

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة منتوري قسنطينة (1)  
كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية  
قسم التهيئة العمرانية



الرقم التسلسلي/  
السلسلة /

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

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في التهيئة العمرانية والبيئة

إشراف/  
د/ ططار حفيزة

إنجاز الطالب/  
بوحوش محمد لمين

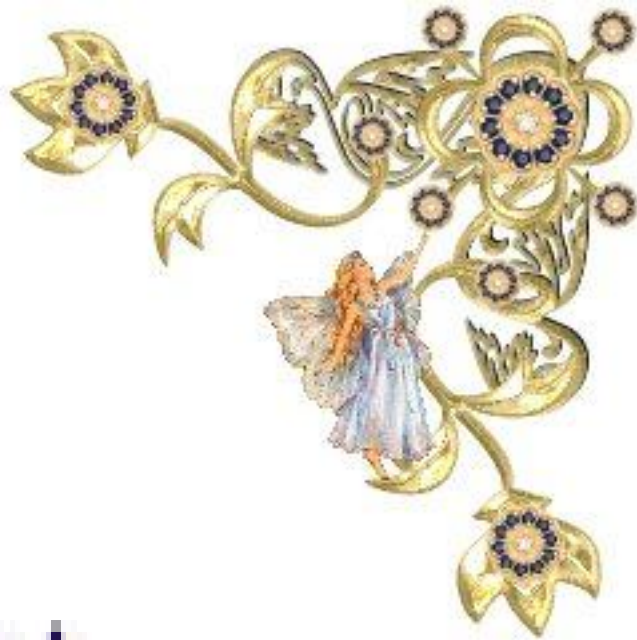
## أعضاء لجنة المناقشة

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

السنة الجامعية 2015/2014



۱



{ 2 }



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ.

{فوق كل ذي علم عليم} سورة يوسف الآية 76

صدق الله العظيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ.

{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 عَلِيٍّ عَلِيٌّ كَبِيرٌ

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"

لا بد 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 والامتنان 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 سواء في سنوات التدرج وما بعد التدرج شكرا جزيلاً .

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 يخلوا 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 عوناً 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 أفتدي

سبحانك اللهم وبحمدك تباركت وتعاليت ، ولا إله إلا أنت.

أهدي ثمرة جهدي:

إلى التي وضع الله الجنة تحت أقدامها وجعلها في الدنيا أثمن جواهرها ووفقتنا 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 جناته ، 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 أختائي " 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 أتيتها 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 الماجستير وإلى كل من وقف إلى جانبي وساعدني على انجاز هذا البحث

وإلى كل من نسيهم قلبي وحفظهم قلبي

# المقدمة العامة

## 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 زمنييتين في مساحة معينة إحدى أهم القضايا البيئية التي شغلت اهتمام الباحثين و الخبراء و المنظمات العالمية.

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 للكورة 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 مشكلة المياه في العالم سيتفاقم نتيجة للتغيرات المناخية كما أكد راجندار بالاستوري<sup>(1)</sup> رئيس الفريق الحكومي للأمم 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 الكورة الأرضية و ما 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<sup>(2)</sup> 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 مشاكل التغير المناخي من خلال نتائجه على المياه و عليه

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

(2) : مؤتمر كوبنهاغن مصدر سابق

## المقدمة العامة

توفير المياه الذي يعد أساس الحياة على الكرة الأرضية ( لقله 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 آثاره، 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<sup>(3)</sup>، المدير الإقليمي للموارد المائية بمركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيدي)، 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 ستؤدي 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 سيقبل على مصر بمقدار 13% بينما ستزيد الأمطار على دول أعالي النيل بمقدار 3% حتى عام 2100.

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

## المقدمة العامة

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 أمر 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



## المقدمة العامة

\* إيضاح مدى تأثير 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 المهتدة 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 بخرجات الميدانية مع تقديم بعض الأسئلة للفلاحين عن ماذا تغير

فترات السقي بالنسبة لمزروعاتهم.

### رابعاً : مناهج الدراسة

ليس هناك بحث علمي دون منهج واضح يتم وفقاً 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 وكذلك النتائج التي تم الحصول عليها لمعرفة مدى تأثير منطقة الدراسة و مواردها المائية بالتغيرات المناخية

### خامساً : أساليب الدراسة

\* الأسلوب الوصفي : يعرف وصف الأشكال الطبوغرافية و التركيب الصخري و الغطاء النباتي مع وصف خصائص التغيرات المناخية و مدى تأثير 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

### سادساً :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 لتمكنا 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 المديرات 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

## المقدمة العامة

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 الطبوغرافي 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 تأثير الموارد المائية بالتغيرات المناخية و هو مقسم إلى ثلاث مباحث :

## المقدمة العامة

---

- المبحث الأول: دراسة الجريان السطحي .

- المبحث الثاني: تأثير التغيرات المناخية الجريان السطحي .

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

سابعاً : 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-الإطار الطبوغرافي:**

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

الحوض الهيدروغرافي: <sup>(4)</sup> 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 لتشكّل لنا حوض هيدروغرافي أكثر اتساعاً وهو يتحدد عموماً

بخطوط تقسيم المياه , التي تعتبر منشئ المجاري المائية الأولية

(4): رسالة ماجستير قروج أمال :انعكاسات التغيرات المناخية على 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 التجميحي لواد قبلي الذي يعتبر واد قبلي المجري 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 988 كم<sup>2</sup> حسب ANRH و 993 كم<sup>2</sup> حسب الخريطة الطبوغرافية 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 القوي، 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.

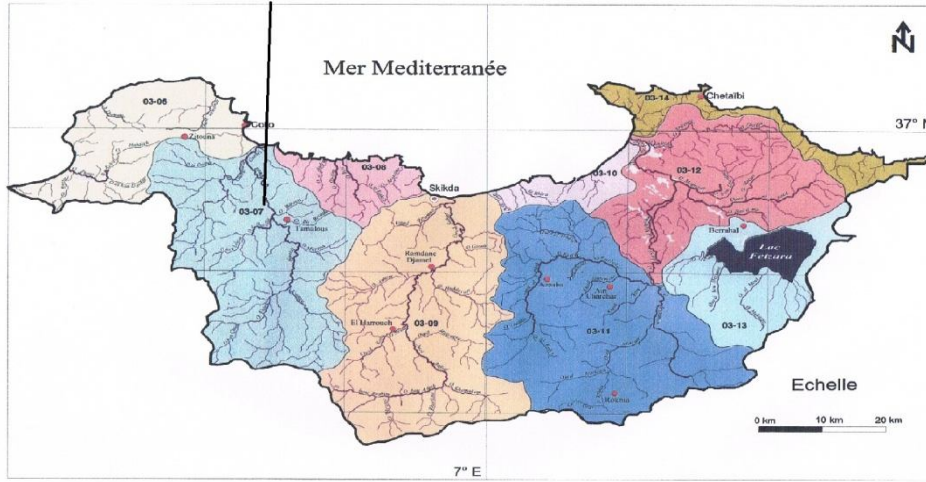
\* من الشرق : حوض واد الصفصاف و حوض واد بيبي .

\* من الشمال الغربي : رأس بوقارون .

الخريطة رقم: 01

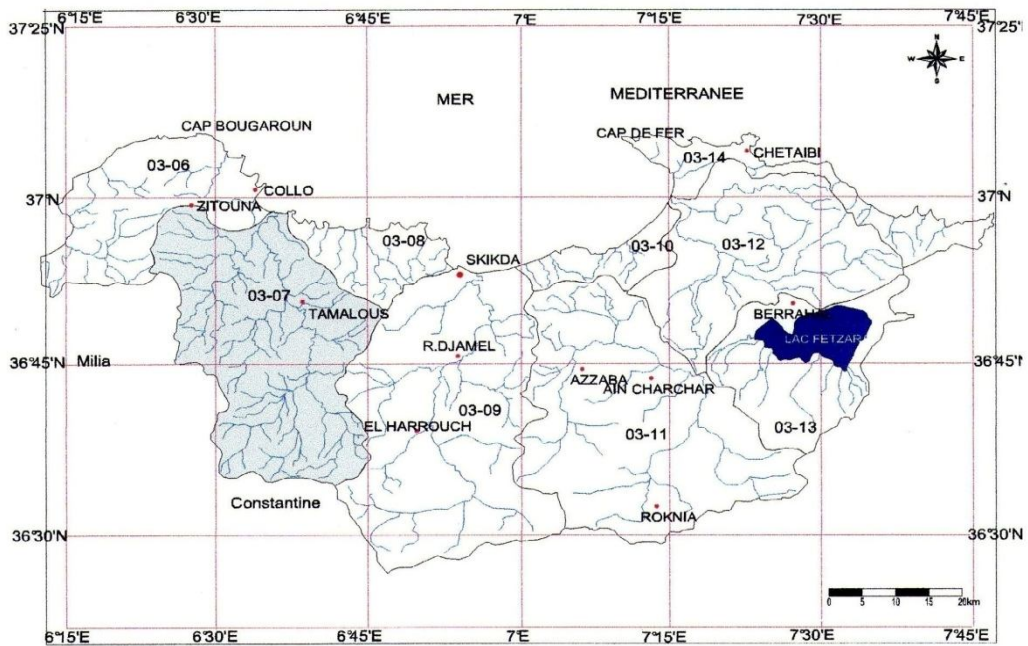
الأحواض الساحلية الوسطى وتوطين حوض الدراسة

حوض الدراسة



ولاية سكيكدة  
الموقع الجغرافي لحوض الدراسة

الخريطة رقم: 02



المصدر: الدليل الهيدرولوجي



1-1-ب- تحديد الموقع الإداري للحوض :

الحوض التجميحي 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.

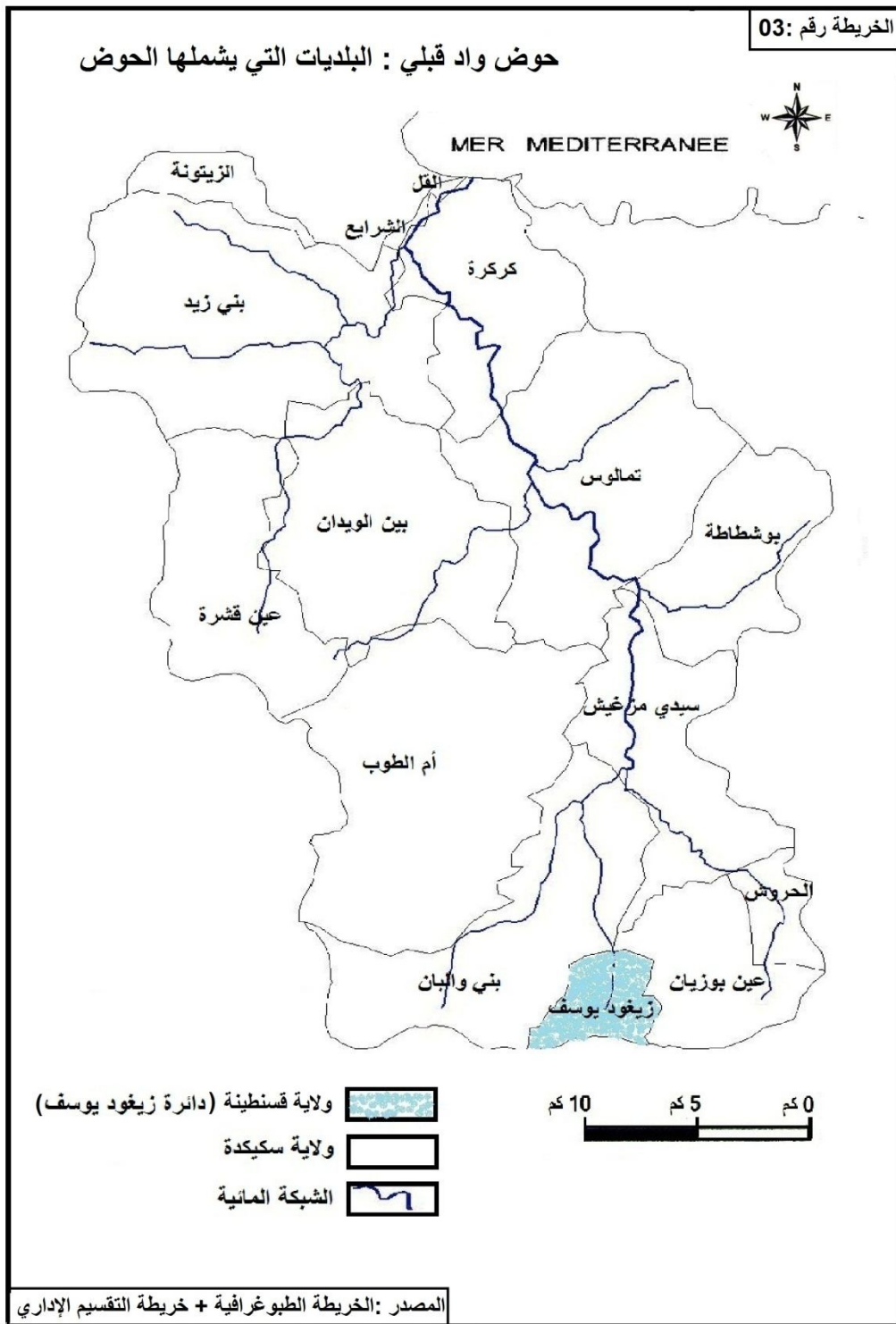
جدول رقم 01: توزيع البلديات و المناطق الواقعة داخل الحوض التجميحي لواد قبلي :

| الحوض التجميحي | الولاية | الدائرة    | اسم البلديات    | اسم المناطق الواقعة داخل الحوض التجميحي لواد قبلي                                                                                                                                          |
|----------------|---------|------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الحوض التجميحي | سكيكدة  | القل       | القل            | أولاد معزوز , تلة                                                                                                                                                                          |
| //             | //      | 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         | بزار, عين اغبال, الردخة, الغدير                                                                                                                                                            |
| //             | //      | تمالوس     | تمالوس          | التجمع الرئيسي, الدمنية, عين طابية, عين الشرايع , المراية, بورطال , سيدي منصور , بني غندوز, الطروة , بومقن , سري بوحنش , واد عسلة , الحرشة                                                 |
| //             | //      | تمالوس     | كركرة           | التجمع الرئيسي , حجرية , احمد سالم, بولقارطوم , بن زويت , علي بوشبش , بئر القوشة , لوني .                                                                                                  |
| //             | //      | تمالوس     | بين الويدان     | التجمع الرئيسي , الطحونة , لكراکش , النشبة , الكويطان , بروشغشاغ , برج كاين نشا اغبال هرك , خرديكشور, عين اروبيح , مطاطلة الأردجة , الزوية , الحمام .                                      |
| //             | //      | عين قشرة   | عين قشرة        | المركز الرئيسي , حجر مفروش , صفصفة البطيحة , كاف الحديد , الأداما , بوسحبة , ملاب.                                                                                                         |
| //             | //      | //         | الوجلة بوالبلوط | كيكية                                                                                                                                                                                      |
| //             | //      | أم الطوب   | أم الطوب        | المركز الرئيسي , واد لبيار , شعبة, القلعة, أم بسيس , سيدي كمير, الديار لبفتي , أقوفر , ديار لعرب , بوالشك , أولاد جاما , سوق الاحد , بوطامنة .                                             |
| //             | //      | سيدي مزغيش | سيدي مزغيش      | المركز الرئيسي , البياض , الخنقة , عين النصر , بوساطور , الحمري , الدحرار , قنقيطة , الخرية , قغشة , ليصافة , سوق الثلاثاء , قهوة عبيش , الربيعين .                                        |
| //             | //      | //         | بني ولبان       | المركز الرئيسي , جنان لعنب , بوخلوف , وادي أونا , بولحجار,                                                                                                                                 |

|                                                                           |            |            |         |    |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|---------|----|
| حرايبي , النجم , كرار , الطرفة , بولخراشف .                               |            |            |         |    |
| المركز الرئيسي , بوجاملة , زيوش , بوزيتونة , نافر محمد ,<br>حلوفة , زفراف | عين بوزيان | //         | //      | // |
| واد سلسلة                                                                 | بوشطاطة    | الحدائق    | //      | // |
| الترقة                                                                    | الحروش     | الحروش     | //      | // |
| عين السفرجلة                                                              | زيغود يوسف | زيغود يوسف | قسنطينة | // |

## 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                             |
| الولجة بوالبلوط | 7021                      | 215                          | 0.21                              |
| ام الطلوب       | 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                              |



## 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 تميز 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 إلى 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<sup>2</sup> بنسبة قدرها 1.05 % من المساحة الكلية للحوض .

## 1 - 3 - 2 - المناطق ذات الارتفاعات العالية :

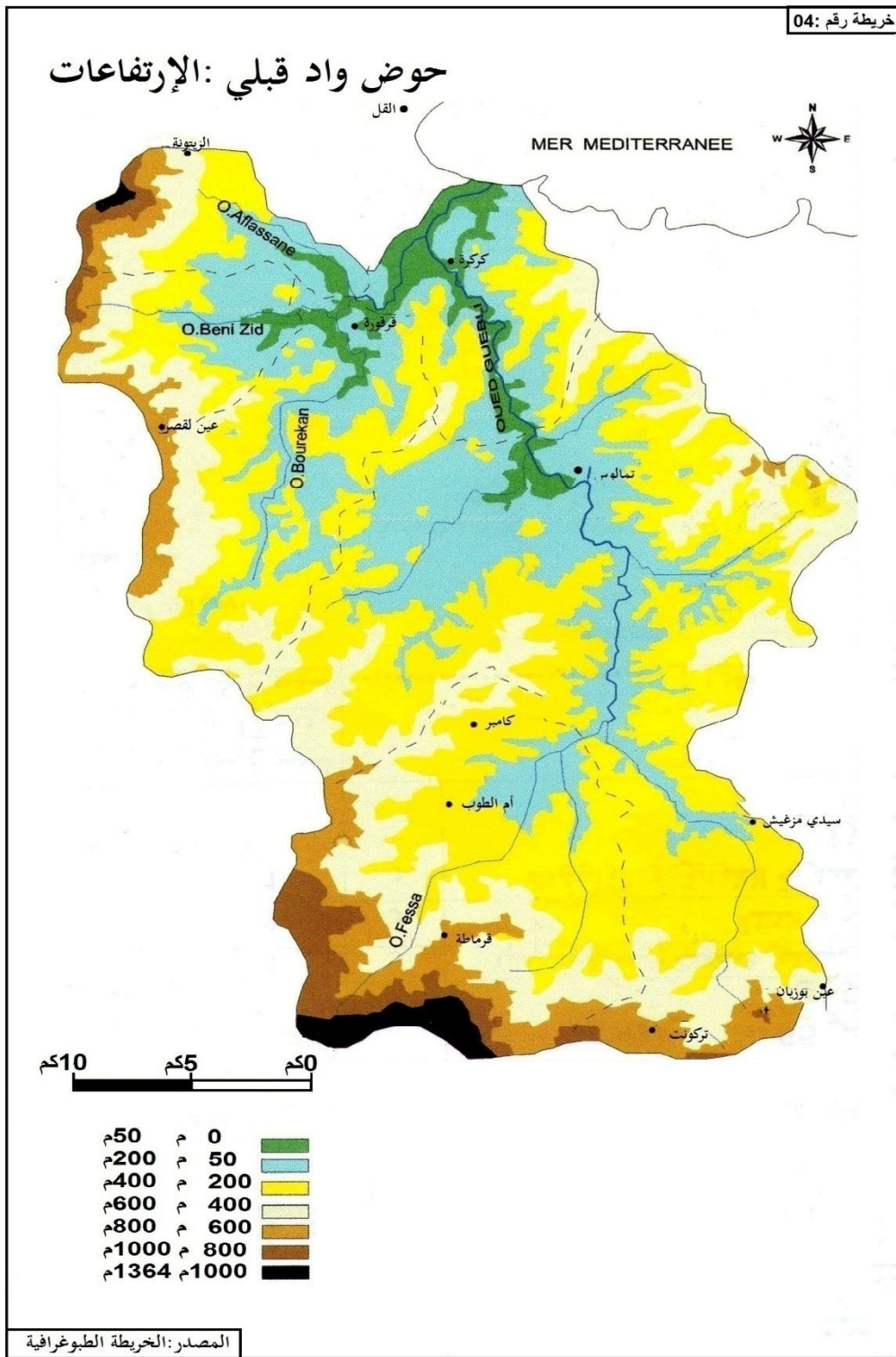
وتضم الارتفاعات المحصورة بين 600 - 1000 م , تعبر كذلك هذه الفئة عن المناطق الجبلية المنتشرة في أقصى الشمال و أقصى الجنوب و المتمثلة في السلسلة الجبلية الجنوبية و السلسلة الجبلية الشمالية, وهي تحتل مساحة قدرها 98.50 كم<sup>2</sup> بنسبة قدرها 9.92 % من المساحة الكلية للحوض .

## 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<sup>2</sup> 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 على مستوى الحوض المتمثلين في سهل تمالوس و سهل القل , وهو يحتل مساحة قدرها 345.46 كم<sup>2</sup> إلى ما نسبته 34.79 % من المساحة الكلية للحوض .



**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 تمثل 11.95 % وهي أراضي تمتاز بالإنبساط , كما يكون فيها تجمع المياه التي تتأثر بالنفاذية و التبخر .

الفئة الثانية :

وهي أراضي متوسطة الانحدار يتراوح انحدارها ما بين 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 .

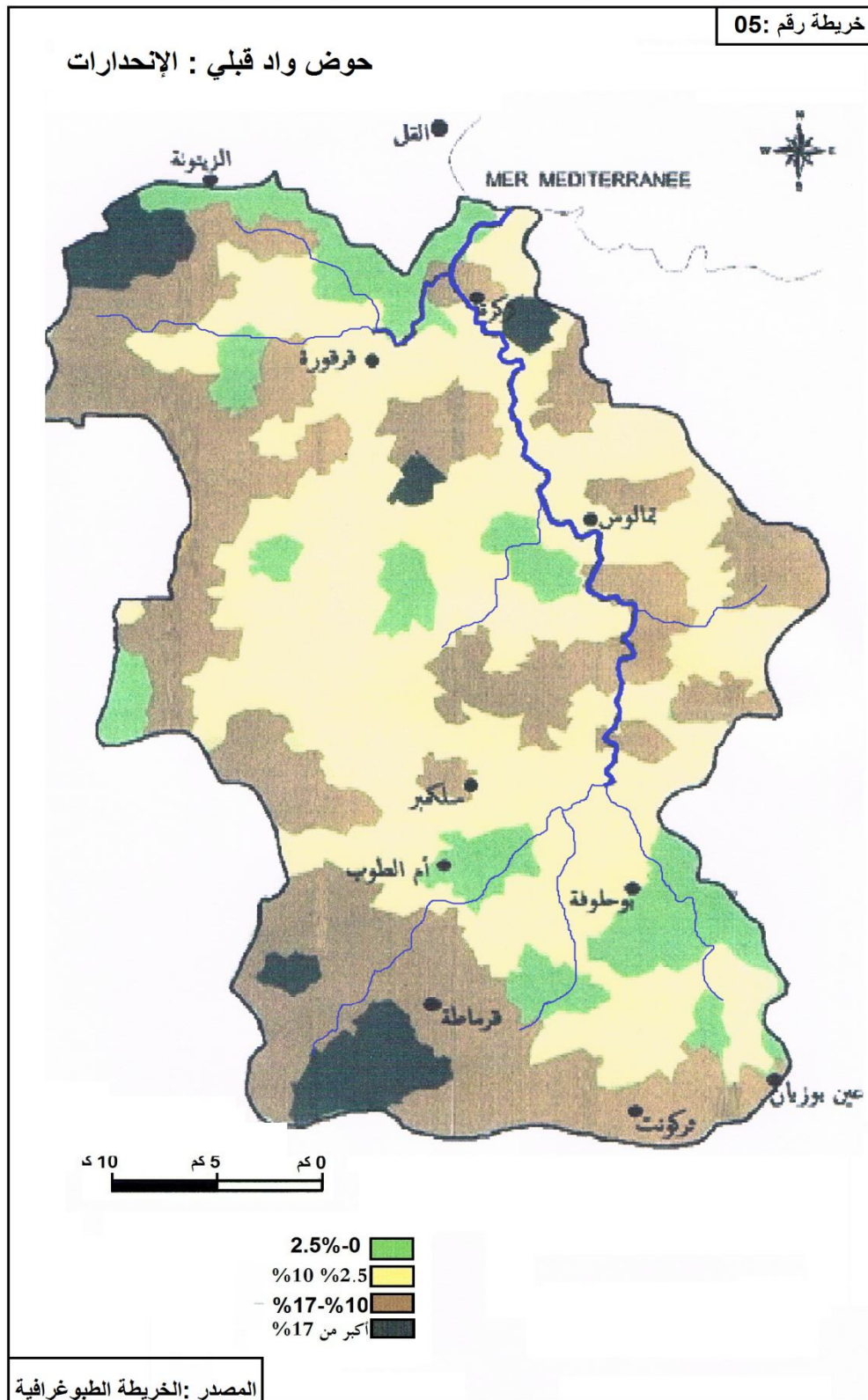


الفئة الرابعة :

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 1364 م 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 أكبر درجة الانحدار تكون في الفئة المحصورة من 10 % - 17.5 % وهي تعرف جريان في المياه .



**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 للمجري المائية لإيضاح العلاقات بين بعض المجري المائية و

بعضها الآخر 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<sup>2</sup>.

**1 - 5 - 2 - محيط الحوض :**

هو الخط الذي يشمل حدود الحوض و هو يساوي 163.3 كلم

**1 - 5 - 3 - شكل الحوض :**

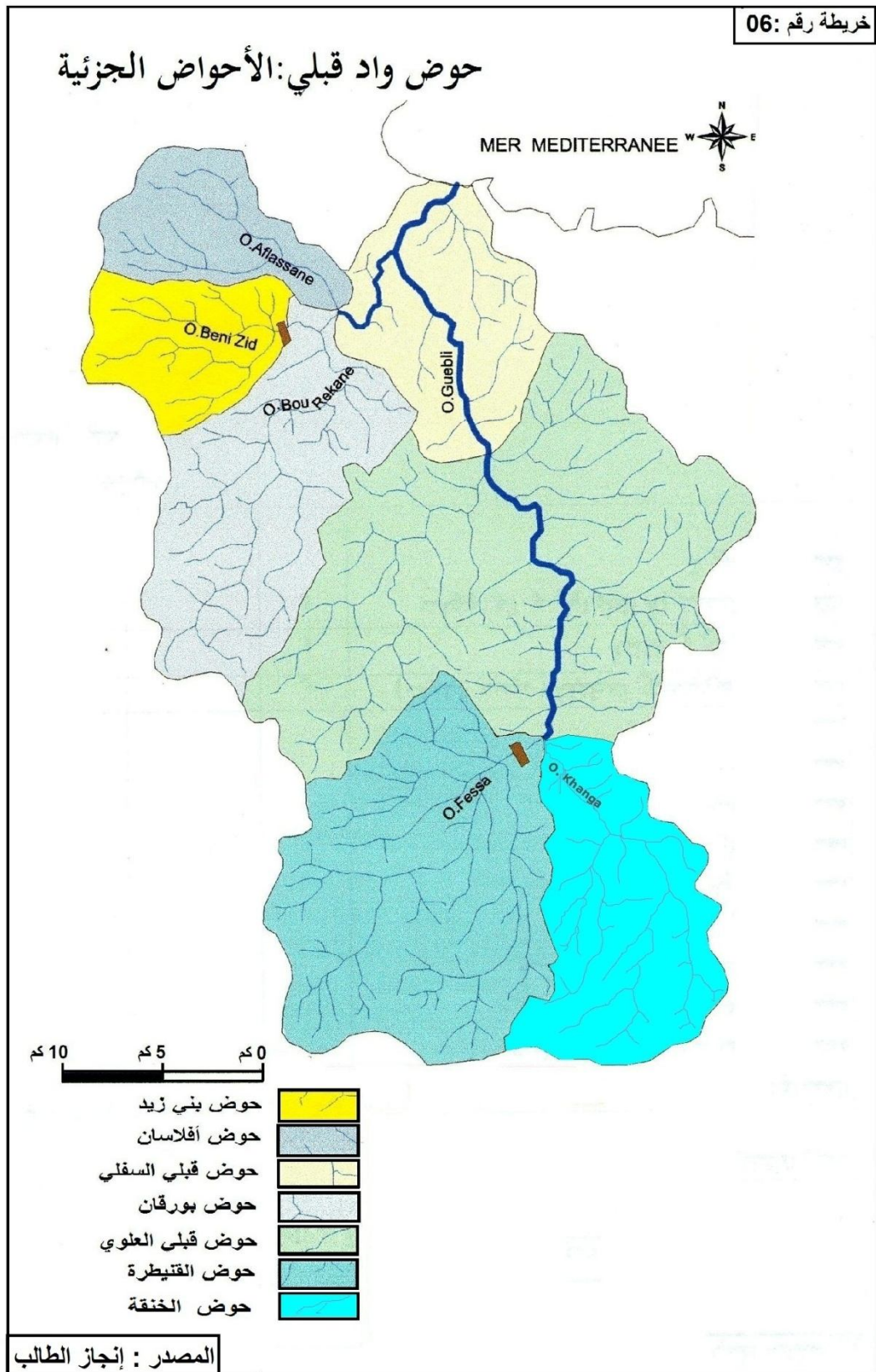
المؤشر الأكثر استعمالا في تحديد شكل الحوض هو مؤشر التماسك ل (Kc) (Gravelus)

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 Kc الذي يساوي 1.45 يظهر في هذه الحالة

الحوض على شكل ممدود ( متطاوول ).

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



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

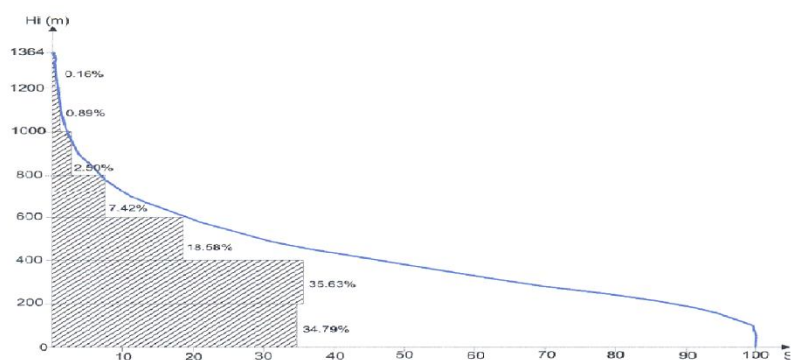
| KC   | المحيط كم | المساحة كم <sup>2</sup> | الأحواض                       |
|------|-----------|-------------------------|-------------------------------|
| 1.45 | 163.3     | 993                     | حوض واد قبلي الكلي            |
| 1.36 | 35.4      | 52.7                    | الحوض الجزئي لواد أفلاسان     |
| 1.29 | 34.5      | 55.5                    | الحوض الجزئي لواد بني زيد     |
| 1.35 | 58.5      | 140.56                  | حوض واد بورقان                |
| 1.22 | 62.2      | 202.6                   | حوض واد القنيطرة              |
| 1.64 | 113       | 337.2                   | الحوض الجزئي لواد قبلي العلوي |
| 1.28 | 44.5      | 94.7                    | الحوض الجزئي لواد قبلي السفلي |
| 1.25 | 46.76     | 109.74                  | الحوض الجزئي لواد الخنقة      |

نلاحظ من خلال الجدول أن حوض واد قبلي العلوي أكثر 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 .

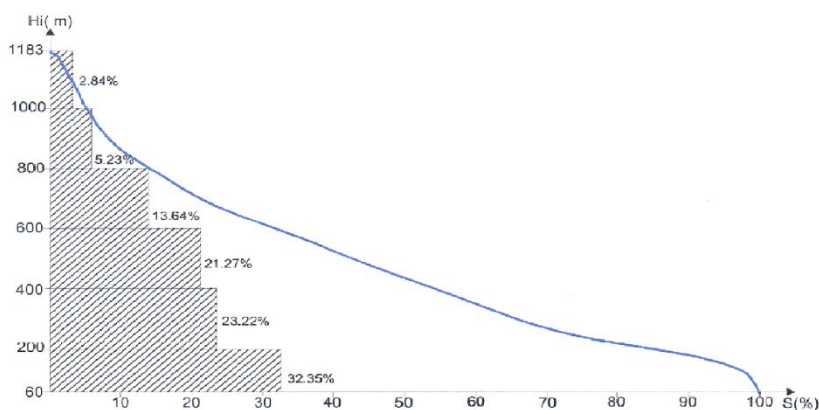
### 1 - 5 - 4 - الارتفاعات :

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

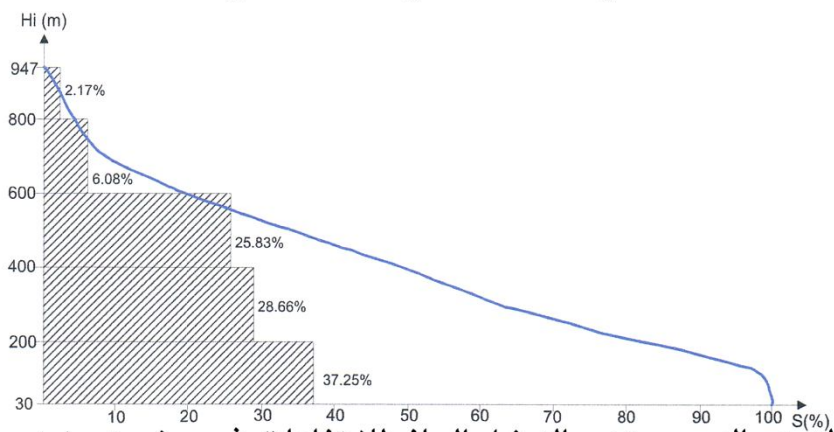
الشكل رقم: 01



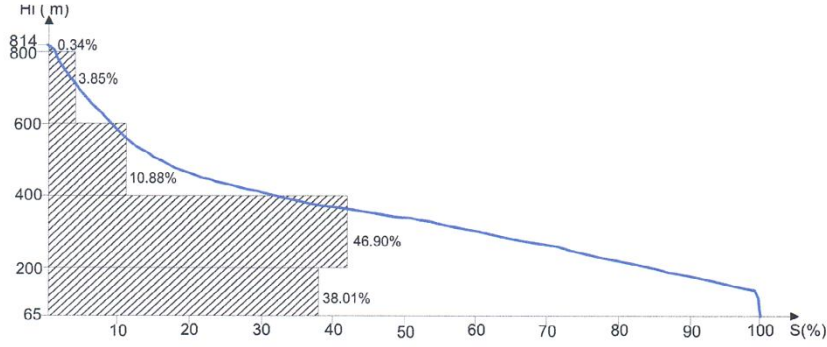
المنحنى اليبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي



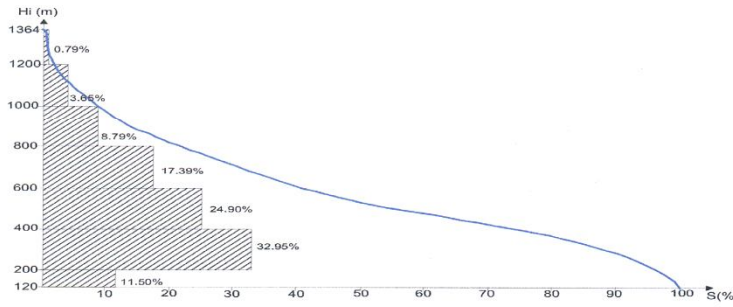
المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض أفلاسان



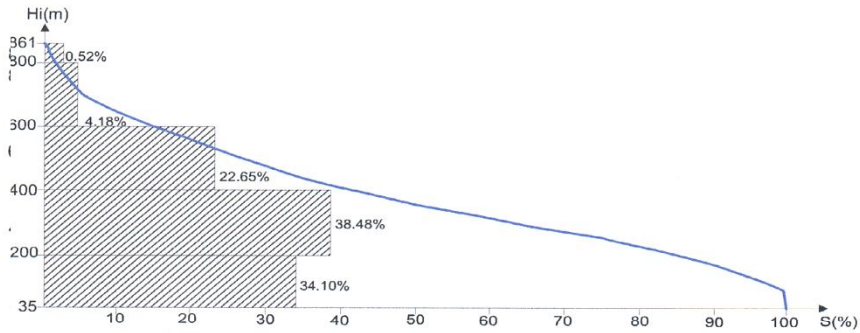
المنحنى الهيبسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض بني زيد



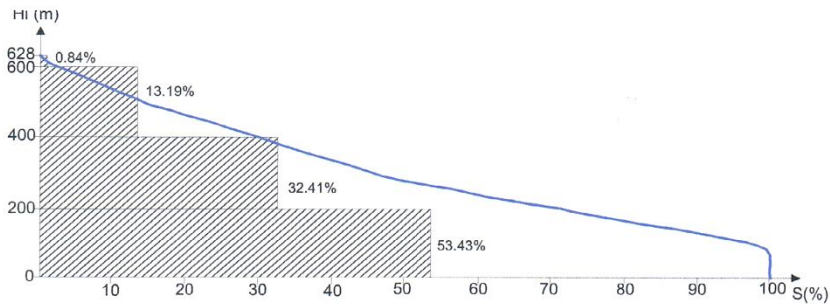
المنحنى الهيسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض بورقان



المنحنى الهيسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض القنيطرة



المنحنى الهيسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي العلوي



المنحنى الهيسومتري والتمثيل البياني للإرتفاعات في حوض قبلي السفلي

أ - متوسط الارتفاع :  $H_{moy}$

يمكن حسابه بطريقتين

\* الطريقة البيانية من المنحنى الهيتومتري

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

حيث :

S : المساحة المحدودة بين المنحنى و محور السينات و العينات ب سم<sup>2</sup>

L : طول محور السينات ب سم

Hmin : الارتفاع الأدنى ب سم

أو يحسب بالطريقة الحسابية كما يلي

$$H_{moy} = (\sum a_i * h_i) / A$$

حيث :

a<sub>i</sub> : المساحة المحصورة بين خطي تسوية

h<sub>i</sub> : متوسط الارتفاع بين الخطين

A : مساحة الحوض



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

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

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

كما لاحظنا أن أكبر 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 50% H في المنحنى الهيسومتري, 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 بالمترا

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

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 المبسط D :

يستخرج من المنحني الهيسومتري ، وهو فارق الإرتفاع بين الارتفاع %5h و الارتفاع % 95 h

$$D = h 5\% - h 95\% \quad \text{وحيث}$$

الجدول رقم 06: فارق الارتفاع المبسط D

| أسماء الأحواض                 | فارق الارتفاع D المبسط |
|-------------------------------|------------------------|
| 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 القوي 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 :

$$I_g (m / km) = D (m) / L (km)$$

يحسب بالعلاقة التالية :

حيث

D فارق الارتفاع المبسط

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

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

وبعد حساب L لكل الأحواض الجزئية نحسب  $lg_{(m/km)}$  لكل الأحواض

الجدول رقم 07: مؤشر الإنحدار العام

| أسماء الأحواض                 | مؤشر الانحدار العام $lg(m/km)$ | 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  $lg$  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  $lg$  ويحسب كما يلي :

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

وتوضح النتائج في الجدول التالي :

الجدول رقم 08: 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 النوعي  $D_s$

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 متطاوول 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 :**

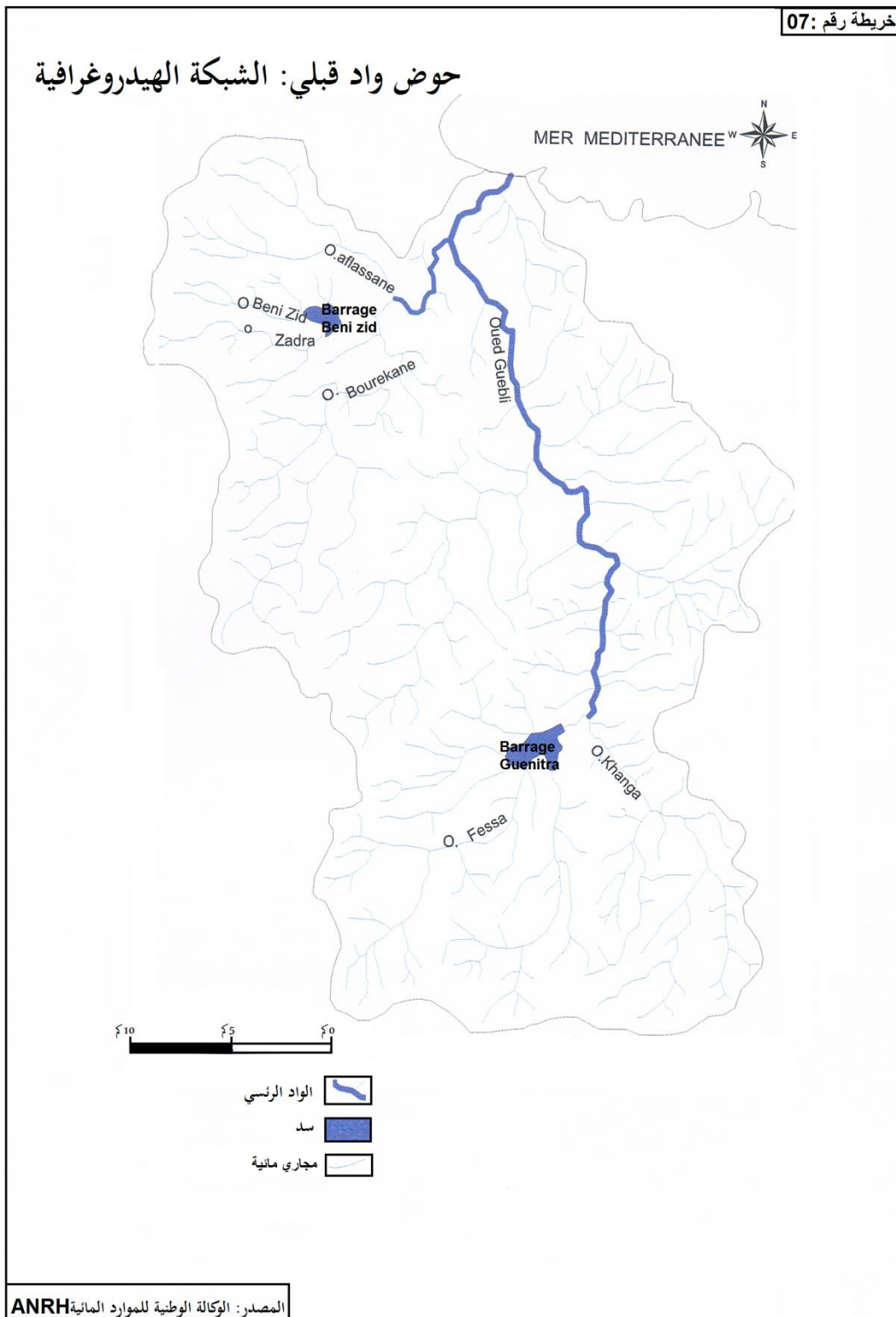
الشبكة الهيدوغرافية هي مجموع المجاري المائية الطبيعية التي تسمح بتدفق المياه المتساقطة على الحوض أو النابعة منه بشكل دائم أو مؤقت و تنقلها إلى المصب .

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.

- المجري 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 إلى 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 .



## 2-2- مورفومترية الشبكة المائية :

و الهدف منها حساب كل من كثافة التصريف. الترتيب الهرمي لمجري الشبكة الهيدروغرافية ثابت المحافظة على الشبكة المائية, معامل السيالان, 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 / كم <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 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<sup>2</sup> حيث تغلب عليها كثافة التصريف المؤقتة التي تساوي 3.3 كم / كم<sup>2</sup> وهذا ما يبين أن للمناخ دور كبير على الشبكة المائية , كما تظهر أكبر كثافة للتصريف في حوض بني زيد التي تقدر ب 6.24 كم / كم<sup>2</sup> بكثافة تصريف دائمة تقدر ب 0.79 كم / كم<sup>2</sup> 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 اليتولوجية السائدة ذات النفاذية 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 لبساطتها تطبيقها طريقة سترالير 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 رقم 10: التركيب الهرمي لمجري 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 1956 Schum المعادلة السابقة و التي سميت بثابت المحافظة علي الشبكة المائية

وتم حسابها وفق المعادلة التالية:

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

الجدول رقم 11: ثابت المحافظة على الشبكة المائية

| أسماء الأحواض                 | ثابت المحافظة على الشبكة المائية كم <sup>2</sup> / كم |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| حوض واد قبلي الكلبي           | 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<sup>2</sup> / كم و منه لتوفير 1 كم من المجاري المائية لابد من وجود مساحة قدرها 1.17 كم<sup>2</sup> كما أن اصغر ثابت المحافظة على الشبكة المائية سجل بحوض واد قبلي العلوي ب 1.01 كم<sup>2</sup> / كم، وهذا راجع إلى مساحة الحوض و طول المجاري المائية في الحوض .

### د- معامل السيالان : 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 / كم<sup>2</sup> )

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 السيلاان

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

بما أن معامل السيلاان له علاقة بكثافة التصريف فهذا ما يجعل أكثر معامل سيلاان يكون بحوض

بني زيد الذي قدر ب 92.165 وهذا ما يجعله أكثر عرضة للفيضانات ما يبين أن أكبر 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 ابعاد نقطة من حدود الحوض للوصول إلى منفذه, ويحسب هذا المعامل بعدة طرق منها :

formule giondotti

ويحسب بالعلاقة التالية

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L_p}{0.8\sqrt{H_{moy} - H_{min}}}$$

حيث : S : مساحة الحوض

Lp : طول الرافد الرئيسي كم

و الجدول رقم 13: زمن التركيز في الحوض الكلي لواد قبلي و الأحواض الجزئية :

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

قدر زمن التركيز في حوض واد قبلي ب 13.88 سا وهو كبير مقارنة مع الأحواض الجزئية , وهذا راجع إلى شكل الحوض المتطاوول حيث كلما كان الحوض المتطاوول 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 المجري 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 البحث 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 ب 34 . 329 .

أما شكله فهو متطاول حسب  $Kc$  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 النفاذية خاصة, وعليه في هذا الفصل سيتم دراسة البنية الجيولوجية التي تعد جد معقدة وذلك من خلال التطرق إلى أهم العصور الجيولوجية مع التركيبية الليثولوجية وسمك تكويناتها مع تحديد درجة نفاذيتها لمعرفة المناطق ذات الإمكانيات الهيدروجيولوجية و المناطق التي يغلب عليها الجريان السطحي.

## I- الإطار الجيولوجي :

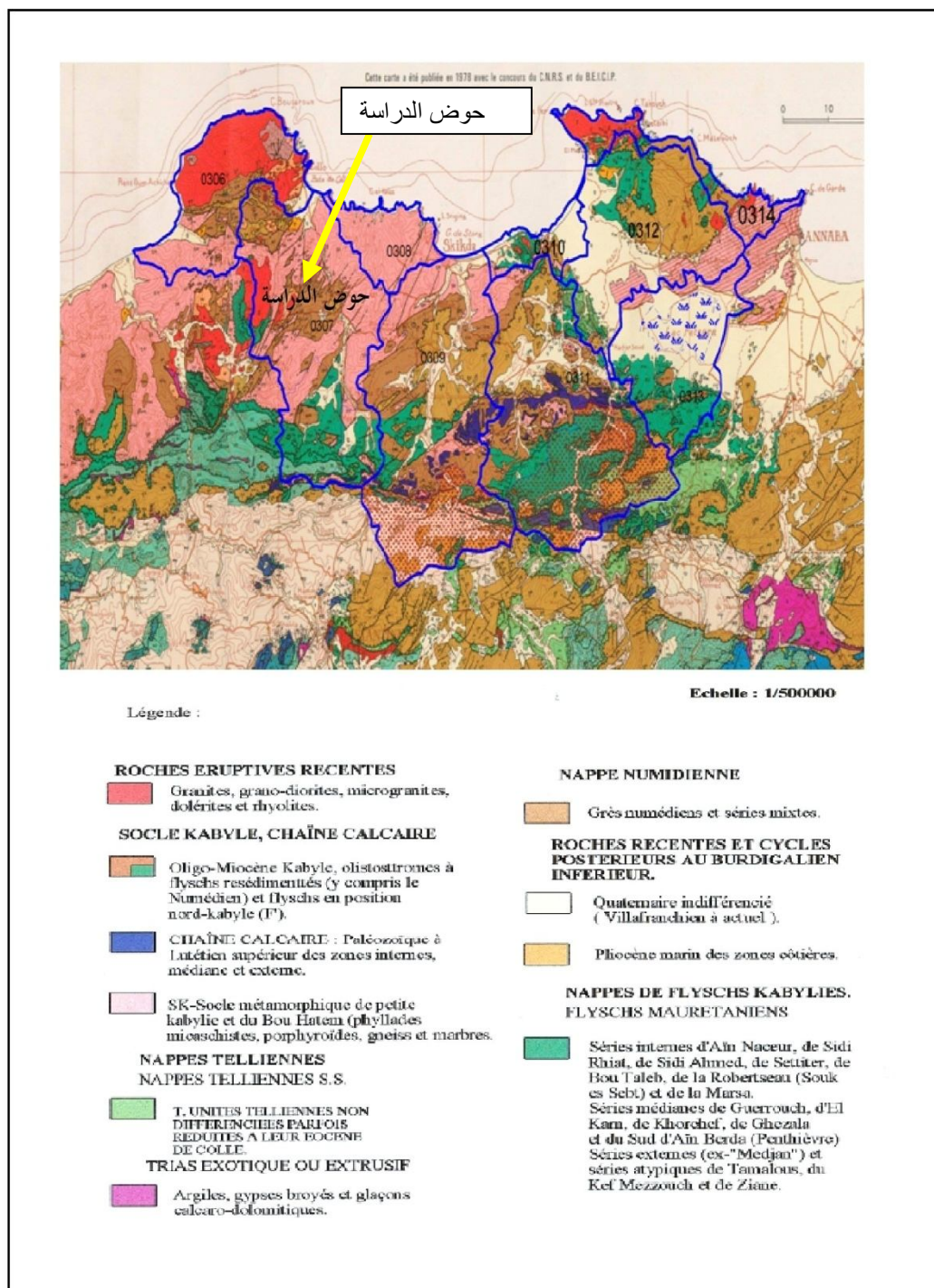
## I-1- الإطار الجيولوجي العام :

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 جيومورفولوجية 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 عرفتھا المنطقة.



## خريطة رقم 08: خريطة المرفونائية 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 (Paléozoïque) 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 ترسيبية.

\*المجموعة السفلى المتحولة :

وهي تتكون أساسا من الغنايس مع وجود الرخام والأنفويوليث.

\*المجموعة العلوية المتحولة :

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

\*المجموعة الترسيبية :

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.

**1-2-1 -2- السلسلة الكلسية :**

لقد أجريت الدراسة على السلسلة الكلسية التي يرجع تاريخها الترياس 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.

**1-2-1 -2- السلسلة الكلسية الداخلية :**

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

\*الترياسي : الحجر الأسود

\*الياس السفلي : كلس ابيض كتلي ذو طبقات سميكة

\*كريتاس النيونيمان : كلس مارني

\*باليجين ايريسان كلس دولومي

\*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.

**1-2-1 -2- السلسلة الكلسية الوسطى :**

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

\*الترياس , الطين , الحجر الطيني أو الحصى

\*اللياس السفلي , الكلس الأبيض

\*كريتاسي (باريمي) : الكلس الأحمر

\*كريتاسي العلوي : المازن , الكلس الطباشيري

### 1-2-1-2-3 - 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 النوميلىك أين نجد كنغولوميرات ذات أحجار كبيرة.

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

و جبل عياطة.

### 1-2-1-3 - سلسلة الفليش القبائلي :

الفليش هو صخر يتفتت بسهولة يتكون من تناوب طبقات من الحجر الرملي أو الطين أو

المازن تحت تأثير التجوية الفيزيائية و الكيميائية ويرجع تاريخه الجيولوجي إلى الكريتاسي , اوسين 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 آثار 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 التحددات في المنطقة اللينة و تفتت طبقات الحجر الرملي و انسيابها على السفوح.

## -1 -2 -1 -4- السلاسل التالية :

أهم السلاسل في منطقة الدراسة هي السلاسل بعد التلية لأنها أكثر 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 اليباس 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.

## 1 - 2 - 2- الوحدات الخارجية للوتيسيان :

### \* تكوينات النوميلىنيك :

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 الايغوميوسان القبالي :

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

- مستوى قاعدي كونغلوميرواني به حصى, فيلاد و كوارتز.

- مستوى متوسط به حجر رملي ميكاسي و كونغلوميرواني 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 الترسيبية 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 الترسيبية 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 القوي 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 توضع 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 النفاذية و ذلك لتحديد الإمكانيات الهيدرولوجية للحوض.

## II - 1- التكوينات ذات النفاذية 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 و هي 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 نفاذية الماء إلى الأعماق.

## II - 2- التكوينات ذات النفاذية المتوسطة :

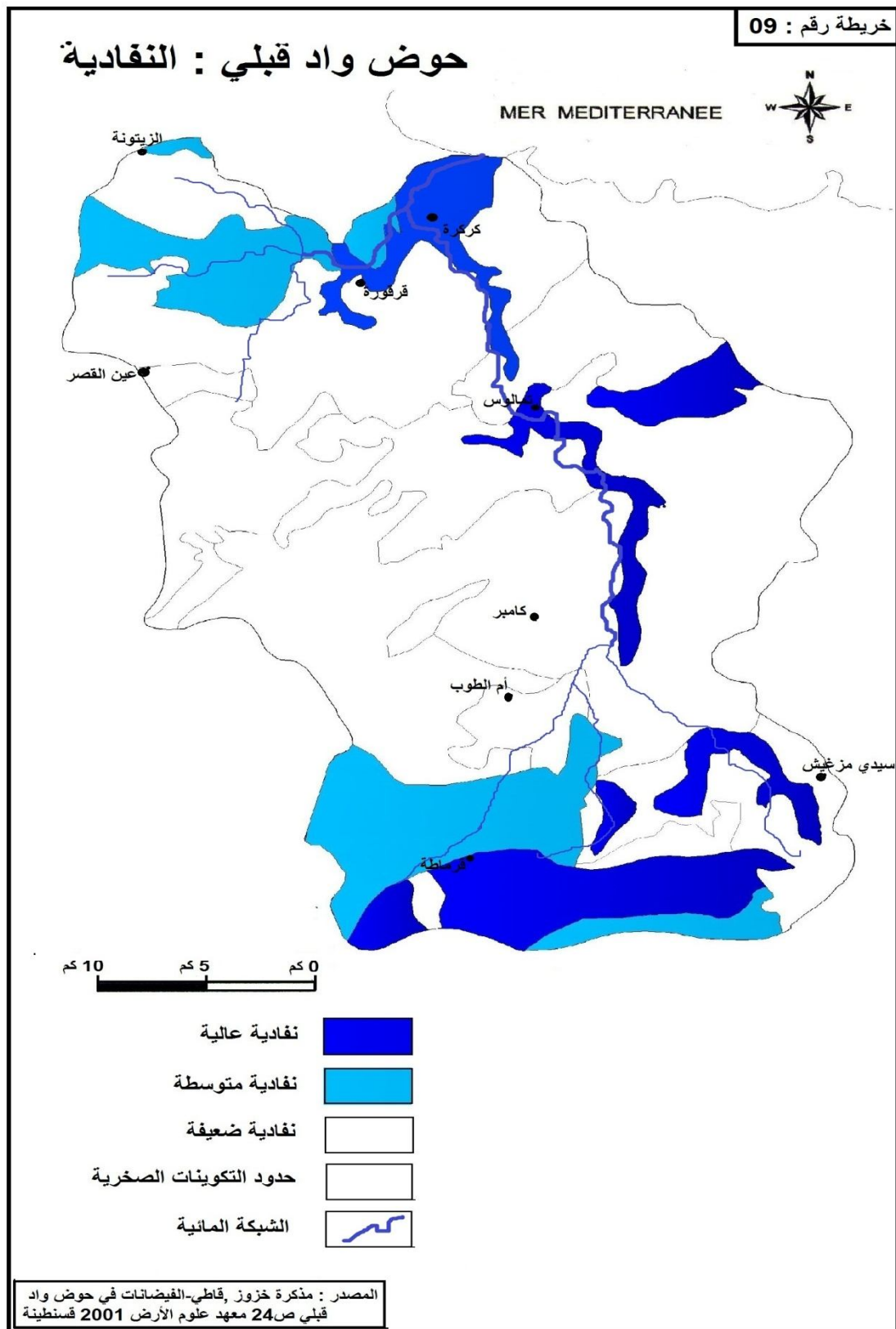
تشمل تكوينات الفليش و التكوينات المارنو كلسية للسلسلة التلية مثل كلس اليباس بجبل سيدي إدريس الذي يمتاز بنفاذية شقية و هو المسؤول عن تكوين السماط المائي لتوضعه على تكوينات غير نفوذة ( طين , المارن ).



## 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 إلى 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 على تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية التي تعرف انتشارا واسع في كامل الحوض.



## البحث الثالث : الخصائص المناخية و النباتية :

للدراصة 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 فلا بد بالتعريف بمناخ البحر الأبيض المتوسط و أهم حالات الطقس السائدة في الحوض. بالإضافة إلى تحليل بعض العناصر المناخية و دراسة بعض المؤشرات المناخية ( مؤشر امبرجي , مؤشر قوسن و بانيلوس 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 شتاء ويرجع سبب ذلك إلى تأثيرات الكتل الهوائية القارية و البحرية المدارية صيفا و القطبية الرطبة شتاء و يفسر الجفاف الفصلي حسب المختصين في علم المناخ إلى الأسباب التالية :

- الأسباب العامة :

و هي مرتبطة أساسا بالصعود أزداد 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 البلدي 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

\* أزداد الأعاصير

**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 أوروبا 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 أبريل, 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 بجرارتها 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 - أزداد الأعاصير :**

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

**1- العناصر المناخية :**

تعتبر دراسة العناصر المناخية جد مهمة في الحوض و ذلك باعتبارها عناصر طبيعية تتحكم في نظام الجريان السطحي و الجوي 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 إلى حساب بعض المؤشرات .

**1. التساقط:**

يعرف الحوض كمية أمطار لا بأس 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 المحلي 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 خاصة، حيث من المهم الأخذ بقيمتها الحدية الدنيا والقصى التي تحدد الأنواع الزراعية الملائمة للوسط التي من دونها أو أكثر منها تشكل عائق لنمو النباتات.

## 3- العناصر المناخية الأخرى:

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

## أ - 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 ). (2004 - 2003)

| الشهر        | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي  | جوان  | جويلية | أوت   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|
| 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 حملتها بعد ارتطامها بالمرتفعات الموجودة بالحوض .

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

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

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 شهر جوان بسرعة قدرها 0.82m/s

## II- المؤشرات المناخية :

وهي مؤشرات مناخية تعتمد على عنصر الحرارة و الأمطار نعتد 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

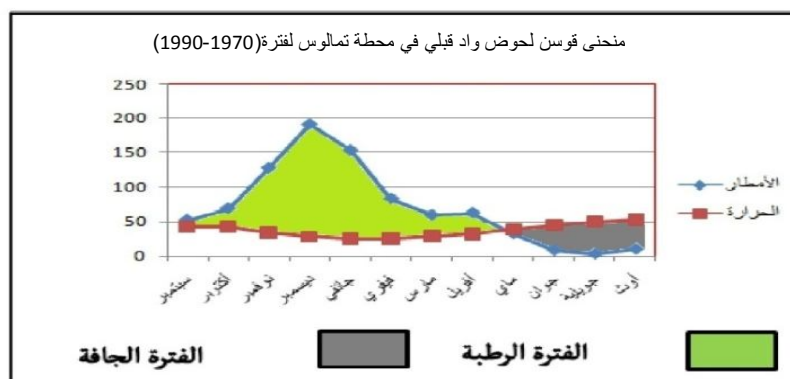
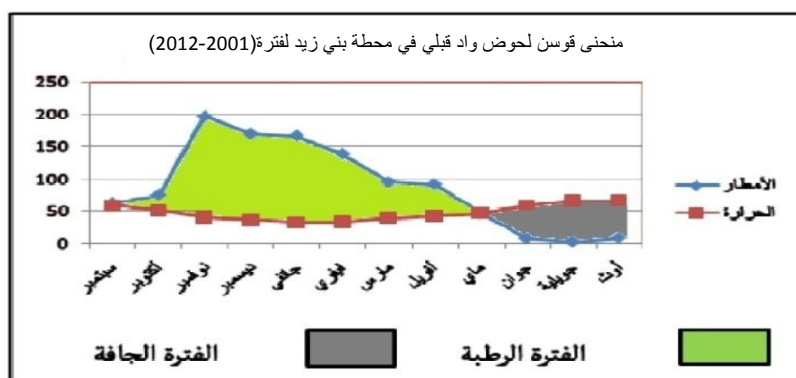
نهاية شهر ماي في محطة الزيتون، أما في محطة قرقورة فيها تبدأ من بداية شهر أكتوبر إلى نهاية شهر ماي ، أما محطة بني زيد و القنيطرة و تمالوس فهي تمتد من بداية شهر سبتمبر إلى منتصف شهر ماي .

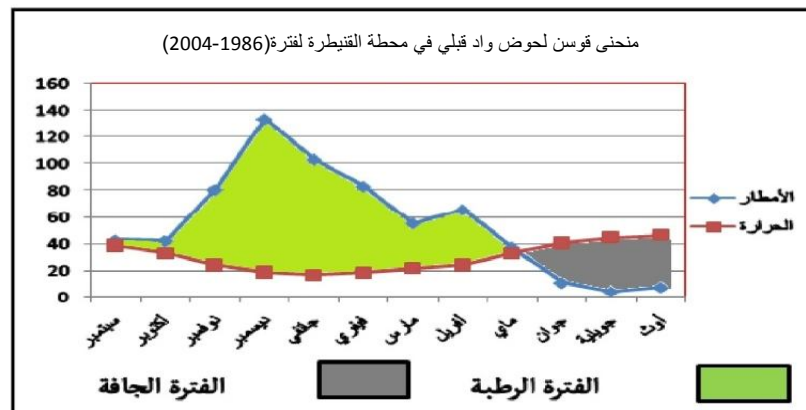
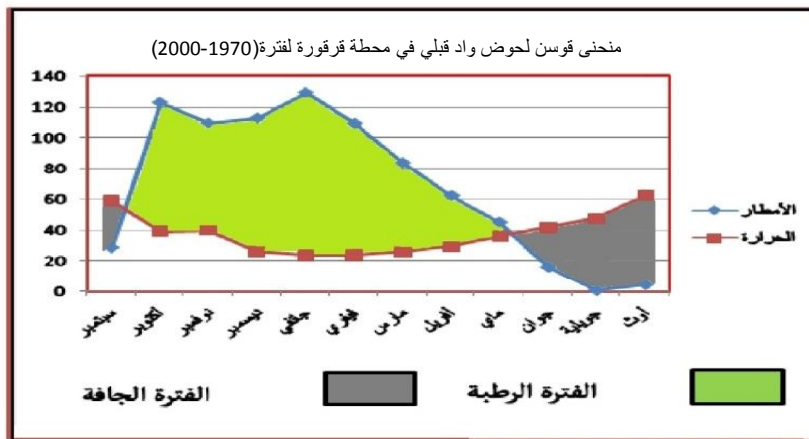
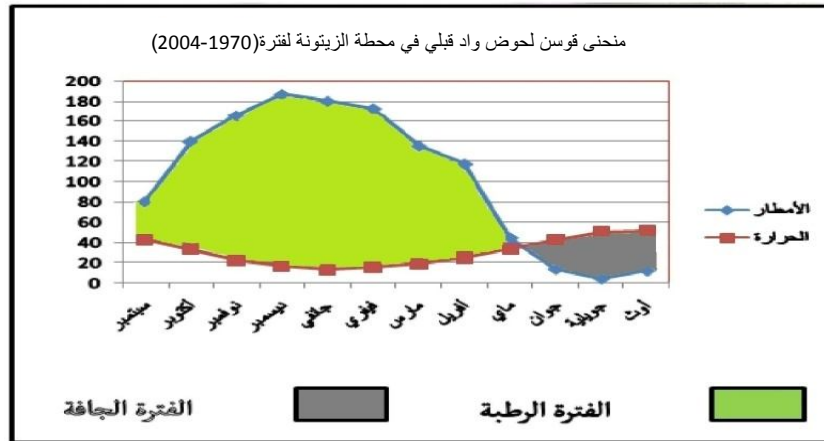


الفترة الجافة :

$p < 2 T$  أي منحني الأمطار تحت منحني الحرارة و هي تمتد من بداية شهر جوان إلى نهاية شهر أوت في منطقة الزيتون 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 رطوبة لا بأس بها حيث نعتد على السقي لمدة ثلاثة إلى أربعة أشهر في السنة .

الشكل رقم 02: منحني قوسن





## 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

$2 < p/T < 3$  تربة 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 المتوسطة .

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

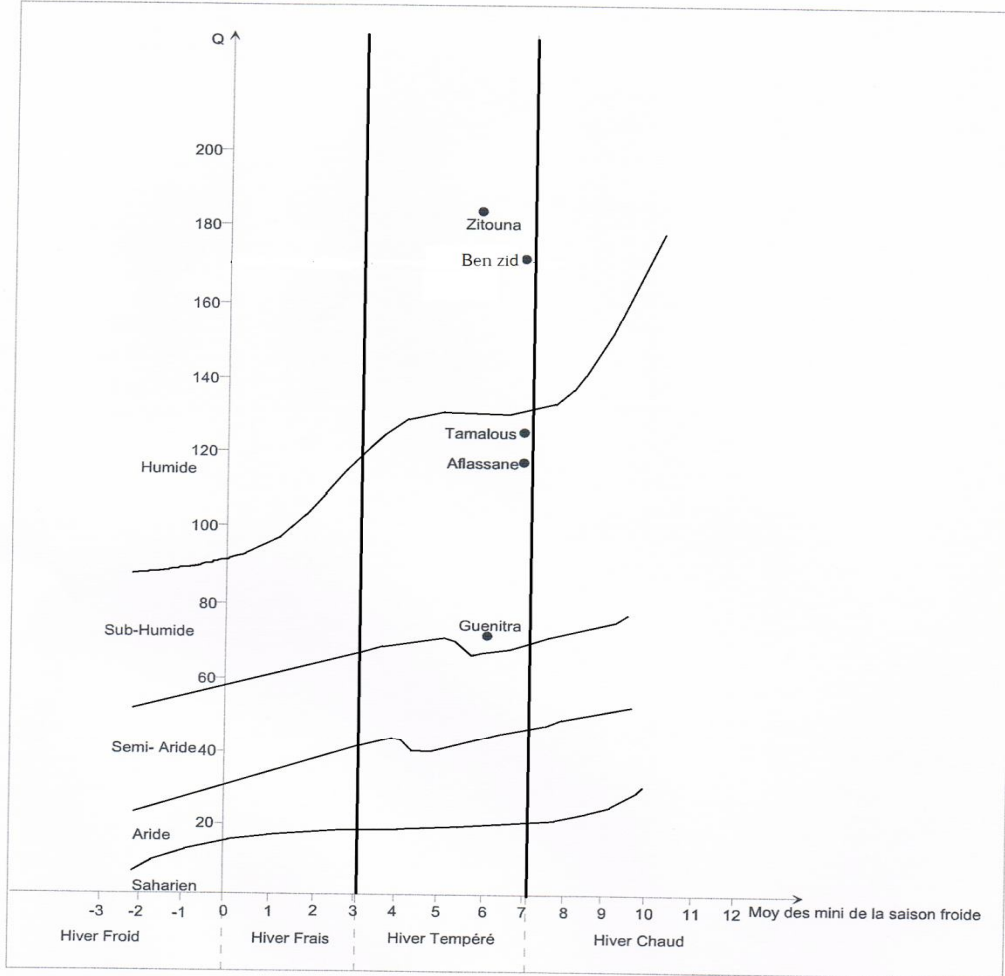
الجدول رقم ( 17 ) : معامل أمبارجي لمختلف محطات حوض واد قبلي

| المحطات                       | M كالفن | m كالفن | p (ملم) | مؤشر أمبارجي |
|-------------------------------|---------|---------|---------|--------------|
| محطة الزيتونة (1970-<br>2004) | 308.25  | 279.00  | 1309.24 | 152.44       |
| محطة تمالوس (1970-<br>2004)   | 302.70  | 279.31  | 700.19  | 102.86       |
| محطة القنيطرة (1970-<br>2004) | 308.93  | 278.46  | 663.27  | 72.66        |
| محطة بني زيد (1970-<br>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 بيومناحي رطب إلى شبه رطب ذو شتاء دافئ .

الشكل رقم 03: 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 تظفي 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 للتراب 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 القوي بمنطقة الزيتون 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 الأحرش 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 .

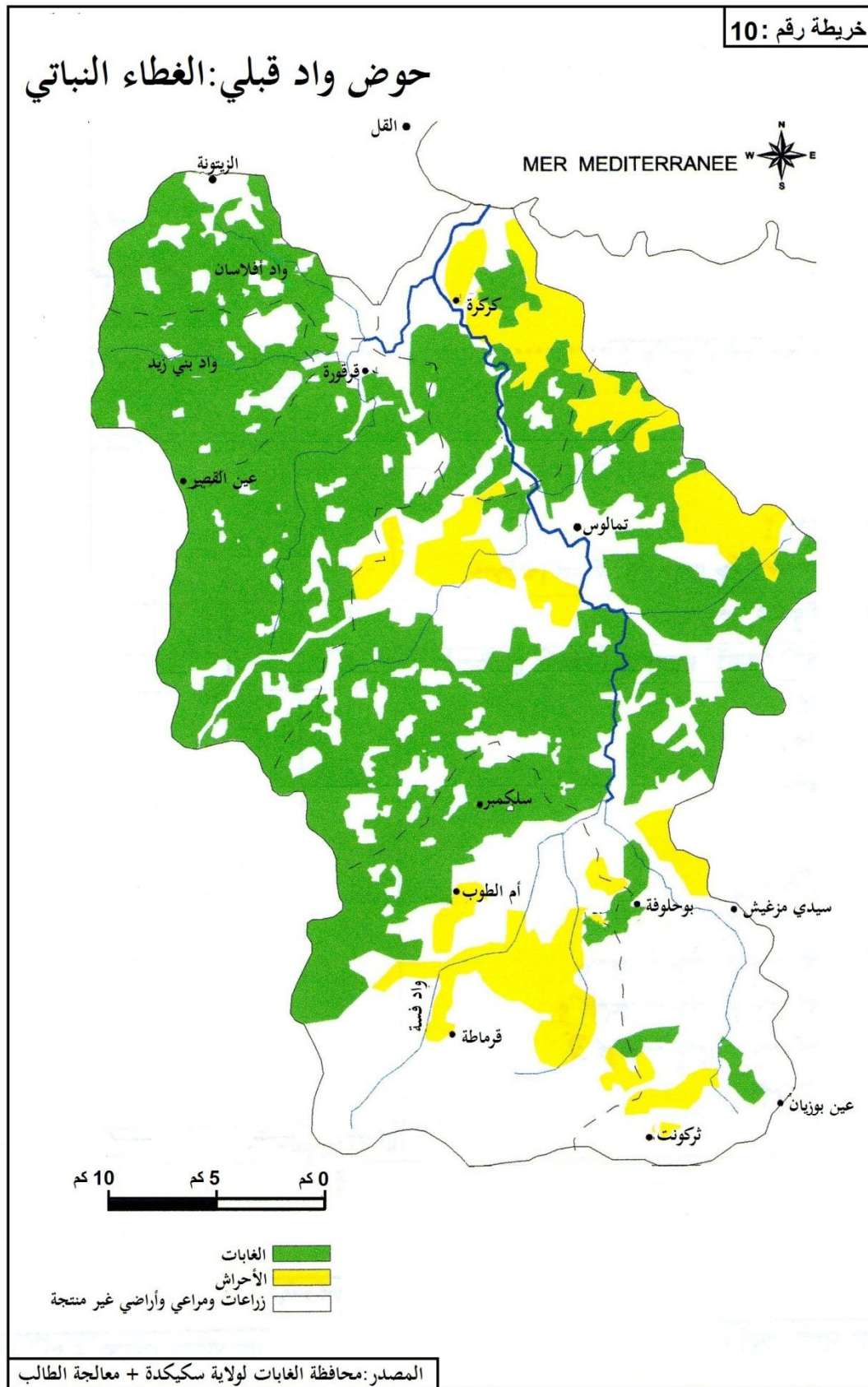
### ب- المجال الزراعي :

تشمل كل الأراضي ذات الطابع الفلاحي المستخدمة زراعيًا أو البور أو في مجال الرعي و هي تحتل مساحة قدرها 35857 هكتار أي 36.09 % من مساحة الحوض و تتركز 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 حامضية ملائمة له و هو ما يساعد على تلطيف درجة الحرارة و المحافظة على الرطوبة في الحوض .





## خلاصة الفصل :

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

\* واد قبلي يصرف حوض تجميعي مساحته 993 كم<sup>2</sup>

\* 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 القوي ( 1183 م ) أما التلال فأهمها كدية أعمون ( 397 م ) و كدية تلزة و هي تضم الفئة الارتفاع المحصورة بين (200م - 600م) ما نسبتها 54.21 % من مساحة الحوض و هي أكبر وحدة تضاريسية تظهر بالحوض أما السهول تتمثل في سهل القل و سهل تمالوس و هي تضم فئة الارتفاعات المحصورة بين [ 0 - 200 م ] وتمثل 34.79 % 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 متطاوول 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 رطوبة 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 لسنتزار (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.

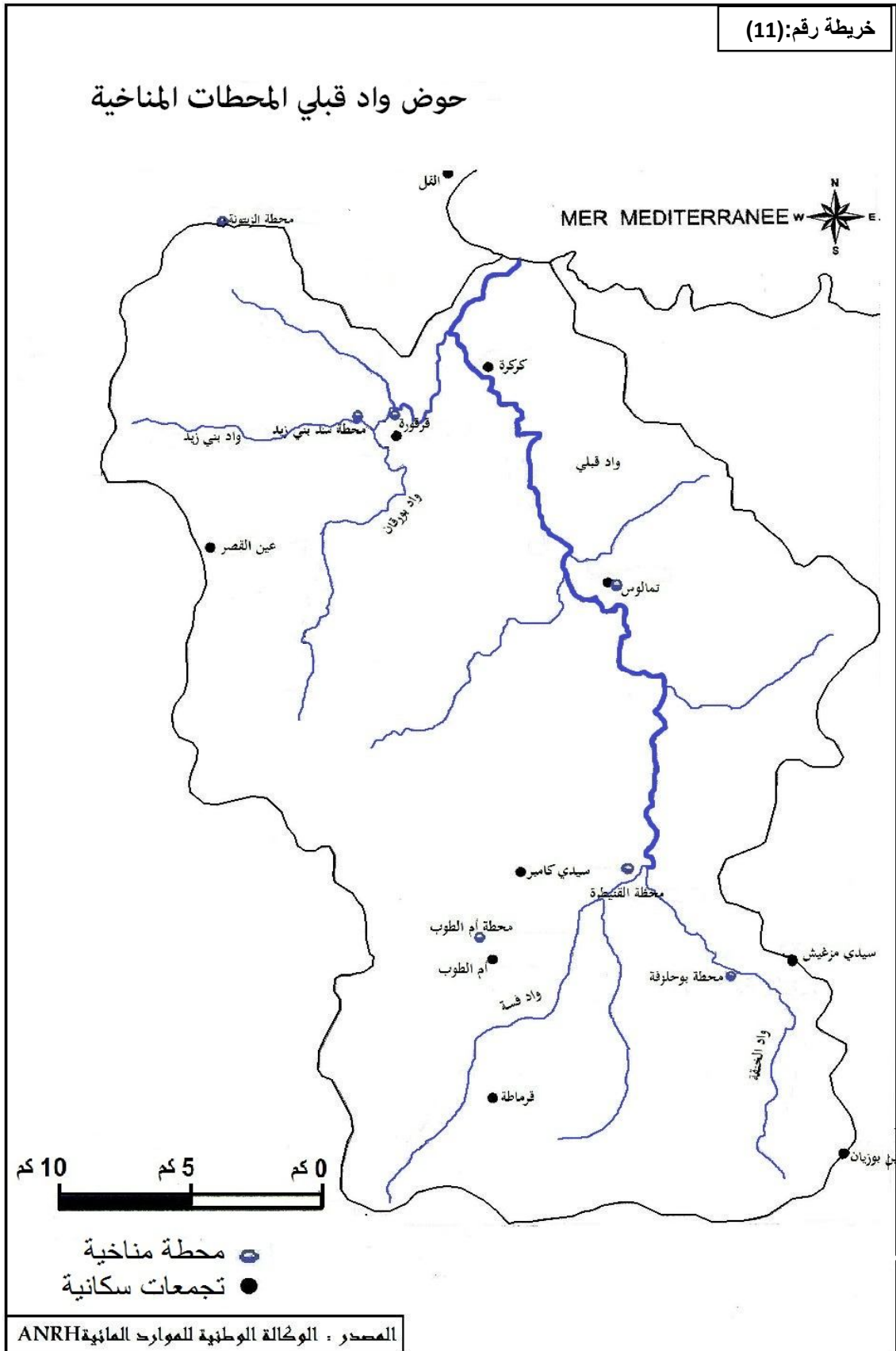
واختيار المحطات كان على أساس عدة معايير أهمها :

- 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.

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

الوكالة الوطنية للموارد المائية قسنطينة ANRH + الوكالة الوطنية للسود



## I-أ- تقدير المعطيات الناقصة :

عند اختيارنا المعطيات للفترة الممتدة بين ( 1970 - 2004 ) لحظنا بعض النقص على مستوى الأمطار الشهرية وعليه تم استكمالها بالاعتماد على طريق النسب، لكن قبل تطبيقها لابد من مراعاة الموقع الجغرافي و الإطار البيومناخي 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 :

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

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

$$\delta P = \sqrt{\frac{\sum (P - \bar{P})^2}{n}}$$

\* الانحراف عن المتوسط  $P - \bar{P}$ 

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 و يحسب وفق المعادلة التالية :

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

مؤشر العجز المطري IDP%:

$$IDP\% = \frac{(\bar{P} - P)}{P} \times 100$$

جدول رقم (20) : خصائص المحطات المدروسة

| رمز المحطة | اسم المحطة | ارتفاع المحطة | المتوسط السنوي $\bar{P}$ | 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 أكبر كمية في محطة الزيتونة بـ 1309.60 ملم الواقعة شمال الحوض ذات ارتفاع 548 م، بينما يستقبل أقل كمية في محطة بوحلوفة بـ 524.83 ملم الواقعة جنوب الحوض ذات ارتفاع 165 م ، أي بفارق يقدر بـ 613.65 ملم وترجع أسبابه إلى عدة عوامل :

\* **النطاق البيومناخي:** 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 تتلقى كمية أمطار قدرها 1309.60 ملم .

## \* الواجهة :

تعتبر الواجهة من العوامل الطبوغرافية التي تفسر لنا التباين في كميات الأمطار، خاصة في نفس النطاق البيومناخي حيث السفوح الموجهة للرياح الشمالية الغربية الرطبة تعرف كميات تساقط أكبر 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 :

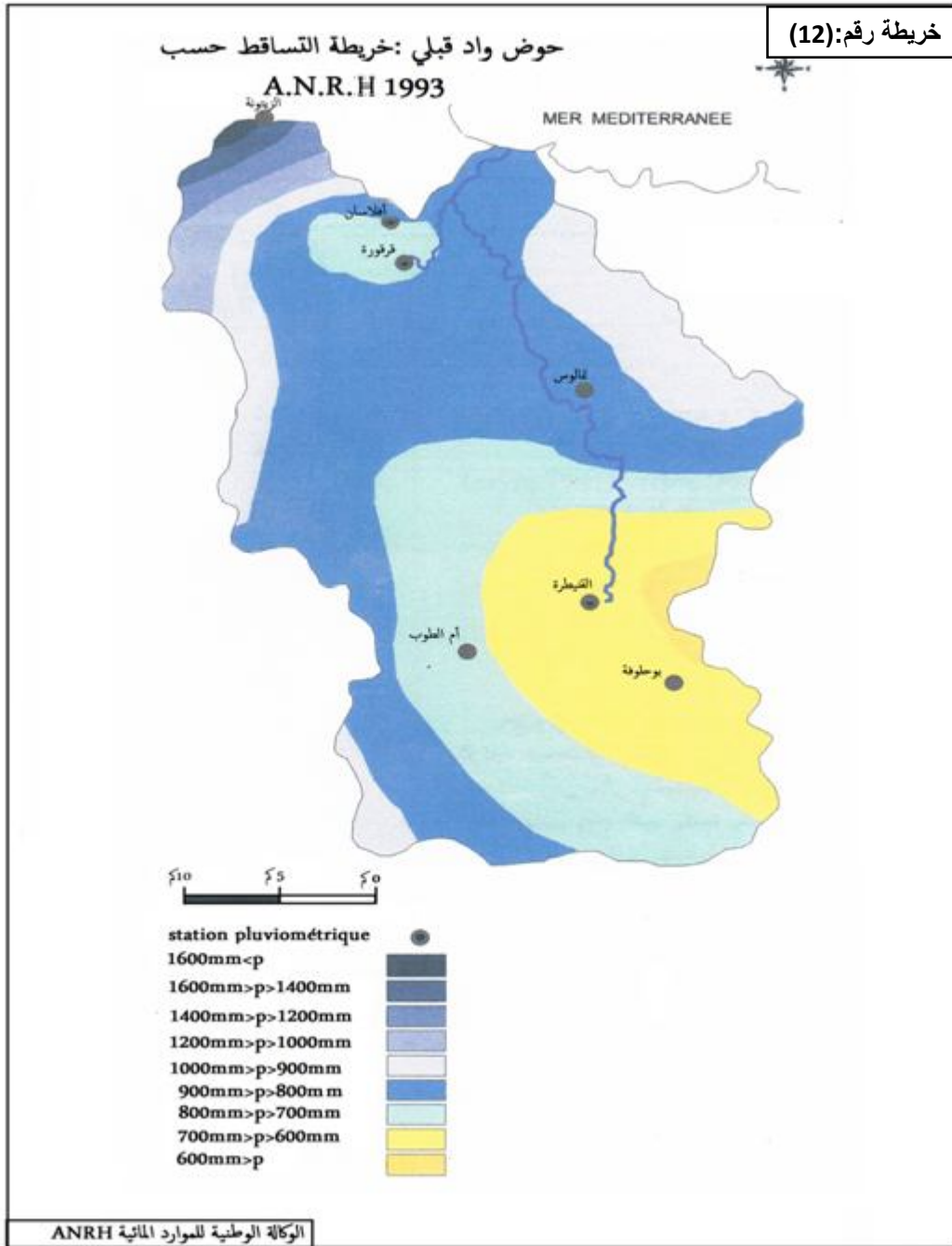
يلعب البحر دور كبير في تلطيف الجو و زيادة كمية التساقط ، حيث نجد أن للبحر تأثير كبير على الكتل الهوائية التي تمر به ، ففي فصل الشتاء عندما تمر به الكتل الهوائية الباردة يكسبها كمية هائلة من الرطوبة و هذا ما يعمل على زيادة التساقط في المناطق القريبة منه، هذا ما يفسر الاختلاف في كمية التساقط التي تعرفها 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 افلاسان التي تعرف كمية أقل من المنطقة الواقعة في أقصى الجنوب الغربي للحوض وهذا راجع لارتفاع ، كما توضحه خريطة التساقط ANRH التي تبين أن الإرتفاع هو العامل الأساسي المتحكم في تباين

التساقط في الحوض .



**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 ذلك 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%

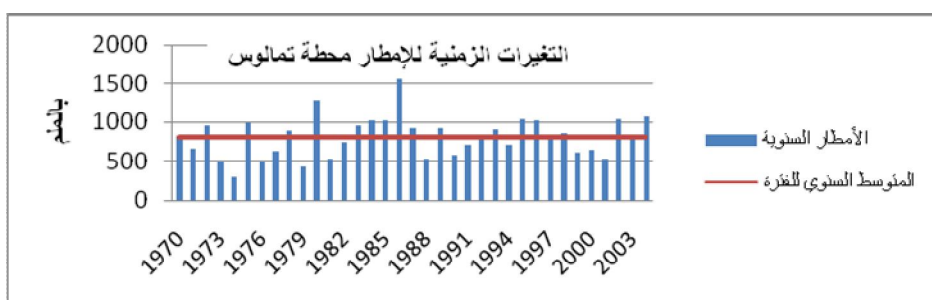
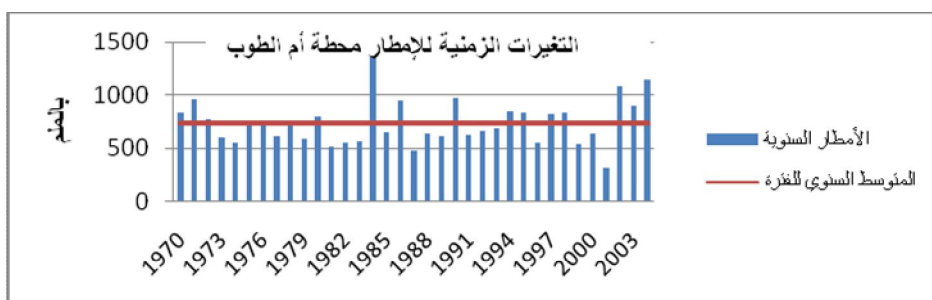
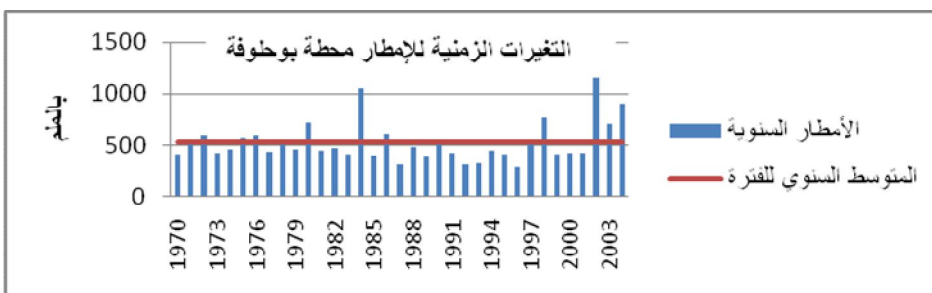
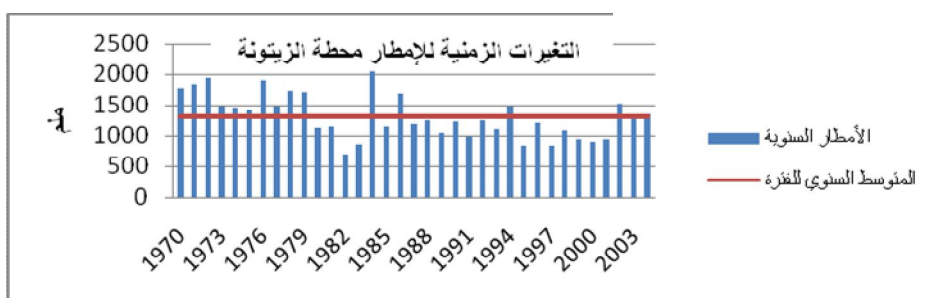
**\* التغيرات السنوية للأمطار بالاعتماد على المعدل السنوي للأمطار**

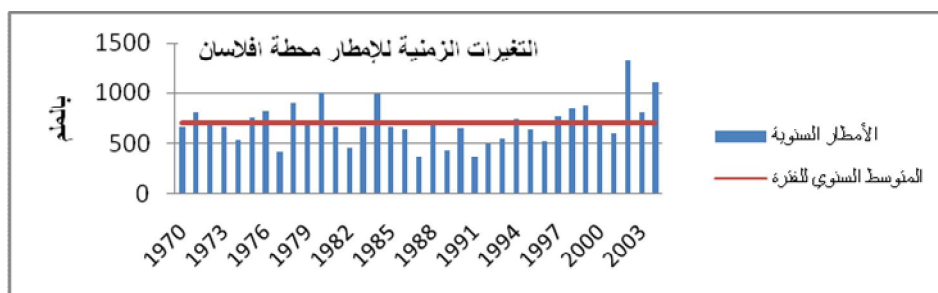
و نعني بذلك مقارنة كمية الأمطار لكل المحطات على مدار فترة الدراسة بالمعدل السنوي للأمطار لفترة الدراسة ، التي من خلالها ظهرت لنا سنوات ذات مجموع تساقط فوق المتوسط و هي السنوات وفيرة المطر و سنوات ذات مجموع تحت المتوسط و هي سنوات قليلة المطر.

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 (- 626.74 مم) 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<br>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

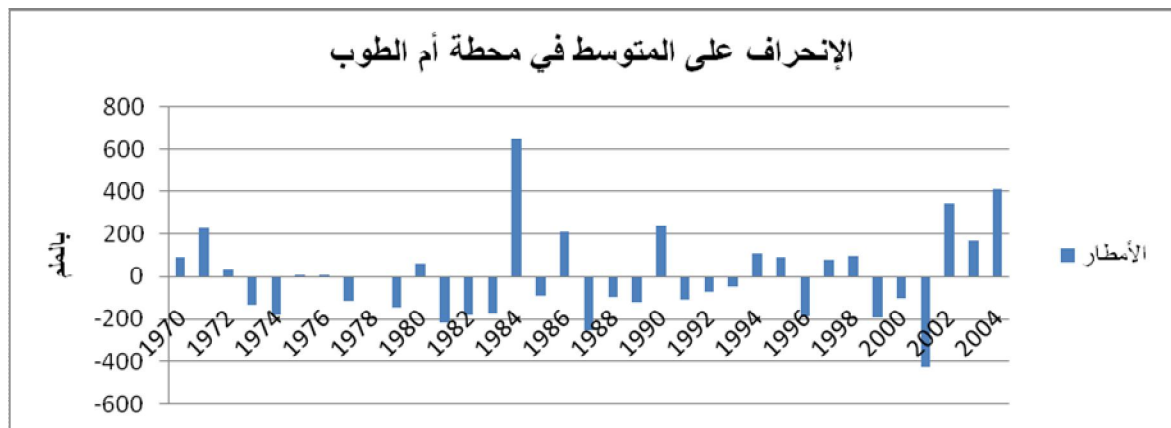
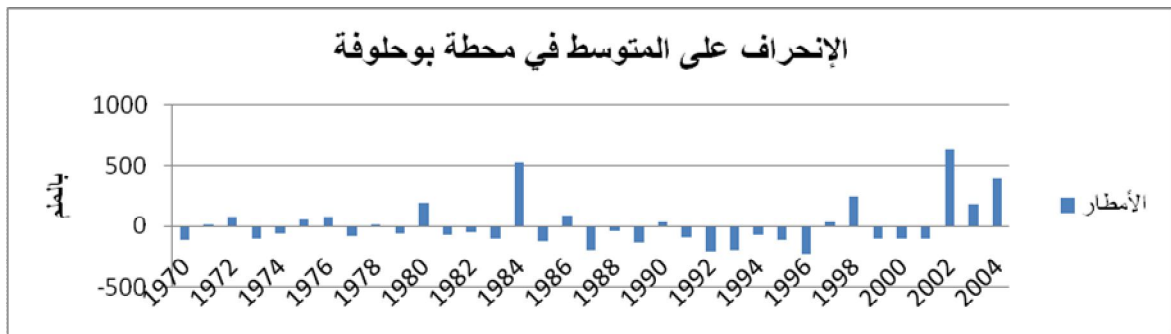
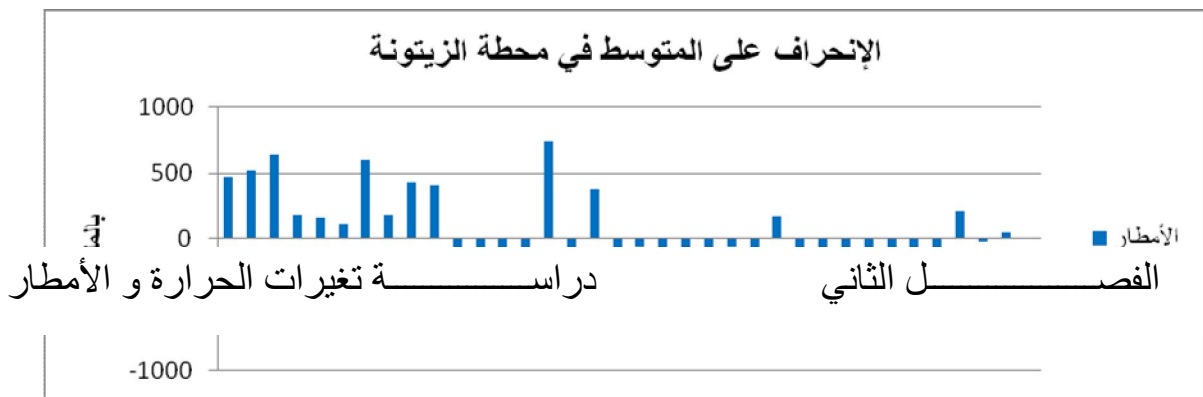


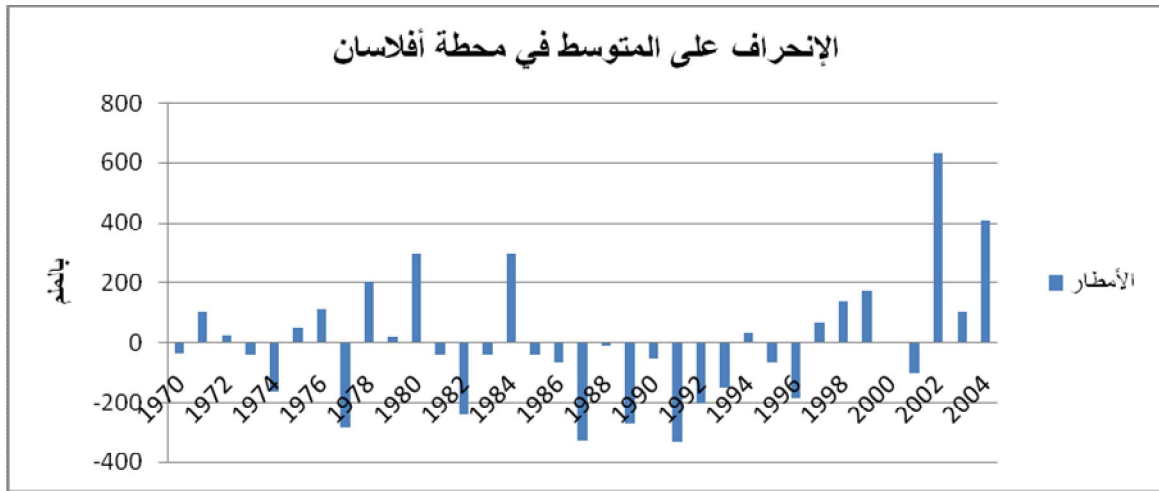
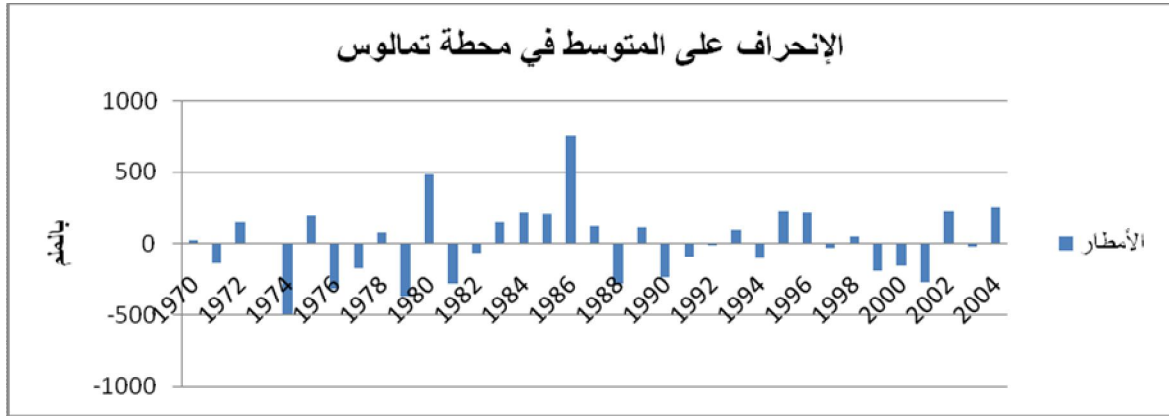


\* ما يمكن ملاحظته أيضا أن كل المحطات أصبحت تعرف منذ سنة 1980 تتابع للسنوات قليلة المطر و تمتد من ثلاث إلى تسع سنوات .

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

الشكل رقم 05: الإنحراف عن المتوسط





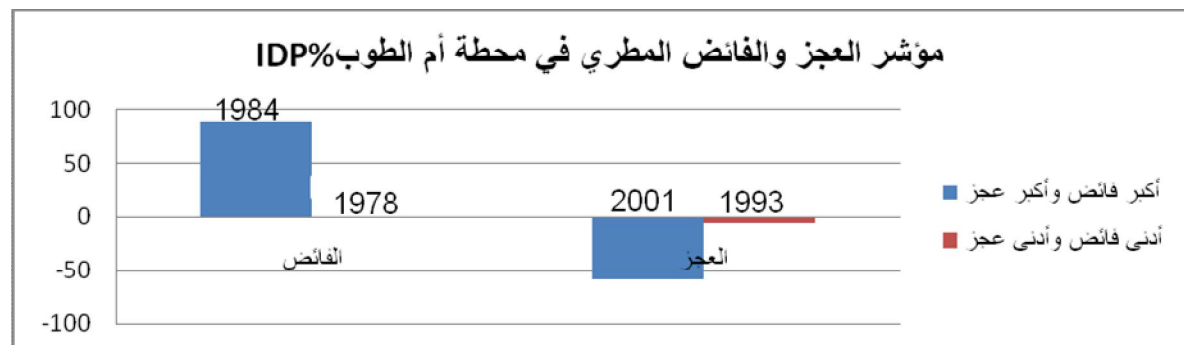
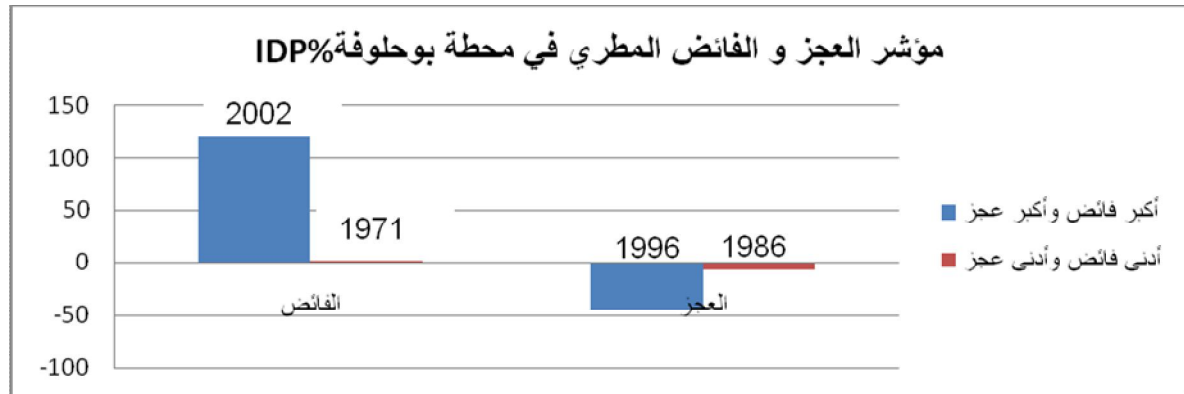
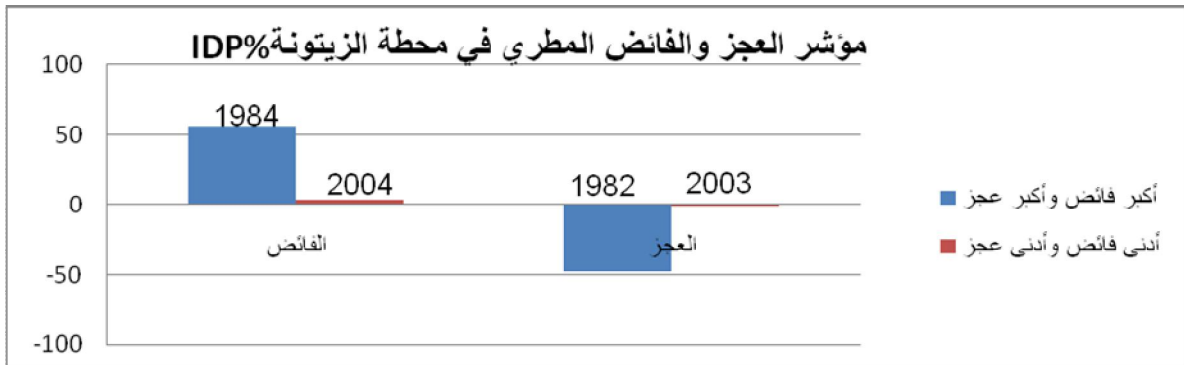
### \* مؤشر العجز و الفائض المطري: IDP%

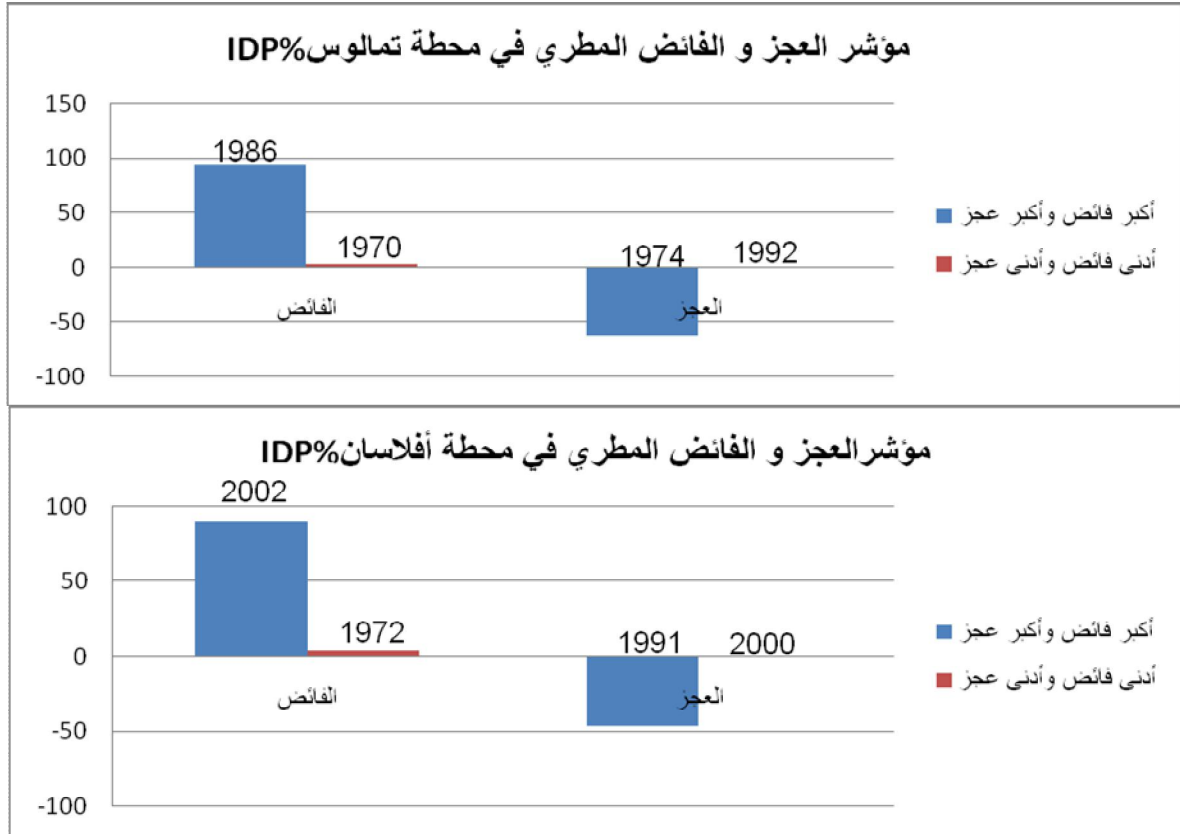
بعد حساب مؤشر العجز والفائض المطري يتضح لنا أن نسبة أقصى وأدنى عجز تختلف من سنة إلى أخرى حسب موقع المحطة، حيث كانت نسبة العجز في محطة الزيتون محصورة بين (-47.87%، -1.76%) في سنتي 1982 و 2003 على الترتيب، أما نسبة الفائض فكانت محصورة بين (3.54%، 56.0%) في سنتي 2004، 1984 على الترتيب، أما في محطة بوحلوفة 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 سنتي 1991، 2000 على 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 رقم 06 : 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 محصورة بين (-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 محصورة بين (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 تلقتها 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 الزيتون 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 الزيتون ، 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 الزيتون 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 الزيتون 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 أدنى 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

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

#### \* 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.

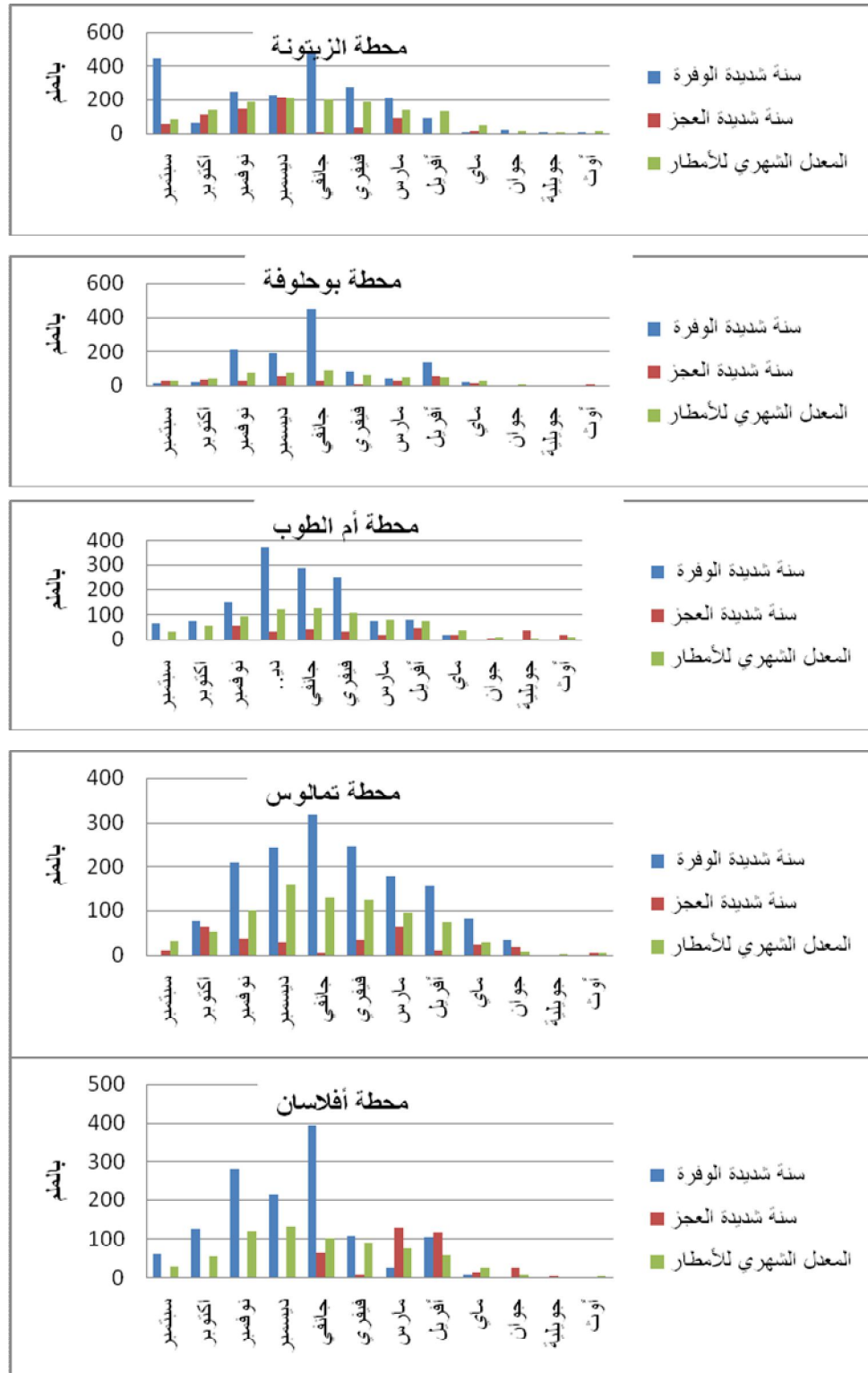
أما محطة الزيتونة و بوحلوفة سجلت بها عجز في السنوات ذات كميات قصوى أو دنيا، أما محطة أم الطوب فشهدت فائض في السنة التي سجل بها كميات الأمطار الدنيا و عجز في السنة التي سجل بها أقصى كميات الأمطار .

**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

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

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 أكبر 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 تتركز 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 تتركز 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 الفصلية المطري و المؤشر الفصلية لكل المحطات لمعرفة الفصول الأكثر مطرا مع تحديد النظام الفصلية 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

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

## 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 .

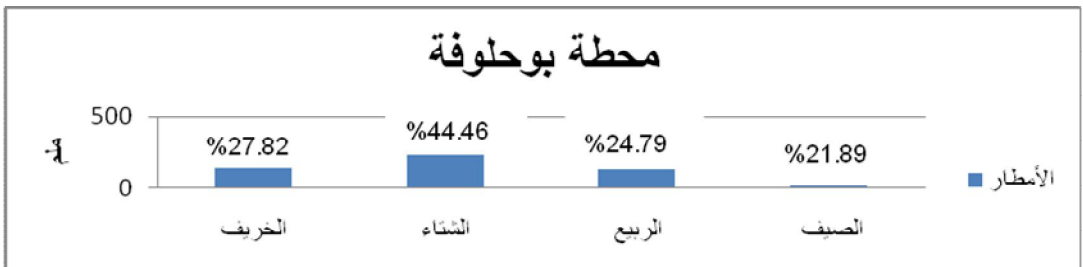
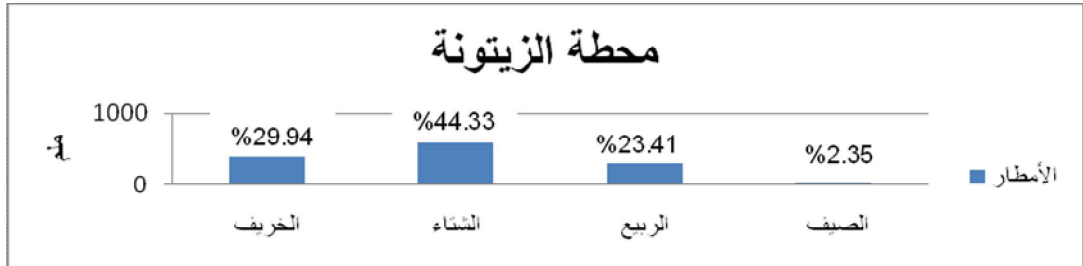
## 1 - 2 - 3 - الأمطار الربيعية :

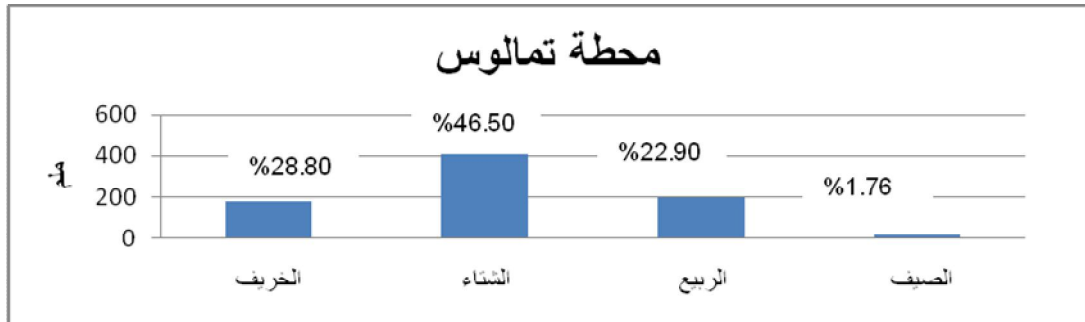
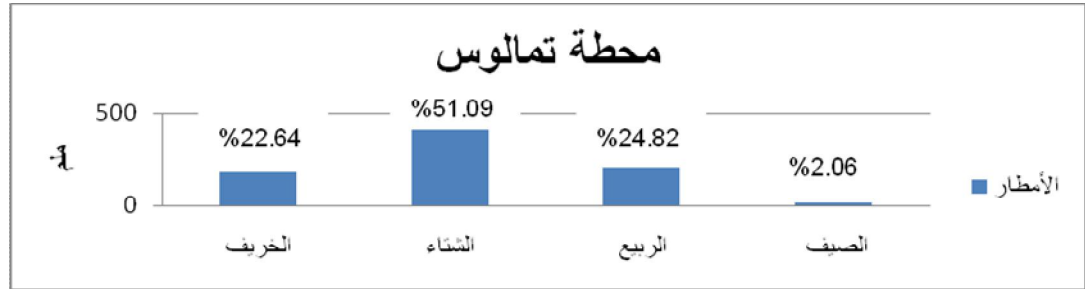
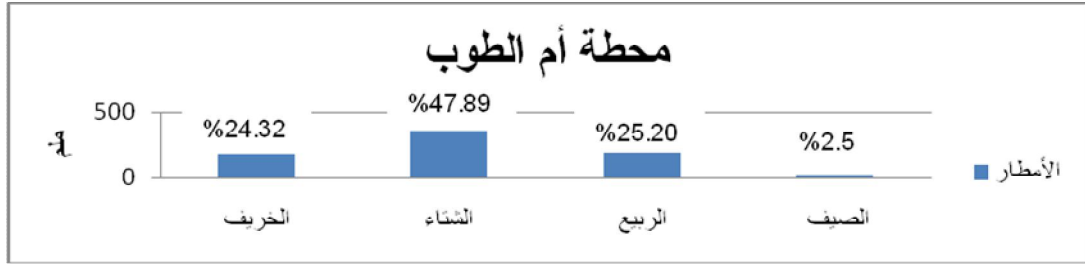
يعرف حوض واد قبلي كمية أمطار ربيعية تتراوح بين 306.52 ملم بمحطة الزيتونة و 129.94 ملم في محطة بوحلوفة بفارق 176.36 ملم ، أما نسبة المساهمة في المعدل السنوي فهي محصورة بين 25.2 % في محطة أم الطوب و 22.09% في محطة أفلا سان .

## 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 رقم 08:النظام الفصلي للإمطار في حوض واد قبلي





ما يمكن أن نستخلصه من خلال ما سبق أن :

\* أكبر 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 أكبر مساهمة كانت في فصل الشتاء

و هي محصورة بين 51.09% في محطة تمالوس و 44.33% بمحطة الزيتون ، 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<sup>(2)</sup> 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 | ش ر خ | خ ر ش | خ ش ر | ر ش خ | ر ش ص | ش ص  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| الزيتونة         | 18    | 8     | 2     | 7     | ص     | ص     | ص    |
| بوحلوفة          | 11    | 10    | 3     | 4     | ص     | 3     | ص    |
| أم الطوب         | 10    | 18    | 1     | 2     | ص     | 2     | ص    |
| تمالوس           | 13    | 16    | 1     | 1     | ص     | 1     | ص    |
| أفلاسان          | 15    | 10    | 1     | 6     | ص     | 2     | ص    |
| النسبة المئوية % | 38.28 | 35.42 | 4.57  | 11.42 | 0.57  | 3.42  | 6.28 |

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 تركيبان سائدين و هما :

\* تركيبة الأمطار الشتوية الخريفية الربيعية ( ش ، خ ، ر ) : و هي تحتل أكبر نسبة تردد بحيث تقدر ب 38.28 % و تسود هذه التركيبة المحطات التالية: الزيتون ، 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 الزيتون 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

| المتوسط الشهري | اوت   | جويلية | جوان  | ماي   | افريل | مارس   | فيفري  | جانفي  | ديسمبر | نوفمبر | أكتوبر | سبتمبر | المحطات               |                |
|----------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|----------------|
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعدل الشهري للأمطار | المعامل المطري |
| 109.10         | 11.92 | 5.31   | 13.00 | 45.66 | 125.4 | 135.45 | 180.40 | 199.71 | 200.36 | 180.39 | 132.36 | 79.24  | المعدل الشهري للأمطار | الزيتونة       |
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعامل المطري        |                |
| 43.73          | 4.66  | 2.90   | 7.60  | 29.57 | 41.53 | 50.83  | 64.22  | 88.97  | 79.81  | 73.45  | 45.59  | 26.76  | المعدل الشهري للأمطار | بوحلوفة        |
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعامل المطري        |                |
| 61.13          | 7.31  | 3.52   | 7.68  | 36.48 | 72.02 | 76.36  | 106.48 | 122.7  | 122.07 | 92.00  | 55.04  | 31.41  | المعدل الشهري للأمطار | أم الطوب       |
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعامل المطري        |                |
| 66.79          | 5.44  | 2.35   | 8.75  | 27.96 | 74.92 | 96.13  | 123.44 | 130.07 | 156.07 | 101.06 | 50.42  | 30.04  | المعدل الشهري للأمطار | تمالوس         |
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعامل المطري        |                |
| 58.34          | 3.81  | 1.81   | 6.7   | 26.35 | 59.22 | 74.77  | 89.97  | 103.99 | 131.62 | 119.34 | 53.72  | 28.59  | المعدل الشهري للأمطار | أفلاسان        |
|                |       |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        | المعامل المطري        |                |

## \* 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 أكبر 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 أبريل 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 ، أبريل ) 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 ، أبريل
- الأشهر قليلة المطر : سبتمبر ، أكتوبر ، ماي ، جوان ، جويلية ، أوت

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 ، أبريل 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 .

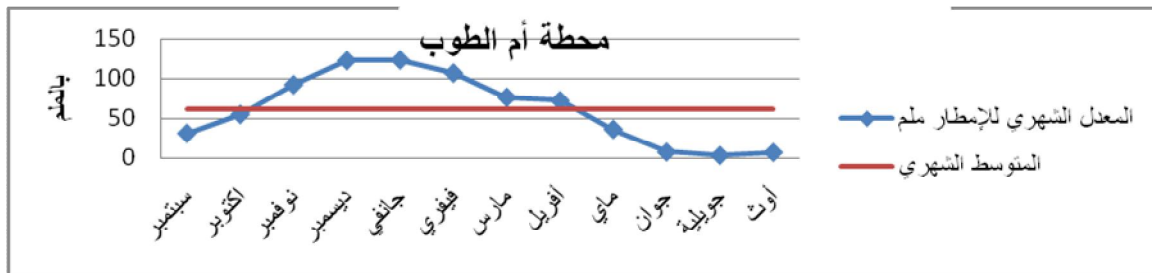
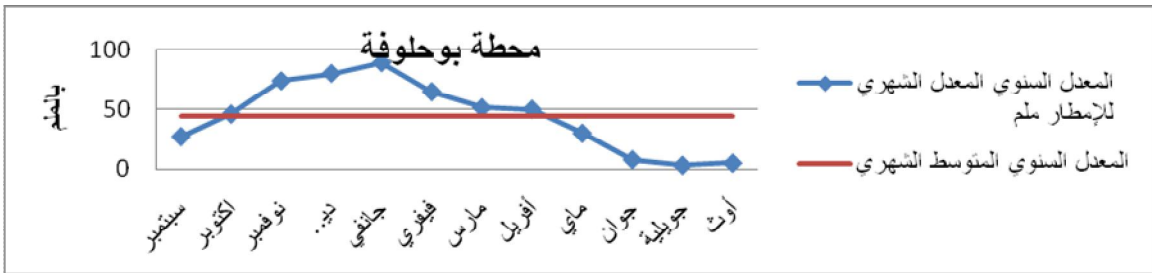
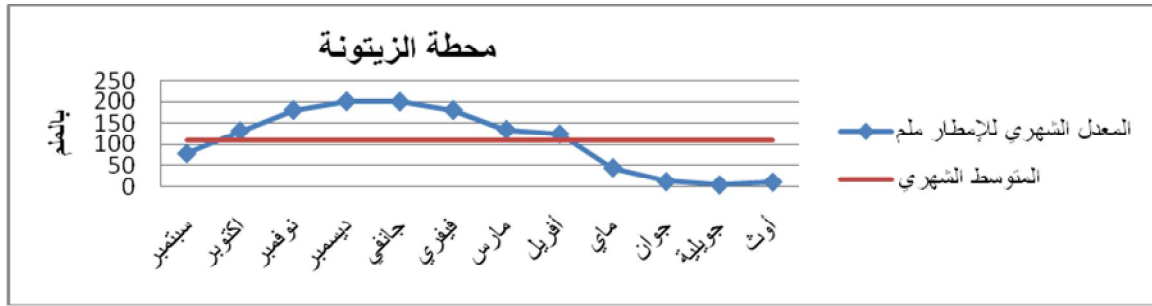
#### \* محطة تمالوس :

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 130.07م 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 %.

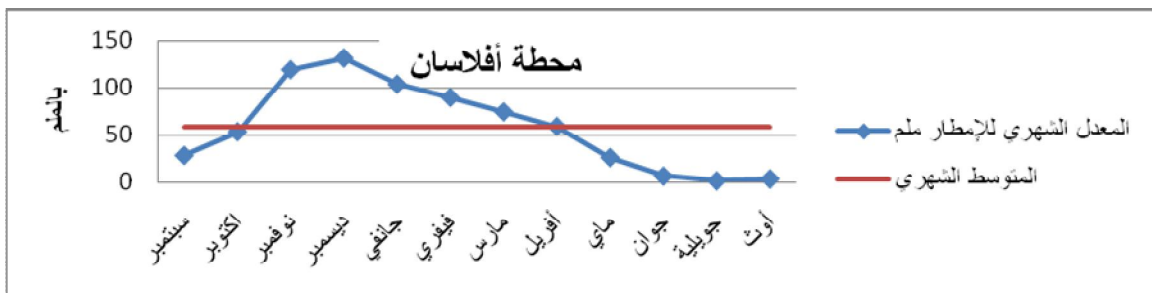
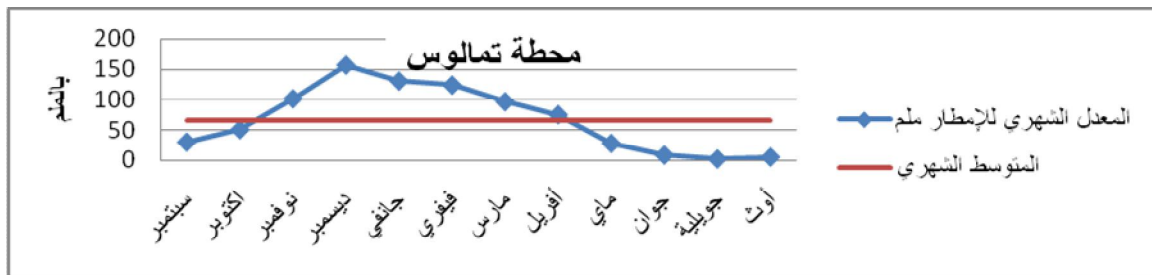
من خلال منحنى التغيرات الشهرية للأمطار في محطة تمالوس ، نلاحظ أنها تتوافق مع محطة أم الطوب من حيث عدد الأشهر الأكثر مطرا و الأقل مطرا ، فهي كذلك تساوي عدد الأشهر الممطرة و قليلة المطر .

## \* محطة أفلاسان :

يعتبر شهر ديسمبر الأكثر مطرا بمعدل وصل إلى 131.62 ملم 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 إلى 1.81 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 .



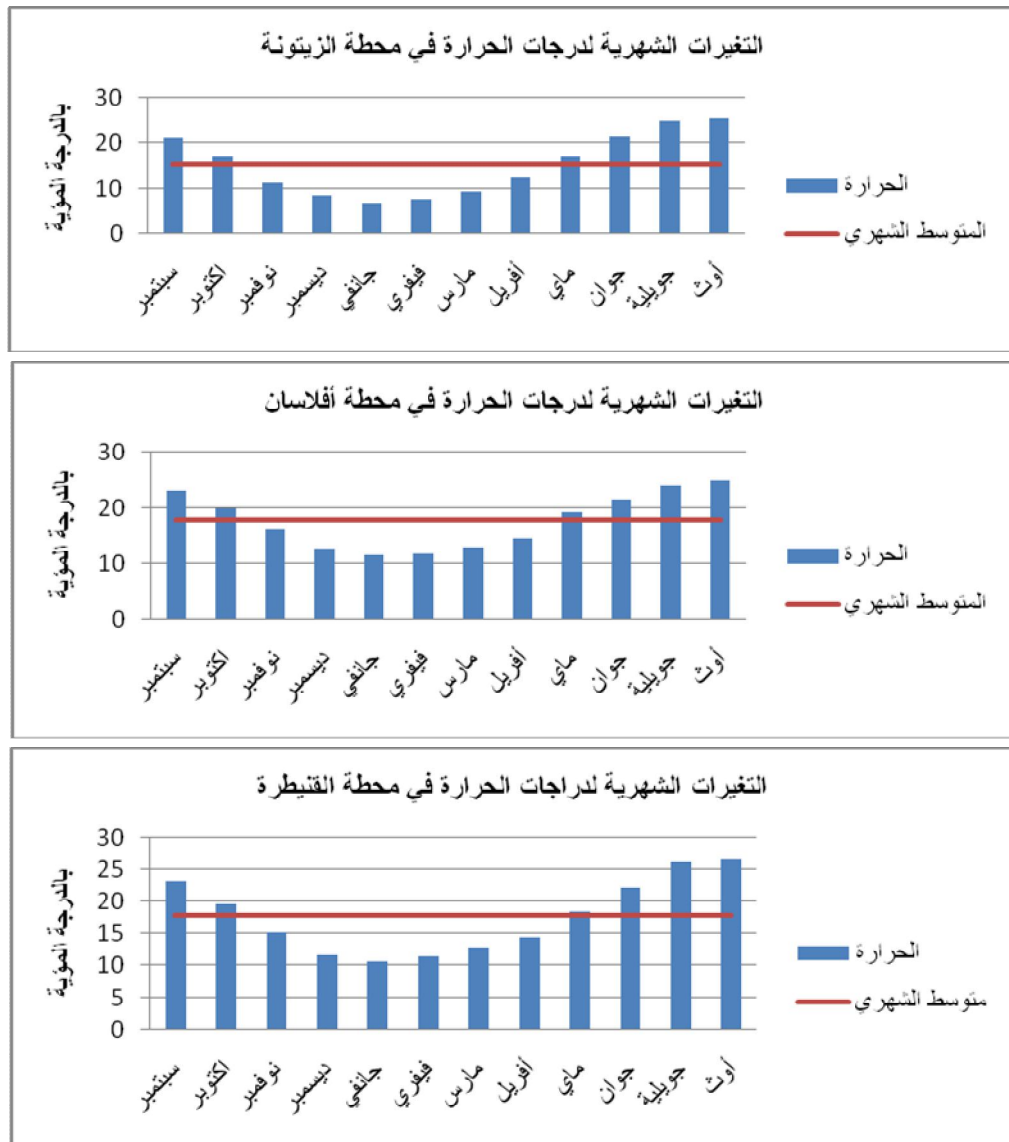
الشكل رقم 09: النظام الشهري للأمطار في حوض واد قبلي



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

لا تقل درجات الحرارة عن كميات الأمطار في تقدير مستويات تغير المناخ ، ذلك لأنها من أكثر العناصر المناخية تأثيراً على عناصر المناخ الأخرى (التبخّر ، الرطوبة) ، وما ينجم عنها من تأثير على الموارد المائية .

الشكل رقم 10: التغيرات الزمنية للحرارة في حوض واد قبلي



من خلال تحليل معطيات الحرارة بالاعتماد على منحنيات التغيرات الشهرية لاحظنا أن أقصى متوسط شهري قدر بـ 17.92°م في محطة أفلاسان، أما أدناه فقد قدر بـ 15.26°م 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 ، 11.62°م) ومنه تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع لتبلغ أقصىها في شهر أوت الذي قيمته محصورة بين (27.06 ، 24.86°م)، كما نتمكن من استخراج الفترة الباردة التي تمتد لستة أشهر من نوفمبر إلى أبريل 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 معطيات Seltzer للفترة الممتدة بين (1913-1938). وكان ذلك في محطة الزيتونة فقط لانعدام المعطيات في المحطات الأخرى في دراسة Seltzer 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:

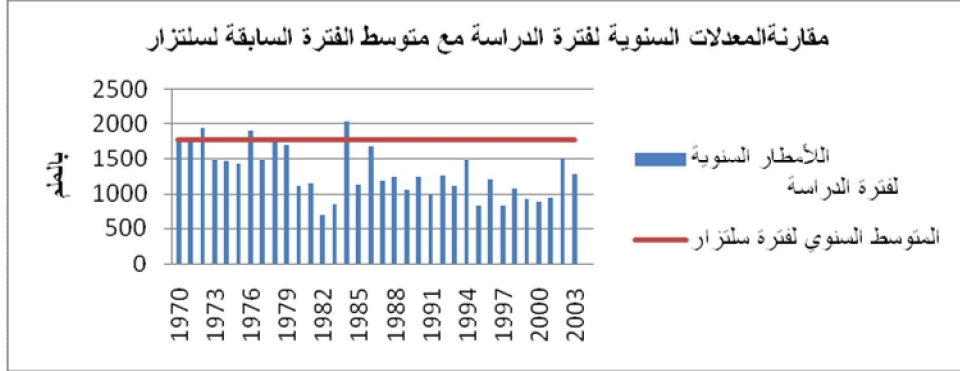
#### أ - المقارنة السنوية :

من خلال مقارنة المتوسط السنوي للأمطار المتساقطة في فترة الدراسة ( 1970 - 2004) مع دراسة Seltzer للفترة (1913 - 1938) ، تتضح لنا أن كميات الأمطار عرفت تناقص يقدر ب 464 ملم ما نسبته 26% من كمية الأمطار وللتوضيح أكثر اتجاه 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 رقم 11 : مقارنة المعدلات الشهرية لفترة الدراسة مع متوسط الفترة السابقة لسننزار

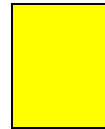


### ب - المقارنة الفصلية :

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<br>الفرات | الخريف | الشتاء | الربيع | الصيف |
|------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1938 - 1913      | 470    | 890    | 376    | 37    |
| 2004 - 1970      | 391.99 | 580    | 306    | 30    |
| الفرق            | 78.01  | 310    | 70     | 7     |

الأمطار أقل من فترة 1938-1913



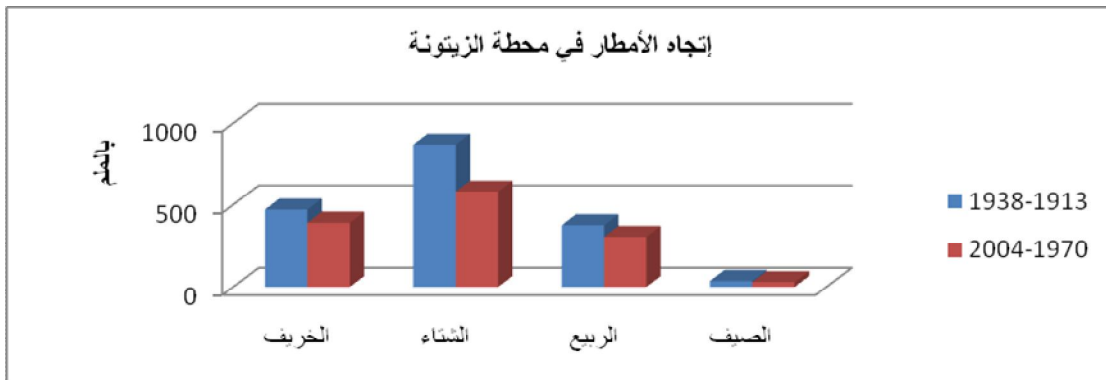
\* في فصل الخريف : نلاحظ انخفاض في التساقط قدر ب 78 ملم ، أي ما نسبته 16.59 % من كميات الأمطار التي تساقطت في فترة (1970-1980) .

\* 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 أكبر 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 أكبر كميات انخفاض في كميات الأمطار بنسبة قدرها 34.83 % وفصل الخريف بأدنى انخفاض قدر ب 16.59 % .

الشكل رقم 12 : 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

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

الأمطار أكثر من فترة 1938-1913

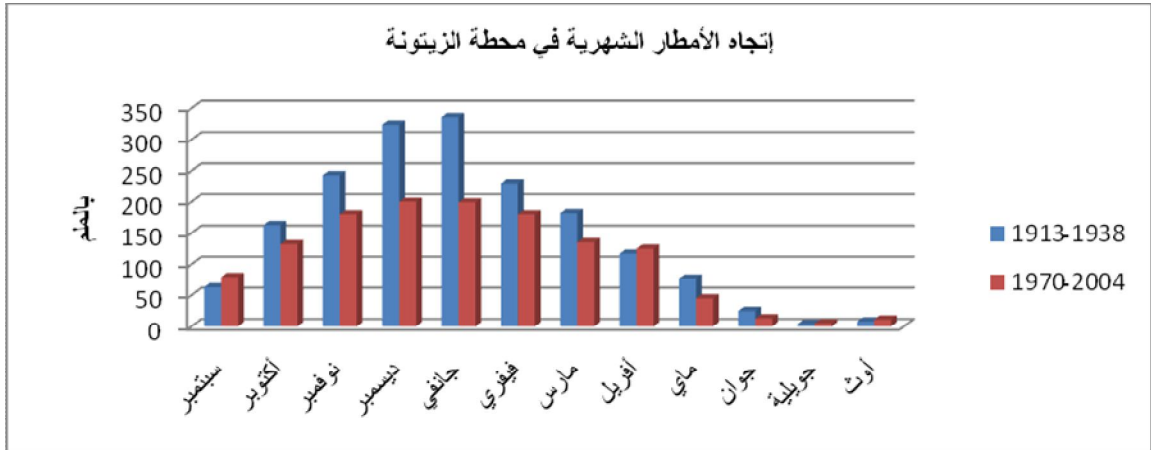
الأمطار أقل من فترة 1938-1913



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 أكبر انخفاض قدر ب 137 ملم .

الشكل رقم 13 : 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<br>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 2004-1981

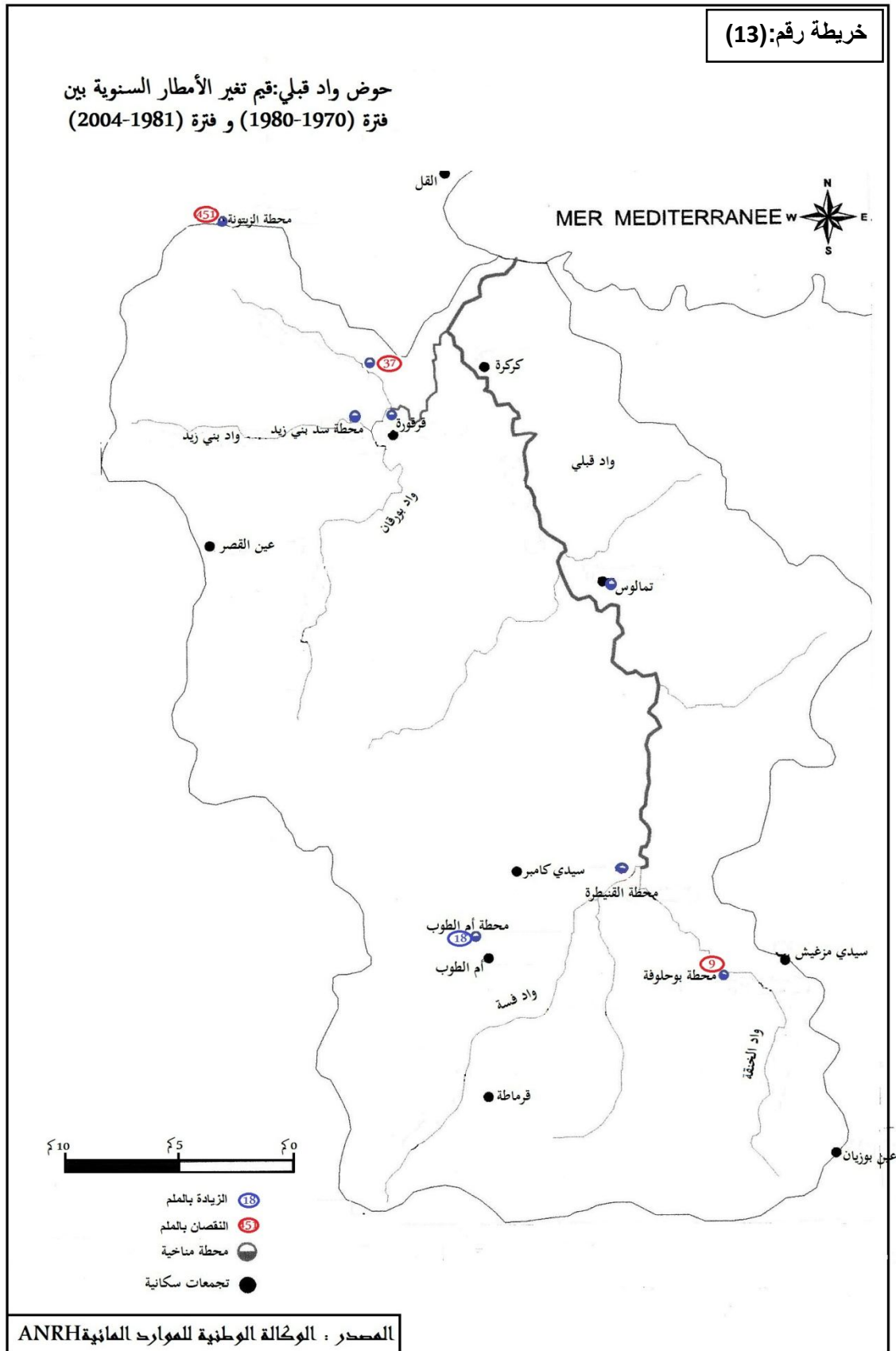
الأمطار أقل من فترة 2004-1981



- أما المحطات الواقعة جنوب الحوض ف لوحظ 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%



## 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 أو 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 | 1980 - 1970 | 475.82   | 152.63  | 182.62   | 230.27  |
|        | 2004 - 1981 | 353.57   | 142.18  | 176.55   | 188.55  |
| الشتاء | 1980 - 1970 | 672.22   | 193.32  | 293.79   | 288.68  |
|        | 2004 - 1981 | 538.43   | 246.76  | 377.67   | 343.36  |
| الربيع | 1980 - 1970 | 438.90   | 157.34  | 225.68   | 191.82  |
|        | 2004 - 1981 | 245.84   | 117.11  | 166.16   | 146.17  |
| الصيف  | 1980 - 1970 | 36.46    | 17.64   | 19.43    | 15.4    |
|        | 2004 - 1981 | 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 الزيتون 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 الزيتون 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 | أفريل | ماي | جوان | جويلية | اوت |
|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|-----|------|--------|-----|
| الزيتونة | 1980-1970 | 76     | 193    | 205    | 169    | 252   | 249   | 210  | 168   | 59  | 18   | 5      | 12  |
|          | 2004-1981 | 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  | 1980-1970 | 24     | 54     | 66     | 43     | 74    | 75    | 63   | 56    | 38  | 9    | 3      | 4   |
|          | 2004-1981 | 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 | 1980-1970 | 30     | 69     | 83     | 64     | 118   | 110   | 106  | 75    | 43  | 9    | 1      | 8   |
|          | 2004-1981 | 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  | 1980-1970 | 24     | 73     | 132    | 95     | 99    | 93    | 92   | 68    | 30  | 7    | 2      | 5   |
|          | 2004-1981 | 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   |



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:

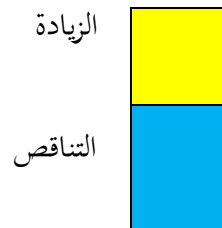
لانعدام معطيات الحرارة للفترة السابقة لستزار سنقوم بتقسيم فترة الدراسة لفترتين وهما (70- -80) و(81-04) في محطة الزيتونة و أفلاسان ، أما محطة القنيطرة فكانت المقارنة بين فترتي (1970- 1980) و(1986- 2004) ، وذلك لمعرفة اتجاه الحرارة بين الفترتين والجدول رقم (34) يوضح ذلك.

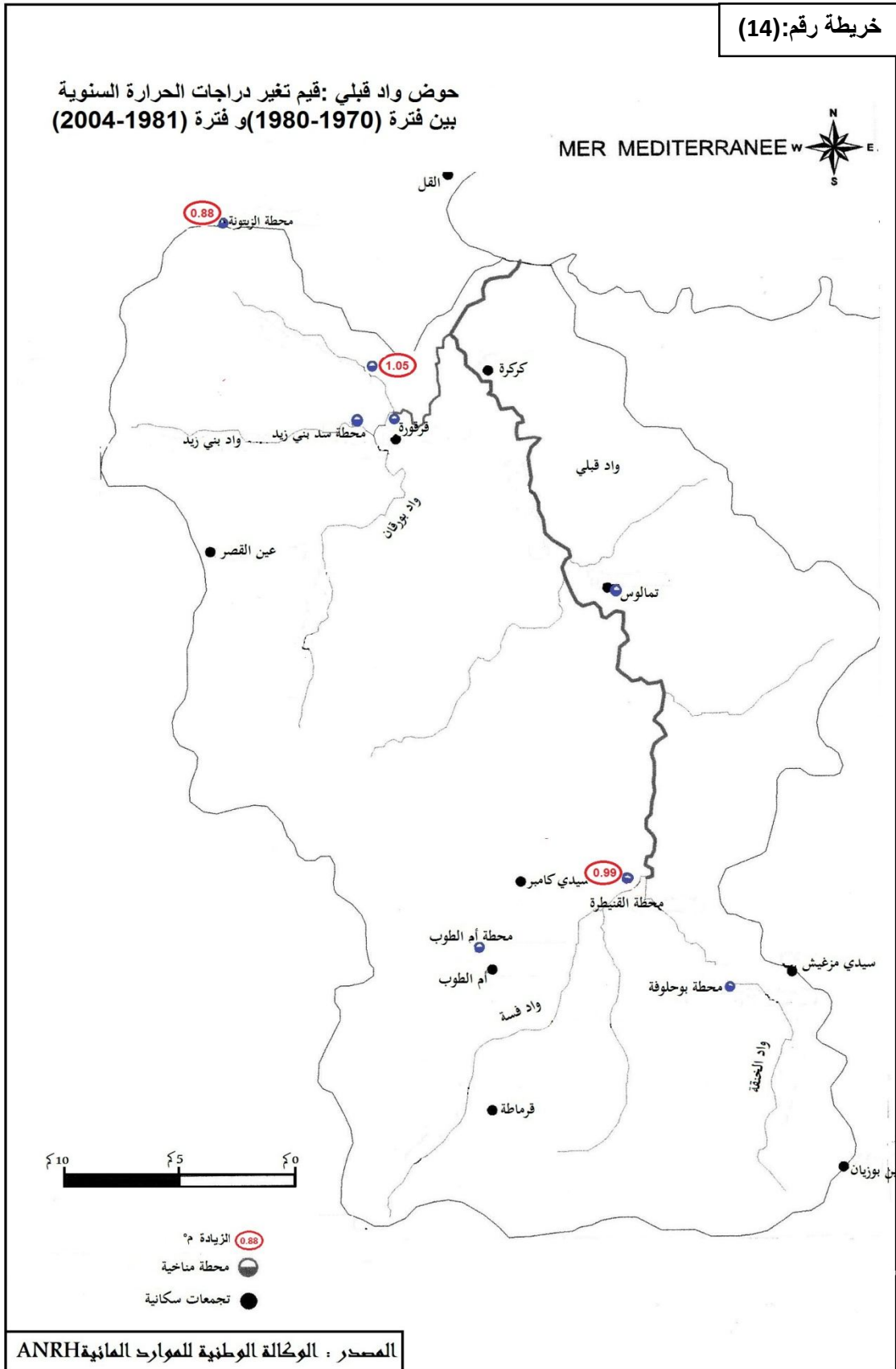
أ- المقارنة السنوية :

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  | أفريل | ماي   | جوان  | جويلية | اوت   | م سنوي |
|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| الزيتونة | 1980-1970 | 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   |
|          | 2004-1981 | 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  | 1980-1970 | 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  |
|          | 2004-1981 | 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 | 1980-1970 | 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  |
|          | 2004-1986 | 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   |



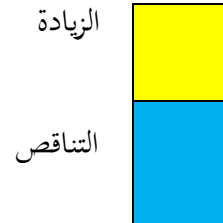


ب- المقارنة الفصلية :

من خلال حساب المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة، نلاحظ أن كل الفصول عرفت زيادة في درجات الحرارة لكن بقيم مختلفة ، حيث تظهر أكبر 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 | 1980-1970 | 15.81  | 7.71   | 12.28  | 23.38 |
|          | 2004-1981 | 16.83  | 7.89   | 13.4   | 24.31 |
|          | الاتجاه   | 1.02   | 0.18   | 1.12   | 0.93  |
| أفلاسان  | 1980-1970 | 18.72  | 11.86  | 14.37  | 22.32 |
|          | 2004-1981 | 19.76  | 12.05  | 15.75  | 23.68 |
|          | الاتجاه   | 1.04   | 0.19   | 1.38   | 1.36  |
| القنيطرة | 1980-1970 | 18.44  | 11.04  | 14.33  | 24.24 |
|          | 2004-1986 | 19.67  | 11.32  | 15.58  | 25.46 |
|          | الاتجاه   | 1.23   | 0.28   | 1.25   | 1.22  |

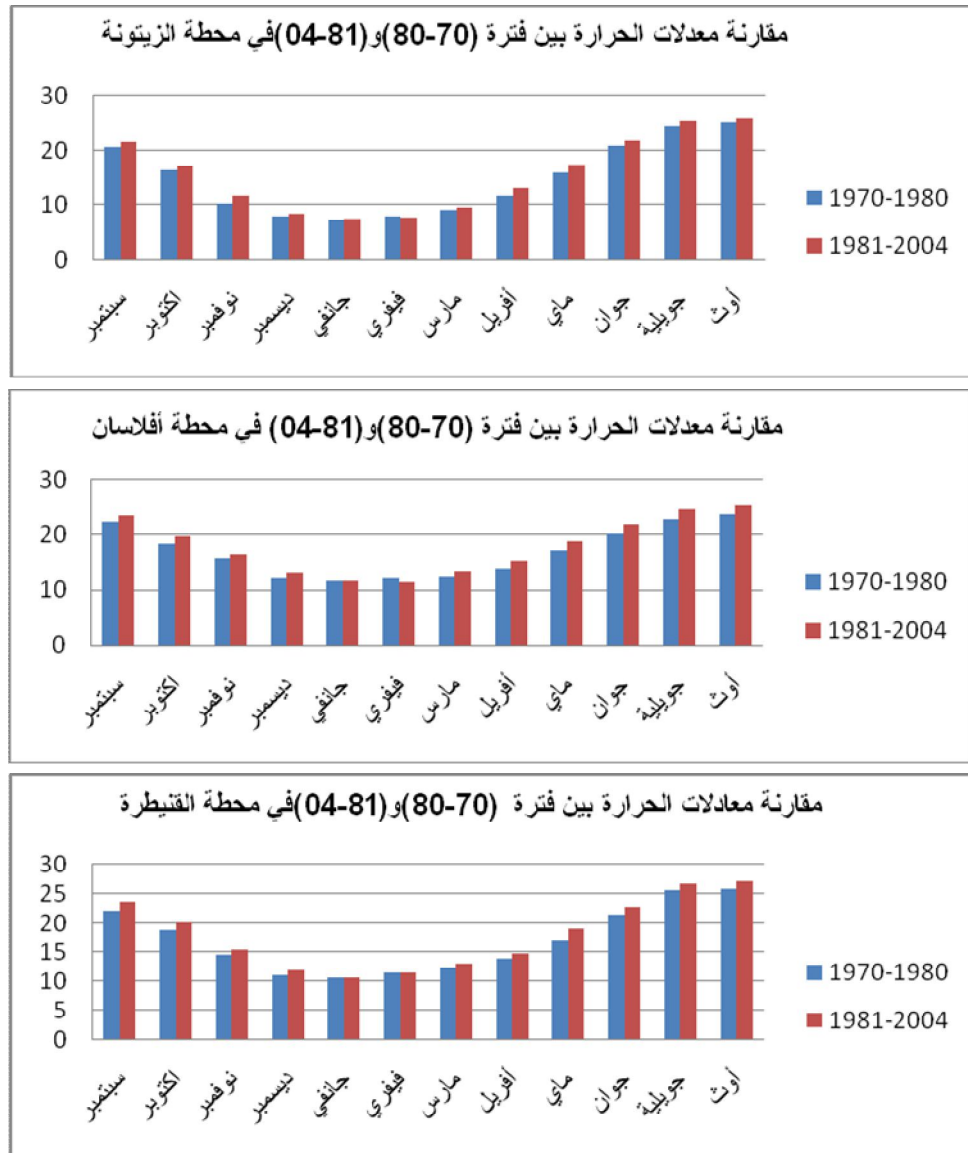


## ج- المقارنة الشهرية :

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°، 0.57 م°، 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 أكبر زيادة في شهر ماي حيث قدرت على الترتيب ب (1.84 م°، 1.96 م°) ، 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 أكبر 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:



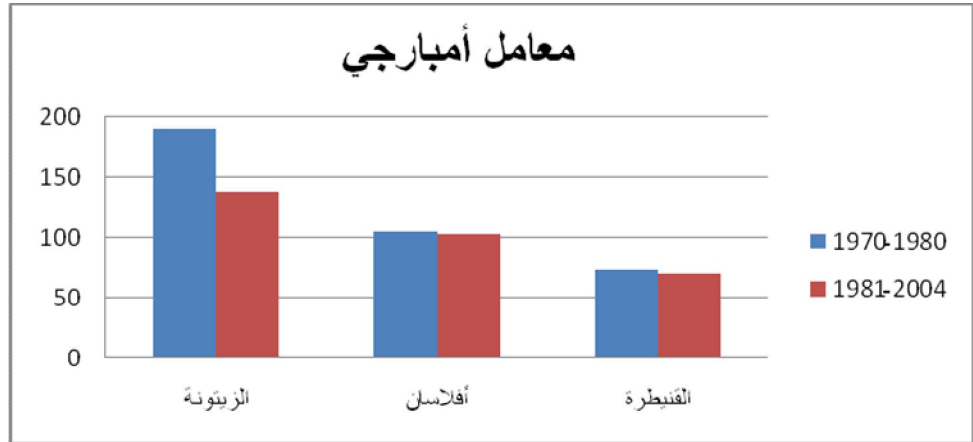
## المبحث الثالث: تحديد اتجاه المناخ بالاعتماد على المؤشرات المناخية

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 كيف 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.

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

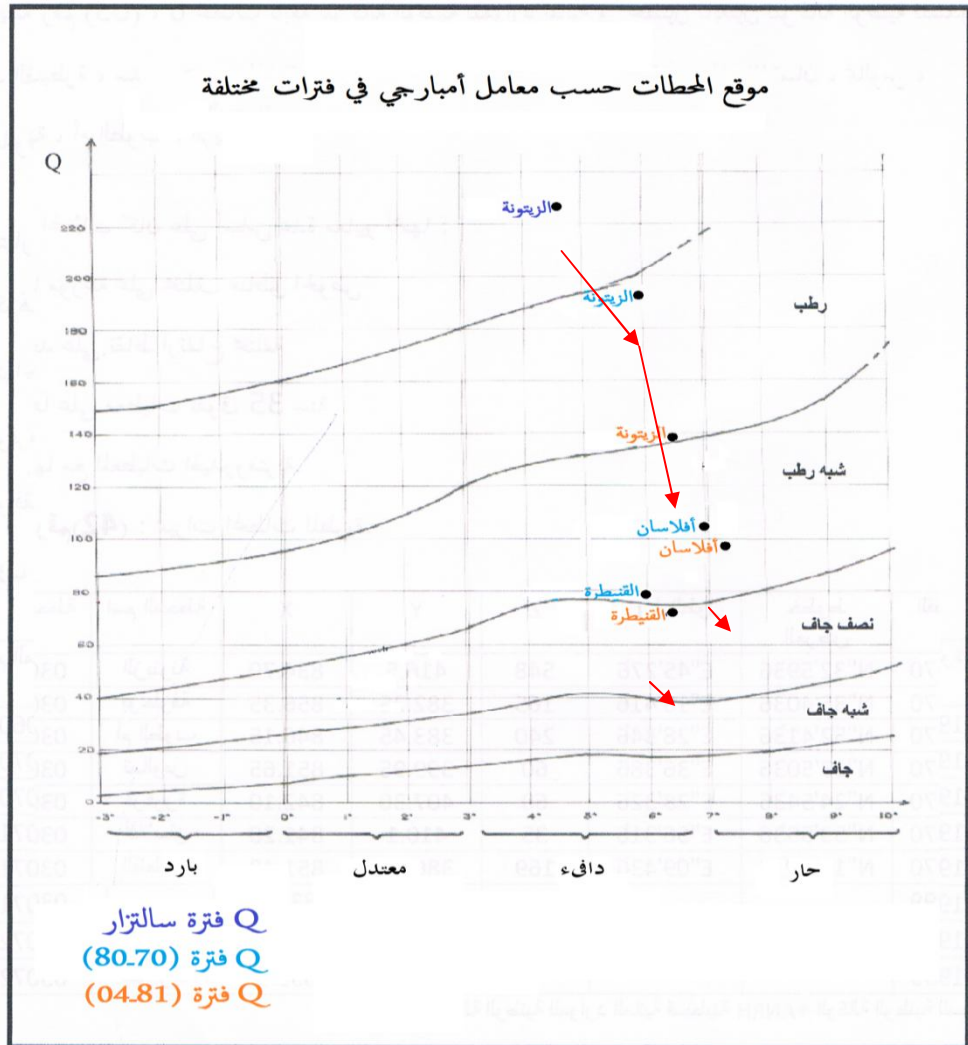
الشكل رقم: 15



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 أكبر 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 أقرب 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 :

$$P/T < 1 \text{ جافة جدا}$$

$$1 < P/T < 2 \text{ تربة جافة}$$

$$2 < P/T < 3 \text{ تربة شبه رطبة}$$

$$P/T > 3 \text{ رطبة}$$

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 حيث لاحظنا على مؤشر أوفرت أنه انخفض في معظم الأشهر إذا استثنينا شهر سبتمبر و ديسمبر في محطتي الزيتون 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 الزيتون 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 ، و اقل 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 تركيبتين هما :

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

- تركيبية 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 17.90 م°.

\* 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 أكبر كمية في شهر سبتمبر ب 16 ملم و أكبر 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 أكبر 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 أكبر زيادة في شهر ديسمبر في كل المحطات وهي محصورة بين (45 ملم ، 101 ملم) ، و أكبر 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 الزيتون ، 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 الزيتون 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 تأثيرها 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 الصيب ، حيث توجد في الحوض ثلاث محطات هيدرومترية موزعة كالتالي على الروافد الرئيسية والتي تم الإعتماد عليها في دراسة الصيب.

جدول رقم (41) : المحطات الهيدرومترية

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

## II- التغيرات السنوية للصيب :

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 الهيدروليكي :  $ch = \frac{Q(m^3/s)}{Q^-(m^3/s)}$

الجدول رقم (42) : حساب مؤشرات الجريان السطحي

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

## II-1- متوسط الصبيب الخام :

من خلال الشكل رقم(18) يتضح لنا أن الصبيب الخام السنوي يتميز بالتذبذب الكبير في

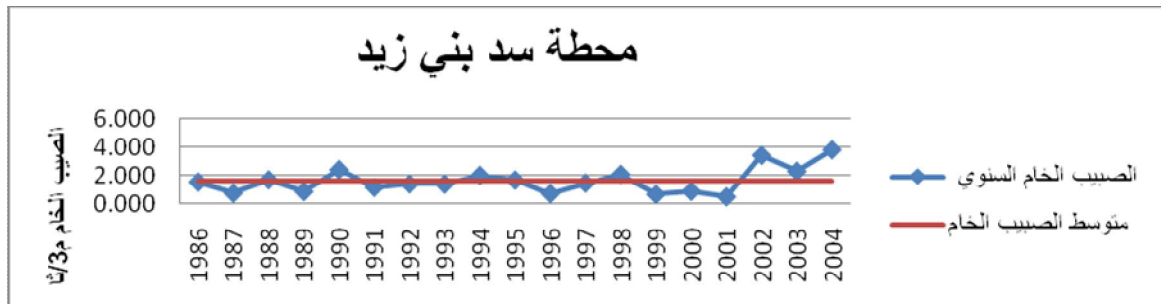
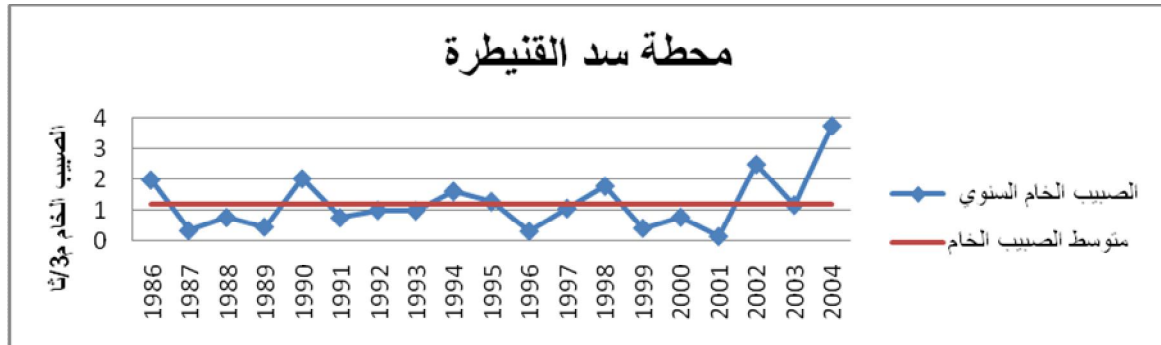
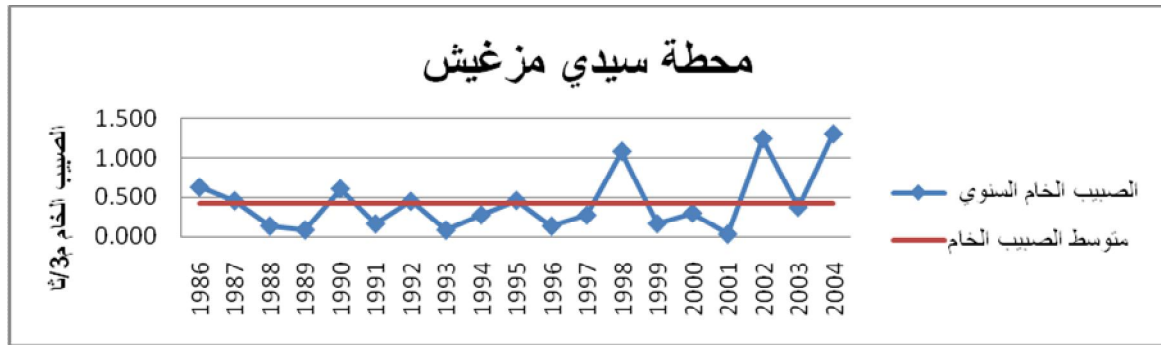
قيمه في جميع محطات الحوض وهذا التذبذب يرجع سببه بصفة خاصة إلى كميات الأمطار والملاحظ

أن محطة بني زيد سجلت فيها أكبر 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  $0.49 \text{ م}^3/\text{ثا}$  و  $2.83 \text{ م}^3/\text{ثا}$  وذلك في السنوات التالية على الترتيب 2001، 2004 بمتوسط صبيب سنوي قدر ب  $1.61 \text{ م}^3/\text{ثا}$  ، تليها محطة القنيطرة بمتوسط صبيب سنوي قدر ب  $1.2 \text{ م}^3/\text{ثا}$  بحيث تتراوح قيم الصبيب السنوي بهذه المحطة ما بين  $0.13 \text{ م}^3/\text{ثا}$  و  $3.73 \text{ م}^3/\text{ثا}$  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  $0.43 \text{ م}^3$  ، حيث تتراوح قيم الصبيب السنوي بين  $0.03 \text{ م}^3/\text{ثا}$  و  $1.30 \text{ م}^3/\text{ثا}$  ، هذا ما يفسر ارتباط قيم الصبيب الخام سواء بالزيادة أو النقصان بكميات الأمطار.

الشكل رقم (18): الصبيب الخام السنوي



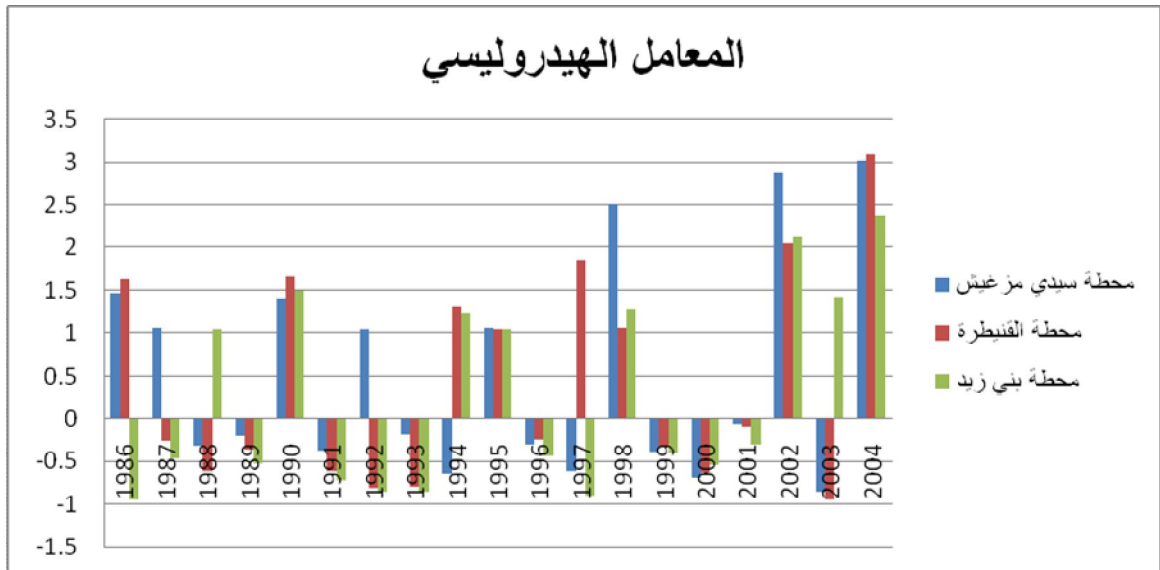
## II - 2 - الصيب النوعي :

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

## III - المعامل الهيدروليكي :

هو حاصل قسمة الصيب لسنة معينة على متوسط الصيب 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 الهيدروليكي



الجدول رقم(43): تصنيف السنوات حسب معامل الهيدروليكي

| المحطات          | السنوات العجز في الجريان                                                        | عددتها | أدنى قيمة معامل هيدروليكي | السنوات الوفرة في الجريان                                | عددتها | أدنى قيمة معامل هيدروليكي |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|----------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
| محطة سيدي مزغيش  | 1989 ، 1988<br>1993 ، 1991<br>1996 ، 1994<br>1999 ، 1997<br>2001 ، 2000<br>2003 | 11     | 0.06                      | 1987 ، 1986<br>1992 ، 1990<br>1998 ، 1995<br>2004 ، 2002 | 8      | 1.04                      |
| محطة سد القنيطرة | 1988 ، 1987<br>1991 ، 1989<br>1993،1992<br>1999 ، 1996<br>2001 ، 2000<br>2003   | 11     | 0.10                      | 1990 ، 1986<br>1995 ، 1994<br>1998 ، 1997<br>2004 ، 2002 | 8      | 1.05                      |
| محطة سد بني زيد  | 1987،1986<br>1991،1989<br>1993،1992<br>1997،1996<br>2000،1999<br>2001           | 11     | 0.30                      | 1990 ، 1988<br>1995 ، 1994<br>2002 ، 1998<br>2004 ، 2003 | 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 هيدروليكي كان في سنة 2004 في كل المحطات وهو محصور بين ( 2.37، 3.02 ) و أدناه في سنة 2001 و هو محصور (0.3،0.06).

### III - دراسة التغيرات الشهرية للصيب :

تسمح لنا دراسة تغيرات الجريان الشهرية بمعرفة نظام الجريان في الحوض، من خلال التعرف على سلوك الجرى 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 الصيب الشهري الخام ، المعامل الشهري للصيبات و معدلات التغير الشهرية.

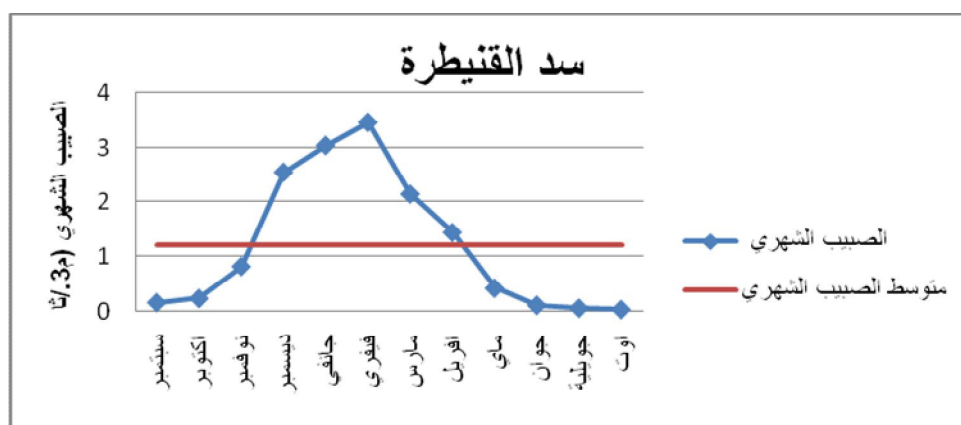
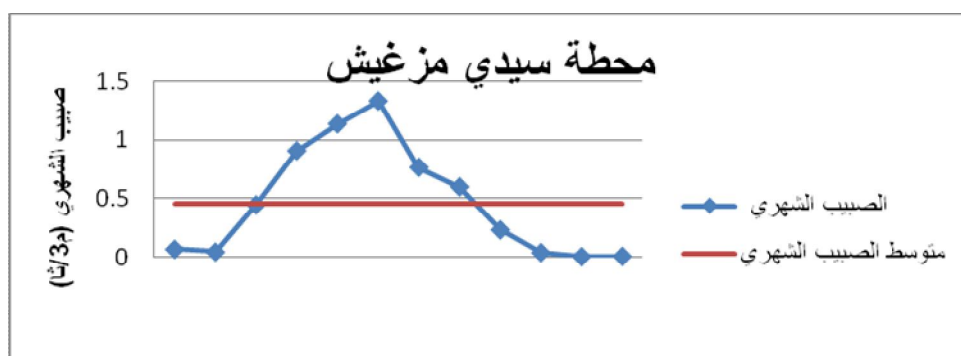
#### III-1 - التغيرات الشهرية لصيب و معامل التغير :

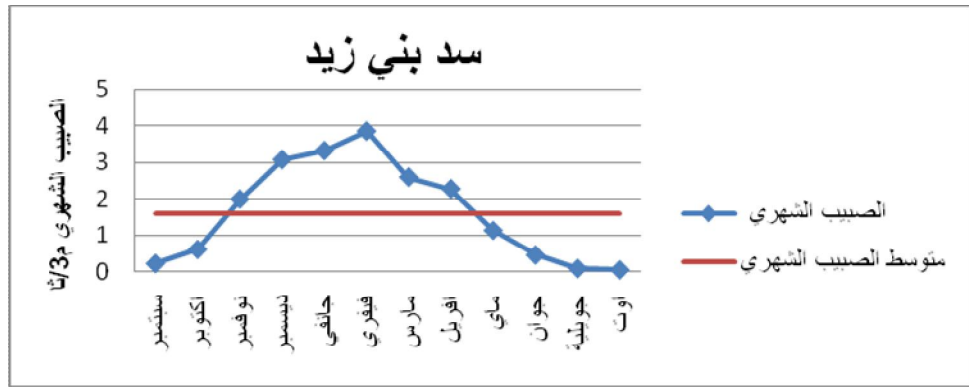
أظهرت دراسة الصيبات الشهرية عند المحطات الثلاثة تذبذبات كبيرة من شهر إلى آخر أين سجلنا فوارق كبيرة بين قيم الصيب الشهري ، حيث سجلنا أقصى قيمة الصيب الشهري في شهر فيفري و ذلك في كل المحطات ،  $1.33$  م<sup>3</sup>/ثا بمحطة سيدي مزغيش و  $3.45$  م<sup>3</sup>/ثا بمحطة القنيطرة و بني زيد ب  $3.86$  م<sup>3</sup>/ثا ، أما أدنى القيم في شهر جويلية ب  $0.008$  م<sup>3</sup>/ثا في محطة سيدي مزغيش و شهر أوت في محطتي القنيطرة بصيب  $0.03$  م<sup>3</sup>/ثا و محطة بني زيد ب  $0.05$  م<sup>3</sup>/ثا ، الفرق بين القيم القصوى و القيم الأدنى للصيب يدل على التذبذب الشهري للجريان الذي يبين إرتباط وثيق بكميات الأمطار ودرجات الحرارة ، لكي نبين أكثر هذا التذبذب نحسب معامل التغير الشهري للصيب 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 و بني 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 الصيب.

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 | أوت  | 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    |
| 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    |
| سد بي زيد   | المتوسط الصبيب الشهري | 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    |
|             | الانحراف المعياري     | 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    |
|             | 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    |
|             | المتوسط الصبيب الشهري | 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

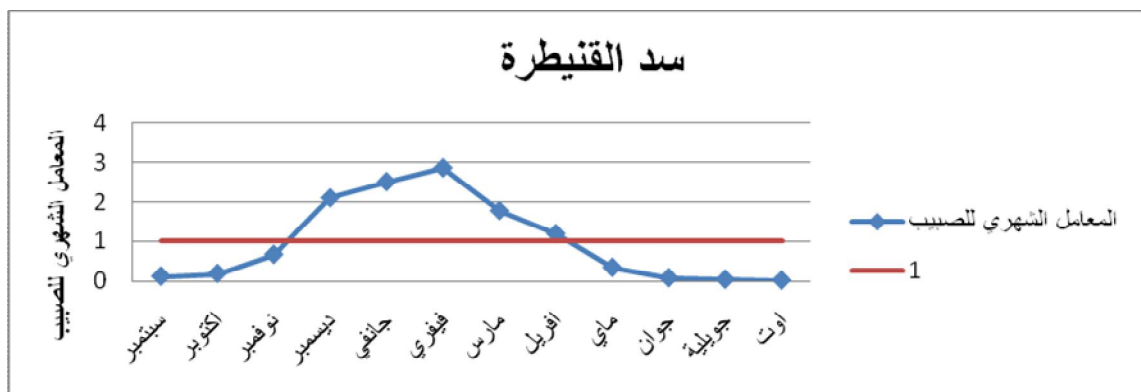
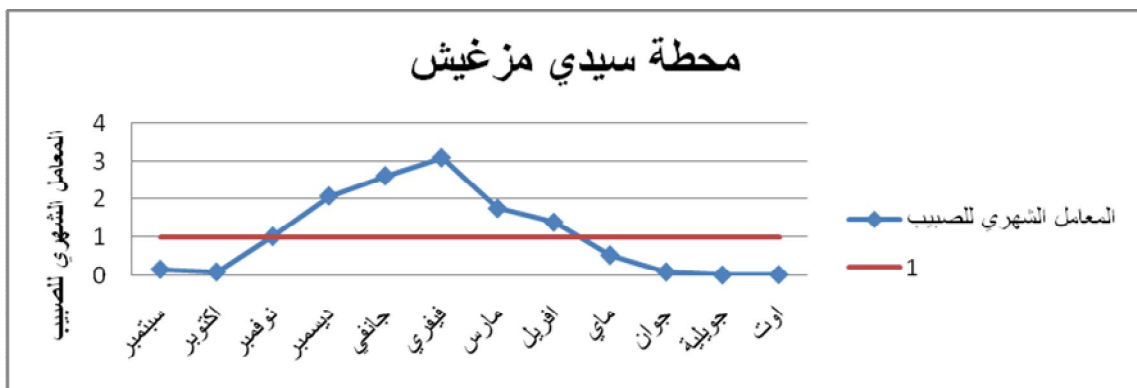


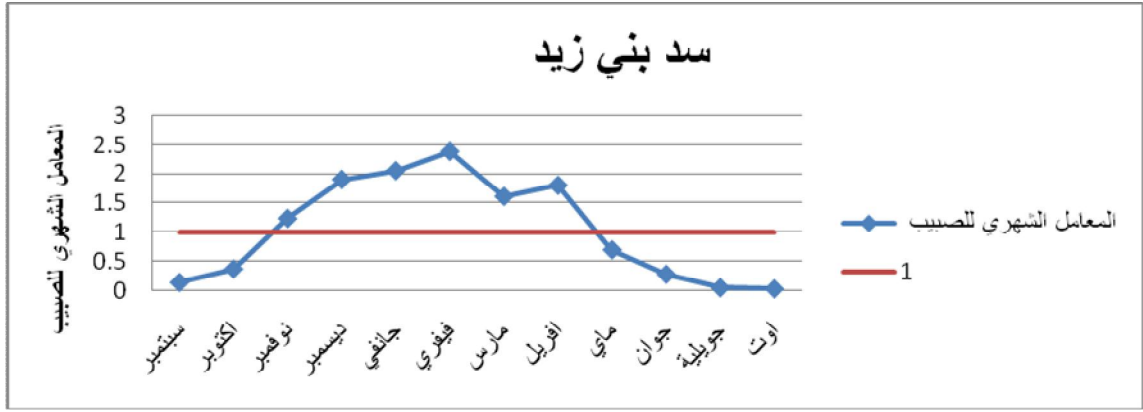


### III - 2 - المعامل الشهري للصبب (CMD):

المعامل الشهري للصبب هو النسبة بين الصبب الشهري لشهر معين و متوسط الصببب الشهرية وهو يوضح التغيرات التي شهدتها الجريان عبر أشهر السنة من خلال استخراج الفترات ذات المياه المنخفضة و المياه المرتفعة حيث عندما تقل قيمة CMD عن 1 يتناسب هذا مع الفترة ذات المياه المنخفضة و العكس إذا كان أكبر من 1 .

الشكل رقم (21): المعامل الشهري للصبب (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 البحث 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  $1.61 \text{ م}^3/\text{ثا}$  و أدناه في محطة سيدي مزغيش جنوب الحوض ب  $0.43 \text{ م}^3/\text{ثا}$  ، 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 ، و مر 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 أكبر 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 و سد بني زيد ، و جويلية في محطة سد القنيطرة.
  - يبين المعامل الشهري للصبب أن الحوض يصرف مياه مرتفعة في شهر نوفمبر إلى غاية أبريل في محطة سيدي مزغيش و سد بني زيد ، و من شهر ديسمبر إلى أبريل في محطة سد القنيطرة و هذا راجع لأسباب 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

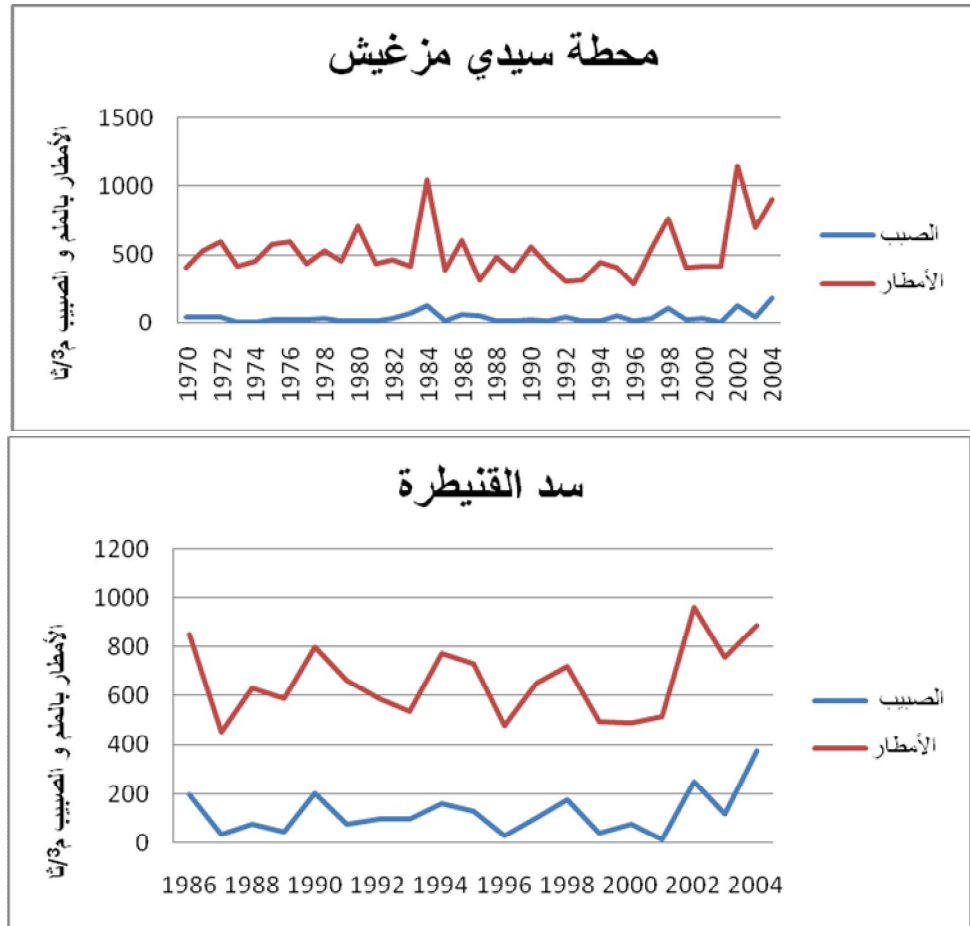
## 1 - العلاقات الإرتباطية بين التساقط و الجريان.

## 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 منحني 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<sup>3</sup> سنة 2004 و  $0.30$  هم<sup>3</sup> سنة 2002 في محطة القنيطرة كما قدر  $ETR (mm)$  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 ، فالبرغم 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 الهيدرولوجية و تغيراتها لتوضيح أكثر مدى تأثير تغيرات المناخ على الجريان السطحي.

$$r = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})(Y_t - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}}$$

**1-3- الحوصلة الهيدرولوجية و تغيراتها السنوية :**

تسمح الحوصلة الهيدرولوجية 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 :

$$P(\text{mm}) = E_c(\text{mm}) + D_e(\text{mm}) \pm \Delta R$$

$$P: \text{صفيحة التساقط (ملم)} \quad E_c: \text{الصفيحة الجارية (ملم)}$$

$$D_e: \text{العجز في الجريان (ملم)} \quad \Delta R: \text{التغير في المخزون المائي}$$

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

$$P(\text{mm}) = E_c(\text{mm}) + D_e(\text{mm})$$

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 الهيدرولوجية

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

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

و هو النسبة بين صفحة الجريان و صفحة 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 التركيبية الصخرية الغير نفوذة .

أما فيما يخص التغيرات السنوية لمعامل الجريان نلاحظ أن أكبر 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 286.99 ملم 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 534.09 مم بنسبة عجز بلغت 76.24 % ما يتوافق مع سنة 2003 و هي ليست السنة المسجلة لأدنى كميات التساقط و 112.3 مم 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 أكبر 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

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

معادلة Sogreah :

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                   |
| 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 | م= 52.7 كلم <sup>2</sup>  |
| 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                  |
| 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 | م= 200.6 كلم <sup>2</sup> |
| 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                |
| 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 | م= 100 كلم <sup>2</sup>   |
| 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<br>م <sup>2</sup> 993 |
| 35.76 | 575.13 | 317.93 | 320.18 | Sogreach  |           |                                |
| 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 | Sogreach  |           |                                |
| 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 إيجابية 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 ب 36.13 مم ثم القنيطرة ب 24.37 مم ، أما في الأخير حوض فسة في محطة سيدي مرغيش 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 و 22.35 مم في حوض القنيطرة و 3.81 مم في حوض فسة ، أما باقي المعادلات فكانت قيم الانخفاض ضعيفة مقارنة مع المعادلتين السابقتين لاعتمادها 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<sup>3</sup> و 57.05 مليون م<sup>3</sup>



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

\* أما العجز فهو يختلف من حوض إلى آخر 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 600 مم حسب معادلة Turc ، أما معادلة Sogreah و Samie فكان 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 Turc الانخفاض في معامل الجريان محصور بين (0 ، 1.7 %) ، كما كان أكبر انخفاض في معامل و Sogreah الجريان في الأحواض الجزئية في حوض أفلاسان ب 4.31 % حسب معادلة 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):

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

تهدف 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 آخر 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 الهيدولوجية 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 الزيتون الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 ، 1980) و فترة (1981 ، 2004).

| الفترة       | الأشهر | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي  | فيفري  | مارس   | أفريل  | ماي    | جوان    | جويلية  | أوت     | المجموع |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1970<br>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<br>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      | 117.4  | 177.24 | 151.63 | 236.44 | 233.36 | 182.84 | 124.93 | 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)،

| الفترة       | الأشهر | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس  | أفريل  | ماي    | حوان    | جويلية  | أوت     | المجموع |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1970<br>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<br>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   | 38.88  | 0      | 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)،

| الفترة       | الأشهر | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي  | فيفري | مارس  | أفريل | ماي    | حوان    | جويلية  | أوت     | المجموع |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1970<br>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   | 62.76 | 0      | 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 | 46.64 | 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<br>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   | 53.16 | 0      | 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  | 7.46   | 4.97  | 6      | 4.86  | 32.95   |
|          | WS     | 0      | 29.72  | 100.82 | -45.25 | 76.45 | -101.15 | 108.35 | 0      | 0     | 0      | 0     | 439.25  |
|          | ETR    | 4      | 1.43   | 3.11   | -0.25  | -0.65 | -0.43   | -1.07  | 7.46   | -2    | 0      | -1    | 15.63   |
| أفلاسان  | DA     | -1.51  | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 34.43 | 6      | 5.86  | 44.78   |
|          | ETP    | 5.71   | 4.2    | -0.21  | 0.71   | -2.7  | -5.55   | 0.98   | 9.27   | 9.71  | 13.88  | 11.97 | 51.3    |
|          | WS     | 0      | 0      | 0      | -30.02 | -9.7  | -0.55   | 26.98  | 0      | 0     | 0      | 0     | 4.04    |
| القنيطرة | ETR    | -6     | 25.52  | -0.39  | -0.71  | 2.7   | -0.98   | -3.33  | -51.85 | 1     | 1      | 3     | 79.21   |
|          | DA     | -0.29  | 29.72  | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 25.98 | 15     | 14.97 | 85.38   |
|          | ETP    | 8.98   | 3.24   | 0.65   | 0.24   | -2.19 | -3.59   | -0.09  | 10.05  | 7.64  | 7.31   | 7.75  | 41      |
|          | WS     | 0      | 0      | 0      | 47.18  | 14.89 | -7.12   | 5.92   | 0      | 0     | 0      | 0     | 29.73   |
|          | ETR    | 9.66   | -10.37 | -0.65  | -0.24  | 2.19  | 3.59    | 0.09   | -10.05 | 0.17  | 4.3    | -0.12 | 2.44    |
|          | DA     | 18.61  | -7.13  | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 8.29  | 11.61  | 7.62  | 39.03   |

زيادة في فترة (2004،1981)

ETP: تبخر النتح الحقيقي (بالملم)

زيادة في فترة (2004،1981)

ETP: تبخر النتح الممكن (بالملم)

زيادة في فترة (2004،1981)

DA: العجز (بالملم)

تناقص في فترة (2004،1981)

WS: الفائض (بالملم)

### \* 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 الجريان DA:

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 أكبر 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 (0.77 ، 0.89) 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

ب 60.80 مم و 57.46 مم أي بقيمة تغذية قدرت ب 60.44 هم<sup>3</sup> و 57.5 هم<sup>3</sup> حسب

معادلة Sogreah 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

النتج الممكن و الحرارة مع تذبذب التساقط الذي عرفه الحوض.

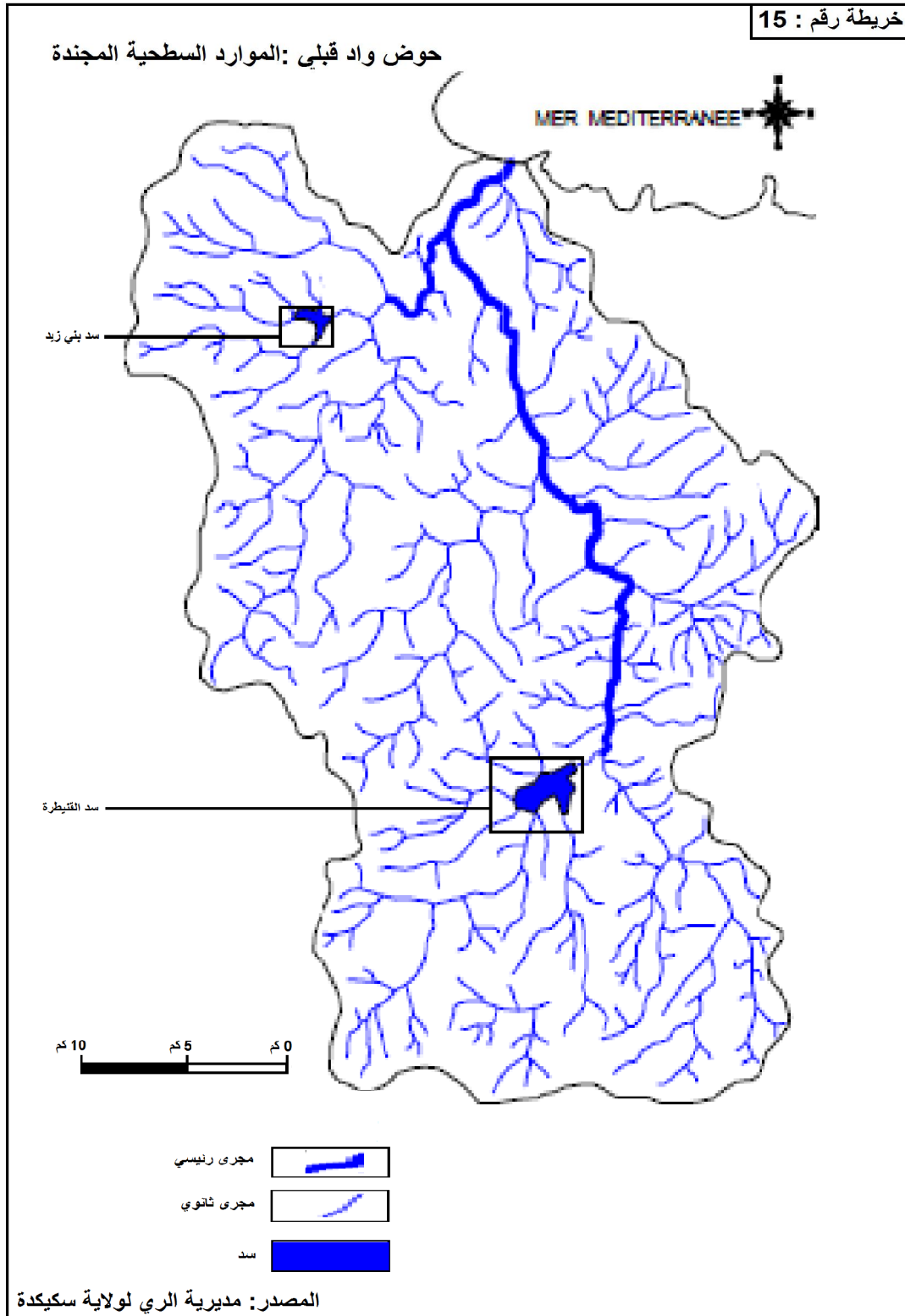
المبحث الثالث: تأثير التغيرات المناخية على الموارد السطحية المجنّدة ومستعملي المياه.

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 المجنّدة (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 المجنّدة في الحوض وهل هي كافية لتلبية حاجيات السكان.

#### 1- المياه المجنّدة في الحوض :

كما رأينا في السابق أن حوض واد قبلي يستقبل صفيحة تساقط قدرت ب 829.88 م و صفيحة جريان قدرت ب 262.72 مم خلال فترة 1981-2004 حسب معادلة Sogreah

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، بالإضافة إلى إستغلال المياه الجوفية عن طريق حفر أبار و تنقيبات ، أو عن طريق تجنيد الينابيع الطبيعية ، و تعد المياه الجوفية أكثر مصادر المياه المجنّدة 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 المجنّدة الباطنية .





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

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

ا-1- السدود في حوض قبلي :

ا-1-1- سد القنيطرة :

يوجد سد القنيطرة في حوض واد قبلي وهو أكبر سد في الحوض بكمية 125 هم<sup>3</sup> ، 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 اجاز 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).

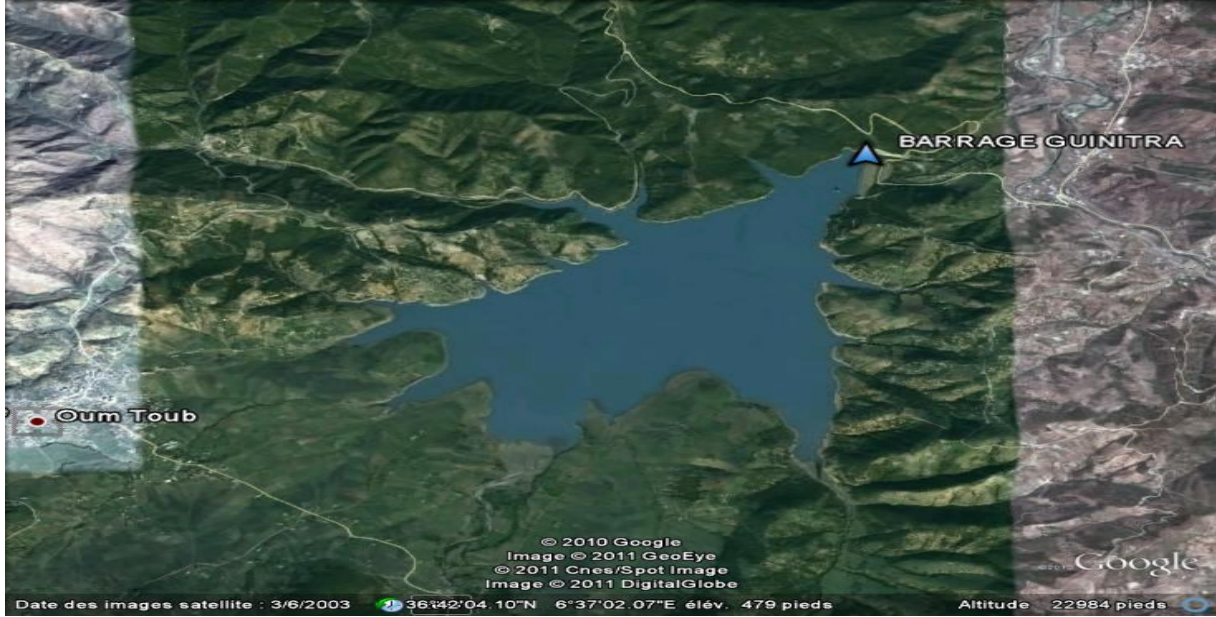
$$X = 851.419 \text{ كم}$$

$$Y = 386.296 \text{ كم}$$

الجدول رقم (54) : يوضح أهم ميزات سد القنيطرة

| الوحدة                 | الميزات                          |
|------------------------|----------------------------------|
| 125 هم <sup>3</sup>    | المخزون العام                    |
| 115.5 هم <sup>3</sup>  | المخزون النافع                   |
| 167.7 م                | المستوى الأعلى لارتفاع المخزون   |
| 145.03 هم <sup>3</sup> | سعة السد عند المستوى الأعلى      |
| 133 م                  | المستوى الأدنى للمخزون           |
| 694.34 هـ              | مساحة المخزون عند المستوى العادي |
| 164 م                  | المستوى العادي لارتفاع المخزون   |

## 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<sup>3</sup> ، الحجم الحقيقي المنظم للاستغلال 20 هم<sup>3</sup> منها 8.25 هم<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> فقد وجه لتزويد سكان البلديات التالية: القل، بني زيد، الشرايع، الزيتونة، تمالوس.

الجدول رقم (55) : يوضح أهم ميزات السد

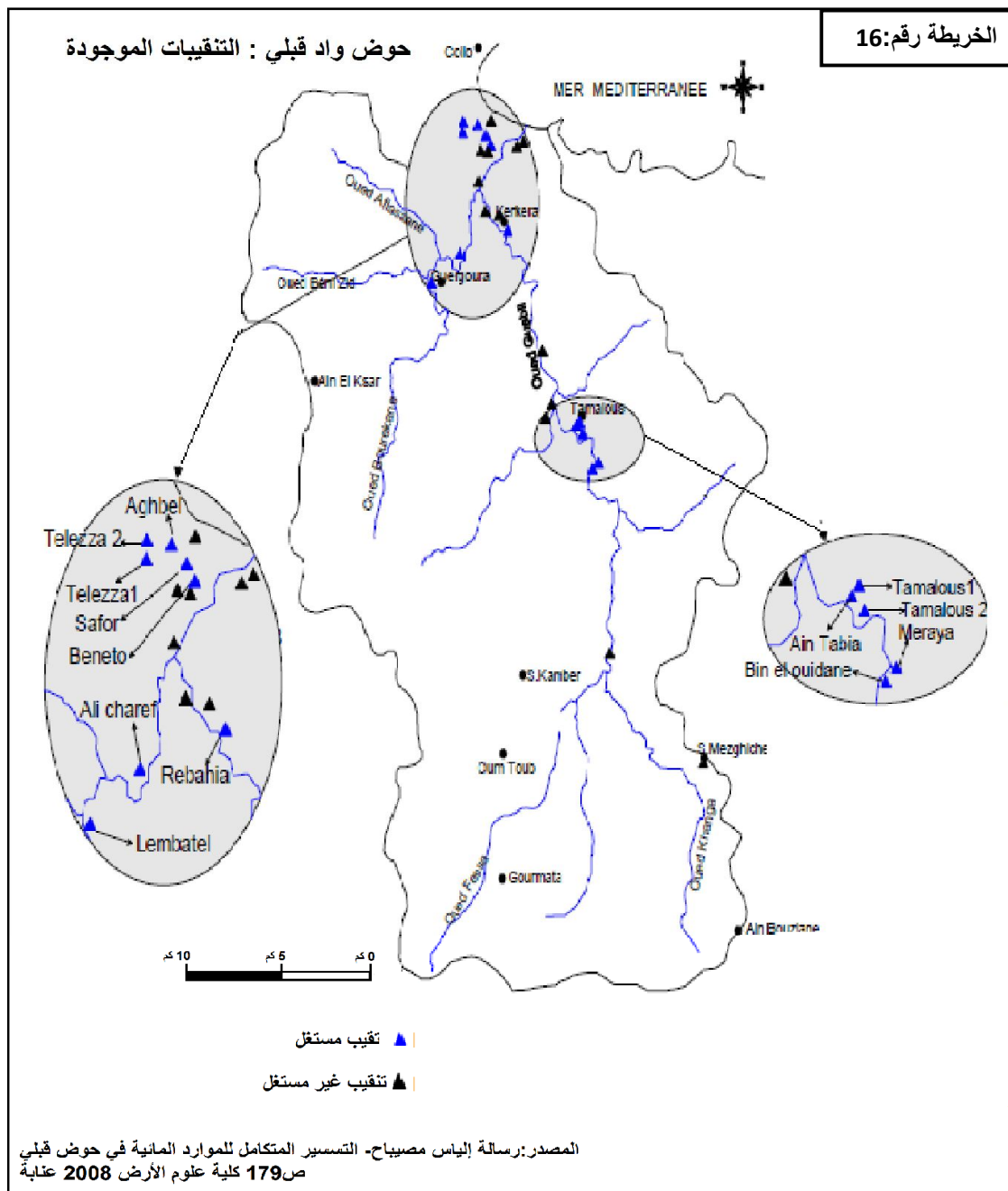
| الميزات                        | الوحدة             |
|--------------------------------|--------------------|
| السعة الكلية                   | 40 هم <sup>3</sup> |
| الحجم النافع                   | 36 هم <sup>3</sup> |
| الحجم الحقيقي                  | 20 هم <sup>3</sup> |
| الحجم الميت                    | 4 هم <sup>3</sup>  |
| 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



## 1-2- 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 1.6325م<sup>3</sup>/سنة وهي للتمويل بالمياه الصالحة لشرب في الغالب.



**ا -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<sup>3</sup> بصبيب قدر ب111ل/ثا وهي في الغالب توجه لضمان تحسين التزويد بالمياه الصالحة للشرب خاصة في المناطق الريفية.

**ا -4-الخزانات في حوض قبلي:**

تقدر السعة التخزين في حوض واد قبلي ب 26775 هم<sup>3</sup> وهي تتوزع ب68% في التجمعات الرئيسية و 28.54% في التجمعات الرئيسية و 3.46% في المناطق البعثة.

**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 الصنصاف عن طريق سد القنيطرة ،حيث ينقل جزء مهم من مياه السد تقدر ب 7.3 هم<sup>3</sup> نحو مدينة سكيكدة مع الجزء الجنوبي لبلدية سيدي مزغيش و 10.5 هم<sup>3</sup> 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<sup>3</sup>/ثا أو 3.405هم<sup>3</sup>/سنة

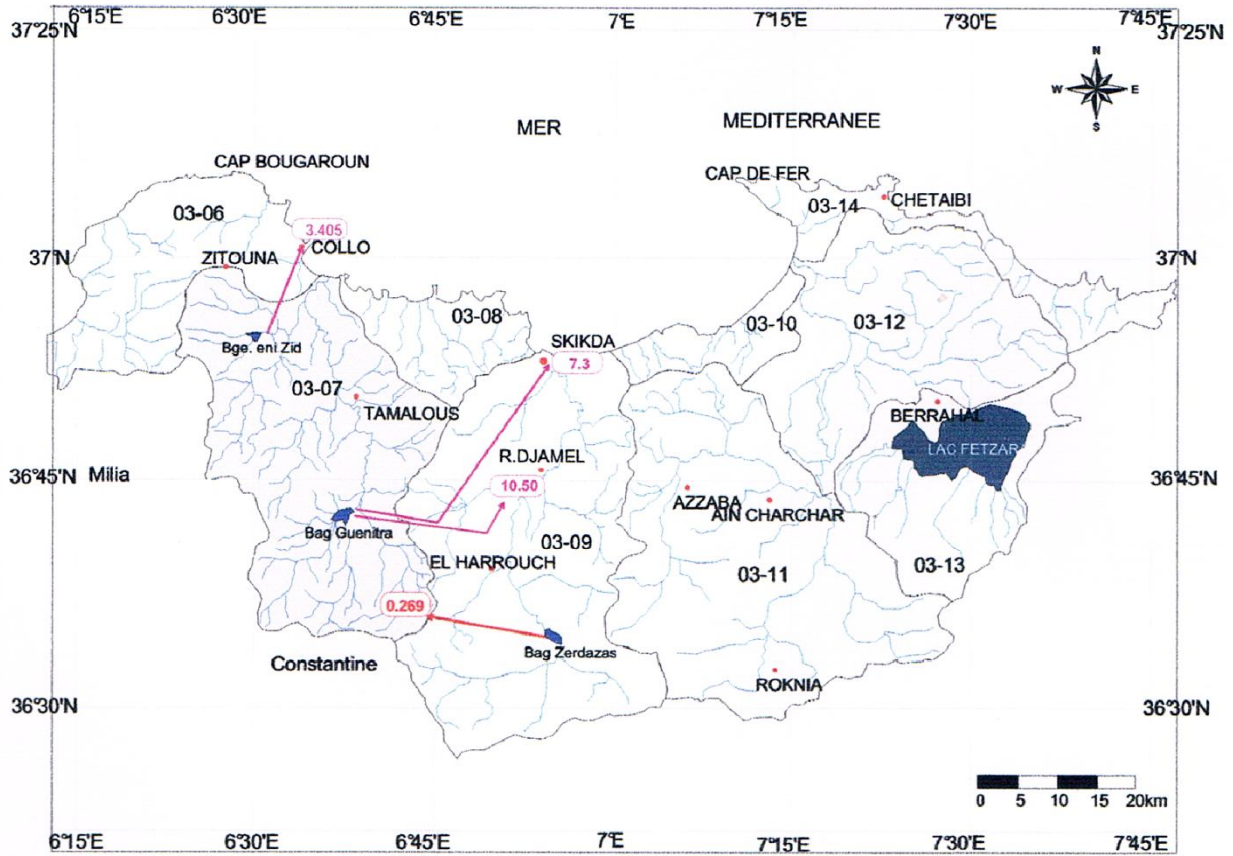
- كما يتم تحويل المياه من الحوض عن طريق مصنع المياه المعدنية لسيدي الدريس

ما يمكن أن نستنتجه أن إجمالي حجم المياه السطحية المحولة من حوض واد قبلي تقدر بحوالي 21.205 هم<sup>3</sup> 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 739 م<sup>3</sup>/يوم إي 0.269 هم<sup>3</sup> سنويا من سد زردازة إلى بلدية عين بوزيان.

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



المصدر: رسالة مصباح إلياس -التفسير المتكامل للموارد المائية في حوض واد قبلي ص 180 كلية علوم الأرض 2008 عنابة

### Légende

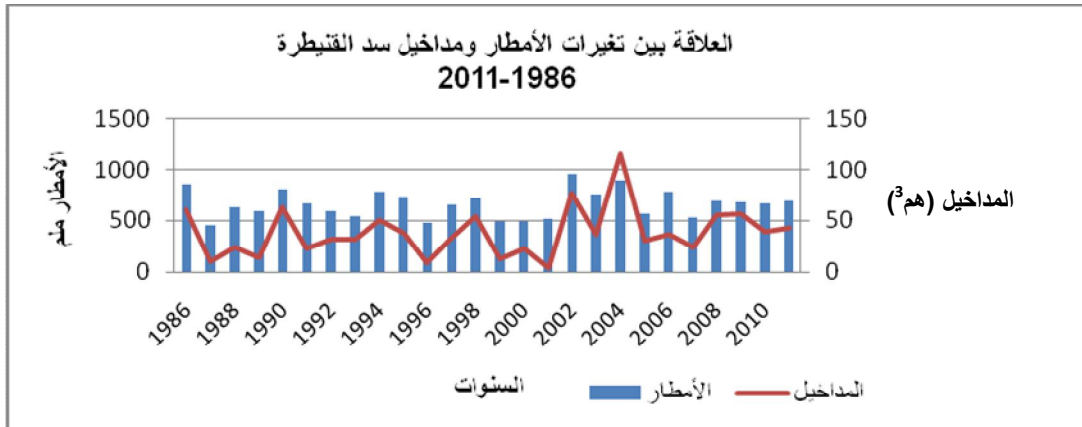
- المياه المحولة إلى داخل الحوض
- المياه المحولة خارج الحوض
- 2.050 حجم المياه المحولة داخل الحوض ب(هم<sup>3</sup>)
- 10.50 حجم المياه المحولة خارج الحوض ب(هم<sup>3</sup>)

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

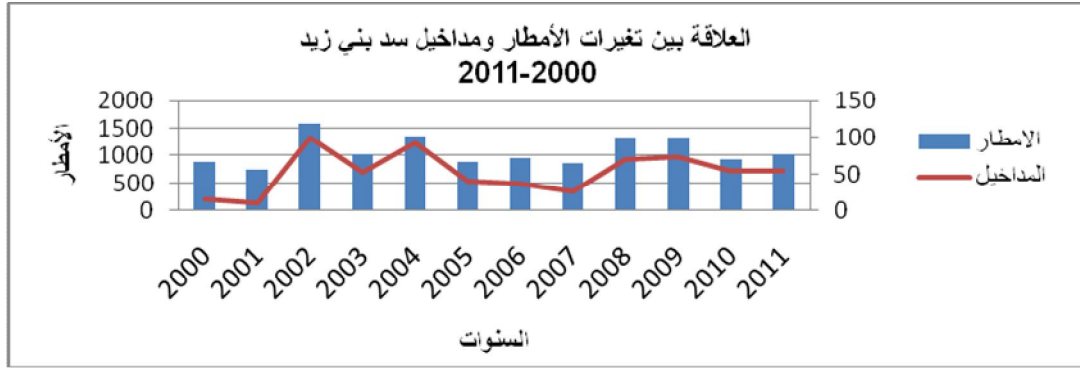
#### 1- العلاقة بين مداخيل السد و التساقط :

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<sup>3</sup> وهذا راجع إلى حجم كميات الأمطار التي استقبلها السد في ظل تتابع ثلاث سنوات وفيرة المطر و هي سنة 2002 تعد السنة الأوفر مطر وسني 2003م و 2004م ، كما كانت أدنى قيمة للمداخيل سنة 2001م ب 4.305 هم<sup>3</sup> وهذا راجع لتتابع ثلاث سنوات قليلة المطر وهي سني 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<sup>3</sup> كما أنها السنة التي سجلت بها أكبر كميات أمطار ، أما أدنى كمية كانت سنة 2001 ب 10.64 هم<sup>3</sup> 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 التأثير الكبير لمداخيل السدين بتغيرات الأمطار ومنه سعة مياه السدين.

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





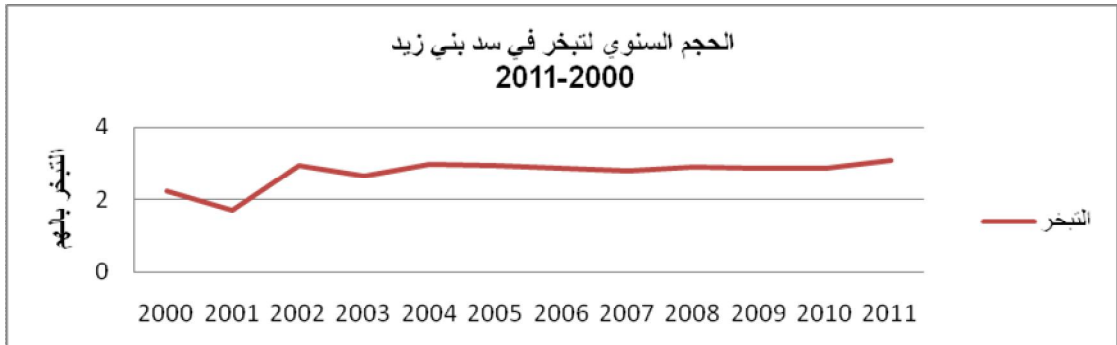
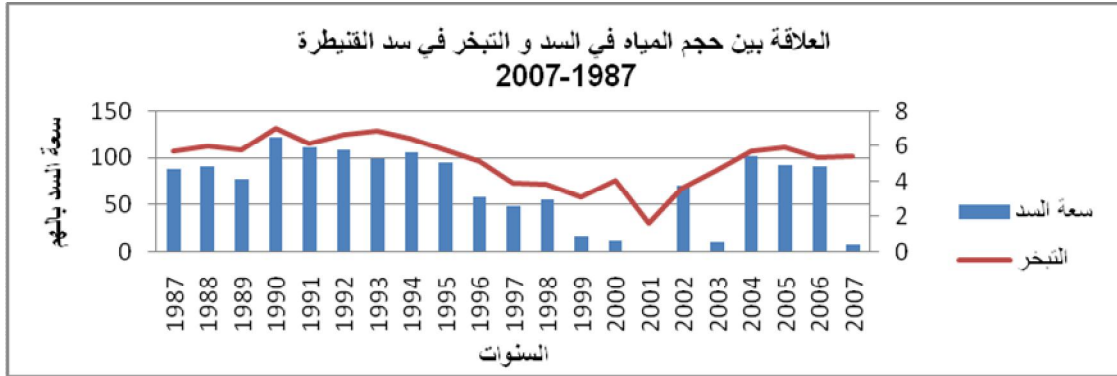


## 2 - العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر:

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<sup>3</sup> إلى ما نسبته 5.63 % من سعة السد و أدنى تبخر كان سنة 2001 ب 1.681 هم<sup>3</sup> لما كان السد فارغ لمدة خمسة أشهر ، وهو يوضح أنه رغم استقبال الحوض كميات كبيرة من المداخل 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<sup>3</sup> 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 يقلل سعة السد ومنه نقص في كمية التبخر ،/ أما منذ سنة 2002م يعرف التبخر استقرارا عموما ويرجع ذلك لكون السد يستقبل كمية أمطار كبيرة تعمل على امتلاء السد ومنه يصبح التبخر يتأثر بشكل كبير بدرجة الحرارة فقط حيث كان أكبر تبخر سنة 2011 وهذا راجع إلى متوسط درجة الحرارة الذي كان 25 م°.

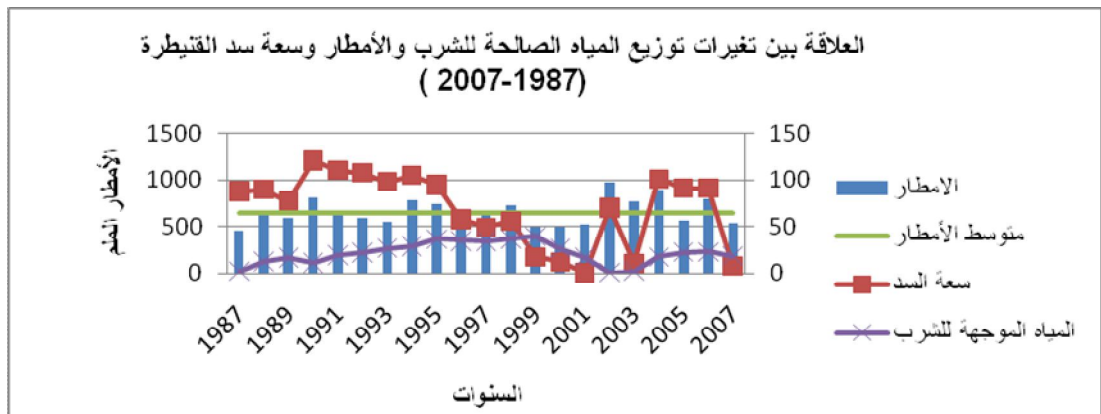
الشكل رقم (26) : العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر



### 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<sup>3</sup> وهذا راجع لكون السنوات 1999 و 2000 و 2001 سنوات قليلة المطر.

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



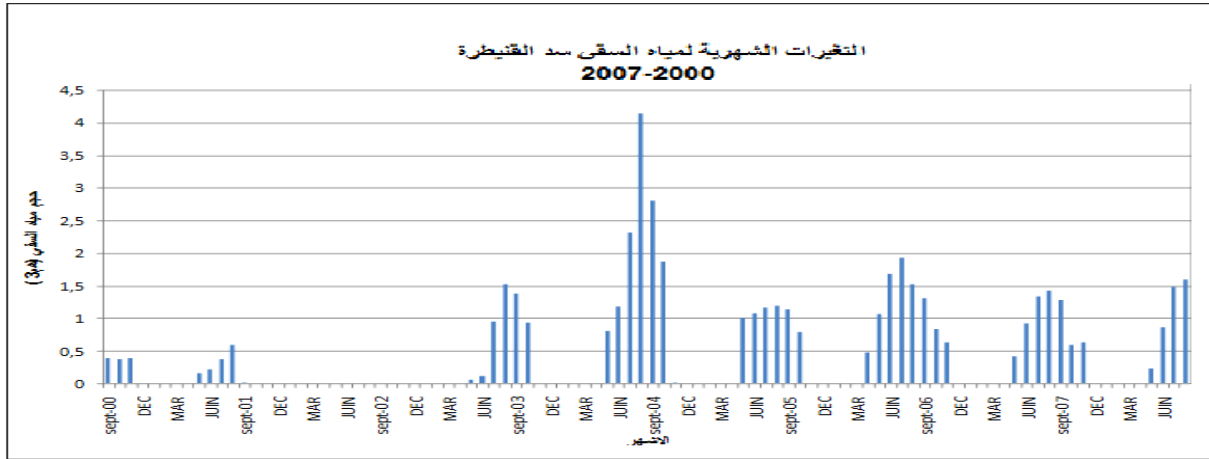
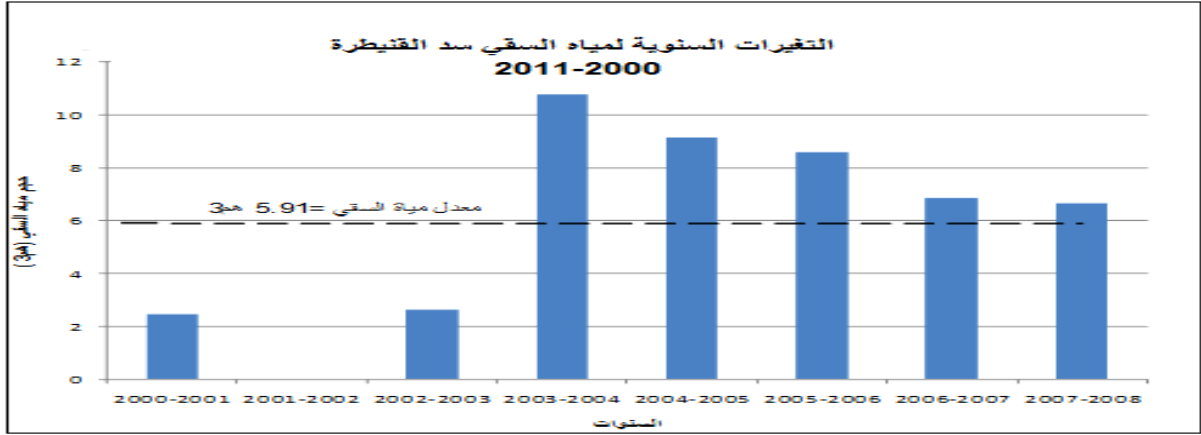
ما يمكن ملاحظته كذلك من الشكل رقم (27) هو تأثير المياه المخصصة للاستهلاك بتغيرات سعة السد لاعتبار استهلاك أهم غاية تنشأ من أجلها السدود كما يدخل في قائمة المعايير الأساسية التي تحدد على أثارها حجم السد بالإضافة إلى طلب مستعملي المياه حيث من أجل تلبية حاجيات السكان من المياه طول أيام السنة ، تضع إدارة 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<sup>3</sup> لترتفع إلى 12.83 هم<sup>3</sup> سنة 1989م لتبلغ أقصاها سنة 1999م بحجم قدره 39.25 هم<sup>3</sup> وهذا راجع إلى كميات الأمطار التي كانت تعمل على رفع مخزون السد بالإضافة إلى أن السد أصبح يعوض النقص في التمويل بسبب التوحد سد زردازة ثم بدأت في الانخفاض لتصل أداها سنة 2002 ب 0.65 هم<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> .

#### 4-التغيرات السنوية للمياه الموجهة للسقي :

لم يبدأ السد بتمويل المياه للسقي إلا في سنة 2000م بحجم 2.48 هم<sup>3</sup> 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 منذ بداية سنة 2003 ارتفاع الحجم الموجه للسقي ليصل إلى 10.79 هم<sup>3</sup> حيث بلغ معدل المياه الموجهة للسقي إلى 5.91 هم<sup>3</sup> وبمأن الصبيب الموجه لكل محيط سقي حسب مديرية الفلاحة هو 6000 م<sup>3</sup> / السنة لكل هكتار كمتوسط ، نستنتج من خلال الجدول رقم (53) أن هناك عجز قدر ب 1.74 هم<sup>3</sup> في حجم المياه الموجهة لسقي مساحة 1276 هكتار من سهل أجاز 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 <sup>3</sup> ) | حجم التصريف للمياه هم <sup>3</sup> /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 الإحتياجات الزراعية حيث سجلنا أقصى قيمة في شهر أوت في 2007 ب 2.12 هم<sup>3</sup>.

**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)

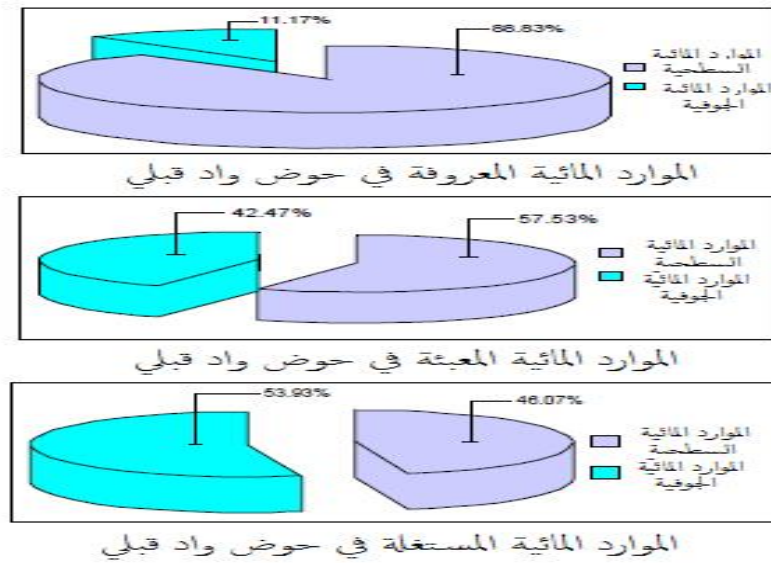
| الموارد المائية المستغلة |               | الموارد المائية المعبئة |               | الإمكانات الكلية المعروفة |               | البلديات    |
|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|
| المياه الجوفية           | الكمية الكلية | المياه الجوفية          | الكمية الكلية | المياه الجوفية            | الكمية الكلية |             |
| هم/3سنة                  | هم/3سنة       | هم/3سنة                 | هم/3سنة       | هم/3سنة                   | هم/3سنة       |             |
| 0.728                    | 0.728         | 0.728                   | 0.728         | 0.743                     | 0.743         | القل        |
| 1.072                    | 1.122         | 1.072                   | 1.122         | 1.072                     | 1.122         | الزيتونة    |
| 0.473                    | 0.860         | 0.819                   | 2.92          | 0.819                     | 20.819        | بني زيد     |
| 0.055                    | 0.055         | 0.268                   | 0.268         | 0.268                     | 0.268         | الشرايع     |
| 0.448                    | 0.448         | 1.513                   | 1.513         | 1.766                     | 1.766         | تمالوس      |
| 0.077                    | 0.888         | 0.208                   | 1.934         | 0.208                     | 0.208         | كركرة       |
| 0.094                    | 0.094         | 0.378                   | 0.378         | 0.378                     | 0.378         | بين الويدان |
| 0.157                    | 0.157         | 0.157                   | 0.157         | 0.173                     | 0.173         | عين قشرة    |
| 0.031                    | 0.031         | 0.031                   | 0.031         | 0.031                     | 0.031         | بوالبلوط    |
| 0.009                    | 0.972         | 0.009                   | 1.736         | 0.113                     | 30.113        | أم الطوب    |
| 0.157                    | 1.0696        | 0.157                   | 2.206         | 0.157                     | 0.320         | سيدي مزغيش  |
| 0.346                    | 0.346         | 0.346                   | 0.346         | 0.346                     | 0.346         | بني وليان   |
| 0.078                    | 0.285         | 0.078                   | 0.356         | 0.078                     | 0.178         | عين بوزيان  |
| 0.012                    | 0.012         | 0.012                   | 0.012         | 0.047                     | 0.047         | بوشطاطة     |
| 0.011                    | 0.011         | 0.011                   | 0.011         | 0.056                     | 0.056         | الحروش      |
| 0.068                    | 0.068         | 0.068                   | 0.068         | 0.078                     | 0.078         | زيغود يوسف  |
| 3.816                    | 7.0756        | 5.855                   | 13.786        | 6.333                     | 56.646        | المجموع     |

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

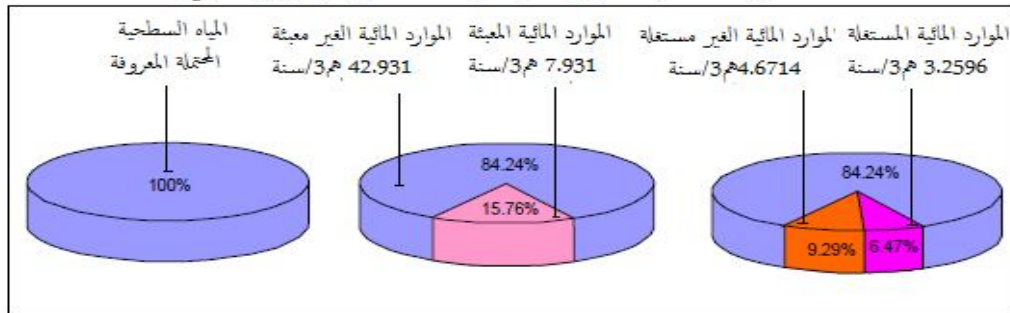
— إن الإمكانيات المائية المعروفة في حوض واد قبلي قدرت ب 56.646 هم<sup>3</sup>/سنة ، عبأت منها حجم قدر ب 13.786 هم<sup>3</sup>/سنة مع حجم مستغل قدر ب 7.0756 هم<sup>3</sup>/سنة موزعة على النحو التالي :

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

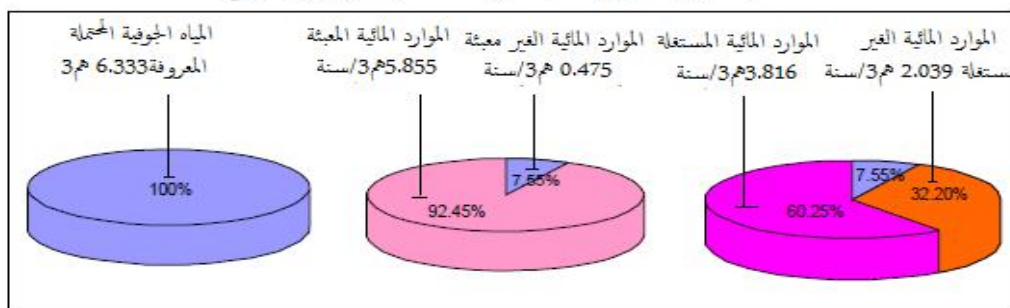
الشكل رقم (29):الموارد المائية في حوض واد قبلي



المياه السطحية : الموارد المعبئة و المستغلة في حوض واد قبلي



المياه الجوفية :الموارد المعبئة والمستغلة 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 ، و لارتباطه 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 :

$$R = \left[ \sqrt[n]{\frac{pop_{2008}}{pop_{1998}}} \right] + 1$$

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

حيث :

$P_F$  : عدد السكان المستقبلي

$R$  : معدل النمو

$n$  : فارق السنوات بين التعدادين

$Pop_{2008}$  : عدد السكان الأصلي

$Pop_{2008}$  : عدد السكان المقدر

وقد تم تقدير الحاجيات انطلاقا من القوانين التالية

الاستهلاك النظري (م<sup>3</sup>/يوم) = المنحة \* عدد السكان (الحاجيات)

المنحة = معدل استهلاك الفرد من المياه في اليوم

و قد أخذنا كمعدل 150 ل/يوم نصيب الفرد

نسبة التغطية :

$$\text{التغطية} = \text{معدل الاستهلاك اليومي} / \text{الاستهلاك النظري} * 100$$

## 1-2 - 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

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

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

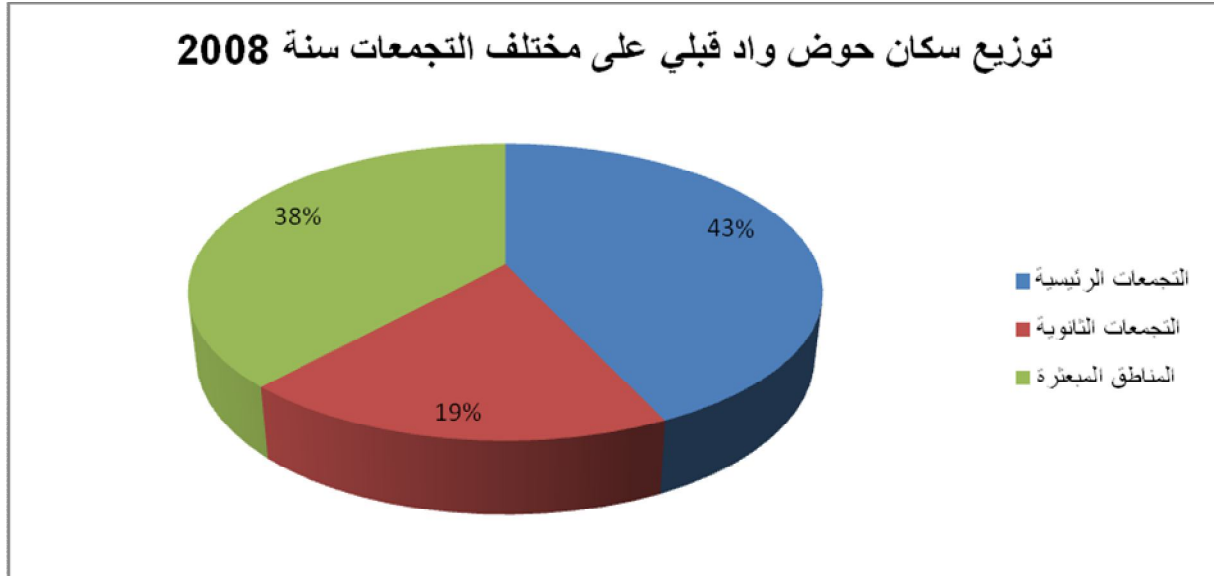
### أ- توزيع السكان :

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

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

الشكل رقم (30) : توزيع سكان حوض واد قبلي



## 2-2 - التقديرات السكانية في حوض واد قبلي:

بعد حسب التقديرات المستقبلية للسكان التي نعتد 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

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

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

\* 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 فقدت 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 نسمة و ، أما في التجمعات فقدرت الزيادة ب 100557 نسمة وعرفت المناطق المبعثرة زيادة و قدرت ب 61462 نسمة.

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

| تعداد 2029 | تعداد 2019 | تعداد 2014 | تعداد 2008 | خصائص التجمع     |
|------------|------------|------------|------------|------------------|
| 189291     | 149895     | 133488     | 116234     | التجمع الرئيسي   |
| 78282      | 63679      | 57447      | 50782      | التجمع الثانوي   |
| 164637     | 131766     | 117893     | 103175     | المناطق المبعثرة |
| 432210     | 345340     | 308828     | 270191     | المجموع          |

### 2-3 - 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<sup>2</sup> ولها إمكانيات تخزين تقدر ب 26625 م<sup>3</sup> وحجم إنتاج سنوي 5.5966 هم<sup>3</sup> سنويا بمتوسط 88.06 ل/فرد/يوم وتقدر الحاجيات الحالية لهؤلاء السكان في الوقت الحالي 11.5697 هم<sup>3</sup>/السنة ، حيث يوجد عجز يقدر ب 5.9731 هم<sup>3</sup>/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 ما بين [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<br>< 1000 نسمة | الحجم الحقيقي<br>الموزع هم <sup>3</sup> /السنة | الاستهلاك النظري<br>م <sup>3</sup> | نصيب الفرد من<br>المياه الموزعة<br>ل/الفرد/اليوم | نسبة التغطية<br>% | العجر<br>هم <sup>3</sup> /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 أغيل                       | 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                           |
|             | الزوية                         | /                                              | 0.092                              | /                                                | /                 | 0.092                           |
|             | لكتيشمات                       | /                                              | 0.074                              | /                                                | /                 | 0.074                           |
| عين قشرة    | المركز الرئيسي                 | 0.093                                          | 0.908                              | 14                                               | 10                | 0.815                           |
|             | بودوحة                         | 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                          |

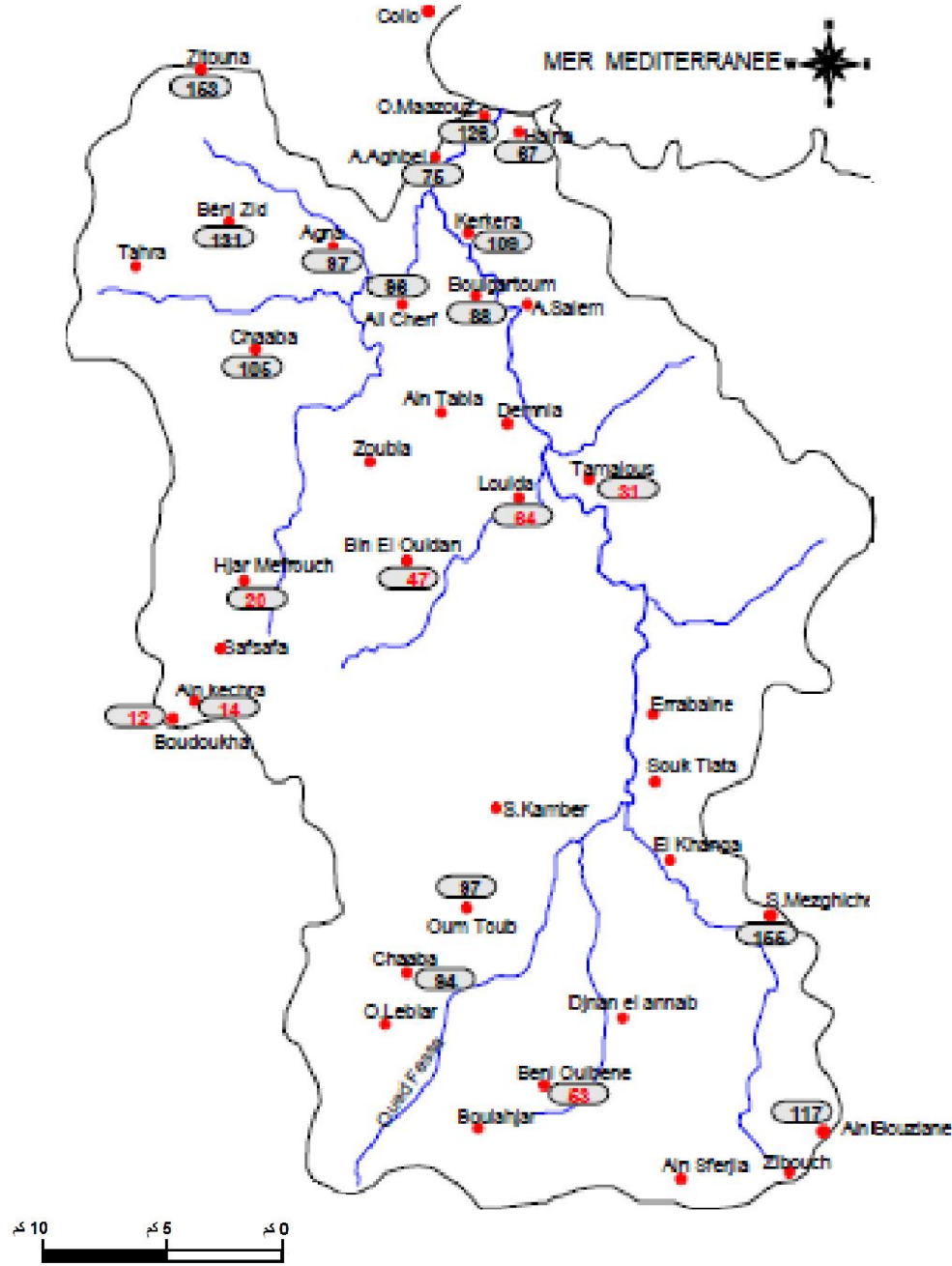
|        |     |     |         |        |                |            |
|--------|-----|-----|---------|--------|----------------|------------|
| 0.542  | 64  | 97  | 1.373   | 0.078  | المركز الرئيسي | أم الطوب   |
| 0.90   | /   | /   | 0.090   | /      | اولاد لبيار    |            |
| 0.008  | 62  | 94  | 0.086   | 0.078  | الشعبة         |            |
| 0.0006 | /   | /   | 0.0636  | 0.063  | سيدي كمار      |            |
| 0.053  | 100 | 155 | 1.062   | 1.009  | المركز الرئيسي | سيدي مزغيش |
| 0.0004 | /   | /   | 0.061   | 0.0606 | الخنقة         |            |
| 0.057  | /   | /   | 0.057   | /      | سوق الثلاثاء   |            |
| 0.055  | /   | /   | 0.055   | /      | الرعين         |            |
| 0.059  | /   | /   | 0.059   | /      | الحمري         |            |
| 0.757  | 35  | 53  | 1.103   | 0.346  | المركز الرئيسي | بني وليان  |
| 0.0557 | /   | /   | 0.0557  | /      | جنان عنابة     |            |
| 0.055  | /   | /   | 0.055   | /      | بولحجر         |            |
| 0.025  | 78  | 117 | 0.250   | 0.225  | المركز الرئيسي | عين بوزيان |
| 0.067  | /   | /   | 0.067   | /      | الزيوش         |            |
| 0.025  | /   | /   | 0.093   | 0.068  | عين السفرجلة   | زيغود يوسف |
| 5.9731 |     |     | 11.5697 | 5.5966 | المجموع        |            |

المصدر : رسالة إلياس مصيبياح – 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



● التجمع الرئيسي  
● التجمع الثانوي  
153 نصيب الفرد ل/فرد/يوم

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

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

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

|       |    |                     |       |        |                |            |
|-------|----|---------------------|-------|--------|----------------|------------|
| 2500  | 03 | س (القنيطرة) 36/1 ي | 14482 | 11931  | المركز الرئيسي | سيدي مزغيش |
| 100   | 01 | ي + ب               | 1083  | 888    | الحمري         |            |
| 250   | 01 | ي + ب               | 1042  | 855    | سوق الثلاثاء   |            |
| 50    | 01 | ي + ب               | 1017  | 834    | الربعين        |            |
| 50    | 01 | س (القنيطرة) 13/1 ي | 1122  | 920    | الخنقة         |            |
| 1900  | 05 | ي                   | 14523 | 12399  | المركز الرئيسي | بني ولبان  |
| 50    | 01 | ي                   | 1018  | 835    | حنان عنابة     |            |
| 00    | 00 | ي                   | 1014  | 832    | بولحجر         |            |
| 1000  | 02 | ب (زرذازة)          | 3497  | 2812   | المركز الرئيسي | عين بوزيان |
| 00    | 00 | ي                   | 2518  | 1005   | الزيوش         |            |
| 100   | 01 | ي                   | 1754  | 1406   | عين السفرجلة   | زيغود يوسف |
| 26625 | 75 | /                   |       | 142782 | المجموع        |            |

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

### 3- مياه قطاع الزراعة :

أن قطاع الزراعة كالتقطاعات 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 المنتج يتعين توفير المياه ، تركز 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 الآبار 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 الآبار              |
| سهل تمالوس | 2534                  | 700                  | 27.62      | واد قبلي+الآبار         |
| سهل القل   | 1850                  | 773                  | 41.78      | آبار مستقبلا سد بني زيد |
| المجموع    | 4523                  | 1546                 | 34.18      | /                       |

كما تقدر المياه الموجهة للسقي ب  $1.42$  هم<sup>3</sup>/سنة بعجز يقدر ب  $7.85$  هم<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> /سنة | حجم المياه النظري هم <sup>3</sup> /سنة | العجز هم <sup>3</sup> /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 =  $1546$  هـ ×  $6000$  م<sup>3</sup> =  $9.45$  هم<sup>3</sup>/سنة (الكمية اللازمة للمساحة المسقية)

#### 4- قطاع الصناعة :

يعرف حوض واد قبلي ديناميكية صناعية ضعيفة ، حيث لا يتوفر على واحدة صناعية كبرى مما يجعل هذا القطاع لا يسهل كميات كبيرة من المياه وهي تقدر ب  $0.0917$  هم<sup>3</sup>/سنة .

نتيجة :

بعد دراسة إستعمالات المياه في حوض واد قبلي في مختلف القطاعات و المقدر ب  $7.1$  هم<sup>3</sup>/سنة مع تقدير الحاجيات ب  $21.1$  هم<sup>3</sup>/سنة ، التي توضح أن العجز في التمويل بالمياه يقدر ب  $14$  هم<sup>3</sup>/سنة ، مع الإشارة أن الحجم المجدد في الحوض يقدر ب  $56.646$  هم<sup>3</sup>/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 ، 2 كبرى و 4 ترابية مع 13 تنقيب و 147 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 ، وتمثل 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 استخدام الطاقة الشمسية .
- إنشاء شبكات من المحطات المناخية لرصد و تحديد شدة التغيرات المناخية و اتجاهها .
- تسهيل عملية الحصول على المعلومات المناخية لتمكين 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 الأوكسجين .

- 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 تُطِبُّوا أَمْوَالَكُمْ بِمَا كَسَبْتُمْ فِيهَا** \* **الَّذِينَ يَفْسُقُونَ فِي الْأَرْضِ وَلَا يَهْتَدُونَ** [ الشعراء 151-152]، لأن الإسراف في استخدامها يعد السبب الرئيسي في حدوث التغير المناخي

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

أولاً : معرفة بأكثر دقة للاحتتمالات و مدى تأثير قطاع الموارد المائية بالتغير المناخي

ثانياً : تطوير استخدام الموارد المائية بما يحقق استغلال عقلائي لهذه الموارد

ثالثاً : تقويم مدى سرعة تأثير الموارد المائية بهذه التغيرات لوضع إستراتيجية تسمح بتوازن استغلال الماء في ظل هذه التغيرات

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

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

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

سابعاً : 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 وفترة 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، الموازنة المائية أن حوض الدراسة يتجه نحو الجفاف بنقصان في الجريان وذلك ناتج عن إرتفاع درجات الحرارة و التذبذب في التساقط.

- تأثر الموارد المائية السطحية (السدود) بتغيرات الحرارة و الأمطار من حيث سعة السد و المداخل 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 آثارها على الموارد المائية ، من الوصول إلى نتائج علمية توضح اتجاه المناخ في الحوض وما مدى آثاره 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 كم<sup>2</sup> 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 أدنى 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 1.05 م°.

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 مستعملها من خلال تأثيرها على الجريان السطحي و سعة السدود و مداخليها ، حيث يوجد توافق بين السنوات وفيرة المطر والسنوات شديدة الجريان وكذلك 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 لتأثيرها 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) وكان 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 تنابع في السنوات قليلة المطر مع ارتفاع في درجات الحرارة في كل المحطات أكبر زيادة كانت في محطة أفلاسان ب 1.05 م° و أدنى 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<sup>3</sup> 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 تدبب 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 آثار 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.

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

La diminution concomitante des précipitations et la hausse des températures vont influencer sur les écoulements , qui vont connaître une baisse significative. Un déficit du volume d'alimentation a été estimé à 60.4 millions m<sup>3</sup> 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.

Parallèlement rising temperatures has been observed in recent decades (+ 1.05 ° C à Aflassane, + 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 m<sup>3</sup> 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 بشأن تغيير المناخ 1992 .
- 2 - الدكتور : أيسر حسين نخله ، ندوة الاحتباس الحراري و التغيرات المناخية (2 - 4 مارس 2009 ) جامعة الشارقة .
- 3 - برقلاح فيروز ، برواق بنجود ، 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 - خلم 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 ماجستير ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .
- 8 - عبد العزيز محمد البسام : أستاذ جيولوجيا المياه المشارك ووكيل كلية العلوم ، جامعة الملك سعود : أهمية المعلومات الهيدرولوجية و الهيدروجيولوجية في تقسيم الوضع المائي .
- 9 - عبد القادر مجراب : 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 ماجستير ، كلية الآداب 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 على الأمن القومي 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 - هوارى خالد ، بوقداح باديس عبد الحفيظ : النظام الهيدرولوجي و تأثيره على مجال الحوضين  
الصفصاف و القبلي ، دفعة 1999 ، مذكرة تخرج ، كلية علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .
- 17 - هوارى مراد : الجفاف توزيعه و انتشاره في الشمال الشرقي الجزائري ، دفعة 2004 مذكرة و  
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
- MECIBAH .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 Algérie orientale et ses conséquences sur la végétation forestière. ....*

TATAR.H.(2014)*Changement climatique et effets de la sécheresse 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 الطبوغرافية بمقياس :

سكيكدة : 200000 / 1

رأس بوقارون : 50000 / 1

- القل

- سكيكدة

- عين قشرة

- رمضان جمال

- السمنندو

- سيدي ادريس

القل : 25000 / 1

عين قشرة

\* الخريطة الجيولوجية : سكيكدة : 200000 / 1

\* خريطة الغطاء النباتي : سكيكدة : 200000 / 1

المواقع الالكترونية:

المواقع الالكترونية:

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

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

<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 الزيتون

|      | 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 هوارى 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  | fév   | 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 | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس  | أفريل | ماي   | جوان  | جويلية | أوت   |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 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 الزيتون

|      | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | جانفي | فيفري | مارس  | أفريل | ماي   | جوان  | جويلية | أوت   |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 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<sup>3</sup>/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   | جون   | 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<sup>3</sup> -

## 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

| المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 1.09           | 1997    | 0.98           | 1988    | 1.02           | 1979    | 0.94           | 1970    |
| 1.19           | 1998    | 0.61           | 1989    | 1.42           | 1980    | 1.14           | 1971    |
| 1.24           | 1999    | 0.92           | 1990    | 0.94           | 1981    | 1.03           | 1972    |
| 0.99           | 2000    | 0.52           | 1991    | 0.65           | 1982    | 0.94           | 1973    |
| 0.84           | 2001    | 0.70           | 1992    | 0.94           | 1983    | 0.76           | 1974    |
| 1.89           | 2002    | 0.78           | 1993    | 1.42           | 1984    | 1.07           | 1975    |
| 1.14           | 2003    | 1.04           | 1994    | 0.94           | 1985    | 1.16           | 1976    |
| 1.58           | 2004    | 0.90           | 1995    | 0.90           | 1986    | 0.59           | 1977    |
|                |         | 0.73           | 1996    | 0.53           | 1987    | 1.28           | 1978    |

## المعامل المطري في محطة الزيتونة

| المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 0.64           | 1997    | 0.95           | 1988    | 1.30           | 1979    | 1.35           | 1970    |
| 0.82           | 1998    | 0.79           | 1989    | 0.85           | 1980    | 1.39           | 1971    |
| 0.71           | 1999    | 0.94           | 1990    | 0.88           | 1981    | 1.48           | 1972    |
| 0.68           | 2000    | 0.74           | 1991    | 0.52           | 1982    | 1.13           | 1973    |
| 0.72           | 2001    | 0.95           | 1992    | 0.65           | 1983    | 1.11           | 1974    |
| 1.15           | 2002    | 0.84           | 1993    | 1.56           | 1984    | 1.08           | 1975    |
| 0.98           | 2003    | 1.12           | 1994    | 0.86           | 1985    | 1.45           | 1976    |
| 1.03           | 2004    | 0.63           | 1995    | 1.28           | 1986    | 1.13           | 1977    |
|                |         | 0.92           | 1996    | 0.90           | 1987    | 1.32           | 1978    |

## المعامل المطري في محطة تمالوس

| المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 0.96           | 1997    | 0.65           | 1988    | 0.53           | 1979    | 1.02           | 1970    |
| 1.06           | 1998    | 1.14           | 1989    | 1.59           | 1980    | 0.82           | 1971    |
| 0.75           | 1999    | 0.70           | 1990    | 0.65           | 1981    | 1.18           | 1972    |
| 0.80           | 2000    | 0.88           | 1991    | 0.92           | 1982    | 0.61           | 1973    |
| 0.65           | 2001    | 0.99           | 1992    | 1.18           | 1983    | 0.37           | 1974    |
| 1.28           | 2002    | 1.11           | 1993    | 1.27           | 1984    | 1.23           | 1975    |
| 0.96           | 2003    | 0.87           | 1994    | 1.26           | 1985    | 0.60           | 1976    |
| 1.31           | 2004    | 1.28           | 1995    | 1.93           | 1986    | 0.78           | 1977    |
|                |         | 1.27           | 1996    | 1.15           | 1987    | 1.09           | 1978    |

## المعامل المطري في محطة أم الطوب

| المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 1.10           | 1997    | 0.87           | 1988    | 0.80           | 1979    | 1.12           | 1970    |
| 1.13           | 1998    | 0.83           | 1989    | 1.08           | 1980    | 1.31           | 1971    |
| 0.73           | 1999    | 1.32           | 1990    | 0.70           | 1981    | 1.04           | 1972    |
| 0.86           | 2000    | 0.85           | 1991    | 0.75           | 1982    | 0.82           | 1973    |
| 1.42           | 2001    | 0.90           | 1992    | 0.76           | 1983    | 0.75           | 1974    |
| 1.46           | 2002    | 0.93           | 1993    | 1.88           | 1984    | 1.00           | 1975    |
| 1.23           | 2003    | 1.14           | 1994    | 0.87           | 1985    | 1.00           | 1976    |
| 1.55           | 2004    | 1.12           | 1995    | 1.28           | 1986    | 0.84           | 1977    |
|                |         | 0.74           | 1996    | 0.65           | 1987    | 1.00           | 1978    |

## المعامل المطري في محطة بوحلوفة

| المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات | المعامل المطري | السنوات |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 1.04           | 1997    | 0.92           | 1988    | 0.87           | 1979    | 0.77           | 1970    |
| 1.46           | 1998    | 0.73           | 1989    | 1.36           | 1980    | 1.00           | 1971    |
| 0.78           | 1999    | 1.05           | 1990    | 0.84           | 1981    | 1.13           | 1972    |
| 0.80           | 2000    | 0.80           | 1991    | 0.89           | 1982    | 0.79           | 1973    |
| 0.79           | 2001    | 0.58           | 1992    | 0.78           | 1983    | 0.87           | 1974    |
| 2.19           | 2002    | 0.60           | 1993    | 2.00           | 1984    | 1.09           | 1975    |
| 1.33           | 2003    | 0.84           | 1994    | 0.74           | 1985    | 1.13           | 1976    |
| 1.73           | 2004    | 0.77           | 1995    | 1.15           | 1986    | 0.83           | 1977    |
|                |         | 0.54           | 1996    | 0.60           | 1987    | 1.01           | 1978    |



## 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

| نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات |
|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| 10.52            | 1997    | 12.67 -          | 1988    | 19.62 -          | 1979    | 12.65            | 1970    |
| 13.43            | 1998    | 16.18 -          | 1989    | 8.07             | 1980    | 31.49            | 1971    |
| 26.03 -          | 1999    | 32.55            | 1990    | 29.47 -          | 1981    | 4.08             | 1972    |
| 13.51 -          | 2000    | 14.86 -          | 1991    | 24.31 -          | 1982    | 17.55 -          | 1973    |
| 57.94 -          | 2001    | 9.75 -           | 1992    | 23.30 -          | 1983    | 24.73 -          | 1974    |
| 46.47            | 2002    | 6.38 -           | 1993    | 88.19            | 1984    | 0.98             | 1975    |
| 23.01            | 2003    | 14.97            | 1994    | 12.33 -          | 1985    | 0.55             | 1976    |
| 55.81            | 2004    | 12.09            | 1995    | 28.95            | 1986    | 15.83 -          | 1977    |
|                  |         | 25.09 -          | 1996    | 34.34 -          | 1987    | 0.10             | 1978    |

نسبة العجز الفائض السنوي في محطة بوحلوفة

| نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات | نسبة اعجز الفائض | السنوات |
|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| 4.91             | 1997    | 7.90 -           | 1988    | 12.12 -          | 1979    | 22.07 -          | 1970    |
| 46.56            | 1998    | 26.78 -          | 1989    | 36.08            | 1980    | 0.87             | 1971    |
| 21.28 -          | 1999    | 5.98             | 1990    | 15.71 -          | 1981    | 13.14            | 1972    |
| 19.91 -          | 2000    | 19.09 -          | 1991    | 10.69 -          | 1982    | 20.29 -          | 1973    |
| 20.06 -          | 2001    | 14.32 -          | 1992    | 21.03 -          | 1983    | 12.81 -          | 1974    |
| 119.49           | 2002    | 39.03 -          | 1993    | 100.55           | 1984    | 9.42             | 1975    |
| 33.71            | 2003    | 15.08 -          | 1994    | 25.00 -          | 1985    | 13.35            | 1976    |
| 73.32            | 2004    | 22.70 -          | 1995    | 15.20            | 1986    | 16.24 -          | 1977    |
|                  |         | 45.24 -          | 1996    | 39.97 -          | 1987    | 1.78             | 1978    |

عناصر الحوصلة المائية

الفرق بين الفترتين (1970-1980) و (1981-2004) في الأحواض :

| Ce    | D       | APPORT | الصفحة الجارية | المعادلات | الأحواض  |
|-------|---------|--------|----------------|-----------|----------|
| 4.31  | 0.87    | 1.91   | 36.13          | Turk      | أفلاسان  |
| 2.33  | 10.66   | 1.33   | 25.35          | Sogreach  |          |
| 0.95  | 23.15   | 0.73   | 13.85          | Samie     |          |
| 0.79  | 25.5    | 0.6    | 11.5           | Medinger  |          |
| 0     | 31.32   | 0.3    | 5.68           | Coutagne  |          |
| 3.08  | 12.63   | 4.89   | 24.37          | Turk      | القنيطرة |
| 2.32  | 14.65   | 4.48   | 22.35          | Sogreach  |          |
| 0.67  | 26.63   | 2.1    | 10.47          | Samie     |          |
| 0.56  | 28.19   | 1.77   | 8.81           | Medinger  |          |
| 0.02  | 31.7    | 1.06   | 5.3            | Coutagne  |          |
| 23.11 | 52.64 - | /      | 504.35         | Turk      | الزيتونة |
| 26.92 | 224 -   | /      | 675.71         | Sogreach  |          |
| 0.86  | 5.16    | 0.28   | 3.84           | Turk      | بوخلوفا  |
| 0.55  | 5.22    | 0.26   | 3.81           | Sogreach  |          |
| 0.3   | 6.18    | 0.2    | 2.82           | Samie     |          |
| 0.23  | 6.72    | 0.16   | 2.42           | Medinger  |          |
| 0.006 | 7.63    | 0.09   | 1.37           | Coutagne  |          |

الفرق بين الفترتين (1970-1980) و (1981-2004) في حوض قبلي :

| Ce   | D     | APPORT | الصفحة الجارية | المعادلات | الأحواض  |
|------|-------|--------|----------------|-----------|----------|
| 5.29 | 4.56  | 60.44  | 60.87          | Turk      | حوض قبلي |
| 4.11 | 8     | 57.05  | 57.46          | Sogreach  |          |
| 1.7  | 30.24 | 27     | 27.19          | Samie     |          |
| 1.45 | 41.93 | 23.34  | 23.5           | Medinger  |          |
| 0    | 57.69 | 7.68   | 7.74           | Coutagne  |          |

# الفهارس

## الفهارس الفنية

### فهرس الجداول

| رقم الصفحة | العنوان                                                                     | رقم الجدول |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 12         | - توزيع البلديات و المناطق الواقعة داخل الحوض التجميحي لواد قبلي            | 1          |
| 13         | - حساب و توزيع مساحات البلديات الواقعة داخل حوض قبلي                        | 2          |
| 24         | - مقارنة الأحواض الجزئية حسب الشكل و طبيعة الجريان                          | 3          |
| 28         | - حساب متوسط الارتفاع في حوض واد قبلي والأحواض الجزئية بالمتر               | 4          |
| 29         | - الارتفاع الأوسط في حوض واد قبلي والأحواض الجزئية بالمتر                   | 5          |
| 30         | - فارق الارتفاع المبسط D                                                    | 6          |
| 31         | - مؤشر الانحدار العام                                                       | 7          |
| 32         | - فارق الارتفاع النوعي                                                      | 8          |
| 35         | - كثافة التصريف                                                             | 9          |
| 37         | - التركيب الهرمي لمجاري الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد قبلي                  | 10         |
| 38         | - ثابت المحافظة على الشبكة المائية                                          | 11         |
| 39         | - معامل السيلان                                                             | 12         |
| 40         | - زمن التركيز في الحوض الكلي لواد قبلي والأحواض الجزئية                     | 13         |
| 58         | - المتوسطات الشهرية للتبخر في منطقة القنيطرة للفترة (89- 90)، (2003- 2004 ) | 14         |
| 59         | - المتوسط الشهري لسرعة الرياح في محطة القنيطرة                              | 15         |
| 62         | - مؤشر أوفرت لمحطات واد قبلي                                                | 16         |
| 63         | - معامل امبارجي لمختلف محطات حوض واد قبلي                                   | 17         |
| 65         | - الغطاء النباتي في حوض واد قبلي لسنة 2001                                  | 18         |
| 73         | - مميزات محطات الحوض                                                        | 19         |
| 77         | - خصائص المحطات المدروسة                                                    | 20         |

| الصفحة | العنوان                                                                               | رقم الجدول |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 81     | - السنوات وفيرة و قليلة المطر                                                         | 21         |
| 83     | - الانحراف عن المتوسط                                                                 | 22         |
| 86     | - العجز و الفائض المطري في المحطات                                                    | 23         |
| 87     | - سنوات العجز المطري في كل محطات الحوض                                                | 24         |
| 88     | - سنوات الفائض المطري في كل محطات الحوض                                               | 25         |
| 88     | - خصائص السنوات الغير عادية                                                           | 26         |
| 90     | - التوزيع الفصلي للأمطار للسنوات الغير عادية                                          | 27         |
| 93     | - الخصائص اليومية للسنوات الغير عادية                                                 | 28         |
| 95     | - النظام الفصلي للأمطار في حوض واد قبلي                                               | 29         |
| 98     | - تردد التركيبية الفصلية في حوض واد قبلي                                              | 30         |
| 100    | - النظام الشهري للأمطار                                                               | 31         |
| 108    | - المقارنة الفصلية بين فترة الدراسة (1970 - 2004) وفترة (1913 - 1938)                 | 32         |
| 110    | - المقارنة الشهرية بين فترة الدراسة (1970 - 2004) وفترة (1913 - 1938) بالملم          | 33         |
| 112    | - مقارنة المعدلات السنوية للأمطار للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004) بالملم | 34         |
| 114    | - مقارنة المعدلات الفصلية للأمطار بين الفترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004) بالملم | 35         |
| 115    | - مقارنة المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004)  | 36         |
| 116    | - مقارنة المعدلات الشهرية للحرارة (م°) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004)   | 37         |
| 118    | - مقارنة المعدلات الفصلية للحرارة (م°) للفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004)   | 38         |
| 123    | - حساب مؤشر ديمارطون                                                                  | 39         |
| 123    | - حساب مؤشر أوفرت                                                                     | 40         |

| رقم الصفحة | العنوان                                                                                     | رقم الجدول |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 130        | - المحطات الهيدرومترية                                                                      | 41         |
| 131        | - حساب مؤشرات الجريان السطحي                                                                | 42         |
| 134        | - تصنيف السنوات حسب معامل الهيدرولوجي                                                       | 43         |
| 136        | - النظام الشهري للجريان السطحي في حوض قبلي و روافده الرئيسية للفترة (1986 - 2004)           | 44         |
| 143        | - نتائج الحوصلة الهيدولوجية                                                                 | 45         |
| 146        | - نتائج الحوصلة المائية                                                                     | 46         |
| 146        | - التغيرات في العناصر الهيدرولوجية بين الفترتين                                             | 47         |
| 148        | - مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان بين الفترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)          | 48         |
| 149        | - محطة الزيتونة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004) | 49         |
| 150        | - محطة أفلاسان الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)  | 50         |
| 150        | - محطة القنيطرة الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت في فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004) |            |
| 151        | - مقارنة عناصر الموازنة المائية بين فترة (1970 - 1980) وفترة (1981 - 2004)                  | 52         |
| 156        | - أهم المياه المجنّدة في الحوض                                                              | 53         |
| 157        | - أهم ميزات سد القنيطرة                                                                     | 54         |
| 159        | - أهم ميزات السد                                                                            | 55         |
| 167        | - احتياجات مياه السقي                                                                       | 56         |
| 169        | - توزيع الموارد المائية في بلدية حوض واد قبلي حالة (2006)                                   | 57         |
| 173        | - عدد السكان و معدل النمو                                                                   | 58         |
| 174        | - توزيع سكان حوض واد قبلي                                                                   | 59         |
| 175        | - تقدير عدد السكان                                                                          | 60         |
| 177        | - تقدير عدد السكان حسب خصائص التجمع                                                         | 61         |
| 178        | - الحاجيات من مياه الشرب لسكان التجمعات في حوض واد قبلي                                     | 62         |
| 181        | - عدد السكان و أصل الموارد المائية                                                          | 63         |
| 182        | - توزيع المساحات المسقية في حوض واد قبلي                                                    | 64         |
| 183        | - احتياجات محيط السقي لواد قبلي                                                             | 65         |

## فهرس الأشكال

| رقم الصفحة | العنوان                                                                 | رقم الشكل |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 26 - 25    | - المنحنى الهيبسومتري                                                   | 1         |
| 61 - 60    | - منحنى قوسن                                                            | 2         |
| 64         | - معامل أمبارجي                                                         | 3         |
| 82 - 81    | - التغيرات الزمنية للأمطار                                              | 4         |
| 85 - 84    | - الانحراف عن المتوسط                                                   | 5         |
| 87 - 86    | - مؤشر العجز و الفائض المطري                                            | 6         |
| 92         | - الخصائص الشهرية للسنوات الغير عادية                                   | 7         |
| 97 - 96    | - النظام الفصلي للأمطار في حوض واد قبلي                                 | 8         |
| 104        | - النظام الشهري للأمطار في حوض واد قبلي                                 | 9         |
| 105        | - التغيرات الزمنية للحرارة في حوض واد قبلي                              | 10        |
| 108        | - مقارنة المعدلات السنوية لفترة الدراسة مع متوسط الفترة السابقة لسلتزار | 11        |
| 109        | - اتجاه الأمطار الفصلية في محطة الزيتونة                                | 12        |
| 110        | - اتجاه الأمطار الشهرية في محطة الزيتونة                                | 13        |
| 120        | - مقارنة معدلات الحرارة بين فترة (1970-1980) و (1981 - 2004)            | 14        |
| 121        | - معامل أمبارجي                                                         | 15        |
| 122        | - موقع المحطات حسب معامل امبارجي في فترات مختلفة                        | 16        |
| 128        | - دورة المياه                                                           | 17        |
| 132        | - الصبيب الخام السنوي                                                   | 18        |
| 133        | - المعامل الهيدرولوجي                                                   | 19        |
| 137 ، 136  | - متوسط الصبيب الشهري                                                   | 20        |
| 138 ، 137  | - المعامل الشهري للصبيب (CMD)                                           | 21        |
| 141        | - العلاقة بين المتوسط السنوي للجريان و الأمطار                          | 22        |



|            |                                                                                                                               |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 158        | - منظر لسد القنيطرة عن GOOGLE EARTH                                                                                           | 23 |
| 159        | - منظر لسد بني زيد عن GOOGLE EARTH                                                                                            | 24 |
| 163<br>164 | - العلاقة بين تغيرات الأمطار و مداخيل سد القنيطرة 1986 - 2011<br>- العلاقة بين تغيرات الأمطار و مداخيل سد بني زيد 2000 - 2011 | 25 |
| 165        | - العلاقة بين سعة السد و التبخر 1987 - 2007<br>- الحجم السنوي للتبخر في سد بني زيد 2000 - 2011                                | 26 |
| 165        | - العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب و الأمطار و سعة سد القنيطرة 1987 - 2007                                       | 27 |
| 167        | - التغيرات السنوية والشهرية لمياه الموجهة للسقي في سد القنيطرة                                                                | 28 |
| 171        | - الموارد المائية في حوض واد قبلي                                                                                             | 29 |
| 175        | - توزيع سكان حوض واد قبلي                                                                                                     | 30 |

## فهرس الخرائط

| رقم الصفحة | العنوان                                                                                     | رقم الخريطة |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 11         | الأحواض التجميعة الكبرى في الجزائر و توطين حوض الدراسة                                      | 1           |
| 11         | - ولاية سكيكدة : الموقع الجغرافي لحوض الدراسة                                               | 2           |
| 14         | - حوض قبلي : البلديات التي يشملها الحوض                                                     | 3           |
| 18         | - حوض واد قبلي : خريطة الارتفاعات                                                           | 4           |
| 21         | - حوض واد قبلي : خريطة الانحدارات                                                           | 5           |
| 23         | - حوض واد قبلي : الأحواض الجزئية                                                            | 6           |
| 34         | - حوض واد قبلي : الشبكة الهيدروغرافية                                                       | 7           |
| 44         | - خريطة المرفوبانية للأحواض الساحلية القسنطينية حسب (vila 1977)                             | 8           |
| 53         | - حوض واد قبلي : النفاذية                                                                   | 9           |
| 68         | - حوض واد قبلي : خريطة الغطاء النباتي                                                       | 10          |
| 74         | - حوض واد قبلي : المحطات المناخية                                                           | 11          |
| 79         | - حوض واد قبلي : خريطة التساقط حسب A.N.R.H 1993                                             | 12          |
| 113        | - حوض واد قبلي : قيم تغير الأمطار السنوية بين فترة (1970 - 1980) و (1981 - 2004)            | 13          |
| 117        | - حوض واد قبلي : قيم تغير درجات الحرارة السنوية بين فترة (1970 - 1980) و فترة (1981 - 2004) | 14          |
| 155        | - حوض واد قبلي : الموارد السطحية المجندة                                                    | 15          |
| 160        | - حوض واد قبلي : التنقيبات الموجودة                                                         | 16          |
| 162        | - المياه المحولة داخل و خارج حوض واد قبلي                                                   | 17          |
| 180        | - حوض واد قبلي : نصيب الفرد من مياه الشرب الموزعة                                           | 18          |

## فهرس المواضيع

| رقم الصفحة | العنوان                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 ، 2 ، 1  | - المقدمة العامة                                                                   |
| 4 ، 3      | أولا : أهداف الدراسة                                                               |
| 4          | ثانيا: أسباب اختيار موضوع الدراسة                                                  |
| 4          | ثالثا: أسباب اختيار منطقة الدراسة                                                  |
| 5          | رابعا : مناهج الدراسة                                                              |
| 5          | خامسا : أساليب الدراسة                                                             |
| 5          | سادسا : مراحل البحث                                                                |
| 6          | I - مرحلة البحث النظري                                                             |
| 6          | II - مرحلة الدراسة الميدانية                                                       |
| 7 ، 6      | III - مرحلة كتابة البحث                                                            |
| 7          | * المقدمة العامة                                                                   |
| 7          | * الفصل الأول : الخصائص الطبيعية للحوض                                             |
| 7          | - المبحث الأول : الإطار الطبوغرافي 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 |
| 8          | - المبحث الأول : دراسة الجريان السطحي                                              |
| 8          | - المبحث الثاني : تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي                       |
| 8          | - المبحث الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية              |

| رقم الصفحة | العنوان                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| 8          | سابعاً : المشاكل و الصعوبات التي واجهت الطالب                   |
| 9          | * الفصل الأول : الخصائص الطبيعية للحوض                          |
| 9          | المبحث الأول : الإطار الطبوغرافي و الشبكة المائية               |
| 9          | 1 - الإطار الطبوغرافي                                           |
| 10         | 1 - 1 - تحديد موقع الحوض                                        |
| 10         | 1 - 1 - أ - الموقع الجغرافي                                     |
| 12         | 1 - 1 - ب - تحديد الموقع الإداري للحوض                          |
| 15         | 1 - 2 - عناصر الوسط الطبيعي                                     |
| 16         | 1 - 3 - الارتفاعات على مستوى حوض واد قبلي                       |
| 19         | 1 - 4 - الانحدارات                                              |
| 22         | 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                                           |
| 24         | 1 - 5 - 4 - الارتفاعات                                          |
| 30         | 1 - 5 - 5 - الانحدارات                                          |
| 32         | الاستنتاج                                                       |
| 32         | 2 - الشبكة الهيدروغرافية                                        |
| 33         | 2 - 1 - المجاري المائية                                         |
| 35         | 2 - 2 - مورفومترية الشبكة المائية                               |
| 42         | خلاصة المبحث الأول                                              |
| 43         | المبحث الثاني : التركيب الجيولوجي                               |

| رقم الصفحة       | العنوان                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43               | I - الإطار الجيولوجي                                                                          |
| 51               | II - التركيب الصخري                                                                           |
| 54               | المبحث الثالث : الخصائص المناخية و النباتية                                                   |
| 54               | 1- الإطار المناخي                                                                             |
| 57               | I - العناصر المناخية                                                                          |
| 59               | II - المؤشرات المناخية                                                                        |
| 69               | خلاصة الفصل                                                                                   |
| 71               | الفصل الثاني                                                                                  |
| 72               | المبحث الأول : توزيع الأمطار و تغيراتها الزمنية                                               |
| 72               | I - تجهيز الحوض                                                                               |
| 76               | II - التوزيع المجالي للأمطار                                                                  |
| 80               | III - التغيرات الزمنية للأمطار في الحوض خلال الفترة (1970 - 2004)                             |
| 94               | VI - دراسة نظام الأمطار في حوض قبلي                                                           |
| 94               | 1- التغيرات الفصلية للأمطار                                                                   |
| 99               | 2- التغيرات الشهرية للأمطار                                                                   |
| 105              | المبحث الثاني : التغيرات الزمنية لحرارة في الحوض للفترة الدراسة (1970 - 2004)                 |
| 107              | المبحث الثالث : اتجاه المناخ في الحوض                                                         |
| 107              | 1 - اتجاه الأمطار في الحوض                                                                    |
| 107              | I - المقارنة الزمنية للأمطار في محطة الزيتونة بين فترة الدراسة                                |
| 111              | II - المقارنة الزمنية للأمطار في محطات الحوض بين الفترة (1970 - 1980) مع الفترة (1981 - 2004) |
| 115              | 2 - اتجاه الحرارة في حوض قبلي                                                                 |
| 121              | المبحث الثالث : تحديد اتجاه المناخ بالاعتماد على المؤشرات المناخية                            |
| 126 ، 125<br>127 | خلاصة الفصل الثاني                                                                            |
| 128              | الفصل الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية و استعمالها                |

| رقم الصفحة | العنوان                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 130        | * المبحث الأول : دراسة الجريان السطحي و تغيراته الزمنية                                |
| 130        | I - تجهيز حوض واد قبلي                                                                 |
| 130        | II - التغيرات السنوية للصبيب                                                           |
| 133        | II-3 - المعامل الهيدروليكي                                                             |
| 135        | III - دراسة التغيرات الشهرية للصبيب                                                    |
| 139        | خلاصة المبحث الأول                                                                     |
| 140        | * المبحث الثاني : تأثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي                           |
| 140        | 1 - العلاقات الارتباطية بين التساقط و الجريان                                          |
| 145        | 1 - 4 - تقييم الحصيلة المائية في حوض قبلي و روافده حسب مختلف المعادلات و الفترات       |
| 148        | 1-5 - مقارنة أنظمة التساقط بأنظمة الجريان                                              |
| 149        | 1-6 - الموازنة المائية بمعادلة ترنتوايت                                                |
| 153        | خلاصة المبحث الثاني                                                                    |
| 154        | * المبحث الثالث : تأثير التغيرات المناخية على الموارد السطحية المجندة و مستعملي المياه |
| 154        | I - المياه المجندة في الحوض                                                            |
| 161        | II- المياه المحولة                                                                     |
| 163        | III - العلاقة بين تغيرات عناصر المناخ و تغيرات حجم المياه في السدين و استعمالتهما      |
| 163        | 1 - العلاقة بين مداخل السد و التساقط                                                   |
| 164        | 2 - العلاقة بين حجم المياه في السد و التبخر                                            |
| 165        | 3 - العلاقة بين تغيرات توزيع المياه الصالحة للشرب والأمطار                             |
| 166        | 4 - التغيرات السنوية للمياه الموجهة للسقي                                              |
| 168        | VI - الاستعمالات المختلفة للموارد المائية                                              |
| 169        | 1- الموارد المائية المعبأة و مصادر التموين                                             |

| رقم الصفحة | العنوان                 |
|------------|-------------------------|
| 172        | 2- المياه الصالحة للشرب |
| 182        | 3 - مياه قطاع الزراعة   |
| 183        | 4 - قطاع الصناعة        |
| 184        | خلاصة المبحث الثالث     |
| 186 ، 185  | VI- الحلول والإقتراحات  |
| 187        | خلاصة الفصل الثالث      |
| 189 ، 188  | الخاتمة العامة          |

## الملخص:

تمتاز ظاهرة التغيرات المناخية بأنها مشكلة عالمية تتعدى حدود الدول لتشكل خطورة على العالم أجمع لتأثيرها 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) وكان 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 أدنى 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<sup>3</sup> 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) 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 آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية.

## المفردات الإستدلالية

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

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