية حاجيات السكان من المياه طول أيام السنة ، تضع إدارة السد برنامج تسيير حيث تخصص كمية من المياه كمخزون احتياطي للسنوات المقبلة أي أنها لا تستغله رغم العجز في نفس السنة.

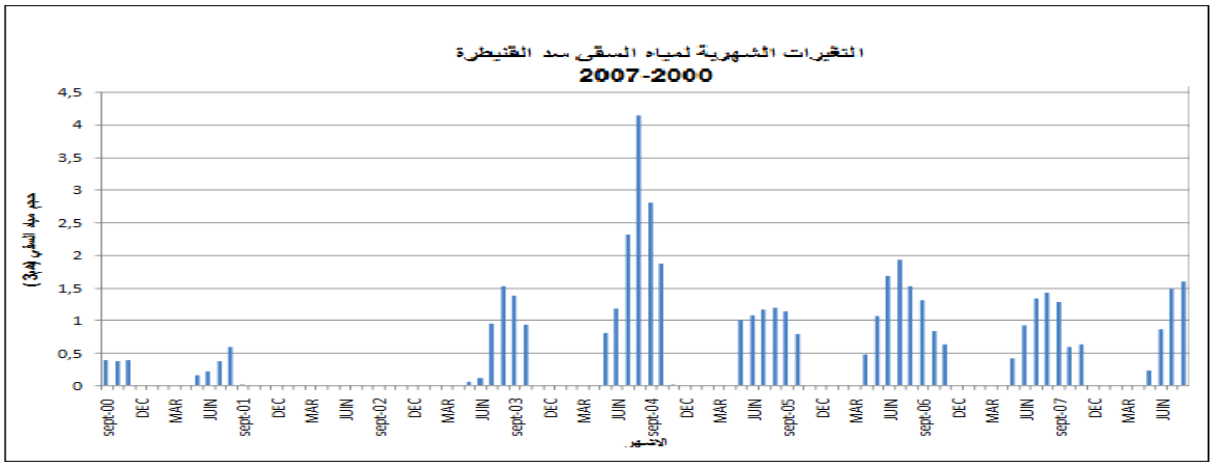
عند تحليلنا لقيم المياه الموجهة للشرب استنتجنا أنها تختلف من سنة إلى أخرى حيث بلغت في سنة 1988م قيمة 1.37 هم^3 لترتفع إلى 12.83 هم^3 سنة 1989م لتبلغ أقصاها سنة 1999م بحجم قدره 39.25 هم^3 وهذا راجع إلى كميات الأمطار التي كانت تعمل على رفع مخزون السد بالإضافة إلى أن السد أصبح يعوض النقص في التمويل بسبب التوحل سد زردازة ثم بدأت في الانخفاض لتصل أدناها سنة 2002 ب 0.65 هم^3 بسبب النقص في الاحتياط المائي للسد الذي يرجع بالدرجة الأولى إلى تغيرات الأمطار ، حيث مر السد بثلاث سنوات شديدة العجز وهي 1990 ، 2000 ، 2001 وقد قدر معدل المياه الموجهة للشرب ب 21.26 هم^3 .

4-التغيرات السنوية للمياه الموجهة للسقي :

لم يبدأ السد بتمويل المياه للسقي إلا في سنة 2000م بحجم 2.48 هم^3 وهذا راجع لتأخر انجاز محيط السقي ، كما نلاحظ من الشكل (28) أنه في سنة 2001م لم تستفيد الفلاحة من مياه السقي بسبب قلة مخزون السد و توجيهه للشرب بسبب ضعف تمويل السد في الفترة السابقة بسبب النقص في كميات الأمطار ، لوحظ مند بداية سنة 2003 ارتفع الحجم الموجه للسقي ليصل إلى 10.79 هم^3 حيث بلغ معدل المياه الموجهة للسقي إلى 5.91 هم^3 وبمأن الصبيب الموجه لكل محيط سقي حسب مديرية الفلاحة هو 6000 م^3 / السنة لكل هكتار كمتوسط ، نستنتج من خلال الجدول رقم (53) أن هناك عجز قدر ب 1.74 هم^3 في حجم المياه الموجهة لسقي مساحة 1276 هكتار من سهل أمجاز الدشيش .

الشكل رقم (28) :التغيرات السنوية والشهرية لمياه الموجهة لسقي في سد القنيطرة





الجدول رقم (56) : إحتياجات مياه السقي

المساحة الموجهة للسقي	متوسط حجم المياه الموجهة للسقي (م^3)	حجم التصريف للمياه هم^3/لسنة	العجز نسبة العجز	نسبة العجز
1276	6000	7.656	1.91	24.94

من خلال الشكل رقم (28) نلاحظ تغيرات في حجم المياه الشهرية الموجهة للسقي حيث تنعدم خلال الأشهر الممطرة وتزداد خلال شهر جوان ، جويلية ، أوت ،كما تختلف المدة الزمنية حسب الاحتياجات الزراعية حيث سجلنا أقصى قيمة في شهر أوت في 2007 ب 2.12 هم^3.

VI -الاستعمالات المختلفة للموارد المائية :

تعد الموارد المائية من أهم عناصر الحياة على وجه المعمورة ،و من مرتكزات المستقبل و تطور الحضارات الإنسانية و رقيها ، على وجه الخصوص في الدول التي تقع في البيئات الجافة و الشبه جافة لذا تحتل أساليب استغلالها و تسييرها أهمية بالغة في حياتنا وهذا الاستغلال متوقف على الإمكانيات المادية و التكنولوجية ، وكذلك بما تتوفر عليه من كفاءة مختصة في هذا المجال ، و الجزائر كغيرها من الدول تسعى لتلبية الاحتياجات المائية لمختلف القطاعات حسب الأولوية والتي صنفتها الجزائر كما يلي:

- المياه الصالحة لشرب
- المياه الزراعية
- المياه الصناعية

لمعرفة هل كمية المياه الموجهة للمواطن تكفي أغراضه في الغالب ، أما هناك نقص في التزويد بمياه من منطقة لأخرى أو من قطاع لأخر .

1_ الموارد المائية المعبأة و مصادر التموين :

الوضع الحالي لتعبئة الموارد في المياه السطحية والمياه الجوفية تم تلخيصها في الجدول التالي :

الجدول رقم (57) :توزيع الموارد المائية في بلدية حوض واد قبلي حالة (2006)

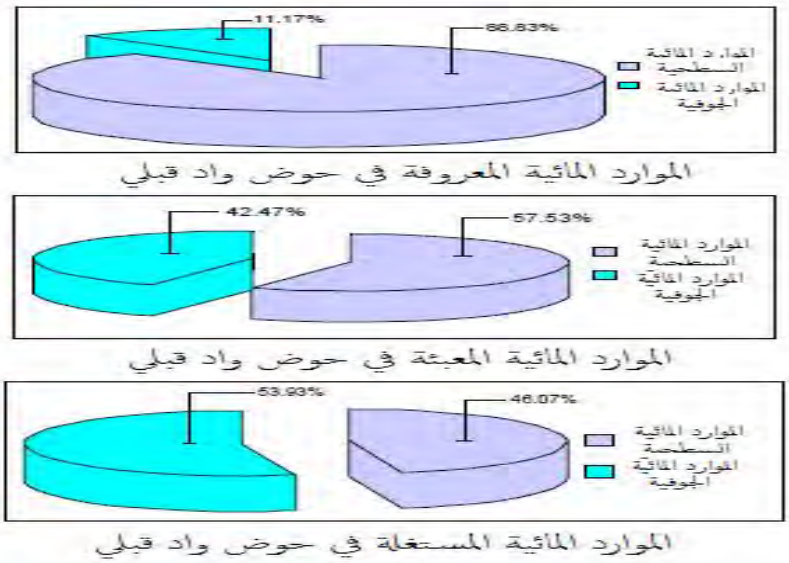
البلديات	الإمكانيات الكلية المعروفة		الموارد المائية المعبئة		الموارد المائية المستغلة	
	الكمية الكلية هم3/سنة	المياه الجوفية هم3/سنة	الكمية الكلية هم3/سنة	المياه الجوفية هم3/سنة	الكمية الكلية هم3/سنة	المياه الجوفية هم3/سنة
القل	0.743	0.743	0.728	0.728	0.728	0.728
الزيتونة	1.122	1.072	1.122	1.072	1.122	1.072
بني زيد	20.819	0.819	2.92	0.819	0.860	0.473
الشرايع	0.268	0.268	0.268	0.268	0.055	0.055
تمالوس	1.766	1.766	1.513	1.513	0.448	0.448
كركرة	0.208	0.208	1.934	0.208	0.888	0.077
بين الويدان	0.378	0.378	0.378	0.378	0.094	0.094
عين قشرة	0.173	0.173	0.157	0.157	0.157	0.157
بوالبلوط	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
أم الطوب	30.113	0.113	1.736	0.009	0.972	0.009
سيدي مزغيش	0.320	0.157	2.206	0.157	1.0696	0.157
بني ولبان	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346
عين بوزيان	0.178	0.078	0.356	0.078	0.285	0.078
بوشطاطة	0.047	0.047	0.012	0.012	0.012	0.012
الحروش	0.056	0.056	0.011	0.011	0.011	0.011
زيغود يوسف	0.078	0.078	0.068	0.068	0.068	0.068
المجموع	56.646	6.333	13.786	5.855	7.0756	3.816

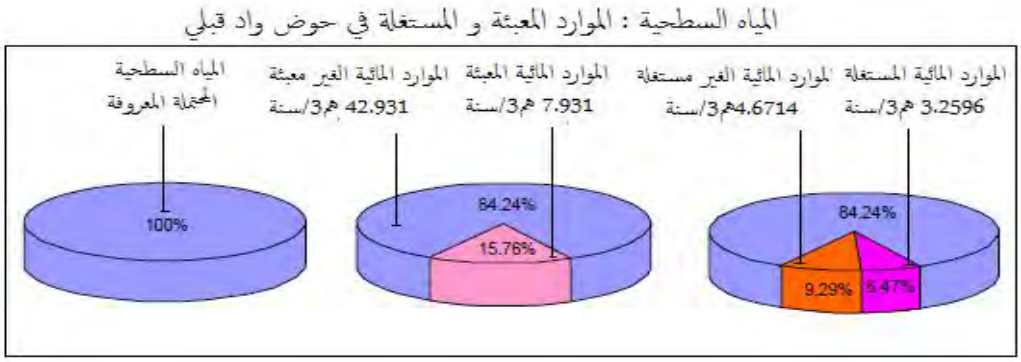
وفقا لتقرير مديرية الري سنة 2006 لولاية سكيكدة نلاحظ ما يلي :

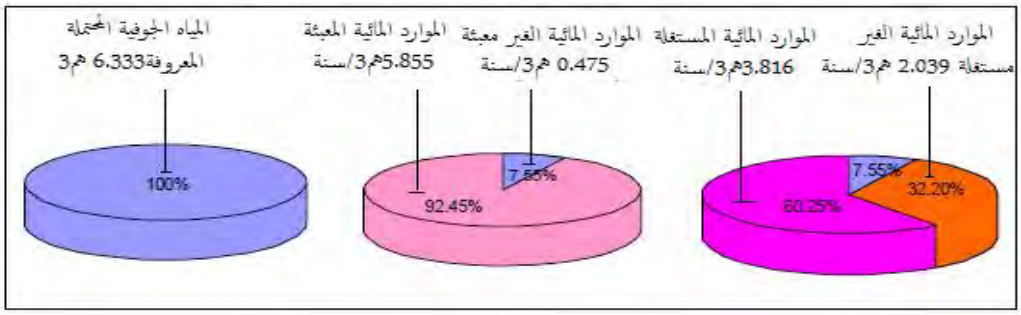
_ إن الإمكانيات المائية المعروفة في حوض واد قبلي قدرت ب 56.646 هم^3 /سنة ، عبأت منها حجم قدر ب 13.786 هم^3 /سنة مع حجم مستغل قدر ب 7.0756 هم^3 /سنة موزعة على النحو التالي :

* الموارد المائية السطحية المعروفة التي قدرت ب 50.313هم^3 /سنة ، عبأت منها 7.931هم^3 /سنة وبلغ الحجم المستغل ب 3.2596 هم^3 /سنة ، أما المياه الجوفية المعروفة في الحوض قدرت ب 6.333 هم^3 /سنة ، عبأت منها 5.855 هم^3 /سنة و الحجم المستغل قدر ب 3.816 هم^3 /سنة.

الشكل رقم (29):الموارد المائية في حوض واد قبلي







2- المياه الصالحة للشرب :

سنحاول دراسة الحاجيات المائية لقطاع الشرب مع نوع من التوسع لاعتبار المياه الصالحة للشرب إحدى أهم المعيار التي يصنف على أساسها المستوى الاقتصادي و الاجتماعي للسكان ، ولارتباطه بصفة مباشرة بالسكان يجب إقامة دراسات إحصائية دقيقة في الوضعية الحالية للسكان و معرفة وتيرة النمو لديهم و تقدير حجم السكان ، وهذا قصد معرفة مدى توفر المياه للسكان و ما هي العوامل المؤثرة في التزويد بالمياه الصالحة للشرب ويشهد الحوض ديناميكية سكانية كبيرة مما يؤثر بطريقة مباشرة على توزيع المياه الصالحة للشرب خاصة في ظل التغيرات المناخية ، لمعرفة أهم التغيرات السكانية تم الاعتماد على إحصائيات سنتي 1998- 2008 و تقدير السكان على السنوات التالية (2014- 2019- 2029) وهذا بالاعتماد على القوانين التالية :

$$R=[\sqrt[n]{\frac{pop2008}{pop1998}}]+1$$

$$P_F=pop_{2008}(R+1)^n$$

حيث :

R: معدل النمو P_F : عدد السكان المستقبلي

Pop_{2008} : عدد السكان الأصلي n : فارق السنوات بين التعدادين

Pop_{2008} : عدد السكان المقدر

وقد تم تقدير الحاجيات انطلاقا من القوانين التالية

الاستهلاك النظري ($م^3$/ يوم) = المنحة * عدد السكان (الحاجيات)

المنحة = معدل استهلاك الفرد من المياه في اليوم

و قد أخذنا كمعدل 150 ل/ يوم نصيب الفرد

نسبة التغطية :

التغطية = معدل الاستهلاك اليومي / الاستهلاك النظري * 100

2-1 – الوضعية الديمغرافية :

بلغ العدد الإجمالي للسكان في حوض قبلي حسب تعداد 2008 حوالي 270191 نسمة بمعدل نمو 2.25 % من تعداد 1998 إلى 2008 ، هذا المعدل يختلف بين مناطق و تجمعات الحوض حيث يظهر أكبر معدل نمو في الحوض في بلدية كركرة ب 3.38 % في التجمع الرئيسي و أدنى معدل في نفس البلدية في التجمع الثانوي ، ويرجع هذا لعدة أسباب منها العامل الأمني الذي أدى إلى نزوح كبير للسكان نحو مركز بلدية كركرة.

الجدول رقم (58) : عدد السكان و معدل النمو

البلديات	تصنيف السكان	عدد السكان 1998	عدد السكان 2008	معدل النمو
القل	التجمع الثانوي	2287	2830	2.15
الزيتونة	التجمع الرئيسي	3918	4871	2.10
	المناطق المبعثرة	4520	5622	1.97
بني زيد	التجمع الرئيسي	5433	6758	2.30
	التجمع الثانوي	5815	7192	2.14
	المناطق المبعثرة	6076	7519	2.15
الشرايع	التجمع الثانوي	1067	1330	2.22
	المناطق المبعثرة	207	254	2.06
تماوس	التجمع الرئيسي	15794	19601	2.18
	التجمع الثانوي	8191	10180	2.19
	المناطق المبعثرة	14836	19082	2.54
كركرة	التجمع الرئيسي	11972	16703	3.38
	التجمع الثانوي	9614	11300	1.62
	المناطق المبعثرة	2962	3684	2.20
بين الويدان	التجمع الرئيسي	2448	3044	2.20
	التجمع الثانوي	1920	2382	2.17
	المناطق المبعثرة	13199	16320	2.14
عين قشرة	التجمع الرئيسي	10202	12400	1.90

	التجمع الثانوي	6971	8671	2.26
	المناطق المبعثرة	4867	6042	2.18
الوجلة بوالبلوط	المناطق المبعثرة	144	173	1.85
أم الطوب	التجمع الرئيسي	15431	19095	2.15
	التجمع الثانوي	2651	3297	2.28
	المناطق المبعثرة	13007	16400	2.34
سيدي مزغيش	التجمع الرئيسي	11931	14842	2.18
	المناطق المبعثرة	9224	11474	2.19
بني ولبان	التجمع الرئيسي	12399	15423	2.25
	التجمع الثانوي	844	1082	2.51
	المناطق المبعثرة	7791	9691	2.11
عين بوزيان	التجمع الرئيسي	2812	3497	2.13
	التجمع الثانوي	2025	2518	2.15
	المناطق المبعثرة	3589	4459	2.19
بوشطاطة	المناطق المبعثرة	420	525	2.25
الحروش	المناطق المبعثرة	144	176	2.02
زيغود يوسف	المناطق المبعثرة	1406	1754	2.23
مجموع سكان حوض واد قبلي		216117	270191	2.25

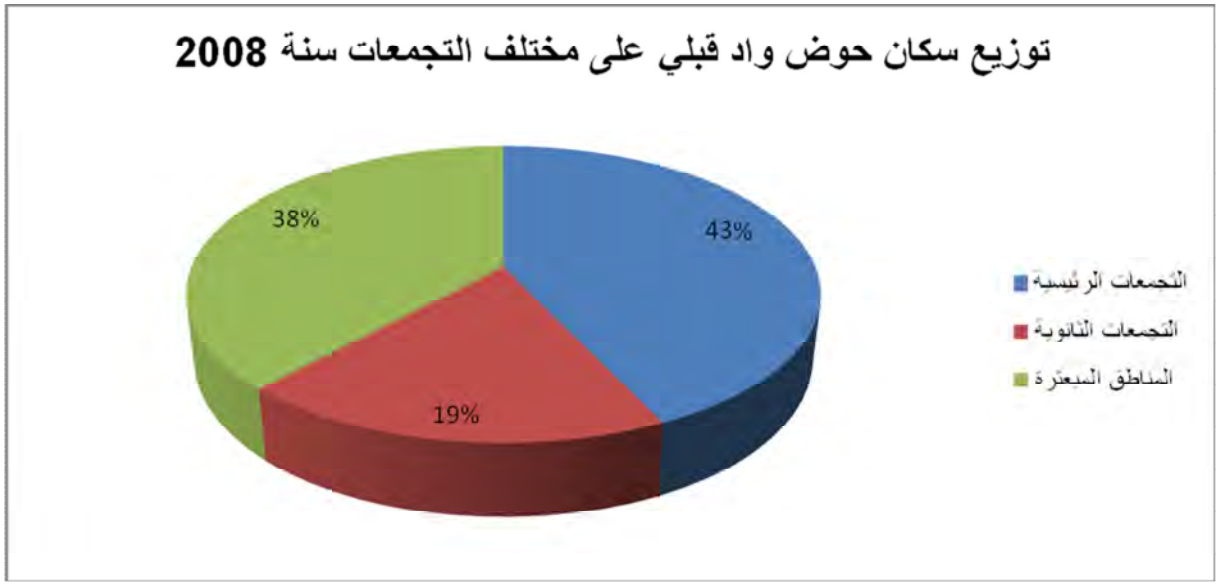
أ- توزيع السكان :

يتوزع سكان حوض واد قبلي بتوزيع غير متجانس سواء في البلديات أو بين مختلف التجمعات حيث يتمركز معظم سكان الحوض في التجمعات الرئيسية بنسبة 43.01% من إجمالي السكان 38.20% في المناطق المبعثرة و 18.79% في التجمعات الثانوية ،اذا يمثل سكان التجمعات اكبر نسبة من السكان ب 61.02 %.

الجدول رقم (59) : توزيع سكان حوض واد قبلي

خصائص التجمع	تعداد 1998	تعداد 2008
التجمع الرئيسي	92340	116234
التجمع الثانوي	41385	50782
المناطق المبعثرة	82392	103175
المجموع	216117	270191

الشكل رقم (30) : توزيع سكان حوض واد قبلي



2-2 – التقديرات السكانية في حوض واد قبلي:

بعد حسب التقديرات المستقبلية للسكان التي نعتمد عليها في تقدير الحاجيات المستقبلية من المياه الصالحة للشرب في الحوض ، حيث خلال إحصاء سنة 1998 كان عدد السكان في الحوض 216117 نسمة ليتزايد في إحصاء 2008 ب 270191 نسمة ، أما التوقعات المستقبلية فمن المحتمل أن يصل عدد سكان الحوض كالتالي :

الجدول رقم(60) : تقدير عدد السكان

البلديات	تصنيف السكان	عدد السكان 2008	عدد السكان 2014	عدد السكان 2019	عدد السكان 2029
القل	التجمع الثانوي	2830	3215	3576	4423
الزيتونة	التجمع الرئيسي	4871	5517	6122	7536
	المناطق المبعثرة	5622	6320	6967	8468
بني زيد	التجمع الرئيسي	6758	7745	8678	10894
	التجمع الثانوي	7192	8166	9078	11219
	المناطق المبعثرة	7519	8542	9501	11753
الشرايع	التجمع الثانوي	1330	1517	1693	2109

	المناطق المبعثرة	254	287	317	389
تماوس	التجمع الرئيسي	19601	22308	24848	30829
	التجمع الثانوي	10180	11593	12919	16044
	المناطق المبعثرة	19082	22181	25144	32313
كركرة	التجمع الرئيسي	16703	20389	24076	33570
	التجمع الثانوي	11300	12443	13484	15835
	المناطق المبعثرة	3684	4197	4680	5818
بين الويدان	التجمع الرئيسي	3044	3468	3867	4807
	التجمع الثانوي	2382	2709	3016	3738
	المناطق المبعثرة	16320	18530	20600	25458
عين قشرة	التجمع الرئيسي	12400	13882	15252	18411
	التجمع الثانوي	8671	9915	11087	13864
	المناطق المبعثرة	6042	6876	7659	9503
الوجلة بوالبلوط	المناطق المبعثرة	173	193	211	254
أم الطوب	التجمع الرئيسي	19095	21694	24129	29848
	التجمع الثانوي	3297	3774	4224	5293
	المناطق المبعثرة	16400	18841	21151	26656
سيدي مزغيش	التجمع الرئيسي	14842	16892	18815	23344
	المناطق المبعثرة	11474	13066	14561	18083
بني ولبان	التجمع الرئيسي	15423	17625	19699	24609
	التجمع الثانوي	1082	1255	1421	1821
	المناطق المبعثرة	9691	10984	12193	15024
عين بوزيان	التجمع الرئيسي	3497	3968	4409	5443
	التجمع الثانوي	2518	2860	3181	3936
	المناطق المبعثرة	4459	5077	5658	7027
بوشطاطة	المناطق المبعثرة	525	599	670	837
الحروش	المناطق المبعثرة	176	198	219	267
زيغود يوسف	المناطق المبعثرة	1754	2002	2235	2787
مجموع سكان حوض واد قبلي		270191	308828	345340	432210

* سنة 2014 : سيبلغ عدد السكان في الحوض ب 308828 نسمة بزيادة حوالي 38637 نسمة عن سنة 2008 وعرفت التجمعات السكانية أكبر زيادة ب 23019 نسمة ، أما الزيادة في المناطق المبعثرة فقدرت ب 14718 نسمة.

* سنة 2019 : من المحتمل أن يبلغ عدد سكان الحوض في سنة 2019 حوالي 345340 نسمة بزيادة تقدر ب 75149 نسمة وتظهر أكبر زيادة في التجمعات ب 46558 نسمة ، أما الزيادة في المناطق المبعثرة فكانت ب 25891 نسمة.

* سنة 2029 : من المحتمل أن يصل سكان الحوض إلى 432210 نسمة بزيادة تقدر ب 262019 نسمةو ، أما في التجمعات فقدرت الزيادة ب 100557 نسمة وعرفت المناطق المبعثرة زيادةو قدرت 61462 نسمة.

الجدول رقم (61) : تقدير عدد السكان حسب خصائص التجمع

خصائص التجمع	تعداد 2008	تعداد 2014	تعداد2019	تعداد 2029
التجمع الرئيسي	116234	133488	149895	189291
التجمع الثانوي	50782	57447	63679	78282
المناطق المبعثرة	103175	117893	131766	164637
المجموع	270191	308828	345340	432210

3-2 – الحاجيات من مياه الشرب لسكان التجمعات في حوض واد قبلي:

يوجد في حوض واد قبلي 40 تجمع يتجاوز عدد السكان كل تجمع 1000 نسمة ويبلغ سكان هذه التجمعات 142782 نسمة وفقا لتعداد عام 1998 و 167016 وفقا لتعداد 2008 وهذه التجمعات مربوطة بشبكة توزيع المياه على مسافة كلية 118 كم^2 ولها إمكانيات تخزين تقدر ب 26625 م^3 وحجم إنتاج سنوي 5.5966 هم^3 سنويا بمتوسط 88.06 ل/فرد/يوم وتقدر الحاجيات الحالية لهؤلاء السكان في الوقت الحالي 11.5697 هم^3/السنة ، حيث يوجد عجز يقدر ب 5.9731 هم^3/السنة ، كما يلاحظ بالنسبة لنصيب الفرد أن أقل استهلاك كان في التجمعات الواقعة جنوب الحوض إذا استثنينا بلدية سيدي مزغيش التي تمول من سد القنيطرة أما فيما يخص نسبة التغطية فهي تتراوح مابين [8 %- 100 %]،حيث كانت أقل نسبة تغطية في التجمعات الثانوية التي تعتمد في الغالب على التنقيبات والآبار و على عكس التجمعات الرئيسية التي تمول في الغالب من السدود ، حيث كانت أقل نسبة تغطية في بلدية تمالوس في تجمع بودوخة ب

8 % التي تعتمد الينابيع و تفتقر لشبكات توزيع الماء و أكبر نسبة تغطية كانت في بلدية سيدي مزغيش في التجمع الرئيسي ب 100 % التي تعتمد على السدود.

الجدول رقم (62) : الحاجيات من مياه الشرب لسكان التجمعات في حوض واد قبلي

البلديات	تجمع عدد السكان > 1000نسمة	الحجم الحقيقي الموزع هم^3/السنة	الاستهلاك النظري م^3	نصيب الفرد من المياه الموزعة ل/الفرد/اليوم	نسبة التغطية %	العجر هم^3/السنة
القل	أولاد معزوز	0.145	0.152	126	84	0.007
الزيتونة	المركز الرئيسي	0.340	0.348	153	0.98	0.008
بني زيد	المركز الرئيسي	0.459	0.483	131	0.87	0.024
	علي الشارف	0.0925	0.108	96	64	0.0155
	أقنة	0.0825	0.101	97	64	0.0185
	الشعبة	0.0812	0.092	105	70	0.0108
	الطهرة	0.0738	0.086	85	56	0.0122
الشرايع	عين أغبال	0.055	0.071	75	50	0.017
تمالوس	المركز الرئيسي	0.291	1.406	31	21	1.115
	عين طابية	0.115	0.229	21	15	0.114
	الدمنية	/	0.239	/	/	0.239
	عين الشرايع	/	0.077	/	/	0.077
	بوياغيل	0.042	0.058	64	42	0.016
كركرة	المركز الرئيسي	0.649	1.065	109	72	0.416
	حجرية	0.138	0.277	67	44	0.139
	أحمد سالم	/	0.211	/	/	0.211
	بوالقرطوم	0.101	0.153	88	58	0.052
بين الويدان	المركز الرئيسي	0.094	0.217	47	31.3	0.123
	الطاحوة	/	0.128	/	/	0.128
	الزوبية	/	0.092	/	/	0.092
	لكتيشمات	/	0.074	/	/	0.074
عين قشرة	المركز الرئيسي	0.093	0.908	14	10	0.815
	بودوخة	0.072	0.302	12	8	0.270
	حجر مفروش	0.015	0.082	20	13	0.067
	الصفصافة	0.017	0.0804	/	/	0.0634

أم الطوب	المركز الرئيسي	0.078	1.373	97	64	0.542
	اولاد لبيار	/	0.090	/	/	0.90
	الشعبة	0.078	0.086	94	62	0.008
	سيدي كمبار	0.063	0.0636	/	/	0.0006
سيدي مزغيش	المركز الرئيسي	1.009	1.062	155	100	0.053
	الخنقة	0.0606	0.061	/	/	0.0004
	سوق الثلاثاء	/	0.057	/	/	0.057
	الربعين	/	0.055	/	/	0.055
	الحمري	/	0.059	/	/	0.059
بني ولبان	المركز الرئيسي	0.346	1.103	53	35	0.757
	جنان عنابة	/	0.0557	/	/	0.0557
	بولحجر	/	0.055	/	/	0.055
عين بوزيان	المركز الرئيسي	0.225	0. 250	117	78	0.025
	الزيبوش	/	0.067	/	/	0.067
زيغود يوسف	عين السفرجلة	0.068	0.093	/	/	0.025
المجموع		5.5966	11.5697			5.9731

المصدر : رسالة إلياس مصيباح – التسيير المتكامل للموارد المائية في حوض واد قبلي كلية علوم الأرض عنابة 2008

الخريطة رقم :18

حوض واد قبلي: نصيب الفرد من مياه الشرب الموزعة

المصدر:رسالة إلياس مصيباح- التسيير المتكامل للموارد المائية في حوض قبلي كلية علوم الأرض 2008 عنابة

الجدول رقم (63): عدد السكان و أصل الموارد المائية

البلديات	تجمع عدد السكان > 100نسمة	عدد السكان		أصل الموارد المائية	معدل التخزين	
		1998	2008		العدد	الكمية م^3
القل	أولاد معزوز	2287	2830	4 ث (38 1/ي)	02	400
الزيتونة	المركز الرئيسي	3918	4871	ي	06	1050
بني زيد	المركز الرئيسي	5433	6758	س (بني زيد) + ي	05	2950
	علي الشارف	1621	1976	2 ث (9 1/ي) +س	02	200
	أقنة	1518	1851	س (بني زيد)	02	300
	الشعبة	1384	1687	ي	01	100
	الطهرة	1292	1575	ي	01	50
الشرايع	عين أغبال	1067	1330	ث (6 1/ي) + ي	02	500
تمالوس	المركز الرئيسي	15794	19601	2 ث (18 1/ي)	07	3900
	عين طابية	3439	4194	ث (11 1/ي)	01	50
	الدمنية	3593	4382	ي + ب	02	550
	عين الشرايع	1159	1413	ي	00	00
	بوياغيل	882	1075	ث (8 1/ي)	01	1000
كركرة	المركز الرئيسي	11972	16703	س (بني زيد) 50 1/ي	03	1750
	حجرية	4152	5063	س (بني زيد) 26 1/ي	03	1200
	أحمد سالم	3165	3860	ي	02	550
	بوالقرطوم	2297	2801	ث (4 1/ي) + س (4 1/ي)	01	300
بين الويدان	المركز الرئيسي	2448	3044	ث (9 1/ي)	02	200
	الطاحوة	1920	2341	ي + ب	00	00
	الزوبية	1393	1698	ي + ب	00	00
	لكتيشمات	1122	1368	ي + ب	00	00
عين قشرة	المركز الرئيسي	10202	12400	ي	04	1200
	بودوخة	4525	5518	ي	02	1000
	حجر مفروش	1240	1512	ي	01	200
	الصفصافة	1206	1470	ي	01	200
أم الطوب	المركز الرئيسي	15431	19095	س (القنيطرة)201 /ي +ي	04	1725
	اولاد لبيار	1353	1650	ي	00	00
	الشعبة	1298	1583	س (القنيطرة)6 1/ي + ي	01	1000
	سيدي كمبار	954	1163	س (القنيطرة)3 1/ي + ي	03	250

سيدي مزغيش	المركز الرئيسي	11931	14482	س (القنيطرة)36 1/ي	03	2500
	الحمري	888	1083	ي + ب	01	100
	سوق الثلاثاء	855	1042	ي + ب	01	250
	الربعين	834	1017	ي + ب	01	50
	االخنقة	920	1122	س (القنيطرة)3 1/ي	01	50
بني ولبان	المركز الرئيسي	12399	14523	ي	05	1900
	جنان عنابة	835	1018	ي	01	50
	بولحجر	832	1014	ي	00	00
عين بوزيان	المركز الرئيسي	2812	3497	ب (زردازة)	02	1000
	الزيبوش	1005	2518	ي	00	00
زيغود يوسف	عين السفرجلة	1406	1754	ي	01	100
المجموع		142782		/	75	26625

المصدر : رسالة إلياس مصيباح – التسيير المتكامل للموارد المائية في حوض واد قبلي كلية علوم الأرض عنابة 2008

3- مياه قطاع الزارعة :

أن قطاع الزراعة كالقطاعات الأخرى يتطلب كميات كبيرة من المياه التي تستعمل في سقي محيطه الزراعي وتختلف كمية المياه من فصل لأخر و حسب نوعية كل محصول ولتحسين و زيادة المنتوج يتعين توفير المياه ، ترتكز الزراعة في حوض واد قبلي في السهول التالية سهل الخنقة ،سهل تمالوس سهل القل و تقدر الساحة السقية في حوض واد قبلي ب 1546 هـ ،و يتضح من خلال الجدول رقم (61) أن السقي في حوض واد قبلي يرتكز على الأبار أو الأودية أما بالنسبة لسهل القل فقد شرع في أنجاز محيط سقي يمول من سد بني زيد ، كما تستعمل في الغالب طريقة الغمر في السقي التي تستغرق وقت طويل في السقي ، كما أنها تتسبب في خنق التربة عندما تكون غير نفودة .

الجدول رقم (64):توزيع المساحات المسقية في حوض واد قبلي :

حوض قبلي	المساحة الإجمالية(هـ)	المساحة المسقية (هـ)	النسبة (%)	مصدر التمويل
سهل الخنقة	149	73	48.99	حفر الأبار
سهل تمالوس	2534	700	27.62	واد قبلي+الأبار
سهل القل	1850	773	41.78	أبار مستقبلا سد بني زيد
المجموع	4523	1546	34.18	/

كما تقدر المياه الموجهة للسقي ب 1.42هم^3 /سنة بعجز يقدر ب7.85 هم^3 /سنة بنسبة 79.85% وهي نسبة عالية يرجع سببها الأساسي بدرجة الأولى إلى إستعمال الطرق التقليدية في السقي و التقسيم العشوائي لمحيطات السقي

الجدول رقم (65):احتياجات محيط السقي لواد قبلي :

المساحة الإجمالية (هـ)	المساحة المسقية فعلا(هـ)	المياه المستهلكة هم^3 /سنة	حجم المياه النظري هم^3 /سنة	العجز هم^3 /سنة	سنة العجز (%)
4523	1546	1.42	9.45	7.85	79.85

حجم المياه النظري =المساحة المسقية ×الصبيب المقدر لكل هكتار في محيطات السقي

حجم المياه النظري=1546هـ × 6000 م^3= 9.45 هم^3 /سنة (الكمية اللازمة للمساحة المسقية)

4– قطاع الصناعة :

يعرف حوض واد قبلي دينامكية صناعية ضعيفة ، حيث لا يتوفر على واحدة صناعية كبرى مما يجعل هدا القطاع لا يسهلك كميات كبيرة من المياه وهي تقدر ب 0.0917 هم^3 /سنة .

نتيجة :

بعد دراسة إستعمالات المياه في حوض واد قبلي في مختلف القطاعات و المقدرة ب 7.1 هم^3/سنة مع تقدير الحاجيات ب 21.1 هم^3/سنة ، التي توضح أن العجز في التمويل بالمياه يقدر ب 14هم^3/سنة ، مع الإشارة أن الحجم المجند في الحوض يقدر ب 56.646 هم^3/سنة و هو ما يفسر أن العجز الذي يعرفه الحوض لا يكمن بالدرجة الأولى في تغيرات المناخ بل في عدم التحكم في تسير الموارد المائية مع نقص الإمكانيات الضرورية لتحديد أماكن ضياع المياه من شبكات التوزيع .

خلاصة المبحث الثالث

من خلال دراسة تأثير التغيرات المناخية على الموارد السطحية و مستعملي المياه نستخلص ما يلي

– توفر مصادر مختلفة للمياه فالحوض يحتوي على 6 سدود ،2كبرى و4 ترابية مع 13 تنقيب و147 ينبوع.

–تأثير مداخيل وسعة السدود بالتغيرات الحرارة والأمطار.

–أكدت لنا دراسة التغيرات السنوية لمياه السد الموجهة للشرب أو السقي أنها تتأثر بتغيرات الأمطار والحرارة حيث نلاحظ أن قطاع الفلاحة لم يستفيد من مياه السد ، بسبب مرور السد بثلاث سنوات شديدة العجز المطري.

–بعد دراسة إستعمالات المياه في الحوض المياه و دراسة حاجيات تبين أن المياه الموزعة على قطاع الشرب ، لا تلبي حاجيات السكان الذين هم في تزايد مستمر ،كما أن المياه الموجهة للسقي لا تكفي لتطوير هذا القطاع ، السبب الأساسي لهذا لا يعود بالدرجة الأولى إلى التغيرات المناخية بل لعدم التحكم في هذه الموارد .

VI -الحلول و الاقتراحات :

يؤكد العلماء أن الأنشطة البشرية منذ الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر ساهمت بشكل كبير ولا زالت تساهم في تغير المناخ من خلال إفراز نسب كبيرة من الغازات الدافئة على رأسها أكسيد الكربون الناتج من حرق النفط و الفحم و الغاز في المصانع أو السيارات ... الخ ،بالإضافة إلى إزالة الغابات التي تعمل على امتصاص هذا الغاز ، وبالتالي يجب على الإنسان السعي إلى التقليل من حدة هذه التغيرات الذي كان له دور كبير في حدوثها للحفاظ على حياتهم من تأثيراتها الخطيرة من انتشار الأمراض ، نقص الموارد المائية ، انتشار ظواهر مناخية خطيرة (فيضانات ، جفاف ، اضطراب الفصول ... الخ) وعليه تم إعطاء بعض التوصيات لعلها تحد من هذه التغيرات مع تكييف قطاع الموارد المائية مع هذه التغيرات ، و التي يتطلب تطبيقها جهود و إرادة من طرف أشخاص أو هيئات سواء جمعيات أو دول أو منظمات عالمية للحفاظ على حياة أفضل على توفرها ، وتتمثل هذه التوصيات فيما يلي :

– استخدام الإعلام في خلق درجة كبيرة من الوعي و المعرفة بمخاطر التغيرات المناخية و الطرق الفاعلة في التقليل من هذه التغيرات .

– ترشيد استخدام النفط في توليد الطاقة مع التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة و مساهمة في أستخدام الطاقة الشمسية .

– إنشاء شبكات من المحطات المناخية لرصد و تحديد شدة التغيرات المناخية و اتجاهها .

– تسهيل عملية الحصول على المعلومات المناخية لتمكن في استخدامها في رصد و تحليل و تقييم اتجاهات التغيرات المناخية و توقعات توزيع الجفاف و تساقط الأمطار.

– زيادة الاهتمام بدراسة التغير المناخي مع إعداد خرائط لهذه التغيرات .

– المحافظة على الغابات و القيام بحملات تشجير لما له من دور في تنقية الغلاف الغازي بامتصاصه لثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى إنتاج الأكسجين .

– يجب التركيز في هذه المرحلة على إعداد الباحثين في مجالات مختلفة لدراسة و تحسين طرق و أساليب التكيف و التعايش و الحد من التغيرات المناخية.

– عدم الإسراف في استخدام الطاقة في الرفاهية الزائدة لقوله تعالى" **وَلَا تُطِيعُوا أَمْرَ الْمُسْرِفِينَ * الَّذِينَ يُفْسِدُونَ فِي الْأَرْضِ وَلَا يُصْلِحُونَ** "[**الشعراء 151-152**]، لأن الإسراف في استخدامها يعد السبب الرئيسي في حدوث التغير المناخي

– ضرورة التكيف مع التغيرات المناخية في قطاع المياه من خلال :

أولا : معرفة بأكثر دقة للاحتمالات و مدى تأثر قطاع الموارد المائية بالتغير المناخي

ثانيا : تطوير استخدام الموارد المائية بما يحقق استغلال عقلاني لهذه الموارد

ثالثا : تقويم مدى سرعة تأثر الموارد المائية بهذه التغيرات لوضع إستراتيجية تسمح بتوازن استغلال الماء في ضل هذه التغيرات

رابعا : استخدام تقنيات حديثة في توزيع المياه لتقليل من التسربات .

خامسا : المحافظة على المياه الجوفية و تقليل السحب منها مع وضع قوانين تحدد المتطلبات الضرورية لحفر الآبار.

سادسا : البدء في إعداد و تنفيذ برامج تعليمية و توعوية لشرح مفاهيم الحفاظ على الموارد المائية و صيانتها

سابعا : إنشاء السدود بمختلف أنواعها من أجل جمع مياه الأمطار دون ضياعها دون فائدة.

خلاصة الفصل الثالث

إن أهم ما يمكن إستنتاجه من دراسة تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية و إستعمالاتها .

-يعرف حوض واد قبلي ورافده الرئيسية وفرة في الجريان في 5سنوات و هي 1990،1995 1988 ،2002،2004 مع 7سنوات عجز وهي 1989،1991،1993،1996،1999،2000،2001،حيث يوجد توافق بين سنوات وفيرة المطر و السنوات وفيرة الجريان و كذلك سنوات العجز تتوافق مع سنوات قليلة المطر.

-توضح كل المقاربات المدروسة العلاقة الإرتباطية بين التساقط والجريان ،التغيرات السنوية للحوصلة المائية ،الموزانة المائية أن حوض الدراسة يتجه نحو الجفاف بنقصان في الجريان ودلك ناتج عن إرتفاع درجات الحرارة و التذبذب في التساقط.

- تأثر الموارد المائية السطحية (السدود) بتغيرات الحرارة و الأمطار من حيث سعة السد و المداخيل والتي كان لها تأثير على مستعملي المياه.

- بعد دراسة إستعمالات المياه في الحوض إتضح أن العجز بالتمويل بالمياه لا يرجع بدرجة الأولى إلى التغيرات المناخية بل المشكل يعود كيفية تسير هذه الموارد.

- وكخلاصة لهذه الدراسة حاولنا تم إعطاء بعض التوصيات لعلها تحد من هذه التغيرات مع تكييف قطاع الموارد المائية مع هذه التغيرات ، و التي يتطلب تطبيقها جهود و إرادة من طرف أشخاص أو هيئات سواء .

الخاتمة العامة:

يتضح لنا مما سبق على ضوء دراسة تغيرات الحرارة و الأمطار لمدة 34 سنة (1970 – 2004) و أثارها على الموارد المائية ، من الوصول إلى نتائج علمية توضح اتجاه المناخ في الحوض وما مدى أثاره على الموارد المائية.

بداية الدراسة كانت على شكل وصف و تحليل لأهم الخصائص الطبيعية و المناخية في حوض واد قبلي ومن خلالها يتبين أن حوض قبلي مجراه الرئيسي هو واد قبلي الذي يبدأ ميلاده من التقاء واد فسة و واد الخنقة ويصب في البحر عند الناحية الشرقية للقل و تقدر مساحة الحوض ب 993 كـــــــم^2 الحوض يمتاز بتباين في الوحدات التضاريسية (جبال ، تلال ، سهول) كما يعتبر حوض واد قبلي من أكثر المناطق تساقطا في الجزائر حيث يسجل أقصى تساقط في محطة الزيتونة ب 1309.2 مم و أدنى تساقط في محطة بوحلوفة ب 524.83 مم ، و هو ذو نطاق بيو مناخي رطب إلى شبه رطب مما يجعله أيضا من أكثر المناطق تنوعا من حيث الغطاء النباتي الذي يمثل حوالي 46 % من مساحة الحوض .

ومن خلال دراستنا لتغيرات الحرارة و الأمطار خلال نفس الفترة تبين لنا أن كميات الأمطار تختلف من الشمال إلى الجنوب ،وتعتبر عوامل (الارتفاع ، القرب من البحر ، النطاق المناخي ، الواجهة) هي العوامل المتحكمة في هذا التوزيع مع تحديد السنوات الممطرة و السنوات الجافة و هي تبين أن محطات الحوض يغلب عليها السنوات الجافة خاصة بعد سنة 1981 ، أما بعد دراسة تغيرات درجات الحرارة نستنتج أنها تتأثر تأثر كبير بالارتفاع ، حيث سجلنا أدني متوسط سنوي في محطة الزيتونة ب 15.26 م° وأقصى متوسط سنوي في محطة أفلاسان ب 17.90 م° .

بعد ذلك قمنا بتحديد اتجاه الأمطار في هذا الحوض حيث قمنا بإجراء مقارنة بين فترة (1913–1938) وفترة(1970–2004) في محطة الزيتونة ، حيث بينت المقارنة أن الأمطار تناقصت ب 26% ، كما استنتجنا من خلال تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين هما فترة (1970–1980)و فترة(1981–2004) أن الأمطار عرفت تناقص في كل المحطات إذا استثنينا محطة أم الطوب التي عرفت زيادة قدرت ب 2.45%.

أما الاتجاه العام لدرجات الحرارة ازداد في كل المحطات خلال مقارنة فترة (1970– 1980)و فترة(1981–2004) ، حيث كان أكبر ارتفاع في محطة أفلاسان ب 1.05م°.

و بينت بشكل جلي المؤشرات المدروسة (معامل أمبارجي، مؤشر ديمارطون) التي عرفت تناقص من تحديد إتجاه الحرارة و الأمطار ، وهو أن الحوض يتجه نحو الجفاف بارتفاع درجات الحرارة و نقص كميات الأمطار و عدم إنتظامها .

وكل هذه التغيرات المناخية كان لها أثر على الموارد السطحية و مستعمليها من خلال تأثيرها على الجريان السطحي و سعة السدود و مداخليها ،حيث يوجد توافق بين السنوات وفيرة المطر والسنوات شديدة الجريان وكذالك السنوات العجز في الجريان تتوافق مع السنوات قليلة المطر كما وضحت كل المقاربات المدروسة إتجاه نحو نقص الموارد المائية في ظل التغيرات المناخية .

كما ارتأينا في الأخير إلى إعطاء بعض التوصيات و الإقتراحات التي من شأنها أن تحد من هذه التغيرات و التقليل من أثرها السلبية على الموارد المائية.

الملخص:

تمتاز ظاهرة التغيرات المناخية بأنها مشكلة عالمية تتعدى حدود الدول لتشكل خطورة على العالم أجمع لتأثيريها على عدة قطاعات ، ويتناول هذا البحث دراسة تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية في حوض واد قبلي.

من خلال دراسة البيانات المناخية في حوض واد قبلي ، تبين لنا أن اتجاه العام للأمطار تناقص في كامل الحوض ب 66 ملم أي بنسبة 7.73 % ، عند مقارنة فترة (1970 – 1980) و فترة (1981 – 2004) و كان أكبر تناقص في محطة الزيتونة ب 27.66 % و أدنى تناقص في محطة بوحلوفة ب 1.7 %، أما بالنسبة لمحطة أم الطوب فعرفت زيادة قدرت ب 2.43 %، مع سوء توزيع الأمطار في الحوض منذ سنة 1981 حيث عرف زيادة في كمية التساقط في فصل الشتاء ، مع انخفاض في فصل الربيع في كل محطات الحوض و كانت سنوات 1981 ، 1982 ، 1988 ، 1991 ، 1992 ، 2000 ، 2001 قليلة المطر و هو ما يوضح أن الحوض أصبح يعرف منذ سنة 1981 تتابع في السنوات قليلة المطر مع ارتفاع في درجات الحرارة في كل المحطات أكبر زيادة كانت في محطة أفلاسان ب 1.05 م° و أدني ارتفاع في محطة الزيتونة ب 0.88 م°، كما نلاحظ بعد حساب معامل أمبارجي بين الفترتين ، أنه عرف انتقالات عمودية و أفقية في المنحنى ما يفسر النقصان في كميات الأمطار و الزيادة في درجات الحرارة ، مع انخفاض في قيمة مؤشر الجفاف لديمارطون في كل المحطات ما يفسر اتجاه الحوض نحو الجفاف ، ما أدى بهذه التغيرات إلى التأثير على الجريان السطحي ، حيث عرف الحوض انخفاض في حجم التغذية قدرت ب 60.40 مليون م^3 حسب معادلة sogreah.

كما بينت الموازنة المائية أن حوض الدراسة يتجه نحو الجفاف بزيادة العجز في الجريان و ذلك ناتج عن ارتفاع قيم التبخر و الحرارة مع تدبدب في التساقط ، هذا ما أدى إلى تأثر الموارد المائية السطحية (السدود) بهده التغيرات، حيث كانت أقل سعة في السد سنة 2001 أين مر السد بثلاث سنوات جافة 1999 ، 2000 ، 2001 ،ما يؤدي إلى نقص الموارد المائية مع تدني نوعية المياه و زيادة التلوث فيها ، وهذا ما يوضح أثار التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية.

المفردات الإستدلالية

التغيرات المناخية ، إتجاه المناخ ،تزايد الحرارة ، تناقص الأمطار ، حوض واد قبلي ، السدود

الموارد المائية ، الجريان السطحي ، استعمالات المياه ، تناقص الموارد السطحية

Résumé

Caractérisé comme un problème mondial, au-delà des limites des états, le phénomène de changement climatique constitue un danger pour le monde entier. Son impact sur plusieurs secteurs est indéniable, et cette étude examine son impact sur les ressources en eau de surface .

A travers une analyse comparative des données climatiques du bassin versant d'oued Guebli, et à l'aide de nombreux indices(Emberger,De Martonne.....), nous avons montré la tendance à la diminution des pluies dans l'ensemble du bassin. Ces dernières ont enregistré une baisse moyenne de 7,73% entre la période (1970 - 1980) et la période (1981-2004).. La plus forte baisse a été relevée à la station de Zitouna avec un taux de 27.66 % et la plus faible baisse à la station Bouhaloufa avec 1.7 %.

Depuis 1981 , il a été relevé également une modification du régime pluviométrique ,avec une augmentation des pluies d'hiver et une baisse des pluies de printemps . dans toutes les stations du bassin.

Parallèllement une hausse des températures a été observée ces dernières decennies (+1,05°C àAflassane,+0 ,88°C à Zitouna),

La diminution concomitante des précipitations et la hausse des températures vont influer sur les écoulements , qui vont connaitre une baisse significative. Un déficit du volume d'alimentation a été estimé à 60.4 millions m^3 par l'équation Sogreah. L'étude du bilan hydrique du bassin montre, l'augmentation des déficits découlement et par conséquent la diminution des apports au barrage, accompagnée souvent par une augmentation de la pollution..La sécheresse de trois années consécutives 1999, 2000, 2001 en est un exemple : Elle a conduit à une dégradation en quantité et en qualité de la ressource en eau.

Les mots clés :

Le changement climatique, la direction du climat, la hausse des températures, la baisse des précipitations, bassin versant d'oued Guebli, les barrages
Ressources en eau, le ruissellement de surface, l'utilisation de l'eau

la diminution des ressources de surface

Summary`

Characterized as a global problem, beyond the limits of states, climate change phenomenon constitutes a threat to the world. Its impact on many sectors is undeniable, and this study examines the impact on surface water resources. Through a comparative analysis of climate data from the wadi catchment basin Guebli and with many indices (Emberger, De Martonne ... ..), we have shown the trend of decreasing rainfall in the entire basin . The latter recorded an average decline of 7.73% between the period (1970-1980) and the period (1981-2004) .. The largest decrease was recorded in Zitouna station with a rate of 27.66% and smaller decline in Bouhaloufa station with 1.7%.

Since 1981, he has also noted a change in precipitation, with an increase in winter rainfall and lower spring rains. in all stations in the basin.

Parallèllement rising temperatures has been observed in recent decades (+ 1.05 ° C àAflassane, + 0, 88 ° C to Zitouna)

The concomitant decrease in rainfall and rising temperatures will affect the flows, which will know a significant drop. A deficit in the supply volume was estimated at 60.4 million m3 by Sogreah equation. The study of the water balance of the basin shows increasing deficits expensive and better therefore lower intakes at the dam, often accompanied by an increase in drought pollution..La three consecutive years 1999, 2000, 2001 is an example: It has led to a deterioration in the quantity and quality of water resources.

Key words:

Climate change, management of climate, rising temperatures, lower rainfall, catchment wadi Guebli, dams Water resources, runoff surface, the use of water

lower surface resources

المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

1- اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشان تغيير المناخ 1992 .

2 – الدكتور : أيسر حسين نخله ، ندوة الاحتباس الحراري و التغيرات المناخية (2 – 4 مارس 2009) جامعة الشارقة .

3 – برقلاح فيروز ، برواق نجود ، ربيعة غناس: مذكرة اتجاه الأمطار في الشرق الجزائري ، دفعة 2002 ، مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

4 – حجاج عذراء : اتجاه الحرارة في الشرق الجزائري ، دفعة 2009 ، مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

5 – خديم الله وسيلة ، اتجاه المناخ في الشرق الجزائري (2000 ، 2010) ، دفعة 2012 مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

6 – خزوز نصيرة ، قاطي مريم : الفيضانات في حوض واد قبلي، دفعة 2001 مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

7 – صاولي نادية : السدود وترابطها في منظومة تهيئة الموارد المائية في اقليم ولاية سكيكدة ، دفعة 2011 ، رسالة ماجيستير ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

8 – عبد العزيز محمد البسام : أستاد جيولوجيا المياه المشارك ووكيل كلية العلوم ، جامعة الملك سعود : أهمية المعلومات الهيدرولوجية و الهيدروجيولوجية في تقسيم الوضع المائي .

9 – عبد القادر محراب : دراسة التبخر النتح الممكنين لشمال الجزائر و اثرهما على الحياة النباتية ، ديوان المطبوعات الجامعية 1988 .

10 – عبد الناصر رشاش علي : المناخ و أثره على النشاط البشري بمحافظتي دمياط و سهاج بمصر دفعة 2005 ، رسالة ماجيستير ، كلية الأداب قسم الجغرافيا جامعة طانطا بمصر .

11 – قاضي زكريا : اتجاه المناخ في ولاية قسنطينة و تأثيره على الموارد المائية السطحية ، دفعة 2013 ، مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

12 – قروج أمال : انعكاسات التغيرات المناخية على مصادر المياه في حوض الكبير الرمال ، دفعة 2006 ، رسالة ماجستير ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

13 – الدكتور مازن باشا ، حسام الدين داوود : الأزمة المائية و أثرها علة الأمن القوم العربي .

14 – معلم صلاح الدين : الموارد المائية و استعمالاتها بدائرة طولقة (ولاية بسكرة) دفعة 2011) رسالة ماجستير ، كلية علوم الأرض و الجغرافيا جامعة منتوري قسنطينة .

15 – هامل فوزي : الأمطار في الشرق الجزائري ، دفعة 1997 ، مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

16 – هواري خالد ، بوقداح باديس عبد الحفيظ : النظام الهيدرولوكي و تأثيره على مجال الحوضين الصفصاف و القبلي ، دفعة 1999 ، مذكرة تخرج، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

17 – هواري مراد : الجفاف توزيعه و انتشاره في الشمال الشرقي الجزائري ، دفعة 2004 مذكرةو تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .

18 – يحي عباس حسين : مقدمة في جغرافيا الموارد المائية ، طرابلس 2002

المراجع باللغة الفرنسية :

ALFA,C. (1993) , *Contribution à l'évaluation du taux de contamination des eaux du barrage Guenitra par métaux lourds*.Thèse de magistère, Université Mentouri. Constantine.

ANSER, A.(1998), *La pluviométrie en Algérie du nord* .....Thèse d'Etat. Université Mentouri.Constantine.

BOUILLIN.JP, (1979) : *La transversale de Collo et d'El Milia (petite Kabylie) : une région Clef pour l'interprétation de la tectonique alpine de la chaine littorale d'Algérie ; Mémoire de la société géologique de France*.....

BOUKHALFA.C.(1993),*Contribution à l'évaluation du taux de contamination des eaux du barrage Guenitra par métaux lourds*. Mémoire de Magitère. Université Mentouri de Constantine.

BULLET, C.(2008), *Techniques et usages en eau dans le bassin méditerranéen :Impacts et adaptation*....

DEMRH. (1972) . *Etude hydrologique pour le site du barrage de Guenitra sur l'oued fessa.*

MATE.(2001). Elaboration de la stratégie et du plan d'action national des changements climatique, projet national ALG/98/G31

MEBARKI.A,(2005) : *Hydrologie des bassins de l'Est algérien :ressources en eau, aménagement et environnement* . Thèse de doctorat d'Etat , Faculté des Sciences de la terre , de la Géographie et de l'Aménagement du territoire , Département de l'Aménagement du territoire , Université Constantine

MECIBAHI .I , (2008). *Les ressources en eau et gestion intégrée du bassin versant d'oued Guebli (Nord / Est Algérien),*.Thèse de Magistère, Faculté des Sciences de la terre, Université Annaba

MILANO.JP M(2010*), Les impacts prévisibles du changement climatique sur les ressources en eau de quatre grandes bassins versants Méditerranéens.* .....

M.R.E.(2011), Rapport National problématique du secteur de l'eau et impact liés au climat en Algérie, 07 Mars 2009. Situation et perspectives, Septembre 2011

RAOULT. J.F. (1966) : *Sur l'allochtonie de la chaine calcaire dans la région du Djebel sidi Driss (Nord Constantine Algérie).*

SIMONET.S.() , Les cahiers du plan bleu 10, Adaptation au changement climatique dans le secteur de l'eau en Méditerranée.

TABET .S,(2008).*Le changement climatique en Algerie orientale et ses conséquences sur la végétation forestière. .....*

TATAR.H.(2014)*Changement climatique et effets de la sècheresse sur les forêts du Tell Algerien*.Rev.Eau et Climat n°2.Rouen .France.pp78-90

SELTZER (1946): Le climat de l'Algérie 1913 – 1938..

VILLA.J.F.(1967*), Analyse stratigraphique et structure du flush de pentière (nord Constantine) Algérie.*

VILLA .J .M.(1977),Carte géologique de Constantine au 200.0000 eme , avec notice explicative , service de la carte géologique d'Algérie.

الخرائط:

* الخرائط الطوبوغرافية بمقياس :

1 / 200000 : سكيكدة

1 / 50000 : رأس بوقارون

- القل
- سكيكدة
- عين قشرة
- رمضان جمال
- السمندو
- سيدي ادريس

1 / 25000 : القل

عين قشرة

* الخريطة الجيولوجية : سكيكدة : 1 / 200000

* خريطة الغطاء النباتي : سكيكدة : 1 / 200000

المواقع الالكترونية:

المواقع الالكترونية:

موقع الوكالة الوطنية للموارد المائية : http://www.au RH.dz/

موقع مجلة المياه : http://www.almyah.net/mag/

http://www tutiempo.com net nord Africa ou Alegria les années

الملاحق.

- الأمطار بالمم

محطة أفلاسان

	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1970	0	49.1	57.7	112.2	158.5	80.9	132.5	48.3	26.3	0	0	0	665.2
1971	95.9	62	139.8	45.3	118.2	111.7	61.9	115.4	41.2	7.9	1.6	2.2	803.1
1972	0	35.2	12.8	132.8	229.2	154.5	111.1	15.2	0	26.9	0	5.8	723.5
1973	46.5	78.2	49.2	87.4	40.9	131.4	82.5	134.9	3.9	0	4.1	0	659
1974	15	117.8	80.7	33	9.9	70	135.4	10.7	32.2	6.5	0	23.9	535.1
1975	12.9	19.8	163.2	82.1	121.5	93.2	137	52.1	42.6	8.2	18.1	0	750.7
1976	29.1	218.3	164.9	64.5	94.4	83.1	22.8	74.1	58	0	0	4	813.2
1977	0	7.3	133.7	12.9	89.1	69.9	24.8	60.4	19	0	0	0	417.1
1978	9.8	29.4	274.7	110.6	98.6	101.6	109.8	155.5	2.2	6.4	3.2	2.2	904
1979	41.3	66	131.5	114	65.2	23	137.4	41.2	98.3	0	0	0	717.9
1980	17.2	124.6	249.4	256.4	65	114.5	64.1	48	11.3	23.5	0	24.9	998.9
1981	2.3	73.2	50.2	175.4	112.8	131	74.7	16.9	22.5	0	0	2.4	661.4
1982	0	3.2	129.7	140.6	0	67.9	94.4	10.1	4.6	0	0	0	459.5
1983	17.2	51.7	121	106.3	160.3	156.4	27.7	16.9	0	0	0	3.5	661
1984	72.4	161.7	21.9	287	107.8	109.5	184.5	25.9	23	0	0	2.3	996
1985	18	14	114.5	108.3	114.6	98.9	122.6	47.1	5.2	11.9	0	4.5	659.6
1986	6.8	0	68	125.9	77	182.5	114.7	26.4	24.3	3.8	5.4	0	634.8
1987	9.9	29.2	75.5	24.2	44.8	42.1	82	34.1	23.7	0	9.4	0	374.9
1988	77.8	0	98.4	164	74.4	62	49.6	144.3	7.3	10.3	0	0	688.1
1989	41	39	50.8	46.8	138.4	0	30	43	19.8	17.7	3.2	0	429.7
1990	0	26.7	132.8	238.1	32.8	108.8	66.4	19.3	15.1	6.3	0	0	646.3
1991	0	0	0	0	64.5	9.5	130	119.8	15.1	25.9	4.5	0	369.3
1992	11	48.8	11.7	183.4	52.6	61.8	84.8	27.8	11.2	2.3	0	0	495.4
1993	6.7	18.6	53.6	158.8	86.8	150.1	3.2	71.5	1.2	0	0	0	550.5
1994	52.7	135.9	0	155.7	186.2	13.4	152.9	17.1	2.2	9.4	0	5.6	731.1
1995	25	8.3	30.2	59.6	67.3	295.7	33.3	61.7	30.8	13.6	0	6.7	632.2
1996	23.5	94.7	59.1	141.6	73.3	15.2	29.3	45.8	11.9	20.2	0	0.7	515.3
1997	51.9	59.4	221.8	132	8.8	79.7	36.3	46.4	125.9	3.4	0	0	765.6
1998	68	45.1	299.7	98.9	151.5	77.6	58.4	16.7	21.1	0	0	1.8	838.8
1999	51	15.5	230.4	336.1	67.3	24	28.6	30.7	67.9	12.9	0	7.5	871.9
2000	1.2	57	121.7	144.9	221.6	52.5	28	62.7	33.7	0	0	3.4	726.7
2001	28.3	0	171.5	73.1	52.2	73.3	23.2	119.8	16	3.8	6.5	25.9	593.6
2002	61.7	125.8	281	215.9	392.6	109.8	26.3	106.6	7.8	0	4.3	0	1331.8
2003	85.8	39.9	77.6	204.3	114.6	45.1	52.4	81.5	84.4	13.6	0	4.1	803.3
2004	29.3	24.9	298.5	234.8	147	169	70.5	125	12.6	0	3.3	2.2	1117.1
2005	20.9	21.6	155.6	154.1	171	145.9	69.5	19.4	19.9	0.4	0	17.2	795.5
2006	81.9	13	69.7	266	12.1	60.2	169	90.3	29	29	0	8.6	828.8
2007	40.3	35	130.6	89.1	21.2	45.1	180.7	10.4	74.1	0	3.8	0	630.3
2008	49.3	35.4	146.6	128.2	305.8	93.1	120.5	114.8	24.3	0	0	4.5	1022.5
2009	156.6	154.1	206.7	137.3	183.1	79.2	58	32.5	94.8	14	0	0	1116.3
2010	74.7	129.6	126.1	149.4	72.3	210.9	57.8	59.1	45.2	14.7	12.2	0	952
2011	21.1	175.3	144.6	145.5	75.3	244.9	69.4	103.6	7.4	0	0	13.7	1000.8
2012	58.2	69.3	85.6	91.7	212.7	211.1	94.8	38.9	52.1	6.6	0	38.7	959.7

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة بوحلوفة

	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1970	0	96.4	6.5	35.5	56.6	67.2	84.4	20.1	21.6	0	0	0	388.3
1971	59.5	16.4	21.8	22	134.3	56	69	74.1	71.4	2.5	0	1.5	528.5
1972	22.7	34.9	2	94.6	130	109	109	31	16.5	41.6	0	1.5	592.8
1973	58.6	61.3	29	45.2	20.9	62.3	59	52.8	25.5	0	3	0	417.6
1974	33.9	95.8	58.1	26.4	7.5	86.3	76.1	6.5	49.8	0	0	16.4	456.8
1975	11.8	16.6	107.2	59.4	89.2	96.4	66.3	60.1	33.1	9.2	0	24	573.3
1976	35.1	158.2	124.4	18.7	48.2	32.7	10.9	63.7	76.1	18.9	7	0	593.9
1977	23.4	11.9	102.2	4.9	81	94.8	13	45.3	40.1	16.2	0	6	438.8
1978	3.3	38.3	108.7	10	48.8	90.9	43.2	154.5	1.3	0.6	31.7	2	533.3
1979	68.9	31.8	39.1	49.1	46	29.2	69.6	56.2	70.5	0	0	0	460.4
1980	31	41.2	129	114.3	106.7	102.4	83.5	54.2	12.9	12	0	0	687.2
1981	4.5	24.5	44	58.6	120.3	90.5	168	124.6	100	50	0	28	813
1982	6.34	101	155.5	150.5	1.5	13	21	2.7	0	0	0	16.5	468.04
1983	25.9	27.7	76.2	23.5	130.4	108.4	39.5	4	0	0	0	0	435.6
1984	15	65	107.9	364.1	244.4	40.5	162.9	43	8	0	0	0	1050.8
1985	19	51.3	47	23.2	95.2	45.2	76.5	26.2	14	0.5	0	0	398.1
1986	39	93.1	117	105.5	30.5	98	27.5	25	51	8	9	0	603.6
1987	3.5	53	58.5	24	48.5	32.4	35.6	24	16.5	18.5	0	0	314.5
1988	39.5	1	67.5	149	61.5	59	53	43	1.5	6.5	0	1	482.5
1989	17	104.5	27.5	37.5	105.6	6.6	11.1	33.3	36	4.5	0	0	383.6
1990	3.7	11.1	110	132	28.5	59.5	121	46	29	1.5	0	13	555.3
1991	14	96.6	39.1	15.4	52	64.5	35	79.5	19.8	8	0	0	423.9
1992	3.5	12.6	41.1	60.9	0.5	23	14	17.6	84.7	49	0	0.5	307.4
1993	14.2	26	6.7	54.3	69.3	87.1	4.5	50.5	5.8	0	0	1	319.4
1994	18	48.5	0.5	99.2	156.2	70.5	32	1.7	0	18.5	0	6.8	451.9
1995	23.5	0	27.5	25.9	21	96.5	39.5	110.4	39.8	8.2	0.7	12	405
1996	27.3	36.4	27.5	51.2	29	35.5	30.4	54.6	14.3	1	0.2	28.1	335.5
1997	35.7	64.6	76.6	77.3	37.9	88.2	59.9	47.7	60.3	1.3	0	0.2	549.7
1998	84.8	40.3	281.4	25.4	169	39.2	75.5	23.5	10.1	4.7	8.2	5.8	767.9
1999	5.5	11	62.3	126.6	35.2	27.1	23.1	21.7	75.8	10.9	0.1	13.1	412.4
2000	2	51	34.1	58.7	138.2	49.8	15.6	44	25.5	0	0	0.7	419.6
2001	60.3	4	35.6	30.9	35.1	56.2	22.1	84.2	18.7	3.2	41.9	28.8	421
2002	16.6	19.2	209.1	192	442.9	83	38.6	131.5	21.1	0	0	0	1154
2003	91.5	28.7	4.3	200.8	123.7	22.8	48.2	84.7	66.3	29.1	0	0.5	700.6
2004	22.4	37	232.3	226.8	148.9	159.6	36.2	100	0	0	0	1	964.2
2005	11.9	13	49.1	137.5	113	98	29.3	6.6	44.1	0.6	2.1	9.6	514.8
2006	55.3	43.7	35.5	181	16	54.4	155.1	69.2	16.1	37	0	2.5	665.8
2007	34	53.5	88	86.5	12	26.3	111.1	32.5	58	8	7	1	517.9
2008	54.5	30	58	40	128.3	36	56	144.5	59.5	4	0	3.5	614.3
2009	141.9	80.8	42.3	52	132.6	41	60	22.3	78.6	14	0	0	665.5
2010	14.9	86.1	124	59.2	23.2	191.9	56.6	32.4	33	21.4	0	0	642.7
2011	29.2	127	37.6	87.8	40.9	167.2	90.2	98.3	5.5	2.5	0	1	687.2
2012	44	26.5	22.8	54.5	103.5	167	39	44.8	32.4	22	0	49.5	606

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة الزيتونة

	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1970	0	162.6	53.3	189.6	357.2	292.2	337.4	345.2	37.4	2	0	0	1776.9
1971	105.1	112.9	228.3	136.9	459.1	294.3	165.5	189.1	80.3	24.3	0	27.4	1823.2
1972	141.5	139.6	72.1	337.8	551.4	308.8	292.9	76.4	0	21.7	0	1.3	1943.5
1973	126.1	80.2	129.7	230.5	82.7	324.2	209.7	291.3	7.7	0.6	6.7	0	1489.4
1974	52.1	331.9	180.5	114	74.8	134.9	326.8	46.7	114	35.2	0	54.9	1465.8
1975	26.7	60.9	389.6	104.5	132.5	237.7	245.1	79.2	78.4	14	46.8	8.7	1424.1
1976	35	694.6	350.4	185.6	138.3	174.8	68.2	100.6	100.9	47.8	0	7.4	1903.6
1977	21.5	27.2	235.9	51.1	385.5	279.3	149.9	244.8	84.7	6.39	0	0	1486.29
1978	53.7	155	303.5	138.3	201.9	344	191.6	299.7	8.1	20.1	12.8	10	1738.7
1979	252.5	206	279.2	177.8	194.7	78.6	256	123.5	125.8	13.5	0	1	1708.6
1980	23.5	161	42	200	200.6	280.9	71.4	60	19.7	19.5	1	38.5	1118.1
1981	17	114.5	87.4	247.5	233.6	244.1	43.5	84	36	0	0	45	1152.6
1982	54.5	110.3	147.3	213.6	7	35.4	91.8	5.4	14.7	2.5	0	0	682.5
1983	80.5	108.4	127.7	130	142.5	86.6	112.9	48.2	8.1	4.7	0.5	4	854.1
1984	446	60.1	247	222.3	472	269.2	200.6	89.9	5.2	19.3	5.3	5.6	2042.5
1985	85.5	172.3	66	287.5	223	82.2	76.7	81.2	41.4	0	0	20.4	1136.2
1986	49.3	102.8	153.4	252.7	266.3	572.1	124.8	72.8	61.9	3.6	17.2	1.3	1678.2
1987	29.8	64.5	429.6	76.9	148.6	73.7	132	95.2	67.8	35.5	20.3	6	1179.9
1988	144.9	1.5	103.7	395.1	148.4	94.7	102.3	215.3	0.2	24.6	1	12.5	1244.2
1989	49.7	112.8	192	261.9	156	14.8	70.9	148	29.1	11.7	0	0	1046.9
1990	0.7	179.6	186	325	72.6	102	158	188	3.5	0	0	21	1236.4
1991	50	227	105	74	120	150	136	47	56	7	0	6	978
1992	105	130	67	329	133	63	211	175	25	0	5	7	1250
1993	41	95	135	189	125	213	77	130	77	15	0	8	1105
1994	104	207	13	370	285	160	193	99	10	0	25	9	1475
1995	66	85	104	104	185	48	115	66	12	27	5	16	833
1996	55	140	125	145	110	270	110	123	71	35	2	21	1207
1997	121	200	94	131	68	23	22	92	54	25	4	5	839
1998	90	45	320	150	47	130	48	109	120	2	0	15	1076
1999	25	23	230	240	170	99	71	49	7	5	3	9	931
2000	23.7	92.9	67	187	233.9	141.1	37.8	60.1	48.2	0.4	0	3.2	895.3
2001	64	0	180.8	92.3	118.1	127	52	178	38	19	28.6	45.3	943.1
2002	18.6	139	310	276.3	425	180	26.3	112	30.5	0	0	0	1517.7
2003	128.5	74.6	183.8	230	88.2	213	118	120	115	12.9	0.3	1.8	1286.1
2004	86	15.5	374.5	216.5	233.2	172.5	95.8	144.4	9.8	0	1.4	6.1	1355.7

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية + مذكرة هواري مراد

محطة تمالوس

	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1970	3.9	162	8.5	55.6	127.4	132	90	61.4	26.1	0	0	0	666.9
1971	25.4	202.6	97.6	0	100.2	25.5	46.8	117.1	43.1	0	0	0	658.3
1972	18.4	78.6	2.5	125.4	180.6	219.7	313.6	9	0	0	0	0	947.8
1973	0	97	6.9	35.4	44.2	153	50.5	98.3	7.4	0	0	0	492.7
1974	10.5	64.3	36.9	27.9	6.2	33.1	65.8	10	23.5	18.3	0	4.5	301
1975	0	7.2	173.9	117.7	100.6	194.8	120.2	19.3	40.2	21.6	54	0	849.5
1976	8.3	73.1	237.7	48.7	59.7	13.5	7.2	16.6	17.5	2.1	0	3.2	487.6
1977	2.3	0	26.8	11.9	136	198.7	86.3	160.2	6.2	0	0	0	628.4
1978	0	29.2	46.8	94.8	76.7	192.3	226.3	201.2	10.4	0	0	0	877.7
1979	24.3	11.4	40	10.5	92.5	6.8	100.8	120.5	18.4	0	0	0	425.2
1980	0	30.4	276	285	226	149	233	79.8	0	0	0	2.7	1281.9
1981	10.4	81.6	22.1	112.7	121.4	149.3	94	18	0	6.4	0	3	521.9
1982	50.2	0	200.7	266.9	125.1	50.4	36.3	59.3	0	0	0	0	788.9
1983	0	0	19.1	279.7	324.9	256.4	55.1	15.6	0	0	0	0	950.8
1984	51.6	33.1	96.7	339.8	19.4	153.8	149.9	131.6	46.7	0	0	0	1022.6
1985	56.9	21	80.7	97.6	213.6	234.5	153.1	103.4	50	0	0	0	1010.8
1986	0	77.7	235.5	243.8	321.7	246.1	178.1	155.4	83.4	33.5	0	0	1575.2
1987	0	69	236.9	197.6	103.8	216.7	63.2	14.9	22.8	0	0	0	924.9
1988	39.4	1.2	65.3	119.3	68.7	76.1	46.1	69.8	1.4	8.8	5	20.3	521.4
1989	0	35.9	119.1	298.3	45.5	202.7	135.2	62.2	7.5	9.3	0	0	915.7
1990	3.7	11.1	111.7	119	56.3	59.5	121	46	29	1.5	0	8	566.8
1991	0	52.9	32.4	122.1	238.3	107.4	57.4	41.3	43.5	12.5	0	0	707.8
1992	47.2	49	145	209.3	101	72	98.3	21.4	45	2.7	0	3	793.9
1993	26.5	26.1	49	263.3	89.3	105.5	182.1	136.4	15.8	0	0	3	897
1994	56.3	98.3	12.8	122.6	229.2	10.6	111.1	37.2	0	18.5	0	5.8	702.4
1995	179	75.6	85.6	78.4	90.3	285.1	83	144	58.2	12.3	3.5	17.2	1029.2
1996	56.8	58	107.2	162.3	123.5	158.2	75.5	63.2	73.5	109.9	0	32.5	1020.6
1997	41.2	38	93	310.5	43	62	90.3	35.9	47.3	2.2	0	6.3	769.7
1998	69	53.2	216.3	147.3	164.9	95.3	57.2	24.5	22.4	0	0	4.2	854.3
1999	18.7	0	78	195.8	124.4	39.7	23.4	22.3	71.8	28.3	0	5.2	607.6
2000	40.5	64	47.3	92.7	189.6	71.7	23.35	59.3	48.3	0.2	0	9.3	646.25
2001	33	2.4	115.3	78.2	42.1	65.7	18.9	70.7	17.2	3.4	19.5	59.6	526
2002	22.6	71.9	178.3	193.9	317.6	94.1	19.9	112	18.8	0	0	0	1029.1
2003	106.1	54.9	41.3	225.9	92.6	30.4	44.2	84.7	77.7	15	0.5	2.6	775.9
2004	49.5	34.3	270.4	231.5	156.4	159.1	50.7	100	5.6	0	0	0	1057.5

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة أم الطوب

	sept	oct	nov	dec	janv	fèv	mars	avril	mai	juin	juil	aout	annuel
1970	0	60.5	12	64.6	187.3	177.2	196.6	90.5	37.7	0	0	0	826.4
1971	59.1	101.9	93	44.8	261.7	102.8	122	119.7	52.3	7.3	0	0	964.6
1972	47.2	49	10.2	106.9	209.3	141.9	137.3	21.4	0	40.3	0	0	763.5
1973	88	63.8	17.6	65.5	59.4	133.1	104.3	67	6.1	0	0	0	604.8
1974	32.8	91.6	29.4	39.4	16.2	89	127.2	19.1	90.1	0	0	17.3	552.1
1975	5.9	24	123.8	80.4	80	146.9	128.7	65.2	63.6	6.3	10.1	5.9	740.8
1976	53.7	243.3	116.6	49.3	42.3	37.3	13.7	76.4	82.3	16.5	1.6	4.6	737.6
1977	0.7	10.9	121	7.2	196.6	95.6	54.8	77.8	50	2.8	0	0	617.4
1978	5.1	47.5	140.7	24.2	87.2	132.6	76.3	189.8	3.6	22.2	5.1	0	734.3
1979	29	34.3	59.6	57.1	65.2	32	118.8	64.6	75.2	0	0	53.8	589.6
1980	8.5	33.2	195	169	102.5	127.2	93.7	33.8	22.9	5	0	2	792.8
1981	2.3	73.2	66.1	175.4	112.8	131	74.7	16.9	22.5	0	0	2.4	677.3
1982	50.2	0	170.7	236.9	125.1	50.4	36.3	59.3	0	0	0	0	725.9
1983	17.2	51.7	115	106.3	160.3	149.8	27.7	16.9	0	0	0	0	646.1
1984	85.5	172.3	166	302.2	562	253	76.7	81.2	20.5	0	0	0	1719.4
1985	43.1	16.6	72.6	43.7	144.9	106.4	120.7	68.3	8.3	12	5	1.5	643.1
1986	37.9	83.5	119.8	131.3	98.8	256.9	101.9	32.7	46.8	3.2	31	2.2	946
1987	4.4	26.2	79.9	18.4	114.4	106.3	58.3	42.5	17.7	13.5	0	0	481.6
1988	52.4	1.2	69.3	219.4	68.7	81.1	51.4	76.8	1.4	8.4	4.6	5.9	640.6
1989	17	112.2	76.5	90.9	118.2	0	27.2	84.4	69.2	11.4	7.8	0	614.8
1990	0	26.5	157.3	289.6	99.2	107.3	156.5	79.2	54.3	2.5	0	0	972.4
1991	22.7	111.5	38.9	10.5	78.1	58.5	84	140.5	65	6	8.8	0	624.5
1992	0	50.2	61.5	276.9	74.6	75.7	49.8	26.6	44.7	0	0	2	662
1993	18.3	45	26.2	181.2	92.3	154.3	14.1	137.3	11	0	0	7	686.7
1994	46.6	91.3	6.5	147.6	253.8	18.9	192.4	54.9	0	28	0	3.4	843.4
1995	76.7	11.8	85.8	57.4	63.3	322.3	52.3	88.2	40.3	9.6	1.6	13	822.3
1996	33.7	71	41	149.9	62.3	8.8	31.1	89.7	26.1	14.6	0.3	21	549.5
1997	45.5	62	132.6	109.7	45.5	121.9	40.1	73	100	7.9	0	72.6	810.8
1998	75.3	53.2	225.8	70.8	164.9	113.7	70.7	24	17.8	6.4	9.5	0	832.1
1999	9.1	15.9	76	192.9	19.7	38.6	28.1	47.9	83.9	11.2	0	19.3	542.6
2000	0	22.2	47.1	102.4	249.3	77.5	42.3	62.8	30.8	0	0	0	634.4
2001	0	0	56.7	32	43.1	33.5	17.6	45.7	16.7	5.6	37	20.6	308.5
2002	11.6	39.4	203.1	202.9	319.4	93.6	28	143.3	33.2	0	0	0	1074.5
2003	102.1	54.1	34.9	288	127.2	37.6	49	102.7	77.6	28.3	0.9	0	902.4
2004	54.7	26.4	230.3	256.1	188.4	178.6	62.5	132.7	10.3	0	1.5	1.5	1143
2005	15	7.9	82.1	129.9	124.9	130.2	66.5	26.3	55.9	0	0	16.5	655.2
2006	54.3	69	60.8	197.8	30.6	62.4	193.4	89.6	26	15.3	0	0	799.2
2007	31.3	51.7	66.3	161.2	16.5	25.3	145.2	53.2	27.6	8.3	7.4	0	594
2008	49.5	21.7	85.7	115	286.5	87.3	104.6	147.8	60.9	6	0	10.6	975.6
2009	266.1	119.5	139.8	94.3	181.6	46	63.7	21.8	102.1	15.2	0	0	1050.1
2010	0	144.6	126.5	75.4	22.3	198.3	61.3	55.3	32.5	37.7	0	0	753.9
2011	31.5	90.5	80.2	102.4	43	153.7	76.3	104.1	1.3	0	0	1	684
2012	98.7	32.5	38.2	74.2	116.2	135	56	36.7	15	12.3	4	21	639.8

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة القنيطرة

Années\Mois	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	TOTAL
1986/1987	33.4	114.4	123.2	124.6	96.5	153.3	50.2	44.8	42.4	5.1	65.9	0	853.8
1987/1988	3	33.5	76.9	22.4	101.3	84.6	62.2	29.2	22.2	19.9	0	0	455.2
1988/1989	38.3	0.5	69.4	203.2	66.3	83.4	56	72.9	3	11	5.9	23.5	632.6
1989/1990	37.2	76.7	62.7	81.3	137.4	7.6	23.6	65.9	72.1	13.2	10.4	3.2	591.3
1990/1991	0	30.2	108.3	286.4	49.4	96.3	112.9	62.3	38.6	17.7	0	0	802.1
1991/1992	48	97.2	35.5	15.3	81.8	63.2	74.6	100.8	90.8	36.8	19.2	0	663.2
1992/1993	3	36.5	57.7	222.6	79.8	47.3	59.9	36.8	43.4	1.7	0	3.6	592.3
1993/1994	22,6	39,6	21,1	165	77,9	111,9	6,6	75,2	14,6	_	_	6	540,5
1994/1995	50,5	101,8	10,7	130,3	240,3	16,7	161	36,6	_	20,6	_	7,6	776,1
1995/1996	105,8	31,2	30,8	45	57,4	260,1	61,2	76,8	39,9	9,5	2,7	11,5	731,9
1996/1997	46,3	59,7	37,6	112,9	58,3	18,4	34	38,4	11,8	31	_	30,4	478,8
1997/1998	44,9	53,7	104,6	121,1	40,4	96,5	36	59,1	81,4	9,5	_	5,8	653
1998/1999	71,2	49,6	193,9	57,8	122,7	85,7	83	25,7	16,5	6,6	4,4	5,2	722,3
1999/2000	7,4	14,4	68,3	175,7	42,3	15	29,4	34,5	80,6	16,9	_	10,9	495,4
2000/2001	1,8	27,4	40	72	173,8	56,2	22,5	55,4	41,4	0,3	_	1,6	491,9
2001/2002	66,4	14,3	77,1	47,9	41,9	75,3	18,8	104,2	9,7	3,4	38,2	21,2	518,4
2002/2003	26,5	26,1	182,1	177,9	263,3	105,5	28,3	136,4	15,8	_	_	_	961,9
2003/2004	136	49,9	43,2	154,2	128,4	22,9	51,7	80,5	75,7	17,5	_	_	760
2004/2005	37,5	13,9	234,5	201,7	90,8	135	56,3	112,7	4	1,9	0,8	1,8	890,9
2005/2006	14,7	27,4	44,1	152,5	100,1	122	48,1	9	29,8	1,5	_	13,5	562,7
2006/2007	56.4	60	24.9	198.6	46.4	74.9	172.8	79.1	23.3	35.3	3	9.4	784.1
2007/2008	31.3	51.7	68.1	92.6	16.4	25	134.5	52.1	43.6	6.4	7.5	0	529.2
2008/2009	40.9	33.7	55.3	56	190	47.8	51.9	139.4	62.4	8	0	0.9	686.3
2009/2010	134.4	94.6	65.5	65.8	107.4	44	50.6	24.8	83.4	17.7	0	0	688.2
2010/2011	16.9	92.6	125.2	50.7	21.8	195.7	58.7	51.6	26.3	35.3	1.7	0	676.5
2011-2013	29.5	88.5	78.2	100.4	43	153.7	73.1	104.1	1.3	0	0	1	672.8
2012-2013	107.1	20.2	36.9	72.3	118.9	133.4	63.8	33.7	35.9	21.7	8.3	38.5	690.7

المصدر: إدارة سد لقنيطرة

محطة بني زيد

PLUIE	SEP	COT	NOV	DES	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	TOTAL
1999-2000	52	13.6	159	353.2	56.7	18.7	24.9	47.3	83	22.2	0	6.2	836.8
2000-2001	7.6	92.9	67	187	233.9	141.1	37.8	60.1	48.2	0.4	0	3.2	879.2
2001-2002	29.7	2.7	233.9	84.9	52.6	92.1	32	125.2	23.6	6.8	8	46.2	737.7
2002-2003	64.8	148	309.2	276.5	423	210.5	25.6	110.3	8.2	0	5.9	0	1582
2003-2004	122.7	52	109.6	190.9	44.8	190	84.4	107.9	105.8	12.3	0.2	1.8	1022.4
2004-2005	86	15.5	374.5	216.5	233.2	172.5	95.8	144.4	9.8	0	1.4	6.1	1355.7
2005-2006	48.8	22.2	162	165.3	149.2	188.5	81.8	19.9	27.1	0	0	18.8	883.6
2006-2007	66.4	38.7	84.4	233.1	16.7	83.8	238.9	97.9	39.8	38.2	1.6	9.1	948.6
2007-2008	43.1	112.2	137.6	146.6	37.6	30.5	189.9	85	73	0.3	4.2	0	860
2008-2009	43.4	51.4	192.9	163.3	370	130.6	161	159.9	27	0	0	14.8	1314.3
2009-2010	158.6	171.2	204.3	195.4	239.5	125.9	67.4	39.3	115	17.5	1.6	0.7	1336.4
2010-2011	72.7	144.6	225	165.6	88.6	43.7	57.2	43.3	66	19.7	8.5	0	934.9
2011-2012	18.7	123.4	256.7	81.1	97.7	247.6	71.1	111.2	6.9	0	2.2	2.5	1019.1
2012-2013	77.6	50.5	93.5	117	249.6	279.6	125.5	50.4	61.7	10.2	0	43.1	1158.7

المصدر : إدارة سد بني زيد

- درجة الحرارة م° -

محطة أفلاسان

	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوث
1970	23.2	18.9	15.4	11.8	11.2	11	12	13.9	16.4	20.6	23.2	24.8
1971	22.5	18.7	13.2	11.5	11.2	10.3	10.3	15.5	18.3	19.5	23.3	25.2
1972	20.9	18.3	16	12.2	12.7	10.9	14	13.6	15.6	19.5	21.9	22.4
1973	23.6	16.5	14.4	12.2	11.6	11.5	10.5	13.3	18.1	21.4	23.7	24.2
1974	22.9	17.1	14.5	11.6	9.8	11.5	13.3	13.4	17.7	21.5	22.5	23.4
1975	23.7	17.9	145.2	12.1	12.5	10.6	12.1	13.4	16.4	19.5	23.2	24.2
1976	22.2	18.2	13.4	12.4	10.3	9.6	11.4	14.4	17.3	19.9	23	23.4
1977	20.7	20.4	15.8	12.8	12.5	13.1	13.4	14.9	17.4	20.1	22.9	22.9
1978	22.4	17.2	13.2	14.2	10.3	13.6	13	13.8	16.8	20.5	23.5	23.5
1979	21	19.4	13.3	12.1	13.5	12.9	12.9	13.1	17	21.1	23	23.7
1980	22.1	17.8	15.7	10.1	11.2	11.9	12.4	12.6	16.2	19.9	21.6	23.8
1981	22.8	18.7	14.7	15.1	9.5	12.1	13.9	15.9	17.4	20.4	21.8	23.2
1982	22.7	19.7	16	11.8	13.5	11.9	12.4	14.6	17.7	22.8	26.4	24.2
1983	23.5	20	17.8	13.9	11	10.8	13.2	16.3	18.4	21.4	26.8	24.7
1984	21.7	18.8	17.4	13.1	12.3	11.4	13.6	15	16.7	20	24.5	23.2
1985	22.1	20.3	17.6	13.8	11	14.2	12.2	15.9	17.7	21.5	26.4	23.7
1986	23	21	16.3	12.7	12.1	11.7	12.9	15.1	19.1	19.9	23.4	25.4
1987	25	23.1	16.6	15	12.1	12.6	12.5	15.8	21.3	21.2	24.3	25.9
1988	22.1	21.7	16.4	12.2	14.1	11.7	13.9	15.5	21.6	21.3	24.4	25.4
1989	23.3	19.4	17.2	16.2	11.5	12.3	14.7	15.6	17.3	20.6	24.6	22.4
1990	25.4	21.8	16.7	11.5	12.2	14.2	13.6	15	18.4	21.8	24	23.9
1991	24	20.1	15.5	12	11.6	11	15	13.4	15.4	20.5	24.1	24.9
1992	23.5	19.2	16.3	13.5	11	11.4	13	14.9	17.3	20	22.2	24.4
1993	22.9	20.6	15.7	13.2	11.1	10.7	12.4	15.2	18.8	21.1	23.7	25
1994	25.3	20.8	17.9	13.7	12.8	13	13.8	14	19.1	21	21.7	28.1
1995	22.9	20.5	17.4	15.7	12.1	14.2	12.8	11.1	19.3	20.9	23.5	25.3
1996	21.4	20.4	17	13.8	15.2	11.8	14.3	15.7	17.8	20.8	23.6	25.2
1997	23.7	21.3	17	14.4	11	13	12.7	15.2	19	23	23.7	25.6
1998	24.1	19.2	15.1	12.45	12.9	12.9	11.1	16.5	18.1	20.8	24.4	25.3
1999	24.7	23.1	15.5	13.1	12.4	10.6	11.7	15.8	20.6	22.8	24.8	27.3
2000	24.51	19.93	16.55	13.43	12.51	11.81	17.5	15.11	19.61	25.33	26.88	27.83
2001	24.83	23.13	14.15	10.63	10.15	12.22	14.8	17.24	22.32	26.36	26.94	28.12
2002	22.7	19.7	14.07	11.9	9.6	9.1	12.1	15.5	18.5	25.57	27.48	25.73
2003	24.08	21.22	16.02	11.05	10.89	13	13.81	14.81	21	22.6	25.4	26.3
2004	22.72	21.71	14.06	9.52	7.55	10.62	11.08	13.74	22.01	24.56	27.06	27.53

المصدر : مذكرة هواري مراد + Thése ilyes mecibah

محطة الزيتونة

	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوث
1970	20	15	12.3	6	9	7.6	9.1	10.6	14.5	21.4	23.1	26.4
1971	21.9	15.6	12.1	7.6	7	6.4	7.4	8.3	16.2	20.4	24.4	27.7
1972	20	15.8	8.9	7.3	6.4	8.6	10.7	10.1	13.7	20.5	23.5	23.4
1973	19.5	15	12.4	7.4	6.6	5.6	6.8	10.7	19.3	20.6	26.2	25.7
1974	22.6	16.6	10.6	7.3	7.7	7.5	10.3	10	18	22.5	23.7	24.3
1975	21.4	23.5	10.4	6.9	7	7.1	8.6	12.4	15.6	20.4	25.9	24.1
1976	23	15	9.7	7.8	5.3	6.9	7.7	12.1	15.3	19.2	22.7	24.5
1977	19.9	14.6	8.3	8.8	8.6	10.3	12.2	12.7	16.7	20.3	25.7	23.9
1978	19.4	17.8	11.8	10.3	5.6	10.1	9.7	11.6	15.1	21.1	24.4	24.6
1979	20.2	13.3	9	10.6	10	9.1	9.8	9.3	15.9	21.5	24.9	25
1980	19.6	17.6	9.1	8.2	7.1	8.4	9.3	10.5	14	20.7	23.5	25.6
1981	21	17.6	10.2	9.4	4.5	6.9	11.8	13.8	16.4	20.4	22.9	23.7
1982	21	16	10.8	6.2	7.8	7.5	8.7	11.4	17.1	24.4	27.7	24.7
1983	20.4	12.8	12.5	7.7	5.2	6.7	9.1	13.8	17.6	22	28.3	25.6
1984	20.3	14.2	11.9	7	6.8	5.6	7.9	12.7	15.2	21.6	16	23.5
1985	20.1	15.7	12.5	8.8	5.3	10	7.7	13.3	15.4	23	27	24.7
1986	20.9	16.7	10.5	6.5	6.6	7.6	9	13.6	19.1	20.9	26.2	27.2
1987	23.9	19.2	10.7	9.6	6.1	7.1	8.6	13.6	14.8	21.7	25.7	28.2
1988	20.2	18.5	18.5	22	6	8.4	7	9.2	13.6	20.5	26.7	26
1989	23.1	20.3	10.4	7.5	7.1	5.6	10	13.3	21	24.2	25.4	28.8
1990	25.2	18.5	11.4	5.7	6.8	10.4	10.5	13.3	13.1	25.1	25.5	22.5
1991	22	16.5	10.4	5.8	5.9	7.1	10.8	19.9	12.9	2.08	25.6	25.4
1992	21	16.7	11.9	8.1	5.1	6.8	8.9	11.4	16	19.2	22.7	24.9
1993	21.9	17.8	10.9	7.8	6	5.8	8.6	12.3	18.3	22.6	25.4	26.2
1994	22.9	16.8	12.7	7.9	7.5	8.3	11.3	19.7	22.5	26.7	26.7	28.7
1995	20.7	16.7	11.5	10.1	5.6	9.7	9	11.2	18.2	21.9	25.9	24.5
1996	19.3	15.5	12.2	9.6	9.1	6.5	10.2	11.9	16.4	19.7	24.6	25.6
1997	21	16.7	11.7	8.3	8.3	9.1	9.1	12.3	19.9	24.9	25.8	26.3
1998	22.6	14.5	10	6.4	8.1	8.1	9.4	13.3	16.2	23.6	26.5	25.4
1999	23.1	20.3	10.4	8.5	7.1	5.5	10	13.3	21	24.2	25.4	28.8
2000	21.9	15.9	13.3	10.1	4.6	8.2	11.2	14.7	20.1	22.3	26.9	26.4
2001	21.96	20.26	11.28	7.26	7.2	9.35	11.3	14.37	19.45	24.69	25.27	26.45
2002	19.86	16.83	11.83	9.03	6.73	6.23	9.23	12.63	15.63	22.7	25.81	26.06
2003	21.21	18.35	13.15	8.18	8.02	10.13	10.94	11.94	18.13	21.73	23.73	24.73
2004	19.85	18.84	11.18	6.65	4.68	7.75	8.13	10.87	19.23	22.89	25.6	25.86

المصدر : مذكرة هواري مراد + théseilyes mecibah

محطة القنيطرة

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT
1970	23.2	19.5	15.4	10.8	10.2	11	12	13.9	16.4	21.6	26.2	24.2
1971	22.5	19.3	13.2	10.5	10	10.3	10.3	15.5	18.3	20.5	25.3	27.2
1972	21.1	18.9	16	11.2	11.7	10.9	14	13.6	15.6	20.5	24.9	24.4
1973	23.8	17.1	14.4	11.2	10.6	11.5	10.5	13.3	18.1	22.4	23.6	26.2
1974	23.1	17.7	14.5	10.6	8.8	11.5	13.3	13.4	17.7	22.5	25.5	26.4
1975	23.1	18.5	14.52	11.1	11.5	10.6	12.1	13.4	16.4	20.5	26.2	27.2
1976	21.6	18.8	13.4	11.4	9.3	9.6	11.4	14.4	17.3	20.9	26	26.4
1977	20.1	21	15.8	11.8	11.5	13.1	13.4	14.9	17.4	21.1	25.9	25.9
1978	21.8	17.8	13.2	13.2	9.3	13.6	13	13.8	16.8	21.5	26.5	23.5
1979	20.4	20	13.3	11.1	12.5	12.9	12.9	13.1	17	22.1	26	26.7
1980	21.7	18.4	15.7	9.1	10.2	11.9	12.4	12.6	16.2	20.9	24.6	26.8
1986	23.6	20.6	16.3	12.7	12.6	11.7	12.9	15.1	19.1	19.9	23.4	25.4
1987	23.5	21.26	15.08	13.18	10.2	9.62	11.25	13.23	16.59	28.38	32.88	32.62
1988	22.75	21.59	15.53	10.38	10.06	15.82	14.7	13.64	20.89	16.59	27.99	29.16
1989	24.54	18.89	16.73	14.54	10.16	13.57	13.49	14.78	19.15	18.25	26.7	26.6
1990	27	20.9	15	9	9	9	14	12.5	15.5	22.5	26.5	27
1991	25	19	13.5	9.5	9	10	12	15	17.5	14	24.5	26
1992	24.5	19	15	11	9.5	9.5	10.5	14.5	19	23	26	27.5
1993	23.6	20.22	14.5	11.54	11.08	11.48	13.67	13.23	20	23.45	27.62	30.37
1994	24.2	20.51	16.78	12.3	10.46	12.66	12.9	13.63	19.3	23.21	26.38	27.06
1995	23.35	20.33	15.63	13.64	13.58	10.5	13.29	14.36	18.38	24.6	26.01	26.96
1996	21.45	17.16	15.26	13.03	11.98	12.55	11.93	14.8	20.67	26.01	26.56	27.85
1997	24.26	21.9	15.5	12.4	11.03	11.78	12.95	15.63	18.19	25.08	27.22	26.91
1998	24.11	18.22	13.48	10.22	11.12	9.21	13.56	15.35	21.98	24.91	26.64	29.77
1999	26.05	21.87	15.06	11.62	8.19	11.39	14.08	16.5	20.83	23.41	27.62	27.2
2000	25.11	19.33	15.95	12.83	11.91	11.21	16.9	14.5	19.01	24.73	27.48	28.43
2001	24.23	22.53	13.55	10.03	9.55	11.62	14.2	16.64	21.72	26.96	27.54	28.2
2002	22.1	19.1	14.1	11.3	9	8.5	11.5	14.9	17.9	24.97	28.02	28.33
2003	23.48	20.62	15.42	10.42	10.29	12.4	13.21	14.21	20.4	24	26	27
2004	22.12	21.11	13.45	8.92	6.95	10.02	11.02	13.4	21.5	25.16	27.87	28.13

المصدر : إدارة سد القنيطرة

- الصبيب م^3/ثا -

الصبيب المتوسط في محطة سيدي مزغيش

1970	0.004	0.020	0.009	0.015	0.237	1.725	1.332	0.714	0.252	0.116	0.044	0.005
1971	0.027	0.326	0.037	0.044	1.636	0.486	0.952	0.578	0.463	0.066	0.013	0.006
1972	0.005	0.008	0.006	0.041	1.438	1.212	1.963	0.378	0.057	0.046	0.012	0.010
1973	0.029	0.023	0.021	0.037	0.031	0.119	0.062	0.096	0.014	0.005	0.005	0.004
1974	0.004	0.004	0.007	0.005	0.006	0.085	0.056	0.025	0.072	0.008	0.008	0.008
1975	0.008	0.015	0.042	0.064	0.320	1.029	0.900	0.140	0.091	0.031	0.040	0.038
1976	0.052	0.202	1.151	0.211	0.492	0.165	0.078	0.134	0.121	0.031	0.023	0.030
1977	0.050	0.043	0.036	0.005	0.233	1.616	0.170	0.152	0.050	0.020	0.009	0.010
1978	0.022	0.010	0.124	0.016	0.048	0.328	0.285	2.814	0.094	0.016	0.000	0.000
1979	0.037	0.005	0.020	0.043	0.047	0.016	0.283	0.014	0.014	0.000		
1980		0.000	0.004	1.372	1.017	0.945	0.382	0.221	0.062	0.029	0.025	0.007
1981	0.014	0.023	0.028	0.085	0.116	0.320	0.732	0.273	0.027	0.003	0.000	0.000
1982	0.000	0.395		1.684	0.287	0.065	0.126	0.060	0.018	0.011	0.006	0.002
1983						3.384	0.939	0.593	0.127	0.055	0.037	0.053
1984	0.071	0.261	0.139	7.184	3.254	0.510	3.613	0.471	0.269	0.010	0.036	0.046
1985	0.095	0.108	0.057	0.040	0.162	0.344	0.258	0.054	0.019	0.005	0.014	0.001
1986	0.008	0.131	0.558	2.113	0.564	3.032	0.481	0.489	0.173	0.032	0.005	0.002
1987	0.000	0.030	0.016	0.015	0.110	0.079	1.600	1.846	1.820	0.007	0.000	0.000
1988	0.024	0.053	0.075	0.468			0.172	0.102	0.028	0.026	0.006	0.079
1989	0.003	0.044	0.045		0.825	0.101	0.056	0.024	0.042	0.007	0.005	0.005
1990	0.000	0.002	0.050	1.301	0.199	1.427	2.931	1.265	0.118	0.053	0.002	0.004
1991	0.000	0.001	0.016	0.012	0.127	0.173	0.227	0.798	0.508	0.133	0.011	0.008
1992	0.009	0.013	0.021	1.450	2.774	0.273	0.752	0.105	0.041	0.008	0.005	0.000
1993	0.004	0.022	0.013	0.182	0.160	0.424	0.073	0.109	0.040	0.025	0.007	0.002
1994	0.003	0.208	0.008	0.136		0.178	1.700	0.149	0.067	0.054	0.008	0.005
1995	0.069	0.051	0.027	0.072	0.133	3.595	0.939	0.377	0.249	0.034	0.009	0.010
1996	0.014	0.044	0.033	0.382	0.545	0.042	0.109	0.460	0.021	0.011	0.001	0.000
1997	0.232	0.049	0.387	0.741	0.076	1.172	0.117	0.089	0.459	0.014	0.002	0.002
1998	0.137	0.084	2.279	0.361	1.991	5.524	2.388	0.138	0.038	0.006	0.002	0.029
1999	0.002	0.002	0.010	0.941	0.321	0.131	0.060	0.028	0.321	0.214	0.006	0.002
2000	0.001	0.100	0.009	0.063	1.119	2.208	0.036	0.065	0.030	0.006	0.002	0.003
2001	0.074	0.010	0.099	0.025	0.013	0.097	0.005	0.115	0.001	0.002	0.005	0.000
2002	0.000	0.000	0.311	1.229	6.958	2.994	0.290	2.960	0.112	0.014	0.004	0.003
2003	0.701	0.019	0.012	0.626	1.917	0.260	0.191	0.460	0.226	0.070	0.032	0.027
2004	0.059	0.037	4.549	7.108	2.650	3.219	2.452	1.845	0.192	0.102	0.045	0.034

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة القنيطرة

	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
1986	0.01	0.31	0.94	2.92	3.33	10.61	2.32	2.75	0.4	0	0.04	0
1987	0	0.07	0.131	0.1	0.65	1.03	1.77	0.11	0	0.02	0	0
1988	0.06	0.05	0.13	3.3	0.83	1.45	1.23	1.16	0.39	0.21	0.07	0.13
1989	0.145	0.6	0.43	0.69	2.09	0.26	0.15	0.28	0.51	0.11	0.09	0.01
1990	0.03	0.05	0.58	8.27	1.35	3.77	4.29	4.32	0.77	0.34	0.16	0.12
1991	0.143	0.23	0.05	0.03	0.42	0.71	1.02	4.41	1.12	0.6	0.14	0.07
1992	0.08	0.12	0.14	4.32	4.2	0.59	1.44	0.34	0.3	0.13	0.17	0.03
1993	0.031	0.04	0.04	1.62	1.45	0.52	6.91	0.75	0.23	0.06	0.06	0.012
1994	0.36	1.67	0.02	1.69	7.04	0.48	7.12	0.47	0.08	0.136	0.08	0.005
1995	0.49	0.16	0.56	0.35	0.4	9.06	2.49	1.04	0.54	0.04	0.02	0.034
1996	0.23	0.27	0.06	1.6	0.8	0.05	0.11	0.289	0.05	0.09	0.01	0.1
1997	0.22	0.14	1.86	3.28	0.83	2.94	0.86	0.56	1.76	0.02	0.003	0.007
1998	0.41	0.4	3.54	1.72	4.72	7.43	2.36	0.39	0.09	0.01	0.05	0.001
1999	0	0	0.043	4.13	0.38	0.02	0	0.01	0.23	0.093	0	0
2000	0	0.002	0.001	0.39	3.41	4.48	0.2	0.34	0.37	0	0	0
2001	0.13	0.03	0.23	0.2	0.18	0.47	0.01	0.33	0.002	0	0.04	0.008
2002	0.004	0.01	0.95	4.12	11.27	7.78	1.05	4.08	0.3	0.14	0.053	0
2003	0.44	0.19	0.24	2.63	7.48	0.75	0.44	1.18	0.49	0	0	0
2004	0.22	0.1	5.53	6.99	6.79	13.21	6.97	4.43	0.34	0.07	0.097	0.09

المصدر: إدارة سد القنيطرة

محطة بني زيد

	SEP	OCT	NOV	DES	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT
2000					2.95	2.02	0.6	0.32	0.31	0.07	0.05	0.05
2001	0.03	0.03	0.53	0.34	0.42	0.82	0.23	1.34	0.11	0.066	0.06	0.08
2002	0.111	0.37	3.02	6.24	9.27	9.93	2.76	3.51	1.9	0.99	0.12	0.07
2003	0.24	0.09	0.35	2.6	4.54	2.29	2.69	2.52	2.36	1.65	0.31	0.1
2004	0.16	0.17	5.39	5.39	5.42	8.36	4.12	4.35	1.75	0.45	0.07	0.09
2005	0.116	0.11	0.41	1.13	3.62	3.36	3.88	1.23	0.71	0.068	0.07	0.06
2006	0.12	0.09	0.24	2.3	0.4	1.38	4.36	2.5	1.48	0.9	0.06	0.05
2007	0.067	0.18	0.48	0.9	0.58	0.29	3.68	2.78	0.51	0.11	0.07	0.04
2008	0.05	1.05	1.09	2.9	7.35	4.21	3.29	5.47	1.78	0.3	0.1	0.04
2009	1.45	4.07	4.83	4.75	4.78	3.97	1.97	0.74	0.63	0.29	0.11	0.07
2010	0.17	0.44	3.17	3.34	2.34	5.19	2.51	0.57	2	0.61	0.09	0.04
2011	0.063	0.21	2.63	4.12	1.3	6.61	1.89	2.53	0.5	0.17	0.1	0.07

المصدر: إدارة سد بني زيد

- حجم التغذية هم^3 -

محطة سيدي مزغيش

année	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout
1970	0.004	0.020	0.009	0.015	0.237	1.725	1.332	0.714	0.252	0.116	0.044	0.005
1971	0.027	0.326	0.037	0.044	1.636	0.486	0.952	0.578	0.463	0.066	0.013	0.006
1972	0.005	0.008	0.006	0.041	1.438	1.212	1.963	0.378	0.057	0.046	0.012	0.010
1973	0.029	0.023	0.021	0.037	0.031	0.119	0.062	0.096	0.014	0.005	0.005	0.004
1974	0.004	0.004	0.007	0.005	0.006	0.085	0.056	0.025	0.072	0.008	0.008	0.008
1975	0.008	0.015	0.042	0.064	0.320	1.029	0.900	0.140	0.091	0.031	0.040	0.038
1976	0.052	0.202	1.151	0.211	0.492	0.165	0.078	0.134	0.121	0.031	0.023	0.030
1977	0.050	0.043	0.036	0.005	0.233	1.616	0.170	0.152	0.050	0.020	0.009	0.010
1978	0.022	0.010	0.124	0.016	0.048	0.328	0.285	2.814	0.094	0.016	0.000	0.000
1979	0.037	0.005	0.020	0.043	0.047	0.016	0.283	0.014	0.014	0.000		
1980		0.000	0.004	1.372	1.017	0.945	0.382	0.221	0.062	0.029	0.025	0.007
1981	0.014	0.023	0.028	0.085	0.116	0.320	0.732	0.273	0.027	0.003	0.000	0.000
1982	0.000	0.395		1.684	0.287	0.065	0.126	0.060	0.018	0.011	0.006	0.002
1983						3.384	0.939	0.593	0.127	0.055	0.037	0.053
1984	0.071	0.261	0.139	7.184	3.254	0.510	3.613	0.471	0.269	0.010	0.036	0.046
1985	0.095	0.108	0.057	0.040	0.162	0.344	0.258	0.054	0.019	0.005	0.014	0.001
1986	0.008	0.131	0.558	2.113	0.564	3.032	0.481	0.489	0.173	0.032	0.005	0.002
1987	0.000	0.030	0.016	0.015	0.110	0.079	1.600	1.846	1.820	0.007	0.000	0.000
1988	0.024	0.053	0.075	0.468			0.172	0.102	0.028	0.026	0.006	0.079
1989	0.003	0.044	0.045		0.825	0.101	0.056	0.024	0.042	0.007	0.005	0.005
1990	0.000	0.002	0.050	1.301	0.199	1.427	2.931	1.265	0.118	0.053	0.002	0.004
1991	0.000	0.001	0.016	0.012	0.127	0.173	0.227	0.798	0.508	0.133	0.011	0.008
1992	0.009	0.013	0.021	1.450	2.774	0.273	0.752	0.105	0.041	0.008	0.005	0.000
1993	0.004	0.022	0.013	0.182	0.160	0.424	0.073	0.109	0.040	0.025	0.007	0.002
1994	0.003	0.208	0.008	0.136		0.178	1.700	0.149	0.067	0.054	0.008	0.005
1995	0.069	0.051	0.027	0.072	0.133	3.595	0.939	0.377	0.249	0.034	0.009	0.010
1996	0.014	0.044	0.033	0.382	0.545	0.042	0.109	0.460	0.021	0.011	0.001	0.000
1997	0.232	0.049	0.387	0.741	0.076	1.172	0.117	0.089	0.459	0.014	0.002	0.002
1998	0.137	0.084	2.279	0.361	1.991	5.524	2.388	0.138	0.038	0.006	0.002	0.029
1999	0.002	0.002	0.010	0.941	0.321	0.131	0.060	0.028	0.321	0.214	0.006	0.002
2000	0.001	0.100	0.009	0.063	1.119	2.208	0.036	0.065	0.030	0.006	0.002	0.003
2001	0.074	0.010	0.099	0.025	0.013	0.097	0.005	0.115	0.001	0.002	0.005	0.000
2002	0.000	0.000	0.311	1.229	6.958	2.994	0.290	2.960	0.112	0.014	0.004	0.003
2003	0.701	0.019	0.012	0.626	1.917	0.260	0.191	0.460	0.226	0.070	0.032	0.027
2004	0.059	0.037	4.549	7.108	2.650	3.219	2.452	1.845	0.192	0.102	0.045	0.034

المصدر :الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة(ANRH)

محطة القنيطرة

	SEP	OCT	NOV	DES	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT
1986	0.05	0.85	2.46	7.84	8.93	25.68	6.238	7.148	1.098	0	0.112	0
1987	0	0.189	0.34	0.288	1.76	2.502	4.764	0.298	0	0.059	0	0
1988	0.168	0.139	0.342	8.845	2.244	3.527	3.307	3.01	1.06	0.57	0.2	0.368
1989	0.377	1.63	1.136	1.861	5.604	0.639	0.415	0.738	1.388	0.31	0.243	0.052
1990	0.094	0.157	1.52	22.167	3.629	9.131	11.51	11.217	2.087	0.888	0.43	0.339
1991	0.372	0.622	0.147	0.106	1.142	1.736	2.739	11.456	3.016	1.58	0.392	0.21
1992	0.229	0.329	0.364	11.584	11.27	1.433	3.87	0.893	0.817	0.346	0.464	0.105
1993	0.082	0.108	0.11	4.359	3.892	1.274	18.527	1.954	0.623	0.179	0.167	0.034
1994	0.954	4.48	0.053	4.552	18.86	1.18	19.079	1.22	0.226	0.353	0.236	0.015
1995	1.277	0.435	1.455	0.959	1.083	21.936	6.686	2.703	1.451	0.118	0.057	0.093
1996	0.602	0.744	0.165	4.294	2.144	0.138	0.319	0.751	0.149	0.257	0.036	0.273
1997	0.594	0.378	4.823	8.789	2.225	7.117	2.308	1.474	4.738	0.073	0.01	0.02
1998	1.079	1.079	9.187	4.621	12.656	17.998	6.346	1.028	0.266	0.026	0.135	0.003
1999	0	0	0.113	11.086	1.025	0.053	0	0.047	0.619	0.242	0	0
2000	0	0.008	0.003	1.045	9.16	10.845	0.548	0.897	1.001	0	0	0
2001	0.347	0.103	0.61	0.541	0.507	1.142	0.041	0.856	0.006	0	0.13	0.022
2002	0.011	0.041	2.487	11.047	30.201	18.83	2.827	10.592	0.822	0.373	0.144	0
2003	1.163	0.532	0.637	7.045	20.058	1.831	1.199	3.069	1.313	0	0	0
2004	0.583	0.274	14.346	18.731	18.201	31.959	18.673	11.493	0.919	0.197	0.261	0.252

المصدر : إدارة سد القنيطرة

محطة بني زيد

APPORT	SEP	OCT	NOV	DES	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT
2000-2001					7.918	4.905	1.612	0.833	0.856	0.186	0.152	0.154
2001-2002	0.1	0.106	1.399	0.937	1.125	1.993	0.627	3.485	0.318	0.173	0.161	0.225
2002-2003	0.29	1.011	7.849	16.728	24.83	24.024	7.419	9.101	5.097	2.568	0.327	0.207
2003-2004	0.633	0.251	0.913	6.972	12.16	5.555	7.231	6.534	6.336	4.28	0.854	0.269
2004-2005	0.433	0.465	13.981	14.451	14.53	20.245	11.061	11.281	4.706	1.174	0.202	0.25
2005-2006	0.302	0.318	1.064	3.031	9.717	9.346	10.404	3.214	1.903	0.178	0.193	0.17
2006-2007	0.312	0.259	0.643	6.175	1.074	3.353	11.678	6.48	3.984	2.344	0.18	0.155
2007-2008	0.174	0.501	1.245	2.418	1.578	0.708	9.873	7.23	1.37	0.299	0.207	0.116
2008-2009	0.139	2.828	2.828	7.776	19.693	10.186	8.816	14.187	4.793	0.793	0.277	0.13
2009-2010	3.76	10.915	12.542	12.739	12.821	9.624	5.297	1.924	1.702	0.753	0.301	0.204
2010-2011	0.456	1.202	8.242	8.949	6.278	13.789	6.729	1.498	5.383	1.596	0.258	0.128
2011-2012	0.165	0.563	6.826	11.061	3.493	18.413	5.084	6.577	1.362	0.452	0.289	0.206

المصدر : إدارة سد بني زيد

المعامل المطري في محطة أفلاسان

السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري
1970	0.94	1979	1.02	1988	0.98	1997	1.09
1971	1.14	1980	1.42	1989	0.61	1998	1.19
1972	1.03	1981	0.94	1990	0.92	1999	1.24
1973	0.94	1982	0.65	1991	0.52	2000	0.99
1974	0.76	1983	0.94	1992	0.70	2001	0.84
1975	1.07	1984	1.42	1993	0.78	2002	1.89
1976	1.16	1985	0.94	1994	1.04	2003	1.14
1977	0.59	1986	0.90	1995	0.90	2004	1.58
1978	1.28	1987	0.53	1996	0.73		

المعامل المطري في محطة الزيتونة

السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري
1970	1.35	1979	1.30	1988	0.95	1997	0.64
1971	1.39	1980	0.85	1989	0.79	1998	0.82
1972	1.48	1981	0.88	1990	0.94	1999	0.71
1973	1.13	1982	0.52	1991	0.74	2000	0.68
1974	1.11	1983	0.65	1992	0.95	2001	0.72
1975	1.08	1984	1.56	1993	0.84	2002	1.15
1976	1.45	1985	0.86	1994	1.12	2003	0.98
1977	1.13	1986	1.28	1995	0.63	2004	1.03
1978	1.32	1987	0.90	1996	0.92		

المعامل المطري في محطة تمالوس

السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري
1970	1.02	1979	0.53	1988	0.65	1997	0.96
1971	0.82	1980	1.59	1989	1.14	1998	1.06
1972	1.18	1981	0.65	1990	0.70	1999	0.75
1973	0.61	1982	0.92	1991	0.88	2000	0.80
1974	0.37	1983	1.18	1992	0.99	2001	0.65
1975	1.23	1984	1.27	1993	1.11	2002	1.28
1976	0.60	1985	1.26	1994	0.87	2003	0.96
1977	0.78	1986	1.93	1995	1.28	2004	1.31
1978	1.09	1987	1.15	1996	1.27		

المعامل المطري في محطة أم الطوب

السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري
1970	1.12	1979	0.80	1988	0.87	1997	1.10
1971	1.31	1980	1.08	1989	0.83	1998	1.13
1972	1.04	1981	0.70	1990	1.32	1999	0.73
1973	0.82	1982	0.75	1991	0.85	2000	0.86
1974	0.75	1983	0.76	1992	0.90	2001	1.42
1975	1.00	1984	1.88	1993	0.93	2002	1.46
1976	1.00	1985	0.87	1994	1.14	2003	1.23
1977	0.84	1986	1.28	1995	1.12	2004	1.55
1978	1.00	1987	0.65	1996	0.74		

المعامل المطري في محطة بوحلوفة

السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري	السنوات	المعامل المطري
1970	0.77	1979	0.87	1988	0.92	1997	1.04
1971	1.00	1980	1.36	1989	0.73	1998	1.46
1972	1.13	1981	0.84	1990	1.05	1999	0.78
1973	0.79	1982	0.89	1991	0.80	2000	0.80
1974	0.87	1983	0.78	1992	0.58	2001	0.79
1975	1.09	1984	2.00	1993	0.60	2002	2.19
1976	1.13	1985	0.74	1994	0.84	2003	1.33
1977	0.83	1986	1.15	1995	0.77	2004	1.73
1978	1.01	1987	0.60	1996	0.54		

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة أفلاسان

السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض
1970	5.10 -	1979	2.41	1988	1.83 -	1997	9.22
1971	14.57	1980	42.50	1989	38.69 -	1998	19.66
1972	3.21	1981	5.64 -	1990	7.79 -	1999	24.38
1973	5.98 -	1982	34.44 -	1991	47.31 -	2000	0.09 -
1974	23.66	1983	5.69 -	1992	29.32 -	2001	15.31 -
1975	7.09	1984	42.09	1993	21.46 -	2002	89.99
1976	16.01	1985	5.89 -	1994	4.30	2003	14.60
1977	40.49 -	1986	9.43 -	1995	9.80 -	2004	58.18
1978	28.96	1987	46.51 -	1996	26.48 -		

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة الزيتونة

السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض
1970	35.71	1979	30.50	1988	4.96 -	1997	35.91 -
1971	39.25	1980	14.59 -	1989	20.03 -	1998	17.81 -
1972	48.44	1981	11.96 -	1990	5.56 -	1999	28.89 -
1973	13.76	1982	47.87 -	1991	25.30 -	2000	31.61 -
1974	11.95	1983	34.76 -	1992	4.52 -	2001	27.96 -
1975	8.77	1984	56.00	1993	15.60 -	2002	15.92
1976	45.39	1985	13.21 -	1994	12.66	2003	1.76 -
1977	13.52	1986	28.18	1995	36.37 -	2004	3.54
1978	32.80	1987	9.87 -	1996	7.80 -		

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة تمالوس

السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض
1970	2.73	1979	46.95 -	1988	34.95 -	1997	3.97 -
1971	17.87 -	1980	59.92	1989	14.23	1998	6.57
1972	18.24	1981	34.88 -	1990	29.28 -	1999	24.19 -
1973	38.53 -	1982	7.97 -	1991	11.69 -	2000	19.37 -
1974	62.44 -	1983	18.61	1992	0.95 -	2001	34.37 -
1975	23.62	1984	27.57	1993	11.90	2002	28.38
1976	39.16 -	1985	26.10	1994	12.37 -	2003	3.20 -
1977	21.60 -	1986	93.37	1995	28.39	2004	31.93
1978	9.49	1987	15.38	1996	27.32		

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة أم الطوب

السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض
1970	12.65	1979	19.62 -	1988	12.67 -	1997	10.52
1971	31.49	1980	8.07	1989	16.18 -	1998	13.43
1972	4.08	1981	29.47 -	1990	32.55	1999	26.03 -
1973	17.55 -	1982	24.31 -	1991	14.86 -	2000	13.51 -
1974	24.73 -	1983	23.30 -	1992	9.75 -	2001	57.94 -
1975	0.98	1984	88.19	1993	6.38 -	2002	46.47
1976	0.55	1985	12.33 -	1994	14.97	2003	23.01
1977	15.83 -	1986	28.95	1995	12.09	2004	55.81
1978	0.10	1987	34.34 -	1996	25.09 -		

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة بوحلوفة

السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض	السنوات	نسبة اعجز الفائض
1970	22.07 -	1979	12.12 -	1988	7.90 -	1997	4.91
1971	0.87	1980	36.08	1989	26.78 -	1998	46.56
1972	13.14	1981	15.71 -	1990	5.98	1999	21.28 -
1973	20.29 -	1982	10.69 -	1991	19.09 -	2000	19.91 -
1974	12.81 -	1983	21.03 -	1992	14.32 -	2001	20.06 -
1975	9.42	1984	100.55	1993	39.03 -	2002	119.49
1976	13.35	1985	25.00 -	1994	15.08 -	2003	33.71
1977	16.24 -	1986	15.20	1995	22.70 -	2004	73.32
1978	1.78	1987	39.97 -	1996	45.24 -		

عناصر الحوصلة المائية

الفرق بين الفترتين (1970-1980) و (1981-2004) في الأحواض :

الأحواض	المعادلات	الصفيحة الجارية	APPORT	D	Ce
أفلاسان	Turk	36.13	1.91	0.87	4.31
	Sogreach	25.35	1.33	10.66	2.33
	Samie	13.85	0.73	23.15	0.95
	Medinger	11.5	0.6	25.5	0.79
	Coutagne	5.68	0.3	31.32	0
القنيطرة	Turk	24.37	4.89	12.63	3.08
	Sogreach	22.35	4.48	14.65	2.32
	Samie	10.47	2.1	26.63	0.67
	Medinger	8.81	1.77	28.19	0.56
	Coutagne	5.3	1.06	31.7	0.02
الزيتونة	Turk	504.35	/	52.64 -	23.11
	Sogreach	675.71	/	224 -	26.92
بوحلوفة	Turk	3.84	0.28	5.16	0.86
	Sogreach	3.81	0.26	5.22	0.55
	Samie	2.82	0.2	6.18	0.3
	Medinger	2.42	0.16	6.72	0.23
	Coutagne	1.37	0.09	7.63	0.006

الفرق بين الفترتين (1970-1980) و (1981-2004) في حوض قبلي :

الأحواض	المعادلات	الصفيحة الجارية	APPORT	D	Ce
حوض قبلي	Turk	60.87	60.44	4.56	5.29
	Sogreach	57.46	57.05	8	4.11
	Samie	27.19	27	30.24	1.7
	Medinger	23.5	23.34	41.93	1.45
	Coutagne	7.74	7.68	57.69	0

الفهارس

الفهارس الفنية

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	- توزيع البلديات و المناطق الواقعة داخل الحوض التجميعي لواد قبلي	12
2	- حساب و توزيع مساحات البلديات الواقعة داخل حوض قبلي	13
3	- مقارنة الأحواض الجزئية حسب الشكل و طبيعة الجريان	24
4	- حساب متوسط الارتفاع في حوض واد قبلي والأحواض الجزئية بالمتر	28
5	- الارتفاع الأوسط في حوض واد قبلي والأحواض الجزئية بالمتر	29
6	- فارق الارتفاع المبسط D	30
7	- مؤشر الانحدار العام	31
8	- فارق الارتفاع النوعي	32
9	- كثافة التصريف	35
10	- التركيب الهرمي لمجاري الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد قبلي	37
11	- ثابت المحافظة على الشبكة المائية	38
12	- معامل السيلان	39
13	- زمن التركيز في الحوض الكلي لواد قبلي والأحواض الجزئية	40
14	- المتوسطات الشهرية للتبخر في منطقة القنيطرة للفترة (89- 90)، (2003- 2004)	58
15	- المتوسط الشهري لسرعة الرياح في محطة القنيطرة	59
16	- مؤشر أوفرت لمحطات واد قبلي	62
17	- معامل امبارجي لمختلف محطات حوض واد قبلي	63
18	- الغطاء النباتي في حوض واد قبلي لسنة 2001	65
19	- مميزات محطات الحوض	73
20	- خصائص المحطات المدروسة	77

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
21	- السنوات وفيرة و قليلة المطر	81
22	- الانحراف عن المتوسط	83
23	- العجز و الفائض المطري في المحطات	86
24	- سنوات العجز المطري في كل محطات الحوض	87
25	- سنوات الفائض المطري في كل محطات الحوض	88
26	- خصائص السنوات الغير عادية	88
27	- التوزيع الفصلي للأمطار للسنوات الغير عادية	90
28	- الخصائص اليومية للسنوات الغير عادية	93
29	- النظام الفصلي للأمطار في حوض واد قبلي	95
30	- تردد التركيبة الفصلية في حوض واد قبلي	98
31	- النظام الشهري للأمطار	100
32	- المقارنة الفصلية بين فترة الدراسة (1970 - 2004) وفترة (1913 - 1938)	108
33	- المقارنة الشهرية بين فترة الدراسة (1970 - 2004) وفترة (1913 - 1938) بالملم	110
34	- مقارنة المعدلات السنوية للأمطار للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004) بالملم	112
35	- مقارنة المعدلات الفصلية للأمطار بين الفترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004) بالملم	114
36	- مقارنة المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981-2004)	115
37	- مقارنة المعدلات الشهرية للحرارة (م°) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004)	116
38	- مقارنة المعدلات الفصلية للحرارة (م°) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004)	118
39	- حساب مؤشر ديمارطون	123
40	- حساب مؤشر أوفرت	123

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
41	- المحطات الهيدرومترية	130
42	- حساب مؤشرات الجريان السطحي	131
43	- تصنيف السنوات حسب معامل الهيدروليسي	134
44	- النظام الشهري للجريان السطحي في حوض قبلي و روافده الرئيسية للفترة (1986 - 2004)	136
45	- نتائج الحوصلة الهيدلوجية	143
46	- نتائج الحوصلة المائية	146
47	- التغيرات في العناصر الهيدرولوجية بين الفترتين	146
48	- مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان بين الفترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)	148
49	- محطة الزيتونة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)	149
50	- محطة أفلاسان الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)	150
	- محطة القنيطرة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)	150
52	- مقارنة عناصر الموازنة المائية بين فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)	151
53	- أهم المياه المجندة في الحوض	156
54	- أهم ميزات سد القنيطرة	157
55	- أهم ميزات السد	159
56	- احتياجات مياه السقي	167
57	- توزيع الموارد المائية في بلدية حوض واد قبلي حالة (2006)	169
58	- عدد السكان و معدل النمو	173
59	- توزيع سكان حوض واد قبلي	174
60	- تقدير عدد السكان	175
61	- تقدير عدد السكان حسب خصائص التجمع	177
62	- الحاجيات من مياه الشرب لسكان التجمعات في حوض واد قبلي	178
63	- عدد السكان و أصل الموارد المائية	181
64	- توزيع المساحات المسقية في حوض واد قبلي	182
65	- احتياجات محيط السقي لواد قبلي	183

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	- المنحنى الهيبسومتري	26 - 25
2	- منحنى قوسن	61 - 60
3	- معامل أومبارجي	64
4	- التغيرات الزمنية للأمطار	82 - 81
5	- الانحراف عن المتوسط	85 - 84
6	- مؤشر العجز و الفائض المطري	87 - 86
7	- الخصائص الشهرية للسنوات الغير عادية	92
8	- النظام الفصلي للأمطار في حوض واد قبلي	97 - 96
9	- النظام الشهري للأمطار في حوض واد قبلي	104
10	- التغيرات الزمنية للحرارة في حوض واد قبلي	105
11	- مقارنة المعدلات السنوية لفترة الدراسة مع متوسط الفترة السابقة لسلتزار	108
12	- اتجاه الأمطار الفصلية في محطة الزيتونة	109
13	- اتجاه الأمطار الشهرية في محطة الزيتونة	110
14	- مقارنة معدلات الحرارة بين فترة (1970-1980) و (1981 – 2004)	120
15	- معامل أمبارجي	121
16	- موقع المحطات حسب معامل امبارجي في فترات مختلفة	122
17	- دورة المياه	128
18	- الصبيب الخام السنوي	132
19	- المعامل الهيدرولوسي	133
20	- متوسط الصبيب الشهري	136 ، 137
21	- المعامل الشهري للصبيب (CMD)	137 ، 138
22	- العلاقة بين المتوسط السنوي للجريان و الأمطار	141

23	- منظر لسد القنيطرة عن GOOGLE EARTH	158
24	- منظر لسد بني زيد عن GOOGLE EARTH	159
25	- العلاقة بين تغيرات الأمطار و مداخيل سد القنيطرة 1986 - 2011 - العلاقة بين تغيرات الأمطار و مداخيل سد بني زيد 2000 - 2011	163 164
26	- العلاقة بين سعة السد و التبخر 1987 - 2007 - الحجم السنوي للتبخر في سد بني زيد 2000 - 2011	165
27	- العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب و الأمطار و سعة سد القنيطرة 1987 - 2007	165
28	- التغيرات السنوية والشهرية لمياه الموجهة للسقي في سد القنيطرة	167
29	- الموارد المائية في حوض واد قبلي	171
30	- توزيع سكان حوض واد قبلي	175

فهرس الخرائط

رقم الخريطة	العنوان	رقم الصفحة
1	الأحواض التجميعية الكبرى في الجزائر و توطين حوض الدراسة	11
2	- ولاية سكيكدة : الموقع الجغرافي لحوض الدراسة	11
3	- حوض قبلي : البلديات التي يشملها الحوض	14
4	- حوض واد قبلي : خريطة الارتفاعات	18
5	- حوض واد قبلي : خريطة الانحدارات	21
6	- حوض واد قبلي : الأحواض الجزئية	23
7	- حوض واد قبلي : الشبكة الهيدروغرافية	34
8	- خريطة المرفوبنائية للأحواض الساحلية القسنطينية حسب (vila 1977)	44
9	- حوض واد قبلي : النفادية	53
10	- حوض واد قبلي : خريطة الغطاء النباتي	68
11	- حوض واد قبلي : المحطات المناخية	74
12	- حوض واد قبلي : خريطة التساقط حسب A.N.R.H 1993	79
13	- حوض واد قبلي : قيم تغير الأمطار السنوية بين فترة (1970 - 1980) و (1981- 2004)	113
14	- حوض واد قبلي : قيم تغير درجات الحرارة السنوية بين فترة (1970 - 1980) و فترة (1981- 2004)	117
15	- حوض واد قبلي : الموارد السطحية المجندة	155
16	- حوض واد قبلي : التنقيبات الموجودة	160
17	- المياه المحولة داخل و خارج حوض واد قبلي	162
18	- حوض واد قبلي : نصيب الفرد من مياه الشرب الموزعة	180

فهرس المواضيع

العنوان	رقم الصفحة
- المقدمة العامة	1 ، 2 ، 3
أولا : أهداف الدراسة	3 ، 4
ثانيا: أسباب اختيار موضوع الدراسة	4
ثالثا: أسباب اختيار منطقة الدراسة	4
رابعا : مناهج الدراسة	5
خامسا : أساليب الدراسة	5
سادسا : مراحل البحث	5
I - مرحلة البحث النظري	6
II - مرحلة الدراسة الميدانية	6
III - مرحلة كتابة البحث	6 ، 7
* المقدمة العامة	7
* الفصل الأول : الخصائص الطبيعية للحوض	7
- المبحث الأول : الإطار الطوبوغرافي و الشبكة المائية	7
- المبحث الثاني : التركيب الجيولوجي	7
- المبحث الثالث : الخصائص المناخية و النباتية	7
* الفصل الثاني : دراسة تغيرات الحرارة و الأمطار	7
- المبحث الأول : دراسة تغيرات الأمطار	7
- المبحث الثاني : دراسة تغيرات الحرارة	7
- المبحث الثالث: اتجاه الحرارة و الأمطار	7
* الفصل الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية و استعمالاتها	7
- المبحث الأول : دراسة الجريان السطحي	8
- المبحث الثاني : تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي	8
- المبحث الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية	8

العنوان	رقم الصفحة
سابعا : المشاكل و الصعوبات التي واجهت الطالب	8
* الفصل الأول : الخصائص الطبيعية للحوض	9
المبحث الأول : الإطار الطوبوغرافي و الشبكة المائية	9
1 - الإطار الطوبوغرافي	9
1 - 1 - تحديد موقع الحوض	10
1 -1 - أ - الموقع الجغرافي	10
1 -1 - ب - تحديد الموقع الإداري للحوض	12
1 - 2 – عناصر الوسط الطبيعي	15
1 - 3 - الارتفاعات على مستوى حوض واد قبلي	16
1 - 4 - الانحدارات	19
1 - 5 – الدراسة المورفومترية لأهم الأحواض الجزئية لحوض واد قبلي	22
1 - 5 - 1- مساحة الحوض	22
1 - 5 - 2- محيط الحوض	22
1 - 5 - 3- شكل الحوض	22
1 - 5 - 4- الارتفاعات	24
1 - 5 - 5- الانحدارات	30
الاستنتاج	32
2 - الشبكة الهيدروغرافية	32
2 - 1 - المجاري المائية	33
2 - 2 - مورفومترية الشبكة المائية	35
خلاصة المبحث الأول	42
المبحث الثاني : التركيب الجيولوجي	43

العنوان	رقم الصفحة
I - الإطار الجيولوجي	43
II - التركيب الصخري	51
المبحث الثالث : الخصائص المناخية و النباتية	54
1- الإطار المناخي	54
I - العناصر المناخية	57
II - المؤشرات المناخية	59
خلاصة الفصل	69
الفصل الثاني	71
المبحث الأول : توزيع الأمطار و تغيراتها الزمنية	72
I - تجهيز الحوض	72
II - التوزيع المجالي للأمطار	76
III - التغيرات الزمنية للأمطار في الحوض خلال الفترة (1970 – 2004)	80
VI – دراسة نظام الأمطار في حوض قبلي	94
1- التغيرات الفصلية للأمطار	94
2- التغيرات الشهرية للأمطار	99
المبحث الثاني : التغيرات الزمنية للحرارة في الحوض للفترة الدراسة (1970 – 2004)	105
المبحث الثالث : اتجاه المناخ في الحوض	107
1 - اتجاه الأمطار في الحوض	107
I - المقارنة الزمنية للأمطار في محطة الزيتونة بين فترة الدراسة	107
II – المقارنة الزمنية للأمطار في محطات الحوض بين الفترة (1970 – 1980) مع الفترة (1981 – 2004)	111
2 - اتجاه الحرارة في حوض قبلي	115
المبحث الثالث : تحديد اتجاه المناخ بالاعتماد على المؤشرات المناخية	121
خلاصة الفصل الثاني	125 ، 126 127
الفصل الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية و استعمالاتها	128

العنوان	رقم الصفحة
* المبحث الأول : دراسة الجريان السطحي و تغيراته الزمنية	130
I - تجهيز حوض واد قبلي	130
II - التغيرات السنوية للصبيب	130
II- 3 - المعامل الهيدروليسي	133
III - دراسة التغيرات الشهرية للصبيب	135
خلاصة المبحث الأول	139
* المبحث الثاني : تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي	140
1 - العلاقات الارتباطية بين التساقط و الجريان	140
1 - 4 - تقييم الحصيلة المائية في حوض قبلي و روافده حسب مختلف المعادلات و الفترات	145
1 -5 - مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان	148
1 - 6 - الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت	149
خلاصة المبحث الثاني	153
* المبحث الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد السطحية المجندة و مستعملي المياه	154
I - المياه المجندة في الحوض	154
II- المياه المحولة	161
III - العلاقة بين تغيرات عناصر المناخ و تغيرات حجم المياه في السدين و استعمالاتهما	163
1 - العلاقة بين مداخيل السد و التساقط	163
2 - العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر	164
3 - العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب والأمطار	165
4 - التغيرات السنوية للمياه الموجهة للسقي	166
VI - الاستعمالات المختلفة للموارد المائية	168
1- الموارد المائية المعبأة و مصادر التموين	169

العنوان	رقم الصفحة
2- المياه الصالحة للشرب	172
3 - مياه قطاع الزراعة	182
4 - قطاع الصناعة	183
خلاصة المبحث الثالث	184
VI- الحلول والإقتراحات	185 ، 186
خلاصة الفصل الثالث	187
الخاتمة العامة	188 ، 189

الملخص:

تمتاز ظاهرة التغيرات المناخية بأنها مشكلة عالمية تتعدى حدود الدول لتشكل خطورة على العالم أجمع لتأثيريها على عدة قطاعات ، ويتناول هذا البحث دراسة تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية في حوض واد قبلي.

من خلال دراسة البيانات المناخية في حوض واد قبلي ، تبين لنا أن اتجاه العام للأمطار تناقص في كامل الحوض ب 66 ملم أي بنسبة 7.73 % ، عند مقارنة فترة (1970 – 1980) و فترة (1981 – 2004) و كان أكبر تناقص في محطة الزيتونة ب 27.66 % و أدنى تناقص في محطة بوحلوفة ب 1.7 %، أما بالنسبة لمحطة أم الطوب فعرفت زيادة قدرت ب 2.43 %، مع سوء توزيع الأمطار في الحوض منذ سنة 1981 حيث عرف زيادة في كمية التساقط في فصل الشتاء ، مع انخفاض في فصل الربيع في كل محطات الحوض و كانت سنوات 1981 ، 1982 ، 1988 ، 1991 ، 1992 ، 2000 ، 2001 قليلة المطر و هو ما يوضح أن الحوض أصبح يعرف منذ سنة 1981 تتابع في السنوات قليلة المطر مع ارتفاع في درجات الحرارة في كل المحطات أكبر زيادة كانت في محطة أفلاسان ب 1.05 م° و أدني ارتفاع في محطة الزيتونة ب 0.88 م°، كما نلاحظ بعد حساب معامل أمبارجي بين الفترتين ، أنه عرف انتقالات عمودية و أفقية في المنحنى ما يفسر النقصان في كميات الأمطار و الزيادة في درجات الحرارة ، مع انخفاض في قيمة مؤشر الجفاف لديمارطون في كل المحطات ما يفسر اتجاه الحوض نحو الجفاف ، ما أدى بهذه التغيرات إلى التأثير على الجريان السطحي ، حيث عرف الحوض انخفاض في حجم التغذية قدرت ب 60.40 مليون $م^3$ حسب معادلة sogreah.

كما بينت الموازنة المائية أن حوض الدراسة يتجه نحو الجفـاف بزيادة العجز في الجريان و ذلك ناتج عن ارتفاع قيم التبخر و الحرارة مع تدبدب في التساقط ، هذا ما أدى إلى تأثر الموارد المائية السطحية (السدود) بهذه التغيرات، حيث كانت أقل سعة في السد سنة 2001 أين مر السد بثلاث سنوات جافة 1999 ، 2000 ، 2001 ،ما يؤدي إلى نقص الموارد المائية مع تدني نوعية المياه و زيادة التلوث فيها ، وهذا ما يوضح أثار التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية.

المفـردات الإسـتدلاليـــة

التغيرات المناخية ، إتجاه المناخ ،تزايد الحرارة ، تناقص الأمطار ، حوض واد قبلي ، السدود

الموارد المائية ، الجريان السطحي ، استعمالات المياه ، تناقص الموارد السطحية