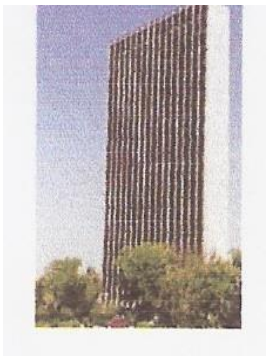
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة

كلية علوم الارض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية

قسم التهيئة العمرانية



الرقم التسلسلي: السلسلة:

عنوان المذكرة

التغيرات المناخية و أثرها على الموارد المائية في تقرت

مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجيستر في التهيئة والبيئة

إنجاز الطالب: إشراف :

خرايري محمد أ.د: عنصر علاوة

لجنة المناقشة

طاطار حفيزة	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	رئيسا
لعوامري عبد العزيز	أستاذ محاضر جامعة قسنطينة	ممتحنا
بوغرارة أحمد	أستاذ محاضر جامعة قسنطينة	ممتحنا
عنصر علاوة	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	مشرفا
نموشي عبد المالك	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	مقررا

دفعة: 2015

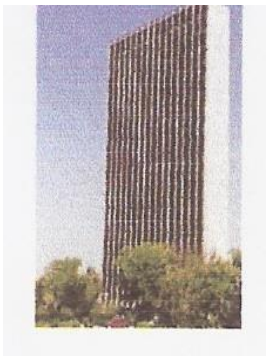
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة

كلية علوم الارض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية

قسم التهيئة العمرانية



الرقم التسلسلي: السلسلة:

عنوان المذكرة

التغيرات المناخية و أثرها على الموارد المائية في تقرت

مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجيستر في التهيئة والبيئة

إنجاز الطالب: إشراف :

خرايري محمد أ.د: عنصر علاوة

لجنة المناقشة

طاطار حفيزة	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	رئيسا
لعوامري عبد العزيز	أستاذ محاضر جامعة قسنطينة	ممتحنا
بوغرارة أحمد	أستاذ محاضر جامعة قسنطينة	ممتحنا
عنصر علاوة	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	مشرفا
نموشي عبد المالك	أستاذ التعليم العالي جامعة قسنطينة	مقررا

دفعة: 2015

الإهداء

....إلى روحي أبي الطاهرة

.....تغمده الله برحمته الواسعة

....الى أمي أطال الله في عمرها

محمـد

شكر و تقدير

-من لا يشكر الناس لا يشكر الله-

كان واجبا علينا أن نتوجه بالشكر والعرفان إلى كل من مد لنا يد العون و المساعدة من قريب أو من بعيد حتى يصل بحثنا إلى شكله الحالي.

إن هذه المذكرة هي نتاج لتضامن جهود العديد ممن ساهموا من قريب أو من بعيد فيها.

بدأ بمن كان له نعم المشرف الموجه الأستاذ الدكتور **عنصر علاوة** فله منا جزيل الشكر و العرفان إضافة إلى الأستاذ **دكمة عبد العالي**. كما لا يفوتني أن أتوجه بالشكر إلى الأستاذ **نموشي عبد المالك** الذي قدم لي يد المساعدة و وصلت على يده هذه المذكرة إلى ما وصلت إليه الآن.

و لا يفوتني شكر عامر بن عزة مديرية الري تقرت و كل طاقم الوكالة الوطنية للموارد المائية كل باسمه.

الشكر موصول الى اللجنة التي ستشرفنا بمناقشتها.

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة العامة

المقدمة العامة:

تعيش الكرة الأرضية خلال الآونة الأخيرة مشاكل متعددة. خاصة الأوساط الفيزيائية (الطبيعية) و الأسباب المساهمة في هذا التدهور مختلة من منطقة الى أخرى. غير أنها تتفق على أن الانسان من بين أهم الاسباب التي أدت الى بروز العديد منها، يعود هذا الى تدخلاته الغير محسوبة و العشوائية على هذه الأوساط ، مما يؤدي في العديد الى اختلال توازن الأنظمة البيئية المختلفة. إن التدخلات البشرية على الأوساط الفيزيائية (الطبيعة) أدت في العديد من الأحيان الى نتائج غير منتظرة. و ساهمت في حدوث كوارث كلفت الانسان خسائر فادحة. فالتصحر و الانجراف و حتى الفيضانات و غيرها من المخاطر... يؤثر الانسان فيها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.1 . نتيجة لتدخلاته العشوائية.

على غرار سواها من الدول تعرف الجزائر. تدهورا في الأوساط الفيزيائية (الطبيعية)، سواء الساحلية أو السهلية أو المناطق الصحراوية و الذي انعكست نتائجه على العديد من المجالات. نتيجة للظروف الطبيعة و المناخية من جهة، و التدخلات البشرية على الأوساط الفيزيائية من جهة أخرى. غير أن التدخلات البشرية صارت تشكل تهديدا أكثر حدة من العوامل الطبيعة على هذه الأوساط. فسببت الفيضانات، الانجراف، التصحر ..... الخ خسائر بشرية و مالية نتيجة لتطاول الانسان على هذه الأوساط. و تختلف المشاكل بين مختلف الأقاليم الجزائرية – المناطق الساحلية و الهضاب و الصحراء– نتيجة لاختلاف الظروف الطبيعية و المناخية إضافة الى اختلاف التركيز السكاني الذي يقل كلما اتجهنا جنوبا. مما يجعل من المشاكل الذي تعاني منها هذه المناطق مختلفة عن بعضها البعض.

منطقة واد ريغ أو ما يصطلح عليه بالصحراء المنخفضة – مجال هذه الدراسة –. مجال يحتوي ثروة مائية باطنية هائلة، كونها تقع بحوض هيدروجيواوجي الأكبر في العالم[2]. ساهم في تزويد هذه المناطق بالمياه، و هي المعروفة بنذره التساقط.غير أن الاستغلال المكثف لهذا للموارد بأحجام جد ضخمة، إضافة الى الزيادة السكانية والتي ترافقها زيادة التوسع العمراني عوامل أخرى كانت سببا في ظهور بوادر لتدهور على الأوساط الطبيعية بمنطقة تعرف هشاشة في أوساطها الطبيعية[3] نتيجة للبنية الجيولوجية الحساسة لهذه المنطقة.

[1]KHADRAOUI.A. 2000. Etude de la nappe phréatique nuisibles dans la zone agrecoles et urbiennes dans la sahara septrional/ ANRH – Alger.

[2] اليونسكو 1972

[3] الأخضر مرابط.2003. حساسية الصحراء المنخفضة. قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية.جامعة قسنطينة 1.

منطقة واد ريغ (الصحراء المنخفضة) لا تعرف المشاكل التي تعرفها المناطق الساحلية او منطقة الهضاب، غير أنها تعرف مشاكل أخرى نتيجة للطبيعة الصحراوية التي تختص بها المنطقة[1] عن المناطق المذكورة سابقا. فموقعها جنوب منطقة جبلية هي سلسة الأطلس الصحراوي سببا أخر أسهم في تفردها بخصائص عن غيرها. فهي إقليم ينحصر بين الكثبان الرملية في الشرق و الجنوب و السفوح الجبلية في شمالها و مناطق سهبيه في شرقها هذا في الجانب الطبيعي. أما بشريا فهي نقطة وصل بين شمال الجزائر و جنوبها، جعل منها منطقة عبور. و صارت منطقة تعرف تركيزا سكانيا، رغم البيئة الصحراوية التي تمتازها.

و حولنا خلال هذه المذكرة دراسة أثر الاستغلال الغير عقلاني للموارد المائية على الأوساط الطبيعية في منطقة تعرف بحساسية أوساطها. في ظل غياب تأثير واضح للعوامل المناخية سنحاول من خلال هذه الدراسة معرفة مدى تأثير تدخلات الانسان على الأوساط الطبيعة في منطقة الصحراء المنخفضة بصفة عامة و تقرت بشكل أخص.

تقرت من أهم المدن في إقليم الصحراء المنخفضة. و هي منطقة تابعة إداريا – الي غاية كتابة هذه الأسطر لولاية ورقلة– صارت تعرف في الآونة الأخير مجموعة من المشاكل التي تهدد وسطها الطبيعي ، نتيجة الهشاشة الجيولوجية للمنطقة، فانعكس على كل الأوساط الطبيعية و العمرانية بالمنطقة. و ظهرت مشاكل مثل الملوحة و صعود المياه.... و هنا نطرح الأسئلة التالية

ماهي الأسباب وراء ظهور هذا المشاكل في منطقة تقرت؟. وهل تعتبر العوامل الطبيعية بصفة عامة و المناخية بصفة خاصة سببا في ظهورها؟.. وهل تساهم التدخلات البشرية بصفة عامة و الاستغلال الغير عقلاني للموارد المائية بوجه أخص في بروز هذه الظواهر؟.

- ✓ ما هي مميزات المناخ في منطقة الدراسة.
- ✓ ما هي الإمكانيات المائية في المنطقة؟
- ✓ ما مدى الاستفادة من الثروة المائية في تقرت؟
- ✓ ما هي كيفية استغلالها؟

[1]Marc cote. 1998 Des oasis malades de trop d'eau.. Secheresse 1998

- ✓ ما هي أهم المشاكل التي تعرفها منطقة تقرت؟
- ✓ ما هي أسباب ظهور هذه المشاكل؟
- ✓ ما مدى تأثيرها على الانسان؟ على العمران؟ على النبات؟

الصحراء المنخفضة و منطقة تقرت تعرف ندرة في مثل هذه الدراسات، لذا حاولنا من خلال هذه المذكرة – والتي تحمل عنوان (التغيرات المناخية وأثرها على الموارد المائية في منطقة تقرت)– تسليط الضوء على المنطقة، وإثراءها تقديم ما يمكن أن يدعم البحوث في مثل هذا المجال، على أن يدعم بأبحاث تكون أكثر تعمقا.

للإجابة على هذه التساؤلات السابقة قسمنا البحث الى أربعة فصول:

الفصل التمهيدي:

في هذا الفصل حاولنا تسليط الضوء على بعض من الدراسات السابقة على منطقة الدراسة أو على موضوع الدراسة

الفصل الأول:

وفيه تطرقنا إلى:

- ✓ التعريف بمنطقة الدراسة
- ✓ الدراسة المناخية
  - درجات الحرارة
  - الأمطار

الفصل الثاني:

وتطرقنا فيه إلى:

- ✓ الموارد المائية بمنطقة الدراسة

- ✓ استغلال الإمكانيات المائية في منطقة الدراسة

الفصل الثالث:

وتطرقنا فيه إلى:

- ✓ التعريف بظاهرة التغيرات المناخية
- ✓ أثار التغيرات المناخية في منطقة الدراسة

تم انجاز المذكرة عبر ثلاث مراحل أساسية:

المرحلة الأولى: مرحلة البحث النظري

التي حاولنا من خلالها التعرف على التغيرات المناخية في المنطقة، من خلال الاطلاع على بعض الدراسات، على قلتها، علنا نتخذها سندا في انجاز هذه المذكرة.

المرحلة الثانية: الاتصال بالمصالح المختصة

إن الاتصال ببعض المصالح المختصة كان الهدف منه جمع المعطيات الخاصة بالموضوع، كالديوان الوطني للرصد الجوي متمثلا في محطة سيدي مهدي بتقرت والوكالة الوطنية للموارد المائية ومديرية الري فرع تقرت والجزائرية للمياه.... التي زودتنا ببعض المعطيات التي سنعتمد عليها في الدراسة، وهي كالآتي:

- معطيات درجات الحرارة خلال الفترة 1975 – 2012.
- معطيات الأمطار خلال الفترة 1975 – 2012.
- الإمكانيات المائية واستغلالها في المنطقة.

كما أننا اعتمدنا على الدراسة الخاصة بمناخ الجزائر (SELTZER. P) ، باستعمال

- معطيات درجات الحرارة والأمطار خلال للفترة 1913 – 1938.

المرحلة الثالثة: مرحلة تحرير البحث

واجهتنا خلال انجاز هذه المذكرة العديد من الصعوبات، وقد تظهر نقائص فيها. غير أننا أردنا الوصول إلى بحث يسلط الضوء علي بعض الظواهر التي تهدد منطقة تعرف بحساسية أوساطها الطبيعية. ظاهرة تهدد الإنسان بشكل خاص. و نشاطه بشكل عام.

إن مثل هذه الدراسات من شأنها أن تسلط الضوء على ظواهر تهدد الإنسان و نشاطاته في مجالات مختلفة، غير أنها تبقى مشاريع لابد لتطبيقها و الاستفادة منها إرادة سياسية. لأن مثل هذه الدراسات في غياب القرار السياسي ستبقى حبيسة الأدراج و المكتبات دون الاستفادة منها. في حين تصرف أموال ضخمة لتكليف مكاتب دراسات بدراسات قد تكون أقل كفاءة من هذه الدراسة وما أكثر مثيلاتها في إدراج مكتبات جامعتنا.

الفصل التمهيدي :

حوصلة دراسات سابقة

مقدمة الفصل:

ان أي دراسة حديثة تستوجب الرجوع الى الدراسات السابقة في أي مجال مراجع لما لها من أهمية. و كما قد تعتبر نتائج هذه الدراسات السابقة نفطة بداية للدراسات التي تليها و الاعتماد على نتائجها للوصول بها إلى نتائج تدعم ما وصلت إليه الدراسات التي سبقتها.

و اعتمادا على ما سبق حاولنا من خلال هذا الفصل الرجوع الى بعض الدراسات التي تطرقت إلى موضوع الدراسة أو إلى منطقة الدراسة. و التي يمكن للاستفادة منها و من النتائج التي وصلت اليها.

و حاولنا ألقاء الضوء على بعض ما جاء بها. بداية من الدراسة المناخية ل Seltzer 1917– 1938 وصولا إلى مذكرة ترشيد استهلاك المياه في منطقة تقرت 2010. على أن يكون التطرق إليها بشكل ملخصات لأهم ما تم التطرق إليه في كل من هذه الدراسات بصفة مختصرة. لكن دون الانقاص من مضامينها، بل فقط حاولنا التطرق الى الجوانب التي تخدم هذه المذكرة، أما الجوانب الأخرى لتلك الأبحاث و المذكرات فلن نتطرق اليها.

الدراسات السابقة لمنطقة تقرت:

ان استقرار الإنسان و نشاطه يعتمد على عوامل عدة من بينها المناخ. و الذي طالما لعب دور محفزا أو منفرا في استقرار الإنسان ، و منشطا أو مثبطا في نشاطه. لذا كانت الدراسات المناخية ذات أهمية قديما. فما بالك اليوم. و رغم أن هذه الدراسات تعد دراسات قليلة في الجزائر إلا أننا حولنا التطرق الى بعض منها، مثل الدراسة المناخية للعالم الفرنسي Seltzer كنموذج لدراسات قديمة. و بعض المذكرات كدراسات حديثة تطرقت لما تعانيه منطقة الدراسة من مشاكل. و في ظل غياب دراسة حديثة تكون بمستوى دراسة Seltzer.

1. دراسات أكاديمية:

1.1. مناخ الجزائر من طرف P. SELTZER 1917-1938

وهي الدراسة التي تناولت مناخ الجزائر عبر عدة محطات، في مقدمة الدراسة توجد لمحة عن الدراسات المناخية السابقة للجزائر أهمها << essai de climatologie algérienne >> التي نشرت عام 1896 من طرف A. Thévenet الذي كان رئيس مصلحة الأرصاد الجوية الجزائرية ، اعتمد في هذه الدراسة على المعطيات المقاسة عبر 76 محطة لكن هذه المعطيات كانت لفترة محدودة و لفترات مختلفة بين المحطات.

أما دراسة Seltzer اعتمدت على شبكة من المحطات انشات اغلبها بداية من سنة 1912 وكانت الدراسة المناخية في 1 جانفي 1913 إلى غاية ديسمبر 1937 سميت هذه الدراسة بالدراسة المناخية المحطتية للدولة (étude climatologique stationique du pays)

شملت الدراسة جميع عناصر المناخ من حرارة، أمطار، رطوبة، رياح و ضغط جوي .....الخ.

توزيع المحطات عبر الوطن كان كثيف في الشمال مقارنة بالجنوب حيث كان الشمال يعتبر في ذالك الوقت التراب المدني أما الجنوب كانت فرنسا لا تزال تقوم بعمليات احتلاله و دخول مدنه.

تمت انطلاق هذه الدراسة بقرار من الحاكم العام للجزائر في 12 فيفري 1912 بإنجاز محطات جديدة على غرار 76 محطة التي كانت موجودة، ليصل عدد المحطات التي اعتمدت عليها الدراسة إلى 355 محطة موزعة عبر كل المناطق خاصة الشمالية منها.

حيث يوجد بالجنوب 11 محطة تتواجد كلها بالجهة الشمالية للصحراء، اغلب المحطات انطلقت بها القياسات في سنة 1913 و في باقي المحطات انطلقت في سنوات مختلفة ، لكن نهاية الدراسة عبر كل المحطات كانت في سنة 1938.

الحرارة:

أول عنصر من عناصر المناخ تناولته الدراسة هو عامل الحرارة حيث تعطى النتائج في الجداول الخاصة لكل محطة بالتفصيل نجد:

متوسط القيم الدنيا m.

متوسط القيم القصوى M.

المتوسط الخام للقيم الدنيا الشهرية 'm.

المتوسط الخام للقيم القصوى الشهرية 'M.

القيم الدنيا المطلقة المسجلة "m.

القيم القصوى المطلقة المسجلة "M.

المتوسط الشهري (M+m)/2.

قامت 57 محطة فقط بتسجيل درجات الحرارة حيث 7 محطات تتواجد بالصحراء منها محطة تقرت وهي منطقة دراستنا في هذه المذكرة و محطات الواد، بسكرة و غرداية تعتبر محطات محيطة بمنطقة الدراسة.

من خلال الجداول المبينة لدرجات الحرارة نجد أن محطات تقرت و غرداية وبسكرة سجلت متوسطات سنوية متقاربة 21.45°م، 21.35°م، و 21.80°م على التوالي في حين سجل بمدينة الواد 22.00°م، من خلال النتائج نجد أن مدينة تقرت تعرف درجات حرارة اقل من مدينتي الواد و بسكرة.

المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة تبين فوارق بين الفصل البارد و الحار

بمحطة تقرت تتراوح بين 10.25°م في شهر جانفي و 33.35°م في شهر جويلية

بمحطة الواد تتراوح بين 10.90°م في شهر جانفي و 33.50°م في شهر جويلية

بمحطة بسكرة تتراوح بين 11.25°م في شهر جانفي و 33.35°م في شهر جويلية

بمحطة غرداية تتراوح بين 10.55°م في شهر جانفي و 33.90°م في شهر جويلية

من خلال هذه النتائج المنطقة كانت تعرف درجات حرارة اقل من المناطق المحيطة بها

أما بالنسبة أقصى قيمة قصوى مطلقة مسجلة في تقرت كانت في شهر أوت 49.8°م في حين ارتفعت عن المنطقة في نفس الشهر بمحطة الواد 50.8°م و انخفضت في نفس الشهر بمحطة بسكرة بـ 49.2°م و بمحطة غرداية سجلت أقصى قيمة في شهر جويلية بـ 49.5°م وفي شهر أوت سجلت 48°م.

و بالنسبة لأدنى قيمة للقيم الدنيا المطلقة المسجلة كانت بمنطقة الدراسة 3.2 °م تحت الصفر خلال شهري ديسمبر و جانفي وهي اقل من مدينة بسكرة حيث بلغت 1°م تحت الصفر خلال نفس الأشهر واقل من مدينة غرداية إذ سجلت3.1° تحت الصفر خلال شهر جانفي في حين كانت أكثر من محطة الواد التي سجلت بها 3.8°م تحت الصفر في شهر جانفي.

من خلال هذه النتائج المنطقة كانت تعرف درجات حرارة دنيا اقل من المناطق المحيطة بها.

كما أنجزت بهذه الدراسة منحنيات لمقارنة الفوارق اليومية لدرجات الحرارة خلال أشهر : جانفي، افريا، جويلية و أكتوبر لمحطات الجزائر، قامة، سطيف و تقرت أظهرت النتائج أن اقل قيم درجات الحرارة سجلت على الساعة السادسة صباحا

كما تم تمثيل الاختلافات في درجة الحرارة على المستوى الوطني لكل الأشهر في خرائط وضعت في نهاية الجزء المخصص لدراسة درجات الحرارة.

<u>الأمطار:</u>

حيث اعتمدت الدراسة على 351 محطة قاست كميات الأمطار خلال الفترة 1913-1938 منها 10 محطات بالصحراء ومن هذه الـ 10 محطات نجد محطة تقرت و 5 محطات يمكن اعتبارها محيطة بمنطقة الدراسة هي غرداية، الواد، الاغفيان(ولاية الواد 60 كم شمال تقرت) ، بسكرة و أولاد جلال(ولاية بسكرة 170 كلم شمال غرب تقرت).

تظهر النتائج أن ترتيب المحطات بالمنطقة حسب كمية الأمطار السنوية:

بسكرة بـ 156 ملم اكبر قيمة في نوفمبر 22ملم و اقل قيمة في جويلية 2 ملم

أولاد جلال 136 ملم اكبر قيمة في أكتوبر 18 ملم واقل قيمة في أوت 2 ملم

الواد 73 ملم اكبر قيمة 13 ملم في شهري نوفمبر و مارس و اقل قيمة بشهر جويلية 1 ملم.

غرداية 68 ملم اكبر قيمة 13 ملم في شهر نوفمبر و اقل قيمة 1 ملم في شهر أوت.

تقرت58 ملم، اكبر قيمة 11 ملم في شهر نوفمبر و اقل قيمة 1 ملم في شهري جويلية و أوت.

من خلال النتائج نجد أن منطقة الدراسة و المناطق المحيطة تسجل اكبر قيم التساقط في فصل الخريف خاصة خلال شهر نوفمبر و اقل كميات التساقط في فصل الصيف خلال شهري جويلية و أوت.

التساقطات السيلية:

بمنطقة الدراسة و المناطق المحيطة بها تم تسجيل تساقطات سيلية موزعة حسب عدد مرات التساقط فكانت النتائج مرتبة حسب عدد التساقطات:

أولاد جلال سجل معدل 15 مرة تساقطات سيلية، 4 مرات خلال شهر ديسمبر الذي يمثل أكثر عدد مرات التساقط في حين لم تسجل تساقطات سيلية خلال الأشهر التالية: جانفي، مارس، جويلية و أوت. هذه التساقطات 11 مرة تراوحت كمية الأمطار بين 30 – 50 ملم ومرة واحدة كانت الكمية بين 50– 70 ملم و مرتين بين 70 – 100 ملم و مرة واحدة فاقت التساقطات 100 ملم.

هذه التساقطات السيلية بلغت كميتها 106 ملم فهي تمثل 78% من مجموع التساقطات السنوية الكلية بالمحطة.

بسكرة سجل معدل 9 مرات تساقطات سيلية، 3 مرات منها خلال شهر نوفمبر الذي يمثل أكثر عدد مرات التساقط في حين لم تسجل تساقطات سيلية خلال الأشهر التالية: سبتمبر، ديسمبر، مارس، افريا، جويلية و أوت. هذه التساقطات 8 مرات كانت كمية الأمطار بين 30 – 50 ملم ومرة واحدة كانت الكمية بين 50–

70 ملم و مرة بين 70 – 100 ملم. بلغت كمية التساقطات السيلية 50.6 ملم بنسبة 32% من مجموع التساقطات السنوية الكلية.

غرداية سجل معدل 6 مرات تساقطات سيلية، 5 أشهر حدثت بها تساقطات سيلية هي سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر و جانفي بمعدل مرة واحدة في كل شهر عدا نوفمبر حدثت مرتين. هذه التساقطات كلها كانت كمية الأمطار بين 30 – 50 ملم. بلغت كمية التساقطات السيلية 35.6 ملم بنسبة 52% من مجموع التساقطات السنوية الكلية.

الواد سجل معدل 5 مرات تساقطات سيلية، 5 أشهر حدثت بها تساقطات سيلية هي نوفمبر، ديسمبر، فيفري، مارس و افريا بمعدل مرة واحدة في كل شهر. كانت كمية التساقطات بين 30 – 50 ملم. بلغت كمية التساقطات السيلية 39.8 ملم بنسبة 55% من مجموع التساقطات السنوية الكلية.

تقرت سجل معدل 4 مرات تساقطات سيلية، 3 أشهر حدثت بها تساقطات سيلية هي نوفمبر بمعدل مرتين و فيفري و جوان بمعدل مرة واحدة في كل شهر. كانت كمية التساقطات بين 30 – 50 ملم. بلغت كمية التساقطات السيلية 41.1 ملم بنسبة 71% من مجموع التساقطات السنوية الكلية.

من خلال النتائج منطقة الدراسة لا تحدث بها كثيرا تساقطات سيلية وإذا حدثت فإنها تكون في فصل الخريف في شهر نوفمبر. وهي اقل من المناطق المحيطة بها التي تعرف عدد التساقطات السيلية أكثر منها، خاصة منطقة أولاد جلال التي تعرف اكبر عدد لهذه التساقطات في المنطقة ككل.

أما بالنسبة لدراسة عدد الأيام التي تحدث بها تساقطات إعصارية (orages) فان الدراسة اعتمدت على معطيات 169 محطة منها 6 محطات بالجنوب واحدة بمنطقة الدراسة و 4 محطات محيطة بها هي غرداية، بسكرة، الواد و أولاد جلال و واحدة بعيدة عن منطقة الدراسة هي محطة الاغواط. وكانت فترة الدراسة 23 سنة من 1915 إلى غاية 1937 عبر كل المحطات.

وكانت النتائج معطاة بمعدل عدد أيام التساقطات الإعصارية في السنة والشهر و هي كالآتي:

بسكرة 8.4 يوم في السنة حدثت بهم تساقطات إعصارية و على المستوى الشهري سجلت اكبر قيمة في شهر سبتمبر بـ1.8 يوم بينما في شهر جانفي لم يسجل أي يوم حدثت به تساقطات إعصارية.

محطة أولاد جلال 8 يوم في السنة حدثت بهم تساقطات إعصارية، منها 1.5 يوم في شهر جوان بينما في شهري ديسمبر و جانفي لم تسجل أي تساقطات إعصارية بهما.

محطة تقرت 5.2 يوم في السنة حدثت بهم تساقطات إعصارية ، منها 1.1 يوم في شهر ماي بينما لم تسجل أي تساقطات خلال شهر جانفي.

محطة الواد سجلت بها 4.1 يوم حدثت بها تساقطات إعصارية منها 0.9 يم خلال شهر جوان كأكبر قيمة مسجلة بينما اقل القيم سجلت بأشهر ديسمبر، جانفي و فيفري التي بلغت 0.1 يوم

محطة غرداية سجلت بها 2.5 يوم حدثت بها تساقطات إعصارية منها 0.6 يوم سجلت في شهر ماي كأكبر قيمة بينما لم تسجل هذه التساقطات خلال أشهر ديسمبر، جانفي، فيفري و افريا.

من خلال النتائج نجد أن المنطقة تعرف عدد قليل من الأيام التي تحدث بها الأمطار الإعصارية أو الهجومية لكن القيم المسجلة تبين أن المنطقة تعرف قيم أكثر من المناطق القريبة منها.

كخلاصة للدراسة المناخية للمنطقة كانت تعرف مناخ يمتاز بنوع من الانتظام الحرارة صيفا و البرودة شتاء.

كما تناولت هذه الدراسة العناصر المناخية الأخرى و هي الرياح، الرطوبة و الضغط الجوي ولكن لعدم تطرقنا لهذه العناصر في الظاهرة المدروسة ببحثنا لم نتطرق لها.

2.1. دراسة Marc Cote – Des oasis malades de trop d'eau –1998[1]

الدراسة من اعداد Marc Cote – جامعة مارسيليا – جاءت الدراسة تحت عنوان الواحات مريضة بزيادة المياه و نشرت في مجلة SECHRESSE في عددها الخاص بالواحات بتاريخ جوان 1998. و حاول فيها تسليط الضوء على ظاهرة صعود المياه في منطقة الصحراء المنخفضة عامة و واد سوف بصفة خاصة.

كانت الواحات رمزا ومثالا لتسيير المياه في المناطق الصحراوية رغم ندرة هذا المورد ومحدوديته في الأوساط الجافة. ولقد استطاع سكان الصحراء التحكم في هذه الندرة من خلال استغلال مياه الطبقات الجوفية.غير أن التنقيبات الحديثة عن المياه في مثل هذه الطبقات خلفت مشاكل بسبب ضخامة الكميات المستغلة وضعف عملية التصريف نتيجة لإهمال المعطيات الهيدرولوجية برزو المشكلة.

[1] Marc cote 1998 Des oasis malades de trop d'eau ? Secheresse

كانت الواحات مركزا للتجمعات السكانية في المناطق الصحراوية واعتمدت في البداية على المياه السطحية وشبه السطحية والطبقات الارتوازية. غير أنه خلال النصف الثاني من القرن الماضي واكب اكتشاف البترول اكتشاف طبقات ومصادر للمياه العميقة (الجوفية).

وقد أعطى الباحث دراسة حول الطبقات الجوفية للصحراء الشرقية الافريقية (S A S S) للمركب النهائي والقاري المتداخل (C T. C I).

- **من النظام المغلق إلى النظام المفتوح:**

كانت الواحات تعرف نظاما داخليا مائيا مغلقا .حيث تقوم باستغلال المياه من الطبقات السطحية وشبه السطحية للطبقات الارتوازية على أن تعود هذه المياه لنفس الطبقة عن طريق عمليات التصريف. ثم يعاد استغلالها من جديد وقد شرح الباحث هذا النظام في منطقة واد سوف غير ان ظهور الطبقات الجوفية أدى إلى ظهور مشاكل في الواحات نتيجة للاستغلال المكثف لمياه هذه الطبقات بأحجام ضخمة تفوق تلك التي كانت تستغل في الفترة الأولى تصل إلى ثلاثة أضعاف النظام التقليدي. وما زاد من حدة هذه الظاهرة نوعية المياه وتركيز الأملاح بها الذي ساهم في ظهور ظاهرة الملوحة دون أن نهمل سوء عملية التصريف للطبقة الكتيمة التي تقع أسفل منطقة الواحات.

- **آبار بدون تصريف:**

كانت الواحات تعتمد على نظام تقليدي في عملية التصريف في غياب مصرف طبيعي غير أن الاختلال حدث بعد ظهور الاستغلال الحديث للطبقات الجوفية بأحجام ضخمة أخل بهذا النظام.

وتحدث الباحث عن منطقة وادي ريغ كأول منطقة عرفت صعود المياه بالواحات خلال العقد السادس من القرن الماضي، حيث عرفت أكثر من 2000 تنقيب في الطبقات الجوفية لكل من C T. C I في حين أن المياه المصرفة تعود إلى الطبقة السطحية مما زاد إلى تفاقم هذه الظاهرة في وادي ريغ دون اهمال الأمطار التي عرفتها المنطقة في سبتمبر 1969 اضافة إلى الزيادة السكانية في منطقة وادي ريغ مما يؤدي إلى زيادة في استغلال المياه.

كما تطرق الباحث إلى معاناة مناطق أخرى من الصحراء الشرقية من ظاهرة صعود المياه وخص بالذكر منطقة ورقلة و الزيبان ثم تحدث عن منطقة واد سوف كحالة خاصة.

واحات سوف تقع في العرق الشرقي تتميز بنظام زراعي خاص يميزها عن غيرها من المناطق يعرف بالغوط حيث لا يعتمد هذا النمط على السقي بل يعتمد على نظام هيدرولوجي خاص يعرف بالطلوع (مباشرة من الطبقة السطحية) .

المستوى البيزوميتري عرف انخفاضا خلال النصف الأول من القرن الماضي في حين ارتفع بعد ذلك على حدود 2 إلى 3 متر خاصة بعد 1969 بسبب الاستغلال المكثف للمياه من الطبقات العميقة بأحجام ضخمة وأمطار 1969 وغياب مصرف طبيعي إضافة إلى وجود طبقة كتيمة (غير نفوذة) يصل عمقها في بعض الأحيان الى 1متر.

و كخلاصة لهذه الدراسة. يقع الانسان في مشكلة بين المياه المشكلة خلال حقب جيولوجية قديمة والمناخية ويجب عليه وضع أبعاد وإيجاد حلول للوضعية الموجود فيها . ليضع في المستوى الأعلى الموارد المائية وفي الأسفل تسيير المياه بعد استعمالها.

دراسة**Mohamed Etude de la variabilité inter- anneulle des pluies de l'Algérie septentrionale**

2013 - **Meddi**[1]

الدراسة مقدمة من الأستاذين محمد ميدي و سمير تومي – المدرسة العليا للري البليدة- نشرت في المجلة العلمية و التقنية بتاريخ 23 ديسمبر 2013 جاءت في حوالي عشرون صفحة بعنوان دراسة التغيرات السنوية للأمطار في شمال الجزائر

قدمت الدراسة تقلبات الأمطار في شمال الجزائر. و قد اعتمدت الدراسة على الاختلاف بين الانحراف المعياري و المتوسط. و حاول ابراز مجالات الاختلاف. خلال الفترة الممتدة بين 1968-2004 على امتداد 37 سنة. و تم التعرف على التوزيع المجالي و الزماني للأمطار من خلال دراسة ستة تجمعات للمياه

[1] Mohamed MEDDI Etude de la variabilité inter- annuelle des pluies de l'Algérie septentrionale.Ruvue scientifique et technique .2013

بالاعتماد على معطيات الوكالة الوطنية للموارد المائية في أحواض قسنطينة و الهضاب العليا و شط الحضنة. و تم خلالها رسم خرائط للتوزيع المجالي و الزماني للأمطار في الشمال الجزائري.

و غطت الدراسة مساحة قدرت ب 381.000 كلم مربع منها 200.000 كلم مربع تتكون من السهول و الهضاب و هي تقع بين خطي طول 9° شرقا و 3° غربا. انطلاقا من الشريط ساجلي يبلغ 1200 كلم. الذي يمتاز برطوبة عالية نسبيا و أمطار تفوق 400 ملم في الغرب 1000 ملم في الشرق. وصولا الى الأطلس الصحراوي باعتباره الحدود الطبيعية بين الشمال والجنوب على مسافة 700 كلم. و يتكون شمال الجزائر من 16 حوض تجميعي كبير. و هي التي اعتمدت عليها في هذه الدراسة و التي تضم 333 محطة موزعة علي نطاق الدراسة للفترة 1968-2004 على امتداد 37 سنة.

و عرفت المحطات ثغرات ضئيلة خلال فترات المراقبة. و بمراعاة عدد المحطات و الفترة المقدرة ب 37 سنة تعتبر هذه الفترة متجانسة. غير أنه يبقى غير كافيا لإعطاء صورة على حقيقة الأمطار بسبب العجر الذي عرفته خاصة المنطقة الغربية خلال 17 سنة الأخيرة . و الأحواض المعنية بالدراسة موضحة في الجدول المرفق.

انطلاقا من الدراسة تم رسم خرائط تسمح بتقييم النتائج للتمثيل المكاني لتقلبات هطول الأمطار. و هذا يتيح تقدير اكثر دقة من خلال رسم الخرائط. و قد تم رسم هذه الخرائط مع الأخذ بعين الاعتبار العلاقات الإحصائية بين هطول الأمطار و التضاريس إضافة إلى الموقع الجغرافي.

لتعيين التباين المكاني لمعامل التغير لهول الأمطار و المتوسط السنوي في شمال الجزائر، و استخدمت 333 محطة مطرية . و قد لوحظ وجود أخطاء في المواقع كما يلي:

51% من المواقع لديها أخطاء اقل من 10%

79% من المواقع لديها أخطاء اقل من 20%

97% من المواقع لديها أخطاء اقل من 30%

الجدول رقم(1): الأحواض موضوع الدراسة

الرقم	الحوض	المساحة كلم²	عدد المحطات	الارتفاع الأدنى (م)	الارتفاع الأعلى (م)
1	الشلف	43750	70	20	1983
2	السواحل الجزائرية	11972	37	10	2305
3	السواحل القسنطنية	11566	13	25	1220
4	السواحل الوهرانية	5831	21	65	1113
5	شط الحضنة	25843	14	435	1862
6	شط ملغيغ	68750	25	190	2326
7	الهضاب العليا القسنطنية	9578	8	890	2300
8	الهضاب العليا الوهرانية	49370	10	720	1650
9	يسر	4149	7	90	1810
10	الكبير الرمال	8815	10	15	1729
11	مكتة	14389	68	600	1238
12	مجردة	7785	6	480	1626
13	سايبوس	6475	6	10	1635
14	الصومام	9125	17	210	2305
15	التافنة	7245	15	50	1824
16	زهراز	9102	5	850	1350
	المجموع	2903745	333		

في هذه الدراسة حاولا الباحثان التطرق الى مميزات كل من الاحواض 16 التي تم ادراجها في هذه الدراسة من الناحية التضاريسية و المناخية و مميزات كلها منها. و من بينها شط ملغيغ الذي تنتمي اليه منطقة الدراسة و الذي سنحاول تلخيص ما ادرجته الدراسة

شط ملغيغ يغطي مساحة 2750 كلم² يمتد من 2° الى 8° شرقا على الحدود الشرقية للجزائر يمتاز بمناخ شبه جاف. يحده من الشمال الشرقي السلسلة الجبلية للأوراس حيث اعلى ارتفاع بها 2326 م. وجبال النمامشة حيث اعلى ارتفاع 1338 م . معدل تساقط الامطار في هذا الحوض 93 ملم سنويا كأقل معدل في منطقة الاغواط و يضل الى 403 ملم كأعلى معدل في منطقة القنطرة الواقعة في الجزء الجنوبي لجبال الاوراس يصل التباين فقي الامطار الي 58% و يرجع ذلك أساسا الى حجم الحوض إضافة الى التضاريس و الخصائص المورفولوجية للحوض كونها تقع على الكتلة الهوائية المحملة بالرطوبة.

و كخلاصة لهذه الدراسة اتضح ان شمال الجزائر يشهد تقلبا مهمة في الامطار. إضافة الى ان الاحواض المدروسة تختلف عن بعضها البعض اختلافا كبيرا يزيد من الشمال الي الجنوب وفقا لتزايد الامطار. إضافة الى وجود احواض تمتاز بصعوبة التضاريس و قمم جبلية عالية مثل حوض الرمال و الهضاب العليا في قسنطينة. مع وجود احواض أخرى تمتاز بكميات قليلة من الامطار مثل حوض الحضنة و شط ملغيغ و الهضاب العليا في وهران.

كما أظهرت الدراسة أن المنطقة في حاجة الى محطات جديدة في مختلف الاحواض لتلبية حاجيا الرصد الجوي أولا إضافة الى ان تكون المتوسطات المقاسة أقرب الى الواقع حتى تساعد في الدراسات المشاريع المائية و الزراعية و الري...الخ

2. مذكرات الماجستير

في الفترة الحديثة غابت الدراسات المناخية عن مطقة الدراسة على شاكلة الدراسة المنجزة من طرق SELTZER أو J, DUBIEF لذا حاولنا التطرق الى بعض الدراسة الجزئية المنجزة من طرف طلبة جامعيين كمشاريع التخرج. على اعتبار معايير تم تحديدها مسبقا أهمها أهمية الدراسة، إضافة الى درجة هذه الدراسة أي الأولوية للماجستير على مذكرات التخرج للمهندسين، إضافة الى أولوية الدراسات المنجزة بمعهد علوم

الأرض و كلية التهيئة العمرانية. و وقع اختيارنا على ثلاث مشاريع بحث أثنان مذكرات للماجستير و أخرى لمشروع مهندس دولة.

1.2. الدراسة المناخية في مذكرة حساسية الصحراء المنخفضة[1]: 2005

تعتبر هذه الدراسة من بين العديد من الدراسة على هذه الشاكلة. و كونها جاءت في مذكرة للماجستير جعل منها ذات أهمية أكبر من غيرها. هذه الدراسة من إعداد الطالب الأخضر مرابط و تحت اشراف الأستاذ الدكتور علاوة عنصر نوقشت كمذكرة لنيل درجة الماجستير تخصص تهيئة الأوساط الفيزيائية بمعهد علوم الأرض كلية التهيئة العمرانية لجامعة قسنطينة سنة 2005. وجاءت تحت عنوان حساسية الصحراء المنخفضة و انعكاسات تدخل العنصر البشري مقارنة منطقي واد ريغ و واد سوف الأسباب و النتائج. و المذكرة في ثلاثة فصول. جاء الفصل الأول تحت عنوان ثروات طبيعية هائلة ضمن وسط فيزيائي هش. أما الفصل الثاني كان عنوانه تدخلات ارتجالية ضمن هشاشة فيزيائية. و الفصل الثالث تحدث عن النتائج الكارثية لهذه التدخلات الارتجالية و ختم المذكرة بكيفية ترشيد المنطقة و إعادة تأهيلها من جديد. ما يجعل من هذه المذكرة مهمة أيضا هو أنها دراسة مقارنة بين منطقتين واد ريغ و واد سوف. أي أن العمل سيكون على محطتين مختلفتين محطة سيدي مهدي بتقرت و محطة قمار بواد سوف، بالاعتماد على دراسة سابقة لمناخ الصحراء من طرف J.Dubief Le climat de sahara 1959

خلال الفصل الأول من المذكرة تطرق الى الدراسة المناخية، و التي تطرق فيها الى مختلف العناصر المناخية. أمطار، حرارة، رياح، رطوبة والتبخر. و حال الوصول الى نتائج هذه النتائج سنحاول تلخيصها وفق كل عنصر مناخي تم دراسته في المذكرة.

و الملاحظ في هذه المذكرة أن السلاسل المناخية المعتمدة في الدراسة سلاسل غير متزامنة للمنطقتين. و قد يعود ذلك الى النقص في المعطيات المناخية من جانب و تعنت بعض المصالح في الإسهام في مثل هذه البحوث التي لا تعود عليها بفوائد مالية.

[1] الأخضر مرابط. 2003. حساسية الصحراء المنخفضة. قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية. جامعة قسنطينة 1

الحرارة:

تمتاز درجات الحرارة في المناخ الصحراوي الذي يميز المنطقة المدروسة (واد ريغ و واد سوف) بكونه ذو حرارة مرتفعة. و التي يمكن تصل في بعض الأحيان الى ما يفوق 50 C° نحت الظل. و هذا ما حاول الأخضر مرابط ابرازه خلال هذه الدراسة.

درس المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا ، القصوى و المتوسطة حيت لاحظ أن درجات الحرارة في المنطقتين تعرف تغيرا كبير، من شهر لأخر بل من يوم لأخر، و مدى حراري كبير. بلغ متوسط الحرارة في محطة قمار بواد سوف 22 C° للفترة الممتدة 1980 –1999. كما ظهر أن المدي الحراري (الفرق بين القيم الدنيا و القصوى) كبير خلال كل أشهر السنة يفوق 12°C، و هذا ما تم ملاحظته في فترة J,dubeif . أما في محطة سيدي مهدي بتقرت 1980–2002 بلغت الحرارة المتوسطة 21.8 C° و مدى حراري كبير. و هي ميزة لمناخ المنطقة وحاول ابراز تأثير هذا الفوارق الكبيرة على المنطقة في المجال الزراعي و المنشآت البشرية. كما تطرق الى المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة لكلا المحطتين بين 1980 – 2002 و ربطها حساب معامل التغير CV الذي بلغ 3% و4% في منطقة واد ريغ و واد سوف على الترتيب حيث برز من خلاله أن الحرارة تزداد و تقل بانتظام نسبي عبر فصول السنة. ليربطها بقيمة التشمس لنفس الفترة في المنطقة و التي تلعب دورا في رفع درجة الحرارة في المنطقة و التربة في أن واحد و هذا ما خلص اليه بعد أن أرز قيم درجة الحرارة على عمق 100 سم.

خلال دراسة عنصر الحرارة في هذه المذكرة باعتماده على محطتين مناخيتين و جعل من فترة dubeif J, 1925–1950 فترة مرجعية لهذه الدراسة. مدعما نتائجه و تفسيراته بجداول و منحنيات بيانية

الامطار:

التذبذب و الاَضطراب هما السمة الغالبة لأمطار في المناطق الصحراوية. و إن وجدت فانها تكون على شكل أمطار فجائية ليوم أو يومين، تفوق فيها نسبة التساقط مجموع التساقطات خلال سنة كامل و هذا ما يكون ذو نتائج كارثية نتيجة لزمن التركيز(عدد الأيام الممطرة).

و خلال دراسة هذا العنصر اعتمد الأخضر مرابط على نفس المحطتين السابقتين لكن بمدة زمنية أطول حيث امتدت من 1978-2002 في محطة سيدي مهدي بتقرت و 1970-2001 في محطة قمار بواد سوف. إضافة الى الفترة المرجعية ل J,dubeif 1925-1950.

تشير المعطيات في فترة J,dubeif أن متوسط التساقط الشهري بلغ 57.6 ملم و بلغ في محطة سيدي مهدي –تقرت- 61.88 ملم بمتوسط أيام ممطرة بلغ 24.45 يوم في حين بلغ المتوسط في قمار – واد سوف- 73.94 ملم. أي أن الأمطار في المحطتين لا تتجاوز 75 ملم خلال سنة كاملة. و هو تساقط ضعيف حسب الخضر مرابط يغلب عليه التذبذب، مع ملاحظة حالات استثنائية تتمثل في المطار الفجائية وحاول ابراز ذلك بمثل ما حدث في يوم 20 جانفي 2004 حيث بلغ التساقط 56.7 ملم أي التساقط السنوي لبعض السنوات خلال 24 ساعة, و حسب مرابط فان هذه التساقطات تكبد المنطقة خسائر مادية وبشرية كبيرة إضافة إلى أنها ترتفع من المستوى البيزومتري للسماط السطحي، على غرار أمطار 29 سبتمبر 1969 و التي حسب بعض الخبراء MARC COTE حفزت على بروز ظاهرة صعود المياه. لذا يجب أخد هذه الاضطراب و الأمطار الفجائية بعين الاعتبار في مشاريع التهيئة العمرانية. و التي أشار في جدول إلى أهم الأمطار الفجائية التي عرفتها المنطقة خلال الفترة المدروسة. وهذه الميزة متوفرة سواء في منطقة واد ريغ أو منطقة واد سوف على حد السواء.

بعد دراسة المتوسطات الشهرية للأمطار تطرق في هذا الفصل الى المتوسطات السنوية للأمطار لكلا المحطتين لفترة تمتد بين 1975-2001. حاول الوقوف على قيمة التذبذب و الاضطراب في هذه الأمطار. لمعرفة مدى القدرة على استغلال مثل هذه الأمطار في النشاط الزراعي. من خلال حساب معامل التغير CV و الذي بلغ 77% في واد ريغ و 55% في واد سوف. رغم التباين في القيمتين غير أن النتيجة واحدة و هي عدم القدرة على الاعتماد على مثل هذه الأمطار كون أن التذبذب و الاضطراب بالزيادة و النقصان بنسبة بين 77% و 55% على التوالي. بل من الممكن أن يكون ضارا على النبات و المنشآت العمرانية و البنى التحتية بشكل عام انطلاقا من هذا الاضطراب الذي تعرفه كلا المنطقتين المدروستين.

ولربط علاقة بين درجات الحرارة و التساقط استعمل لذلك كل من علاقة GAUSSEN (P=2T) و مؤشر الجفاف ل DEMARTONNE إضافة إلى منحنى الأوساط الفيزيائية ل EMBERGER لكلا المنطقتين سواء واد سوف أو واد ريغ. فمن خلال منحنى GAUSSEN يظهر أن المنطقة تعرف جفاف على

طول أشهر السنة و هذا يرجع أساسا للارتفاع المحسوس في درجات الحرارة، أي عجز دائم في مخزون السهل الاستعمال في للتربة. ما يجعل من عمليات السقي حل دائم للسكان في كلا المنطقتين. أما من خلال مؤشر الجفاف ل DEMARTONNE فتصنف المنطقتين ضمن المناخ الجاف. و بالرجوع إلى منحنى الأوساط الفيزيائية ل EMBERGER المعدل من طرف STEWART أثبت أن المنطقة أن منطقة الدراسة ضمن المناخي الصحراوي ذو شتاء معتدل لكلا المنطقتين.

إضافة الى الحرارة و الأمطار تناولت الدراسة باقي العناصر المناخية. فالتبخر يكون مرتفعا في كل من واد ريغ و واد سوف . اذ أن التبخر يتناسب طردا مع درجات الحرارة بزيادة هذه الأخير تزداد قيمة التبخر و العكس. ما يجعل منه عائقا في المجالات الزراعية و يستوجب دراسات أكثر أهمية لتحديد جرعات السقي. و أيضا في مجال المنشآت العمرانية. أما الرطوبة فتكون ضعيفة في منطقة الدراسة إذ تقسم الي مرحلتين كل منها بستة أشهر. فالأولى تقل فيها عن 50% من شهر أفريل الى غاية سبتمبر و الثانية تفوق ال 50% و تصل قيمتها القصوى 67 % في باقي الأشهر. كما تطرقت الدراسة الى الرياح في المنطقتين من حيث سرعتها وأنواع الرياح السائدة في كلا المنطقتين.

إضافة للدراسة المناخية تطرقت المذكرة الى ظاهرة ارتفاع مستوى السناط السطحي (صعود المياه) في فصلها الثالث في منطقة واد سوف. .و حاولت المذكرة إعطاء تعريفا له و تطورها و التطرق لكل أسباب هذه الظاهرة سواء الطبيعية أو البشرية وتأثير ارتفاع المستوى البيزومنري للسماط السطحي على المجالات الزراعية و البيئية و التربة.

المذكرة من حيث القيمة العلمية قيمة. و بها ما يمكنها ان تكون مرجعا للعديد من المشاريع من مشاريع البحث لمشاريع التخرج في العديد من المجالات الأخرى. كما أنها سلطت الضوء على العديد من المشاكل التي تعاني منها منطقتي واد ريغ و واد سوف.

2.2. دراسة ترشيد استهلاك المياه بمدينة تقرت[1]:

وهي دراسة تمثل مذكرة مقدمة من طرف الباحث دكمة عبد العالي وتحت اشراف الأستاذ علاوة عنصر لنيل شهادة ماجستير في تهيئة الأوساط الطبيعية نوقشت في جويلية 2010 بكلية علوم الارض، الجغرافيا و التهيئة العمرانية بجامعة قسنطينة.

جاءت هذه المذكرة في اربع فصول منها الفصل الاول الذي تناول العوامل المناخية و الموارد المائية المتوفرة بمدينة تقرت و الفصل الثاني الذي ركز فيه الباحث على دراسة المستهلكين للمياه في حين درس في الفصل الثالث واقع تسيير المياه بالمدينة و في الاخير تناول في الفصل الرابع اليات و كيفية ترشيد استهلاك المياه الذي تناول في احد اجزاءه تاثير تغيرات المناخ على استهلاك الموارد المائية.

ففي الدراسة المناخية اعتمد الباحث على المعطيات المسجلة لدى محطة الارصاد الجوية بمدينة تقرت للفترة من 1975 الى 2009 اما الامطار فاعتمد على المعطيات المسجلة لدى الوكالة الوطنية للموارد المائية بتقرت من 1975 الى 2009 .

- **<u>الامطار</u>:**

دراسة التغيرات السنوية للامطار اظهرت ان الامطار بالمنطقة تعرف تذبذبا في الكميات المتساقطة، بلغ المتوسط السنوي للتساقط 70 ملم، و اظهرت النتائج ان 11 سنة خلال فترة الدراسة سجلت فيها تساقطات سنوية زادت عن متوسط الفترة، في حين في 23 سنة لم تتعدى الكميات المتساقطة المتوسط السنوي للفنرة.

سجلت اقل قيمة للتساقط في سنة 1990/1989 بـ 11.5 ملم و اكبر قيمة سنة 2009/2008 اذ سجلت بها 181 ملم و حسب الباحث تعتبر هذه السنة استثنائية حيث لم تسجل هذه التساقطات خلال الفترة (1913 – 1953) التي لم تتعدى بها اكبر تساقطات سنوية 126.1 ملم في سنة 1935/1934.

اما على المستوى الفصلي اظهرت الدراسة اختلاف التساقط على المستوى الفصلي حيث يعتبر فصل الشتاء الاكثر تساقطا بمعدل 30 ملم الذي يمثل 42 % من المتوسط السنوي للفترة المدروسة بينما فصل الصيف

[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

الاقل تساقطا بـ 5.4 ملم اي بنسبة 7.7 % من المتوسط السنوي، من خلال النتائج اغلب التساقطات المسجلة بالمنطقة تحث خلال فصلي الشتاء و الخريف.

على المستوى الشهري اظهرت الدراسة ان المنطقة تعرف قلة في كميات التساقط حيث بلغ المتوسط الشهري لفترة الدراسة 5.8 ملم وسجلت اغلب التساقطات خلال الفترة الباردة من شهر اكتوبر الى غاية شهر افريل، سجلت اكبر قيمة للتساقط خلال شهر جانفي 19.9 ملم و الذي حسب الباحث اثرت فيه التساقطات المسجلة خلال شهر جانفي لسنتي 2009 و 2003 بـ 99.8 ملم و 54.4 ملم على التوالي هذه القيم ساهمت في رفع قيمة متوسط التساقط لهذا الشهر،في حين يعتبر شهر جولية الاكثر جفافا حيث بلغ متوسط هذا الشهر 0.4 ملم و الذي يعرف ندرة في التساقط به.

وحسب الباحث عدد الايام الممطرة لا تتعدى 30 يوم خلال السنة و هو ما يوضح التذبذب في التساقط بالمنطقة.

- **<u>الحرارة:</u>**

المنطقة تمتاز بمناخ صحراوي جاف الذي يعرف البرودة شتاءا و الحرارة صيفا و الفوارق الكبيرة في درجات الحرارة بين الليل و النهار.

فعلى المستوى السنوي اظهرت الدراسة وجود تعاقب فترات ترتفع فيها درجات الحرارة و اخرى تنخفض فيها.

المتوسط السنوي للفترة بلغ 21.6 °م و سجلت قيمة لمتوسط درجة الحرارة في سنة 1976/1975 بـ 20.2 °م في حين تعتبر سنة 2002/2001 الاكثر حرارة بـ 23°م وحسب الدراسة فان التزايد في درجة الحرارة ظهر في سنة 1994 بشكل واضح.

على المستوى الشهري بلغ متوسط الفترة 21.6°م اظهرت الدراسة وجود فترتين خلال السنة الفترة الاولى اقل حرارة تنخفض فيها قيم درجات الحرارة عن المتوسط السنوي و تمتد من شهر نوفمبر الى غاية شهر افريل، اقل قيمة مسجلة في شهر جانفي بـ 10.1°م بينما ينخفض بها متوسط درجات الحرارة الدنيا الى 4.3°م.

الفترة الثانية ترتفع فيها درجات الحرارة عن المتوسط السنوي و تمتد من شهر ماي الى غاية اكتوبر، تصل اقصاها في شهر جويلية بـ 33.2°م بينما يصل فيها متوسط درجة الحرارة القصوى 41°م مع تسجيل قيم لحظية تفوق 50°م، و حسب الباحث هذه القيم تزيد من الطلب على المياه.

- **الرطوبة:**

تكمن أهميتها في تلطيف الجو، حسب الدراسة بلغ المتوسط 47.6 % و قسمت السنة في منطقة الدراسة إلى فترتين :

- فترة ارتفاع الرطوبة: و هي الفترة من شهر أكتوبر إلى شهر مارس، و تكون فيها نسبة الرطوبة مرتفعة حيث سجلت أكبر نسبة . 67.9 % خلال شهر ديسمبر.
- فترة انخفاض الرطوبة: تمتد من شهر أفريل إلى شهر سبتمبر، وتكون فيها نسبة الرطوبة ضعيفة حيث سجلت أقل نسبة للرطوبة 31.5 % في شهر جويلية.

- **<u>الرياح</u>:**

حسب الدراسة تتردد على المنطقة رياح بسرعة بطيئة و لكنها تصبح اكثر سرعة في الفترة الممتدة بين شهر أفريل وشهر جويلية خاصة الزوابع الرملية، و تتراوح سرعتها بين 4.1 م/ثانية في شهر ماي و2.5 م/ثانية في شهر ديسمبر. وحسب النتائج المسجلة يظهر لنا أن فترة الربيع هي فترة اشتداد الرياح.

- **<u>التبخر:</u>**

اظهرت النتائج المتوصل اليها في هذه الدراسة ان التبخر يكون كبير في فترة الصيف ويكون منخفض خلال فصل الشتاء حيث يصل إلى أدنى قيمة في شهر ديسمبر 87.7 ملم ، بينما يكون مرتفع جدا في المنطقة خلال فترة الصيف حيث يصل إلى أقصى قيمة في شهر جويلية 365.1 ملم، وذالك راجع لارتفاع درجة الحرارة و انخفاض مستوى الرطوبة و التساقط .

- **العلاقة بين التساقط والحرارة:**

أنجزت العلاقة بين التساقط والحرارة اعتمادا على منحنى قوسن والذي من خلاله يتم تحديد الفترة الجافة من الفترة الرطبة. أظهرت الدراسة أن الفترة الجافة تدوم طول العام وهذا راجع لارتفاع درجة الحرارة وقلة التساقط.

- **الموارد المائية:**

وتناولت الدراسة في الجزء الثاني من الفصل الأول الموارد المائية بمنطقة الدراسة حيث تتوفر المنطقة على مسطحات مائية تتمثل في بحيرات و شطوط، و تتموقع فوق كميات كبيرة من المياه الجوفية التي تتمثل في الطبقات الجوفية للصحراء المنخفضة.

كما تناولت الدراسة في فصلها الرابع ترشيد استهلاك المياه بمدينة تقرت آليات و ووسائل الترشيد حيث في جزء من هذا الفصل تناول الباحث التزايد في درجات الحرارة الذي له اثر على زيادة استهلاك المياه على المستوى العالمي ظهر التزايد في درجات الحرارة بداية من 1980 .

وعلى مستوى حوض البحر الأبيض المتوسط أظهرت الدراسة بداية التزايد من سنة 1975.

أما على مستوى منطقة تقرت أظهرت النتائج أن التزايد خلال الفترة 2009/1975 لوحظ ابتداء من سنة 1994.

كما انجز الباحث مقارنة المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة للفترة 2009/1975 مع المتوسط الشهري للفترة 1938/1913 كفترة مرجعية

وحصل الباحث على ان 14 شهرا فقط تساوت فيها قيم درجة الحرارة مع متوسط الفترة المرجعية. في حين 170 شهر كانت قيم درجة الحرارة بها أقل من متوسط الفترة المرجعية ومعظمها قبل سنة 1994 ويمكن اعتبارها السنة التي ظهر بها بوضوح التزايد في درجات الحرارة بالمنطقة.

و 224 شهر كانت قيم درجة الحرارة بها أكبر من المتوسط، ووجد الباحث أيضا ان 64 % من القيم سجلت بعد سنة 1994 حيث ارتفعت درجة الحرارة في كل الأشهر تقريبا.

وعلى المستوى الأشهر أظهرت الدراسة أن التزايد يظهر بوضوح في الفترة الممتدة من شهر مارس إلى غاية شهر نوفمبر.

كخلاصة لهذه الدراسة تعتبر منطقة الدراسة منطقة صحراوية تتميز بمناخ قاس يتمثل في إرتفاع درجة الحرارة صيفا وقلة الأمطار على طول السنة. البنية الجيولوجية سمحت بتكوين طبقتين مائيتين كبيرتين هما طبقة المركب النهائي وطبقة القاري المحشور. يتم استغلال المياه الجوفية بواسطة آبار منجزة بالطبقتين المائيتين، للوصول إلى الكميات الكافية لكل الحاجيات اليومية لسكان المدينة حيث بلغت الكمية المستغلة 39242 م^3/يوم. كما ان التوقعات المستقبلية لعدد السكان تبين الارتفاع في عدد السكان و الصناعات مما يتطلب توفير كميات اكبر من المياه. كل هذا من شأنه أن يخلق مشاكل في المنطقة نتيجة للاستغلال الغير عفلاني لمثل هذه الموارد.

الفصل الأول :

مناخ مستقر بتغيرات طفيفة

أولا: موقع مجال الدراسة

ثانيا: الدراسة المناخية

1) **الحرارة:**

- درجات الحرارة المتوسطة
- درجات الحرارة الدنيا
- درجات الحرارة القصوى

2) **الأمطار**

مقدمــة الفصل:

أهم العوامل التي كانت ومازالت تساعد الإنسان على الاستيطان في مكان يعتبر المناخ من أهمها. و الرغم من التطور التكنولوجي يبقى الإنسان يستوطن في الأماكن ذات المناخ الملائم للنشاط الإنساني. ليخلق نمطا عمرانيا وزراعيا يلائم الظروف المناخية. وعلى هذا الأساس جاء هذا الفصل الذي يوضح ويبرز الظروف المناخية للمنطقة موضوع الدراسة. ولإبراز إمكانية مساهمة المناخ في الظواهر التي صارت تعرفها المنطقة.

وقصد تسليط الضوء على إمكانية تأثير المناخ و مساهمته في الظواهر التي تعرفها المنطقة اعتمدنا في دراستنا على سلسلتين للمعطيات المناخية إحداها قديمة لمحطتين مختلفتين، وهي المعطيات المناخية لفترة Seltzer لمحطة تقرت الواقعة على خط طول 6°و1 شرقا ودائرة عرض 33°و7 شمالا على ارتفاع 69 متر عن سطح البحر على فترة قدرت بـ 25 سنة من1913 إلى غاية 1938. و محطة قمار بواد سوف ومحاولة مقارنة هذه الأخير مع سلسلة حديثة لمحطة تقرت (التي تغير موضعها نسبيا[9]) الواقعة على خط طول 6°و12 شرقا ودائرة عرض 33°و7 شمالا على ارتفاع 85 متر لفترة قدرت بـ 38 سنه 1975 إلى غاية 2012. معتمدين على عنصرين من عناصر المناخ نقصد بهما الحرارة والتساقط. ومحاولة لإبراز تأثير إمكانية تأثير المناخ على بعض الظواهر التي صارت تمس المنطقة. و من الملاحظ أن السلسلتين غير متساويتين في المدة الزمنية. غير أننا لم نتحصل على سلسلة قديمة أطول، ونعلم أن الدراسة المناخية تمتد على فترة لا تقل عن ثلاثين سنة لذلك حاولنا الاعتماد على أطول سلسلة حديثة.

لكن قبل البدء بالدراسة المناخية ارتأينا في بداية هذا الفصل التعرف على منطقة الدراسة ولو بشكل بسط جدا. حتى يسنى لنا التعرف على موقع منطقة الدراسة و مميزاته و خضائصه.

[9] المحطتين المعتمدتين في الدراسة في الفترة المرجعية والفترة الحديثة ليستا نفس المحطة

أولا: موقع مجال الدراسة

منطقة تقرت هذه التي اختلف المؤرخون في أصل تسميتها فمنهم من قال بأنها كلمة أمازيغية تعني آخر الأراضي القاسية. ومنهم من ذهب إلى القول بأنها اسم لامرأة صالحة سكنت المنطقة و بين تضارب كل تلك من الروايات و غياب رواية أكيدة يبقي الشيء الأكيد أن لمدينة تقرت منطقة تعود في التاريخ إلى 3000 سنة قبل الميلاد[10].

1. الموقع: (موقع مجال الدراسة).

1-1-الموقع الفلكي:

الموقع الفلكي لتقرت بين خطي طول 5° و30ˈ و6°و20ˈ شرق خط غرينتش وبين دائرتي عرض 33°و4ˈ و33° و90 شمال خط الاستواء، هذا الموقع الفلكي يوضح طبيعة المناخ السائد في منطقة الدراسة.

1-2- الموقع الجغرافي:

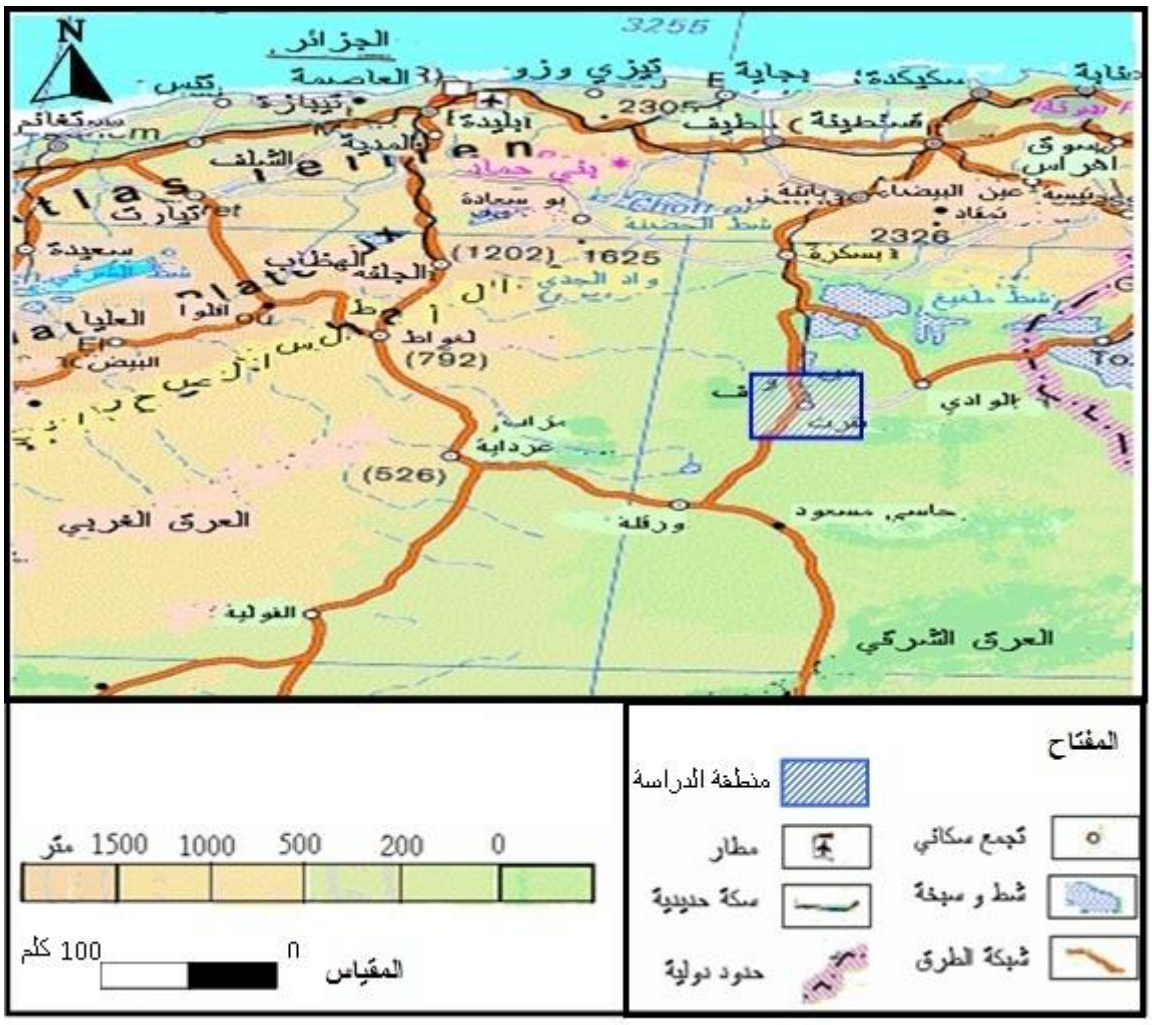
تقع تقرت جغرافيا شمال الجنوب الشرقي للجزائر، في منخفض تتلاقى فيه أودية صحراوية تحتية (حفرية) هي واد إيغارغار المنحدر من قمم الهقار وواد ميا المنحدر من أعالي عين صالح لينبثق عنهما عند واحة القوق واد ريغ، ويمتد شمالا إلى مصبه في شط ملغيغ. تنتشر على الرواق الطبيعي له النشاطات الفلاحية والعمرانية (الخريطة رقم01).

وتبلغ مساحتها 404 كلم² أي 0.24 % من المساحة الإجمالية للولاية. والتي تقدر بـ 163263كلم² على مسافة 160 كلم من مركز الولاية.

مدينة تقرت هي نقطة لالتقاء محورين أساسيين محور شمال – جنوب (الطريق الوطني رقم 03) ومحور شرق–غرب أي (الطريق الوطني رقم (16)) والطريق (الجلفة . تقرت).

[10] الأخضر مرابط.2003. حساسية الصحراء المنخفضة. قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية. جامعة قسنطينة

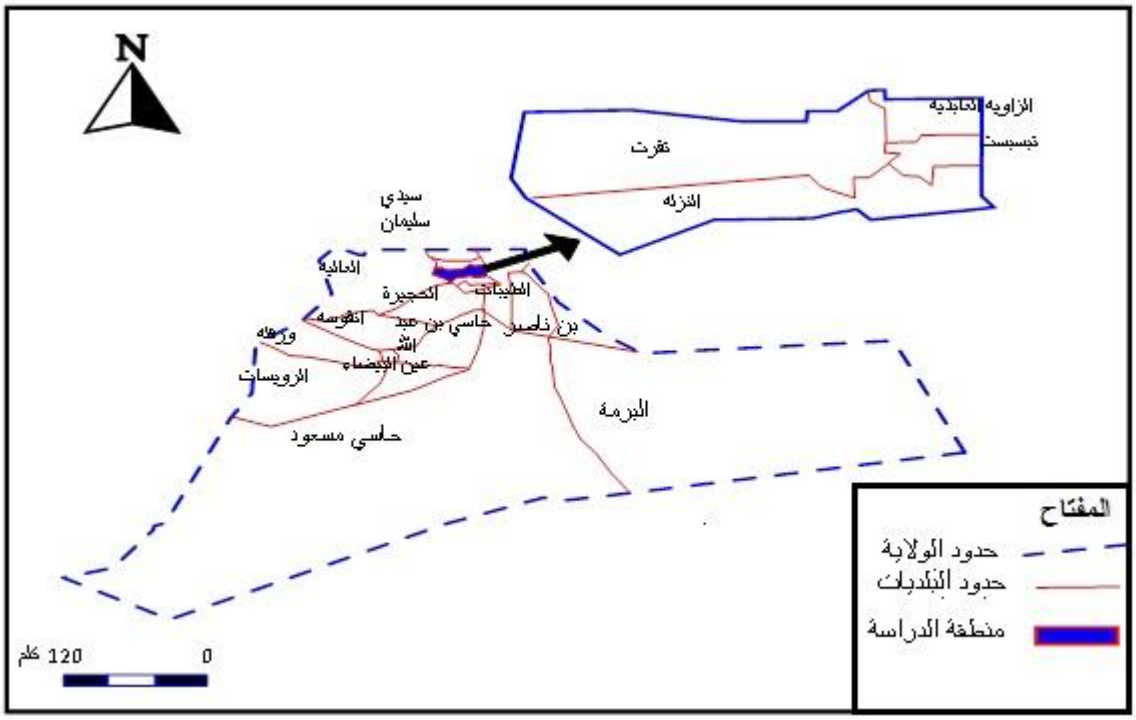
الخريطة رقم (01): الموقع الجغرافي لإقليم منطقة الدراسة.



المصدر: مديرية الري – القسم الفرعي– تقرت–

منذ العهد الاستعماري، يعتبر الموقع الإداري سببا مهما في ربط مدينة تقرت بشبكة مهمة من المواصلات أعطت لها حيوية خاصة في النشاطات الاقتصادية، لأنها آخر محطة تتوقف عندها السكة الحديدية في الجنوب الشرقي أولا، ولأنها منطقة عبور بين المدن المجاورة لها ثانيا. هذه الحيوية ساهمت في النمو الاقتصادي للمدينة. الخريطة رقم (02).

الخريطة رقم (02): **التقسيم الإداري لولاية ورقلة**



المصدر: مديرية التخطيط و التهيئة العمرانية – ورقلة–

2. الموضع: (موضع المدينة).

يعرف الموضع بأنه المنطقة التي تنشأ فوقها المدينة، ويعتبر أحد العوامل الهامة التي تساهم في تجسيد مظهرها و تحديد وظيفتها و من ثم شكل و اتجاه توسعها، و مدينة تقرت تقع في منخفض واد ريغ الذي يقع في ما يعرف بالصحراء المنخفضة محاطا بمجموعة من الكثبان الرملية خاصة في الجهة الشرقية و يفصل بين التجمع السكاني والكثبان الرملية حزام من النخيل (الخريطة رقم (03))، ويتجه طولا من الجنوب إلى الشمال وهو ما يفسر استقرار السكان على ضفافه بشكل طولي، يتميز بالانبساط و خلوه من التضاريس، ماعدا تلك المنتشرة هنا وهناك والمتمثلة في الكديات التي استغلها السكان كمواضع لإنشاء أحياء سكنية لتفادي الظروف المناخية قديما، ويقدر الانحدار العام بالمنطقة بـ 1 ‰[1] مما ينجم عنه مشكل في تصريف المياه المستعملة. ومن إيجابيات الموضع تميزه بالانبساط ما جعل توسع المدينة ممكنا وغير مكلف خاصة بوجود محاور الطرق الوطنية. يسهل مد قنوات توزيع المياه وشبكة الصرف الصحي.

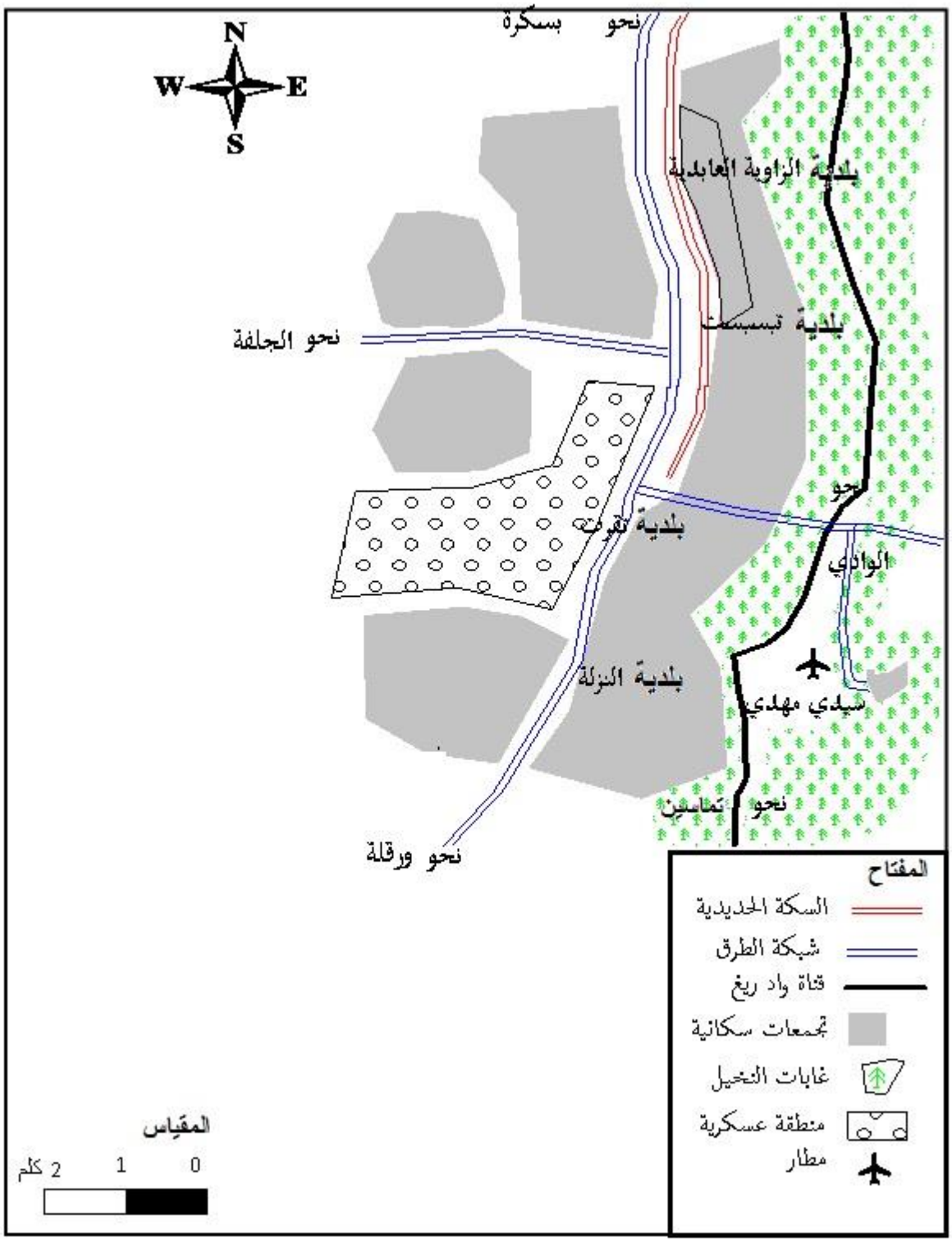
[1] – الأخضر مرابط.2003. حساسية الصحراء المنخفضة. قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية. جامعة قسنطينة 1.

طبوغرافيا: سطح مستو

الصحراء المنخفضةٍ – منطقة الدراسة – هي وحدة جيومورفولوجية كبيرة ، وتعود تسميتها إلى وجودها في منطقة منخفظة جغرافيا بين سلسلة جبال الأطلس الصحراوي شمالا وجبال الظهر التونسية شرقا وجبال الطاسيلي وهضبة تادميت جنوبا ومرتفعات ميزاب غربا، ويوجد بها أخفض نقطة بالجزائر هي شط ملغيغ (-44 م). هذا الانتماء جعل المنطقة تتميز بسطح طبوغرافي مستو، يتراوح الارتفاع في المنطقة بين 65 و85 متر فوق سطح البحر. ويعتبر عاملا مساعدا على توسع العمران في المنطقة. فالانبساط عمل يجعل من توسع المدينة لا يشكل عائقا. أما الانحدار العام فلا يتعدى 1 ‰ في مجمل المنطقة هذا ما يجعل منه عائقا أمام عملية تصريف المياه في تقرت.

منطقة الدراسة تمتاز بالانبساط الذي يعتبر أيضا عنصرا مهما في امتداد المنطقة. كون المنطقة تعرف في الوقت الراهن توسعا نتيجة لزيادة عدد السكان. ومشاريع التوسع في تقرت كانت في الجهة الغربية وتفكر السلطات في التوسع من الجهة الشرقية أيضا. وهذا نتيجة لعدم وجود عوائق من شأنها عرقلة التوسع في كلا الجهتين وهذا بفضل الانبساط في المنطقة (الخريطة رقم (03)).

الخريطة رقم (03): موضع تقرت



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية + معالجة الطالبة

ثانيا: الدراسة المناخية

نتطرق الآن إلى الجانب المناخي بعد أن ألقينا نظرة بشكل بسيطة على منطقة الدراسة. الذي سنعالج فيه عاملين أساسين من عناصر المناخ الحرارة والأمطار نظرا لسببين رئيسيين. الأول أن هذان العنصران يتوفران في اغلب محطات الرصد الجوي سواء الخاصة بالديوان الوطني للرصد الجوي أو الخاص بالوكالة الوطنية للموارد المائية. أما الثاني لكونهما يؤثران في العوامل الأخرى من رطوبة وتبخر ....اضافة الى كون الحرارة و الأمطار هما العاملان الأكثر تأثيرا على الظواهر في منطقة الدراسة.

1. الحرارة:

الحرارة من أهم عناصر المناخ، تعرف منطقة الدراسة بمناخها الصحراوي ذو الحرارة المرتفعة صيفا والمتذبذبة من فصل لأخر. هذا العامل الذي صار يعرف تذبذبا نسبيا على غرار ما تعرفه جل مناطق العالم. ولإلقاء نظرة على هذا التذبذب سنحاول إبرازه من خلال دراسة عن قرب لمحطة تقرت خلال فترتين مناخيتين. الفترة الأولى بين سنتي 1913-1938 (فترة Seltzer)، والفترة الثانية من 1975-2012 (الفترة الحديثة). لإلقاء الضوء وحتى نتأكد هل ظاهرة التغير المناخي حقيقة أم تهويل إعلامي فقط. وإن كانت حقيقة هل ألقت بظلالها على المنطقة. وسنعتمد على المقارنة كطريقة لنثبت وجهة نظرنا. إذ سنحاول دراسة المعطيات المناخية خلال الفترة الحديثة 1975-2012 من خلال العاملين المذكورين سابقا، ثم نتطرق إلى معاجلة المعطيات خلال فترة Seltzer. ونحاول معرفة هل تأثر درجات الحرارة و الأمطار الظاهر التي تمس منطقة تقرت؟

في معالجة المعطيات المناخية المأخوذة من محطة سيدي مهدي للرصد الجوي الموجودة في تقرت سنتطرق إلى درجات الحرارة القصوى، الدنيا والمتوسطة على السواء حتى يضفي ذلك على معالجتنا لهذه المعطيات بعدا ايجابيا. وسنحاول تحليل ومعالجة المعطيات بالمتوسطات الشهرية، الفصلية والسنوية، والاعتماد على مبدأ المقارنة بين منطقتين و خلال فترتين، حتى نتمكن من الإجابة على بعض من أسئلتنا.

يتضح أن درجة الحرارة تمتاز بموصفات المناخ الصحراوي ذو الحرارة المرتفعة صيفا، وفصل شتاء بارد. فدرجة الحرارة الدنيا تتراوح بين الدرجة 4.5 °C خلال شهر جانفي كقيمة دنيا متوسطة والدرجة 26.1

C° كقيمة قصوى لها خلال شهر جويلية. أما متوسط درجات الحرارة القصوى تتراوح بين قيمة دنيا تبلغ خلال شهر جانفي 16.9 C° وقيمة قصوى خلال شهر جويلية تبلغ 41°C في حين متوسط درجة

الحرارة المتوسطة تتراوح بين 10.5 C° خلال شهر جانفي كقيمة دنيا وكقيمة قصوى خلال شهر جويلية 34.4°C. إذا نستنتج أن شهري جانفي وجويلية يمثلان الشهران الأكثر برودة والأكثر سخونة على التوالي، حيث أنه يسجل فيها أقل وأكثر درجات حرارة على التوالي. وهي من ميزات المناخ الشبه جاف الذي يسود مجال الدراسة.

ولو حاولنا حساب المدى الحراري للمنطقة، وهو الفرق بين أكبر درجة حرارة خلال فصل الصيف وأخفض درجة حرارة خلال فصل الشتاء سنتحصل على قيمة بلغت 36.5°C وهو فارق كبير ويعكس مناخ المنطقة والتفاوت الحراري بين أشهر السنة في درجات الحرارة المتوسطة. (الجدول رقم (2) والشكل رقم (1)).

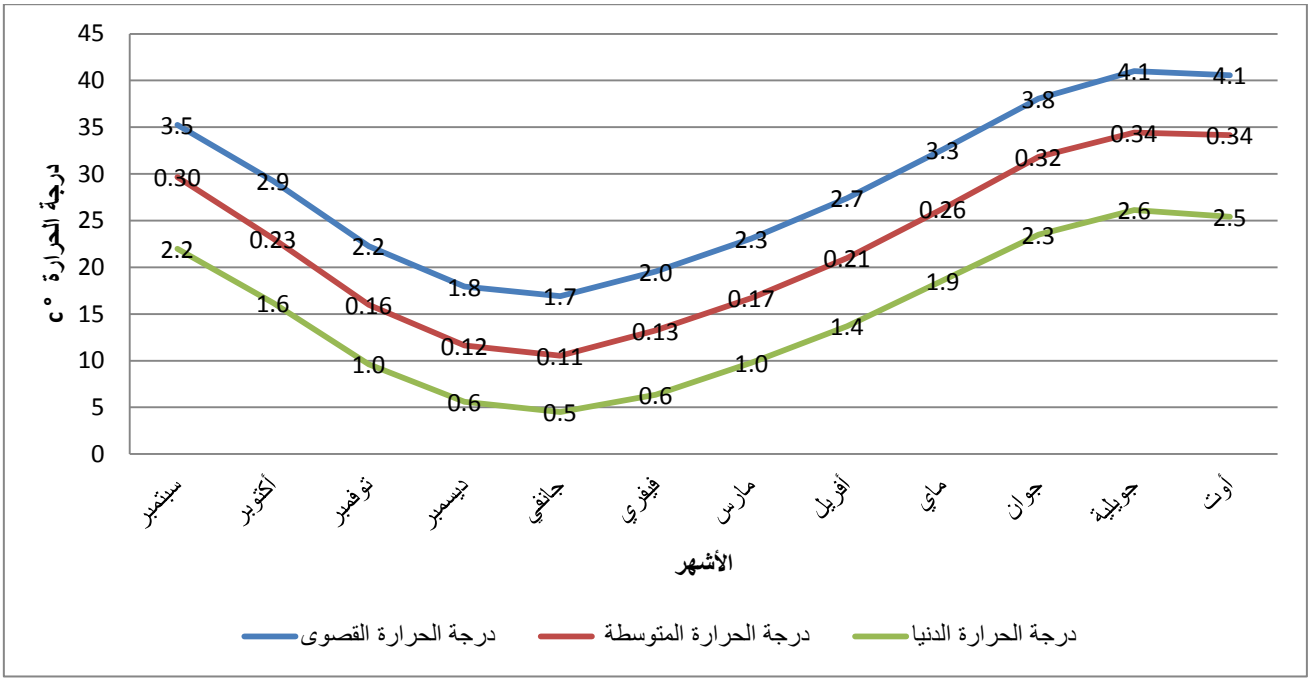
الجدول رقم (2): التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة والقيم الدنيا والقصوى في تقرت للفترة 1975-2012

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
د. ح. الدنيا[11]	22	16.2	9.6	5.6	4.5	6.3	9.8	13.7	18.6	23.5	26.1	25.4
د.ح.المتوسطة	29.7	23	15.9	11.6	10.5	13.2	16.7	20.9	26.3	31.8	34.4	34.1
د.ح. القصوى	35.5	29.2	22.3	17.9	16.9	19.5	23.1	27.4	32.6	38.1	41	40.6

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

[11] د.ح = درجة الحرارة

الشكل رقم(1): التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا والمتوسطة والقصوى – تقرت– للفترة 1975– 2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

و حاولنا التطرق الى المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة واد سوف فحصلنا على النتائج المدونة في الجدول و الممثلة في الشكل الموالي. و انطلاقا من هذا تعرف المنطقتان نفس التغيرات في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا، المتوسطة و القصوى باختلافات بسيطة بينهما حيث تبلغ

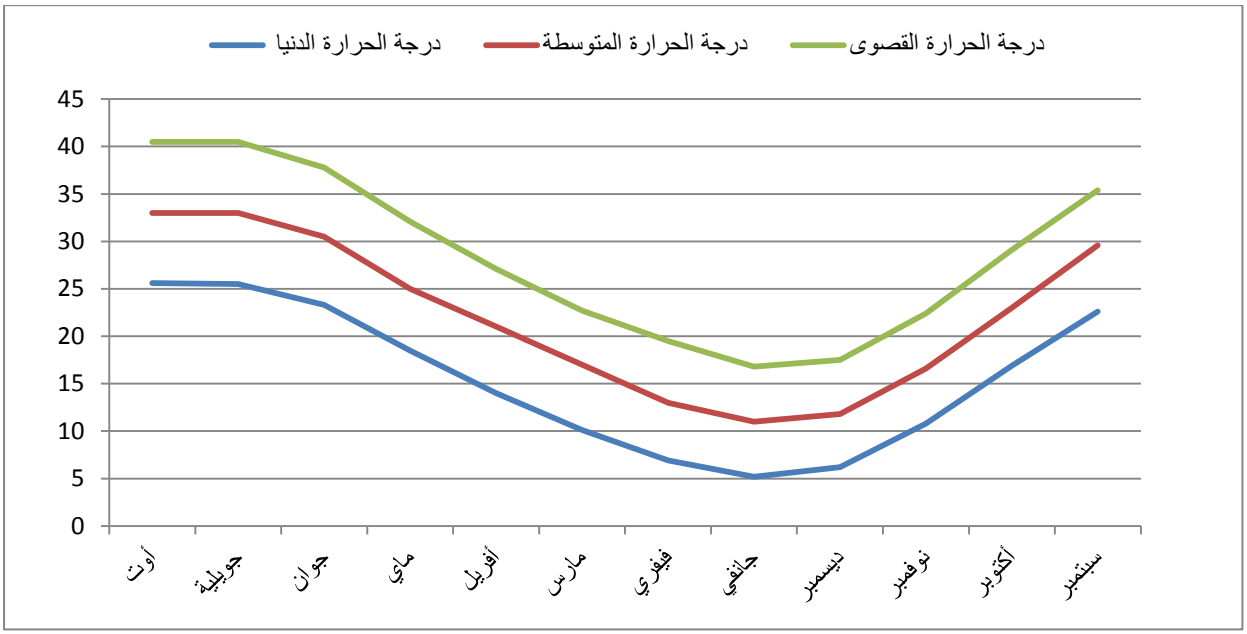
الجدول رقم (3): التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة والقيم الدنيا والقصوى في واد سوف للفترة 1975–2012

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
د. ح. الدنيا	22.6	16.9	10.8	6.2	5.2	6.9	10.1	14	18.5	23.3	25.5	25.6
د.ح.المتوسطة	29.6	23	16.6	11.8	11	13.3	16.6	21	25.4	30.5	33.2	32.8
د.ح. القصوى	35.4	29.1	22.4	17.5	16.8	19.5	22.7	27.1	32.1	37.8	40.5	40.5

المصدر: محطة قمار – واد سوف– 2012

متوسط أعلى درجة حرارة منطقة سوف C°41.9 خلال شهر أوت في حين يبلغ متوسط أقل درجة حرارة C°5.2 خلال شهر جانفي . غير أن الملاحظة العامة فهي أن منطقة تقرت و واد سوف تعرف نفس التغيرات في درجات الحرارة. وكلا المنطقتين تمتازان بمواصفات المناخ الصحراوي الشبه جاف.

الشكل رقم (2): التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا والمتوسطة والقصوى محطة واد سوف للفترة 1975– 2012



المصدر: محطة قمار – واد سوف– 2012+ معالجة الطالب

بعد أن تعرفنا بما تمتاز المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة المتوسطة، والدنيا والقصوى تقرت و واد سوف خلال فترة الدراسة، بغية إلقاء نظرة ومعرفة بما يمتاز به المناخ الشبه جاف (الصحراوي) بصفة عامة، ولمعرفة التغيرات التي تمس درجات الحرارة بصفة أدق. سنتطرق إلى التغيرات النسبية لدرجات الحرارة المتوسطة والدنيا والقصوى على المستوى السنوي، الفصلي والشهري.

1.1. درجات الحرارة المتوسطة:

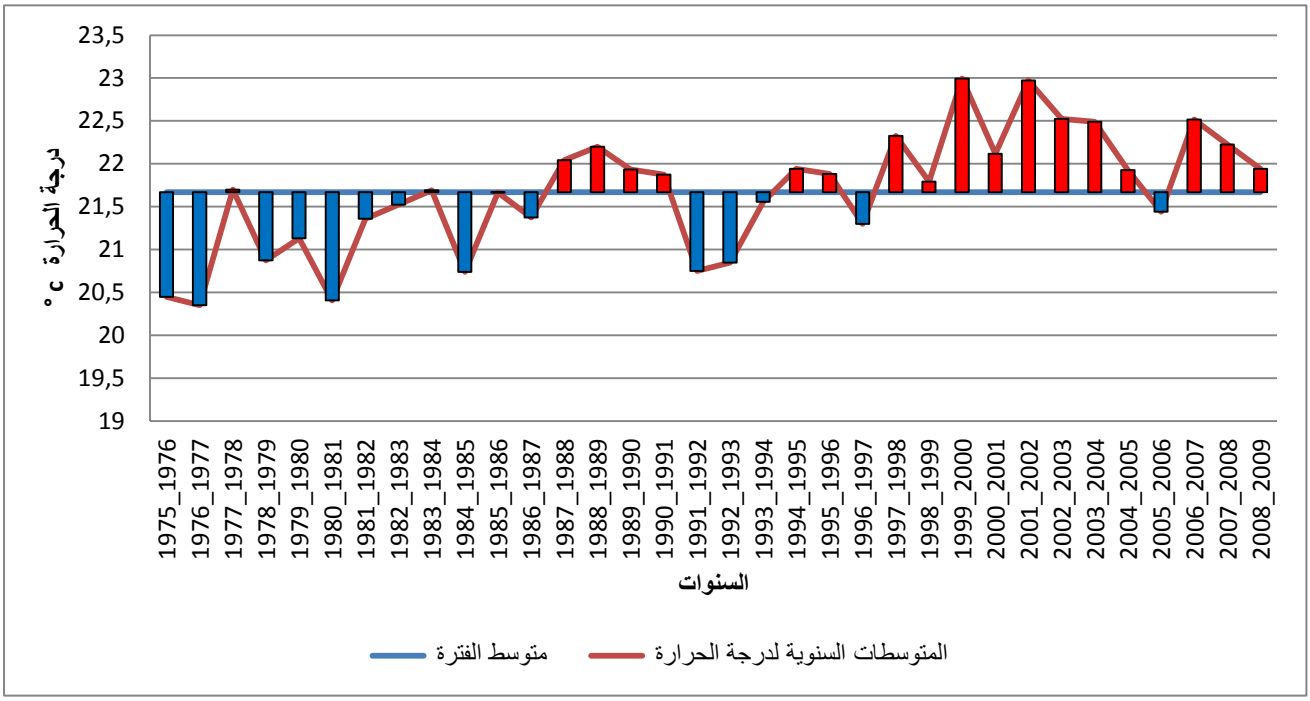
لدراسة درجات الحرارة المتوسطة والوصول إلى معرفة إمكانية وجود تغيرات مناخية رأينا أنه علينا الاعتماد على مبدأ المقارنة بين للفترة الحديثة 1975–2012 وفترة مرجعية (فترة Seltzer 1913–1938) في المتوسطات السنوية، الفصلية والشهرية.

1.1.1.المتوسطات السنوية

للاطلاع على ما تعرفه درجات الحرارة المتوسطة من تغيرات حاولنا إلقاء نظرة على التغيرات السنوية وانحرافها عن متوسط الفترة الذي يقدر ب C°21.67.

انحراف متوسط درجات الحرارة المتوسطة السنوية عن المتوسط يتضح أنه خلال الفترة المدروسة تعرف المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة المتوسطة تغيرا. حيث تعرف ارتفاعا من سنة الى أخرى . و قد تعتبر سنة 1995-1996 (سنة زراعية) هي نقطة التحول و بداية الارتفاع المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة المتوسطة في المنطقة . فقبل سنة 1995- 1996 كانت المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة المتوسطة منخفضة عن متوسط الفترة و المقدر بـ C°20.6 ، باستثناء بعض السنوات التي عرفت ارتفاعا (بين سنتي 1989-1995) ،و عرفت السنتين المواليتين. و بعد موسم 1995-1996 ،صارت المنطقة تعرف ارتفاعا في درجات الحرارة باستثناء سنة 1996-1997، أما السنوات الأخرى عرفت المنطقة ارتفاعا في درجات الحرارة و للوقوف على هذا الارتفاع و إعطائه قيما حتى يكون ملموسا، تطرقنا إلى مقدار انحراف المتسوطات السنوية للدرجات الحرارة الدنيا عن المتوسط. (الشكل رقم 3).

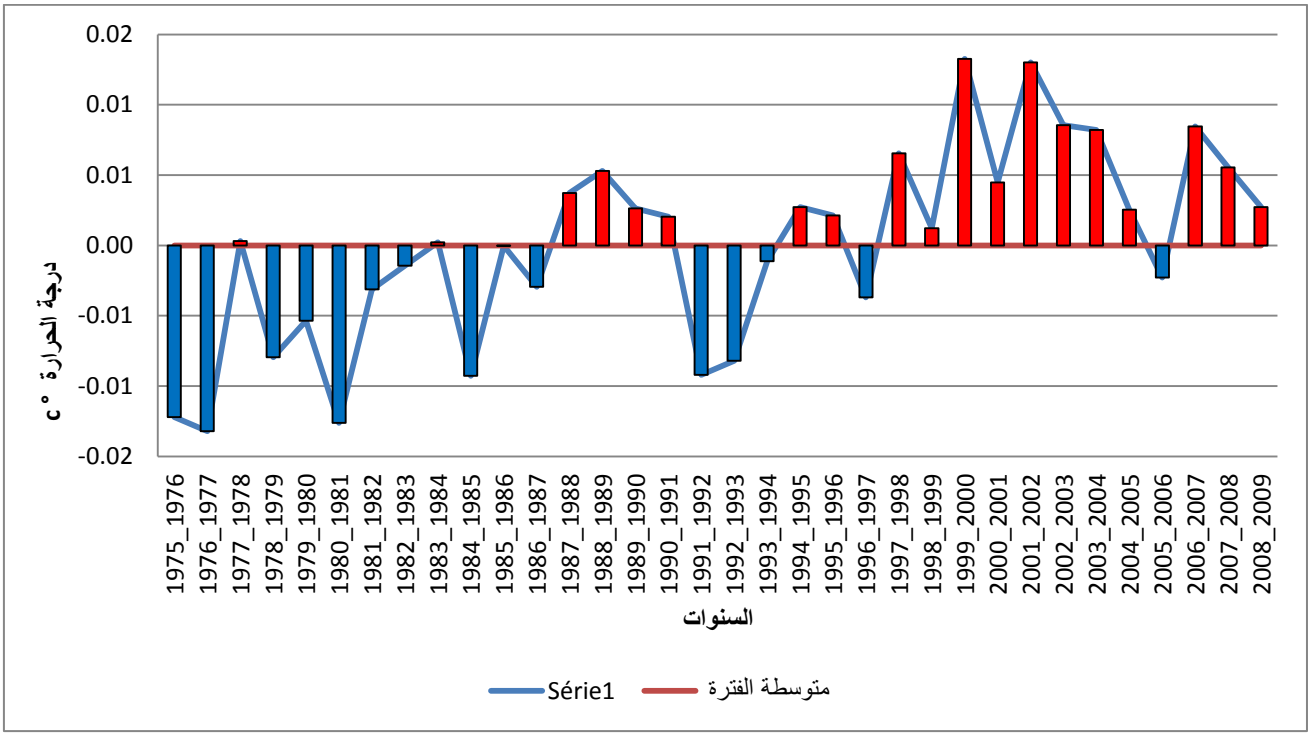
الشكل رقم(3): انحراف درجة الحرارة المتوسطة السنوية عن المتوسط الفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

مقدار التغير في المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة المتوسطة بين 1.32-°C و1.33°Cحيث سجلت أُقل قيمة سنة 1976-1977، في حين سجلت أكبر قيمة سنة 1999-2000. يمكن تقسيم. التغير إلى مرحلتين المرحلة الأولى من 1975-1976 إلى 1995-1996 والتي كانت تعرف فيها المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة المتوسطة قيما أقل من المتوسط. تراوح مقدار نقصانها بين قيمة دنيا – 1.32 °C و-0.1 °C مع وجود استثناءات. والمرحلة الثانية من 1995-1996 إلى 2012-2013، وهي الفترة التي عرفت خلالها المنطقة تزايد في قيم درجات الحرارة الدنيا عن متوسط الفترة. تراوح مقدار الزيادة بين 0.1 °C و1.33 °C دائما مع وجود بعض السنوات الاستثنائية. (الشكل رقم (4)).

الشكل رقم (4): مقدار انحراف درجات الحرارة المتوسطة السنوية عن متوسط الفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

2.1.1.المتوسطات الفصلية :

لإضفاء أكثر وضوح على تغيرات درجات الحرارة المتوسطة، حاولنا إلقاء نظرة على درجات الحرارة على المستوى الفصلي. بغية الوصول إلى نتائج أدق وملاحظات أوضح حول ما تعرفه درجات الحرارة في تقرت.

إن الملاحظة العامة حول التغيرات الفصلية لدرجات الحرارة المتوسطة هو دوام الارتفاع مع اختلاف الفصول بين الفترتين (الحديثة وSeltzer). ويختلف مقدار الزيادة من شهر إلى آخر. فتبلغ 0.5 C° كأدنى حد لها خلال فصل الشتاء، في حين تبلغ أعلى قيمها خلال فصل الصيف لتصل إلى 1.4°C .

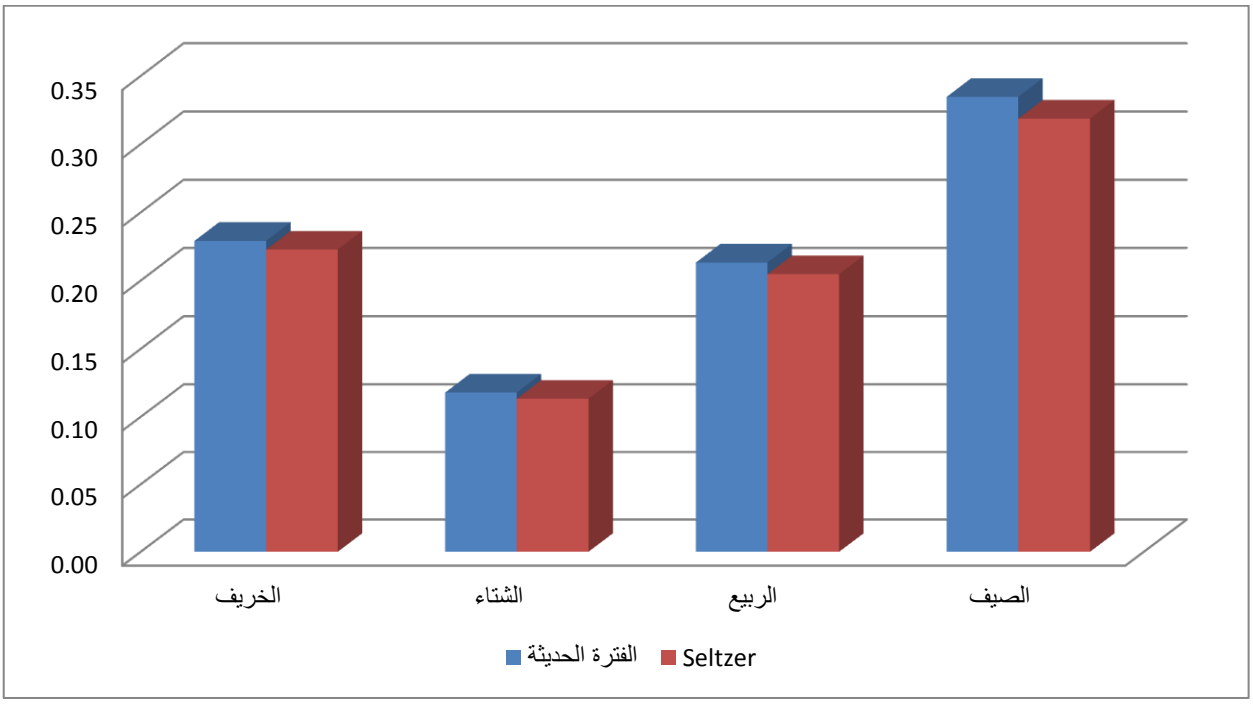
إذا فدرجات الحرارة الفصلية تعرف ارتفاعا بين الفترة الحديثة 1975-2012 بمقدار يتراوح بين 0.5 °Cالى 1.4 °Cعن فترة Seltzer الجدول رقم(4) والشكل رقم(5).

الجدول رقم (4): التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة المتوسطة لفترتين- تقرت-

الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
درجة الحرارة	22.9	11.8	21.3	33.5
فترة Seltzer	22.3	11.3	20,5	31.9
اتجاه الحرارة	+	+	+	+

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

الشكل رقم(5): التغيرات الفصلية لمتوسط درجات الحرارة المتوسطة لفترتين – تقرت-



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

من خلال التطرق لدرجات الحرارة السنوية والفصلية يظهر أن لدرجات الحرارة المتوسطة نفس الاتجاه فهي ماضية نحو الزيادة. وللوصول الى نتائج دقيقة وملاحظات أكثر دلالة على اتجاه المناخ في تقرت سنتطرق الى التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة المتوسطة.

3.1.1.المتوسطات الشهرية :

إن الملاحظ لمتوسط درجات الحرارة المتوسطة خلال الفترة المدروسة 1975-2012 وفترة Seltzer (التي أخذت كفترة مرجعية) يظهر أن هناك ارتفاعا في درجات الحرارة المتوسطة بين الفترتين 1913-1938 و1975-2012. سجلنا متوسط درجة الحرارة المتوسطة خلال شهر سبتمبر من الفترة الحديثة قيمة 29.7 C° في حين كانت خلال فترة Seltzer في حدود 27.7 C° أي بزيادة قدره 1 C° وهذا يلاحظ خلال كل أشهر السنة. لكن بزيادات متفاوتة تتراوح بين 0.1 C°خلال شهر جانفي وزيادة قدرها 1.6°C خلال شهر جويلية. (الجدول رقم (5)).

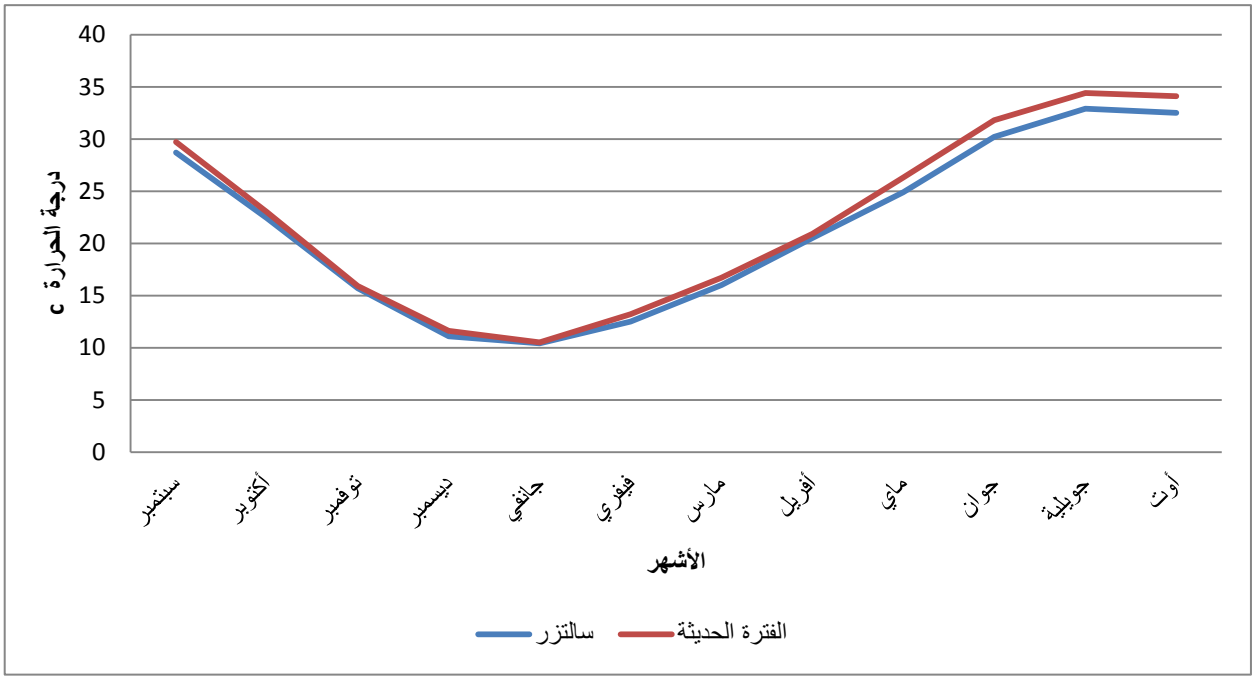
الجدول رقم (5): التغيرات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة للفترتين في محطة تقرت

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	28.7	22.4	15.7	11.1	10.4	12.5	16	20,5	24.9	30,2	32.9	32,5
الفترة الحديثة	29.7	23	15.9	11.6	10.5	13.2	16.7	20.9	26.3	31.8	34.4	34.1
اتجاه الحرارة	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

إن الخط الذي يمثل معطيات الفترة الحديثة 1975-2012 (اللون الأحمر) يعلو، خلال كل أشهر السنة، الخط الذي يمثل معطيات فترة Seltzer 1913-1938 (باللون الأزرق)، مما يدل على ارتفاع متوسط درجة الحرارة المتوسطة خلال الفترة الحديثة مقارنة بفترة Seltzer (الشكل رقم (6)).

الشكل رقم (6): التغيرات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة لفترتين – تقرت–



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

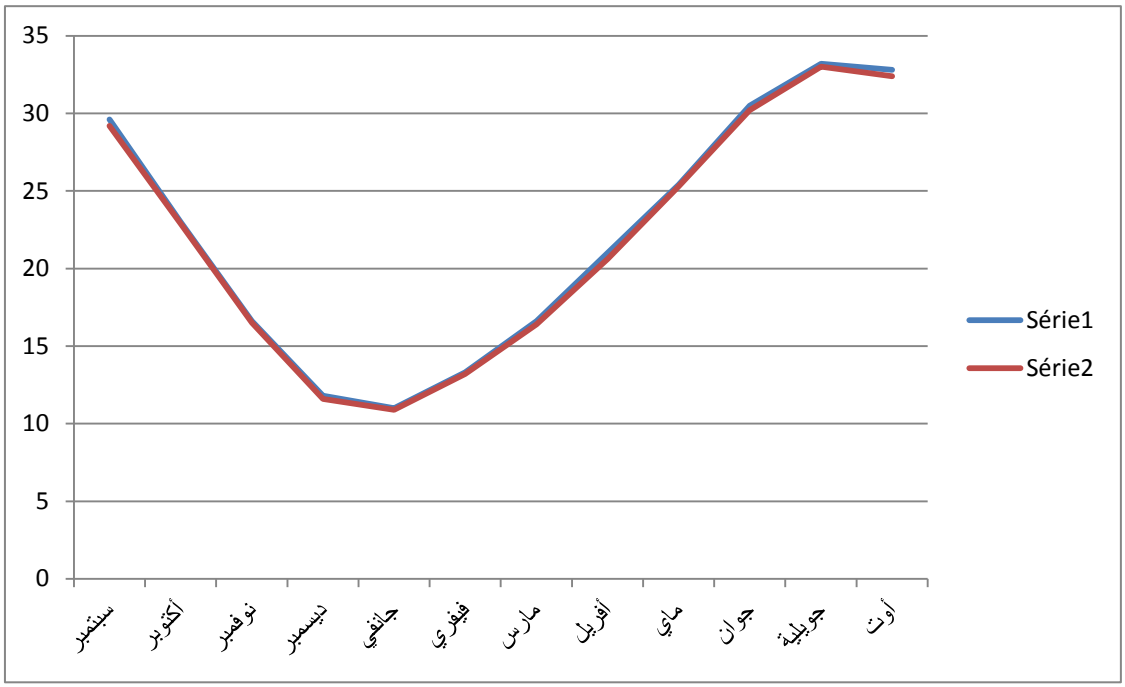
و لإضفاء أكثر دقة على الدراسة سنحاول معرفة مدى التغير بين درجات الحرارة المتوسطة لمنطقة أخرى تبعد بحوالي 100 كلم عن منطقة الدراسة و هي محطة قمار بواد سوف .

الجدول رقم (6): التغيرات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة للفترتين في – واد سوف–

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	29.2	22.9	16.5	11.6	10.9	13.2	16.4	20.6	25.3	30.2	33	32.4
الفترة الحديثة	29.6	23	16.6	11.8	11	13.3	16.6	21	25.4	30.5	33.2	32.8
اتجاه الحرارة	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

المصدر: محطة قمار للرصد الجوي 2012

الشكل رقم (7): تغيرات الشهرية لمتوسطات الحرارة المتوسطة خلال الفترتين – واد سوف –



المصدر: محطة قمار للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

إن من خلال الشكل و الجدول السابقين لا نلاحظ أي اختلاف واضح بالنسبة لمتوسطات درجة الحرارة بين منطقة واد سوف و تقرت. و نفس الملاحظات المسجلة في تقرت تنطبق على واد سوف. على اعتبار أنهما يقعان في نفس المناخ الشبة الجاف.

الملاحظات السابقة تقودنا إلى دراسة تغيرات درجة الحرارة المتوسطة خلال الفترة المدروسة والمعطيات في الجدول رقم(7) والشكل رقم(8).

إن درجات الحرارة المتوسطة تقتبس ميزاتها من المناخ الصحراوي. فتكون حارة في أشهر فصل الصيف، وتتسم بالبرودة خلال فصل الشتاء سواء بالنسبة لدرجات الحرارة المتوسطة الدنيا او القصوى. والواضح أن المدى الحراري (هو الفرق بين أعلى قيمة وأخفض قيمة خلال شهر) يكون كبيرا، وهذا سيتكرر معنا خلال دراستنا لدرجات الحرارة الدنيا والقصوى. اذ يفوق أحيانا 8 C° (شهر أكتوبر) وهذا يعود لأن شهر أكتوبر هو فترة انتقالية بين الخريف والشتاء في المنطقة. ويمكن أن نتحدث أيضا عن شهر مارس 7.7 C°، وهي الأخرى فترة انتقالية بين الربيع والصيف في المنطقة، دون أن نهمل أنهما فترتين هامتين في حياة النخيل

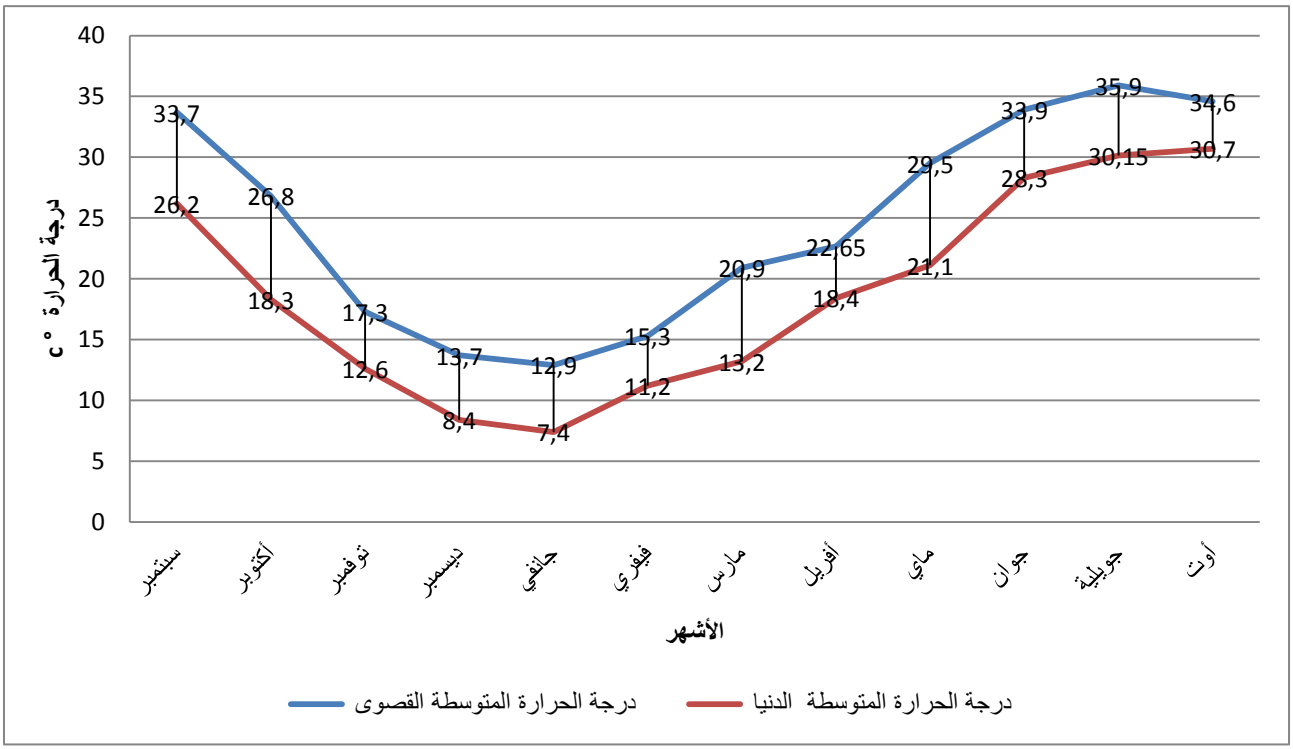
في المنطقة. فالأولي تمثل فترة جني التمور، والثانية هي فترة التلقيح لارتفاع وانخفاض درجة الحرارة خلال كلا المرحلتين دور هام لا يمكن اهماله.

الجدول رقم (7): تغيرات متوسطات درجة الحرارة المتوسطة القصوى والدنيا للفترة 1975-2012

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
د. ح .الدنيا	26.2	18.3	12.6	8.4	7.4	11.2	13.2	18.4	21.1	28.3	30.1	30.7
د.ح.القصوى	33.7	26.8	17.3	13.7	12.9	15.3	20.9	22.7	29.5	33.9	35.9	34.6

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

الشكل (8): تغيرات درجة الحرارة المتوسطة الدنيا والقصوى للفترة 1975-2012 – تقرت –



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

عموما من خلال دراسة درجات الحرارة المتوسطة بمقارنتها مع فترة سابقة (فترة Seltzer)، وسواءً التغيرات الشهرية الفصلية أو السنوية. لاحظنا في الأولى أن درجات الحرارة للفترة الحديثة ترتفع عن نظريتها في الفترة السابقة وقد وصل في بعض الحالات إلى أكثر من 1°C شهر. من خلال دراستنا لقيم هذه الزيادة على المتوسطات السنوية لاحظنا أن سنة 1995-1996 تعتبر سنة للتغير نحو ارتفاع درجات الحرارة قبلها كانت

منخفضة عن متوسط الفترة وبعدها صارت مرتفعة. كما لاحظنا من خلال دراستنا أن المدى الحراري في المنطقة يعد كبير إذ يصل أحيانا إلى 5 C° وهو ما يعطي للمنطقة صفة المناخ الشبه الجاف ذو الشتاء البارد والصيف الحار.

ولإبراز كل هذه الملاحظات والاستنتاجات حاولنا تلخصيها وجمعها في الجدول رقم (8) الذي يوضح الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة المتوسطة لفترة الدراسة 1975-2012 وفترة Seltzer 1913-1938.

يضم الجدول 456 خانة تحصلنا فقط على 11 أشهر تتساوى فيها درجات الحرارة الدنيا مع متوسط الفترة المرجعية (فترة Seltzer). في حين تحصلنا على 200 شهرا تكون قيم درجات الحرارة أقل من متوسط الفترة المرجعية. 245 شهرا كانت فيهم قيم متوسط درجة الحرارة للفترة المدروسة أكبر من متوسطات درجة الحرارة للفترة المرجعية. ولعل هذا دليل واضح أن درجات الحرارة في المنطقة تعرف ارتفاعا طفيفا. و لا يمكننا الحديث أن المنطقة تعرف تغيرا مناخيا. و يتضح أن سنة 1995 تعتبر سنة للتغير في ارتفاع الحرارة عن متوسط الفترة حيث نلاحظ أن أكثر ممن 65 % من القيم المرتفعة عن متوسط الفترة المرجعية ظهرت بعد هذه السنة.

والملاحظ أن ارتفاع درجات الحرارة على متوسط الفترة يكون بداية من شهر مارس إلى غاية ديسمبر في حين يعتبر شهري جانفي و فيفري أقل الأشهر ارتفاعا لدرجات الحرارة هذا خاصة بعد 1995.

الجدول رقم (8): الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة المتوسطة لفترتين –تقرت–

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975												
1976												
1977												
1978												
1979												
1980												
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

تزايد	تناقص	استقرار

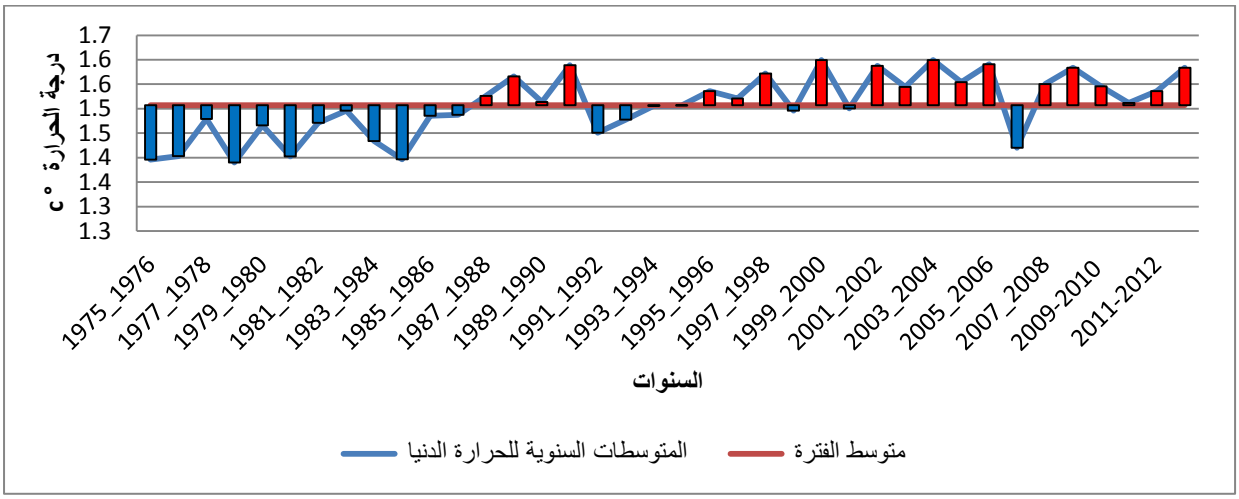
2.1. درجات الحرارة الدنيا:

1.2.1 التغيرات السنوية:

إذا كانت المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الدنيا تعرف تغيرا طفيفا بارتفاعها عن الفترة المرجعية وتعرف مدى حراري كبير ولإضفاء أكثر وضوحا على هذه الظاهرة سنحاول التطرف إلى تغيرات درجات الحرارة السنوية.

انحراف متوسط درجات الحرارة السنوية عن المتوسط يوضح أنه بداية من سنة 1975 الى غاية 2012 – هي الفترة المدروسة– تعرف خلالها درجات الحرارة الدنيا تغيرا طفيفا. ويظهر الارتفاع عن متوسط الفترة من سنة الى أخرى . وتعتبر سنة 1995–1996 (حسب التقويم الفلاحي) هي نقطة التحول و بداية الارتفاع في درجات الحرارة الدنيا في المنطقة عن متوسط الفترة . فقبل سنة 1995– 1996 كانت درجات الحرارة الدنيا منخفضة عن متوسط الفترة و المقدر بـ C°15.1 ، باستثناء بعض السنوات الاستثنائية التي عرفت ارتفاعا (1992–1991 و1993–1992) ،و عرفت السنتين المواليتين (1994–1993) و(1995–1994) قيمة معادلة للمتوسط (c15.1). و بعد موسم 1996–1995، صارت المنطقة تعرف ارتفاعا عن متوسط الفترة باستثناء سنة 2007–2006، و التي عرفت انخفاض في درجة الحرارة (C°0.9–)، أما السنوات الأخرى عرفت المنطقة ارتفاعا عن متوسط الفترة و للوقوف على هذا الارتفاع و إعطائه قيما حتى يكون ملموسا، تطرقنا إلى مقدار انحراف المتوسطات السنوية للدرجات الحرارة الدنيا عن المتوسط.

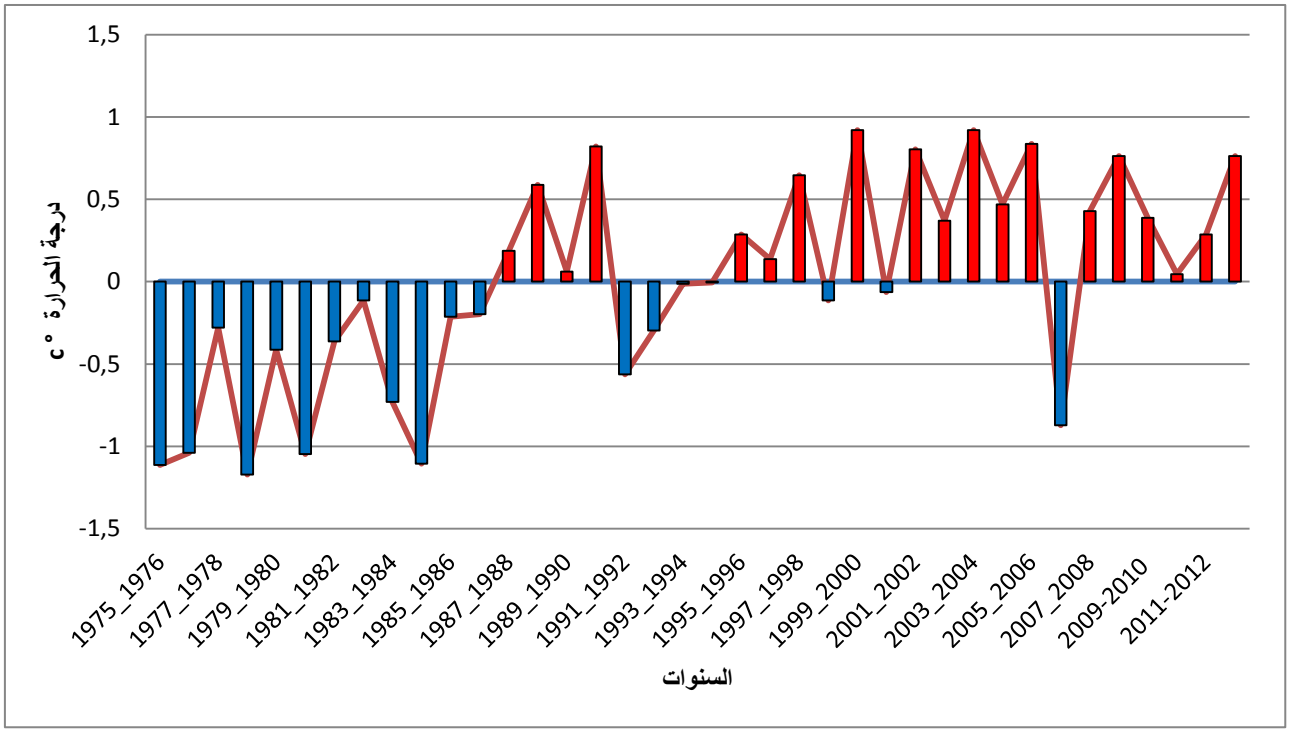
الشكل (9): انحراف درجات الحرارة الدنيا السنوية عن متوسط الفترة 1975–2012 – تقرت –



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

يتراوح مقدار التغير في المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة الدنيا بين 1.2-°C و0,9°C حيث سجلت أُقل قيمة سنة 1978-1979، في حين سجلت أكبر قيمة سنة 2003-2004. وكما تحدثنا سابقا يمكن تقسيمه إلى مرحلتين المرحلة الأولى من 1975-1976 إلى 1995-1996 والتي كانت تعرف فيها المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الدنيا قيما أقل من المتوسط. تراوح مقدار نقصانها بين قيمة دنيا (– 1.2°C) و(– 0.1 °C) مع وجود استثناءات. والمرحلة الثانية من 1995-1996 إلى 2012-2013، وهي الفترة التي عرفت خلالها المنطقة تزايد في قيم درجات الحرارة الدنيا عن متوسط الفترة. تراوح مقدار الزيادة بين 0.1 °C و0,9 °Cدائما مع وجود بعض السنوات الاستثنائية. (الشكل رقم(10)).

الشكل رقم (10): **مقدار انحراف درجات الحرارة الدنيا السنوية عن متوسط الفترة 1975-2012- تقرت-**



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

2.2.1 التغيرات الفصلية:

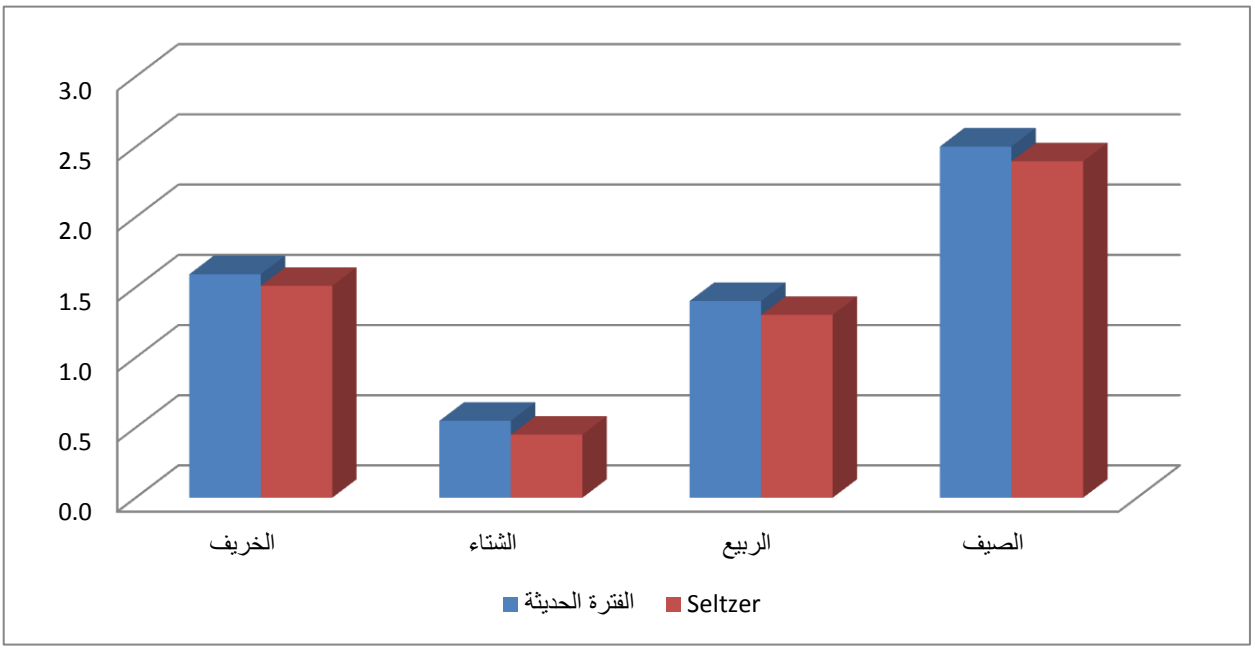
التغيرات الفصلية لدرجات الحرارة الدنيا ستساهم في معرفة اتجاه مناخ منطقة تقرت والإجابة عن التساؤلات المطروحة . وبمقارنة المتوسطات الفصلية للفترة الحديثة بالمتوسطات الفصلية لفترة Seltzer. لوحظ أن درجات الحرارة الفصلية للفترة الحديثة تعرف ارتفاعا طفيفا و نسبيا رغم تغير الفصول هذا التغير يقارب 1 °C في كل الفصول. وهي نفس الملاحظة التي لوحظت خلال دراسة التغيرات الفصلية للحرارة المتوسطة. الجدول رقم(9) والشكل رقم (11).

الجدول رقم (9): التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا – تقرت –

الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
الفترة الحديثة	15.9	5.5	14	25
فترة Seltzer	15.1	4.5	13	24
اتجاه الحرارة	+	+	+	+

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

الشكل رقم(11): التغيرات الفصلية لدرجة الحرارة الدنيا للفترتين – تقرت –



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

إن التغيرات الفصلية، وإن كانت بالغة الأهمية، لا تكفي لمعرفة اتجاه المناخ في منطقة تقرت بل يتوجب علينا دراسة التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا للاطلاع أكثر على ما يعرفه مناخ المنطقة.

3.2.1 التغيرات الشهرية:

سنحاول التطرق إلى المقارنة في درجة الحرارة الدنيا المتوسطة للفترة الحديثة وفترة Seltzer. ومن ثم نحاول معرفة درجات التغيرات التي تعرفها درجات الحرارة الدنيا خلال الفترة الحديثة. الجدول رقم (10).

الجدول(10): تغيرات متوسط درجة الحرارة الدنيا لفترتين – تقرت–

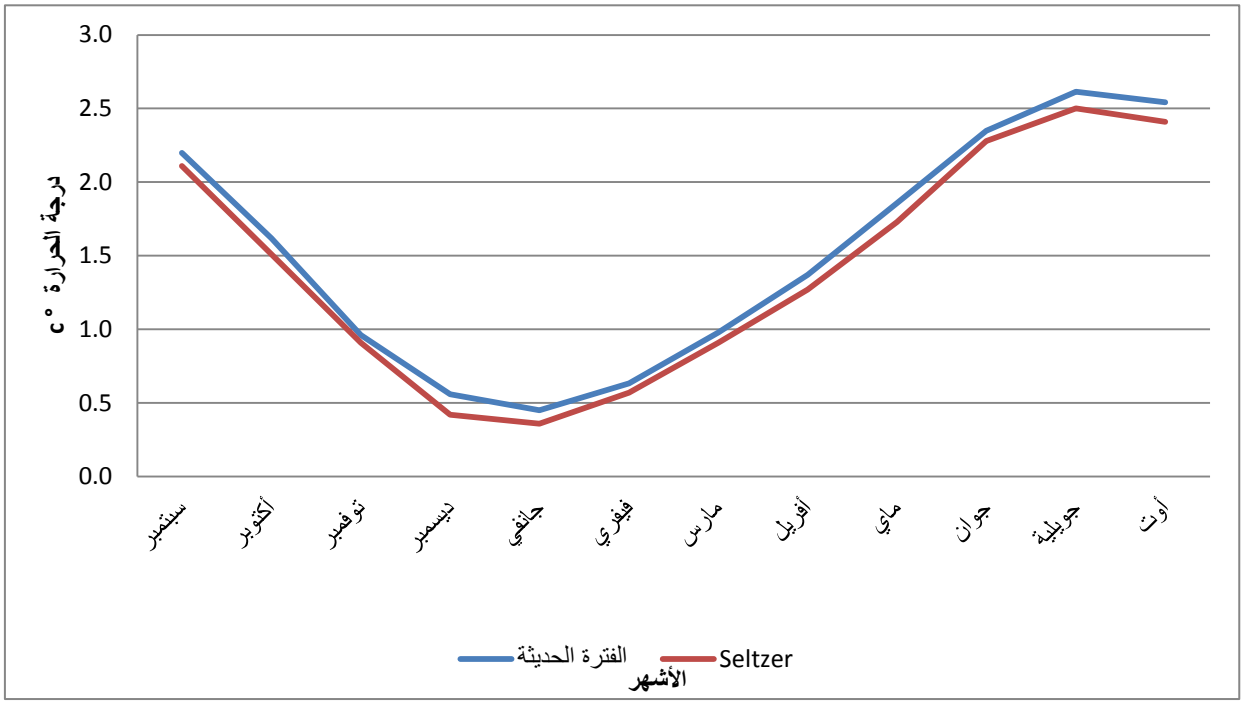
الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	21.1	15.1	9.1	4.2	3.6	5.7	9.1	12.7	17.3	22.8	25	24.1
الفترة الحديثة	22	16.2	9.6	5.6	4.5	6.3	9.8	13.7	18.6	23.5	26.1	25.4
اتجاه الحرارة	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

المصدر: [1] le climat de l'Algérie و محطة سيدي مهدي للرصد الجوي

يوضح لنا الجدول تغيرات متوسط درجات الحرارة الدنيا خلال الفترتين ويتضح أن هناك فرق بين درجات الحرارة المسجلة. وهناك تزايد طفيف بين الفترة الأولى 1913–1938 والفترة الثانية 1975–2012. فنلاحظ سجلت درجة الحرارة الدنيا خلال شهر سبتمبر من الفترة الحديثة قيمة 22 C°في حين كانت خلال فترة Seltzer في حدود 21.1°C أي بزيادة قدرها 0.9°C . وهذا يلاحظ خلال كل أشهر السنة. ففي شهر جانفي سجلنا زيادة قدرها 0.9°C ، أما شهر أفريل سجل زيادة قدرها 1°C . وقد سجلت أعلى زيادة في شهري ماي وأوت بزيادة قدرها 1.3C . الشكل رقم (12). و هي زيادات طفيفة لا تمكننا من الحديث تغيرات مناخية في المنطقة.

من خلال الرسم البياني يتضح لنا أن الخط باللون الأزرق (الذي يمثل معطيات الفترة الحديثة (1975–2012)) يعلو على مدار السنة الخط باللون الأحمر (الذي يمثل معطيات فترة سالتزار(1913–1938). وهذا ما يعني أن هناك ارتفاعا في متوسط درجة الحرارة الدنيا بين الفترتين.

الشكل رقم (12): التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا للفترتين – تقرت–



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

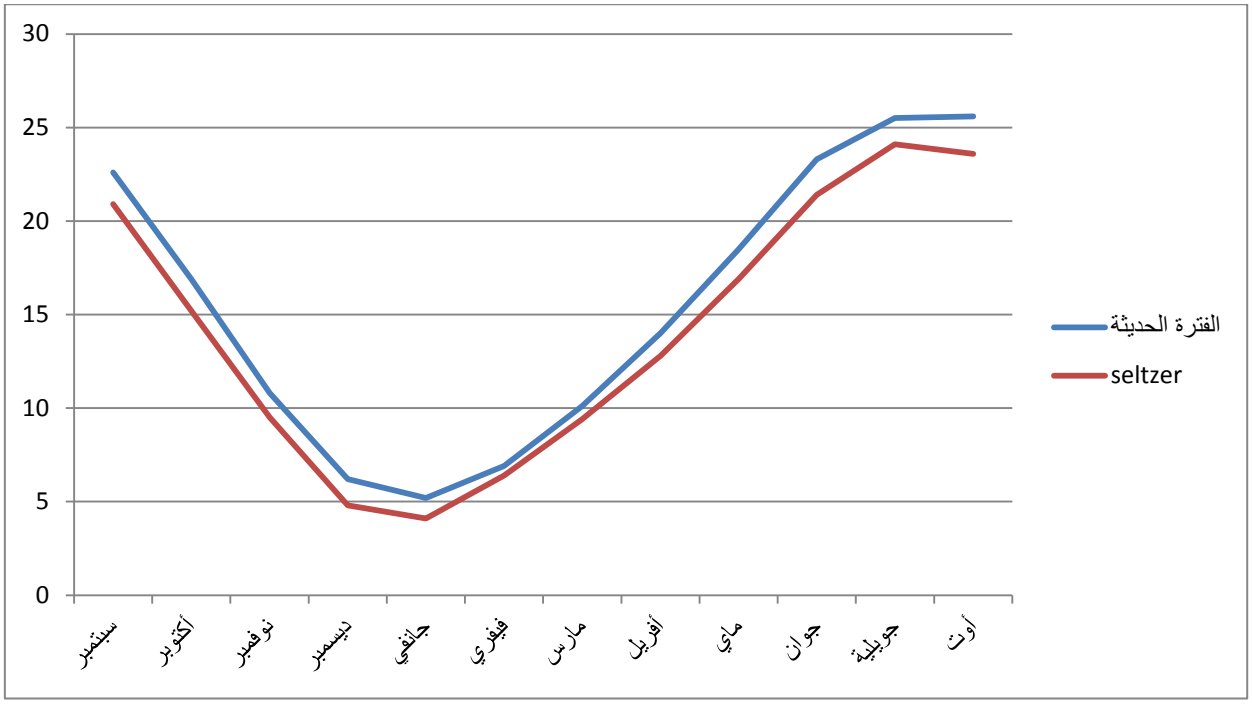
كما تطرقنا الى محطة واد سوف في درجة الحرارة المتوسطة، سندرجها هنا أيضا و هل تعرف اختلافا عن مثيلتها في تقرت.

الجدول(11): تغيرات متوسط درجة الحرارة الدنيا لفترتين – واد سوف –

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	20.2	15.2	9.5	4.8	4,1	6,4	9.4	12.8	16.9	21.4	24.1	23.6
الفترة الحديثة	22.6	16.9	10.8	6.2	5.2	6.9	10.1	14	18.5	23.3	25.5	25.6
اتجاه الحرارة	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

المصدر: le climat de l'Algérie و محطة قمار للرصد الجوي

الشكل رقم(13):تغيرات متوسط درجة الحرارة الدنيا لفترتين – واد سوف –



المصدر: le climat de l'Algérie و محطة قمار للرصد الجوي

الملاحظة العامة لا تتغير عن ما لوحظ خلال دراسة الحرارة المتوسطة. فلا يكاد يظهر اختلافا بين درجات الحرارة الدنيا للفترتين المدروستين في المحطتين تقرت و واد سوفبل إن أغلب الملاحظات العامة مع وجود اختلافات بسيطة.

بعد أن وصلنا إلى علاقة بين متوسط درجة الحرارة الدنيا بين فترتي الدراسة، ولاحظنا ارتفاعا طفيفا فيها. سنحاول الآن دراسة متوسط الحرارة الدنيا للفترة الحديثة معتمدين على متوسطات درجات الحرارة الدنيا الأدنى و الأقصى. لمحاولة معرفة المدى الحراري. والمجال الذي تتراوح فيه درجات الحرارة الدنيا في منطقة تعرف مناخا جافا يمتاز بشتاء بارد وصيف حار.

الجدول رقم(12): تغيرات الشهرية لدرجة الحرارة الدنيا الأدنى والأقصى 1975 -2012

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
د. ح .د.الأدنى	19.6	12	6.9	3.1	0.4	4.4	7.8	11.6	15.3	21.1	22.8	22.7
د.ح.د.القصوى	24.5	19.8	11.8	8.8	8.3	9	12	15.3	21,5	26.3	27.7	27.5

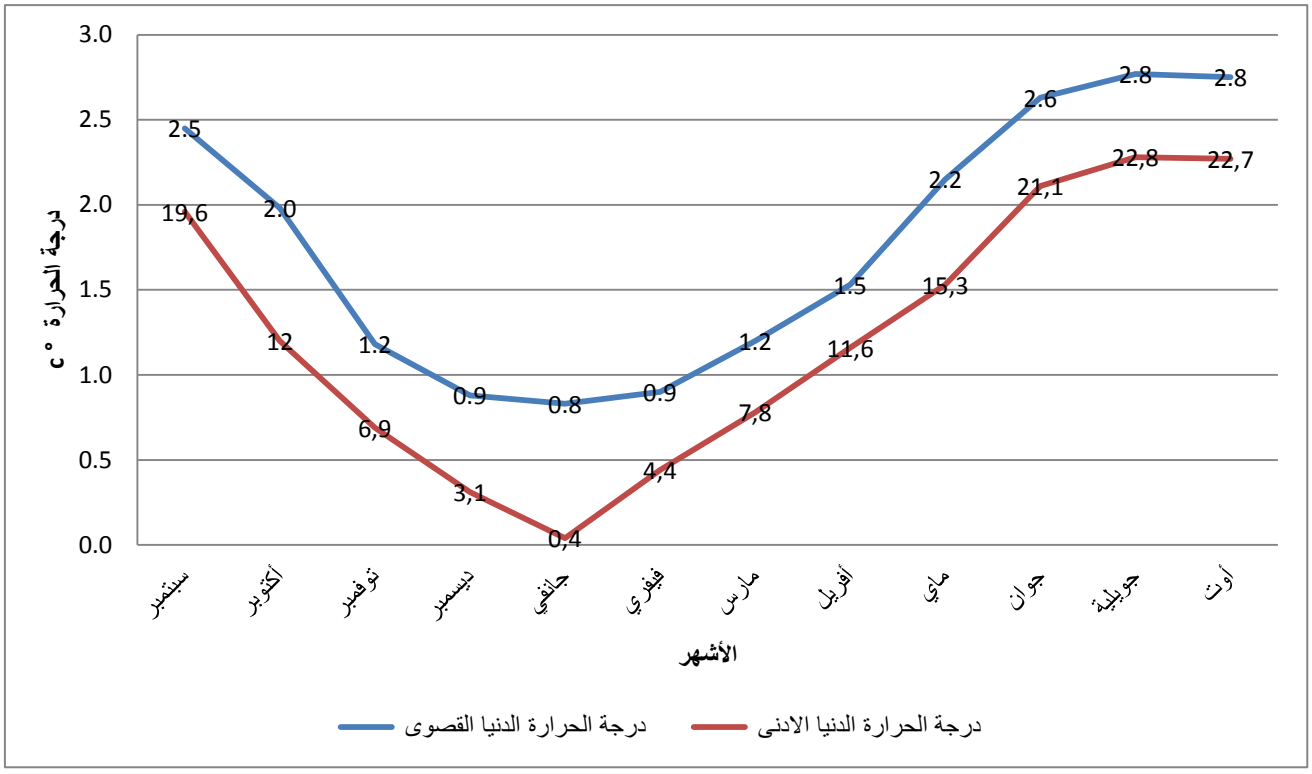
المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

من خلال الشكل يتضح، أن المجال بين درجات الحرارة الدنيا في قيمها الدنيا والقصوى واسع وهذا من شأنه أن يؤثر على العديد من المجالات في المنطقة خاصة المجال الزراعي.

عموما من خلال دراسة درجات الحرارة الدنيا بمقارنتها مع فترة سابقة (فترة Seltzer)، وسواء التغيرات الشهرية أو السنوية. لاحظنا في الأولى أن درجات الحرارة للفترة الحديثة ترتفع عن نظريتها في الفترة السابقة بشكل طفيف يصل في بعض الحالات إلى C°1 شهر أوت (C°1.3). و هو معدل طفيف لا يمكننا من الحديث عن تغيرات مناخية في المطقة. من خلال دراستنا لقيم هذه الزيادة على المتوسطات السنوية لاحظنا أن سنة 1995-1996 تعتبر سنة للتغير نحو ارتفاع عن متوسط الفترة درجات الحرارة. فقبلها كانت منخفضة عن متوسط الفترة وبعدها صارت مرتفعة.

كما لاحظنا من خلال دراستنا أن المدى الحراري لدرجات الحرارة الدنيا في المنطقة يعد كبير إذ يصل أحيانا إلى C° 5 وهو ما يعطي للمنطقة صفة المناخ الشبه الجاف ذو الشتاء البارد والصيف الحار.

الشكل رقم (14): التغيرات لمتوسط درجة الحرارة الدنيا الأدنى والأقصى 1975 -2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

ولإبراز كل هذه الملاحظات والاستنتاجات حاولنا تلخصيها وجمعها في الجدول رقم (13) الذي يوضح الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا لفترة الدراسة 1975-2012 وفترة Seltzer 1913-1938.

من خلال الجدول رقم (13) والذي يضم 456 خانة تحصلنا فقط على 10 أشهر تتساوى فيها درجات الحرارة الدنيا مع متوسط الفترة المرجعية (فترة Seltzer). في حين تحصلنا على 109 شهرا تكون قيم درجات الحرارة أقل من متوسط الفترة المرجعية. و337 شهرا كانت فيهم قيم متوسط درجة الحرارة للفترة المدروسة أكبر من متوسطات درجة الحرارة للفترة المرجعية. ولعل هذا دليل واضح أن درجات الحرارة في المنطقة تعرف ارتفاعا طفيفا عن متوسط الفترة المرجعية. ولمعرفة فترة بداية هذا الارتفاع من خلال الدراسة السابقة، يتضح أن سنة 1995 تعتبر سنة للتغير في ارتفاع الحرارة حيث نلاحظ أن أكثر ممن 66 % من القيم المرتفعة عن متوسط الفترة المرجعية ظهرت بعد هذه السنة. كما نلاحظ أن هناك سنوات عرفت خلال كامل أشهرها ارتفاعا عن متوسط المرجعي مثل سنة 2003 و2008 أما باقي السنوات بعد 1995 تعرف فيها بعض الأشهر انخفاضا عن متوسط الفترة المرجعية، غير أن هذا لا يتعدى الأربعة أشهر خلال كل سنة فقد لوحظ من خلال الجدول ما يلي:

شهر واحد يقل عن المتوسط المرجعي سنوات 1999 و2001 و2007 و2009 و2010 و2012.

شهرين يقلان عن المتوسط المرجعي يظهر في سنوات 1997 و2002 و2005.

ثلاثة أشهر تقل عن المتوسط المرجعي يظهر في سنوات 1995 و2004 و2005 و2011.

أربعة أشهر تقل عن المتوسط المرجعي يظهر في سنوات 1996 و1998 و2000.

في حين أن قبل سنة 1995 تعرف الأشهر انخفاضا وارتفاعا في درجات الحرارة عن المتوسط المرجعي، لكن ليس بالحد الذي نلاحظه بعد 1995 مع وجود بعض الاستثناءات. حيث شهدت سنوات تزايد متوسطات أشهرها عن المتوسط المرجعي مثل سنة 1990.

والملاحظ أن ارتفاع درجات الحرارة على متوسط الفترة يكون بداية من شهر مارس إلى غاية ديسمبر في حين يعتبر شهري جانفي وفيفري أقل الأشهر ارتفاعا لدرجات الحرارة هذا خاصة بعد 1995. غير أنه قبلها نلاحظ أن هذه الأشهر أقل من المتوسط المرجعي للفترة موضوع المقارنة (تظهر باللون الأزرق في الجدول رقم(13)).

الجدول رقم (13): الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا بين الفترتين – تقرت –

السنة	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975												
1976												
1977												
1978												
1979												
1980												
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

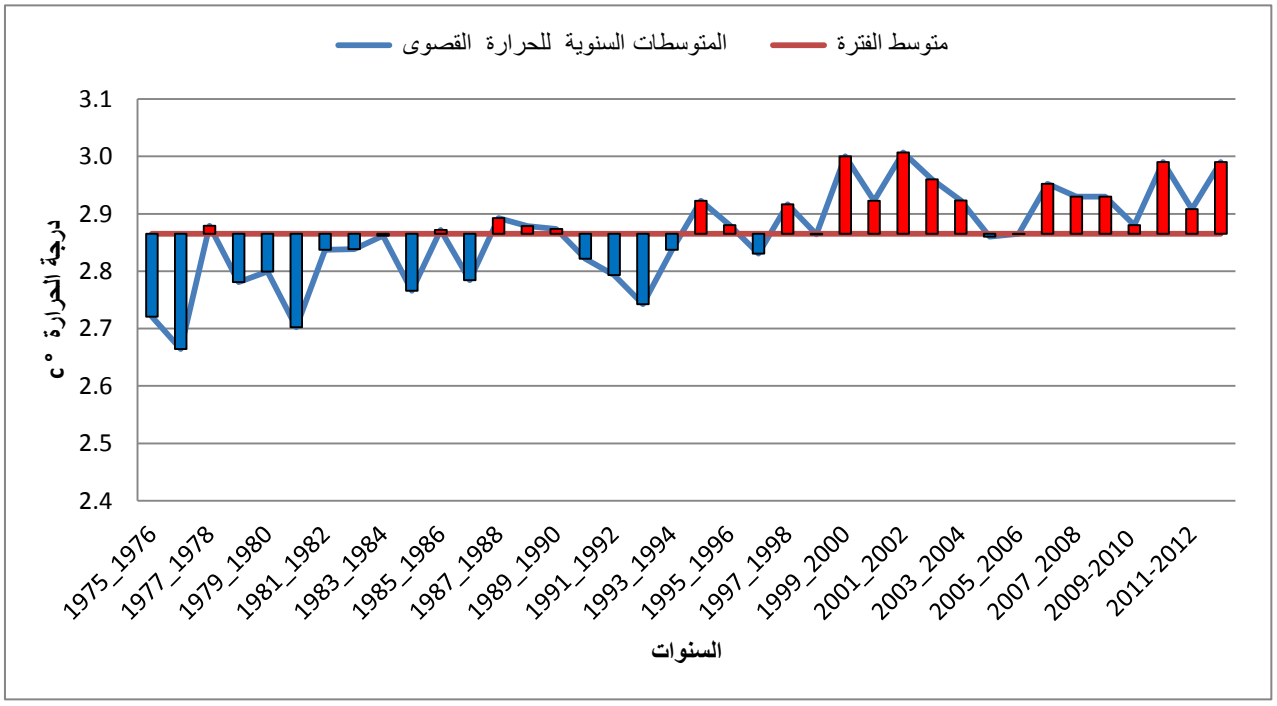
تزايد	تناقص	استقرار

3.1 درجات الحرارة القصوى:

2.3.1 التغيرات السنوية:

انطلاقا من متوسط الفترة والذي بلغ C°28.7 سنحاول من خلاله معرفة مدى انحراف درجات الحرارة القصوى. من الوهلة الأولى يتضح أنه بامكاننا أن نقسم الانحراف إلى مرحلتين. و الملاحظة الأولى أنها نفس السنة التي اعتمدناها في تقسيم درجات الحرارة الدنيا و هي سنة 1995 – 1996 و نفس الملاحظات التي تحدثنا عنها في درجات الحرارة الدنيا تظهر هنا . فسنة 1995–1996 تعتبر سنة التغير عن متوسط الفترة ، قبلها كانت درجات الحرارة منخفضة كمرحلة أولى، و ارتفعت درجات الحرارة من بعدها كمرحلة ثانية. مع وجود استثناءات في كلا المرحلتين. الشكل رقم (15)

الشكل (15): انحراف درجات الحرارة القصوى السنوية عن متوسط الفترة 1975–2012

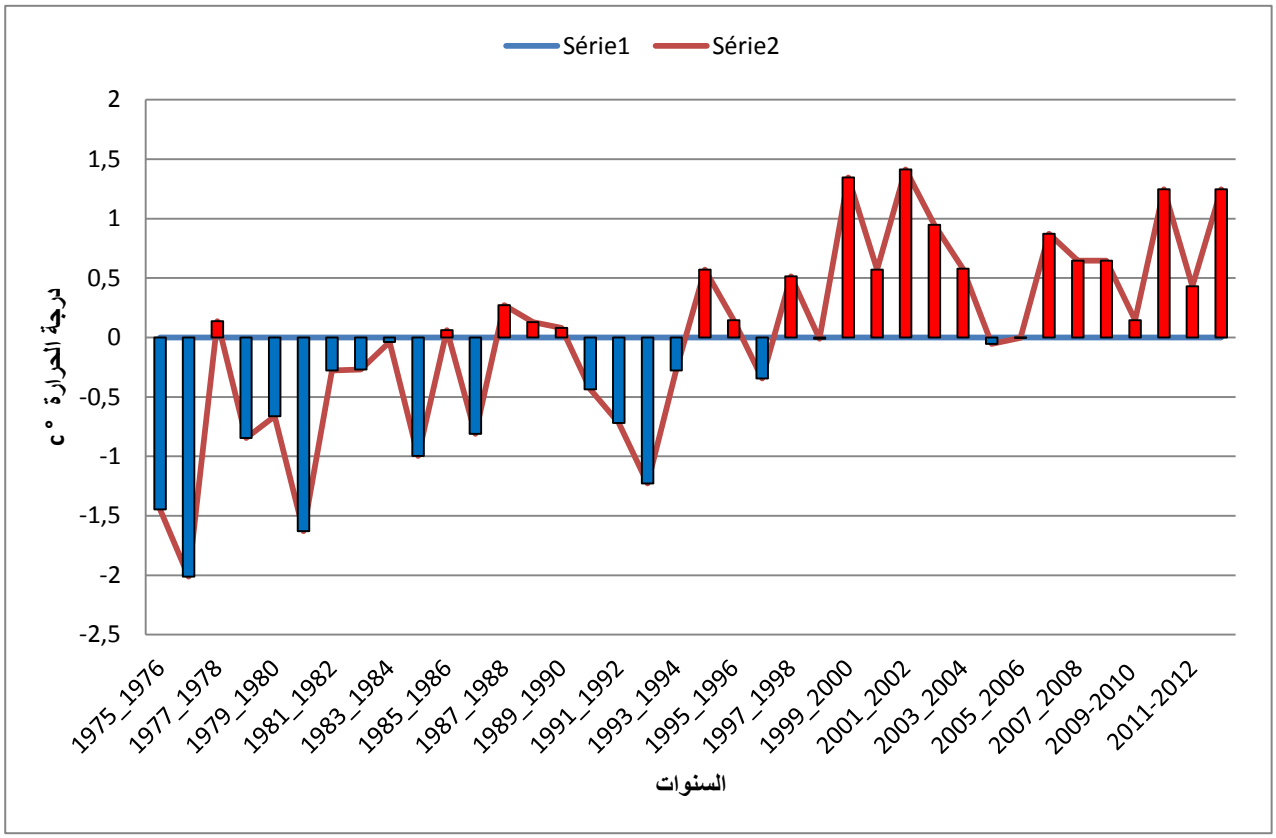


المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

ولاضفاء صفة أكثر دقة على هذه المرحلة سنحاول الحديث عن مقدار هذا الانحراف المسجل في المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة للفترة الحديثة، اعتمادا على متوسط الفترة كما هو مبين في الشكل رقم (16).

بداية يظهر من خلال الملاحظة العامة للشكل رقم (16) أن درجات الحرارة القصوى تعرف ارتفاع بداية من 1975-1976 الى غاية 2012-2013. وتعتبر دائما سنة 1995-1996 سنة التغير عن متوسط الفترة كما أسلفنا. وتتراوح قيم الانحراف عن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة القصوى بين -2 C° و1.5°C ، مقسمة إلى مرحلتين كما في سابقتها. مرحلة أولى تنخفض فيها درجات الحرارة القصوى عن متوسط الفترة(28.7) بقيم تتراوح بين (-2 C°) و (-0.3°C) ومرحلة ثانية ترتفع فيها درجات الحرارة بمقدار يتراوح بين 0.1°C و1,4 C° مع ملاحظة استثناءات خلال كلا المرحلتين.

الشكل رقم (16): مقدار انحراف درجات الحرارة القصوى السنوية عن متوسط الفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

2.3.1 التغيرات الفصلية:

التغيرات الفصلية لدرجات الحرارة بين الفترة الحديثة وفترة Seltzer تظهر نتائج متذبذبة بين الفصول إذ ترتفع درجات الحرارة للفترة الحديثة في شهر واحد عن فنرة Seltzer ب مقدار0.9°C في حين أن الفصول الأخرى نجد أن درجة الحرارة تنخفض فيها بمقدار 0.2 °Cفي فصل الخريف و0.3°C في فصل الشتاء و0.2 C° في فصل الصيف. وهذا لا يوافق الملاحظات المسجلة في دراسة التغيرات الفصلية لدرجات

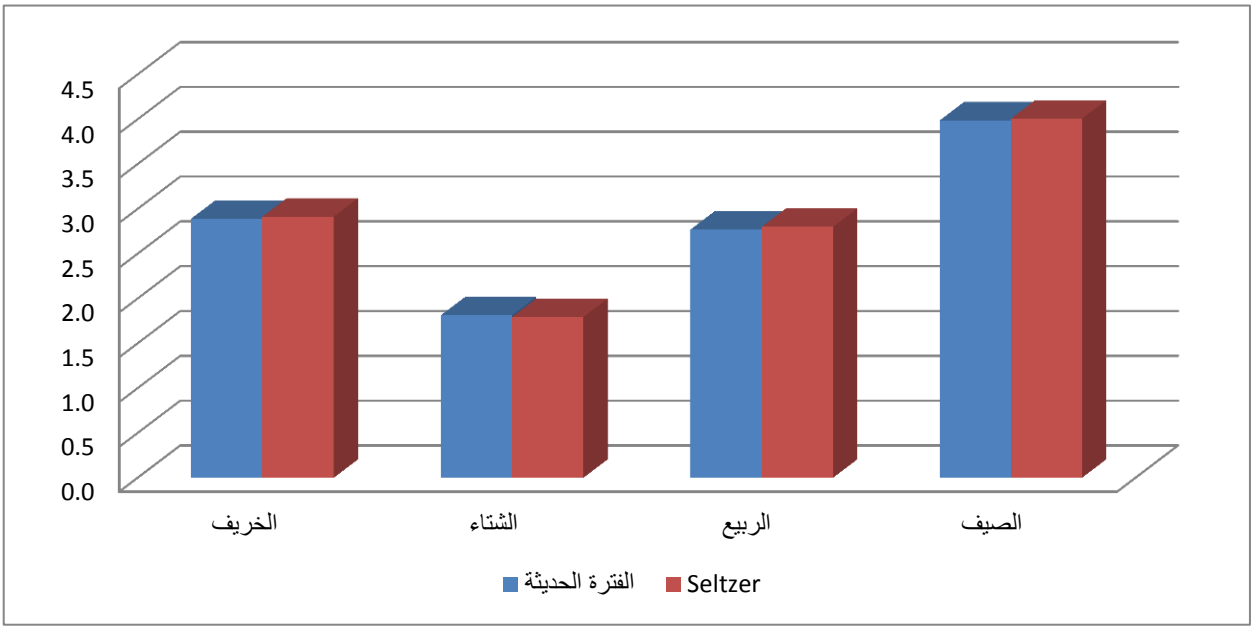
الحرارة الدنيا والمتوسطة. غير أن الانخفاض البسيط لا يغير من الملاحظة العامة أن التغيرات الفصلية في المنطقة تعرف ارتفاعا في المستوى العام على المتوسطات الفصلية للفترة المرجعية. (الجدول رقم (14) والشكل رقم (17)).

الجدول رقم (14): التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة القصوى – تقرت –

الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
الفترة الحديثة	28.9	18.7	27,7	39.9
فترة Seltzer	29.1	17.8	28	40.1
الملاحظة	–	+	–	–

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

الشكل رقم(17): التغيرات الفصلية لدرجة الحرارة القصوى للفترتين – تقرت –



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

3.3.1 التغيرات الشهرية:

بعد أن لاحظنا الفرق بين متوسطات درجة الحرارة الدنيا سنطبق نفس المبدأ على درجات الحرارة القصوى. ومحاولة استخلاص بعض النتائج والوصول الى القيم تعطي نظرة يعرفه مناخ المنطقة. والجدول رقم (15) يوضح تغيرات درجة الحرارة القصوى خلال فترتي Seltzer 1913_ 1938 والفترة الحديثة 1975-2012.

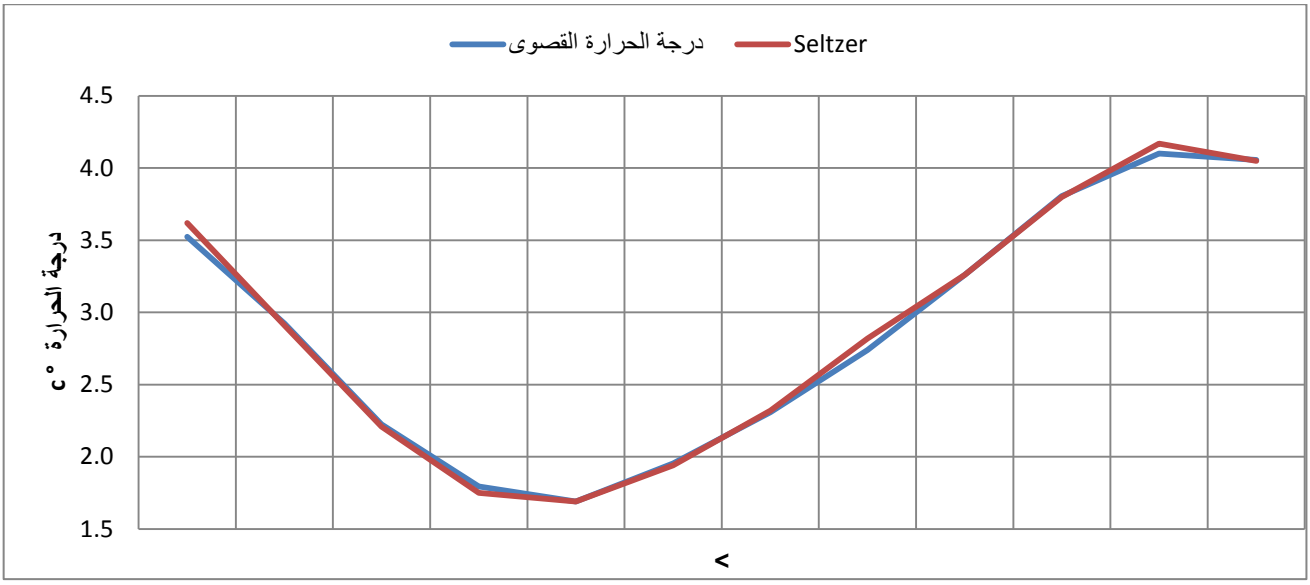
الجدول رقم (15): تغيرات متوسط درجة الحرارة القصوى الحرارة لفترتين – تقرت –

الأشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	36.2	29.1	22.1	17.5	16.9	19.4	23.2	28.2	32.6	38	41.7	40.5
الفترة الحديثة	35.2	29.2	22.3	17.9	16.9	19.5	23.1	27.4	32.6	38.1	41	40.6
الملاحظة	-	+	+	+	=	+	-	-	=	+	-	+

المصدر: le climat de l'Algérie + الوكالة الوطنية للرصد الجوي

إن متوسطات درجة الحرارة القصوى لا تعرف ارتفاعا واضحا كالذي تعرفه درجات الحرارة الدنيا. فالفترة الحديثة تعرف ارتفاعا واضحا في بعض أشهر السنة (شهر نوفمبر وديسمبر وجوان)، في حين تقل في أشهر أخرى هذه المتوسطات عن فترة Seltzer (سبتمبر وأفريل). و تعرف أشهر أخرى تساويا في القيم بين الفترتين (جانفي وماي). الشكل رقم (18).

الشكل رقم (18): التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى لفترتين – تقرت –



المصدر: le climat de l'Algérie + الوكالة الوطنية للرصد الجوي

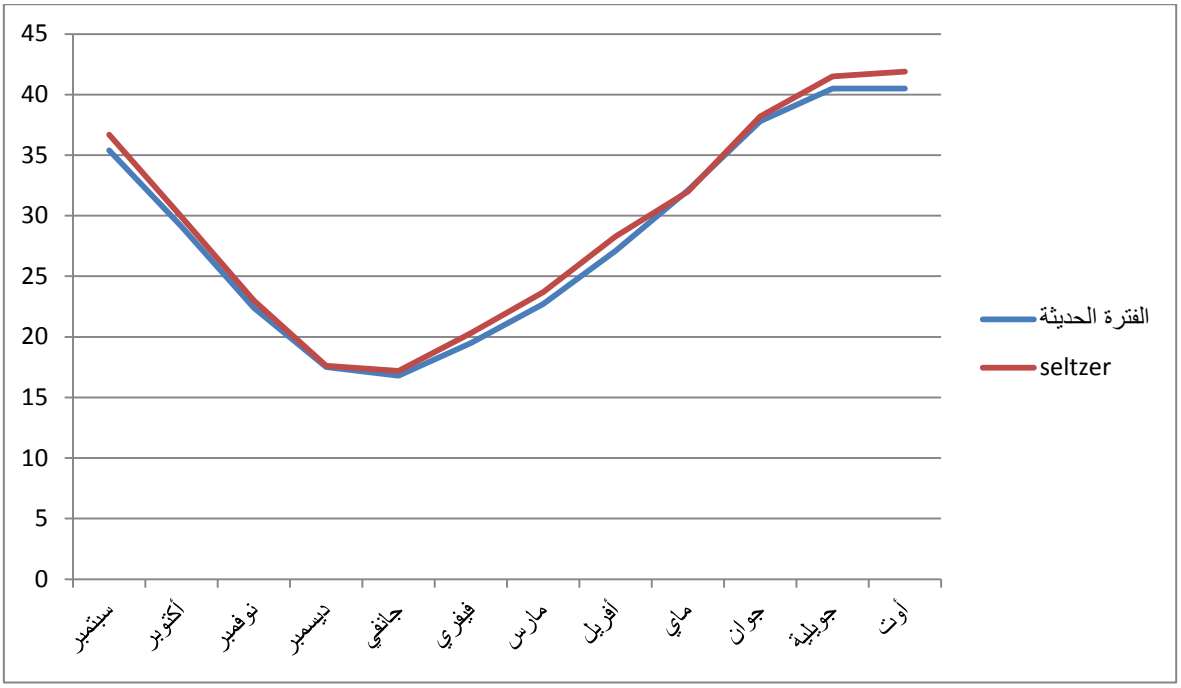
من خلال البيان يتضح تداخلا بين الخطين الازرق (الفترة الحديثة) و الأحمر (فترة Seltzer)، حتى و إن وجد فرق فهو فرق ضيئل بين ارتفاع في متوسط الحرارة القصوى خلال الفترة الحديثة و مثيلتها في فترة Seltzer. و ما لوحظ عند تحليلنا لدرجات الحرارة الدنيا.

الجدول(16): تغيرات متوسط درجة الحرارة القصوى لفترتين – واد سوف –

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فترة Seltzer	36.7	29.9	23	17.6	17.2	20.3	23.7	28.3	32	38.2	41,5	41.9
الفترة الحديثة	35.4	29.1	22.4	17.5	16.8	19.5	22.7	27.1	32.1	37.8	40.5	40.5
اتجاه الحرارة	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+

المصدر: le climat de l'Algérie و محطة قمار للرصد الجوي

الشكل رقم (19):تغيرات متوسط درجة الحرارة القصوى لفترتين – واد سوف –



المصدر: le climat de l'Algérie و محطة قمار للرصد الجوي

التذبذب بين الارتفاع و الانخفاض عن الفترة المرجعية هو السمة الغالبة لدرجات الحرارة القصوى في منطقة سوف ، و هي بالتقريب نفس الملاحظات التي سجلت في منطقة تقرت مع وجود اختلافات بسيطة بين المنطقتين، لوجود منطقة سوف في منطقة رملية و هي العرق الشرقي الكبير.

عدم اتضاح الرؤية بين ارتفاع متوسطات درجة الحرارة القصوى خلال الفترتين أو انخفاضها يقودنا إلى البحث في مصادر أخرى قد تساعدنا في الوصول إلى نتيجة أدق. وهذا ما سيجرنا إلى الحديث عن التغيرات الشهرية لمتوسط درجات الحرارة القصوى الأدنى والأقصى.

في محاولة لمعرفة المدى الحراري لدرجات الحرارة القصوى. وهل هي الأخرى تعرف مدى حراري كبير مثل الذي تعرفه الحرارة الدنيا؟. الجدول رقم(17).

الجدول رقم (17): تغيرات درجة الحرارة القصوى الدنيا والأقصى لفترة 1975-2012

الأشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
د .ح.ق. الأدنى[1]	31.9	24.8	18.9	14.3	14.3	16.3	15.5	24.3	29.6	34.6	37.2	37.5
د.ح.ق. الأقصى	37.5	33.8	24.3	20.5	19.7	22.8	28.7	30.1	37.7	41.6	43.5	43.6

إن المدى الحراري لدرجات الحرارة القصوى يفوق C°5 فقد وصل في شهر أكتوبر إلى C°9 وهو مدى حراري كبير. وهي نفس الملاحظة التي ظهرت لنا خلال تحليلنا لدرجات الحرارة الدنيا والمتوسطة.

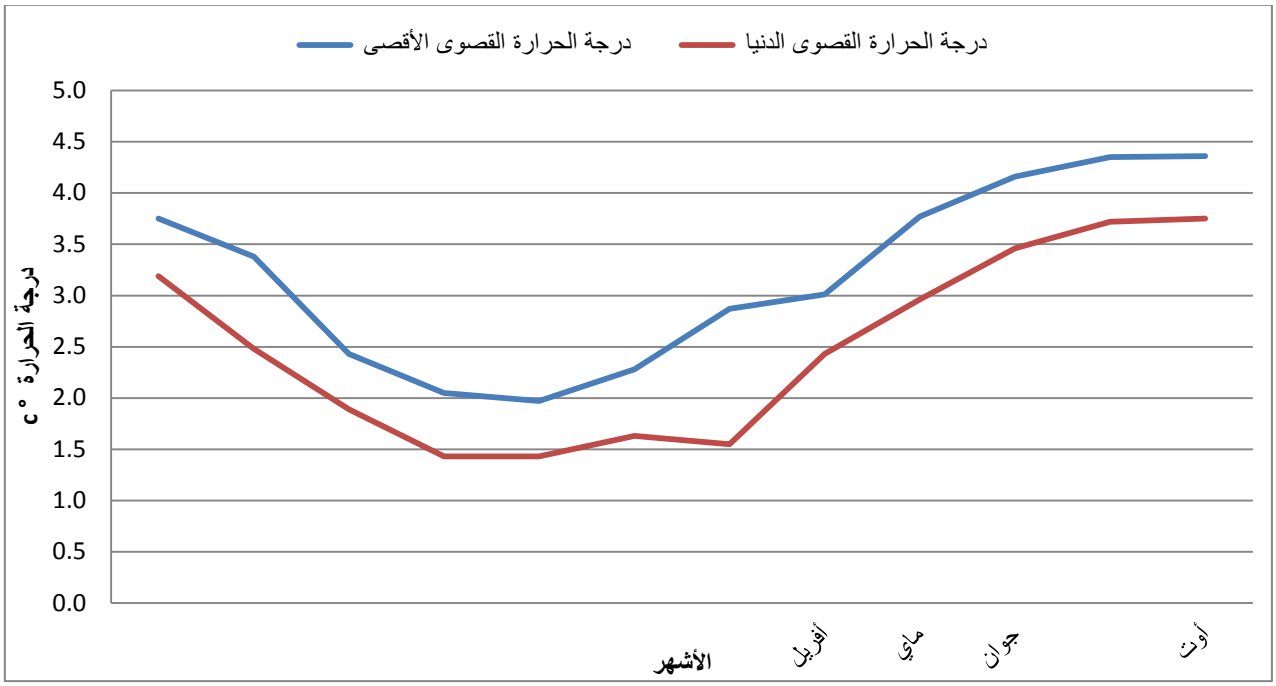
يتضح لنا أن المدى الحراري الكبير الموجود بين متوسطات درجات الحرارة القصوى الأدنى والأقصى والذي يتراوح بين C°5,2 خلال شهر نوفمبر و C°9 خلال شهر أكتوبر. وهذا ما يعكس استنتاجنا سابقا انه من مميزات المناخ الصحراوي الجاف ذو الشتاء البارد والصيف الحار.

غير أن الرؤية لم تتضح حول ما تعرفة درجات الحرارة القصوى. وهذا يجرنا إلى دراسة التغيرات السنوية لدرجات الحرارة القصوى علنا نصل الى إجابة لتساؤلنا.

والملاحظ عموما من خلال الدراسة لدرجات الحرارة القصوى سواء الشهرية أو السنوية ومقارنتها مع مثيلتها في فترة Seltzer، أن المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة القصوى تعرف هي الأخرى تغير على غرار درجات الحرارة الدنيا. كما تعرف المتوسطات الشهرية مدى حراري يبلغ C°9 في بعض الاحيان. من خلال مقارنتها مع المتوسطات الشهرية لفترة سابقة. في حين لاحظنا أن درجات الحرارة القصوى تعرف تغيرا متذبذبا، عكس ما لوحظ في دراستنا لدرجات الحرارة الدنيا، حيث أنها ترتفع أحيانا عن الفترة المرجعية وتكون أقل في أحيان أخرى. وحتى إن ظهر الارتفاع فانه يكون بقيم صغيرة لا تتجاوز C0.5 .° هذا الارتفاع الذي يعتبر طفيفا في درجات الحرارة له تأثيرات على جوانب عدة في الحياة.

[1] د.ح.ق = درجة الحرارة القصوى

الشكل رقم (20): التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة القصوى الدنيا والأقصى لفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012

وتلخيصا لكل هذه المعطيات حاولنا جمعها في جدول يمثل التغيرات الشهرية لفترة الدراسة 1975-2012 بعد مقارنتها مع المتوسطات الشهرية للفترة القديمة وهي فترة Seltzer 1913-1938 الجدول رقم (18).

يضم الجدول 456 خانة تحصلنا على فقط 11 لأشهر يتساوى فيها درجات الحرارة الدنيا مع متوسط الفترة المرجعية (فترة Seltzer). في حين تحصلنا على 229 شهرا كانت قيم درجات الحرارة أقل من

متوسط الفترة المرجعية. و216 شهرا كانت فيها قيم متوسط درجة الحرارة للفترة المدروسة أكبر من متوسطات درجة الحرارة للفترة المرجعية. وقد لا يوضح هذا أن درجات الحرارة القصوى تعرف ارتفاعا مثل درجات الحرارة الدنيا لكن بملاحظة بسيطة للجدول رقم (18) يتضح أن 158 شهرا كانت فيه درجة الحرارة أقل من المتوسط المرجعي للفترة موضوع المقارنة كان قبل سنة التغير 1995 أي بنسبة قدرها 69 بالمئة. حيث تعرف كل أشهر سنة 1984 درجات حرارة أقل من المتوسط المرجعي، وسنتي 1975 و1976 نجد فيهما شهرا واحد فقط ترتفع فيه درجة الحرارة عن متوسط الفترة المرجعية (سبتمبر وديسمبر على التوالي). أما بعد 1995 نجد 132 شهرا عرفت فيه درجات الحرارة القصوى ارتفاعا عن المتوسط المرجعي أي بنسبة قدرها 61

بالمئة. فسنة 2012 مثلا عرفت شهرا واحد تقل فيه درجة الحرارة عن متوسط الفترة المرجعية (شهر فيفري). الجدول رقم (18)

من خلال هذا التحليل يتضح أن المنطقة تعرف أيضا ارتفاعا طفيفا في درجات الحرارة القصوى على متوسط الفترة مثل الذي تعرفه درجات الحرارة الدنيا.

إن ارتفاع درجات الحرارة القصوى على متوسط الفترة يكون بداية من شهر مارس إلى غاية أوت. أما الأشهر الأخرى يظهر بها تذبذب بين الارتفاع عن المتوسط المرجعي حينا والانخفاض عنه أحيانا أخرى.

الجدول رقم(18): الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى بين الفترتين

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975												
1976												
1977												
1978												
1979												
1980												
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

	تزايد		تناقص		استقرار

و للوصول الى نتائج اكثر دقة و معرفة ما تعرفه درجات الحرارة بصفة عامة و هل تعرف المنطقة تغيرات مناخية؟ و معرفة مدى مساهمتها في التأثير على منطقة تقرت حاولنا ادراج معامل التغير CV لدرجات الحرارة انطلاقا من المتوسطات الشهرية للفترة الحديثة 1975-2012 لمحطتي سيدي مهدي بتقرت و محطة قمار بواد سوف. و النتائج مدونة في الجدول رقم (19).

معامل التغير يكشف لنا التذبذب في درجات الحرارة فإذا ارتفعت قيمة معامل التغير فالتذبذب يكون كبيرا، في حين أذا انخفضت قيمته فإنه يدل على الاستقرار في درجات الحرارة. و هي الحالة التي نتطرق لها . فمعامل التغير CV في كلا المحطتين صغير و الذي بلغ 2.2% بالنسبة لتقرت و 3.6% يالنسبة لواد سوف . ما يدل على أن المنطقة تعرف استقرار في درجات الحرارة. مع وجود تغير طفيف في درجات الحرارة بالمنطقة مقارنة مع الفترة الرجعية .

معامل التغير يثبت أن المنطقة تعرف استقرار في درجات الحرارة من خلال انخفاض معامل التغير CV . و هذا ما يدل على عدم وجود تغيرات مناخية و إن وجدت هذه التغيرات فهي بقيم بسيطة لا تمكننا من التطرق و الحديث عن تغيرات مناخية تمس المنطقة إضافة الى أنه عند حديثنا عن التغيرات المناخية لابد من دراسة أعمق و نتحدث على منطقة أكثر اتساعا من منطقة الدراسة حتي يكون لحديثنا أكثر واقعية و لفترات زمنية طويلة و متعددة.

و اذا تمكنا من توفير شرط واحد و هو فترة زمنية حديثة تفوق الثلاثين سنة، فان الشروط الأخرى لم تتوفر لذا لا يمكننا من أن نقول أن التغيرات المناخية ظاهرة صارت تهدد المنطقة. و حتى و إن وقفنا على ارتفاعا طفيف لمعدلات درجات الحرارة.

الجدول رقم (19): حساب معامل التغير CV لدرجات الحرارة لمحطتي تقرت و واد سوف

محطة سيدي مهدي تقترت								محطة قمار واد سوف			
السنة	درجة الحرارة	السنة	درجة الحرارة					السنة	درجة الحرارة	السنة	درجة الحرارة
1975	20.5	1994	21.9					1975	20.3	1994	22.6
1976	20.4	1995	21.9					1976	20	1995	22.1
1977	21.7	1996	21.3					1977	21.7	1996	21
1978	20.9	1997	22.3					1978	20.6	1997	22.3
1979	21.1	1998	21.8					1979	20.4	1998	21.8
1980	21.9	1999	23					1980	20.4	1999	22.2
1981	21.4	2000	22.1	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معيار الانحراف		1981	20.4	2000	23.8
1982	21.5	2001	23	21.87	0.8	%2.2	21.67	1982	21.6	2001	23.1
1983	22	2002	22.5					1983	21,5	2002	22.5
1984	20.7	2003	22.5					1984	21	2003	22.6
1985	21,7	2004	22					1985	21.9	2004	22.4
1986	21.4	2005	21.5					1986	21.6	2005	22
1987	22	2006	22.5					1987	22.2	2006	22.5
1988	22.2	2007	22.2	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معيار الانحراف		1988	22.3	2007	22.6
1989	21.9	2008	22	21.87	0.8	%2.2	21.67	1989	21.2	2008	22.6
1990	21.9	2009	22.1					1990	22.2	2009	22.4
1991	20.8	2010	23					1991	21	2010	23.2
1992	20.9	2011	22.1					1992	22	2011	22.3
1993	21,6	2012	22.7					1993	22	2012	22,8

2الأمطار:

يعتبر التساقط من أهم عناصر المناخ. وأحد العناصر التي توجد في كل محطات الرصد الجوي. كما تشير الدراسات الى أن التساقط هو أحد عناصر المناخ التي تشهد تغيرا في نسبها سواء بتذبذبها أو من حيث قلتها أو كثرتها في مناطق. وانطلاقا من هذه العوامل كان علينا أدراجه في الدراسة المناخية في تقرت. والاطلاع تأثيره على الظواهر التي تمس منطقة الدراسة. لذا سنحاول دراسة التغيرات الشهرية والسنوية للأمطار في منطقة تعرف بندرة هذا العنصر فيها. انطلاقا من أنها ذات مناخ صحراوي جاف ذو أمطار نادرة.

1.2. التغيرات السنوية:

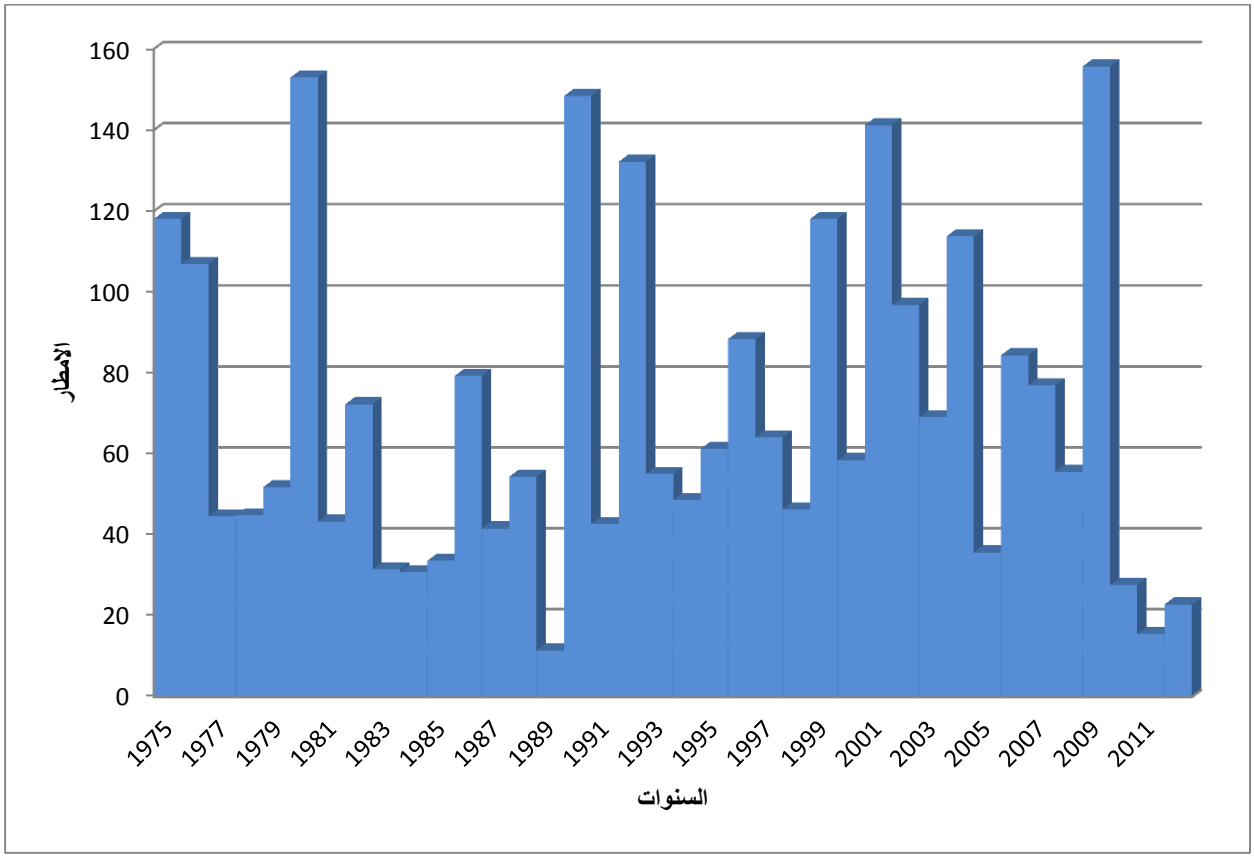
ولإبراز التذبذب الذي تعرفه المنطقة في الإمطار ومعدل الأمطار الفجائية. انتقلنا الى دراسة التغيرات السنوية للتساقط للفترة 1975-2012 والمبينة في الشكل رقم (18).

تقرت منطقة بميزات المناخ الصحراوي. كمية الأمطار السنوية لا تزيد عن 150 ملم[1] وهي في تذبذب مستمر طول الفترة المدروسة، تفوق أحيانا متوسط الفترة المقدر ب 70,5 ملم وتقل في أحيانا أخرى عن هذا المتوسط. والملاحظ أنها تبلغ أحيانا مستويات قياسية تفوق ال 150 ملم سنويا. وحدث ذلك مرتين. الأولى سنة 1980 بلغت فيها كمية الامطار مستوى 153 ملم والثانية سنة 2009 حيث بلغت 155ملم. في حين عرفت انخفاضا تحت سقف 20 ملم مرتين أيضا الأولى سنة 1989 وبلغت 11.5 ملم والثانية سنة 2011 وبلغت 15.6 ملم. أما باقي السنوات فتعرف تذبذبا مستمرا بين انخفاضها وارتفاعها عن المتوسط.

إن هذه الندرة في التساقط تعكس الواقع الذي تعيشه المنطقة وبجعل منها منطقة لا تعرف مياه جارية. وجعل منها منطقة تعتمد اعتمادا كليا على المياه الباطنية التي تتوفر في المنطقة.

[1] وكالة الأحواض الهيدروغرافية الصحراء. ورقلة

الشكل رقم (21): التغيرات السنوية للأمطار في منطقة تقرت للفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

ويمكن تقسم تذبذب الأمطار في تقرت إلى مرحلتين أساسيتين. على اعتبار كميات التساقط في كل مرحلة وتقسم كل مرحلة الى مرحلتين فرعيتين:

- المرحلة الأولى من سنة 1975-1989 تعرف تساقطات اقل من المرحلة الثانية بمجموع تساقط بلغ 918.7 ملم بمعدل 61.2 ملم لكل سنة. هذه المرحلة تقسم الى مرحلتين فرعيتين:

✓ مرحلة 1975-1979: في هذه المرحلة تكون كميات التساقط أكبر من المرحلة الثانية (الشكل رقم18)

✓ مرحلة 1979-1989: أما هذه المرحلة تنخفض كميات التساقط عن المرحلة الأولى

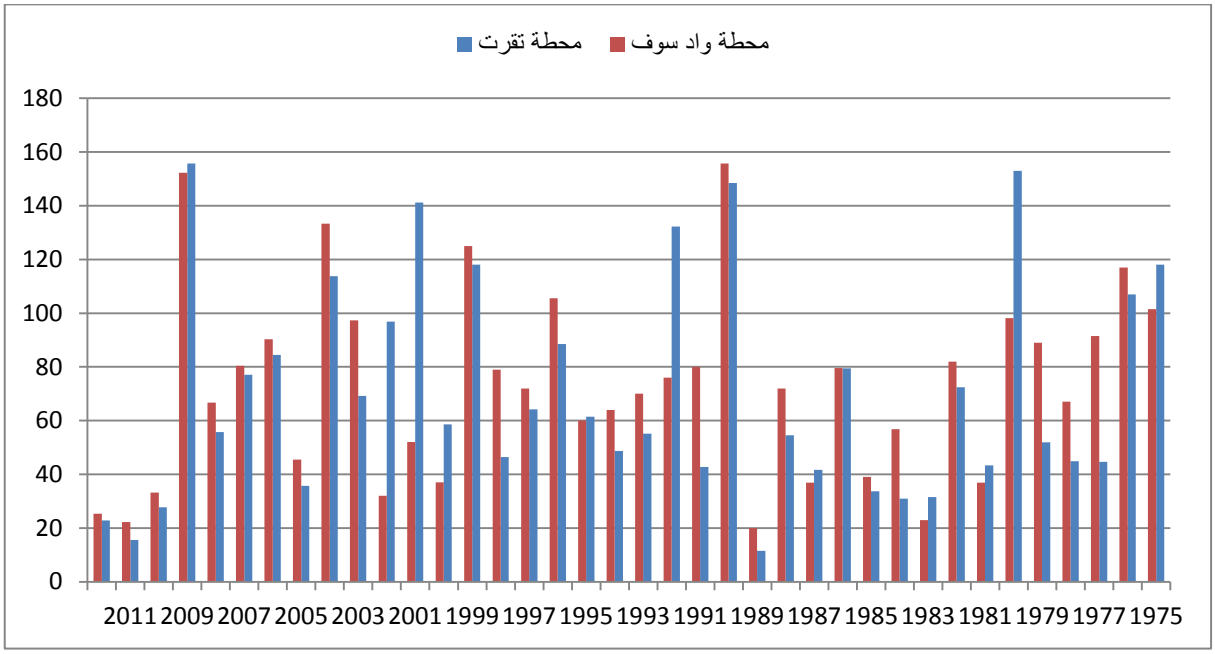
- المرحلة الثانية بلغ مجموع التساقط بها 1760.6 ملم بمعدل 76.5 ملم لكل سنة.و تقسم هي الأخرى الى مرحلتين فرعيتين:

✓ مرحلة 1989-1999: في هذه المرحلة تكون كميات التساقط أقل من المرحلة الثانية (الشكل رقم18)

✓ مرحلة 1999-2012: أما هذه المرحلة تزيد كميات التساقط عن المرحلة الأولى.

و مقارنة التغيرات السنوية للأمطار بين محطة سدي مهدي بتقرت و محطة قمار بواد سوف يتضح أن كلا المنطقتين تعرفان نفس التغيرات و الشكل التالي يوضح التغيرات السنوية للتساقط في كلا المنطقتين.

الشكل رقم (22): التغيرات السنوية للأمطار في محطتي تقرت و واد سوف للفترة 1975-2012



المصدر: محطة سيدي مهدي و محطة قمار 2012+ معالجة الطالب

من خلال الشكل لا يظهر تباين كبير بين المحطتين، بل تعرفان نفس مستويات التساقط تقريبا بوجود فروق طفيف خلال بعض السنوات نتيجة لوجود بعض الفوارق في الجانب المورفولوجي. فواد سوف تقع وسط العرق الشرقي الكبير أما تقرت فيحدها من الجهة الشرقية. اما باقي الملاحظات التي تطرقنا اليها في منطقة تقرت تنطبق على واد سوف. و التي تعرف هي الأخرى أمطار فجائية بين الحين و الأخر.

3.2.التغيرات الفصلية:

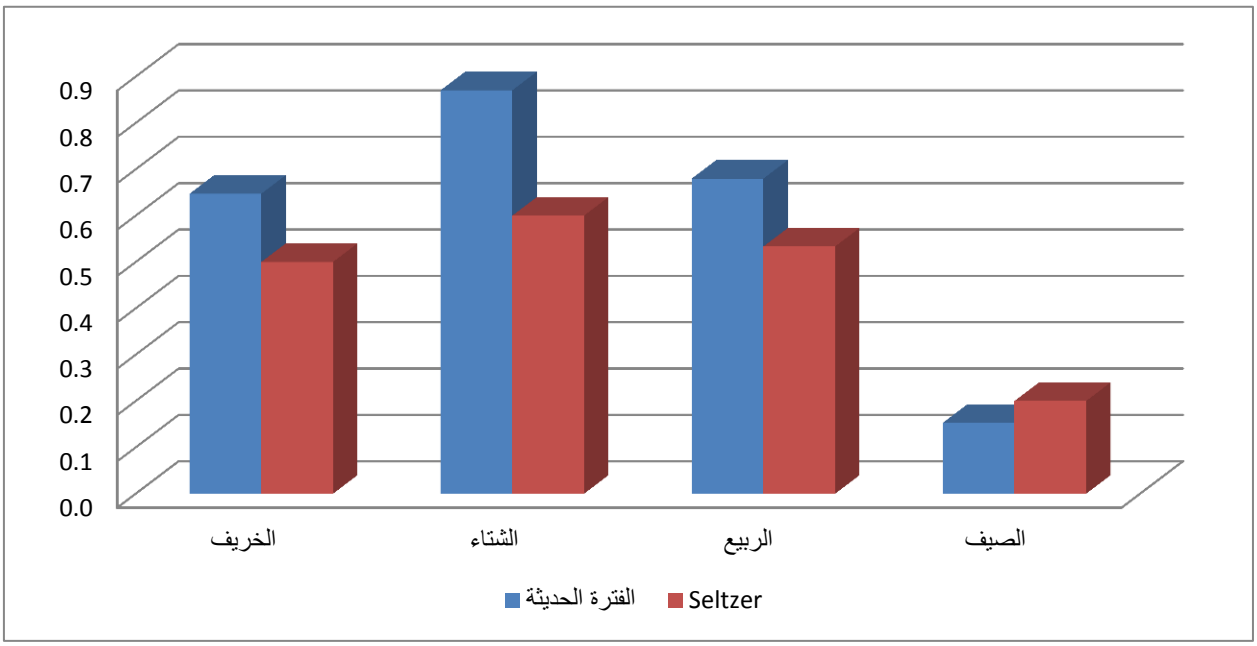
المناخ الصحراوي يعرف بالتذبذب والندرة في الأمطار، وهذا ما يظهر في منطقة الدراسة انطلاقا من التغيرات الفصلية للأمطار لكلا الفترتين. ويعرف شهر الشتاء أكبر كمية للتساقط بمتوسط بلغ 8.7 ملم للفترة الحديثة 6 ملم لفترة Seltzer في حين تتقارب كميات التساقط في فصلى الخريف والربيع. غير أن اقل كمية للتساقط يعرفها فصل الصيف بمتوسط 1,5 ملم للفترة الحديثة و2 ملم لفترة Seltzer. وتعرف كميات التساقط خلال الفترة الحديثة تزايدا خلال أغلب الفصول مقارنة مع فترة Seltzer. بمقدار تزايد تراوح بين 1,5 ملم خلال الربيع والخريف و1.7 ملم خلال فصل الشتاء. باستثناء فصل الصيف الذي يعرف تناقصا بمقدار 0.5 ملم. (الجدول رقم (20) والشكل رقم (23)).

الجدول رقم(20): التغيرات الفصلية للأمطار للفترتين –تقرت–

الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
الفترة الحديثة	6.5	8.7	6.8	1.5
فترة Seltzer	5	6	5,3	2
اتجاه الأمطار	+	+	+	–

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

الشكل رقم(23): التغيرات الفصلية للأمطار بين الفترتين



المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الباحث

من خلال ملاحظاتنا على تغيرا الامطار السنوية والفصلية يتضح أن منطقة الدراسة تعرف تغيرات طفيفة في الأمطار، أما التذبذب فهو ميزة تخاص بها المناطق الجافة و الشبه الجافة و التي تعتبر المنطقة إحداها.

3.2.التغيرات الشهرية:

الندرة والتذبذب هما الصفتان المميزتان للتساقط في تقرت. وهي من ميزات المناخ الصحراوي بتساقط سنوي لا يتعدى 100 ملم وهذا الملاحظ. حيث أن متوسط التساقط للفترة المدروسة بلغ 70.51 ملم. ويعتبر شهر جانفي أكثر الشهور تساقطا بمتوسط بلغ 15,35 ملم في حين أن أقل الشهور تساقطا شهر أوت بمتوسط لا يتعدى 1 ملم (0.82 ملم). أما الأشهر الأخرى فتعرف قيما متذبذبة. الجدول رقم (21)

ان مقارنة بسيطة بين المتوسطات الشهرية للأمطار بين فترتي الدراسة توضح تباين طفيفا بين الفترة المرجعية (Seltzer) والفترة الحديثة حيث أن مجموع المتوسطات للفترة الحديثة تبلغ 70.51 ملم في حين أنه يبلغ 55 ملم خلال فترة Seltzer. الجدول رقم(21) بفارق لا يتجاوز 20 ملم قي السنة.

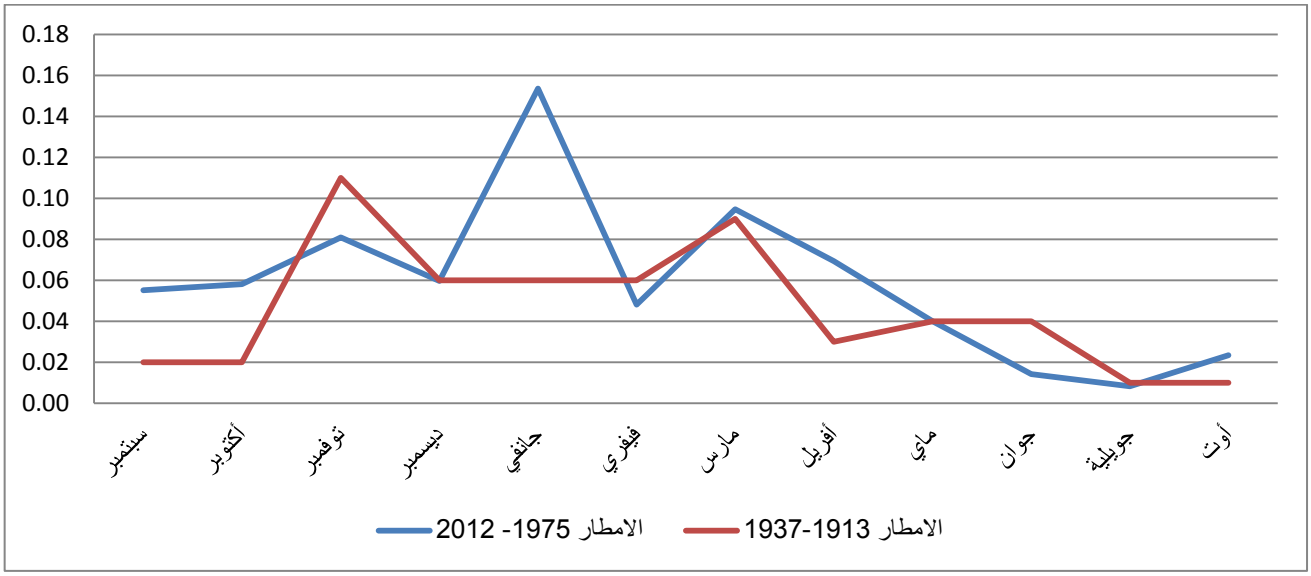
جدول رقم (21): المتوسطات الشهرية الامطار بين الفترتين– تقرت –

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
الفترة الحديثة	5.51	5.82	8.09	5.59	15.35	4.81	9.47	6.93	3.99	1.43	0.82	2.33	70.51
فترة Seltzer	2	2	11	6	6	6	9	3	4	4	1	1	55
الملاحظة	+	+	–	–	+	–	+	–	=	–	–	+	+

المصدر: le climat de l'Algérie + الوكالة الوطنية للرصد الجوي

يلاحظ أن متوسطات الأمطار خلال الفترة الحديثة تعرف ارتفاع طفيف في ستة أشهر (نوفمبر، ديسمبر، فيفري، ماي، جوان وجويلية) مقارنة بالمتوسطات في فترة Seltzer بفارق لا يتجاوز 10 ملم. وتنخفض في ستة الأشهر الأخرى. الشكل رقم (24).

الشكل رقم (24): مقارنة المتوسطات الشهرية للأمطار بتقرت خلال الفترتين – تقرت –



المصدر: le climat de l'Algérie + الوكالة الوطنية للرصد الجوي

لمحاولة ابراز امكتنية وجود اختلاف بين الأمطار في محطة قما بواد سوف و محطة سيدي مهدي بتقرت .

سنحاول التطرق الى المتوسطات الشهرية لمحطة قمار خلال القترة الحديثة و الفترة المرجعية ل Seltzer .

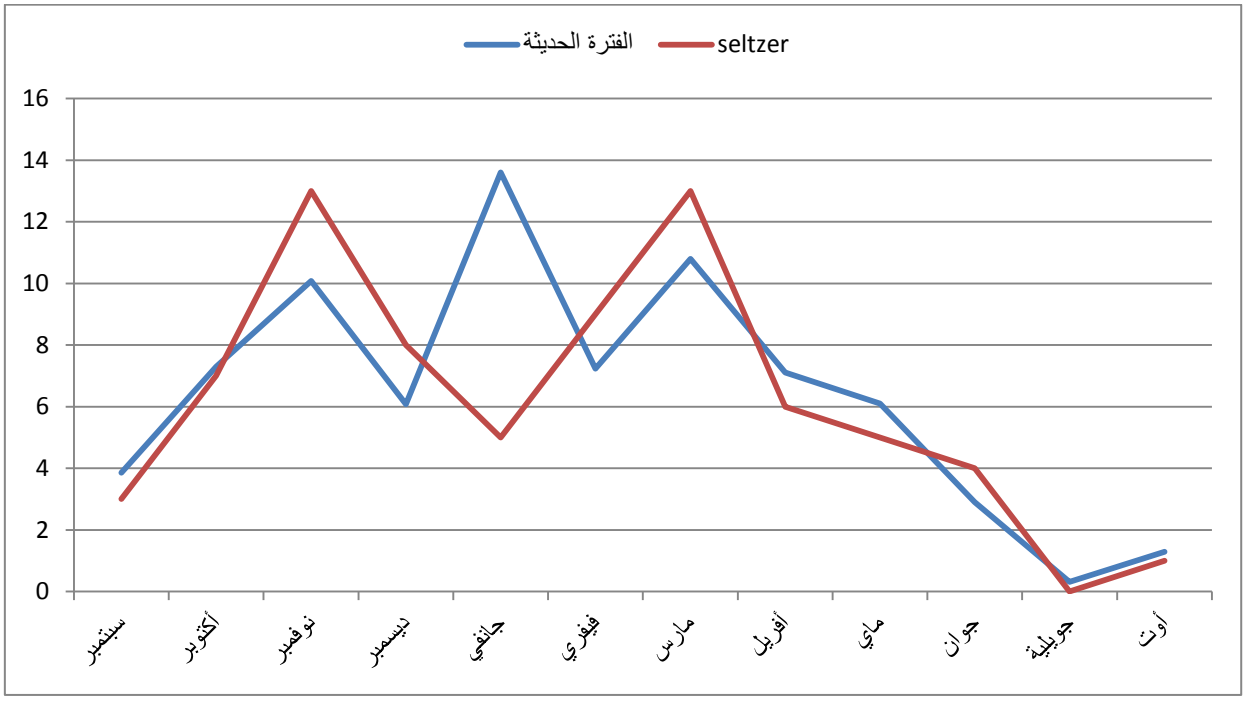
الجدول رقم (22): المتوسطات الشهرية الامطار بين الفترتين – واد سوف –

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
الفترة الحديثة	3.9	7,3	10.1	6,2	13.6	7.2	10.8	7.1	6.1	2.9	0.3	1.3	76,8
فترة Seltzer	3	7	13	8	5	9	13	6	5	4	0	1	74
الملاحظة	+	+	–	–	+	–	–	+	+	–	+	+	+

المصدر: le climat de l'Algérie + محطة قمار للرصد الجوي

و بحديثنا عن المتوسطات الشهرية للتساقط في محطة واد سوف. تعرف هي الأخرى سبعة أشهر زاد فيها متوسط التساقط في الفترة الحديثة عن فترة Seltzer. و الزيادة لا تتجاوز 5 ملم. و هي تقريبا نفس الملاحظة في محطة تقرت.

الشكل رقم (25):المتوسطات الشهرية الامطار بين الفترتين – واد سوف –



المصدر: le climat de l'Algérie + محطة قمار للرصد الجوي

غير أن الملاحظ بالمنطقة من خلال دراسة الأمطار أنها خلال الفترة الحديثة تعرف بين الحين والأخر أمطارا فجائية بمناسيب مرتفعة تتعدي في بعض الأحيان المتوسط السنوي للفترة المدروسة. مثل ما عرفته خلال شهري أكتوبر ونوفمبر سنة 2004 وجانفي 2009 حيث بلغ التساقط خلال 48 ساعة 89.9 ملم. وهذه

الظاهرة من الامطار الفجائية صارت تعرفها المنطقة بشكل ملفت خاصة خلال السنوات الأخيرة، فبين سنة 2004 و2012 عرفت المنطقة خلال عشرة سنوات خمسة حالات للأمطار الفجائية (أكتوبر ونوفمبر2004، أفريل 2007، جانفي2006، جانفي 2009، مارس 2013). (الجدول رقم (23)).

الجدول رقم (23): السنوات الأكثر تساقط للفترة الحديثة

السنوات	جانفي	مارس	أفريل	ماي	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
1975	50,2		39							118.1
1980		64,7						50,2		153
1990	60,2			24,4						148.4
1999	39,9	22						33,2		118.1
2001	41					47			26,2	141.4
2002	50				21					96.9
2004							25,7	25,8		113.8
2009	89,9	25,2				23,1				155.7

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

إن التذبذب الذي تعرفه الأمطار في منطقة الدراسة يعتبر من ميزات المناخ الصحراوي. وبغية الوصول الى تحليل أوضح حاولنا إجراء مقارنة بين التساقطات الشهرية للأمطار خلال الفترة المدروسة والتساقطات الشهرية لفترة Seltzer والنتائج التي تحصلنا عليها مبينة في الجدول رقم (24).

ومن خلال الجدول سجلنا 146 شهرا زاد فيها التساقط عن الفترة السابقة من أصل 456 شهرا. أي بنسبة قدرت بـ 32 وهي نسبة قليلة، لكنها لا تعكس الواقع في المنطقة كون كما أسلفنا أن الخطر الحقيقي الذي يتهدد المنطقة ليست قلة الأمطار، فمناخ المنطقة هي أحد ميزاته. لكن الخطر الحقيقي هي تلك الأمطار الفجائية التي صارت تعرفها المنطقة والتي وعلى حسب رأينا زادت وتيرتها عن قبل. مثل ما حدث سنة 2004، 2006، 2007، 2009 و2013. وهو ما من شأنه أن يؤثر على جوانب عدة. خاصة ظاهرة صعود المياه والتي سنتطرق اليها في الفصل الثالث. وقد لا تشكل كثرت التساقط عاملا إيجابيا على المنطقة في مجال الموارد المائية لسببين رئيسيين: الأول أن المياه الجوفية المنطقة يتم تجديدها من السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي حسب الوكالة الوطنية للموارد المائية. والثاني أن التربة في المنقطة تربة نفوذه لا تسمح بتشكل مجاري مائية.

الجدول رقم (24): مقارنة التساقطات الشهرية بين الفترتين

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1975	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص
1976	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص
1977	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص
1978	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد
1979	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
1980	تزايد	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد
1981	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
1982	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد
1983	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد
1984	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص
1985	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
1986	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد
1987	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص
1988	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص
1989	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص
1990	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد
1991	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
1992	تزايد	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد
1993	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص
1994	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
1995	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
1996	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
1997	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
1998	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
1999	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص
2000	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص
2001	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص
2002	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
2003	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد
2004	تزايد	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد
2005	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص
2006	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد
2007	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد
2008	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تزايد	تناقص	تزايد
2009	تزايد	تناقص	تزايد	تزايد	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
2010	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص
2011	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص
2012	تزايد	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تناقص	تزايد	تناقص	تناقص

المصدر: محطة سيدي مهدي للرصد الجوي 2012+ معالجة الطالب

تناقص تزايد

معامل التغير يكشف لنا التذبذب في التساقط فإذا ارتفعت قيمة معامل التغير فالتذبذب يكون كبيرا، في حين أذا انخفضت قيمته فإنه يدل على الاستقرار في التساقط. و هي الحالة التي نتطرق لها . فمعامل التغير CV في كلا المحطتين كبير حيث بلغ 40.36% في محطة سيدي مهدي بتقرت في حين بلغ 35.23 في محطة قمار بواد سوف. ما يدل على أن المنطقة تعرف تذبذبا في كميات التساقط. الجدول (25)

معامل التغير يثبت أن المنطقة تعرف تذبذبا في التساقط من خلال ارتفاع معامل التغير CV . و هذا التذبذب في التساقط لا يدل على وجود تغيرات مناخية في المنطقة. و إن ظهرت هذه التغيرات فهي يشكل نسبي لا تمكننا من الحكم و الحديث عن تغيرات مناخية تمس المنطقة. إضافة إلى أنه عند حديثنا عن التغيرات المناخية لابد من دراسة أكثر عمقا و تخصصا. و لابد من الحديث على نطاق أكثر اتساعا من منطقة الدراسة حتى يكون لنتائجنا أكثر دقة و لفترات زمنية طويلة و متعددة.

الجدول رقم (25): حساب معامل التغيرCV لمحطتي تقرت و واد سوف

محطة سيدي مهدي تقترت										محطة قمار واد سوف			
السنة	التساقط	السنة	التساقط							السنة	التساقط	السنة	التساقط
1975	118.1	1994	48.7							1994	64	1975	101.5
1976	107	1995	61.4							1995	60	1976	117
1977	44.7	1996	88.5							1996	105.5	1977	91.5
1978	44.9	1997	64.2							1997	72	1978	67.1
1979	51.9	1998	46.4							1998	79	1979	89
1980	153	1999	118.1							1999	125	1980	98.2
1981	43.4	2000	58.6	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معيار الانحراف	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معيار الانحراف	2000	37	1981	36.9
1982	72.4	2001	141.2	70.5	%57.2	40.36	72.7	%48,45	35.23	2001	52	1982	81.9
1983	31.6	2002	96.9							2002	32	1983	23
1984	30.9	2003	69.2							2003	97.3	1984	56.8
1985	33.7	2004	113.8							2004	133.3	1985	39
1986	79.4	2005	35.8							2005	45.5	1986	79.6
1987	41.7	2006	84.5							2006	90.3	1987	36.9
1988	54.5	2007	77.1							2007	80.4	1988	72
1989	11.5	2008	55.7							2008	66.7	1989	20
1990	148.4	2009	155,7							2009	152.3	1990	155.7
1991	42.8	2010	27.7							2010	33.2	1991	80
1992	132.2	2011	15.6							2011	22.3	1992	76
1993	55.2	2012	22,9							2012	25,4	1993	70

خاتمة الفصل:

ان منطقة تقرت- الاقليم المدروس- تقع في منطقة معروفة مناخها الصحراوي و بحساسيتها، تحدثناعن دراسة عنصرين مناخيين هما درجات الحرارة (الدنيا، المتوسطة والقصوى) والتساقط. لفترتين مختلفتين أحدها حديثة من 1975-2012 والثانية قديمة وهي فترة Seltzer وحاولنا معرفة اتجاه المناخ من خلال مقارنة الفترة الحديثة بالقديمة لكلا العنصرين. مع التطرق الى محطة قمار بواد سوف كمحطة ثانية للدراسة المناخية و للمقارنة بين عنصرين مناخيين في فترتين و محطتين مختلقتين لمحاولة معرفة بإمكانية وجود اختلاف بين العوامل المناخية بين المنطقتين.

و نتيجة لوحظ أن درجات الحرارة بشكل عام في زيادة تصل في بعض الأحيان الى ما يفوق c1. عن المتوسطات الشهرية للفترة المرجعية. وقد لاحظنا أن سنة 1995-1996 تعتبر في منطقة تقرت سنة الزيادة في درجات الحرارة، حيث كانت درجات الحرارة قبل هذه السنة منخفضة عن متوسط الفترة وأخذت في الارتفاع بداية منها. و نفس الملاحظات تنطبق على محطة واد سوف في ما يخص درجات الحرارة مع وجود اختلافات طبيعة نتيجة الطبيعة المورفولوجية المختلفة للمنطقتين تقرت و واد سوف.

و بخصوص التساقط ، فالمنطقة عموما تعرف بندرة التساقط بها وهو ما لم يشهد تغيرا في مناخ المنطقة. باستثناء تلك الإمطار الفجائية ذات المنسوب العالي (يفوق 40 ملم خلال 24 ساعة كمتوسط) والتي صارت تعرفها المنطقة بين الحين والأخر، حيث شهدت المنطقة في مدة خمس سنوات (2004-2013) خمس حالات للأمطار الفجائية 2004، 2006، 2007، 2009 و2013. و بتطرقنا لتغيرات الامطار في منطقة واد سوف اتضح أنها عرفت نفس الملاحظات التي تحدثنا عنها في منطقة تقرت من تغيرات طفيفة و أمطار فجائية مع وجود اختلافات طفيفة تعود لتوسط واد سوف العرق الشرقي الكبير. غير أنه وعموما لاحظنا ووجود تغيرات طفيفة مست درجات الحرارة بالدرجة الأولى.

وبالرغم هذه التغيرات الطفيفة سواء في درجات الحرارة أو الأمطار. غير أنه لا يمكننا الحديث عن التغيرات المناخية في منطقة الدراسة لأن التغيرات المناخية لابد لها من دراسات خاصة. إضافة الى الاعتماد على مؤشرات أخرى و لفترات متعددة و طويلة، و مناطق أكثر اتساعا من منطقة الدراسة. غير

أنه يمكننا القول بأن المنطقة تعرف تغيرات طفيفة في درجات الحرارة و في مستويات التساقط دون اهمال الأمطار الفجائية التي تعرفها المنطقة.

و رغم هذه التغيرات الطفيفة في درجات الحرارة في منطقة تقرت سواء في درجات الحرارة أو الامطار غير أنه يمكننا الجزم أن العوامل المناخية لا تلعب دورا في التأثير على الموارد المائية و لا على تحفيز الظواهر التي تعرفها المنطقة. و هذا ما تم استنتاجه من خلال المقارنة بين منطقتين أحدهما تعاني من ظاهرة صعود المياه و هي واد سوف و الأخرى تعرف بوادر للظاهرة وهي منطقة تقرت. حين أن العوامل المناخية غي المنطقتين متشابهتين بوجود اختلافات بسيطة غير أن واد سوف وصلت الظاهرة بها الى حد الكارثة في حيت تقرت تعرف بوادر للظاهرة. من هنا يمكننا القول أن العوامل المناخية لا تلعب دورا في هذه الظواهر في منطقة الدراسة.

من هنا نطرح السؤال التالي إذا كانت العوامل المناخية لا تلعب دورا في الظواهر التي تعرف المنطقة فمن المتسبب في بروز مثل هذه الظواهر؟ و من هو المسؤول عما تعرفه المنطقة من ظواهر كارثية؟

للوصول الى إجابات على هذه التساؤلات و أسئلة أخرى سنحاول التطرق اليها في الفصول القادمة لعلنا نقف على أسباب حقيقية لما تعرفه المنطقة.

الفصل الثاني:

ذروة مائية باطنية ضخمة

أولا: الإمكانيات المائية لمدينة تقرت

ثانيا: استغلال الموارد المائية

مقدمة الفصل:

لطالما ارتبط استوطان الإنسان في المناطق و إقامة حضارته بعنصر مهم هو الماء. وعلى أساس وفرته قامت حضارات و شيدت مدن... وبندرته و غيابه سقطت العديد مما شيد في وجوده . لقد ازداد الاهتمام بدراسة الموارد المائية بغثة البحث عن طرق حديثة لرفع من فعالية تسييرها، كونها من موارد النشاطات ذات المنفعة العامة، مثلما هو الحال في التزويد بمياه الشرب والزراعة والصناعة. وبالنسبة لمنطقة الدراسة فهي تعتمد اعتمادا كليا على الموارد الباطنية في غياب للمياه السطحية كونها تقع في منطقة تعرف بندرة الأمطار بها. ويعتبر المتداخل القاري والمركب النهائي هما الممولين الأساسيين لتقرت من المياه الباطنية

عرفت المنطقة دراسة من طرف اليونسكو سنة 1971م، وتم تحديثها سنة 1985 م من قبل الوكالة الوطنية للموارد المائية، بغية تحديد الحجم المستغل وخزان المياه الجوفي. وفي هذا الفصل سنحاول إلقاء نظرة على الإمكانيات المائية لمنطقة الدراسة، واستعمالات هذا المورد في المجالات المختلفة سواء بالنسبة للإنسان او نشاطاته في الميدان الزراعي أو المجال الصناعي. بهدف الوصول إلى ما يمكن أن تحدثه أي زيادة ملحوظة أو أي نقصان مفاجئ في هذا المورد الهام. من هنا نطرح الأسئلة الآتية:

- ما هي الإمكانيات المائية في المنطقة؟
- من أين تمون منطقة تقرت بالمياه؟
- كيف يتم تخزين المياه؟ ونظرا لارتفاع درجة حرارتها كيف يتم تبريدها؟
- أين يتم استغلال هذه المياه؟ وماهي أهم المجالات التي تستغل فيها المياه؟

هذه الأسئلة وأخرى سنحاول الإجابة عنها خلال هذا الفصل.

أولا: الإمكانيات المائية لمدينة تقرت:

تعتمد المنطقة اعتمادا كليا على المياه الجوفية في ظل ندرة مصادر المياه السطحية بالمنطقة ما عدا في السباخ التي لم تجف والمستنقعات والبحيرات المتواجدة على طول قناة واد ريغ وهذا ناتج عن قلة التساقط الذي يقدر بأقل من100 ملم/سنويا.

المياه السطحية:

تنتمي المنطقة إلى حوض الصحراء المنخفضة وبالتالي فان كل المياه السطحية تتجه إلى الشطوط والسبخات، وتعرف المنطقة بقلة المجاري السطحية.

المسطحات المائية:

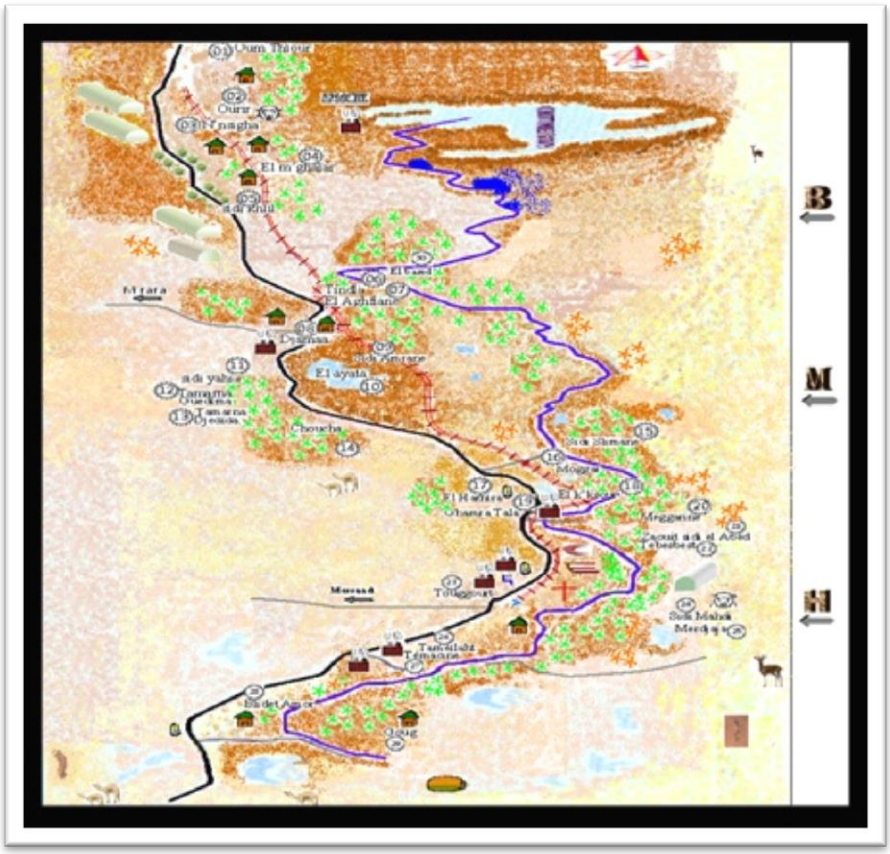
تتمثل في مسطحات مائية منتشرة على طول قناة واد ريغ، تتميز بملوحتها العالية، وتوجد البحيرات التي تتصل مباشرة بالطبقة السطحية للمياه الجوفية وتعرف بدوام المياه على طول السنة.

الصورة رقم(1): إحدى البحيرات في المنطقة – تماسين – 2011

أ. قناة واد ريغ:

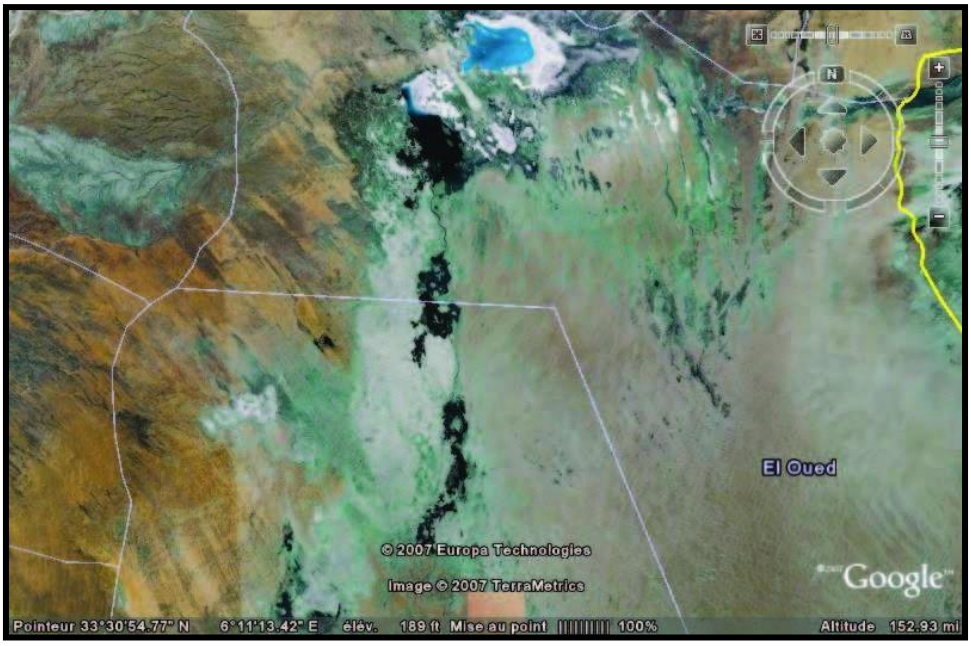
تعد القناة المجمع الأكبر للمنطقة حيث تجمع كل المياه المستعملة بمنطقة واد ريغ سواء المنزلية، الصناعية ومياه الصرف الزراعي وكذا مياه الأمطار ومياه السماط السطحي حيث تتصل القناة ببعض البحيرات كبحيرة مرجاجة ببلدية النزلة. فالمنطقة كانت عبارة عن عدة بحيرات قبل انجاز القناة سنة 1924م إلى غاية مصبها بشط ملغيغ. إن انجاز هذه القناة جنب المنطقة خطر الغمر وصعود المياه الجوفية. فهي المصرف الوحيد للمنطقة حيث تتميز بانحدار طفيف يسمح بتصريف المياه، لكن إهمال صيانة القناة يؤدي إلى حدوث ظاهرة الغمر.

الخريطة رقم(04): خريطة توضح امتداد قناه واد ريغ



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية – تقرت–

الصورة رقم (2): صورة قمر صناعي لقناة واد ريغ 2011



1. الطبقة الحرة:

تنتشر هذه الطبقة عبر كامل المنطقة وتتواجد على عمق يتراوح بين 1 و 8 م، وتتجه في صرفها العام من الجنوب نحو الشمال أين نجد الشطوط وتتغذى من مياه الصرف الزراعي والصحي وكذا مياه السقي بالإضافة إلى مياه الأمطار الاستثنائية وتتواجد ضمن التشكيلات الرملية لوادي ميا.

المياه الجوفية:

تقع المنطقة ضمن نطاق الصحراء المنخفضة فهي تقع فوق أسمطة مائية مهمة ذات امتداد إقليمي وتمت دراستها من طرف اليونسكو (1972) [1]. الخريطة رقم (5)، الشكل رقم (26).

وتصنف المياه الجوفية إلى أربع طبقات مائية حسب العمق: [2]

[1] - محسن زوبيدة جامعة ورقلة - الجزائر مجلة الباحث العدد 9 سنة2011

[2]- KHADRAOUI.A. Gestion des ressources en eau et des sols dans les oasis Algériennes : la vallée de l'oued Rhir. ABHS. Ouargla.

أ- **طبقة المركب النهائي:**[1] وتعود هذه الطبقة إلى حقبة الميوبليوسان والتي تمتد على مساحة 350000 كلم²، تتميز بثلاثة أسمطة رئيسية وهي:

✓ **السماط الأول: (1_ CT)**: ونجده يتراوح بين 70 و110 م وهو مكون من الرمل الطين ويعود إلى حقبة البليوسين وهي طبقة محدودة تتميز بوجود عدد كبير من المعادن.

✓ **السماط الثاني: (2_CT)**: يتكون من الرمل الخشن والحصى، ويعود إلى السينونيان الأعلى، يصل عمقه إلى 280 م في الشمال بينما في الجنوب يصل إلى 140 م وهذا السماط له الأفضلية في الاستعمال بالنسبة للسماطين الآخرين لأنه يتوفر على صبيب أحسن إذا ما قورن بالسماطين الأول والثالث.

✓ **السماط الثالث (3_CT)**: ويتكون من الكلس والدولوميت الذي يعود إلى السينونيان الأسفل، ويتغير عمقه بين الشمال والجنوب إذ يتراوح سمكها بين 120 و180 م ويصل عمقها في بعض المناطق إلى 500 م.

ب- **طبقة الميوبليوسان:** وهي طبقة مستغلة مند القدم حيث كانت المصدر الرئيسي لمياه السقي الخاصة بالواحات، عمقها يتراوح بين 60 و200 م وتبلغ درجة حرارة مياهها بين 23° C و25 ° C س ونسبة الملوحة تتراوح بين 1.8 غ/لتر و4.4 غ/لتر وتتواجد هذه الطبقة على مستوى مساحة 6000 كلم^2 ولا نجدها عبر كامل الصحراء بل تمتد على مسافة محددة.

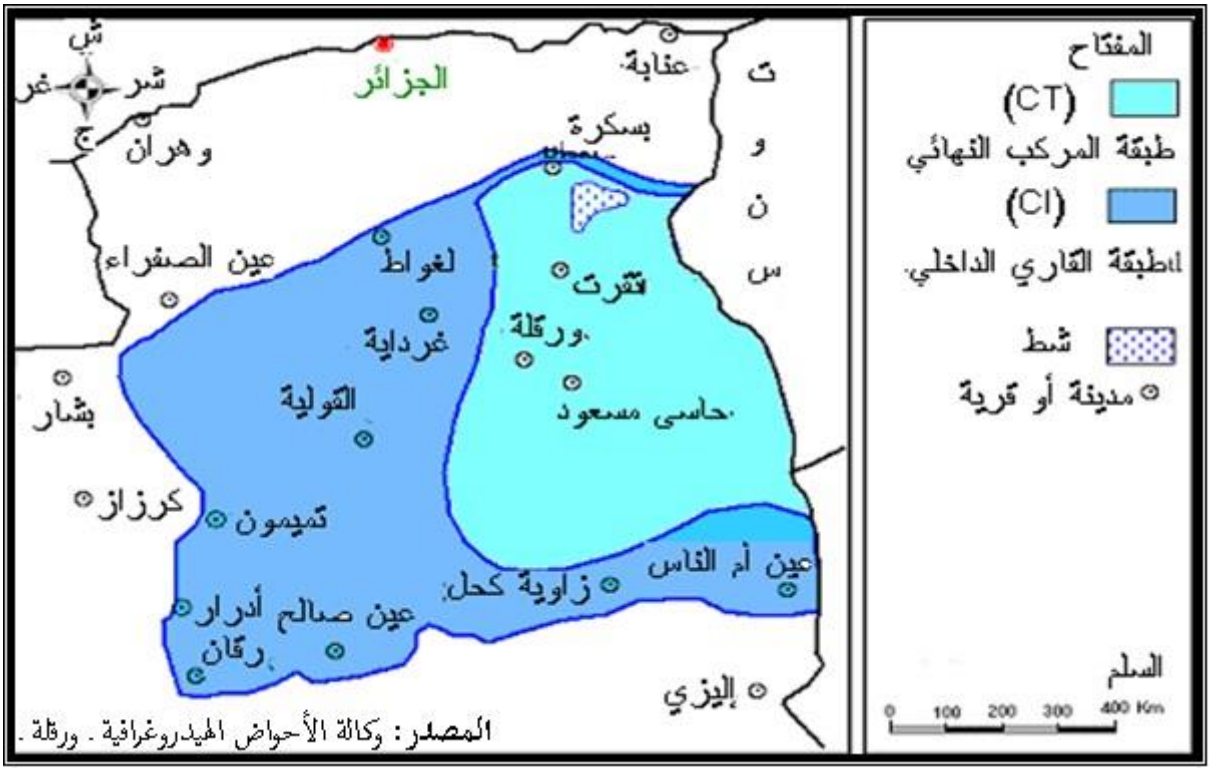
ت- **طبقة القاري المتداخل:** تمتد هذه الطبقة على مساحة قدرها 600000 كلم²، وسمكها الكبير (250 متر) وقد تصل إلى 1000 متر في مركز الحوض وهي طبقة متجانسة تشكل خزاناً متصلاً رغم وجود طبقات ذات مستويات مختلفة وهي محصورة بين طبقة من الدولوميت وأخرى من الكلس، وتعود في نشأتها إلى الزمن الألبي وتتكون من الرمل الخشن والحجر الرملي، يتغير عمقها من منطقة لأخرى، حيث نجده مثلا في ورقلة يصل إلى 1058 م وفي جامعة إلى 1515 م. وتعتبر أهم خزان مائي في الصحراء لأنها تتميز بدرجة ملوحة ضعيفة (2 غ/ل) كما تصل درجة حرارتها إلى 57°س، يقدر الحجم النظري المقدر للمياه بها 60000 مليارم^3 ولكن الحجم المتاح للإستغلال 5 مليارم^3 (حسب اليونسكو 1972).

[1] وكالة الأحواض الهيدروغرافية الصحراء. ورقلة -2006.

تنقسم إلى ثلاث أسمطة مائية وهي:

- ✓ السماط الأول: وهو السماط الأعلى، يتكون من الطين والرمل والحجر الرملي، ويتراوح سمكه بين 100 و150 م، يعود إلى الكريتاسي الأسفل.
- ✓ السماط الثاني: ويتكون من الطين، الكلس والطين الدولوميتي، ويمثل الجزء الوسطي للطبقة حيث يتراوح سمكه بين 20 و30 م في الجنوب وفي الشمال تضاف إليه طبقة من الدولوميت.
- ✓ السماط الثالث: هو الجزء الأسفل من الطبقة الألبية، ويتكون من طبقة الطين الأحمر ويتراوح سمكها بين 100 و200 م.

الخريطة رقم (05): الأسمطة المائية في الجزائر.

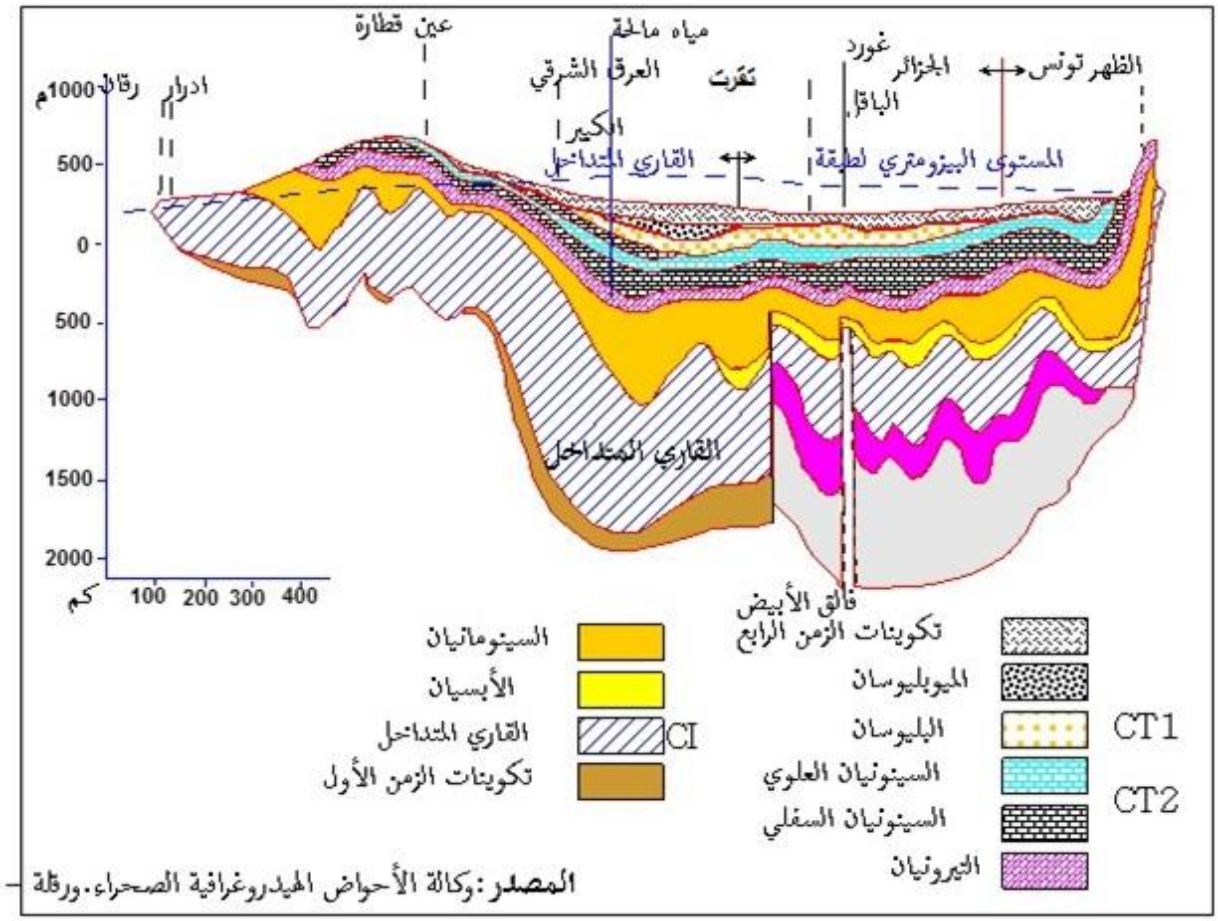


تقع تقرت فوق خزان مائي هو الأكبر على المستوي العالمي[1]. وماذا في ثروتها المائية الباطنية أنها فوق خزانين القاري المتداخل والمركب النهائي. واللذان بها أسمطة متعددة. وبألقاء نظرة على المقطع الهيدرولوجي لتقرت سنجد أنها تعرف ترسبات للتكوينات الزمن الرابع أسفله توجد طبقة المركب النهائي الأولى التي تشكلت في زمن البليوسان وتظهر في بعض المناطق طبقة الميوبليوسان التلي تعبر هي أخرى خزان

[1] وكالة الأحواض الهيدروغرافية الصحراء. ورقلة -2006.

مائيا يستغل منذ القدم، وتلي هذين الطبقيتين السماط الثاني للمركب النهائي الذي تشكل في السينونيان العلوي والسفلي كل هذا على بعد 500 متر. ثم تظهر طبقة السينومنيان والابسيان بين 500 و1000 متر التي تعلوان القاري المتداخل والذي يمتد من 1000متر الى غاية 2000 متر. لتليه تكوينات الزمن الأول. وقد تظهر طبقات على حساب غياب طبقات أخرى في بعض المناطق (الشكل رقم (26)).

الشكل رقم(26): مقطع هيدروجيولوجي بالصحراء.



3. نوعية المياه الجوفية بالمنطقة:

إن نوعية المياه تختلف حسب نوع الطبقة المستغلة. حيث يعد عاملي الملوحة وترسب الكلس من أهم عوائق استغلال المياه في الصحراء حيث نجد الطبقة المائية الحرة تعاني من مشكل الملوحة وهو ما يعيق استغلال هذه المياه خصوصا للاستعمالات المنزلية.

أما مياه طبقة المركب النهائي تمتاز بالملوحة المرتفعة تتراوح بين 4 و8غ/ل، وبما أنها مكونة من ثلاث طبقات فكل طبقة تختلف عن الأخرى من حيث درجة الملوحة بحيث أن الطبقة الثالثة CT 3 هي الأكثر ملوحة.[1]

أما نظام طبقة القاري المتداخل يتميز بانخفاض الملوحة حيث تتراوح بين 1.5-2.5غ/ل وهو ما يستغل حاليا في الاستعمالات المنزلية والصناعية. والجدول التالي يوضح كميات الماء المتاحة في النظامين المائيين (المركب النهائي والطبقات القارية الوسطى). هذه التعبئة مصدرها حوالي 1060 بئر، موزعة حسب الجدول رقم (26)

الجدول رقم (26): الحاجيات المائية في تقرت 2012

التخصيص	الكمية الإجمالية مليون م3 / سنة	النسبة %	عدد الآبار	التدفق المعبأ	التدفق المستغل
المياه الشروب	145.54	14	104	15690	9901
مياه السقي	879.34	85.01	934	106646	56217
المياه الصناعية والأغراض أخرى	9.3096	0.9	22	2042	1325
المجموع	1034.91	100	1060	124378	67443

المصدر:الجزائرية للمياه 2012

4. الوضعية المائية ومنشآت التخزين:

1. استغلال مياه الطبقات الجوفية:

تعتمد المنطقة على المياه الجوفية اعتمادا كليا، نظرا لغياب المياه السطحية مما أوجب إنجاز الآبار لتغطية الطلب على المياه، ولتواجد هذه الأخيرة على أعماق مختلفة تم إنجاز هذه الآبار في مختلف الطبقات للوصول إلى مياه ذات نوعية جيدة وهو ما وجد في الطبقات العميقة، أما المياه التي توجد في الطبقات المتوسطة والقريبة العمق فتوجه للاستعمال الزراعي.

[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

يقدر المخزون النظري للمياه الجوفية ب60000 مليار م^3. بالرغم من أهمية هذا المخزون، فإننا لو اكتفينا باستخدام 10/1 فقط من هذا المخزون فإننا نحصل على تدفق يقدر بـ 100 م^3/ثا على مدى 2000 سنة القادمة وبصفة متواصلة ولكن في الواقع فان مستوى المياه في الطبقات في انخفاض مستمر.[1]

1. استغلال مياه طبقة المركب النهائي:

عرفت هذه الطبقة منذ القدم وذلك لقلة عمق مياهها في بعض المناطق وكانت تستغل في مختلف نواحي الحياة ولكن حاليا لم تعد تستغل إلا في المجال الزراعي نظرا لملوحتها المرتفعة حيث تصل إلى 8 غ/ل وكذا ضعف صبيب مياهها بين 20 و40 ل/ثا.

نجد أن هذه الطبقة تستغل بكثافة في المنطقة إذ بها 300 بئر كلها موجهة للاستعمال الزراعي منها 6 آبار فقط موجهة للاستعمالات المنزلية بسعة 9000 م^3 /يوم، أنجزت على أساس أنها آبار احتياطية وحاليا تستغل بصفة دائمة لتغطية العجز المسجل في المياه المنزلية.

2. استغلال مياه طبقة القاري المتداخل:

تعرف مياه هذه الطبقة بقلة ملوحتها، وكذا صبيبها المرتفع 150 ل/ثا بدون مضخة (ظاهرة الارتوازية). حيث تستغل هذه القوة الطبيعية في توزيع المياه، ولكن هذه المياه تتميز بدرجة حرارة مرتفعة 50°س مما يعيق استعمالها المباشر حيث تم إنجاز مبرد للمياه ولكنه تآكل بفعل الأملاح.

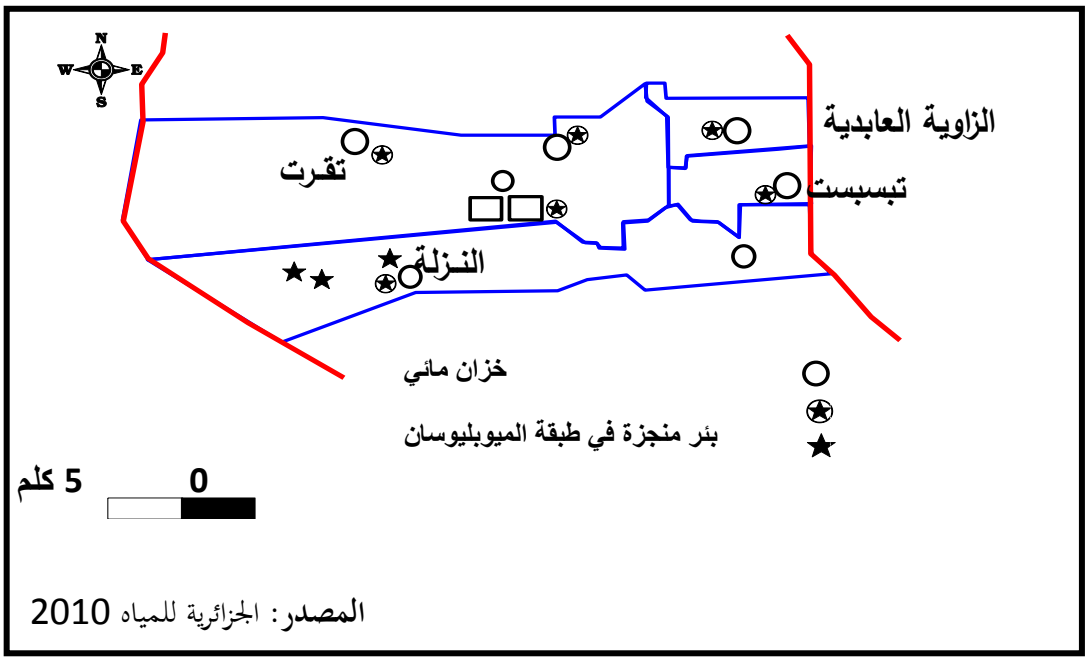
ويوجد بالمنطقة 3 آبار تنتج 30242 م^3 /يوم، وبئر جديدة لم تدخل حيز الاستغلال بصبيب 160 ل/ثا.(الخريطة رقم (10)، وتستغل مياه هذه الطبقة في الاستعمالات المنزلية والصناعية.[2]

---

(1) - KHADRAOUI.A. 2005. Gestion Intégrée des Ressources en Eau.13eme congrès de l'Association Africaine de l'eau – Alger.

(2) عبد العالي دكمة. ترشيد استهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

الخريطة رقم(06): موقع الآبار المتواجدة بمنطقة الدراسة.



المصدر: الجزائرية للمياه 2010

2. منشآت التخزين:

الخزانات هي منشآت هيدروليكية يتم انجازها لعدة أغراض:

- تخزين المياه وتوزيعها.
- تجميع المياه في أوقات الاستهلاك المنخفض.
- معالجة المياه بالكلور قبل التوزيع.
- خلق قوة دفع بواسطة الجاذبية لضمان وصولها للمستهلكين.
- التخفيض من درجة حرارة المياه المرتفعة. يتم تخزين المياه وتوزيعها في 9 خزانات بسعة 12600 م^3. تتوزع كالآتي:

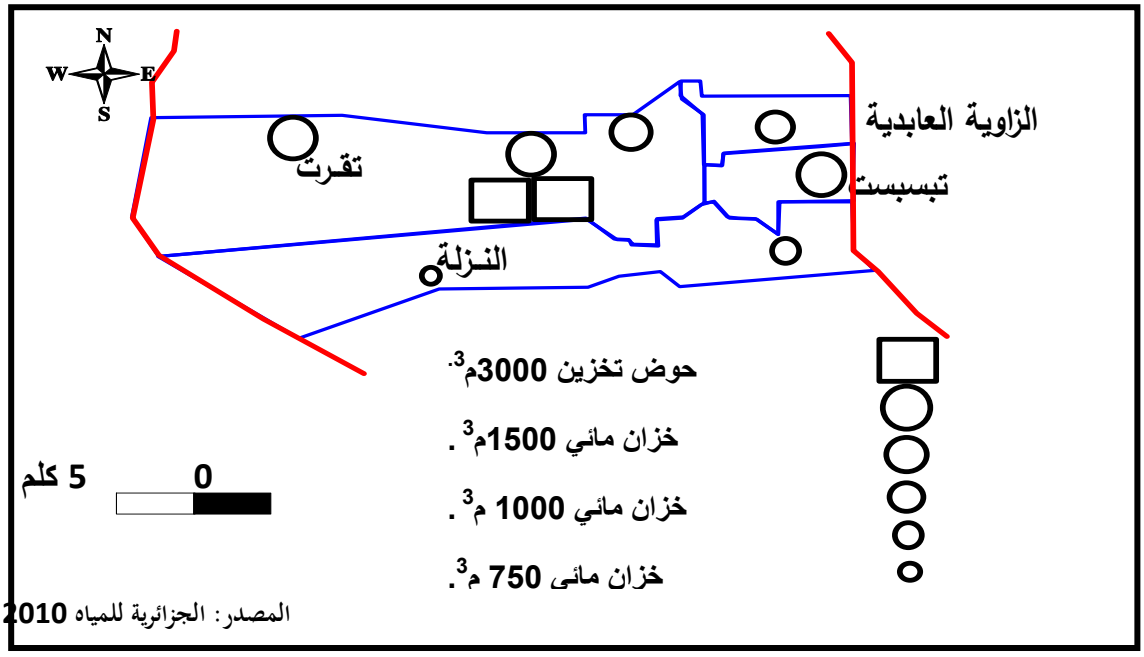
الجدول رقم (27): الخزانات المائية بمدينة تقرت.

البلدية	العدد	الحي	السعة م^3
تقرت	01	سيدي عبد السلام	1500
	01	البهجة	1000
	03	خميستي	7500
النزلة	01	عين الصحراء	100
	01	النزلة القديمة	250
تبسبست	01	بني يسود	1500
الزاوية العابدية	01	القصر	750
المجموع	09	-	12600

المصدر: الجزائرية للمياه . وحدة تقرت

الصورة رقم (3): خزان مائي ببلدية –تبسبست– 2012

الخريطة رقم (07): تموقع خزانات المياه بمدينة تقرت.



نلاحظ أن الطاقة الإجمالية للتخزين لا تكفي لسد حاجيات يوم واحد، فلذلك يتم تموين الخزانات باستمرار من الآبار. يتم تموين هذه الخزانات بالمياه انطلاقا من المجمع، اعتمادا على قنوات جلب المياه التي يصل طولها إلى 20308 م.

3. شبكة التوزيع:

شبكة المياه الصالحة للشرب من أهم الشبكات الحضرية، وتتطور تبعا لتطور الحظيرة السكنية لضمان تغطية كاملة من الماء الصالح للشرب، ويتطلب انجازها استعمال طرق جيدة ومواصفات عالية لضمان صلاحيتها لمدة أطول كما تتطلب وجود صيانة دائمة لها للحد من ضياع كميات كبيرة من المياه ومنع حدوث تلوث للمياه. تبلغ نسبة تغطية المدينة من المياه 98 % بطول شبكة يصل إلى 561229 م. كما تقوم الوحدة بمعالجة التسربات في الشبكة بمعدل 35 تسرب في اليوم، كما أن مشكل ترسب الكلس يشكل عائقا كبيرا حيث تتسد قنوات التوزيع مما يؤثر على توزيع المياه وضعف صبيبها داخل القنوات.

4. تبريد المياه:

حيث يتم تبريد المياه القادمة من الآبار في منشآت عبارة عن غرف تتكون من قنوات معدنية يدور فيها الماء ومع وجود مراوح تعمل على تشكيل تيار هوائي يمر عبر القنوات يعمل على خفض درجة حرارة المياه.

ويوجد مبرد واحد مخصص للمياه الصالحة للشرب بمدينة تقرت ويقوم هذه المبرد بتبريد المياه القادمة من الآبار الثلاثة قبل وصولها للمجمع وتوزيعها. ولكن ارتفاع الملوحة وكذا نسبة الكلس المترسب الكبيرة أديا إلى تآكل القنوات وانسدادها وبالتالي توقف عمل المبرد كلية.. حيث ومنذ 2009 لا يعمل مبرد المياه وتم ربط الآبار مباشرة بالمجمع حيث توزع المياه دون اللجوء لعملية تبريدها، لكن عمل محطة الضخ على ثلاث فترات واختلاط المياه الألبية بمياه طبقة الميوبليوسان يخفض قليلا من درجة الحرارة.

الصورة رقم (4): مبرد المياه بمدينة تقرت

المصدر: مؤسسة الجزائرية للمياه –وحدة تقرت –

توضح الصورة رقم (5) مروحية التبريد توجد أعلى في المبرد الموضح في الصورة رقم(4) حيث تسمح بدخول وخروج الهواء للعمل على تبريد المياه التي تمر عبر المبرد. والتي تدخله بدرجة حرارة 60 C وتبلغ درجة حرارة المياه بعد خروجها من المبرد C25 . والذي يوجه في ما بعد للاستغلال المنزلي أو الزراعي

الصورة رقم (5): مبرد المياه من الداخل – تقرت –

المصدر: مؤسسة الجزائرية للمياه –وحدة تقرت –

5. المجمع المائي لمدينة تقرت:

يقع المجمع في جنوب وسط المدينة عند المنطقة الفاصلة بين بلديتي تقرت والنزلة وإداريا يتبع إلى إقليم بلدية تقرت، أنشئ سنة 1990 وانطلق في العمل سنة 1991. الصورة رقم (6).

الصورة رقم(6): المجمع المائي لمدينة تقرت

المصدر:مؤسسة الجزائرية للمياه – وحدة تقرت –

يتكون المجمع من:

1) **أحواض التخزين:** وهما حوضين ذا شكل دائري بطاقة استيعاب 3000 م^3 لكل واحد منهما، متصلان فيما بينهما ويستقبلان المياه القادمة من الآبار الثلاثة الألبيانية بالإضافة إلى البئر المنجزة بطبقة الميوبليوسان التي توجد بالمجمع.
2) **محطة إضافة الجافيل:** وهي غرفة تحتوي على خزان ملئ بمادة الجافيل عالي التركيز يتم ضخ الجافيل منها إلى الحوضين وذلك لتطهير المياه من الجراثيم الممكن انتقالها عبر الماء.
3) **محطة الضخ:** وهي غرفة تحتوي على أربع مضخات ذات قوة كبيرة حيث تضخ 6000 م^3 من الماء في ظرف ساعتين فقط. وتعدد المضخات دلالة على ضخامة الاستهلاك الماء في المنطقة مع غياب التسيير الحسن. الصورة رقم (7).

الصورة رقم (7): محطة الضخ بالمجمع المائي لمدينة تقرت

المصدر: مؤسسة الجزائرية للمياه -2012-

ثانيا: استغلال الموارد المائية:

يعتبر الماء مصدرا هاما ويستعمل في مجالات متعددة. والجدول رقم(28) يبرز أهم المجالات التي يستعمل فيها الماء في تقرت. اذ تشكل الاستعمالات المنزلية أكبر النسب 86.9 في حين أقل النسب في القطاع الصحي بنسبة 0.6.

الجدول رقم (28): الحاجيات المائية لمختلف القطاعات في منطقة تقرت

نوعية المستخدمين	الحاجيات اليومية م^3/يوم	النسبة
الاستعمالات المنزلية	22083.8	86.9
القطاع الصحي	150.6	0.6
المدارس التربوية	1251.78	5
الصناعة	1899.2	7,4
المجموع	25405.4	100

المصدر: الجزائرية للمياه – تقرت–

1. الموارد المائية والإنسان في المنطقة:

ارتبط الإنسان بالمياه في تعميره لكل المناطق. وكان الماء دوما أساسا لاستقراره. و استغلال الماء من طرف الإنسان تتحكم فيه مجموعة من الظروف والعوامل من بينها المناخ. فالمناخ الأكثر حرارة يعرف استغلال أكثر للمياه والعكس صحيح. وعامل أخر هو عدد السكان في منطقة م. فبزياد الاستبطان السكاني في منطقة يتزايد استغلال الماء. بعبارة أخرى تناسب طردي بين زيادة السكان واستغلال الماء. هذا ما سنحاول الاطلاع عليه انطلاقا من الأسئلة الآتية:

- هل تعرف المنطقة زيادة في السكان؟
- إن وجدت زيادة السكان، هل توافقها زيادة في استغلال المياه؟
- ماهي القطاعات الأخرى التي تعرف استغلال للمياه؟
- هل تستغل الثروة المائية بعقلانية؟

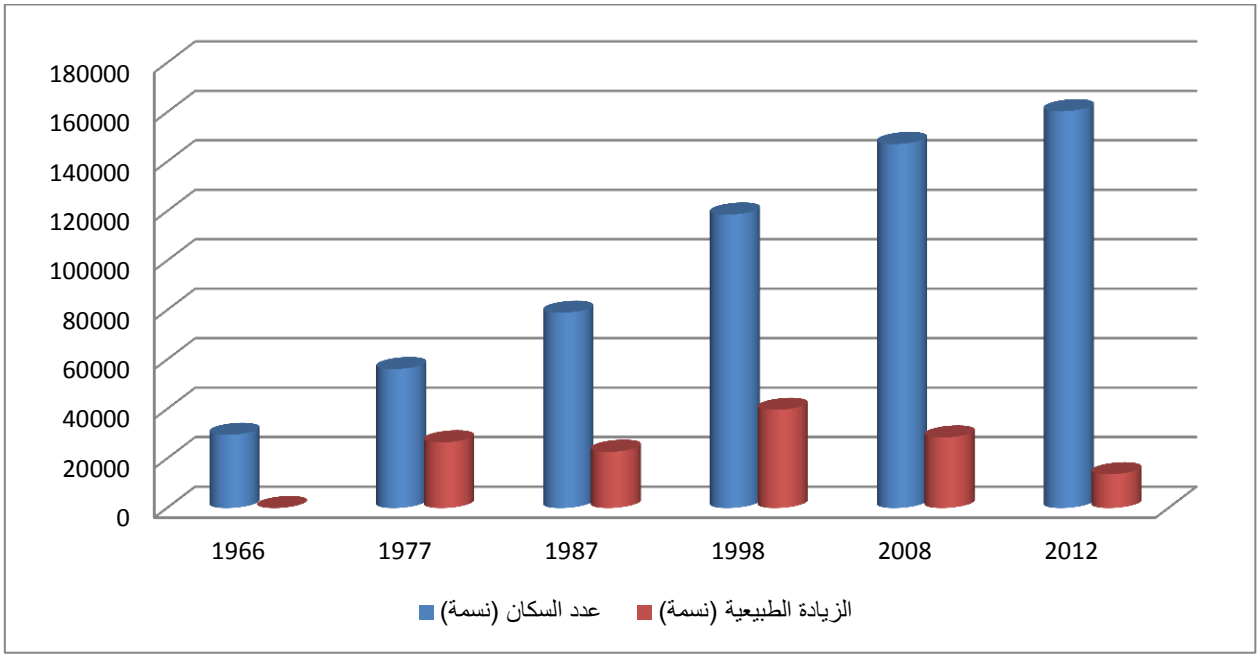
تعرف المنطقة زيادة سكانية كبيرة حيث بلغ عدد سكانها 29610 نسمة سنة 1966 ليصل 147225 نسمة سنة 2008 وتشير التقارير أن عدد السكان في منطقة تقرت حسب تقديرات 2012 وصل الى 160490 نسمة بزيادة قدرت 13265 نسمة والجدول يوضح عدد السكان في تقرت حسب التعدادات السكانية.

الجدول رقم (29): تطور عدد السكان في منطقة تقرت حسب التعدادات

الإحصاء	عدد السكان (نسمة)	الزيادة الطبيعية
1966	29610	—
1977	56200	26590
1987	78970	22770
1998	118685	39715
2008	147225	28540
2012	160490	13675

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء -2012-

الشكل رقم (27): تطور عدد السكان في منطقة تقرت حسب التعدادات



المصدر: الديوان الوطني للإحصاء -2012-

يتوزع السكان في دائرة تقرت على أربعة بلديات بعدد سكان متفاوت حيث تضم بلدية النزلة سنة 2012 أكبر عدد السكان بتعداد بلغ 51674 نسمة وأكبر زيادة طبيعية 11150 نسمة في حيث تحتل بلدية الزاوية العابدية المرتبة الأخير بأقل عدد سكان 19993 نسمة سنة 2012. وأقل زيادة طبيعة 4612 نسمة. الجدول رقم (30).

الجدول رقم (30): توزيع سكان تقرت حسب البلديات

البلدية	1998(نسمة)	2012 (نسمة)	الزيادة الطبيعية (نسمة)
تقرت	32940	39409	6469
النزلة	40524	51674	11150
تبسبست	29840	35032	5192
الزاوية العابدية	15381	19993	4612

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء -2012-

إن الزيادة في عدد السكان يتطلب زيادة في الحاجيات المائية، وهذا راجع لسببين رئيسيين الأول الزيادة نفسها فالحاجيات المائية والسكان يتناسبان طرديا. فكلما زاد السكان زادت الحاجيات المائية. ونفس الشيء يقال على ارتفاع درجات الحرارة وهي السبب الثاني.

1.1. تطور الحاجيات اليومية المنزلية عبر التعدادات السكانية:

تعتمد الجزائر على مقياس 150 ل/اليوم/ساكن في حساب الحاجيات اليومية من المياه، وهو ما يعادل 55 م^3 سنويا. والمعدل بعيد كل البعد على المعتمد من طرف هيئة الأمم المتحدة حيث يعتمد متوسط 1000 م^3 سنويا لكل ساكن. ما يعادل 2740 ل/اليوم/ساكن. (خط الفقر المائي[1]).

بالاعتماد على عدد السكان الحالي نجد أنه لبلوغ خط الفقر المائي يتوجب توفير 403357 م^3 يوميا من المياه. وسنبرز في الآتي أن الحجم المستغل بعيد جدا عن هذا الرقم حيث يصل 39242 م^3 مما يسمح باستغلالها بمعدل 267 ل/اليوم/ساكن. وبالتالي لا يمكن تجاوز خط الفقر المائي.

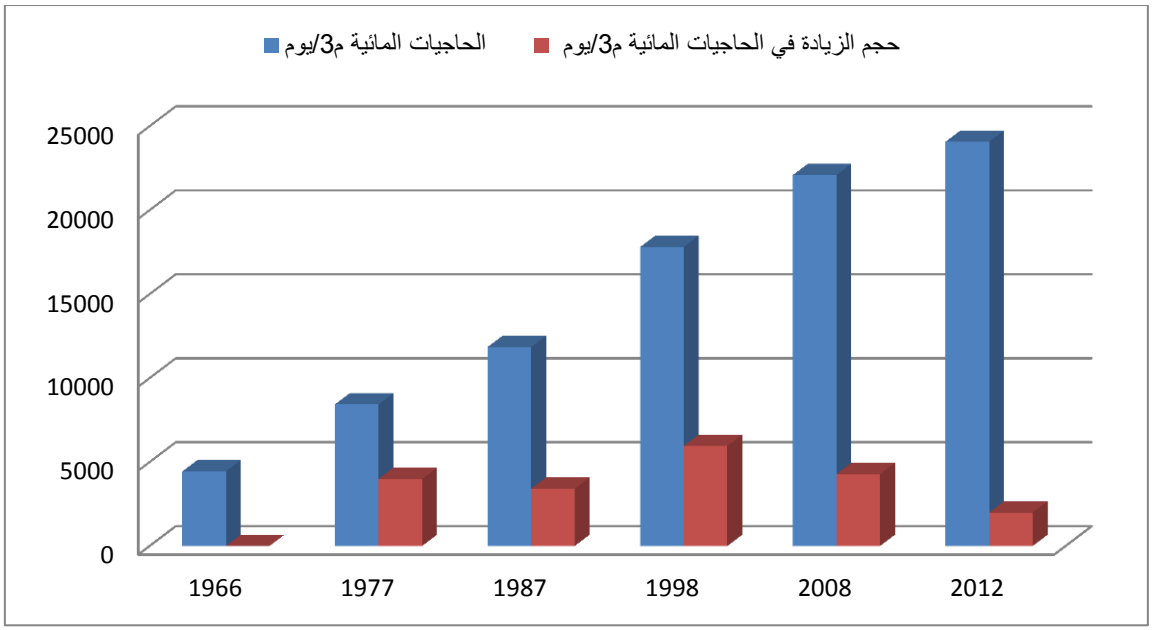
[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

الجدول رقم (31): تطور الحاجيات اليومية المنزلية من المياه في تقرت عبر التعدادات السكانية.

الإحصاء	عدد السكان (نسمة)	الحاجيات المائية م3/يوم
1966	29610	4441,5
1977	56200	8430,0
1987	78970	11845,5
1998	118685	17802,8
2008	147225	22083,8
2012	160490	24073,5

المصدر: معالجة الطالب 2012

الشكل رقم(28): تطور الحاجيات المائية في تقرت



من الجدول يتضح أن هناك تناسب طردي بين عدد السكان والحاجيات المائية في منطقة الدراسة فمنذ أول إحصاء سنة 1966 الى غاية 2012. تضاعف عدد السكان بأكثر من خمسة مرات، ومعه زاد الحاجيات المائية للسكان التي هي الأخرى تضاعفت بما يقارب الستة مرات. والزيادة السكانية متواصلة في المنطقة لهذا

سنحاول حساب تقديرا السكان على المدي القريب(10سنوات)، المتوسط (20 سنة) والبعيد (30 سنة). بالاعتماد على معدل نمو 2,18 %. الجدول رقم (32).

الجدول رقم (32): التقديرات السكانية لمدينة تقرت لآفاق 2022، 2032، 2042.

السنوات	عدد السكان (نسمة)	الزيادة السكانية (نسمة)	معدل النمو (%)
2012	160490	/	2.18
2022	199116	38626	≈
2032	247040	47924	≈
2042	306496	59456	≈

المصدر: إنجاز الطالب.

2.1. تقديرات الحاجيات المائية المستقبلية لمدينة تقرت:

.و من خلال حسابنا لتقديرات السكان على المدى القريب و المتوسط و البعيد نحاول الوصول الى حساب الاحتياجات المائية اعتمادا على المقياس المعتمد من طرف وكالة الحوض الهيدروغرافي 150 لتر/يوم/ساكن. والنتائج مدونة في الجدول رقم(33).

الجدول رقم (33): تقدير الحاجيات المائية اليومية لمدينة تقرت لأفاق 2012، 2022 و2042.

السنوات	عدد السكان (نسمة)	الحاجيات ($م^3$/يوم)
2012	160490	25423.5
2022	199116	29867.4
2032	247040	37056.0
2042	306496	45974.4

المصدر: معالجة الطالب.

استمرارية في زيادة الحاجيات المائية والكميات المستخرجة حالها تحل أزمة الزيادة على المدى القريب والمتوسط غير أنه على المدى البعيد علينا التفكير في إيجاد حلول لان الكميات المستخرجة حاليا لا تلبي هذه الطلبات.

2. الموارد المائية والزراعة في المنطقة:

في غياب المياه السطحية نتيجة لندرة الأمطار فضل السكان منطقة الدراسة الاعتماد اعتمادا كليا على المياه الجوفية خاصة مياه الميوبليوسان التي تعرف بانخفاض درجة حرارتها التي تصل الى 25 درجة والتي تستخرج بتنقيبات وتوجه إلى البساتين عن طريق مجاري مائية من صنع الإنسان وهذه الأخير تكون المياه فيها معرضة للتبذير قبل أن تصل إلى البساتين. إضافة إلى أن عمليات السقي تختلف في المنطقة حسب إمكانيات المزارعين غير أنها تجمع كلها على أن المياه لا تستعمل بعقلانية ويعتمد المزارعين في المنطقة على أربعة أنواع من السقي.

1,2, أنماط السقي:

يرتبط السقي بنط الزراعة الذي يستعمل بها. فالسقي بالمنطقة نوعان الأول تقليدي موروث يعتمد على وسائل بسيطة، ولا يكلف الفلاح أموالا طائلة والثاني حديث يعتمد على تقنيات متطورة، وتجارب علمية ووسائل متطورة. بالتالي هو مكلف، في ظل محدودية مدخول الفلاحين وغياب التموين. لذا فالنمط الأول أكثر انتشارا

1.1.2. طريقة السقي التقليدية:(بالسقي بالغمر)

ويتم باستعمال الجاذبية. وتعتمد هذه الطريقة على امرار الماء داخل القطاع المزروع (اللوحة)، ويشترط أن تكون اللوحة ذات ميل ضعيف حتى يسمح للمياه بغمرها كليا. والغرض منه إذابة الأملاح وحملها بعيدا عن الجذور. ويعد هذا النوع من السقي الأحسن خاصة في بداية الاستصلاح، لأنه يصرف كل الأملاح. ومن سلبياته لان المياه تهدر فيه بكميات هائلة خاصة في ظل وجود تربة ذات نفاذية عالية. كما إن للسقي بالغمر طرق أخرى تعتمد على شق قنوات في القطاع المزروع. الصورة رقم(8)

2.1.2. طريقة السقي الحديثة:

وتشمل ثلاثة أنواع:

أ. الري بالرش:

ويقسم إلى طريقتين:

الصورة رقم (8): طريقة السقي بالغمر- تبسبست-

- **الطريقة الأولى:**

عبارة عن أنابيب من الألمنيوم مرفوعة على قوائم هذه الأنابيب موزعة عليها آلات رش تكون متباعدة. وبدخول الماء القادم من المضخة إلى الأنابيب فان الماء يحرك آلات الرش فيتوزع الماء على مساحة دائرية. بحيث تخصص كل آلة رش لمساحة معينة. بتعدد آلات الرش يمكن سقي المساحة المزروعة.

- **الطريقة الثانية:**

ويصطلح عليه الرش المحوري وهي عبارة على أداة رش محمولة على محور، هذه الأدوات تدور بشكل دائري لتوزع الماء على شكل أمطار. الصورة رقم(9).

الصورة رقم (9): صورة توضح الرش المحوري – المرارة –

وهذان النوعان من السقي من إيجابينا تخفيف درجة الحرارة المحيطة بالنبات تفاديا لتأثير الصقيع شتاء. غير أن هذه الإيجابيات تصطدم بارتفاع التكلفة وكثرت الصيانة لذا استعمال هذا النوع يكون قليل في المنطقة. ولزراعات خاصة مثل القمح والشعير و الأعلاف.

ب. السقي بالتقطير:

وتعتمد هذه الطريقة على أنابيب بلاستكية تمد النبات بالمياه عند منابتها عن طريق صمامات موصولة بالأنابيب تسمح بخروج المياه قطرة بقطرة وغالبا تكون الأنابيب موضوعة على الأرض الصورة رقم (10). وقد ترفع الأنابيب أحيانا لحمايتها من الأملاح. من ايجابيات هذه الطريقة اقتصادها للمياه بنسبة أكثر من 35 % من المياه مقارنة بغيرها من الطرق وتوفر رطوبة دائمة لمنطقة جذور النبات. ومن سلبياتها أنها لا تصلح للزراعات الواسعة، وتتجمع الأملاح عند المنطقة المبللة. وتعرف هذه الطريقة انتشار بدرجات متفاوتة.

الصورة رقم(10): السقي بالتقطير – تبسبست –

ج. السقي المحلي:

هي طريقة حديثة تستعمل في الأراضي التي تعرف نسب ملوحة مرتفعة خاصة. والسقي المحلي طريقة تجمع بين طريقتي الغمر والتقطير. إذ تمد أنابيب على شكل طريقة التقطير، غير انه عند الوصول إلى المنبت ينزع الصمام الذي يميز السقي بالتقطير، ويترك الماء يخرج بحرية. والهدف منها هو جر الأملاح بعيدا عن الجذور وهي الطريقة الأقل استعمالا في المنطقة نظرا لحداثتها

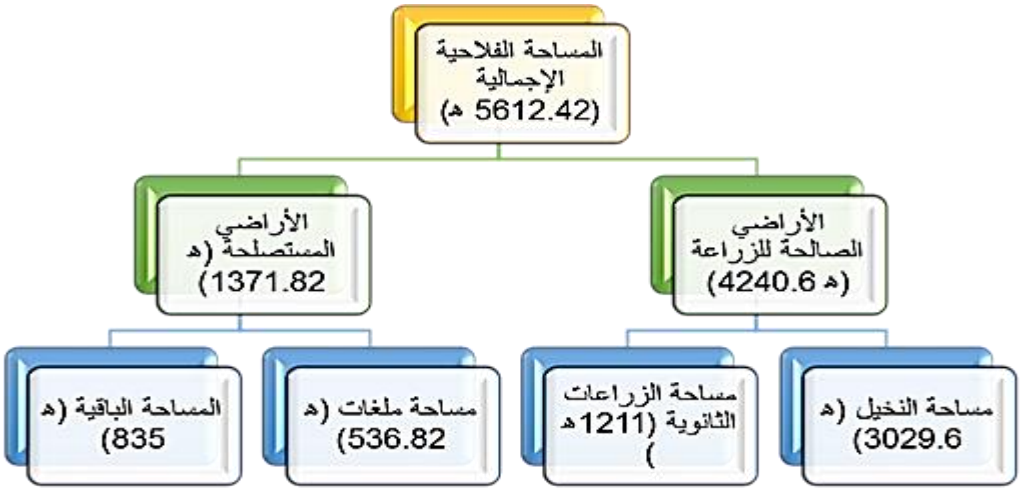
إن كل طرق السقي في المنطقة تجمع على التبذير في الموارد المائية (باستثناء السقي بالتقطير) والتي في ظل الاستغلال اللاعقلاني أثار التغيرات المناخية من ارتفاع لدرجات الحرارة قد تؤدي إلى نتائج كارثية خاصة إذا علمنا أن المياه مورد مهدد في ظل عدم تجدد المياه في الطبقات الباطنية العميقة وغياب وندرة للمياه السطحية.

الصورة رقم (11) : قنوات السقي الذي يعتمد عيلها لتوزيع المياه – النزلة –

حاجيات الزراعة من المياه

ان المياه المستغلة في الجانب الزراعي يعود أغلبها لطبقة الميوبليوسان .لان المياه هذه الطبقة تمتاز بالبرودة إذ تصل درجة حرارة المياه بها الى C°25 . و رغم ارتفاع نسبة الأملاح بها. في حين أن المياه القادمة من القاري المحشور أو المركب النهائي هي مياه ذات درجات حرارة مرتفعة تصل الى ما يفوق C °50 لذلك لا تستغل في الجانب الزراعي رغم انخفاض نسبة ملوحتها.

الشكل رقم (29): مخطط توزيع الأراضي الفلاحية – تقرت–



من خلال الشكل يتضح أن المساحات الصالحة للزراعة تفوق المساحات المستصلحة بكثير. و أغلب المساحة الصالحة للزراعة هي مساحات لزراعة النخيل و يعود أغلبها للفترة الاستعمارية حيث قدرت ب 3029.6 هكتار. كما تعرف المنطقة مساحة للزراعات الثانوية قدرت ب 1211 هكتار. في حين تقل الأراضي المستصلحة في تقرت حيث قدرت فقط ب 1371.82 هكتار و هذا يعود للتوجه الصناعي لليد العاملة. فالجانب الصناعي أكثر مداخيلا و أقل تعبا. لذا قلت عمليات الاستصلاح في تقرت، رغم مشاريع الدعم الفلاحي التي تبنتها الدولة.

تطورت المساحات المسقية في منطقة تقرت ، و هذا نتيجة لتطور الفلاحي و اعتماد الفلاحين على عمليات السقي. لظهور زراعات جديدة في المنطقة تحتاج الى المياه و لا تعتمد على عمليات السقي التقليدي.

الجدول رقم(34):تطور المساحات المسقية – تقرت–

	1998		2010	
البلدية	مساحة الاستصلاح المسقية (هكتار)	مساحة النخيل القديم المسقية (هكتار)	مساحة الاستصلاح المسقية (هكتار)	مساحة النخيل القديم المسقية (هكتار)
تقرت	85	80	98	84
النزلة	278	1033.2	335	1295.87
تبسبست	63	850.3	79	904.50
الزاوية العابدية	118	774.5	184	872.28

المصدر: مديرية الري القسم الفري تقرت

يبرز الجدول رقم (34) أن المساحة المسقية في تقرت بين 1998 و 2010 تطور بشكل عام. غير أنه أكبر نسبة زيادة عرفتها بلدية النزلة بوصلها الى 335 هكتار يعتمد على عملية السقي، و أقل نسبة كانت في بلدية تبسبست ب 79 هكتار فقط. و الملاحظ أيضا من الجدول و من خلال مميزات المنطقة أن الملاحين يعتمدون على تخصيص عمليات السقي خاصة للنخيل كونه الثروة في المنطقة.

ان زيادة المساحات الزراعية عن طريق الاستصلاح أو بطرق أخرى. يؤدي الى الزيادة في عمليات السقي غير أن الملاحظ في منطقة الدراسة. هو انخفاض نسبة الاستصلاح للتوجه الصناعي لليد العاملة في منطقة الدراسة نتيجة لقربها من حاسي مسعود.

3. الموارد المائية والصناعة في المنطقة:

بعد أن تطرقنا إلى استغلال الإنسان والزراعة للمياه، ننتقل في هذا الجزء إلى المجال الصناعي، وذلك لأن هذا المجال يزود من المياه الموزعة في الشبكة المنزلية، وبالتالي سنحاول التعرف على أهم الصناعات المتواجدة في الإقليم وتحديد أهم عناصرها وبالتالي الوقوف على حجم الاستغلال.

1.1. الوحدات الصناعية المتواجدة بالإقليم:

تضم مدينة تقرت العديد من الوحدات الصناعية والتي تتركز في المنطقة الصناعية أحدى أهم المناطق الصناعية في الولاية ولهذه المؤسسات احتياجات مائية ضخمة كونها تعتمد عليها في خط الإنتاج وأهم المؤسسات الصناعية الموجودة في إقليم الدراسة موضحة في الجدول رقم(35).

من خلال الجدول يتضح أن النشاط الصناعي في منطقة الدراسة بدأ يعرف نشاطا خاصة بعد سنة 1990.و هذا نتيجة لظهور العديد من النشاطات الصناعية. و بزيادة النشاط الصناعي تظهر زيادة الحاجة للمياه في الجانب الصناعي مع تزايد مثل هذه النشاطات. مما يعني الزيادة في الضغط على الموارد المائية الجوفية. إضافة الى أن المياه المخلفة من الصناعة تعود الى الطبقة السطحية فتزيد هي الأخرى في الضغط على هذه الطبقة.

2.3 التوقعات المستقبلية للحاجيات المائية الصناعية:

تشير التقارير إلى إن النمو الصناعي في الجزائر سيصل 3 % خلال السنوات القادمة، وبالإمكان، يتعدى هذه النسبة. وهذه الزيادة في النمو الصناعي ستواكبها زيادة في الحاجيات المائية الموجه للصناعة بنفس النسبة تقريبا انطلاقا من هذا سنحاول حساب حاجيات الصناعة من المياه على المدى القريب، المتوسط والبعيد اعتمادا على نسبة النمو الصناعي 3 %.

تشير التقارير الوطنية بأن نسبة النمو الصناعي في الجزائر يصل إلى 3 % خلال السنوات القادمة، بل بالإمكان أن يعرف زيادة. وعليه فان نسبة استغلال المياه ستعرفه هي الأخرى زيادة تقارب نسبة النمو الصناعي. لذا حسبت حاجيات الصناعة على المدى القريب البعيد والمتوسط انطلاقا من هذه المعطيات والموضحة في الجدول رقم (36).

الجدول رقم (35): توزيع أهم الوحدات الصناعية الخاصة في الإقليم.

المؤسسة	تاريخ الانطلاق	الموقع
شركة الخزف SCS	1991	تقرت
شركة الآجر طنيشة	1993	الزاوية العابدية
شركة الزجاج حر مختار	1995	تقرت
شركة الأنابيب البلاستيكية	1994	الزاوية العابدية
شركة الآجر الواحات	1985	تقرت
شركة رغوة الجنوب	1981	تقرت
شركة الرمال للبلاستيك	1987	تقرت
شركة الزجاج SAVO	1991	تقرت
شركة التغليف	1996	تقرت
شركة الآجر SBN	2003	النزلة
شركة الخزف المغرب	2004	تقرت
مطاحن جديع	1994	الزاوية العابدية
تحلية المياه	2004	تقرت
موقا للمشروبات	2012	الزاوية العابدية
ملبنة العائلة	2012	الزاوية العابدية

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية . ورقلة .

الجدول رقم (36): توقعات حاجيات الصناعة من المياه على المدى القريب، المتوسط والبعيد لتقرت

السنوات	نسبة النمو (%)	الحاجيات ($م^3$)
2012	3	1899.2
2022	3	1956.17
2032	3	2014.85
2042	3	2075.29

المصدر: معالجة الطالب.

من خلال حساب كميات الحاجيات المائية المنزلية والصناعية نجد أن مجموع الكمية اللازمة لسد مختلف الحاجيات هي 25405.4 $م^3$ /يوم وإذا علمنا أن الكميات المستخرجة من المياه من طبقتي المركب النهائي والقاري المتداخل هي 39242 $م^3$ /يوم. ويظهر لنا جليا أن الكميات المستخرجة أكبر من الكميات اللازم توفرها لسد مختلف الحاجيات. ويتضح أن هناك إفراط في استغلال هذا المورد الذي يعتبر موردا هاما في هذه المنطقة خاصة وفي العالم بشكل عام.

خاتمة الفصل:

تزخر المنطقة بكميات ضخمة من الموارد الميائية و التي هي أساس الاستيطان في منطقة تقرت غير انه وعلى غرار كل ما هو موجود في العالم معرض لأخطار عدة من بينها الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية.

بعد معرفتنا احجم الثروات المائية الباطنية التي تتوفر بها منطقة الدراسة. و اطلاعنا على بعض المجالات التي تستغل بها هذه المياه، من إنسان وزراعة وصناعة ... استغلالا لاعقلاني وغير محسوب في ظل غياب تام للمسؤولين، وغياب تام للوعي، وغياب أيضا لوسائل وإمكانيات من شأنها أن تساعد المستغلين لهذا المورد الحيوي من الاستغلال اللاعقلاني له. خاصة في المجال الزراعي، من اعتماد مزارعي المنطقة على طرق سقي بدائية لا ترقى إلى التطور العلمي الذي يعرفه العالم. لا يبقى لنا إلا أن نقول إن هذه الثروة وإن كثرت في نظرنا –ويتحدث الكثيرون أنها تكفي المنطقة أن تعيش العديد من العقود دون الحاجة إلى المياه –غير أن استغلالها بهذا الشكل قد يؤدي إلى نفادها وقد تصبح المنطقة معرضة لأخطار عدة في ظل غياب بديل عن المياه الباطنية في منطقة تعرف التساقطات بها ندرة حادة مما تسبب في غياب شبه تام للمياه السطحية و الأودية. يمكن لها أن تعوض المياه الباطنية.

و في ظل هذه الكميات الضخمة للمواد المائية الجوفية يبقى السؤال مطروحا... تعرف المنطقة تأثرا بالاستغلال المفرط للموارد المائية؟ وما هي المشاكل التي يساهم الاستغلال المفرط للمياه في ظهورها ؟

كل هذه التساؤلات و غيرها مما يرتبط بالموضوع سنحاول التطرق اليه و إبرازه خلال الفصل الثالث من هذه المذكرة .

الفصل الثالث:

أثر التدخلات غير العقلانية على وسط هش

أولا: الملوحة

ثانيا: ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي

مقدمة:

ان العارف لمنطقة الدراسة يدرك تمام الادراك أن الأوساط الصحراوية خرجت عن صمتها عرفت خلال الآونة الأخيرة. و عرفت بروز العديد من المشاكل و الظواهر لم تألفها من قبل. بإمكانها احداث خلل في التوزان الطبيعي و البيئي و على الانسان و مختلف نشاطاته. و هذا يرجع أساسا لتدخلات الانسان على الوسط الطبيعي الهش و الحساس في المنطقة. من بعد هذه الظواهر على سبيل الذكر لا الحصر صعود المياه (أو ما يعرف في المنطقة بالنز) و ارتفاع نسبة الأملاح في التربة (الملوحة). و في دراستنا هذه سنتحدث عن أحد المناطق التي ظهرت بها بوادر لمثل هذه الظواهر. تقرت أهم مدينة في حوض واد ريغ. تقرت لم تصل بها هذه الظاهر الى حد الكارثة اذا ما قورنت بمناطق أخرى. غير أن ما تعانيه المنطقة لا يستهان به من باب الوقاية خير من العلاج. لذا جاء هذا الفصل لنحاول تسليط الضوء على هذين الظاهرتين خاصة. و الإجابة على هذه التساؤلات :

- ماذا يحدث في تقرت.
- ما هو تعريف صعود المياه. الملوحة؟
- من المتسبب الرئيسي في بروز هذه الظواهر؟
- ما هي الاخطار التي تهدد المنطقة من جرائها؟

للتوسع و الاطلاع على الموضوع بصفة أشمل للإجابة و من ثم الاجابة هذه التساؤلات، و أخرى حاولنا الاعتماد على مجموعة من الصور الملتقطة ميدانيا وعلى جملة من الخرائط البيزومترية خاصة. محاولين الوقوف على أهم المسببات و النتائج. و هذا يعود أساسا لندرة مثل هذه الدراسات في المنطقة.

أولا: الملوحة

مشكلة الترب المليحة تعتبر أحد العوائق بالنسبة للأراضي الزراعية و حتى العمرانية. في منطقة الدراسة التي تعتبر من المناطق الجافة. و التي صارت تشكل تهديدا للزراعة المروية و تعرقل التط
ور الزراعي في المنطقة. في ظل غياب عملية و شبكة تصريف مدروسة بطرق علمية و تقنية حديثة متطورة. مما أدى الى انخفاض في نسب الإنتاج الزراعي للأراضي المروية خاصة, ما يلزم الفلاحين في المنطقة القيام بعملية غسيل التربة للخفض من مستوى تركيز الأملاح في التربة.

1. تعريف الملوحة:

الترب المليحة هي تلك الترب التي تعرف تأثرا بالأملاح الذائبة في المياه، أو الأراضي التي تحتوي على كمية من الأملاح خاصة أملاح الصوديوم و التي تعمل على التقليل من خصوبة التربة بسبب خصائص تضيفها الى التربة. خاصة التفريق بين حبيباتها. و يصطلح عليها بالترب المالحة أو القلوية. هذا النوع من التربة يؤدي الى الانخفاض في الإنتاج يشكل تدريجي. و مصدر هذه الأملاح المياه الجوفية، و بسبب التبخر تتراكم هذه الأملاح على سطح التربة . كما يمكن أن يلعب الجانب البشري دورا في رفع نسبة الأملاح في التربة.

الصورة رقم(12): منطقة مليحة – تقرت –

1.2. أثر ارتفاع نسبة الأملاح في التربة على النبات

إن ما تعرفه المنطقة من ارتفاع في نسبة الأملاح في التربة يؤثر على كل مجالات الحياة ومن ضمن هذه المجالات النبات. ولعل النخيل الذي يعد ثروة تشتهر بها المنطقة هو الأكثر تأثرا، رغم أن النخيل يعتبر من النباتات المقاومة للملوحة والجفاف غير أنه حساس جدا لأي تغير أخر من ارتفاع أو انخفاض لمستوى الأملاح في التربة و وصولها إلى مستويات حساسة تؤثر سلبا على هذا النبات.

كما أن الأمطار الفجائية التي صارت تعرفها المنطقة. تساهم في ارتفاع نسبة الأملاح في التربة خاصة أنها تكون لفترات قصيرة تليها فترات ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي إلى تبخر هذه المياه أو نفادها لتدع خلفها مستويات مليحة مرتفعة دون أن ننسى أنها هذا يحدث خلال مرحلتين هامتين من حياة هذا النبات، وهي مرحلتي التلقيح والجني. والصور تمثل هذه الآثار على نبات النخيل وما تعرفه النخيل في ظل ارتفاع مستوى الملوحة.

الصورة رقم(13): اصفرار النخيل من جراء صعود الاملاح – النزلة –

توضح الصور الحال التي ألت اليها حالة النخيل في تقرت نتيجة الى ارتفاع نسبة الملوحة في التربة. مما أدى الى انخفاض مستوى الإنتاج في النخيل و الانخفاض حتى في مردود النخيل. و هذا مكا يعود على الفلاحين بالخسارة خاصة و هم يعتمدون اعتمادا تاما على انتاج النخيل و يعتبر لدى البعض منه معوله الوحيد فليس له مدخول غيره.

الصورة رقم (14): تأثر المنتوج النخيل- تبسبست

الصورة رقم(15): فقدان النخيل للجريد-تبسبست-

2.2. مساهمة ارتفاع درجات الحرارة في الملوحة و آثاره:

إن إرتفاع درجات الحرارة عن المعدلات الموسمية له تأثير على العديد من المجالات. بما فيها الانسان في حد ذاته. إذ تعرف المنطقة خلال السنوات الاخيرة درجات الحرارة مرتفعة خلال فترات النهار والليل على السواء في فصل الصيف. ومثال على ذلك عرفت يومي 4 و5 جويلية 2014 ارتفاع محسوس لدرجات الحرارة وصلت الى غاية C52 على الساعة 14 زوالا وقد يظهر هذا بشكل عادي كوننا في فصل يعرف ارتفاعا لدرجات الحرارة. لكن أن يصل درجة الحرارة خلال الليل الى درجات قياسية هي الأخرى. فمثلا وصلت درجة الحرارة خلال يوم 25 جويلية 2014 على الساعة 23 ليلا الى ما يفوق 40 درجة. الصورة توضح ذلك.

الصورة رقم(16): درجة الحرارة صيف 2014 – تقرت-

وسنحاول ابراز تأثير هذا الارتفاع في درجات الحرارة على التربة في مجموعة من الصور التي التقطت ميدانيا في تقرت للوقوف على حجم تأثير درجات الحرارة التربة و ارتفاع نسبة الأملاح بها.

الصورة رقم(17): المناطق الملحية التي تنتشر بالمنطقة

تظهر هذه المساحات المليحة خلال الفصل الحار بسبب تبخر مياه الطبقة السطحية. و و بما أن المياه محملة بالأملاح فهي تخلف خلفها مساحات بيضاء.

كما يؤثر ارتفاع درجات الحرارة على الطرقات. و يؤدي الى تأكلها و تطاير الحصى منها ممها يهدد السلامة المرورية و الصورة (18) توضح حالة الطريق الوطني رقم 16الرابط بين تقرت و واد سوف كعينة لما يحدث.

الصورة رقم(18): تأثر الطرقات بفعل الملوحة –الطريق الوطني رقم 16 –

إن الصور الملتقطة تمثل مساهمة الارتفاع في درجات الحرارة على التربة في منطقة تقرت. كما أن الارتفاع في درجات الحرارة تؤثر أيضا على النبات والبيئة النباتية. و خاصة على غابات النخيل. بسبب ارتفاع نسبة الأملاح في التربة نتيجة لتبخر المياه الموجودة في الطبقة السطحية. فتترك من خلفها مساحات مليحة يؤثر سلبا على غابات النخيل. من جانب المردود الإنتاجي أو من حيث مدة حياة النخيل في حد ذاتها.

الصورة رقم(19): وضعية بساتين النخيل في ظل ارتفاع الأملاح في التربة – تقرت–

الصورة (19) توضح عينة مما ألت اليه البساتين في تقرت، نتيجة تضررها من ارتفاع مستوى الملوحة. فبسبب ارتفاع درجات الحرارة تتبخر المياه الموجودة في الطبقة السطحية وتترك من خلفها مساحات ملحية شاسعة تؤثر على مردود النخيل بتدهوره. والصور توضح أن محاصيل التمور لم تعد كسابق عهدها. بل إن كمية الإنتاج صارت تعرف تذبذبا من سنة الى أخرى نتيجة ما تعرفه المنطقة من ارتفاعات مفاجئة في درجات الحرارة التي تخلف من ورائها مساحات مليحة تؤثر سلبا على الإنتاج و المردود الزراعي و حياة بعض الأنواع النباتية في أن واحد.

الصورة(20) هي عينة لحالة التربة بعد تبخر المياه منها اضافة الي سوء عملية التصريف. أو غيابها في بعض الأحيان. ما يؤدي الى بروز الأملاح بعد يبخر المياه في هذه الترب خاصة خلال فصل الصيف.

الصورة رقم(20): وضعية التربة بعد التساقطات الفجائية وارتفاع درجات الحرارة2014 – تبسبست–

مساهمة الأمطار الفجائية في ظاهرة الملوحة آثاره:

في غياب دراسة على الأمطار و تأثيرها على منطقة تقرت خاصة على الطبقة السطحية. سنحاول الاستعانة ببعض الصور التي التقطت في سنوات مختلفة. وسنبرز أُثارها على الميدان.

تعرف منطقة الدراسة أمطارا فجائية بين الحين و الاخر، هذه الامطار تكون لها أثار سلبية على التربة من خلال تزويد التربة بالمياه، فتنفذ المياه الى التربة، لكن سرعان ما تتبخر نتيجة لارتفاع درجات الحرارة، فتخلف من ورائها مساحات ملحية في التربة.

الصورة رقم(21): الامطار الفجائية في حي المجاهد – تبسبست–

الصورة رقم(22): استعمال المضخات للتخلص من مياه الامطار الفجائية –تبسبست –

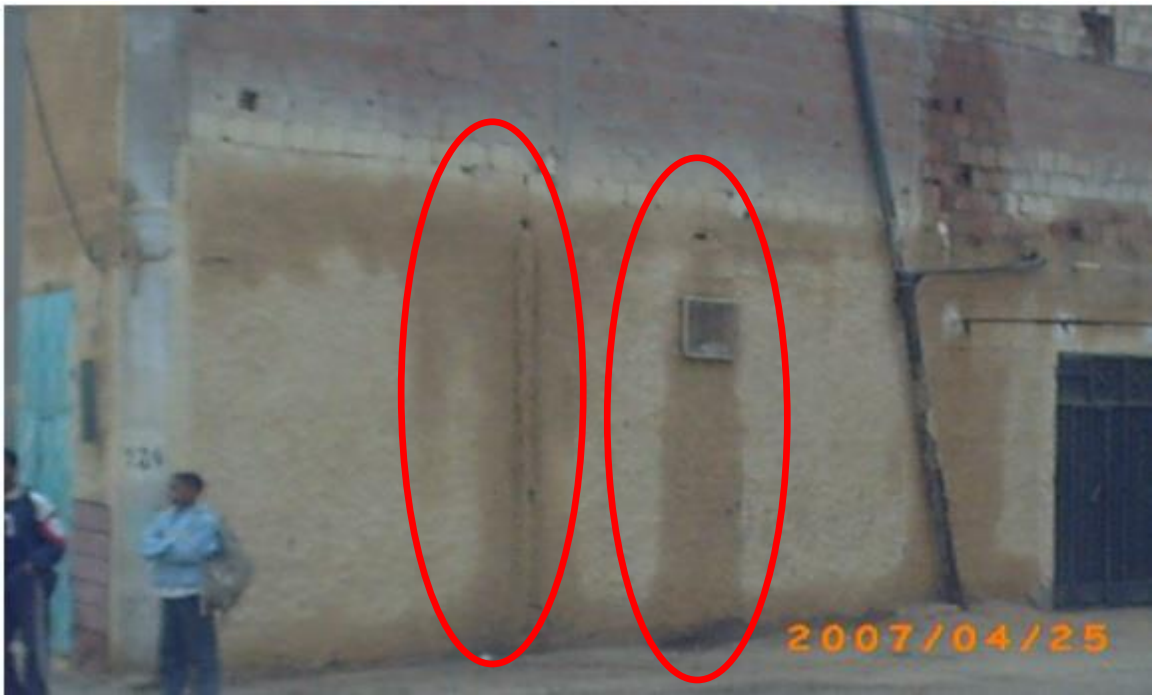
تبرز الصور الأمطار الفجائية. والتي تخلف من خلفها برك مائية تؤثر على العمران والانسان على السواء، والتي يلجئ أحيانا للتخلص منها الى استعمال مضخات، وهذا يعود الي الكميات الكبيرة من مياه الأمطار والتي لم تتعود عليها المنطقة إضافة الى سوء شبكات التصريف في المنطقة.

و المشكل يظهر بعد أن تتبخر امياه هذه الأمطار و تترك من خلفها مساحات ملحية تؤثر على الجوانب العمرانية إضافة الى أنها تؤثر على بالترب الزراعية أيضا فاتخفيض من نسبة الإنتاجية بها.

الصورة رقم(23): مخلفات الأمطار الفجائية – تقرت –

تظهر الصور السابقة الأمطار الفجائية والتهديد الذي تشكله على المناطق العمرانية ، وعلى شبكة الطرق المياه الراكدة تعيق حتى سير وسائل النقل. دون أن نهمل المساحات المليحة التي تخلفها بعد تبخر مياه هذه البرك المائية في منطقة تعرف بجفاف مناخها وندرة الأمطار فيه.

الصورة رقم (24): أثر الأمطار الفجائية على البنى العمرانية حي 120 مسكن –تبسبست –



الصورة رقم(25): أثر الأمطار على العمران حي المجاهد –تبسبست –

العمران أيضا تمسه أضرار الامطار الفجائية. الصورة (24و 25) هي عبارة عن بعض العينات التي تمسها الظاهرة. والتي يتضح من خلالهما الارتفاع الذي تصل اليه المياه أحيانا وهذا ما قد يؤدي الى أضرار كثيرة.

ثانيا: ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي (صعود المياه)

1. هل تؤثر التغيرات المناخية على الموارد المائية؟

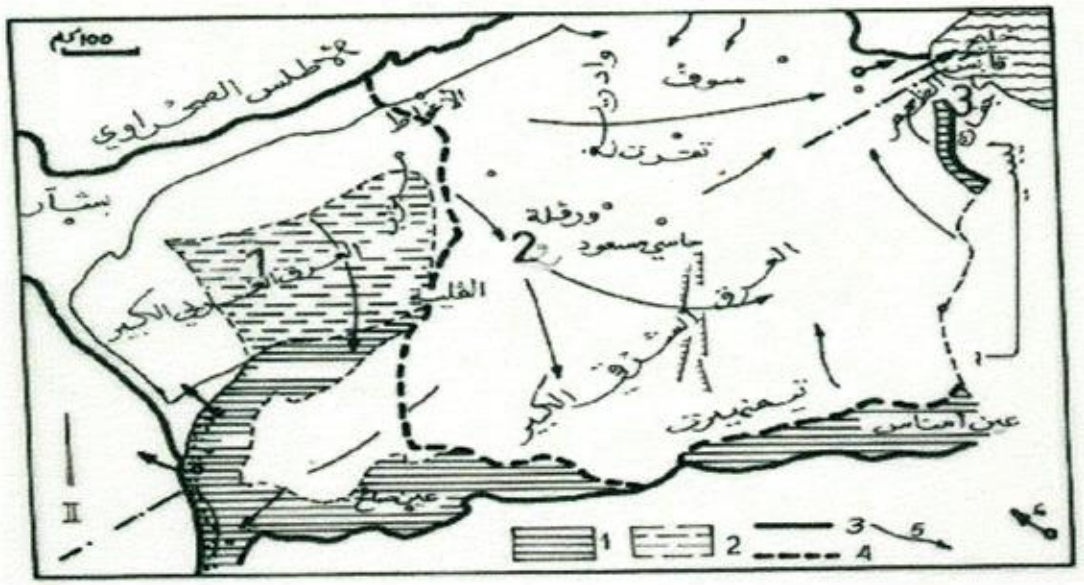
كما أسلفنا ان المنطقة تعرف لتغيرات مناخية طفيفة لها تأثيرات على مختلف جوانب الحياة الانسان، الزراعة ...فان للتغيرات المناخية اثار أيضا على الموارد المائية السطحية والباطنية.

ومنطقة الدراسة تنعدم فيها المياه السطحية وتعتمد اعتمادا كليا على المياه الباطنية منها ما هو قريب الطبقة الفرياتية ومنها ما هو بعيد مثل القاري المتداخل والقاري المحشور.

وبغية الوقوف على تأثيرات التغيرات المناخية على هذه الموارد المائية اتصلنا بالمصالح المختصة. الوكالة الوطنية للموارد المائية ومديرية الري، ووكالة الحوض الهيدروغرافي. واتضح لنا ان الطبقات العميقة يتم تمويلها من مناطق بعيد عن منقطة الدراسة. السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي نظرا للبنية الجيولوجية للمنطقة. لذا فان دراسة تأثير التغيرات المناخية على هذه الطبقات تقودنا الى دراسة التغيرات المناخية في هذه المناطق و

التي تكون أكثر دقة، و على مساحات أوسع من منطقة الدراسة و لفترات زمنية طولية و متعددة وعلى العديد من الولايات والاحواض الهيدروغرافية. وهي دراسات تحتاج الى أكثر من هذه المذكرة. إن وجد هذا التمويل فهو بكميات محدودة جدا، لا تكاد تقارن مع الكميات المستغلة من هذه الطبقات. والخريطة رقم (8) توضح حدود طبقة القاري المحشور وحدودها بالأطلس الصحراوي.

الخريطة رقم (8): حدود تكشفات القاري المحشور



حيث أن 1 : تكشفات التشكيلات الهيدروجيولوجية النفوذ في القاري المحشور .
2 : تكشفات القاري المحشور المتواجدة تحت رمال العرق الغربي الكبير
3 : حدود الحوض الهيدروجيولوجي .
4 : خطوط تقسيم المياه الجوفية .
5 : المحاور الرئيسية لصرف المياه الجوفية .
6 : المصبات الرئيسة .

(1) الحوض الجزئي الغربي (2) الحوض الجزئي الشرقي (3) الحوض الجزئي الجفارة

المصدر: اليونسكو 1972

و أمام هذا الوضع حاولنا حصر دراستنا واهتمامنا على الطبقة الأقرب و هي الطبقة السطحية. وسنحاول ابراز أسباب ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي، و التعرف على ظاهرة صارت تعرفها المنطقة. وسيقودنا الى الحديث عن ظاهرة صعود المياه أو ما يعرف محليا (النز). ومن خلال بعض الخرائط البيزومترية لفترات مختلفة وصور فوتوغرافية ميدانية. لإبراز هذه الظاهرة.

2. تعريف ظاهرة صعود المياه:

ارتفاع المستوى البيزومتري أو ما يعرف بصعود المياه هي ظاهرة حديثة في منطقة تقرت، و هي تخص السماط السطحي المائي(La nappe Phereatique) و التي يصل سمكها في بعض المناطق الى 10 أمتار. و تتمثل الظاهرة في صعود مياه الطبقة السطحية و بروزها الي السطح مشكلة برك مائية أو مساحات ملحية بعد تبخر مياه هذه البرك. نتيجة لتعدد مصادر المياه تغذية السماط بأحجام هائلة من المياه، مما جعل هذا السماط يعرف تضخما في المستوى البيزومتري للسماط السطحي. ما بات يهدد الأحياء السكانية، خاصة أن هذه البرك يتشكل جزء منها بمحاذاة المناطق العمرانية، مما يشكل خطرا على السكان و العمران معا. خاصة اذا عرفنا أن هذه البرك صارت تعتبر مناطق خصبة لتكاثر البعوض و العديد من الحشرات.

الصورة رقم(26): أحد الآبار المستغلة قديما – الطيبات –

ما يجب الإشارة إليه أن هذه الظاهرة ليست وليدة الأمس بل يرجع تاريخ إلى عقود سابقة. بداية من الانخفاض في المستوى البيزومتري لهذا السماط الذي حدث بين 1930 – 1950 نتيجة لفترة جفاف مرة عليها المنطقة جعل الانخفاض في هذا السماط يصل إلي 5 أمتار نسبة إلى المستوى العادي ما أثر على واحات النخيل. هذا الانخفاض كان سببه الاستغلال المكثف لمياه السماط السطحي، بزيادة الاستغلال ازداد الانخفاض ما أثر علي المساحات الشاسعة لبساتين النخيل بصفة خاصة و الزراعة في المنطقة بصفة عامة. ليظهر البديل سنة 1956 مع اكتشاف البترول في المنطقة في أسمطة أخرى(المركب النهائي والقاري المحشور). و تحولت المنطقة الى استغلال هذه المصادر الجديدة. و الاستغلال المكثف لمياه الطبقات المكتشفة جديدا خلال هذه الفترة

أدى الى بداية ظهور الظاهرة العكسية (ارتفاع المستوى البيزومتري). دون أن ننسى عوامل أخرى كانت سببا لتحويل ارتفاع المستوى البيزومتري إلى ظاهرة خطرة في المنطقة.

صعود المياه ظاهرة كانت نتيجة لتظافر عدة عوامل مختلفة. منها ما هو طبعي ومنها ما يعود لنشاط العنصر البشري.

3.العوامل المؤثرة في ارتفاع المستوى البيزومتري:

تتظافر عوامل متعدد في التذبذب البيزومتري الذي تعرفه المنطقة (ارتفاعه و انخفاضه) .و يمكن تقسيم هذه العوامل إلى عوامل طبيعية و أخرى بشرية تساهم مجتمعة في هذا التذبذب. ملخص بعضها في الشكل رقم(23).

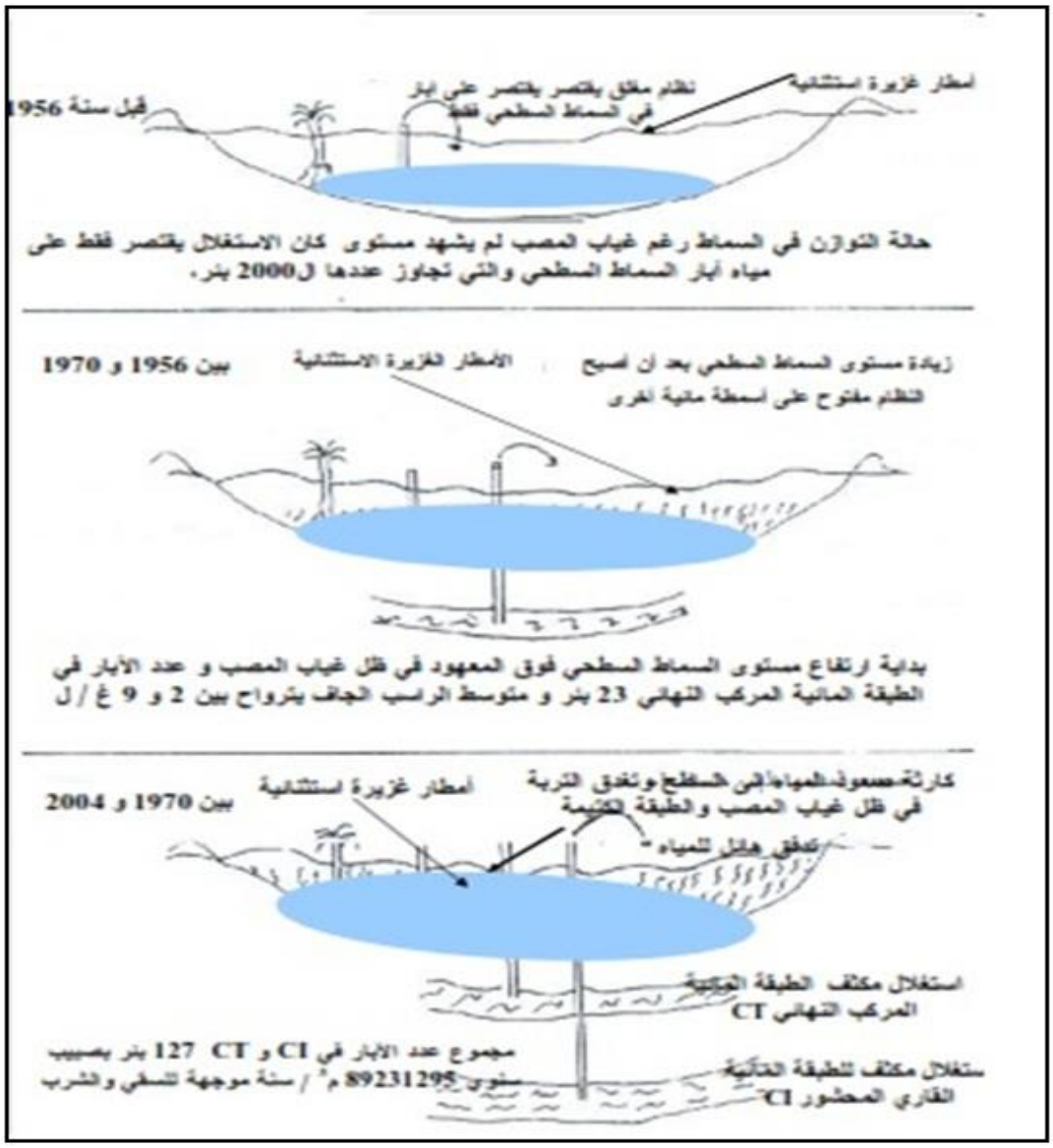
1.3.العوامل الطبيعية:

تساهم العوامل الطبيعة في تذبذب المستوى البيزومتري لمنطقة تقرت و لعل أهمها الامطار، الحرارة و التربة

1.1.3.الامطار:

المناخ الصحراوي يعرف بندرة أمطارها و تذبذبها حيث لا تزيد عن 150 ملم سنويا. هذا لم يمنع من أن تكون الأمطار أحد العوامل المساهمة في الظاهرة. خاصة و نحن نتكلم عن ظاهرة صارت متكررة في المنطقة. إنها الأمطار الفجائية. و التي ساهمت في فترات سابقة في رفع المستوى البيزومتري للمنطقة (سبتمبر 1969)و لعل ما تعرفه المنطقة من هذا النوع من الأمطار بإمكانه المساهمة في الزيادة من رفع للمستوى البيزومتري في حالة زيادة أو استمرار نسبة وكمية الأمطار الفجائية في منطقة تقرت(الفصل الأول). غير أنه علينا القول أن مساهمة الأمطار في هذه الظاهرة تكون بنسب جد قليلة خاصة أذا ما قورنت بالاستغلال المكثف لمياه الطبقات العميقة و هذا ما يوضحه الشكل رقم(30).

الشكل رقم (30): أسباب ظاهرة صعود المياه



المصدر: Marc cote 1998 Des oasis malades de trop

زيادة الأمطار ترفع من المستوى البيزومتري[1] . لكن قلتها أو غيابها قد يؤدي هو الأخر الى نتائج عكسية الظاهر منها انخفاض هذا المستوى . لكن ما يترتب على هذا الانخفاض أكثر بكثر من هذا، في ظل وجود أشجار النخيل التي تعتمر على السماط السطحي للتغذية بالمياه. لكن علينا هنا أن نتحدث على أمطار بمنسوبات

[1] Marc cote 1998 Des oasis malades de trop d'eau ? Secheresse 1998

عالية و لفترات طويلة و متعددة و هذا غير ملاحظة في المنطقة بشكل كثيف فالأمطار و إنا كان لها تأثير على هذه الظاهرة فهو لا يكاد يقارن بما تلعبه المياه المستغلة بشكل كثيف في المنطقة.

لذا نقول أن مساهمة الأمطار في الرفع من المستوى الحر للسماط السطحي هي بشكل محدود جدا. في ظل الزيادة المعتبرة للسكان و الاستغلال المكثف للمياه الباطنية.

2.1.3.الحرارة:

لاحظنا أن الأمطار لها تأثير محدود جدا على السماط السطحي. و حين نتحدث عن درجة الحرارة يظهر للوهلة الأولى أنها لا تؤثر على هذا السماط بصفة مباشرة غير أن تأثيرها غير مباشر عليه. اذ ارتفاع درجات الحرارة (ميزة المناخ الصحراوي) يؤدي إلى تبخر المياه في الطبقة الحرة من السماط السطحي المعرضة مباشرة لأشعة الشمس، و في حالة بلوغها مستويات قياسية قد يكون لذلك أثار سلبية على النبات بالدرجة الأولى. هذا لان فلاحي المنطقة لازالوا يعتمدون على الأسلوب القديم (الطلوع) في الفلاحة خاصة إذا تحدثنا على بساتين النخيل (و التي تمتاز بطول جذورها للوصول و الاستفادة من المياه الموجودة في السماط السطحي). و إن أي انخفاض في هذا السماط قد يهدد حياه هذا النوع من النبات. و الذي يعتمد عليه العديد من الفلاحين كنشاط رئيسي في منطقة ذات مناخ جاف لا تتيح لهم تنويع نشاطهم الفلاحي. و هو تأثير عكسي على السماط السطحي لكنه قد يكون مؤثرا هو الأخر خاصة على الجانب الفلاحي.

3.1.3.التربة:

تلعب التربة (مساميتها و نفاذيتها) دورا في رفع المستوى الحر السماط السطحي. و لو بنسبة ضعيفة مقارنة بعوامل أخرى. و منطقة الدراسة تمتاز بتربة طينية رملية ذات نفاذية عالية، هذا ما يجعل من المياه تتسرب بسرعة إلى الأسمطة الباطنية في مقدمتها السماط السطحي. في حالة احتفاظها بكميات من المياه تلعب الحرارة دورها في تبخير المياه الموجودة في السماط السطحي.

تلعب التربة دورا في التأثير على ارتفاع المستوى الحر السماط السطحي (صعود المياه) لكن بمساهمة من العوامل الأخرى و البشرية خاصة. له تأثير على التربة حتى تكون عاملا مؤثرا في ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي.

تأثر العوامل الطبيعية في رفع المستوى الحر للسماط السطحي بشكل محدود جدا. و هذا التأثير بالنسبة للعناصر المناخية خاصة. سواء بالنسبة للأمطار أو الحرارة أو حتى التربة بل توجد عوامل أخرى لها دور مهم – قد يكون أكثر حدة– في رفع المستوى الحر للسماط السطحي. فالإنسان و تدخلاته غير المسؤولة على الأوساط في المنطقة لعبت دورا ظهور هذه الظاهرة ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي أو ما يعرف بظاهرة صعود المياه. و هنا حاولنا طرح الأسئلة التالية:

- ✓ ما مدى تأثير الإنسان على ظاهرة صعود المياه؟
- ✓ ما هي أهم تدخلات الإنسان التي من شأنها أن تساهم في رفع المستوى الحر للسماط السطحي؟

2.3. تأثير العنصر البشري على المستوى الحر للسماط السطحي:

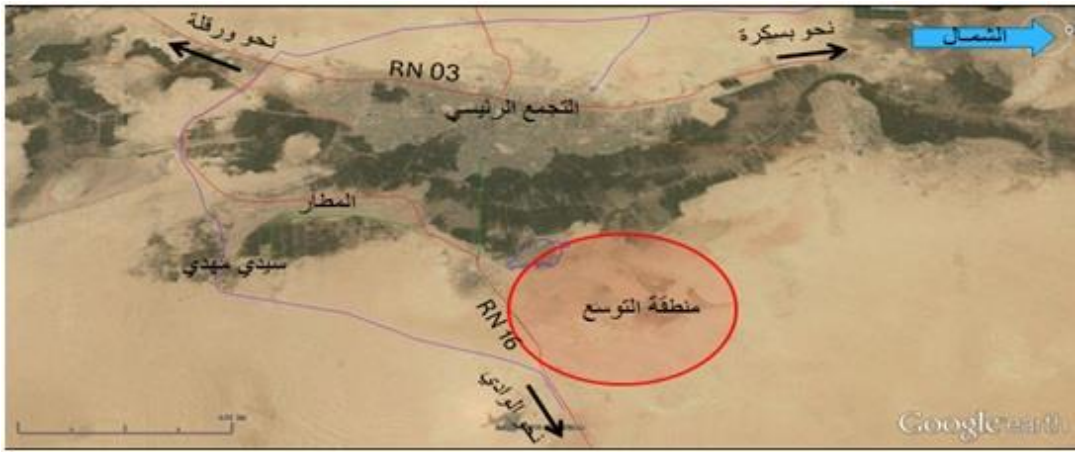
إذا كان تأثير العنصر الطبيعي محدود جدا في ظاهرة ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي فان التدخلات البشرية لها نصيب الأسد في تفاقم الظاهرة, وهو العامل أكثر حدة. وسنحاول ابراز أهم العوامل البشرية تأثيرا علي ارتفاع المستوى البيزومتري.

1.2.3.الزيادة السكانية:

الزيادة السكانية السريعة التي تعرفها المنطقة، رافقتها زيادة في الحظيرة السكنية. فقد عرفت منطقة تقرت توسعات كبيرة خلال العقدين الآخرين. ولازالت تعرف توسعات جديدة علي امتداد الطريق الوطني رقم 16 الرابط بين تقرت و الوادي، و توسعا على الطريق الرابط بين تقرت و مسعد إضافة الى منطقة سيدي مهدي كمنطقة ثالثة للتوسع .هذه التوسعات ستنتج ضغطا على إضافيا على الموارد المائية و على شبكات الصرف الصحي و بالتالي على قناة واد ريغ.

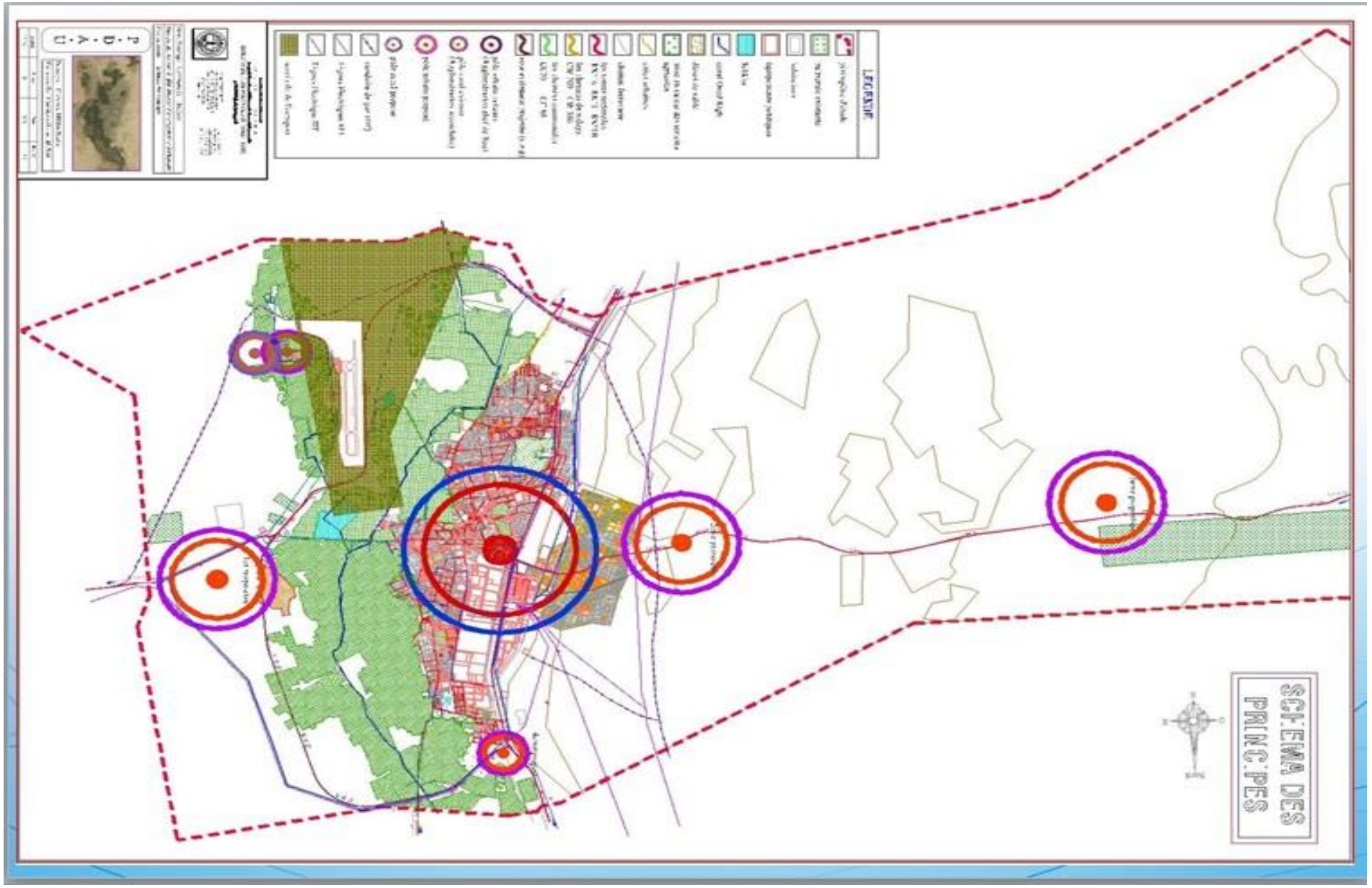
و الصور التالية إضافة المخطط PDAU لمدينة تقرت توضح مناطق التوسع الثالثة المقترحة من طرف مكتب الدراسات واد ريغ.

الصورة رقم(27): منطقة التوسع رقم 1



الصورة رقم(28): منطقة التوسع رقم 2

الصورة رقم(29): منطقة التوسع رقم 3


SCHEMA DES
PRINCIPES

فاذا كانت المنطقة في هذه حالتها الحالية تعاني من ضغط على كل الشبكات، سواء الخاصة بشبكات التزويد بالمياه أو الخاصة بالصرف. فما مصير المنطقة في ظل هذه التوسعات الجديدة؟. وهل وضع المسؤولون على هذه التوسعات خطة بإمكانها الخروج بالمنطقة مما تعاني الان؟.

2.2.3. زيادة الاحتياجات المائية:

إن الزيادة السكانية أنتجت زيادة في الحظيرة السكنية، ما يترتب عليها زيادة في قنوات الشرب و قنوات الصرف الصحي. و زيادة في الاحتياجات المائية للسكان. وهذا ما لوحظ في الفصل الثاني خلال دراسات التوقعات المستقبلية للاحتياجات المائية. و الجدول رقم(37) يوضح كمية المياه المستخرجة والمستغلة في منطقة تقرت.

الجدول رقم (37): كمية المياه المستخرجة والمستغلة في تقرت

البلديات	المياه المستخرجة م³/يوم	المياه المستغلة م³/يوم	الفرق م³/يوم
تقرت	7776	3974	3802
النزلة	58752	34560	24192
تبسبست	2592	0	2592
الزاوية العابدية	1728	1552	176
المجموع	72848	40086	30762

المصدر: مديرية الري – تقرت–2012

يوضح الجدول رقم(37) كمية المياه المستخرجة و التي وصلت إلى 72848 م³/يوم في منطقة تقرت، في حين بلغ مجموع المياه المستغلة 40086 م³/يوم أي بفارق قدر ب 30762 م³/يوم. فحسب البلديات يظهر أن ما يقارب من نصف المياه المستخرجة في بلدية تقرت يعتبر مياه غير مستغلة، و نفس الملاحظة تنطبق بعلي بلدية النزلة. في حين أن بلديتا تبسبست تعرف الأولى انعداما لاستغلال المياه المستخرجة، أما بلدية الزاوية العابدية فهي الوحيد من البلديات الأربعة التي لوحظ بها أكبر استغلال للمياه المستخرجة.

إن الكميات الغير مستغلة تعتبر كميات ضخمة، أغلب هذه الكميات تعود إلى السماط السطحي نتيجة سوء الاستغلال سوء قنوات التزويد أو نتيجة للتسريبات الموجودة في شبكة التزويد بالمياه والصورة التالية توضح حالة إحداها.

من الطبيعي أن الزيادة المرتقبة في السكان تواكبها زيادة الاحتياجات المائية، فهذه الأخيرة تتناسب طردا مع الزيادة في عدد السكان. غير أن الملاحظ في منطقة الدراسة هو الضعف في عملية التزويد بالمياه أو عدم الانتظام في ذلك من قبل المصالح المسؤولة أحيانا[1]، وغياب صيانة هذه الشبكات في أحيان أخرى في ظل الزيادة السكانية و التوسعات الجديد للمدينة على محاورها الثلاثة. الصورة التالية توضح حالة شبكات التزويد بمياه الشرب.

الصورة رقم(30): تسربات في شبكة التزويد بالمياه 2012

الصورةرقم(31): حالة قنوات شبكة التزويد بالمياه 2012

إن الضغط الذي صارت تشكله الزيادة السكانية المعتبرة، اضافة الى غياب المصالح المسؤولة ظهر على الميدان من خلال انتشار ظاهرة تنقل المواطنين لجلب المياه. أو تزويد الاحياء بالمياه عن طريف شاحنات من طرف البلديات و المصالح المسؤولة و الصور توضح ذلك.

[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

الصورة رقم (32): سعي المواطنين لجلب المياه – تبسبست

توضح الصور لجؤ المواطنين الى البحث عن المياه بأنفسهم لغياب المصالح السمؤولة و الانقطاعات المتكررة في المياه. بسبب أعطال في الشبكة.

الصورة رقم(33) شاحنات لتزويد المواطنين بالمياه – تبسبست–

تلجأ بعض البلديات الى معالجة النقص في التزويد بالمياه عن طريقة الشبكة، بتسخير شاحنات و النتقل بالأحياء لمعالجة النقص في هذا المورد. غير أنه يبقى حال استعجالي للمشكلة و ليس حلا جذريا.

إن الاختلال الذي يعاني منه السكان في التزويد بالمياه. إضافة الى ارتفاع نسبة الأملاح في هذه المياه، جعل السكان يلجِؤون الي طرق أخرى تمكنهم من الحصول على المياه الصالحة للشرب. منها استغلال المياه المعدنية أو الاعتماد على المياه القادمة من مدن أخرى بئر العاتر أو سيدي خالد[1] عن طريق شاحنات مخصصة لذلك.

الصورة رقم (34): شاحنة لتزويد بالمياه الصالحة للشرب

إن كل تحدثنا عليه سابقا سيشكل ضغطا إضافيا على السماط السطحي في منطقة تعرف ارتفاعا في المستوى البيزومتري لهذه الطبقة، فما بالك بإضافة كميات أخرى من المياه القادمة من هنا وهناك.

3.2.3. قنوات الصرف

يعتمد سكان منطقة تقرت على نوعين من عمليات الصرف أحدهما سطحي و الثاني مغطى. فالأولى خاصة بالزراعة و الثانية مخصصة للمناطق العمرانية. و تعتبر عملية الصرف عملية مهمة كون أن منطقة تقرت تقع فوق طبقة حبيسة كتيمة تحت الرمال، مما يجعل من عملية الصرف العمودي أمرا مستحيلا. و لاحظ الفلاحون القدامى هذه المشكلة و وجدوا حلا لذلك خاصة بالنسبة لبساتين النخيل لأن النبات يحتاج الى الماء و الهواء على مستوى الجذور. من خلال حفر خنادق لصرف المياه الزائدة عن عملية السقي. خاصة انهم كانوا يعتمدون على طريقة السقي التقليدي – السقي بالغمر– لكن مع تزايد السكان و زيادة النخيل صارت

[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

هذه العملية تعرف ضغطا على المنطقة خاصة اذا عرفنا أن كل مياه الصرف في المنطقة توجه نحو قناة واحدة هي قناة واد ريغ.

1) الصرف السطحي (المكشوف):

وتتمثل على شكل اخاديد في الأرض و تقوم باستقبال المياه الزائدة عن عمليات السقي و مياه الأمطار و نجد هذا النوع من الصرف خاصة في بساتين النخيل و الصورة رقم (35) توضح احد هذه الخنادق.

الصورة رقم(35): الصرف السطحي (الخندق) – النزلة –

2) الصرف الصحي (المغطى):

و هي عبارة عن قنوات حضرية تمتد على أغلب تراب المنطقة تقوم بتصريف مياه المنازل و المستشفيات...الخ بنسبة تغطية تبلغ 90 % و الصورة رقم(36) توضح احد القنوات الحضرية في تقرت

الصورة رقم(36): قناه حضرية في منطقة تقرت – تبسبست–

الجدول رقم(38): طول ونسبة شبكة مياه الصرف في تقرت 2012

البلدية	طول الشبكة (م)	نسبة التغطية (%)
تقرت	93492.5	98
النزلة	81627.4	95
تبسبست	61789	95
الزاوية العابدية	42990.5	90
المجموع	279899.4	95

المصدر: الديوان الوطني للتطهير . فرع تقرت .

كل هذه المياه – سواء القادمة من الصرف الصحي أو من البساتين– توجه نحو قناه واحدة في المنطقة هي قناه واد ريغ التي تعتبر المنفذ الوحيد للمنطقة و المخلص لها مياهها التي توجه الي شط ملغيغ علي مسافة 160 كلم. و لولا الدور الذي تلعبه هذه القناه لكان حال منطقة تقرت مثل منطقة واد سوف أو أكثر خطورة.

3) تقديرات مياه الصرف الصحي

ان زيادة عدد السكان يؤدي الى زيادة في صرف المياه. و لمحاولة تكميم هذا الحاجيات وفقا لعدد السكان على اعتبار أن 70 % من المياه المستغلة في المنازل تطرح على شكل مياه مستعملة و توجه للصرف الصحي[1].و النتائج دونت في الجدول رقم(39).

[1] عبد العالي دكمة. ترشيد اتهلاك المياه في منطقة تقرت . قسم التهيئة العمرانية. كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة قسنطينة 1 2011.

الجدول رقم (39): تقديرات مياه الصرف الصحي

السنوات	عدد السكان (نسمة)	الحاجيات ($م^3$/يوم)	المستغلة ($م^3$/يوم)
2012	160490	25423.5	17796.5
2022	199116	29867.4	20907.2
2032	247040	37056.0	25939.2
2042	306496	45974.4	32182.1

المصدر: الديوان الوطني للتطهير. فرع تقرت+ معالجة الطالب .

المياه الغير مستغلة في منطقة تقرت لها مصير واحد و معروف السماط السطحي، وفي ظل زيادة هذه المياه في السماط السطحي ستؤدي حتما الى رفع المستوى البيزومتري لهذا السماط. و عليه فإنه و على المسؤولين في منطقة تقرت و مصالحهم إيجاد حلول جذرية مستعجلة لهذه المشكلة قبل الوقوع في الكارثة سواء بإصلاح شبكات التزويد بالمياه أو بإلغاء بعض التنقيبات الغير مستغلة أو الاعتماد علي حصص مائية لكل منطقة كما هو الحال في المدن الشمالية في الوطن. خاصة في ظل الضغط الذي تعرفه قناة واد ريغ بزيادة المياه الموجه نحوها، و هي التي كانت مخصصة لمياه الزائدة عن السقي و بعض مياه الصرف الصحي.

ليس غريبا أن المياه الصرف الصحي في زيادة حسب التقديرات، و زيادة هذه الأخير قد تشكل خطرا لو لم نعرف مصيرها. و هنا يطرح السؤال نفسه ما هو مصير هذه المياه؟

إن مياه البساتين و مياه الصرف الصحي لها اتجاه واحد هو قناة واد ريغ . لذا سنحاول تسليط الضوء على قناة واد ريغ. هذه القناة التي تعتبر لحد الآن منفذا لمياه كل منطقة واد ريغ ليس تقرت لوحدها.

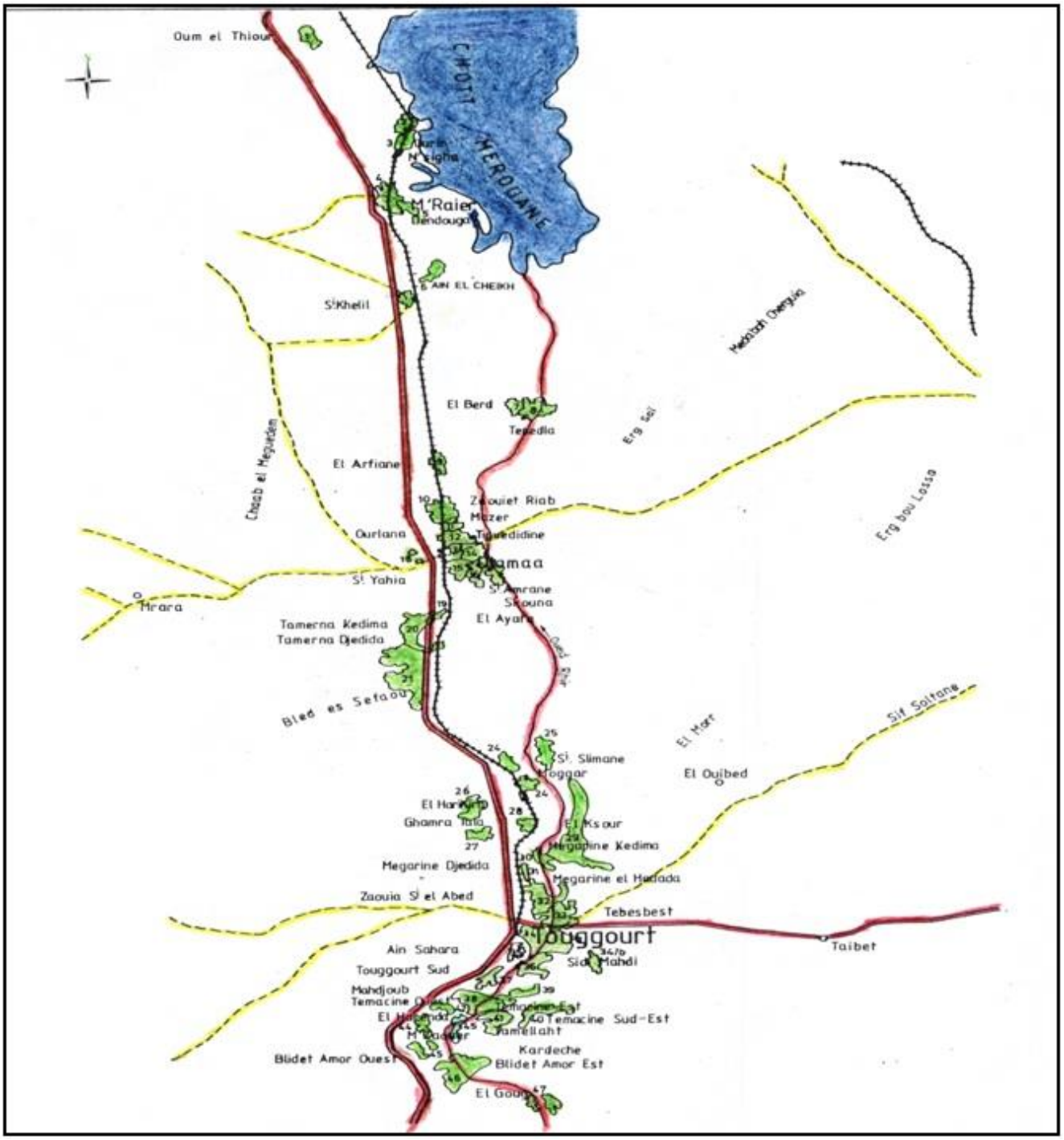
4) قناة واد ريغ:

تعتبر قناة واد ريغ مجمع للمياه في منطقة تقرت. فهي تستقبل جل المياه المصرفة سواء تلك القادمة من القطاع الزراعي عن طرق بساتين النخيل، أو الموجهة من طرف الصرف المنزلي و المؤسساتي، إضافة إلى مياه الأمطار كما أنها متصلة بالبحيرات السطحية في المنطقة مثل بحيرة تماسين إلى الجنوب و بحيرة المقارين الى الشمال و غيرهما...

الصورة رقم (37): بحيرة المقارين –تقرت– **الصورة رقم (38): بحيرة سيدي سليمان –تقرت–**

تمتد القناة على ولايتين انطلاقا من واحة قوق ببلدية بلد عمر ثم بلدية تماسين مرورا بدائرة تقرت ببلدياتها الأربعة التابعة لولاية ورقلة لتدخل بلدية جامعة ثم بلدية المغير التابعة اداريا لولاية واد سوف على مسافة 130 كلم.و الشكل التالي يوضح امتداد قناة واد ريغ إضافة الى أهم الواحات التي تمر بها القناة من بدايتها عند واحة قوق ببلدية بلدة غمر الى غاية مصبها في شط مروان.

الشكل رقم(32): المجرى الرئيسي لقناة واد ريغ



المصدر: المركز الوطني للمناطق الجافة و الشبه الجافة – تقرت–

قناة واد ريغ أنشأتها السلطات الفرنسية. و بدأ مشروع الإنجاز سنة 1924م و انتهت الأشغال به سنة 1926م، على مسافة قدرت ب 130 كلم مستغلين الانحدار الطبيعي في المنطقة الذي يقدر ب 1%.

انطلاقا من واحة قوق الى الجنوب بارتفاع عن سطح البحر ب 103 م وصولا الى المغير لتصب في واد خروف الذي يصب في شط مروان ثم شط ملغيغ في منخفض عن سطح البحر ب 40 م.

الصورة رقم (39): مقطع من قناة واد ريغ

تم حفر الثلث الأول للقناة من طرف فلاحي المنطقة بطريقة يدوية لتصريف المياه الخاصة ببساتين النخيل خاصة. ثم قامت السلطات الفرنسية بإكمال الثلثين الاخرين في مشروع امتد لفراية السنتين. و عرفت القناة عملية صيانة بين سنتي 1978 و 1984 من طرف الشركة الوطنية لحفر آبار المياه (سونرياح).

كانت القناة مخصصة لاستقبال مياه الصرف الزراعي الزائدة عن حاجة بساتين النخيل. ثم صارت تستقبل مياه الصرف الصحي. فعرفت عملية الصيانة 1978. و زيادة في عمقها في بعض الأحيان ، و مع الزيادة السكانية و الزيادة المعتبرة في المياه الموجه نحوها صارت القناة تعرف مشاكل متعددة في ظل غياب الصيانة الدورية من قبل السلطات المختصة على مدار السنوات الأخيرة. ما جعلها تعاني من حالات انسداد في بعض القطاعات و نمو الحشائش –الصورة رقم (40)– أو تساقط لحوافها– الصورة رقم (41)– مما يؤدي في الكثير من الأحيان الى عرقلة عملية صرف المياه في القناة.

قناة واد ريغ تعتبر المنقذ الأول لمنطقة و الملجأ الوحيد لمياه المصرفة. و وجود المنطقة في منطقة تقرت ربما هو أحد أهم الأسباب التي جعلت من ظاهرة صعود المياه لا تصل الى الحالة الحرجة التي عرفتها منطقة واد سوف. فرغم الضغط الكثيف الذي تعاني منه القناة غير أنها لازالت تؤدي دور حماية منطقة تقرت

من المياه الزائدة عن الحاجة في القطاع الزراعي و المصرفة من القطاع الحضري عن طريق قنوات الصرف. غير أن القناه خلال السنوات الأخيرة صارت تعرف مشاكل نتيجة للضغط و استقبال كميات هائلة من المياه الزائدة عن حاجيات البساتين و مياه الصرف الصحي بما يفوق قدرتها الاستيعابية من جهة و غياب الصيانة و المتابعة من جهة أخرى و الصور توضح بعض المشاكل التي تعرفها قناة واد ريغ خلال السنوات الأخير مع العلم ان اخر صيانة لها كانت بين 1978- 1984.

الصورة رقم(40): نمو الحشائش بالقناة تعرقل عملية الصرف – النزلة –

الصورة رقم (41): انهيار الأطراف الجانبية لقناه واد ريغ – النزلة –

4. دراسة ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي (الدراسة البيزومترية):

من خلال ما سلف اتضح العوامل الطبيعية لا تساهم بدور كبيرة في ظاهرة صعود المياه في حين أن التدخلات البشرية و الاستغلال المكثف للموارد المائية الباطنية إضافة الى الزيادة السكانية ما أوجب استغلال أكثر للمياه و صرف أكثر أيضا، كل هذا ساهم في ارتفاع مستوى السماط السطحي. في ظل غياب دراسات معمقة حول هذا الظاهر في منطقة تقرت. على غرار ما عرفته منطقة واد سوف. و هذا يعود الى أسباب متعددة لعل أهمها أن واد سوف بلغت الظاهرة فيها درجة الكارثة في حين أن تقرت لم تصل الى هذه الدرجة. إضافة الى أن قناة واد ريغ تلعب دور المخلص للمنطقة لو تم رعايتها على اكمل وجه. هذا ما جعل من دراستنا البيزومترية تعتمد على خرائط بيزومترية لمذكرات تخرج رسمت من طرف طلبة تحت اشراف من وكالة الوطنية للموارد المائية بتقرت.

الدراسة البيزومترية تهتم بدراسة مستوى المياه بالنسبة لسطح الأرض. وتعتبر دراسات مهمة خاصة في منطقة الصحراء المنخفضة. والتي تعاني من مشكل في هذه الطبقة، مع ندرة في مثل هذه الدراسات.

الخرائط البيزرمترية خرائط تعتمد في رسمها على نفس مبدأ رسم الخرائط الطبوغرافية. في شكل منحنيات توضح تغير مستويات الماء في السماط السطحي. معتمدين على العمل الميداني. وتبين الخرائط البيزومترية غالبا:

- ✓ تغير المستوى الهيدرولكي للسماط المائي (سطحي أو باطني)
- ✓ اتجاه سيلان المياه

وسندرج في هذا الفصل خرائط بيزومترية لمنطقة تقرت مختلفة الفترات بغية التعرف على التغيرات في المستوى البيزومتري للسماط السطحي للطبقة الفرياتية. والوصول الى معرفة مدى تأثير التغيرات المناخية (الحرارة أو الأمطار) على هذه الطبقة. لذا سندرج خرائط بيزومترية لسنوات مختلفة لسنتي 2004 و2006 و2010 ومحاولة معرفة مدى التغير الذي عرفته هذه الطبقة.

إن الخرائط البيزومترية المعتمد عليها تختلف عن بعضها البعض في بعض التفاصيل. وهذا يعود أساسا للمرجع الذي أخذت منه، والهدف من الاعتماد عليها. حاولنا تجميع أكبر عدد من الخرائط البيزومترية

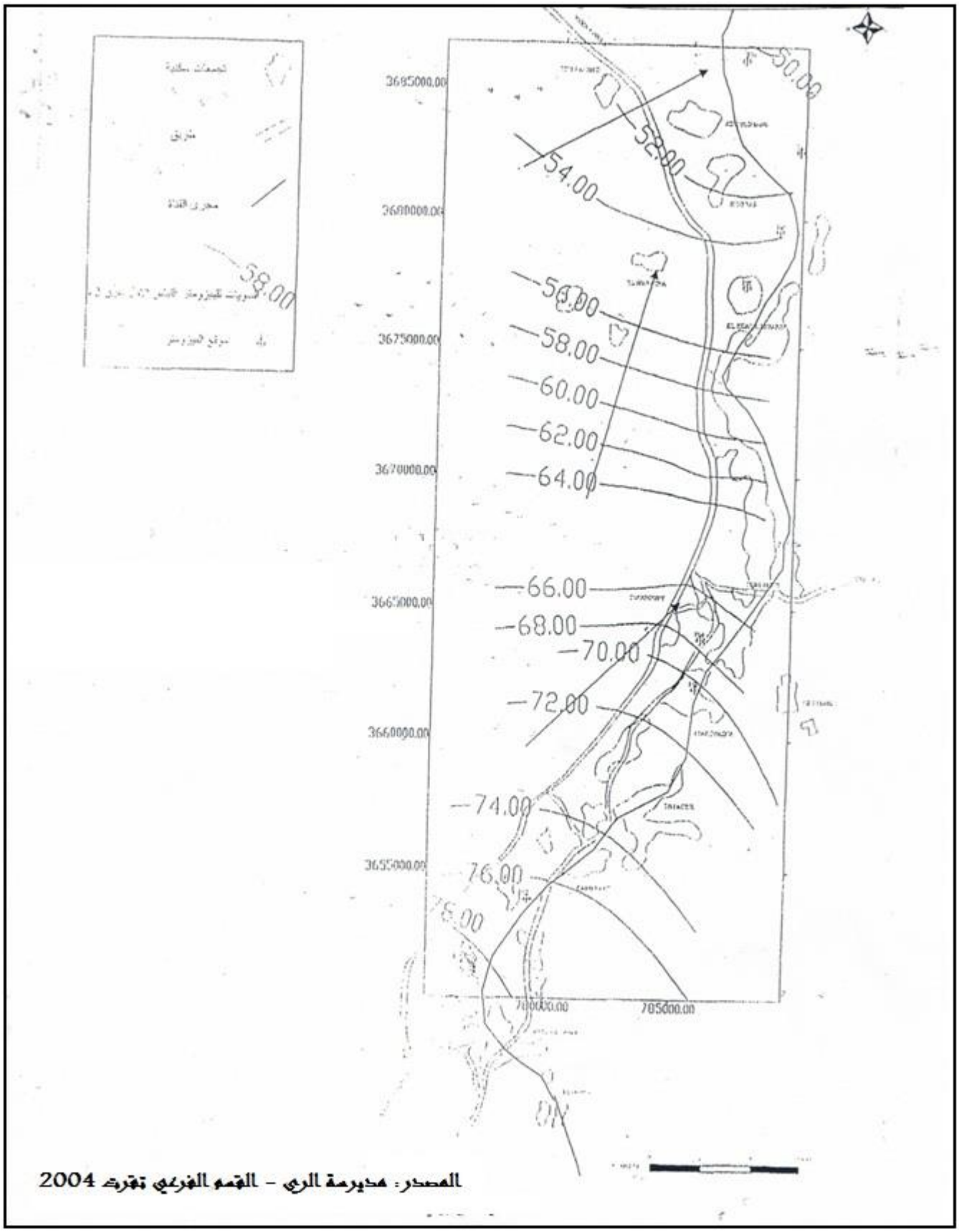
لكن لم نتحصل سوى على ثلاث دراسات الأولى لسنة 2004 و الثانية لسنة والأخير وهي أما الثالثة لسنة 2010

إن اتجاه الجريان في كل الخرائط يعرف توافقا. والجريان باتجاه جنوب –شمال. وهذا يرجع أساسا الى الميل الطبيعي الموجود في المنطقة والمقدر بـ 1 % أو الذي يجعل من الجريان للمياه السطحية في هذا الاتجاه. و هو ما استغله الفلاحون في المنطقة سابقا من خلال حفرهم للجزء الأول من قناه واد ريغ قبل أن يتكفل الاستعمار الفرنسي سنة 1924 بإنشاء القناه بطولها الحالي

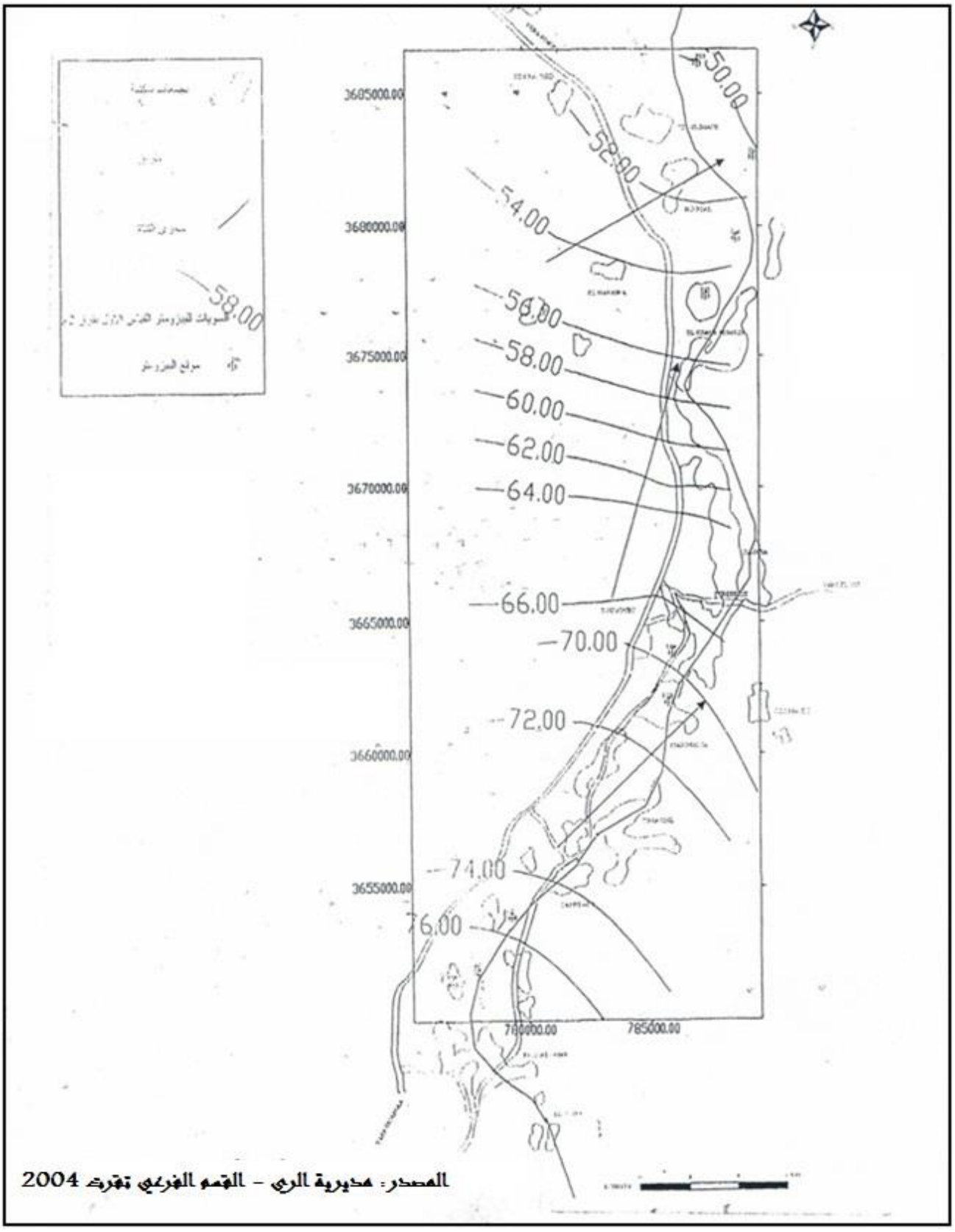
أما المستوى البيزومتري للطبقة الفرياتية في المنطقة يعرف تغيرا بين الفترات ويلاحظ التذبذب في مستويات السماط السطحي بين سنتي 2004 الى غاية 2010 ويعود هذا أساسا الى الاستغلال المكثف للمياه في هذه الطبقة. و هذا بسبب الزيادة السكانية في منطقة الدراسة. و زيادة الطلب على المياه خاصة خلال الفصل الحار نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة والذي لمسناه خلال الفصل الاول سواء في درجات الحرارة الدنيا، المتوسطة أو القصوى إضافة الى المدى الحراري الكبير بين درجات الحرارة خلال اليوم الواحد. دون ان نهمل درجات الحرارة الاستثنائية التي تعرفها المنطقة. و التي في حال ارتفاعها ستؤدي الى الطلب المتزايد على المياه.

غير أن دور الأمطار لا يظهر كون هذه الأخير وخاصة الفجائية منها تتسرب الى طبقات أعمق نتيجة للنفاذية العالية للترب الطينية–الرملية الموجودة في المنطقة، فلا يكاد يظهر تأثير لهذه الامطار على الظاهرة المدروسة، إذا ما قارناه مع منسوب المياه المستغلة في المنطقة. فان الأمطار لا تكاد تؤثر على ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي. للفرق الشاسع بين كميات هذه الأمطار و الأحجام الهائلة المستغلة.

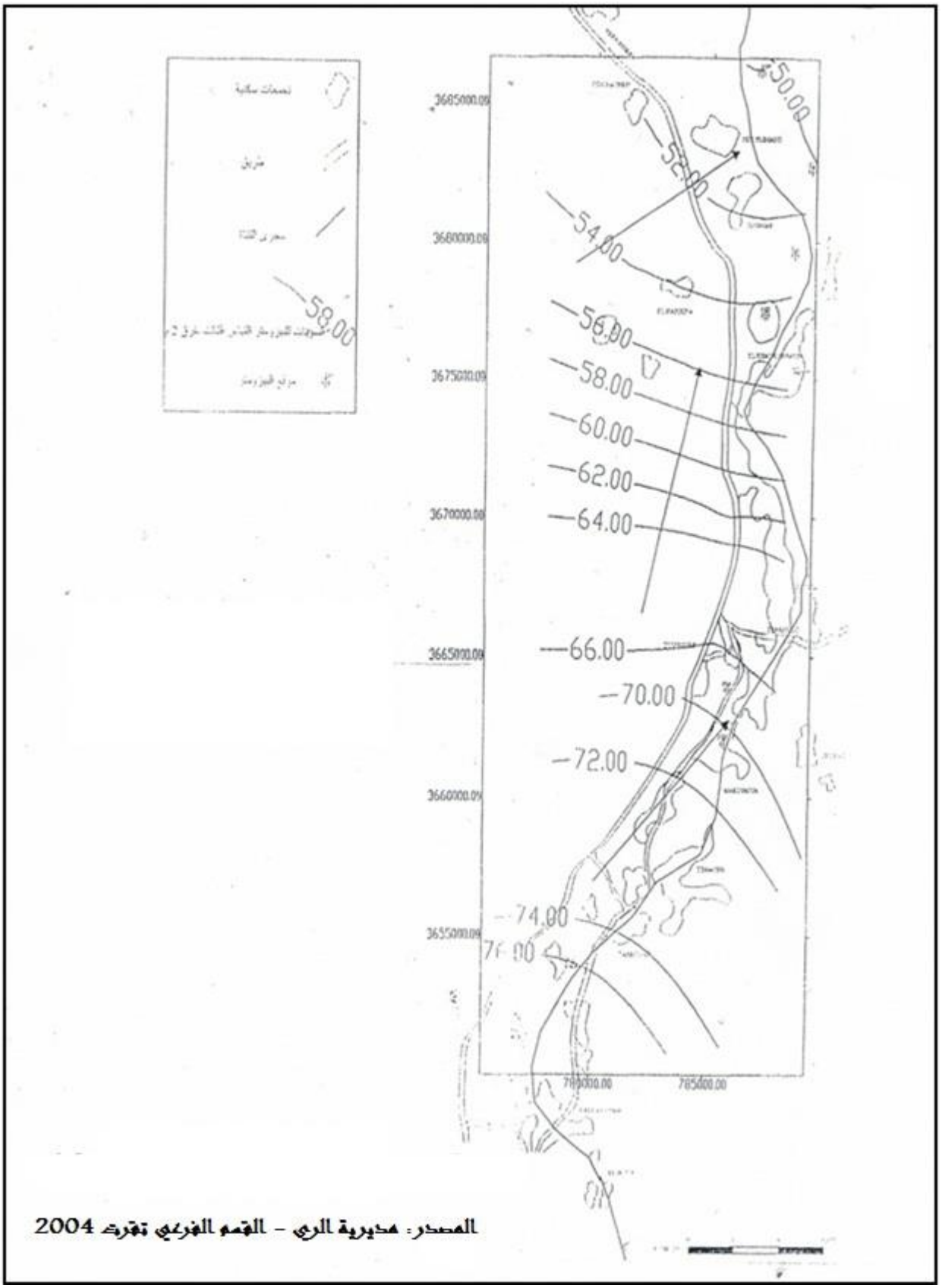
الخريطة رقم(9): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- مارس 2004



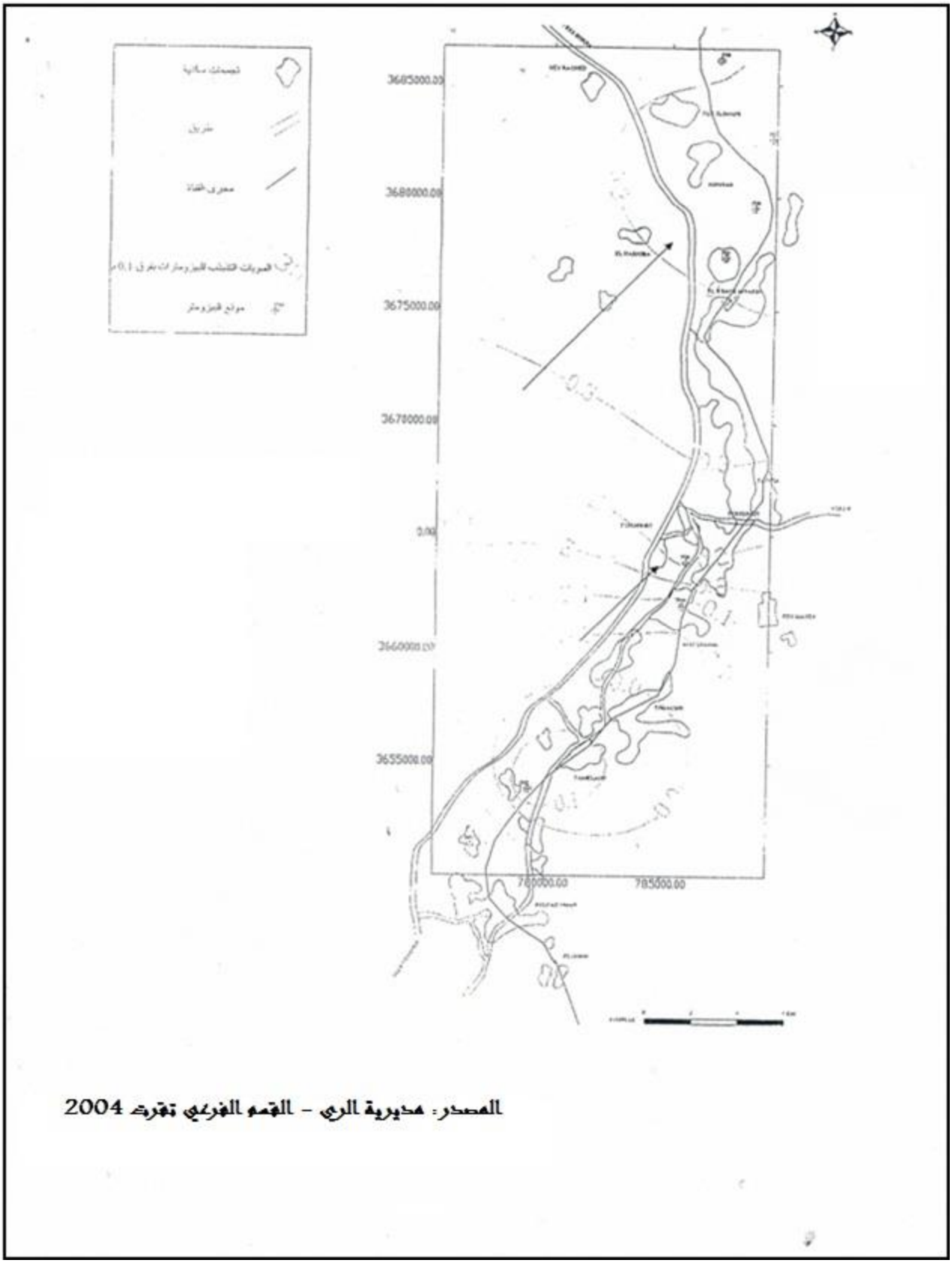
الخريطة رقم(10): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- جوان 2004



الخريطة رقم(11): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- سبتمبر 2004



الخريطة رقم(12): خريطة تبن التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- 2004



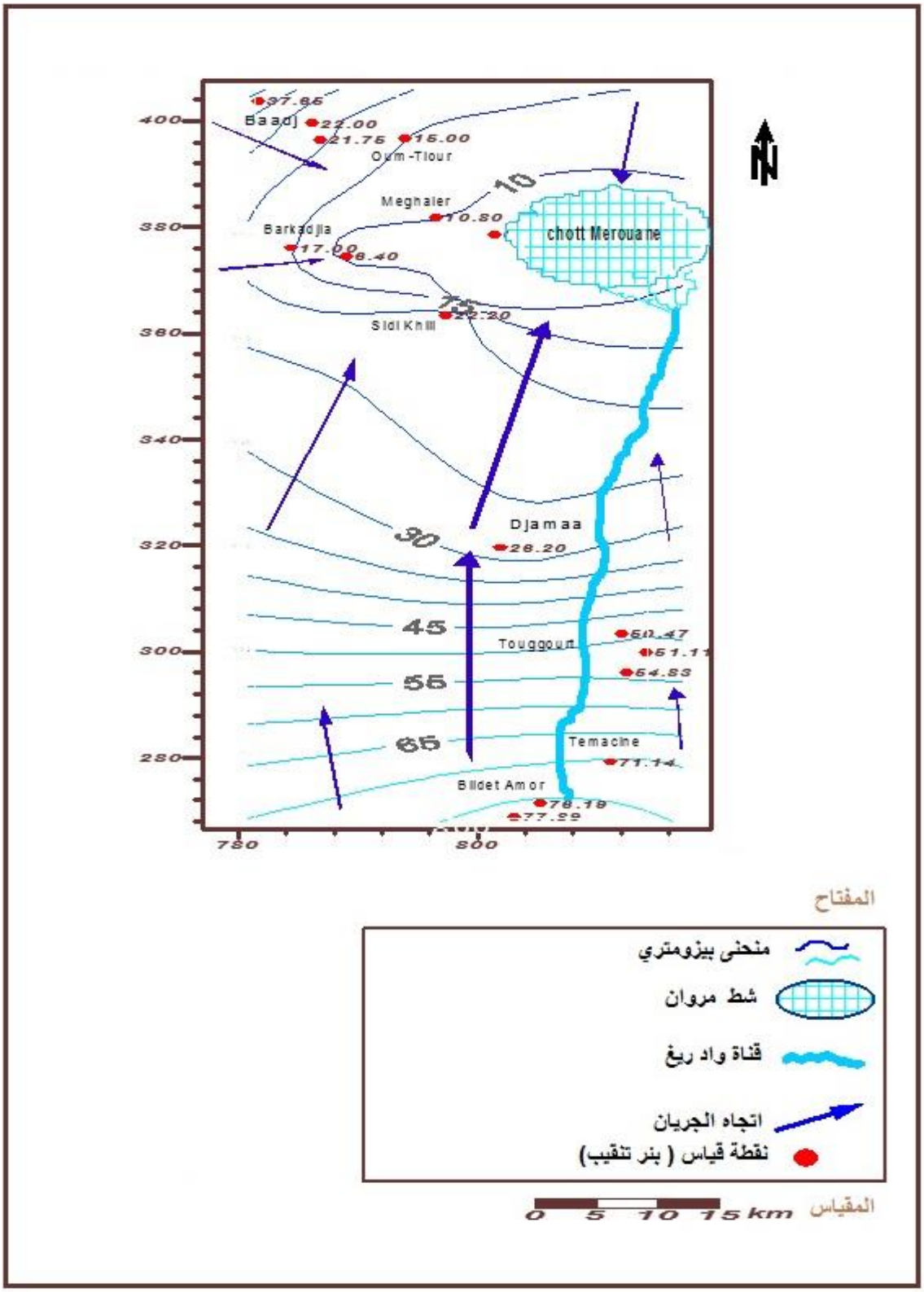
المصدر: مديرية الري - القسم الفرعي تقرت 2004

يتضح من خلال خرائط المستوى البيزومتري. أن هذا المستوى يكون أعلى في جنوب المنطقة وينخفض كلما اتجهنا شمالا. انطلاقا من واحة قوق حتى المصب عند شط مروان ثم شط ملغيغ

بمقارنة الخرائط الثلاث لسنة 2004 – مارس، جوان و سبتمبر – يتضح أن المستوى يعرف تذبذبا بين الفترات الثلاثة .خاصة بين مارس و سبتمبر و يتضح ذلك في جنوب و وسط المنطقة، في حين أن المنطقة الشمالية لا تشهد تغيرا كبيرا. هذا ما توضحه خريطة التذبذب في المستوى البيزومتري. إذ يتراوح التذبذب بين 0.1 إلى 0.3 م هذا الفرق موزعة كل المنطقة.

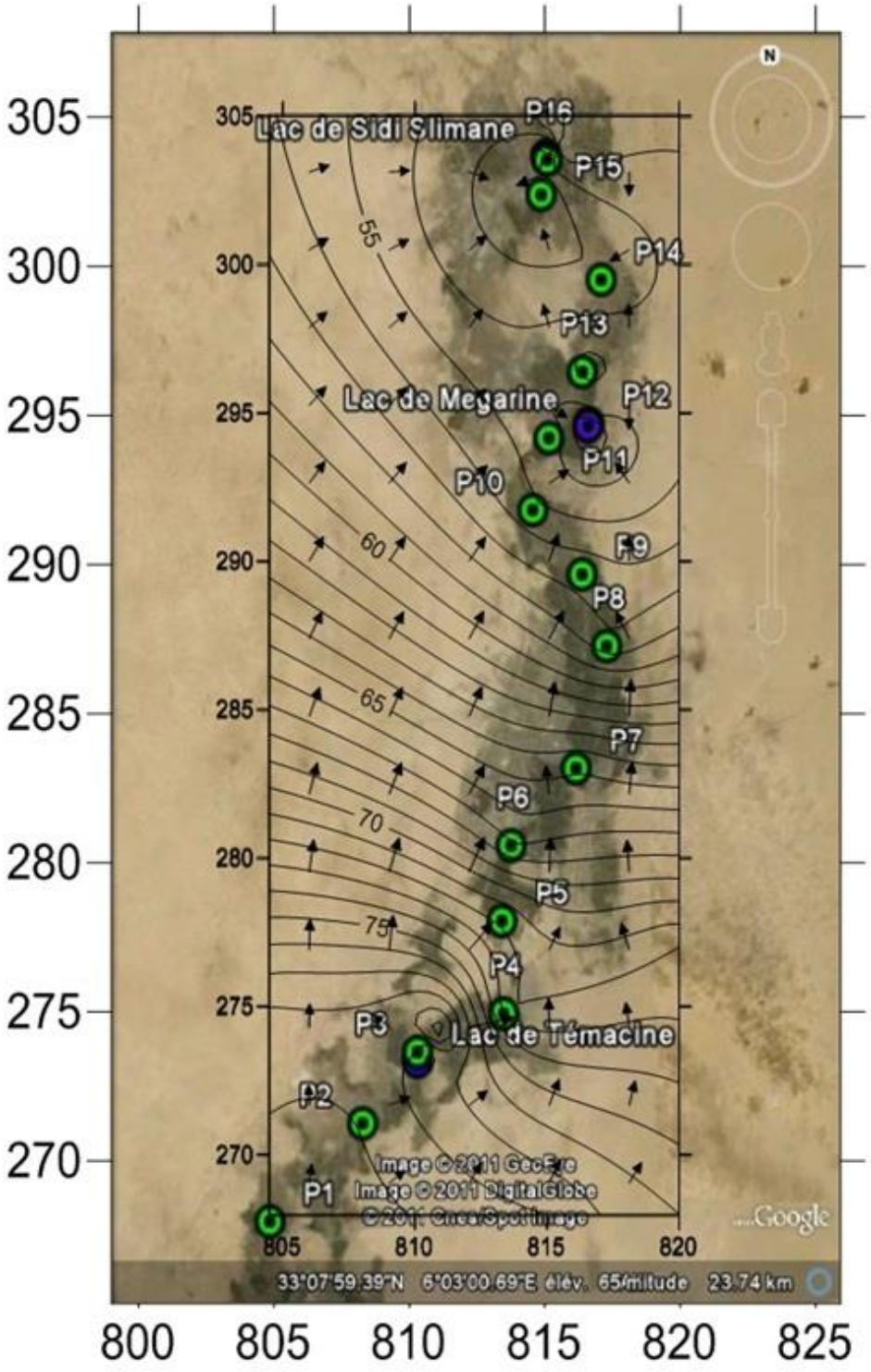
إن الارتفاع في المستوى البيزومتري للسماط السطحي و انخفاضه مرتبط بعوامل متعددة أساسها العامل البشري و الاستغلال المكثف للمياه خاصة خلال فصل الصيف. و هذا ما يجعل المستوى البيزومتري مرتفعا خلال شهر سبتمبر مقارنة مع باقي الأشهر. و نتيجة لارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى الاستغلال المكثف للمياه في كل المجالات، و خاصة المجال الزراعي الذي يكون في هذه الفترة ممهدة و سابقة لفترة جني التمور خلال شهري أكتوبر و نوفمبر. و النخيل يحتاج المياه خلال هذه الفترة .

الخريطة رقم(13): خريطة المستوى البيزومتري لواد ريغ- تقرت- 2006



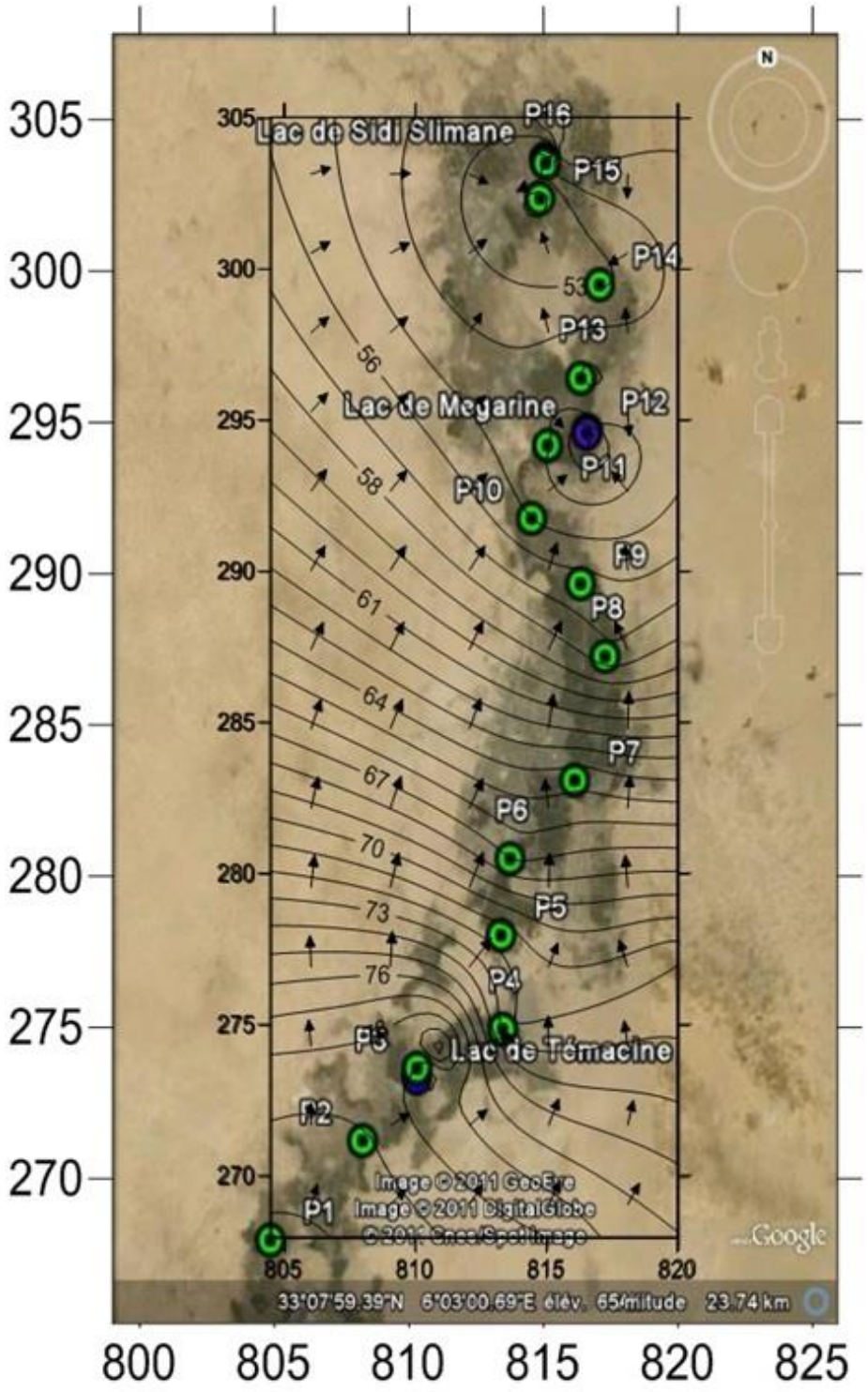
المصدر: مديرية الري – القسم الفرعي تقرت

الخريطة رقم(14): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– مارس 2010



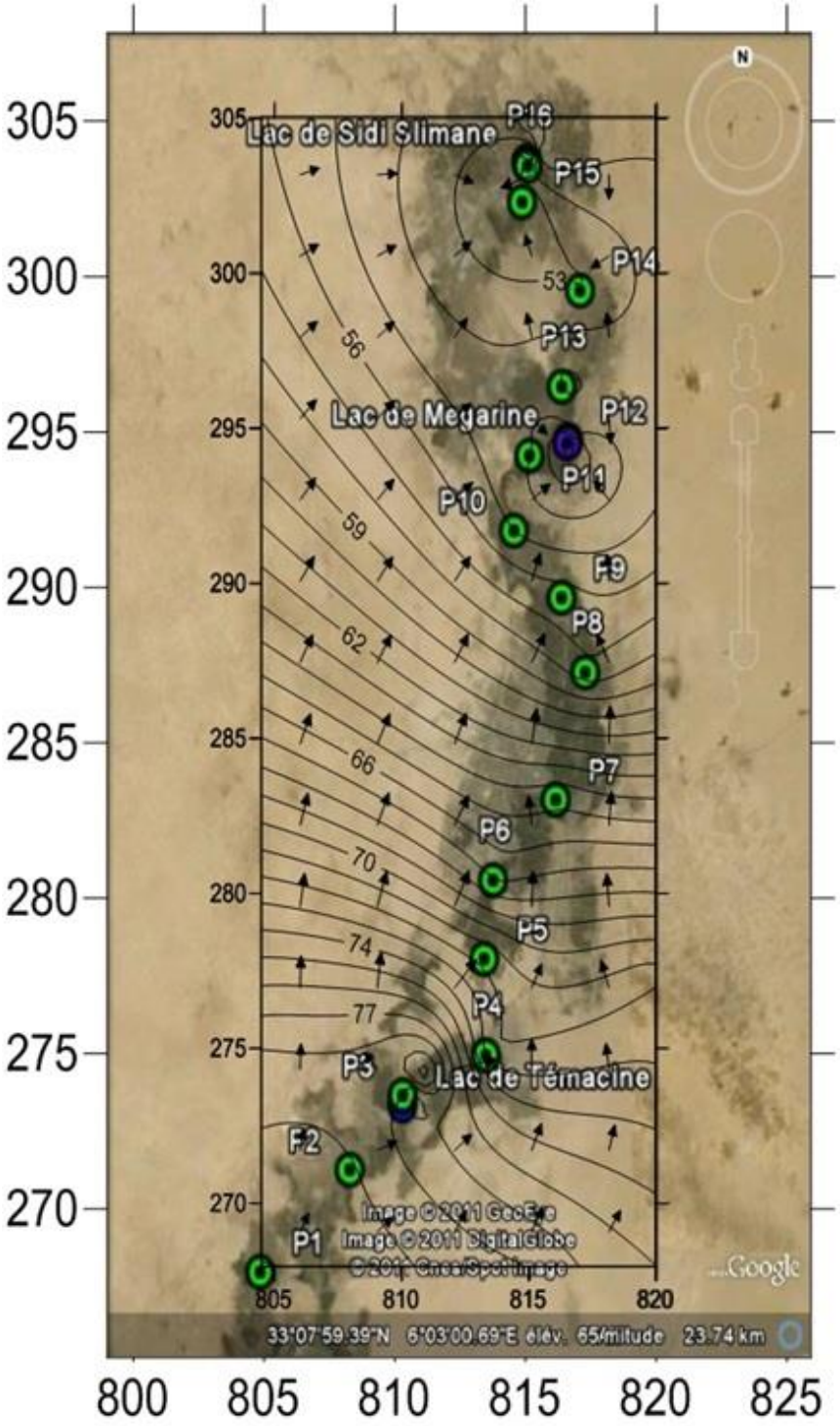
المصدر: " D Abderreza " **Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ**

الخريطة رقم(15): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– جوان 2010



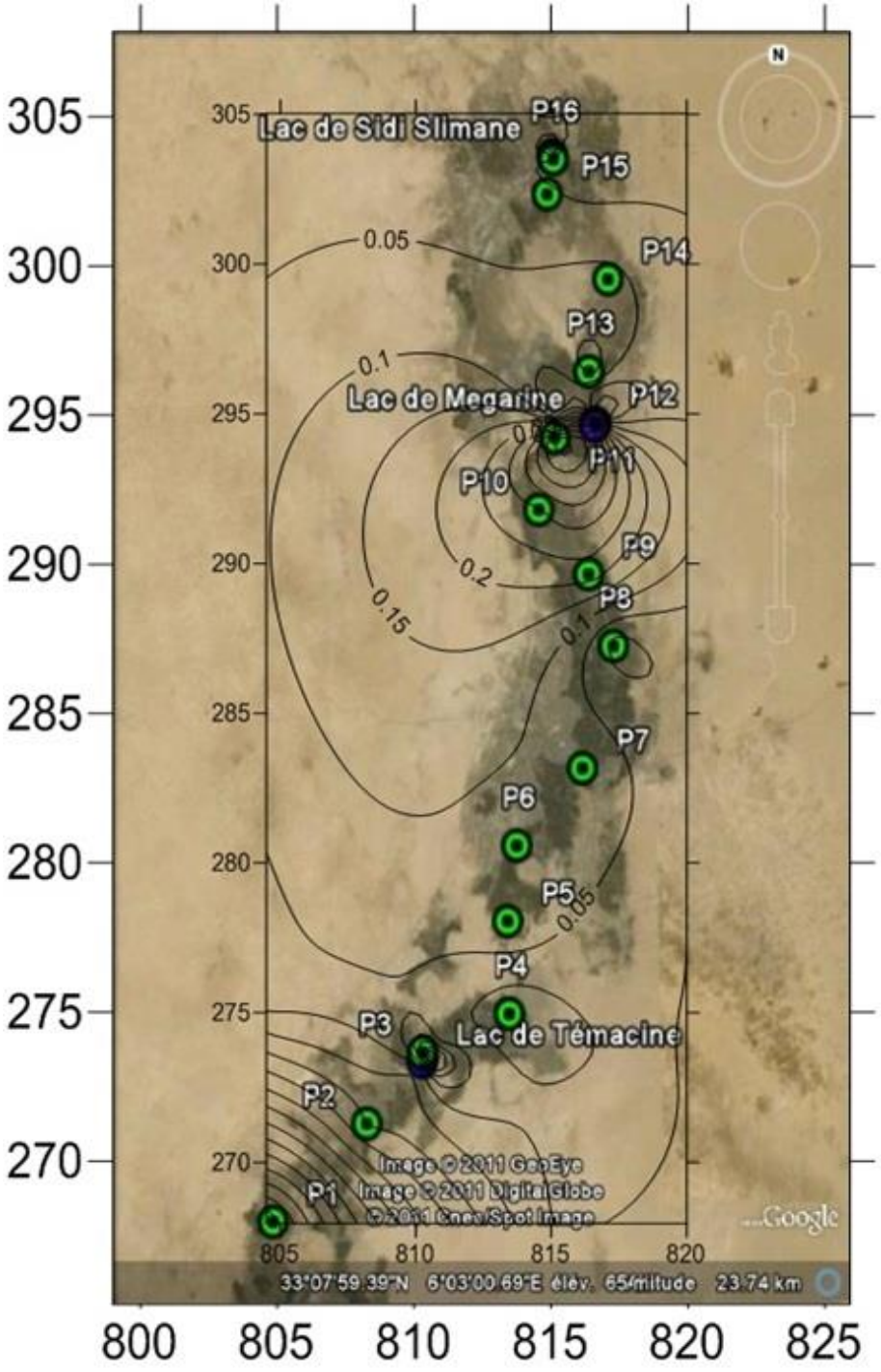
المصدر: " D Abderreza " Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ

الخريطة رقم(16): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- سبتمبر 2010



المصدر: " D Abderreza " **Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ**

الخريطة رقم(17): خريطة تبن التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- 2010



المصدر: " D Abderreza " Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ -

من خلال الخرائط البيزومترية المعتمدة عليها خلال فترات القياسات الفصلية لسنتي 2004و2010 والخريطة البيزومترية لسنة 2006 يتضح أن المستوى البيزومتري في تقرت (المنطقة الجنوبية لحوض واد ريغ) بتغير وفق الفصول، ووفق السنوات. فنلاحظ أن المستوى البيزومتري للطبقة الحرة يكون مرتفعا نسيبا خلال فصل الشتاء، وينخفض كلما اتجهنا نحو الصيف. وهذا يرجع أساسا للارتفاع في درجات الحرارة بين الفصول، ما يعمل على تبخر المياه الموجودة في الطبقة الحرة. مع الأخذ بعين الأعتبار درجات الحرارة القصوى التي يعرفها فصل الصيف وهذا ما تحدثنا عنه خلال الفصل الأول.

كما تعرف الطبقة الحرة تغيرات في المستوى البيزومتري عبر السنوات، ويلاحظ هذا في خرائط التذبذب في المستوى البيزومتري لسنتي 2004و2010. وفي الحالة المدروسة يظهر أن هناك انخفاضا في المستوى البيزومتري خلال هذه الفترة (ستة سنوات). الانخفاض يتراوح بين 0.1 و0.05 م في حين أن المنطقة كانت تعاني من ارتفاع في هذا المستوى قبل 2004[1]. ويعود ظهور هذا التذبذب الى مجموعة من الأسباب نوجزها في:

أ. سوء شبكة الشرب و الصرف إضافة الى وجود العديد من التنقيبات دون استغلال (تنقيب منطقة سيدي سليمان مثلا).

ب. الزيادة السكانية التي تعرفها المنطقة، و ما ينعكس على زيادة الحظيرة السكنية و مرافقها(شرب ، صرف ، صناعة و زراعة...).

ج. معالجة التسربات التي كانت تعاني منها المنطقة في شبكة مياه الشرب.

د. إصلاح التسربات التي تعرفها شبكة مياه الصرف.

هـ. الاستغناء عن العديد من التنقيبات الخاصة بمياه المركب النهائي والقاري المتداخل والتي كانت مياهها تتوجه إلى الطبقة الحرة (تنقيب سيدي سليمان و المقارين...).

و. اعتماد الفلاحين في تقرت على طرق للسقي اقل تبذيرا للمياه (السقي بالتقطير والسقي المحلي...).

[1] غرايري محمد حماية منطقة تقرت من ظاهرة صعود المياه كلية علوم الأرض و التهيئة العمرانية و الجغرافيا جامعة قسنطينة 1- 2006

المستوى البيزومتري في تقرت يعرف تذبذبا ويتأثر مباشرة بالعوامل المحيطة به. فبعد أمطار سنة 1969 عرف المستوى البيزومتري ارتفاعا محسوسا[1]، وصار تقرت منطقة مهددة بظاهرة صعود المياه على غرار مدينة واد سوف. لكنها لم تصل إلى ما وصلت إليه هذه الأخيرة نتيجة التركيبة الجيولوجية المختلفة للمنطقتين. غير أنها ظهرت بها بوادر للظاهرة. وإن وقفنا على انخفاض لهذا المستوى في بعض الأحيان، فهذا لا يعني في أي حال من الأحوال أن المنطقة صارت في مأمن من الظاهرة. كون ان العوامل المحفزة لتفاقم هذه الظاهرة موجودة، و نجد في الصف الأول الإنسان و استغلاله المكثف للموارد المائية إضافة الى الزيادة السكانية في المنطقة يقابلها زيادة في استغلال المياه. و قناة واد ريغ الذي اعتبرت في فترة سابقة المخلص للمنطقة، لأنها تستقبل كل المياه المصرفة، صارت هي الأخرى تعرف مشاكل نتيجة استقبالها لكميات ضخمة تفوق قدرتها. و هذا في حد ذاته تهديد لاستقرار المنطقة على المدى المتوسط و البعيد. فعلينا الأخذ بكل التدبير لمحاولة آخر منطقة تقرت من شبح يهددها.

5. طرق الحماية المتبعة من طرف المواطنين

1.5. طرق حماية المساكن

1,1,5, الطريقة الأولى:

و لحماية نفسه و مسكنه لجأ المواطن في تقرت إلى الاعتماد على أساليب من ابتكاره في ظل التهديد الذي يعترضه من مثل هذه الظواهر. و هي أساليب و طرق ليست بالعلمية أو المدروسة لكن الغرض منها هو حماية المساكن من ظاهرة ارتفاع مستوى الأملاح و المستوى الحر للسماط السطحي. إضافة الى أنها بعض ليس ذو تكلفة عالية. فحاول الرفع من أساس المباني عن طريق عمليات الردم باستعمال مخلفات من الحجارة بعد هدم المساكن القديمة. و هي مواد محلية و لا تكلفه أثمان باهضة مثل ما هو موضح في الصورة رقم(42) تبرز عينة من حي الرمال بلدية تقرت.

[1] Marc cote 1998 Des oasis malades de trop d'eau ? Secheresse 1998

الصورة رقم (42): عملية الردم باستعمال مواد طينية أو مخلفات الهدم – تقرت –

من فوائد هذه الطريقة أنها تستغل بقايا البنيات القديمة. إضافة الى أنها تستعمل مواد محلية و لا تكلف المواطن أثمانا باهضة. غبر أنه لديها نقاط سلبية منها أنها لا تدوم لمدة طويلة، فمع مرور السنوات تطالها ظاهرة صعود المياه و الملوحة.

2,1,5, الطريقة الثانية:

و في طريق أخرى قد تكون أكثر كلفة من سابقتها يلجا المواطنون في تقرت لحماية مساكنهم من الملوحة و صعود المياه إلى الرفع من أسس البنيات باستعمال الأسمنت المسلح و يتراوح بين 0.5 الى 1 م و هي تعتبر عملية مكلفة إذا ما قورنت بسابقتها. غير أنها تبقى حلا لسكان المنطقة هروبا من صعود المياه و الطريقة موضحة في الصورة رقم(43)عينة من حي المجاهد بلدية تبسبست.

الصورة رقم (43): عملية رفع أسس المباني – تبسبست 2015 –

عرفت هذه الطريقة خلال الآونة الأخيرة، و من فوائدها أنها أكثر حماية من الطريقة السابقة خاصة إذا استعمل الاسمنت المسلح في بناء الأسس للمبنى. و من سلبياتها أنها طريقة مكلفة للمواطنين ذوي المداخيل المتوسطة أو المحدودة

3,1,5, الطريقة الثالثة:

أما الطريقة الثالثة فهي المستعملة في المنشآت التي يتم بناؤها من طرف شركات البناء الوطنية أو الخاصة و تستعمل خاصة في المساكن الجماعية مثل حي 250 مسكن بتبسبست و حي 630 مسكن. و تقوم هذه الطريقة على رفع المباني بواسطة أعمدة اسمنتية يتجاوز ارتفاعها 3 أمتار مشكلة طابقا أرضة يخصص في بعض الأحيان لنشاطات التجارية على أن تكون السكنات في الطابق الذي يليه و الصورة رقم (44) توضح عبارة عن عينة من حي 250 مسكن بتبسبست.

الصورة رقم (44): رفع المباني بأعمدة اسمنتية حي 250 مسكن – تبسبست–

هي طريقة تستعمل في المباني المنشأ من طرق السلطات من فوائدها أنها تدوم أكثر من غيرها إضافة الى استغلال الطابق السفلي لنشاطات أخرى (كالنشاط التجاري). و من سلبياتها أن مكلفة و ليس بإمكان جميع المواطنين الاعتماد عليها. لذا نجدها في المساكن العمومية.

2.5. طرق حماية قناة واد ريغ:

الطرق السابقة الذكر حاول السكان حماية مساكنهم. و إضافة الى هذا حاول بعص المصالح و على رأسها مديرية الري استحداث طرق لحماية قناة واد ريغ من بعض المشاكل التي تعاني منها. و ظهرت فكرة جديدة سنة 1993، و هي طريقة حماية بيئية لأطرف القناة من الانهيارات. و تعتمد هذه الطريقة على غرس الإطارات(عجلات المركبات) على جانبي القناة و غمرها بالرمال. و قد استعملت أول مرة في منطقة رانو بتماسين الصورة رقم (). ثم جربت أيضا في منطقة تندلة بجامعة الصورة رقم (). و تعبر هذه الطريقة ناجعة و بيئية و أثبت نجاحها منذ أول تجربة لها بداية من 1993، غير أنه للأسف لم تعمم هذه التجربة على كامل القناة بل توقفت عند هذين المنطقتين فقط

الصورة رقم(45): قناه واد ريغ في منطقة رانو – تماسين –

الصورة رقم(46): قناه واد ريغ في منطقة تندلة – جامعة –

تعتبر منطقتي رانو ببلدية تماسين و تندلة ببلدية جامعة التابعة لولاية الوادي المنطقتين الوحدتين اللتان عرفتنا هذه الطريقة من الحماية دون غيرهما. في انتظار أن تعمم مثل هذه الطرق التي تساهم في حماية أطراف القناة و لا تؤثر على البيئة,

إن مثل هذه الطرق في حماية القناه من شأنها أن تساهم في حماية قناة واد ريغ و المنطقة بصفة عامة، إضافة الى أنها طرق صديقة للبيئة–لا تأثر على الوسط الطبيعي بشكل سلبي– و ليست ذات تكلفة باهضة. غيلا أن السؤال يبقى مطروحا. لماذا لم تعمم هذه الطريقة على امتداد القناة؟. خاصة اذا علمنا أنها تفوق العشرة سنة منذ طبقت في مزرعة رانو بتماسين.

خاتمة الفصل:

المشاكل التي صارت تعرفها الصحراء المنخضة عامة و منطقة تقرت – و هي الإقليم المدروس ي هذه المذكرة – بشكل خاص خلال السنوات الأخيرة، سببه التدخلات اللامسوؤلية للإنسان على الموارد المائية، التي جعلت من المنطقة عرضة للعديدة من المشاكل، لعل أهمها ظاهرة الملوحة أو ما يعرف بارتفاع نسبة الأملاح في التربة التي صارت تهدد القطاع الفلاحي و على العمراني على حد سواء. إضافة إلى مشكلة ثانية تأثر على نفس المجالات و هي ظاهرة صعود المياه أو الارتفاع في المستوى الحر للسماط السطحي. هذه المشكلة التي تعرفها مناطق أخرى من الصحراء المنخفضة مثل منطقة واد سوف، و رغم أن تقرت لم تصل وضعيتها الى ما آلات اليه الأوضاع في منطقة واد سوف غير أنها تسبب أضرار للقطاع الفلاحي و العمراني، و حاولنا ابراز هذا من خلال بعض الصور الملتقطة في المنطقة. هذه الأضرار التي تلحق بالطبقة الفرياتية (السماط السطحي). فحاولنا إبراز تأثير الاستغلال المفرط للمياه على الطبقة السطحية. والتي تتأثر مباشرة من هذه التدخلات. وأدرجنا مجموعة من الخرائط البيزومترية لهذه الطبقة و لاحظنا انه على مدار سنوات بدأ يظهر تأثير التدخلات اللاعقلانية للإنسان على الموارد المائية و انعكاساته على الطبقة السطحية بالتذبذب في المستوى الحر للسماط السطح و المشاكل التي تعرفها في هذه الطبقة.

و إذا كان العوامل الطبيعية و خاصة المناخية لا تلعب دورا في بروز مثل هذه الظواهر سواء ظاهرة الملوحة او ظاهرة صعود المياه. كون تأثيرها جد محدود مقارنة مع العوامل البشرية التي تزداد حدة سنة بعد سنة وجب على الإنسان وضع حد لهذه التدخلات على الأوساط الطبيعية التي تهدد استقراره و نشاطه بمنطقة تعرف بهشاشة وسطها الطبيعي

المياه هي ثروة في المنطقة كونها تتوفر على مخزون ضخم من هذا المورد و نتيجة للاستغلال اللاعقلاني و المكثف لهذا المورد بدأ يأخذ اتجاه سلبيا و صارت منطقة الصحراء بشكل عام و تقرت بشكل خاص تعرف مشاكل من شأنها أن تؤثر على مختلف المجالات الفلاحية و العمرانية و حتى الصحية في المنطقة. و على السكان أولا و السلطات المسؤولة اخذ بعين الاعتبار الوضعية التي تعرفها المنطقة و الحيلولة دون وصول المنطقة إلى وضعية كارثية مثل ما كان الشأن في منطقة واد سوف و هذا يتطلب تضافر لجهود الجميع، من خلال الاستغلال العقلاني الموارد المتوفرة و على رأسها الموارد المائية، و لا تتحول من نعمة في المنطقة الى نقمة عليها.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

الصحراء المنخفضة و بالضبط المنطقة الجنوبية لواد ريغ تعتبر المنطقة المدروسة هي إقليم يحده شمالا السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي و و جنوبا منطقة الهقار، أما شرقا جبال الظهر التونسية وهضبة تادمايت من الجهة الغربية. و هو إقليم يعرف بالهشاشة و الحساسية.

في هذه المذكرة حاولنا تسليط الضوء على عينة من المشاكل التي تعرفها منطقة واد ريغ. فبعد أن حاولنا دراسة المنطقة منن الجانب المناخي و خاصة عنصري الحرارة و الأمطار ووقوفنا على أن المناخ لا يلعب دورا في ما تعرفه المنطقة من ظواهر. بل أن للإنسان اليد العليا في ما آلت إليه المنطقة. و التي لم تحترم طبيعة المنطقة و حساسية أوساطها. من خلال الزيادة في استنزاف مواردها المائية.

إضافة الى وقوفنا على الإمكانيات التي تمتاز بها المنطقة خاصةمن الموارد المائية الجوفية، على إعتبار أن المنطقة تقع ضمن الإقليم المناخي الجاف الذي يمتاز بندرة التساقط فيه رغم أنه خلال الفصل الأول وقفنا على أن المنطقة تعرف أمطار فجائية تتجاوز في بعض الأحيان معدل التساقطات السنوية. غير أن هذه المياه لا تساهم في تجدد المياه في الباطنية, كون هذه الأخير تشكلت ضمن حقت جيولوجية قديمة. كما حاولنا معرفة كيفية استغلال الموارد المائية في المنطقة و اتضحت أن المنطقة تعرف استغلالا مكثفا و لا عقلانيا لهذه الثروة الباطنية الغير متجدد و بمستويات أثرت على السماط السطحي. الذي ظهرت به بعض المشاكل منها ظاهرة الملوحة الذي صار يعيق الزراعة في المنطقة و ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي الذي ظهر نتيجة لاستغلال مختلف الطبقات الجوفية خاصة القاري المحشور و المركب النهائي. دون أن ننسى الزيادة السكانية و السكنية التي تعرفها المنطقة و التي في حال استمرارها على نفس المنوال ستؤدي إلى تفاقم هذه الظواهر و قد تتنقل تقرت من هذا الأخطار التي تهدد أوساطها الطبيعية و البشرية على حد السواء إلى مستوى الكارثة لو لم تتخذ إجراءات للحد من الاستغلال المكثف للموارد المائية و هو نفس الحال الذي عرفته منطقة واد سوف حيث صارت ظاهرة صعود المياه (ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي) كارثة في هذه المنطقة. و منطقة تقرت مهدد هي الأخرى بمثل ما آلت إليه واد سوف غير أن وجود قناة واد ريغ المصرف الطبيعي لمياه منطقة تقرت لازالت تمنع حدوث كارثة رغم أن هذه الأخير صارت تعرف مشاكل في ظل زياد الضغط عليها و غياب لصيانتها.

ظاهرة صعود المياه و ظاهرة الملوحة هما ظاهرتان تهددان استقرار الأوساط الطبيعة في منطقة تعرف بهشاشة هذه الأوساط. و السبب الرئيسي لهذه الظواهر هو الاستغلال المكثف و اللاعقلاني للمياه من طرف الإنسان في غياب لأي تأثير للعوامل الطبيعة و المناخية. هذه الأخير التي لا تلعب دورا واضحا في كلا الظاهرتان. و إن وجد تأثر بالعوامل المناخية سواء الحرارة أو الأمطار فانه لا يكاد يظهر إذا ما قارناه بتدخلات الإنسان و استغلاله للموارد المائية.

و بشكل عام نقول، إن الوضع الحالي الذي تعرفه منطقة الدراسة جاء نتيجة لتفاعل هشاشة و حساسية الوسط الطبيعي لنطاق الدراسة (مياه جوفية مالحة ، تربة فقيرة...الخ). و التدخلات الارتجالية للإنسان على هذه الأوساط (استغلال مكثف للمياه ، زيادة سكانية و سكنية مشاريع استصلاحيه ...الخ).

إن بوادر صعود المياه أو الملوحة تلوح في الأفق في أوساط منطقة تقرت و ويجب أن نقول أنها ليست بمنأى من تعرضها لها. رغم أننا لم نصل إلى حد الكارثة، و بالإمكان تدارك الوضع. و الوقوف دون وقوع كارثة أخرى و تحول منطقة تقرت إلى واد سوف ثانية. و هذا لا يتأتى إلا بتظافر الجهود و الإرادة السياسية. إذا ما أردنا الوقوف و الحد من مثل هذه الظواهر، في منطقة كانت و لازالت تعتبر نقطة وصل بين شمال البلاد و جنوبها. و تعتبر احد أهم المناطق في المنقطة الجنوبية، بل كانت تعتبر منذ العهد الاستعماري بوابة للصحراء الشرقية، و ما لهذه المنطقة من أهمية اقتصادية للجزائر من خلال الثروة النفطية المتوفرة بها.

قائمة المصادر و المراجع

المصادر والمراجع باللغة الوطنية:

1. **المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004**، دراسة الحالة حول ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية بالجزائر، الخرطوم.
2. وزارة البيئة الأردنية، **الأولويات الوطنية في مجال تنمية القدرات لتطبيق الاتفاقيات الدولية للتنوع الحيوي ومكافحة التصحر والتغير المناخي**، عمّان – الأردن، 2006.
3. أيّوب أبو ديّة، إعادة استخدام المياه الرّماديّة Grey Water في المناطق الصّحراويّة، في ندوة: **التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها**، السعودية: الرياض، 27 – 29 شعبان 1423هـ، ج3.
4. **بشير التجاني.2000.** التحضر و التهيئة العمرانية في الجزائر. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر.
5. بول كنيدي، **الاستعداد للقرن الحادي والعشرين**؛ ترجمة محمّد عبد القادر وغازي مسعود، ط1، عمّان: دار الشروق، 1993.
6. **رمزي سلامة.2001.** مشكلة المياه في الوطن العربي – احتمالات الصراع والتسوية – منشأة المعارف الإسكندرية – مصر.
7. **سالم اللوزي. 2005.** دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية. المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
8. **سالم اللوزي. 2006.** تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية. المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

المجلات و الوثائق:

9. – **مجلة المياه. 2002.** المصادر المائية و استعمالات المياه في الأردن. الأردن.
10. – **الحوض الهيدروغرافي الصحراء. 2006.** المياه في الحوض الهيدروغرافي الصحراوي. وكالة الحوض الهيدروغرافي الصحراء. ورقلة.
11. – **المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير للبلديات، 1998**، تقرت، النزلة، تبسبست و الزاوية العابدية.
12. – **الدليل الإحصائي لولاية ورقلة** لسنة **2006**، **الدليل الإحصائي** المتعدد السنوات **1998. 2004. 2008. 2012.**

رسـائل الماجستر:

1. **مرابط الأخضر. 2004.** " حساسية الصحراء المنخفضة و إنعكاسات التدخل البشري" رسالة ماجستير في التهيئة العمرانية. جامعة منتوري قسنطينة.
2. **دكمة عبد العالي 2011** " ترشيد استهلاك المياه في منطقة تقرت" رسالة ماجستير في التهيئة العمرانية. جامعة منتوري قسنطينة.
3. Debbekh Abderrezak 2012 " Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ " Magister. Université d Ouargla

مـذكرات التخرج:

1. **بن محمود عبد الرزاق، بن حامد محمد الأخضر.2006.** دائرة تقرت تنظيم المجال الفلاحي: إمكانات، واقع وآفاق. مذكرة تخرج في التهيئة الإقليمية، جامعة قسنطينة.
2. **تابتية سفيان و شعث طارق1997** " ظاهرة صعود المياه بواد سوف من الخطر الى الكارثة". مذكرة تخرج في تهيئة الأوساط الطبيعية. جامعة قسنطينة.
3. **العلمي قادري وعبد اللطيف تارش2005**- دراسة تغيرات الطبقة المائية الحرة لوادي ريغ(منطقة تقرت). جامعة قاصدي مرباح ورقلة
4. **غرايري محمد. 2006.** حماية منطقة تقرت من صعود المياه. مذكرة تخرج في تهيئة الأوساط الطبيعية. جامعة قسنطينة.

المصادر والمراجع باللغات الأجنبية:

1. Brian F. Noble, **Introduction to Environmental Impact Assessment**, 1st edition, Canada: Oxford University, press, 2006.
   Charles Taylor, **The Ethic of Authenticity**, 11th edition, Harvard University press, Massachusetts – London, 2003.
2. Darryl Macer, **A cross-cultural Introduction to Bioethics**, UNESCO: Eubios Ethics Institute, 2006.
3. Jean Mamy, Climatologie de l'environnement (cour et exercices corrigés)2eme Edition, DUNOD, Paris 1999.
4. S. Kalogirou, “Wind Energy”, in **Arab Water World**, September. 2007, Pp 14 - 16.
5. TESCO-VIZITERV, Etude de réaménagement et de l'extension des palmeraies de l'Oued Righ, synthèse de l'étude, Budapest A.G.I.D Avril 1989

Article

1. Marc cote 1998 Des oasis malades de trop d'eau ? Secheresse 1998
2. Mohamed MEDDI Etude de la variabilité inter- annuelle des pluies de l’Algérie septentrionale.Ruvue scientifique et technique. 2013

Webographie:

.google.comhttp://www

http://www.ainc-inac.gc.ca/h2o

http://www.gdrc.org/uem/water/dublin-statement.html

http://www.ar.genderwater.org/page/2518

http://www.h2o.net/magazine/urgences/geopolitique/conflits/proche_orient/francais/guerre_3.htm#jordanie

http://www.paconsulting.com/industries/water/international/jordan/default.htm

http://www.planbleu.org/index2.html

http://www.waterconserve.info/articles/reader.asp?linkid=18982

http://www.water-technology.net/projects/greater_amman/

الملحق

الوثيقة(1): دراسة MARCK COTE حول صعود المياه

SECHERESSE

Numéro spécial Oasis
Sécheresse 1998 ; 9 (2) : 123-30

Des oasis malades de trop d'eau ?

Plus qu'ailleurs, dans les oasis, systèmes fermés par excellence, la gestion de l'eau doit être appréhendée dans sa globalité. Irriguer, drainer, pomper, évacuer ; l'un doit faire écho à l'autre or, la tendance est trop souvent d'oublier les contraintes de drainage et d'évacuation des eaux usées. Profiter d'une eau que les échanges modernes rendent plus « faciles » en laissant le soin à la nature de boucler le cycle ne peut conduire qu'à une infâmie, à des oasis malades de trop d'eau.

Les oasis ont toujours été symboles de gestion d'une eau rare et précieuse en milieu aride. Ingéniosité des techniques et complexité des structures sociales en font foi. Depuis longtemps, les Sahariens ont appris à gérer la pénurie.
Or, les techniques modernes ont bouleversé bien des données hydrauliques en milieu aride. Au point que le problème, en de nombreuses oasis, est aujourd'hui – paradoxalement – celui d'un excès d'eau ou plutôt d'une mauvaise maîtrise d'une eau devenue plus abondante. Nous voudrions présenter ici les données du problème et analyser quelques exemples.

Des découvertes qui ont changé les données du problème

Qu'elles aient été relais sur les axes caravaniers, lieux de refuge pour les collectivités ou foyers de sociétés agricoles, les oasis sahariennes ont toujours constitué des espaces de vie ponctuels, exigus et dispersés. Elles étaient liées aux ressources hydrauliques superficielles ou subsuperficielles : oueds, nappes phréatiques, sources, éventuellement nappes semi-profondes artésiennes.
La seconde moitié du XX[e] siècle a introduit tout à la fois la connaissance de ressources profondes et les moyens pour les exploiter. Ce sont les prospections pour hydrocarbures qui ont entraîné la découverte d'aquifères profonds au Sahara. Que ce soit en Algérie, Tunisie, Libye ou Égypte, il est symptomatique de voir que la découverte de l'eau profonde a été fille de l'aventure pétrolière. Or, c'est véritablement un second trésor souterrain qui a été inventorié là au cours des dernières décennies. Il faut rappeler la structure générale de l'Afrique septentrionale, en vastes synéclises reposant sur le bouclier africain. Chacune d'entre elles constitue un piège possible pour l'accumulation de pétrole, de gaz ou d'eau. Les prospections ont montré que, d'ouest en est, les bassins du Bas-Sahara, de Ghadamès, des Syrtes et de l'Ouest égyptien renferment des aquifères d'une puissance considérable, proportionnée à l'ampleur des synéclises. C'est ainsi que la nappe des grès de Nubie couvre 250 000 km², celle du continental terminal (CT) et au Bas-Sahara 350 000 et celle du continental intercalaire (CI) 600 000. Le volume de cette dernière a été évalué à 60 000 milliards de m³.
Ces découvertes ont bousculé les idées acquises et ont suscité des projets à la dimension des réservoirs. Dès la fin du XIX[e] siècle, colons et pouvoirs publics ont effectué des forages nombreux dans le continental terminal de l'oued Righ. Depuis les années 50, tous les pays d'Afrique septentrionale ont franchi le pas de l'exploitation généralisée des grands aquifères. Pour les besoins ur-

Marc CÔTE

Université Aix-Marseille 1,
Les Jourdans,
84240 Cabrières-d'Aigues.

الوثيقة (2): ملخص لدراسة MEDDI MOHAMMED

Revue scientifique et technique. *LJEE N°21. Décembre 2013*

STUDY OF THE INTERANNUAL RAINFALL VARIABILITY IN NORTHERN ALGERIA

ETUDE DE LA VARIABILITE INTER-ANNUELLE DES PLUIES DE L'ALGERIE SEPTENTRIONALE

Mohamed MEDDI, *Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique, Blida, LGEE.*
meddi@yahoo.fr
Samir TOUMI, *Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique, Blida, LGEE.*

ABSTRACT : The work presented here focuses on the inter-annual variability of annual rainfall in Northern Algeria. This work is carried out by using the coefficient of variation (the ratio between the standard deviation and the average). We will try to show areas of low, medium and high variations in Northern Algeria. In order to do this, we use 333 rainfall stations spread over the entire study area, with a measurement period of 37 years (1968/2004). The contrast of rainfall spatial and temporal distribution has been demonstrated by studying the sixteen basins, as adopted by the National Agency of Water Resources. The high spatial variability characterizes the basins of the High Plateaus of Constantine and Chot El Hodna.

Keywords: Northern Algeria - annual Rainfall - inter-annual variability - coefficient of variation

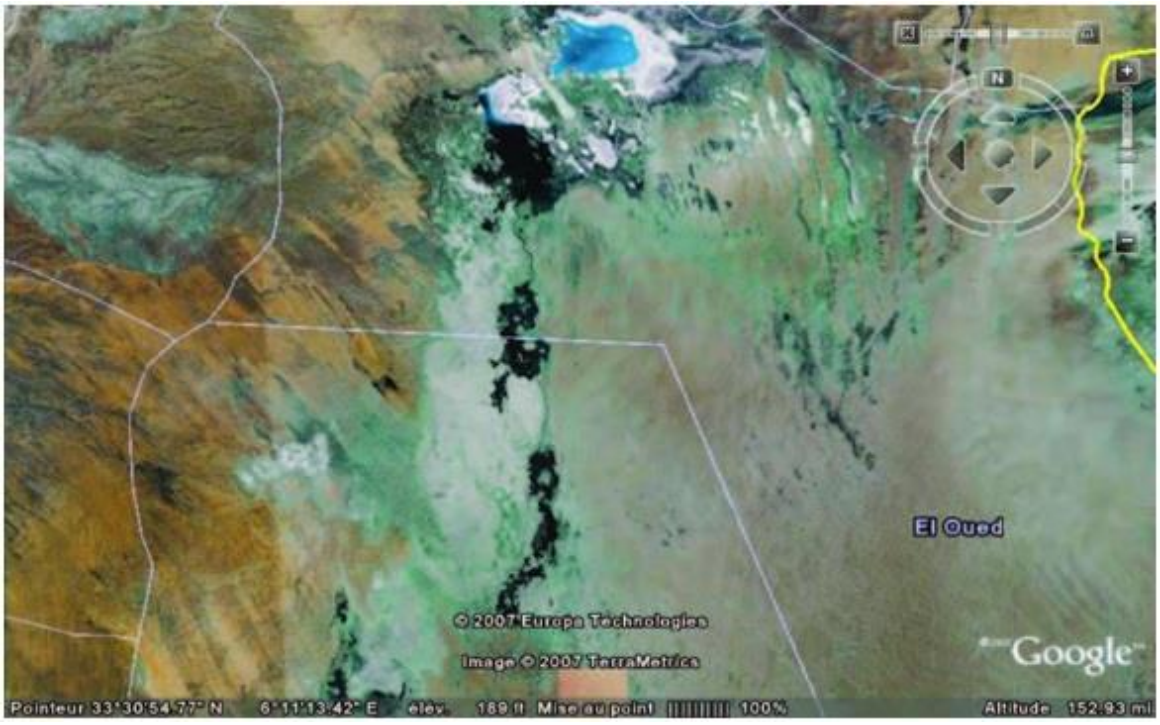
RESUME : Nous présentons dans cet article une étude de la variabilité interannuelle des pluies annuelles en Algérie septentrionale. Ce travail a été réalisé en utilisant le coefficient de variation (le rapport entre l'écart-type et la moyenne). Nous essayerons de montrer les zones à faible, moyenne et forte variations dans le Nord de l'Algérie. Pour se faire, nous avons utilisé 333 postes pluviométriques réparties sur l'ensemble de la zone d'étude avec une période de mesure de 37 ans (1968/2004). Le contraste des répartition spatiale et temporelle des pluies a été mis en évidence en étudiant les seize bassins hydrographiques tel qu'adopté par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. La forte variabilité spatiale caractérise les bassins des Hauts plateaux Constantinois et Chott El Hodna.

Mots Clés : Algérie septentrionale - Pluies annuelles - variabilité interannuelle - coefficient de variation

الوثيقة(3): صورة الأقمار الصناعية لمجال الدراسة

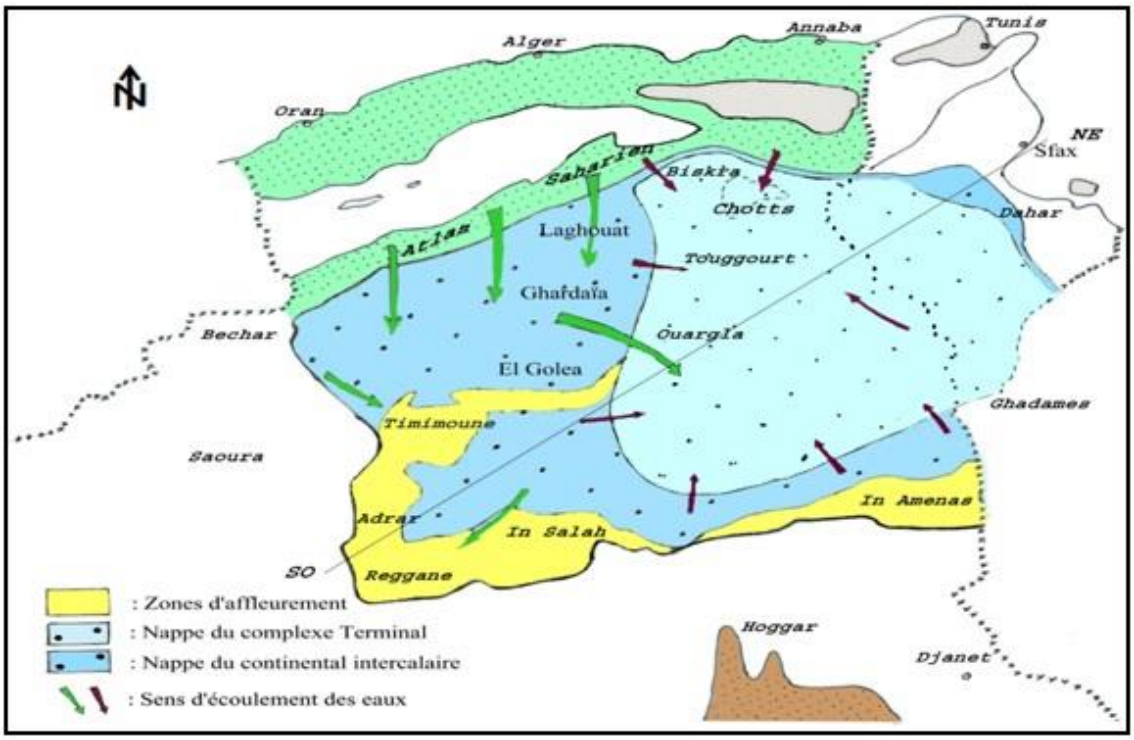
المصدر: مركز الأبحاث للمناطق الجافة والشبه جافة. تقرت.

الوثيقة(4): صورة الأقمار الصناعية لقناه واد ريغ



المصدر: مركز الأبحاث للمناطق الجافة و الشبه جافة. تقرت.

الوثيقة(5): الطبقات الباطنية للمياه في الصحراء الجزائرية



المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي .ورقلة.

الوثيقة رقم (6): جدول توزيع محطات الصرف وادي ريغ

الدوائر	الموقع	عدد السكان	عدد المحطات لصرف المياه	نسبة التدفق ل/ثا	التدفق في القناة م3/ثا	الملاحظة
تماسين	**بلدة عمر**	14529	05	14,16	10.6	تصب مباشرة في القناة
	تماسين	20029	05	10,61	14.2	تصب مباشرة في القناة
المجموع		**34558**	10		24.8	
تقرت	**النزلة**	53000	04	41,08	42	تصب مباشرة في القناة
	تقرت	38650	00	00	00	تصب مباشرة في القناة
	تبسبست	34000	02	86,66	86.7	تصب مباشرة في القناة
	الزاوية العابدية	20526	02	14,33	26	تصب مباشرة في القناة
المجموع		**146176**	08		154.7	
لمقارين	**مقارين**	12300	01	29,44	88	تصب مباشرة في القناة
	سيدي سليمان	8600	02	8,33	08	تصب مباشرة في القناة
المجموع		**20900**	03		96	
جامعة	**سيدي عمران**	22350	01	44,33	44	تصب مباشرة في القناة
	جامعة	51077	05	12,74	64.4	تصب مباشرة في القناة
	تندلة	9410	01	0,53	2.3	تصب مباشرة في القناة
المجموع		**82837**	07		110.7	
المغير	**سيدي خليل**	6740	03	16,66	17	تصب مباشرة في القناة
	المغير	51680	03	28,16	56	تصب في الشط
	أم الطيور	11320	01		12	تصب في الشط
المجموع	/	**69740**	**07**		**85**	
المجموع العام	/	**354211**	**70**	**307.03**	**942.4**	

المصدر: مديرية الري. القسم الفرعي. تقرت.

الوثيقة رقم (7): حوصلة استغلال الموارد المائية لمنطقة وادي ريغ(الشرب و السقي)

البلدية	عدد السكان	عدد أبار السقي الفلاحي المستغلة	عدد أبار السقي الفلاحي الغير مستغلة	نسبة التدفق ل / ثا	عدد أبار الألبيان للشرب	نسبة التدفق ل / ثا	عدد أبار الألبيان للفلاحة	نسبة التدفق ل / ثا	حصة الفرد من مياه الشرب لليوم
بلدة عمر	14529	56	10	20	01	110	/	/	674
تماسين	20029	68	17	20	01	110	/	/	474
النزلة	53000	53	18	20	04	120	01	120	283
تقرت	38650	11	08	20	/	/	/	/	283
تبسبست	34000	40	07	20	/	/	/	/	283
الزاوية العابدية	20526	34	12	20	/	/	/	/	283
مقارين	12300	51	03	20	01	120	01	120	842
سيدي سليمان	8600	30	11	20	01	120	02	120	1205
سيدي عمران	22350	93	/	/	02	120	02	120	927
جامعة	51077	126	/	/	01	120	02	120	202
تندلة	9410	62	/	/	/	/	02	120	1101
سيدي خليل	6750	29	/	/	/	/	01	120	1536
لمغير	51650	68	/	/	/	/	06	120	200
أم الطيور	11320	24	/	/	01	120	/	/	915

المصدر: مديرية الري. القسم الفرعي. تقرت.

الوثيقة رقم (8) : إحصائيات فلاحية لتقرت

البلدية	عدد أبار السقي المستغلة	نسبة التدفق ل /ث	عدد أبار السقي الغير مستغلة	عدد أبار الآليات للسقي	نسبة التدفق ل / ث	عدد آبار الآليات للشرب	نسبة التدفق ل / ث	مساحة الاستصلاح المسقية	مساحة النخيل القديم المسقية	طول الخنادق الرئيسية	طول الخناق الثانوية	طول السواقي بالأنابيب والاسمنت	عدد السكان
تقرت	11	78	08	/	/	/	/	98	84	/	200	3550	38650
النزلة	53	1146	16	01	120	/	/	335	1295.87	23.000	30.000	27702	53000
تبسبست	39	878	06	/	/	/	/	79	904.50	18500	23500	40224	34000
الزاوية العابدية	34	892	12	/	/	/	/	184	872.28	17.300	26400	25656	20526

المصدر: مديرية الري. القسم الفرعي. تقرت.

الفهارس

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا والمتوسطة والقصوى – تقرت – للفترة 1975 –2012	42
02	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا والمتوسطة والقصوى – واد سوف –للفترة 1975 –2012	43
03	انحراف درجة الحرارة المتوسطة السنوية عن المتوسط الفترة 1975–2012	44
04	مقدار انحراف درجات الحرارة المتوسطة السنوية عن متوسط الفترة 1975–2012	45
05	التغيرات الفصلية لمتوسط درجات الحرارة المتوسطة لفترتين	46
06	الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة لفترتين– تقرت–	48
07	الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة لفترتين– واد سوف–	49
08	تغيرات درجة الحرارة المتوسطة الدنيا والقصوى للفترة 1975–2012	50
09	انحراف درجات الحرارة الدنيا السنوية عن متوسط الفترة 1975–2012	53
10	مقدار انحراف درجات الحرارة الدنيا السنوية عن متوسط الفترة 1975–2012	54
11	التغيرات الفصلية لدرجة الحرارة الدنيا للفترتين	55
12	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا للفترتين – تقرت –	57
13	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا للفترتين – تقرت –	58
14	التغيرات لمتوسط درجة الحرارة الدنيا الأدنى والأقصى 1975 –2012	59

15	انحراف درجات الحرارة القصوى السنوية عن متوسط الفترة 1975-2012	62
16	مقدار انحراف درجات الحرارة القصوى السنوية عن متوسط الفترة 1975-2012	63
17	التغيرات الفصلية لدرجة الحرارة القصوى للفترتين	64
18	التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى لفترتين – تقرت –	66
19	التغيرات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى لفترتين – واد سوف –	67
20	التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة القصوى الدنيا والأقصى لفترة 1975-2012	69
21	التغيرات السنوية للأمطار في منطقة تقرت للفترة 1975-2012	75
22	التغيرات السنوية للأمطار في محطتي تقرت و واد سوف للفترة 1975-2012	76
23	التغيرات الفصلية للأمطار بين الفترتين	78
24	مقارنة المتوسطات الشهرية للأمطار بتقرت خلال الفترتين – تقرت –	79
25	مقارنة المتوسطات الشهرية للأمطار بتقرت خلال الفترتين – واد سوف –	80
26	مقطع هيدروجيولوجي بالصحراء.	95
27	تطور عدد السكان في منطقة تقرت حسب التعدادات	105
28	تطور الحاجيات المائية في تقرت	107
29	مخطط توزيع الأراضي الفلاحية – تقرت–	113
30	أسباب ظاهرة صعود المياه	133
31	مخططP D A U لتقرت 2014	137
32	المجرى الرئيسي لقناة واد ريغ	145

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	الأحواض موضوع الدراسة	22
2	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة والقيم الدنيا والقصوى للفترة–تقرت– 1975–2012	42
3	التغيرات الشهرية لمتوسط درجة الحرارة والقيم الدنيا والقصوى– واد سوف– للفترة 1975–2012	42
4	التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة المتوسطة لفترتين	46
5	التغيرات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة للفترتين– تقرت–	47
6	التغيرات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة المتوسطة للفترتين– واد سوف–	48
7	تغيرات متوسطات درجة الحرارة المتوسطة القصوى والدنيا للفترة 1975–2012	50
8	الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة المتوسطة لفترتين	52
9	التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا	55
10	تغيرات متوسط درجة الحرارة الدنيا لفترتين– تقرت–	56
11	تغيرات متوسط درجة الحرارة الدنيا لفترتين– واد سوف–	57
12	تغيرات الشهرية لدرجة الحرارة الدنيا الأدنى والأقصى 1975 –2012	58
13	الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا بين الفترتين	61
14	التغيرات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة القصوى	64
15	تغيرات متوسط درجة الحرارة القصوى الحرارة لفترتين– تقرت–	65

16	تغيرات متوسط درجة الحرارة القصوى الحرارة لفترتين– واد سوف–	66
17	تغيرات درجة الحرارة القصوى الدنيا والأقصى لفترة 1975–2012	68
18	الانحراف عن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى بين الفترتين	71
19	حساب معامل التغير CV لدرجات الحرارة لمحطتي تقرت و واد سوف	73
20	التغيرات الفصلية للأمطار للفترتين –تقرت–	77
21	المتوسطات الشهرية للتساقط بين الفترتين– تقرت–	79
22	المتوسطات الشهرية للتساقط بين الفترتين– واد سوف–	80
23	السنوات الأكثر تساقط للفترة الحديثة	81
24	مقارنة المتوسطات الشهرية للفترتين	82
25	حساب معامل التغير CV لمحطتي تقرت و واد سوف	84
26	الحاجيات المائية في تقرت 2012	96
27	الخزانات المائية بمدينة تقرت	99
28	الحاجيات المائية لمختلف القطاعات في منطقة تقرت	104
29	تطور عدد السكان في منطقة تقرت حسب التعدادات	105
30	توزيع سكان تقرت حسب البلديات	106
31	تطور الحاجيات اليومية المنزلية من المياه في تقرت عبر التعدادات السكانية	107
32	التقديرات السكانية لمدينة تقرت لآفاق 2022، 2032، 2042	108
33	تقدير الحاجيات المائية اليومية لمدينة تقرت لأفاق 2012، 2022 و2042	108

34	تطور المساحات المسقية – تقرت–	114
35	توزيع أهم الوحدات الصناعية الخاصة في الإقليم	116
36	توقعات حاجيات الصناعة من المياه على المدى القريب، المتوسط والبعيد لتقرت	117
37	كمية المياه المستخرجة والمستغلة في تقرت	138
38	طول ونسبة شبكة مياه الصرف في تقرت 2012	142
39	تقديرات مياه الصرف الصحي	143

فهرس الصور

الرقم	عنوان الصورة	الصفحة
1	صورة توضح إحدى البحيرات في المنطقة	90
2	صورة قمر صناعي لقناة واد ريغ 2011	92
3	خزان مائي ببلدية النزلة	99
4	مبرد المياه بمدينة تقرت	101
5	مبرد المياه من الداخل	102
6	المجمع المائي لمدينة تقرت	102
7	محطة الضخ بالمجمع المائي لمدينة تقرت	103
8	طريقة السقي بالغمر – تبسبست–	110
9	صورة توضح الرش المحوري	111
10	السقي بالتقطير	112
11	توضح قنوات السقي الذي يعتمد عليها لتوزيع المياه	113
12	منطقة مليحة – تقرت –	121
13	اصفرار النخيل من جراء صعود الاملاح	122
14	تأثر المنتوج النخيل– تبسبست	123
15	فقدان النخيل للجريد	123
16	درجة الحرارة صيف 2014 – تقرت–	124

17	المناطق الملحية التي تنتشر بالمنطقة	124
18	تأثر الطرقات بفعل الملوحة – الطريق الوطني رقم 16-	125
19	وضعية بساتين النخيل في ظل ارتفاع الأملاح في التربة – تقرت –	125
20	وضعية التربة بعد التساقطات الفجائية وارتفاع درجات الحرارة2014 – تبسبست-	126
21	الامطار الفجائية في حي المجاهد –تبسبست-	127
22	استعمال المضخات للتخلص من مياه الامطار الفجائية –تبسبست –	127
23	مخلفات الأمطار الفجائية – تقرت –	128
24	أثر الأمطار الفجائية على البنى العمرانية حي 120 مسكن –تبسبست –	128
25	أثر الأمطار على العمران حي المجاهد –تبسبست –	129
26	أحد الآبار المستغلة قديما – الطيبات –	131
27	منطقة التوسع رقم 1	136
28	منطقة التوسع رقم 2	136
29	منطقة التوسع رقم 3	136
30	تسربات في شبكة التزويد بالمياه 2012	139
31	حالة قنوات شبكة التزويد بالمياه 2012	139
32	سعي المواطنين لجلب المياه – تبسبست	140
33	شاحنات لتزويد المواطنين بالمياه – تبسبست-	140
34	شاحنة لتزويد بالمياه الصالحة للشرب	141

35	الصرف السطحي (الخندق) – النزلة –	142
36	قناه حضرية في منطقة تقرت – تبسبست–	142
37	بحيرة المقارين –تقرت –	145
38	بحيرة سيدي سليمان –تقرت–	145
39	مقطع من قناة واد ريغ	147
40	نمو الحشائش بالقناة تعرقل عملية الصرف – النزلة –	148
41	انهيار الأطراف الجانبية لقناه واد ريغ – النزلة –	148
42	عملية الردم باستعمال مواد طينية أو مخلفات الهدم – تقرت –	163
43	عملية رفع أسس المباني – تبسبست 2015 –	163
44	رفع المباني بأعمدة اسمنتية حي 250 مسكن – تبسبست–	164
45	قناه واد ريغ في منطقة رانو – تماسين –	165
46	قناه واد ريغ في منطقة تندلة – جامعة –	166

فهرس الخرائط

الرقم	عنوان الخريطة	الصفحة
1	الموقع الجغرافي لإقليم منطقة الدراسة.	36
2	التقسيم الإداري لولاية ورقلة	37
3	موضع تقرت	39
4	خريطة توضح امتداد قناه واد ريغ	91
5	الأسمطة المائية في الجزائر.	94
6	موقع الآبار المتواجدة بمنطقة الدراسة.	98
7	تموقع خزانات المياه بمدينة تقرت.	100
8	حدود تكشفات القاري المحشور	130
9	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- مارس 2004	151
10	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- جوان 2004	152
11	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- سبتمبر 2004	153
12	خريطة تبن التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- 2004 تقرت-	154

13	خريطة المستوى البيزومتري لواد ريغ– تقرت– 2006	156
14	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– مارس 2010	157
15	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– جوان 2010	158
16	خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– سبتمبر 2010	159
17	خريطة تبن التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ– تقرت– 2010	160

فهرس المحتويات

المقدمة العامة: 6

الدراسات السابقة لمنطقة تقرت: 13

1. دراسات أكاديمية: 13

2. مذكرات الماجستير 23

الفصل الأول :

مقدمــة:..... 34

أولا: موقع مجال الدراسة 35

1. الموقع: (موقع مجال الدراسة). 35

-1-1الموقع الفلكي: 35

-2-1 الموقع الجغرافي: 35

.2 الموضع: (موضع المدينة). 37

ثانيا: الدراسة المناخية..... 40

.1الحرارة: 40

1.1. درجات الحرارة المتوسطة: 43

1.1.1.المتوسطات السنوية 44

2.1.1.المتوسطات الفصلية :..... 45

3.1.1.المتوسطات الشهرية : 47

2.1. درجات الحرارة الدنيا:..... 53

1.2.1 التغيرات السنوية: 53

2.2.1 التغيرات الفصلية: 54

3.2.1 التغيرات الشهرية: 55

3.1 درجات الحرارة القصوى: 62

2.3.1 التغيرات السنوية: 62

2.3.1 التغيرات الفصلية: 63

3.3.1 التغيرات الشهرية: 65

2الأمطار: 74

1.2. التغيرات السنوية: 74

3.2.التغيرات الفصلية: 77

3.2.التغيرات الشهرية: 78

الخاتمة: 85

الفصل الثاني :

المقدمة: 89

أولا: الإمكانيات المائية لمدينة تقرت: 90

المياه السطحية: 90

المسطحات المائية: 90

أ. قناة واد ريغ: 91

.1الطبقة الحرة: 92

المياه الجوفية: 92

أ–طبقة المركب النهائي 93

3. نوعية المياه الجوفية بالمنطقة: 95

4. الوضعية المائية ومنشآت التخزين: 96

1. استغلال مياه الطبقات الجوفية: 96

1. استغلال مياه طبقة المركب النهائي:..... 97

2. استغلال مياه طبقة القاري المتداخل: 97

.2منشآت التخزين: 98

.3شبكة التوزيع:..... 100

.4تبريد المياه:..... 100

5. المجمع المائي لمدينة تقرت:..... 102

ثانيا: استغلال الموارد المائية:..... 104

1. الموارد المائية والإنسان في المنطقة: 104

.1.1تطور الحاجيات اليومية المنزلية عبر التعدادات السكانية:..... 106

.2.1تقديرات الحاجيات المائية المستقبلية لمدينة تقرت: 108

2. الموارد المائية والزراعة في المنطقة:..... 109

1.1.أنماط السقي:..... 109

1.1.2. طريقة السقي التقليدية:(بالسقي بالغمر) 109

2.1.2. طريقة السقي الحديثة: 109

أ. الري بالرش:..... 109

ب. السقي بالتقطير: 111

ج. السقي المحلي:..... 112

3. الموارد المائية والصناعة في المنطقة:..... 113

1.2.الوحدات الصناعية المتواجدة بالإقليم: 115

2.3 التوقعات المستقبلية للحاجيات المائية الصناعية:..... 115

الخاتمة: 118

الفصل الثالث :

مقدمة: 120

أولا: الملوحة 121

1. تعريف الملوحة: 121

2. أثار الامطار الفجائية على منطقة تقرت: 126

3. أثار ارتفاع درجات الحرارة علي التربة: 123

4. أثر ارتفاع نسبة الأملاح في التربة على النبات 122

ثانيا: ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي (صعود المياه) 129

1. هل تؤثر التغيرات المناخية على الموارد المائية؟ 129

2. تعريف ظاهرة صعود المياه: 131

3. العوامل المؤثرة في ارتفاع المستوى البيزومتري: 132

1.3.العوامل الطبيعية: 132

2.3. تأثير العنصر البشري على المستوى الحر للسماط السطحي: 135

3.2.3. قنوات الصرف 141

4. دراسة ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي (الدراسة البيزومترية): 149

خاتمة: 166

الخاتمة العامة: 169

المصادر والمراجع باللغة الوطنية: 172

المصادر والمراجع باللغات الأجنبية: 173

فهرس الأشكال 184

فهرس الجداول 186

فهرس الصور 189

فهرس الخرائط 192

فهرس المحتويات 194

Résumé:

Touggourt zone est située dans le sud-est de l'Algérie dans la région bas-Sahara avec le climat semi-sèche. Caractérisé par la richesse de ses eaux souterraines. Qui a été formé dans l'ancienne crise géologique. Et la région, comme de nombreuses parties du monde sont devenus connus au cours des derniers temps de nombreux des phénomènes qui affectent leur milieu phénomène naturel comme l'augmentation de la salinité et de l'eau.

Est la montée des phénomènes de salinité et d'eau menacent la stabilité des communautés dans la nature Touggourt particulièrement faible et le désert en général. Et région de la vallée sera une preuve supplémentaire de ce que. Et ces phénomènes qui affectent l'activité humaine dans la région et sur l'activité agricole et urbain ensemble. Et que l'étude a montré que la nature et les facteurs climatiques ont aucun effet évident sur les grandes et ces phénomènes. La part du lion de la personne humaine dans son émergence. Dans Touggourt et Wade sera à la fois l'exploitation excessive et irrationnelle des ressources en eau finaux ésotérique du composé et d'interopérabilité continental est, en plus de la croissance de la population considérée comme une raison valable à l'émergence de ces phénomènes. Et qui était différent de Touggourt Wade en termes d'un canal est une banque naturelle des eaux usées et agricole Toutefois, la pression, il a perdu son rôle et est devenu souffre de beaucoup d'autres problèmes en raison de cette pression.

La montée des phénomènes de l'eau ou la salinité des problèmes humains qui font zones définies ont été caractérisés par des catastrophes naturelles de sa stabilité. Et Lui seul est directement responsable de ces déséquilibres définies par les milieux naturels à Touggourt ou Wade - domaine d'études - ou d'autres parties du monde. Le fait que les facteurs naturels et climatiques ne jouent pas un rôle important dans l'émergence de ces phénomènes

en fin. Droits doivent être exploitées si l'esprit naturel entre cette communauté et son équilibre naturel. Parce que tout déséquilibre dans la balance directement ou indirectement atteinte aux droits en soi et dans la majeure partie de ses activités.

Mots clés:

La bas- sahra – La canal oued righ - Le complexe terminal - Le Continental intercalaire - salinité - la remonté des eaux -nappe - niveau piézométrique - Touggourt - l'irrigation par inondation - couche de surface - eau sous-terrain

Summary:

Touggourt area is located in the south-east of Algeria in the low desert region with semi-dry climate. Characterized by its wealth of water underground. Which was formed in ancient geological crisis. And the region, like many parts of the world became known during the last times many of the phenomena that affect their midst natural phenomenon such as the rise of salinity and water.

Is the rise of salinity and water phenomena threaten the stability of communities in nature Touggourt particularly low and the desert in general. And valley area will be further proof of that. And these phenomena that will affect human activity in the region and on the agricultural and urban activity together. And that the study showed that the nature and climatic factors have no obvious effect on the large and such phenomena. The lion's share of the human person in its emergence. In Touggourt and Wade will both excessive and irrational exploitation of water resources esoteric end of the compound and continental interoperability is, in addition to population growth considered a valid reason in the emergence of such phenomena. And that was different from Touggourt Wade will in terms of a channel is a natural bank of sewage and agricultural However, the pressure it lost its role and became suffers from many of the other problems as a result of this pressure.

The rise of water or salinity phenomena of which make human problems defined areas were characterized by natural its stability. And He alone is directly responsible for such imbalances defined by the natural circles in Touggourt or Wade will - field of study - or other parts of the world. The fact that the natural and climatic factors do not play an important role in the emergence of these phenomena

In the last. Human rights must be exploited if the natural mind among this community and its natural balance. Because any imbalance in the balance directly or indirectly affect the rights in itself and in the bulk of its activities.

key words:

Low desert - channel ravine righ - the final composite - Continental interoperability - salinity - the rise of water - surface scalding - level piezometer - Touggourt - flood irrigation - surface layer - underground water

الملخص:

تقرت منطقة تقع في الجنوب الشرقي للجزائر في إقليم الصحراء المنخفضة ذات مناخ شبة جاف. تمتاز بثروتها المائية الباطنية. التي تشكلت في ازمة جيولوجية قديمة. و المنطقة على غرار العديد من مناطق العالم صارت تعرف خلال الآونة الأخير العديد من الظواهر التي تؤثر على أوساطها الطبيعية مثل ظاهرة الملوحة و صعود المياه.

تعتبر الملوحة و صعود المياه ظواهر تهدد استقرار الأوساط الطبيعة في تقرت بصفة خاصة و الصحراء المنخفضة بصفة عامة. و منطقة واد سوف دليل أخر على ذلك. و هذه الظواهر من شأنها أن تؤثر على نشاط الانسان في المنطقة و على نشاطه الزراعي و العمراني معا. و إن كانت الدراسة أظهرت أن العوامل الطبيعة و المناخية ليس لها تأثير واضح و كبير على مثل هذه الظواهر. فان للإنسان حصة الأسد في بروزها. ففي تقرت و واد سوف على حد السواء يعتبر الاستغلال المفرط و الغير عقلاني للموارد المائية الباطنية للمركب النهائي و القاري المتداخل، إضافة الى الزيادة السكانية المعتبرة سببا وجيها في بروز مثل هذه الظواهر. و ان كانت تقرت تختلف عن واد سوف من حيث وجود قناة هي مصرف طبيعي لمياه الصرف الصحي و الزراعي غير أن الضغط عليها أفقدها دورها و صارت تعاني هي الأخرى من العديد من المشاكل نتيجة لهذا الضغط.

صعود المياه أو الملوحة ظواهر جعل الانسان منها مشاكل تعرفها مناطق كانت تمتاز باستقرارها الطبيعي. و هو وحده المسؤول المباشر عن مثل هذه الاختلالات التي تعرفها الأوساط الطبيعية في تقرت أو واد سوف – مجال الدراسة – أو مناطق أخرى من العالم. كون أن العوامل الطبيعية و المناخية لا تلعب دورا مهما في بروز هذه الظواهر

و في الأخير. يجب على الانسان فب حال استغلاله للأوساط الطبيعية مراعاة هذه الأوساط و التوازن الطبيعي لها. لأن أي اختلال في توازنها يؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الانسان في حد ذاته و في جل نشاطاته.

الكلمات المفتاحية:

الصحراء المنخفضة – قناة واد ريغ – المركب النهائي – القاري المتداخل – الملوحة – صعود المياه –السماط السطحي – المستوى البيزومتري – تقرت – السقي بالغمر – الطبقة السطحية – المياه الجوفية–