



الجمهورية الجزائرية  
الديمقراطية الشعبية



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة قاصدي مرباح ورقلة

C:.....

R:.....

كلية العلوم التطبيقية

قسم الهندسة المدنية و الري

مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة

الماستر: شعبة الري

تخصص: موارد مائية

## الموضوع

دراسة تأثير نوعية المياه و تردد السقايات على  
خصائص التربة

إعداد الطالبتين :

❖ إيمان كماسي

❖ سعاد بن داود

تقدم إلى لجنة المناقشة المكونة من:

دليلة اولهاسي أستاذة محاضرة ( أ ) رئيسة اللجنة

فرقوقي مريم أستاذة محاضرة ( أ ) ممتحنة

سفيان سقاي أستاذ محاضر ( أ ) مشرفا

السنة الجامعية 2021/2020



## الشكر والتقدير

نشكر الله تعالى على النعم التي رزقنا  
إياها وأنعم علينا بها فيما يفيدنا و الصلاة و  
السلام على أشرف المرسلين و الحمد لله  
رب العالمين

نقدم شكرنا بصفة عامة لزملائنا والأساتذة  
الذين ساعدونا طوال دراستنا الجامعية.  
وبصفة خاصة إلى الأستاذ المشرف سقاي  
سفيان، وإلى أستاذ فرقوقوي مريم وأستاذة  
اولماسي دليلة.



# اهداء

الحمد لله وكفى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد:

الحمد لله الذي وفقني لتتمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية .

أهدى هذا النجاح من كان لهما الفضل لو لهذا المقام وكانا سندا وعونا لي بعد الله والدي الكريمين

أمي الغالية وأبي الغالي. إلى أخي العزيز و أخواتي العزيزات و أبناء أختي والى كل العائلة الكريمة

إلى صديقتي إيمان كماسي .

أتقدم بالشكر لكل أساتذتي الذين درسوني طيلة مشواري الدراسي إلى زميلاتي وزملائي في الدفعة

ولكل من كان له الفضل في وصولي لهذا المقام .

سعاد بن داود

2021/2020



## الإهداء

أهدي شكري إلى مصدر قوتي وإلهامي  
و مرجعي في الحياة... **لأمتين وأبي** .  
و إلى من عاهدت أصواتهم  
مسامعي و إخترق وجودهم كياني .. إخوتي :  
صفاء , إبتهاال, أية الرحمان.  
قاسم , محمد إسلام.  
وإلى العائلة الكريمة.  
وكل من علمني حرف ونصحتني بكلمة.  
كماسي إيمان.

2021/2020

# الفهرس

## الفهرس

الصفحة	الشكر	العناوين
2	المقدمة	
	<b>الفصل الأول عموميات حول الماء والتربة</b>	
5	تعريف الماء	1-I
5	خصائص المياه	2-I
5	الخصائص الفيزيائية	1-2-I
6	الخصائص الكيميائية	2-2-I
6	أنواع المياه	3-I
6	المياه الاعتيادية	1-3-I
7	المياه غير الاعتيادية	2-3-I
7	تعريف التربة	1-II
8	مكونات التربة	2-II
8	حبيبات المعدنية لتربة	1-2-II
8	المواد العضوية	2-2-II
8	ماء التربة	3-2-II
8	هواء التربة	4-2-II
9	الكائنات الحية	5-2-II
9	خصائص التربة	3-II
10	أنواع التربة	4-II
10	التربة الطينية	1-4-II
10	التربة الطيمية	2-4-II
10	التربة الرملية	3-4-II

11	علاقة الماء بالتربة	5-III
11	المياه المرتبطة كيميائيا	1-5-III
11	المياه المرتبطة فيزيائيا	2-5-III
11	المياه الحرة	3-5-III
12	المياه البخارية	4-5-III
12	المياه المتجمدة	5-5-III
	<b>الفصل الثاني منطقة الدراسة</b>	
14	الموقع الجغرافي	I.
15	المناخ	II
15	الطقس	II.1
15	التبخّر	II.1.1
16	الرطوبة	II.1.2
17	الرياح	II.1.3
18	التشمس	II.1.4
18	العوامل المناخية	II.2
19	الحرارة والتساقطات	1
20	التربة في المنطقة	III
20	رمل ناعم	III.1
20	رمل خشن	III.2
20	الطين	III.3
20	انواع المياه	IV
21	المياه السطحية	IV.1
21	المياه الجوفية	IV.2



	<b>الفصل الثالث دراسة التجربة</b>	
23	المواد المستعملة	I
23	الحبيبات	I.1
23	الرمل	I.1.1
24	الحصى	I.1.2
24	الماء	I.2
25	ماء محطة التطهير	I.2.1
25	ماء الحنفية	I.2.2
25	الماء المقطر	I.2.3
25	الادوات المستعملة	3.I
25	قارورات بلاستيكية	1.3.I
26	احواض سفلية للقارورات	2.3.I
26	طريقة العمل	II
26	التربة	1.II
27	تحليل الماء قبل السقي	1.2.II
27	تحليل بعد السقي	2.2.II
28	تحليل المياه و التربة	3.2.II
	<b>فصل الرابع تحليل والمناقشة</b>	
30	تحليل النتائج	I
30	الماء	1-I
30	الدليل الهيدروجيني للماء	1-1-I
33	الناقلية الكهربائية للماء	2-1-I
34	التربة	2-I
32	الدليل الهيدروجيني للتربة	1-1-I
36	الناقلية الكهربائية للتربة	2-1-I
38	المناقشة	II.

38	الدليل الهيدروجيني	II.1
38	الناقلية الكهربائية	II.2
40	الخاتمة	
42	المراجع	
45	الملاحق	
48	المُلخص	

## فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
14	أ-خريطة ورقلة ب- خريطة الجزائر	1
15	جدول نتائج التبخر خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة	2
15	منحنى تغيرات التبخر بدلالة الزمن	3
16	جدول نتائج الرطوبة خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة	4
16	منحنى تغيرات الرطوبة بدلالة الزمن	5
17	جدول نتائج الرياح خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة	6
17	منحنى تغيرات الرياح بدلالة الزمن	7
18	جدول نتائج الشمس خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة	8
18	منحنى تغيرات الشمس بدلالة الزمن	9
19	جدول نتائج الحرارة و التساقطات خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة	10
20	منحنى تغيرات الحرارة و التساقطات بدلالة الزمن	11
23	أ- الرمل و ب- الحصى.	12
23	قناة خروج مياه المحطة المطهر	13
24	مياه الحنفية	14
24	الماء المقطر .	15
25	تموضع العينات حسب نوعية وتردد السقايات	16
26	تحاليل التربة قبل السقي	17

28	تحاليل التربة بعد السقي	18
30	نتائج الدليل الهيدروجيني للماء للأسبوع الأول	19
30	جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للماء خلال الأسبوع الثاني	20
31	. نتائج الدليل الهيدروجيني للماء للأسبوعين الأول و الثاني	21
32	جدول نتائج الناقلية الكهربائية للماء خلال الأسبوع الأول	22
32	جدول نتائج الناقلية الكهربائية للماء خلال الأسبوع الثاني	23
33	نتائج الناقلية الكهربائية للماء للأسبوعين الأول و الثاني	24
34	جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للتربة خلال الأسبوع الأول	25
34	جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للتربة خلال الأسبوع الثاني	26
35	الدليل الهيدروجيني للتربة للأسبوعين الأول و الثاني	27
36	جدول نتائج الناقلية الكهربائية للتربة خلال الأسبوع الأول	28
36	جدول نتائج الناقلية الكهربائية للتربة خلال الأسبوع الثاني	29
37	الناقلية الكهربائية للتربة للأسبوعين الأول و الثاني	30

# المقدمة

## المقدمة

الماء عنصر أساسي وضروري في حياة الانسان والكائنات الحية . كما وضح لنا التاريخ أيضا أن وجوده أساس في قيام الحضارات القديمة وازدهارها حيث تم الحفاظ عليه عن طريق ضفاف والوديان فهو يلبي كل إحتياجات الانسان (زراعية ,صناعية ... ) فللماء علاقات شاسعة من بينها التربة التي تعتبر ثروة من ثروات الطبيعة فهي ناتجة من تفتت الصخور وخاضعة لعدة تغيرات وعوامل بيئية و بيولوجية وكيميائية. فأهميتها تعد وسط لنمو النباتات ومخزن للمياه.(بن جبلة أ بن عدة إ بن تواتي س 2011 2010). إن نوعية المياه بها تأثير على التربة والمحاصيل الزراعية من ناحية الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة لأن نوع أيوناتها قابلة لتجديد وحساسة (Tozo,2006) ويمكن لبعض الكائنات الدقيقة مسببة الأمراض لا يستطيع اختراق النبات أو بقاء على قيد الحياة بداخلها (شيخ 1999) في ظل الظروف الحقلية تتعرض التربة المشبعة خاصة لفترات متتابة سريعة الترطيب يليه التجفيف (Garon et la 1992,Rasialn 1992) مما أدى إلى إطلاق المواد الغروية وإنهيار المسام التربة (Lifi et milre 1997) فلقياس هذه المسامات نستخدم طريقة مقياس كثافة السوائل (Gree and bauder 1986).

من بين العوامل التي تحدد جودة المياه المحاصيل الزراعية:

- الدليل الهيدروجيني, صلابة والقلوية, العناصر السامة والغذائية, والمعادن الثقيلة. ارتفاع تركيز الملوحة و الناقلية يسبب تدهور التربة وتلوث المياه تحت التربة بينما الأس الهيدروجيني يحدد وسط أو طبيعة الماء إذا كانت حمضية أو قاعدية أو معتدلة الوسط (H.Gperts1999) بغض النظر على التربة يوصي دائما إنشاء ممارسات سليمة للحفاظ عليها وعلى الماء.

من خلال دراستنا سنقوم بفحص تأثير نوعية الماء وتردد السقايات على خصائص التربة وذلك بتعريض نوع من التربة لعدة أنواع من الماء وبترددات مختلفة, ثم قياس التغيرات اليومية الطارئة على مياه السقي والتغيرات الأسبوعية المتحصل عليها من تحليل التربة المسقية قمنا بمناقشة وتحليل النتائج النهائية لغرض الإجابة على المطروح .

على ضوء هذه الإشكالية قمنا بإنجاز المذكرة المقسمة كما هو مبين أدناه:

- الفصل الأول : عموميات حول الماء والتربة يتضمن هذا الفصل على تعريف العنصرين أن الماء هو اتحاد ذرتين هيدروجين مع ذرة أكسجين ( $H_2O$ ) بالإضافة الى بعض الشوارد والأملاح المعدنية التي تختلف من نوع الآخر وله خصائص عدة منها الفيزيائية والكيميائية . التربة هي طبقة سطحية من الأرض ناتجة من تفتت الصخور مكونة من حبيبات معدنية و مواد عضوية

وكائنات حية زائد الماء والهواء , أما خصائصها تشمل على خصائص الفيزيائية والكيميائية , من بين أنواعها الطينية , الرملية و الطيمية .

الفصل الثاني : منطقة الدراسة يحتوي هذا الفصل على موقع الجغرافي للمنطقة الدراسة ألا و هي ولاية ورقلة التي تعتبر أهم الولايات الجزائرية , بفضل البترول المتواجد في حاسي مسعود الذي جعلها قطب صناعيا عام 1956 م , حيث تشمل على عدة أنواع من التربة منها الرمل الناعم والخشن ...الخ .

- الفصل الثالث: دراسة التجربة في هذا الفصل قمنا بوصف التجربة التي نتحدث عن تأثير تردد السقايات نوعية الماء على خصائص التربة حيث قمنا عن سقاية الرمل بثلاث أنواع من الماء ألا و هي الماء المحطة المطهر والماء المقطر زائد الملح , الماء الحنفية .
- الفصل الرابع: تحليل والمناقشة تم في هذا الفصل تحليل النتائج ومناقشتها بدراسات السابقة من ناحية الناقلية والأس لهيدروجيني .

# الفصل الأول

عموميات حول الماء والتربة



**تمهيد:** سيتم التطرق في هذا الفصل الى تعريف العنصرين الماء والتربة , وخصائص كل عنصر مع أنواعهما , والعلاقة التي تربط بينهما.

### 1-I- تعريف الماء :

هو مورد طبيعي حيوي لبقاء الكائنات الحية يتكون أساسا من اتحاد ذرتين هيدروجين مع ذرة أكسجين ( $H_2O$ ) , قد يحتوي على الغازات والمواد العضوية و المواد المعدنية أو العضوية والكائنات الحية , تتغير حالته حسب تغير درجة الحرارة والضغط من سائل إلى غاز إلى صلب. (بن جبلة أ - بن عدة إ - بن تواتي س 2011/2010).

### 2-I- خصائص المياه:

#### 1-2-I الخصائص الفيزيائية:

- الإذابة: يطلق على الماء المذيب الشامل لأنه يذيب المواد المقطبة أكثر من أي مادة سائلة أخرى حيث يقوم باحتضان الأيونات الموجودة في الفراغات بين جزيئاته. (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).
- السعة الحرارية (الحرارة النوعية): هي الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1كغ من الماء درجة مئوية واحدة و تبلغ الحرارة النوعية للماء 4.184 جو /كغ وهذا ما يجعل الماء يمتص الحرارة من الوسط الموجود فيه بفعالية كبيرة . (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).
- الخاصية الشعرية : هي حركة جزيئات الماء داخل فراغات المادة بسبب قوى انجذاب جزيئات الماء إلى بعضها وانجذابها للجزيئات الأخرى (تماسك والتلاصق). (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).
- الشد السطحي: هو عبارة عن مقياس لقوة طبقة المياه السطحية كطبقة مرنة تمنع الأجسام الصغيرة من الغوص داخله. (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).
- اللزوجة: هي مقياس للاحتكاك الداخلي للسوائل وتتأثر بدرجة الحرارة حيث تقل اللزوجة بارتفاع درجة الحرارة بينما لا يون للضغط والمحتوى الملحي إلا تأثير بسيط. (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).
- الانضغاطية : يعتبر الماء مادة انضغاطية واطئة تؤثر بشكل بسيط على كثافة المياه , كما تحدث زيادة بسيطة بدرجة حرارة المياه الغاطسة بسبب انضغاطها. (يوسف محمد عبد الهادي 1418 م).

- الكثافة: تمثل كتلة المادة في وحدة الحجم وتزداد قيمتها بازدياد المحتوى الملحي أو تناقص درجة الحرارة. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م ) .
- الحرارة: هي الطاقة الحركية للجزيئات .
- درجة الحرارة هي مقياس لمعدل الطاقة الحركية. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م ) .

### 2-2-I الخصائص الكيميائية:

- الدليل الهيدروجيني PH: يكون الماء متعادلا كيميائيا في حالة ان درجة الحمضية والقاعدية تساوي سبعة في حالة PH اكبر من سبعة يكون الماء حامضي وفي حالة PH اقل من سبعة يكون الماء قاعدي. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م ) .
- العسرة: هي مجموعة ايونات الكالسيوم والمغنيزيوم المذابة في الماء .
- التوصيل الكهربائي: عند وجود مواد داخل الماء يصبح موصلا بسبب الايونات الموجودة و الناتجة عن الذوبان .
- القلوية: هي خاصية تعتمد على وجود مواد كيميائية معينة في الماء (كربونات بربونات' هيدروكسيدات) وتعد مقياسا لقدرة الماء على معادلة الأحماض و القواعد إذا أضيفت إليها. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م ) .

### 3-I أنواع المياه:

#### 1-3-I المياه الاعتيادية :

- المياه السطحية: هي جميع كتل المياه الجارية أو الراكدة التي تلامس الغلاف الجوي بشكل مباشر يمكن إن تكون هذه لمياه عذبة أو قليلة الملوحة أو حتى مالحة حسب موقعه.
- أشكال المياه السطحية :
- للمياه السطحية ثلاث أشكال :

- مياه سطحية دائمة: هي المياه التي تكون موجودة في الأنهار و الينابيع والمستنقعات على مدار العام.
- الأنهار: يتكون النهر من تجمع مياه الينابيع بالإضافة إلى مياه الجداول ومياه الأمطار التي يلتقي بها أثناء الجريان فتكون مسطحا مائيا .

- البحار : هي عبارة عن تجمع مائي كبير جدا للمياه المالحة حجمه اكبر من الخور واصغر من المحيط . قد يكون متصلا بالمحيط و البحيرات المالحة وقد لا يكون , تتميز البحار بدرجة حرارتها , ملوحتها,أمواجها و تياراتها البحرية الخاصة.
  - المياه السطحية شبه الدائمة :هي تلك المياه التي تشمل مسطحات المائية لديها احتفاظ بجزء من الماء في السنة فقط كالبحيرات أو المناطق المنخفضة التي يتجمع فيها الماء لفترة محددة.
  - البحيرات : هي مساحة مائية محدودة باليابسة من كافة الجهات وذات مسحة كبيرة على سطح الأرض ولها عمق ضحل , تعتبر جزءا من من المياه السطحية الراكدة منها العذبة والمالحة . تعتمد في تغذيتها بمياه الينابيع , الأنهار, الجداول, المياه الذائبة من الثلوج و مياه الأمطار .
  - المياه السطحية من صنع الإنسان : تشمل المياه الموجودة في السدود والبرك الاصطناعية وبرك معالجة مياه الصرف الصحي.
  - السدود : هو منشأة هندسية تقام في مجرى مائي بهدف حجز وتخزين المياه واستغلالها في عدة مجالات مثل السقي , تزويد المدن بالماء الشروب , إنتاج الطاقة الكهربائية و الصناعة . تصنف السدود حسب شكلها و نوع مادك البناء المستعملة .
  - البرك الاصطناعية : هي عبارة عن أحواض مبنية لحجز المياه لعدة أغراض.
  - برك معالجة مياه الصرف الصحي:هي أحواض ذات أبعاد مدروسة لغرض تصفية مياه الصرف الصحي من خلالها.
- مصادر المياه الجوفية :
- هي عبارة عن مياه موجودة في مسام الصخور الرسوبية تكونت عبر أزمنة مختلفة تكون حديثة أو قديمة تتغذى من مياه المتسربة من سطح الأرض.

### I-3-2- مصادر المياه غير الاعتيادية :

- مياه الصرف الصحي المطهرة : هي عملية إزالة الملوثات من مياه الصرف الصحي الحضري والتي تحتوي بشكل رئيسي على مياه الصرف الصحي المنزلي بالإضافة إلى قليل من مياه الصرف الصناعي لإعادة استخدامها وتوفير كميات إضافية من المياه ذات نوعية جيدة من خلال تسريع دورة التنقية الطبيعية للمياه.
- II-1-1-تعريف التربة :** هي طبقة سطحية من الأرض , عبارة عن حبيبات ناتجة من تفتت الصخور بسبب خضوعها لعدة عوامل من بينهما عوامل التعرية و الحت وعوامل التجوية تسبب

عمليات التفاعل التي تحدث بين الأغلفة الأربعة لسطح الأرض وهي الغلاف الجوي و الغلاف المائي , الغلاف الصخري والغلاف الحيوي في إختلاف مكونات الصخرية الأساسية لتربة .  
( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيدى 1981م ) .

## II-2- مكونات التربة :

تتكون التربة من خمس مكونات أساسية هي: حبيبات معدنية , المادة العضوية , الماء والتربة هواء والكائنات الحية , يكون إنقسام الحجمي لهذه المكونات متداخل حسب ظروف ونوعية التربة . ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيدى 1981م ) .

**II-2-1 الحبيبات المعدنية لتربة :** تنتج من تقنت الصخور بفعل التعرية حيث تحتوي على عدة عناصر من أهمها الاوكسجين , السيليكون , الأليمنيوم, لكرين , المغنيزيوم والكالسيوم , الهيدروجين , الصوديوم البوتاسيوم والتيتانيوم. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيدى 1981م ) .

**II-2-2 المواد العضوية :** عبارة عن عملية كيميائية ناتجة من تحلل كائنات ميتة التي تتحول الى أجزاء دقيقة داكنة اللون تسمى بالدبال الذي له دور في ترابط وتماسك الحبيبات الناعمة للتربة. ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيدى 1981م ) .

**II-2-3 ماء التربة :** يتواجد ماء التربة في الفراغات المسامية ويطلق عليها بإسم محلول التربة ويعرف أيضا بأنه خليط من المحاليل المائية للأملاح والغازات الموجودة في التربة , يلعب دور مهم في إذابة المعادن والعناصر الغذائية . ( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيدى 1981م ) .

**II-2-4 هواء التربة :** هو الجزء الغازي للتربة يوجد بصورة حرة في الفراغات البينية حيث تختلف نسبة المسامات وأحجامها حسب حجم الحبيبات وتجانسها .

- يتواجد الهواء في التربة بثلاث حالات و هي:

- على شكل هواء حر في الفراغات .
- على شكل فقاعات مرتبطة بجزيئات التربة .
- مذاب في مياه المسامات .

- يتميز هواء التربة بتركيبه غير ثابتة حتى في نفس النوع من التربة .
  - يتأثر حجمه بالماء والضغط:
  - الماء: يتناقص حجم الهواء التربة نتيجة تسرب المياه أو صعود مستوى المياه الجوفية.
  - الضغط و الحرارة : عندما يتغير الحرارة والضغط الجوي تتجه حركة الغازات باتجاه الضغط المنخفض .
- II-2-5 الكائنات الحية :** هي كائنات دقيقة مثل ( بكتريا , طحالب , اللاقاريات , فطريات) التي تساعد في نمو النباتات وتفكيك بقايا الحيوانات والنباتات وتصنع منها النتروجين و الفوسفور . .  
( يوسف محمد عبد الهادي 1418 م - حامد سالم السعيد 1981 م ).

### II-3- خصائص التربة :

#### II-3-1 الخصائص الفيزيائية :

- الكثافة التربة : تختلف كثافة التربة حسب ترتيبها المعدني و العضوي و النسبة الفراغات بين جزيئاتها . (كمال الشيخ حسين 2003م)
- الكثافة النسبية : هي وزن حجم معين مأخوذ من التربة في حالتها الطبيعية . (كمال الشيخ حسين 2003م)
- الكثافة الحجمية : هي وزن حجم معين مأخوذ من التربة في حالتها الطبيعية مع الحفاظ على رطوبتها دون تجفيفها . ( كمال الشيخ حسين 2003م)
- مسامية التربة: نقصد بها الفراغات الموجودة في التربة التي لها علاقة بالتركيب الحبيبي للتربة من ناحية الحجم والشكل و الترتيب , تتغير المسامية حسب ترتيب الجزيئات واختلاف بين الاطراف والوجوه. ( كمال الشيخ حسين 2003 م ) .

#### II-3-2 الخصائص الكيميائية :

- التبادل الكاتيوني: هي عملية تبادل بين الشحنات السالبة والموجبة الموجودة في التربة ومن بين الكاتيونات الاكثر شيوعا فيها :
- المغنيزيوم , الكالسيوم , لهيدروجين , البوتاسيوم , الالمنيوم. ( . كمال الشيخ حسين 2003م)
- الدليل الهيدروجيني: هو قياس درجة الحموضة تتراوح بين  $4 < \text{ph} < 8$  قد يصل الى قيمة 2 في حالة احتواء التربة على أناسيد معدن البيريت. (كمال الشيخ حسين 2003م)

- ملوحة التربة : هي إرتفاع مستوى الملح في التربة بسبب تراكمات الاملاح الزائدة .

(كمال الشيخ حسين 2003م)

## II-4-أنواع التربة :

أنواع التربة بإختلاف خصائصها من أهمها (ديوسف محمد عبد الهادي 1418 م) :

### II-4-1 التربة الطينية : تعرف أيضا بالتربة الثقيلة لإحتوائها على نسبة كبيرة من الطين والماء

بسبب وجود الفراغات التي تسمح بمرور الماء مما يؤدي إلى الحفاظ على الرطوبة التربة إلا انها تعتبر سيئة في حالة جفاف .

الخصائصها:

- حبيباتها سهلة الارتباط مع بعضها البعض لذلك صعب الحفر فيها .
- تتميز بصغر قطرها الحبيبي 0.002 مم.
- تحتوي على الشحنة السالبة حيث يقوم الماء بإذابة المواد الغذائية والكيميائية تحمل الشحنة موجبة مثل البوتاسيوم .

### II-4-2 التربة الطيمية : هي التربة التي تحتوي على نسب متقاربة من الرمل , السلت والطين

يكون قطر حبيبتها بين الرمل والطين , عادة ما تتواجد على ضفاف الانهار , البحيرات والمسطحات المائية .

الخصائصها:

- لها خصوبة عالية متقاربة بالأنواع الأخرى .
- قابلة لإستعمال عند ما نضيف قليل من الدبال والقشور الجير أو الإثنين معا.

### II-4-3 التربة الرملية : تسمى بالتربة الخفيفة وهي ناتجة من عملية تجربة لمختلف أنواع من

الصخور (الغرانيت والحجر الجيري , الصخر الزيتي , الكوارتز) حبيباتها معدنية فردية متفككة من أكسيد السيليكون يمكن رؤيتها بالعين المجردة يتراوح قطرها ما بين 0.02,0.05 ملم لها شكل كروي غير منتظم و ليس لها قدرة على احتفاظ بالمياه.

الخصائصها:

- يتغير لونها على حسب أكاسيد الحديد
- حبيباتها لا تحتوي على تبادل الشوارد.
- لديها درجة في الملوحة .

- لديها القدرة على نقل المياه من طبقة عميقة من خلال أنابيب النقل الشعيري وأحيانا تنعدم تلك القدرة لذلك يجب عدم حرثها في الربيع .

### III-5-علاقة الماء بالتربة :

أشكال وجود المياه في التربة (كمال الشيخ حسين 2003م) :

#### III-5-1 المياه المرتبطة كيميائيا :

- مياه لا يمكن للنباتات الاستفادة منها:تكثر هذه المياه في المعادن الطينية وتتمثل بالهيدروكسيدات مثل الهيدروارجيليت  $Al(OH)_3$  وهيدرات الحديد  $Fe(OH)_3$  فالحرارة لها تأثير في ضياع المياه للمعادن .
- المياه البلورية: تتواجد المياه في هذه المعادن على شكل ذرات مائية كاملة وليس على شكل هيدروكسيدات منها الجفصين  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  و الليمونيت و الميرابيليت  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ .  
تطرح المياه المعادن عندما تكون درجة الحرارة أقل من المجموعة الاولى .

#### III-5-2 المياه المرتبطة فيزيائيا:

- = المياه الشديدة الارتباط: إن تجاذب جزيئات التربة بجزيئات الماء من الهواء المشبع بالبخر الماء متعلق بتغيير الرطوبة النسبية لتربة و بالتركيب الميكانيكي فكلما كانت أنعم كلما استقطبت نسبة كبيرة من بخار الماء فيطلق عليها بإسم خاصية الاسترطاب.
- = المياه الضعيفة الترابط: عند زيادة الرطوبة تزداد سماكة الذرات الموجودة حول الجزيئات المعدنية مما يؤدي إلى ضعف الجذب الذري وبذلك يمكن لهذه المياه أن تتحرك لمسافات قصيرة.

#### III-5-3 المياه الحرة : المياه الحرة هي تلك المياه التي تكون متحررة من قوى الجذب الجزئية.

تنقسم إلى قسمين:

- المياه الشعيرية: هي مياه المتواجدة بين مياه المتأثرة بالجاذبية و مياه متأثرة بالجذب الجزيئي التي بإمكانها أن تستفيد منها النباتات بنسبة كبيرة ,حيث تحدد قوة رفعها من اختلاف مكونات التربة وقطر المسام.

- المياه المتأثرة بالجاذبية: عند تسرب المياه السطحية داخل التربة تكون حركتها عمودية بسبب تأثيرها بقوة الجاذبية, يمكن أن يؤدي ذلك الى ملء المسام و الشقوق بشكل كامل داخل التربة.

III-4-5 المياه البخارية: هي تلك المياه الناتجة من الرطوبة التي تتغير تحت تأثير عوامل المأثرة في اختلاف درجة الحرارة بين داخل و السطح .

III-4-5 المياه المتجمدة: إن تغيير حجم ووزن المياه المتجمدة عند إنخفاض درجة الحرارة يؤدي إلى تحسين بنية التربة من خلال مساميتها .

**الخلاصة:** نستخلص من هذا الفصل أن الماء عنصر أساسي وتربة تعتبر ثروة ثمينة و العلاقة التي تربط بينهما أن بنية التربة تحتوي على الماء.



# الفصل الثاني

## منطقة الدراسة

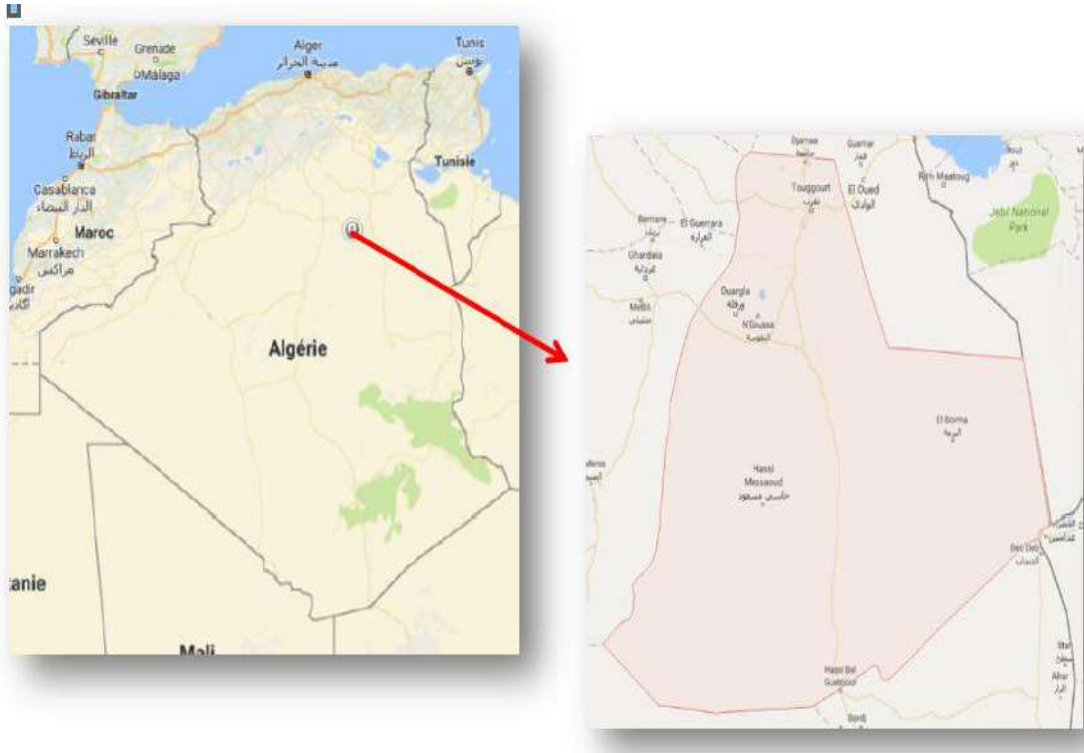
**تمهيد:** يحث هذا الفصل على موقع الجغرافي لولاية ورقلة وكل ما يتعلق بمناخها الصحراوي.

### I. الموقع الجغرافي:

تعد مدينة ورقلة (حوض ورقلة) من أهم الولايات الجزائرية، فهي من بين الأقطاب الاقتصادية الكبرى الهامة في البلاد بفضل البترول المتواجد في حاسي مسعود الذي جعلها قطب صناعيا عام 1956 م إبانة الاحتلال الفرنسي، تبلغ مساحتها 163.230 كلم<sup>2</sup>.

تقع ولاية ورقلة في جنوب الشرقي للجزائر، على دائرتي عرض (58,31) شمالا وخطي طول (20,5) شرقا. يحدها شمالا ولاية الشلف والوادي وبسكرة وجنوبا ولايتي تمنراست و إليزي، أما شرقا تونس وليبيا و ولاية غرداية غربا.

(Annuaire statistique 2021 de la wilaya de Ouargla)



الشكل 1: أ-خريطة ورقلة ب- خريطة الجزائر.

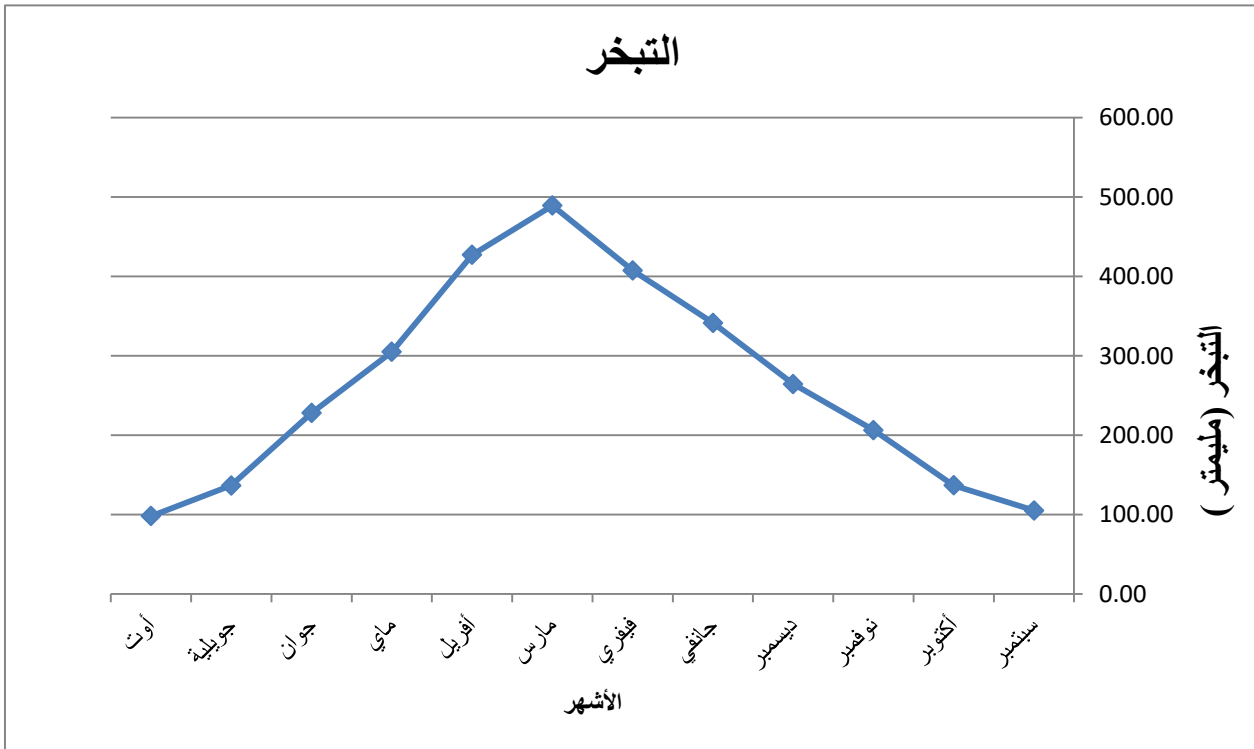
**II. المناخ:**

**I. 1 الطقس:**

**II. 1.1 التبخر:**

التبخر	الأشهر
105.05	سبتمبر
136.65	أكتوبر
206.29	نوفمبر
264.31	ديسمبر
341.38	جانفي
407.53	فيفري
489.02	مارس
427.01	أفريل
304.87	ماي
227.83	جوان
136.64	جويلية
98.10	أوت

- الشكل 2: جدول نتائج التبخر خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة



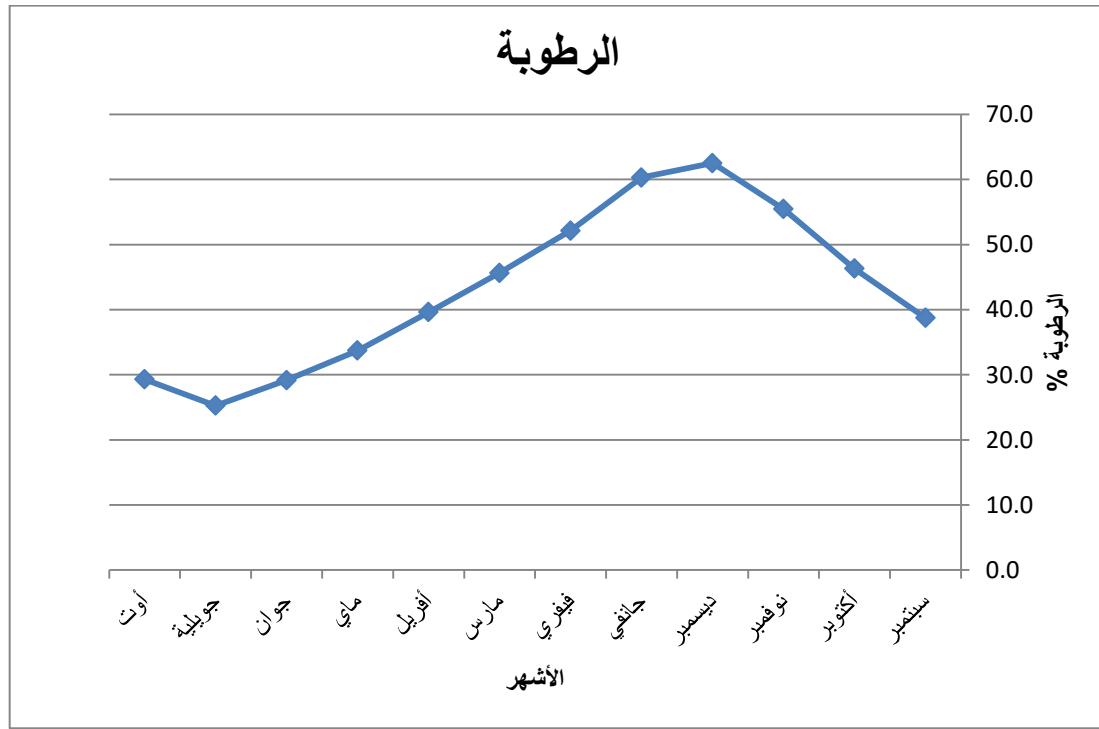
الشكل 3: منحنى تغيرات التبخر بدلالة الزمن

نلاحظ أن كمية التبخر عالية في شهر مارس 500 حسب معطيات الديوان الوطني للأرصاد الجوية ( 2007 - 2019 ) و هذا راجع للحرارة الشديدة والرياح القوية السائدة.

### II.2.1 الرطوبة:

الأشهر	الرطوبة
سبتمبر	38.7
أكتوبر	46.3
نوفمبر	55.4
ديسمبر	62.5
جانفي	60.3
فيفري	52.1
مارس	45.6
أفريل	39.6
ماي	33.7
جوان	29.2
جويلية	25.2
أوت	29.3

- الشكل 4: جدول نتائج الرطوبة خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة



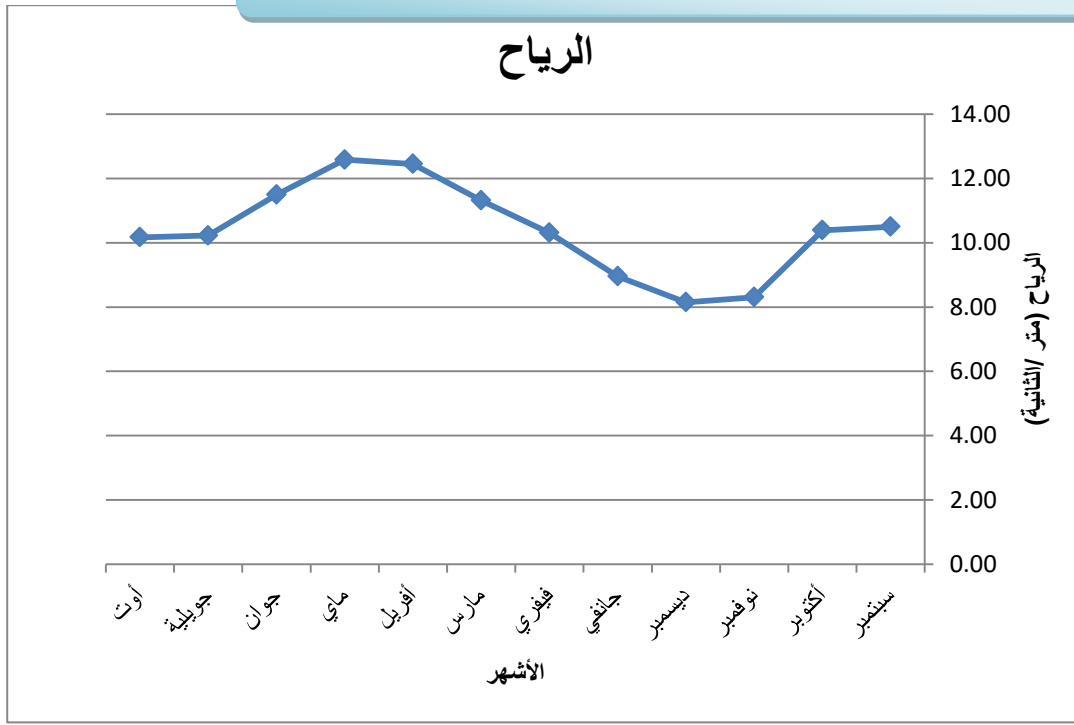
الشكل 5: منحنى تغيرات الرطوبة بدلالة الزمن

حسب معطيات الديوان الوطني للأرصاد الجوية (2007 - 2019) ان نسبة الرطوبة عادية على العموم حيث ترتفع في شهر ديسمبر بقيمة 62.5 وتنخفض في شهر جويلية ب 25.2.

**II.3.1 الرياح:**

الرياح	الأشهر
10.50	سبتمبر
10.39	أكتوبر
8.31	نوفمبر
8.15	ديسمبر
8.95	جانفي
10.31	فيفري
11.31	مارس
12.45	أفريل
12.58	ماي
11.49	جوان
10.22	جويلية
10.17	أوت

- الشكل6: جدول نتائج الرياح خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة



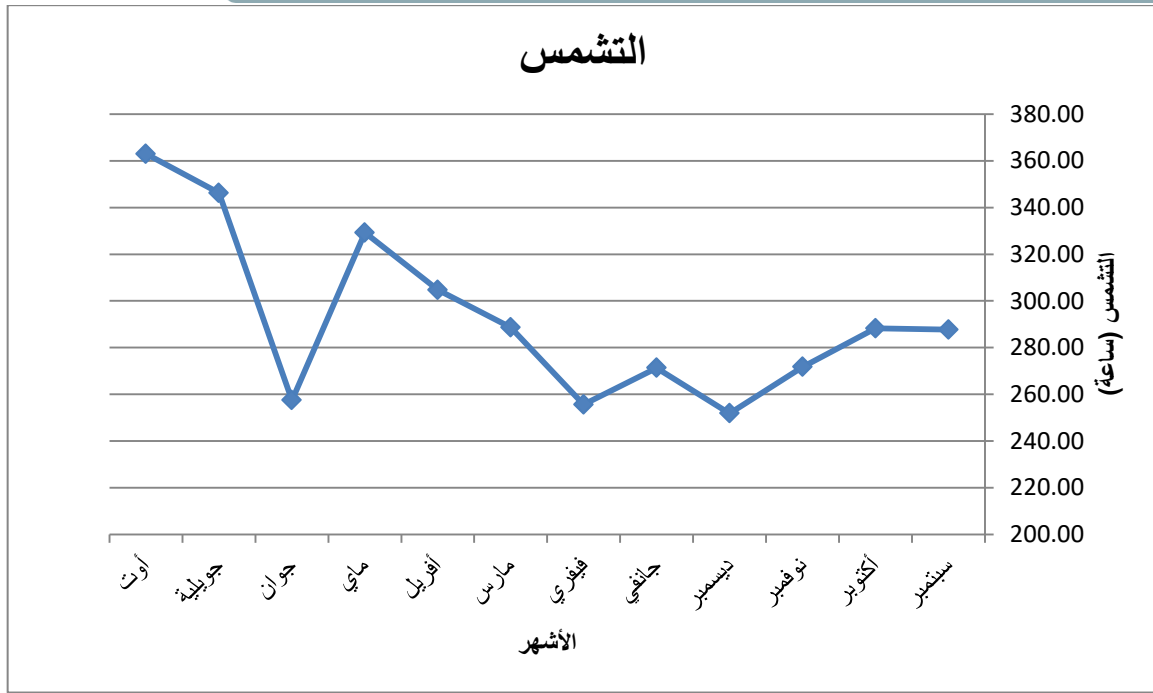
الشكل7 : منحني تغيرات الرياح بدلالة الزمن

في أغلب الأوقات تختلف سرعة الرياح مدينة ورقلة لدرجة تتحول الى عواصف رملية التي تكون سبب في نزوح الثمار المنطقة و حسب معطيات الديوان الوطني للأرصاد الجوية (2007 - 2019).

**II.4.1 الشمس:**

الأشهر	الشمس
سبتمبر	287.68
أكتوبر	288.24
نوفمبر	271.68
ديسمبر	251.81
جانفي	271.27
فيفري	255.59
مارس	288.68
أفريل	304.72
ماي	329.24
جوان	257.44
جويلية	346.23
أوت	362.95

الشكل 8: جدول نتائج الشمس، خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة



الشكل 9: منحنى تغيرات الشمس بدلالة الزمن

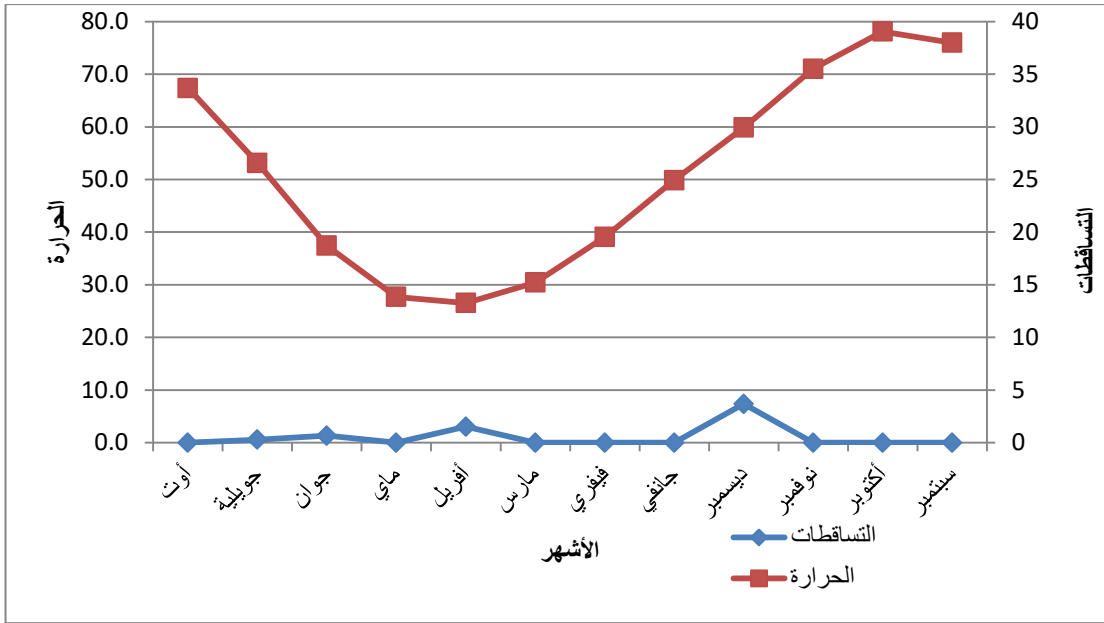
كما نعلم أن ظاهرة الشمس تكون جد مرتفعة صيفا و حسب معطيات الديوان الوطني للأرصاد الجوية ( 2007 - 2019 ) ترتفع قيمتها في شهر أوت 362.95.

## 2.II.العوامل المناخية :

### (1) الحرارة والتساقطات:

الحرارة	التساقطات	الحرارة	الأشهر
33.7	#VALEUR!	67.4	سبتمبر
26.6	#VALEUR!	53.2	أكتوبر
18.7	#VALEUR!	37.4	نوفمبر
13.9	3.6750025	27.7	ديسمبر
13.3	#VALEUR!	26.5	جانفي
15.2	#VALEUR!	30.4	فيفري
19.5	#VALEUR!	39.1	مارس
24.9	1.52667083	49.9	أفريل
29.9	#VALEUR!	59.9	ماي
35.5	0.675	71.0	جوان
39.0	0.29166667	78.1	جويلية
38.0	#VALEUR!	76.0	أوت

- الشكل 10: جدول نتائج الحرارة والتساقطات خلال عشر سنوات لمنطقة ورقلة



الشكل 11: منحنى يوضح تغير الحرارة و التساقطات بدلالة الزمن

حسب هذا المنحنى نلاحظ أن مناخ منطقة ورقلة جاف بسبب ارتفاع درجة الحرارة صيفا و قلة تساقط الأمطار , رغم أنها غنية بالبساتين(2007-2019).

### III أنواع التربة في المنطقة :

**III.1 رمل الناعم :** يتكون الرمل الناعم من حبيبات صغيرة مختلفة الأقطار من 0.02 إلى 0.2 ملليمتر تصنف (Society of Soil Science) الرمال الناعمة حسب الأقطار من 0.02 إلى 0.063 طمي خشن , من 0.063 إلى 0.1 رمل جد ناعم , من 0.1 إلى 0.025 رمل ناعم US (Department of Agriculture).

**III.2 رمل الخشن :** يتكون الرمل الخشن من حبيبات ذات أقطار كبيرة من 0.2 إلى 2 ملليمتر , الرمل الخشن قطره من 0.5 إلى 1 ملليمتر , الرمل الخشن جدا قطره من 1 إلى 2 ملليمتر (US Department of Agriculture).

**III.3 الطين:** يحتوي على حبيبات ذات اقطار صغيرة جدا اقل من 0.02.



IV. أنواع المياه في المنطقة :IV.1 المياه السطحية:

- مياه البحيرات (حاسي بن عبد الله) .
- سبخات (الشط) .
- الوديان (النساء,مياء ,مزاب) وهي وديان كاذبة تملأ عند التساقطات الكبيرة .

2.IV المياه الجوفية:

يوجد في المنطقة 3 أنواع من الطبقات الجوفية تختلف حسب التموضع والعمق وهي كالتالي:

- الطبقة الميوبليوسان (mio-pliocene) :

هي طبقة غير إرتوازية مكونة أساسا من رمل خشن , يتراوح عمقها بين 100 و 150 درجة حرارة مياهها بين 15 و 25 م°، تستغل غالبا للسقي .

( DEHANE2015 )

- الطبقة السينونيان (Sénonien):

تتكون من كلكار مشقوق يصل عمقها الى 400 م , مياهها باردة, غير ارتوازية حيث يتراوح تدفق آبارها ما بين 20 إلى 60 ل/ثا.

- الالبان الطبقة (L'albien):

هي الطبقة الرئيسية تدعى (intercalaire continental Nappe) توجد على عمق كبير يصل إلى غاية 1800، مياهها جد ساخنة تصل درجة حرارتها إلى 60 م° ويتم استخدامها في عدة مجالات.

# الفصل الثالث

## دراسة التجربة

**I. المواد المستعملة :****1.I الحبيبات**

**I.1.1 الرمل:** الرمل عبارة عن مواد طبيعية يتكون أساسا من حبيبات معدنية والكوارتز و هو أكثر وفرة في القشرة الأرضية ( الصورة :1 أ) ومن جهة نظر الجيولوجية فإن أبعادها تتراوح درجة مئوية مما يمكنها 1600° وتكون درجة حرارتها العالية 2 ومليمترا 0.63 ما بين ميلي متر الاستعمال في التخزين الحراري ، كما يستخدم الكوارتز و السليسيوم النقي لتقنيات الأبحاث (BEDIAF2016 النانومتري).

تم اخذ عينات الرمل من منطقة الكثبان الرملية بسيدي خويلد الواقعة في الشمال الشرقي لولاية ورقلة .

**2.1.I الحصى:**

هو حصى اصطناعي يتكون من الصخور المتكسرة في المصانع له اقطار معينة ( الصورة ب)



الصور12: أ- الرمل و ب- الحصى.

**I. 2. الماء:****I. 2.1. ماء محطة التطهير:**

هو الماء المستعمل الخارج من محطة التصفية بعد خضوعه لمراحل التصفية والمعالجة . تجمع المياه المستعملة في شبكة صرف صحي الموجودة داخل المدينة تنقل خارج المدينة بالاستعانة بمحطات الضخ والرفع نحو محطة التصفية أين يتم تطهير هذه المياه بعدة طرق ومراحل منها

المعالجة التمهيدية يتم في هذه المرحلة بشكل عام نزع المواد الصلبة الغير عضوية كبيرة الحجم والأترية, ثم تليها المعالجة الأولية التي تعتبر من أهم مراحل المعالجة وتهدف بشكل عام إلى إزالة وتفكيك المواد العضوية والملوثات الأخرى الموجودة في المياه القذرة وتحويلها إلى مركبات مستقرة بأكسدتها عن طريق كائنات دقيقة توجد في المياه القذرة BEN DAUD (2021).



بن داود س و كمامي إ

الصورة 13: قناة خروج مياه المحطة المطهر .

### 2.1.2 ماء الحنفية:

هو الماء الصالح للشرب الموزع في شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب . لمرحل التصفية والمعالجة قمنا بأخذ العينات من (مركب ايفري) .



بن داود س و كمامي إ

الصورة 14: مياه الحنفية.

### I.3.2 الماء المقطر و الملح : هو عبارة عن ماء منزوع

الشوائب والمعادن والأملاح المعدنية في حالتنا قمنا باستعمال عدة أنواع منها, ENPEC, NASEH, الملح: قمنا باستخدام الملح الطبيعي (NaOH) بتركيز 2 غرام في اللتر.



بن داود س و كمامي إ

الصورة 15: الماء المقطر .

### 3. I الأدوات المستعملة :

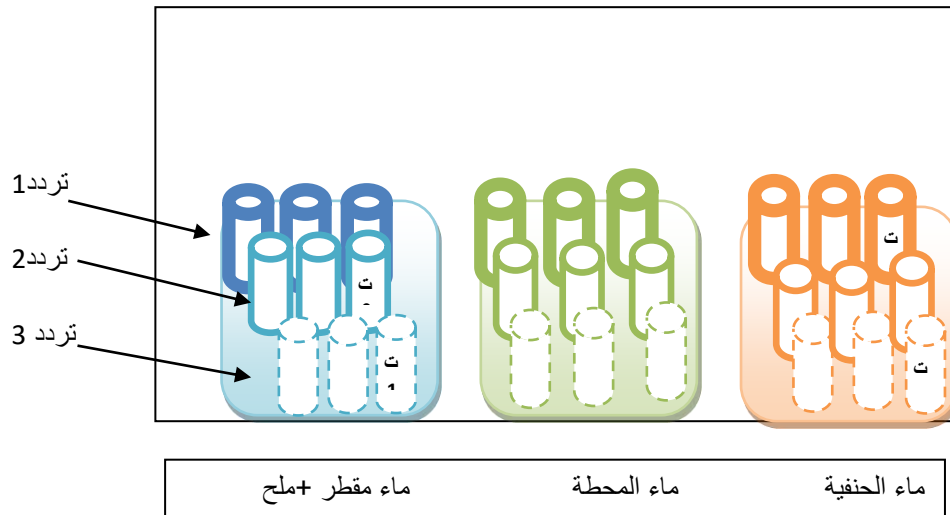
**I.1.3** قارورات بلاستيكية. قمنا بتجهيز 27 قارورة بلاستيكية ذات قطر 8.5 سنتيمتر وقص

الجزء العلوي منها بحيث يكون الجزء السفلي منها بطول 24 سنتيمتر, نحدث ثقباً في أسفل القارورات نضع كمية من الحصى بارتفاع 6 سنتيمتر ثم نضع فوقها الرمل بارتفاع 12 سنتيمتر ونترك ارتفاع 6 سنتيمتر للماء.

**I.3.2** احواض السفلية للقارورات. هي كذلك جزء من قارورة بلاستيكية تحجز المياه المرشحة من التربة .

طريقة تقسيم القارورات:

- قمنا بتقسيم القارورات لثلاث أقسام. القسم الأول خاص بالعينات التي تسقى بالماء المقطر + أملاح القسم الثاني خاص بالعينات المسقية بماء الحنفية والجزء الثالث خاص بالعينات المسقية بماء المحطة , بالنسبة لكل قسم تم تقسيمه كذلك لثلاث فئات 1 ثلاث قارورات للسقاية مرة واحدة في اليوم 2 ثلاث قارورات للسقاية مرتين في اليوم 3 ثلاث قارورات للسقاية ثلاث مرات في اليوم كما هو موضح في الشكل (16) .



الشكل 16: تموضع العينات حسب نوعية وتردد السقايات .

II طريقة العمل:

II.1 التربة:

تمت التحاليل الخاصة بالتربة في مركز البحث العلمي التابع للجامعة, حيث قمنا بالعمل كما هو موضح في الشكل رقم (17).



الشكل 17: تحاليل التربة قبل السقى .

## II.1.2 تحليل الماء قبل السقي

قمنا بتحليل الماء قبل السقي حيث قسنا العناصر التالية: الناقلية , الحرارة و الدليل الهيدروجيني لأنواع الماء الثلاثة .

-قمنا بسقاية الأتربة في القارورات الخاصة بالرمل كما يلي :

المجموعة الأولى :سقاية ثلاث مرات وذلك بسقي جميع القارورات .

المجموعة الثانية : سقاية 3قارورات الخاصة بالسقاية مرتين و3 قارورات الخاصة بالسقاية ثلاث مرات لكل نوع من المياه.

المجموعة الثالثة :سقاية 3 قارورات الخاصة بالسقاية 3مرات لكل نوع من المياه .

## II.2.2 تحليل الماء بعد السقي .

بعد تجميع المياه في الأحواض السفلية قمنا بقياس الناقلية و الدليل الهيدروجيني لكل حوض .

3. III تحاليل المياه و التربة :

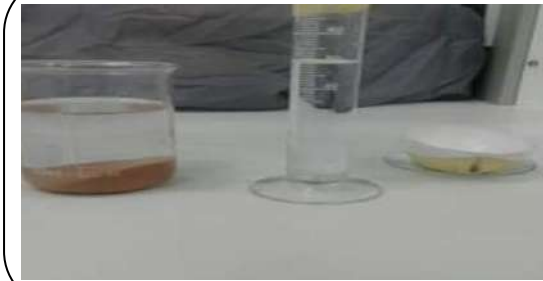
تحليل التربة بعد السقي .



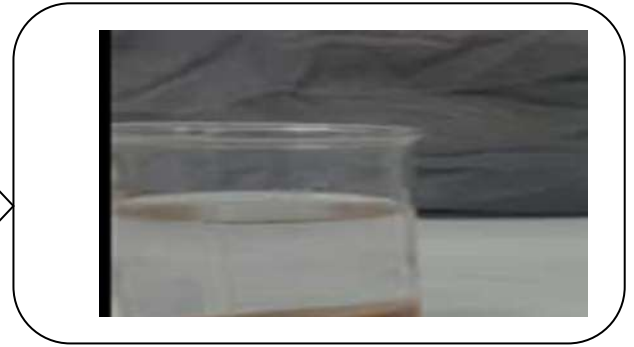
توضع في فرن لمدة 24 ساعة



عينات من التربة المسقية



20 غرام من الرمل



100مليتر من الماء القطر



ترشح العينة



يوضع الخليط في بيشر على المخلاط المغناطيسي

الشكل (18): تحاليل التربة بعد السقي .



# الفصل الرابع

## تحليل و مناقشة

**تمهيد:** سنتطرق في هذا الفصل الى تحليل النتائج ومناقشتها مع مقارنتها بالتجارب السابقة.

**I تحليل النتائج :**

**1-1-I الدليل الهيدروجيني للماء:**

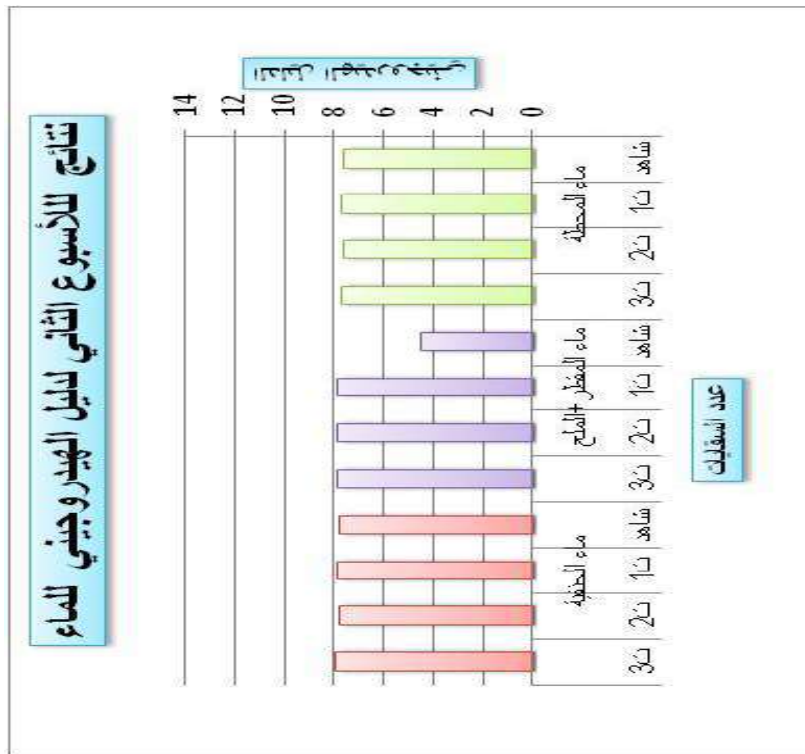
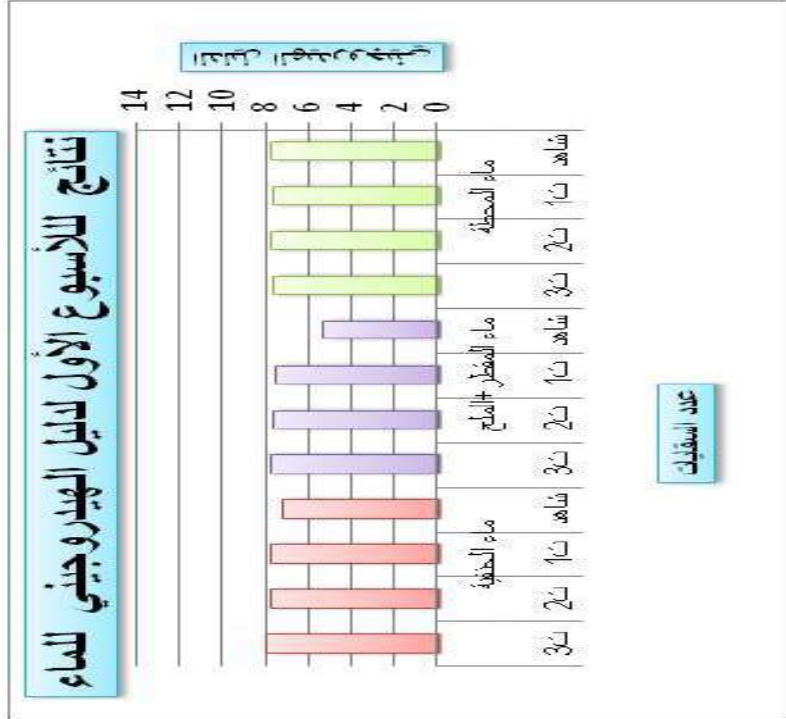
الماء المقطر	ماء الحنفية	ماء المحطة	
7.58	7.73	7.71	السقاية 1
7.72	7.81	7.80	السقاية 2
7.82	7.96	7.63	السقاية 3

- الشكل 19: جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للماء خلال الأسبوع الأول

الماء المقطر	ماء الحنفية	ماء المحطة	
7.87	7.91	7.75	السقاية 1
7.91	7.81	7.68	السقاية 2
7.94	7.97	7.72	السقاية 3

- الشكل 20: جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للماء خلال الأسبوع الثاني

المنحنين التاليين في الشكل 21 يمثلان تغيرات الدليل الهيدروجيني في الأسبوعين الأول والثاني لمختلف ترددات السقاية.



21. نتائج الدليل الهيدروجيني للماء للأسبوعين الأول والثاني

بناء على الشكلين يتبين أن القيم المسجلة للدليل الهيدروجيني في الأسبوعين لمختلف شواهد المياه اصغر من قيم نفس العنصر في عينات ت1 ت2 ت3 بخصوص التغير بدلالة الماء فنلاحظ إن الدليل الهيدروجيني في حالة الشاهد للماء المقطر هو صاحب اصغر قيمة , بالنسبة لنفس الدليل في العينات ذات تردد في السقاية فان القيم كانت متقاربة بالنسبة لكل أنواع الماء وفي كل الترددات للأسبوعين .

2-1-I الناقلية الكهربائية للماء:

ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر	
36.85	8.21	10.86	السقاية 1
35.07	5.56	10.73	السقاية 2
33.40	5.64	11.83	السقاية 3

- الشكل 22: جدول نتائج الناقلية الكهربائية للماء خلال الأسبوع الأول

ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر	
34.6	6.48	10.31	السقاية 1
30.99	5.39	7.94	السقاية 2
29.37	6.47	8.94	السقاية 3

- الشكل 23: جدول نتائج الناقلية الكهربائية للماء خلال الأسبوع الثاني

- المنحنيين التاليين في الشكل 24 يمثلان تغيرات الناقلية الكهربائية في الأسبوعين الأول و الثاني لمختلف ترددات السقاية.



24: نتائج الناقلية الكهربائية للماء للاسبوعين الاول و الثاني

بناء على الشكلين يتبين أن القيم المسجلة لناقلية الكهربائية , فمعدا ماء المحطة الذي كانت فيه التغيرات متشابهة في الأسبوع الأول و الثاني بالنسبة للشاهد مقارنة بعينات الترددات فان التغيرات كانت متذبذبة في حالة الماء المقطر زائد الملح وماء الحنفية , حيث انه في الأسبوع الأول لوحظ أن قيمة الشاهد اصغر من قيم العينات متعددة السقايات في حين أنها كانت اكبر في الأسبوع الثاني مقارنة دائما بعينات الماء الأخرى ت1 ت2 ت3 .

الشيء الأخر الملاحظ هو ارتفاع تركيز الناقلية الكهربائية في ماء المحطة مقارنة بتلك المياه الأخرى المدروسة.

بناء على الشكلين يتبين أن القيم المسجلة لناقلية الكهربائية في حالة الشواهد أقل منها من القيم المسجلة بالنسبة لعدد السقايات أكبر من القيم المسجلة في مختلف ترددات السقايات.

لاحظنا أن قيم الناقلية الكهربائية لماء المحطة للأسبوعين كانت صغير في شاهد مقارنة بقيم الناقلية لمختلف السقايات . بينما الماء المقطر الذي يحتوي على الأملاح نلاحظ قيم الشاهد في الأسبوعين ضعيفة مقارنة لمختلف عينات السقايا الأخرى . و فيما يخص ماء الحنفية كانت قيمة لشاهد صغيرة في الأسبوع الأول مقارنة لعدد السقايات و كبيرة في الأسبوع الثاني لمختلف حالات تردد السقاية.

### I-2- التربة :

#### I-2-2- الدليل الهيدروجيني لتربة:

- يمثل الجدول التالي نتائج الدليل الهيدروجيني للتربة خلال الأسبوع الأول:

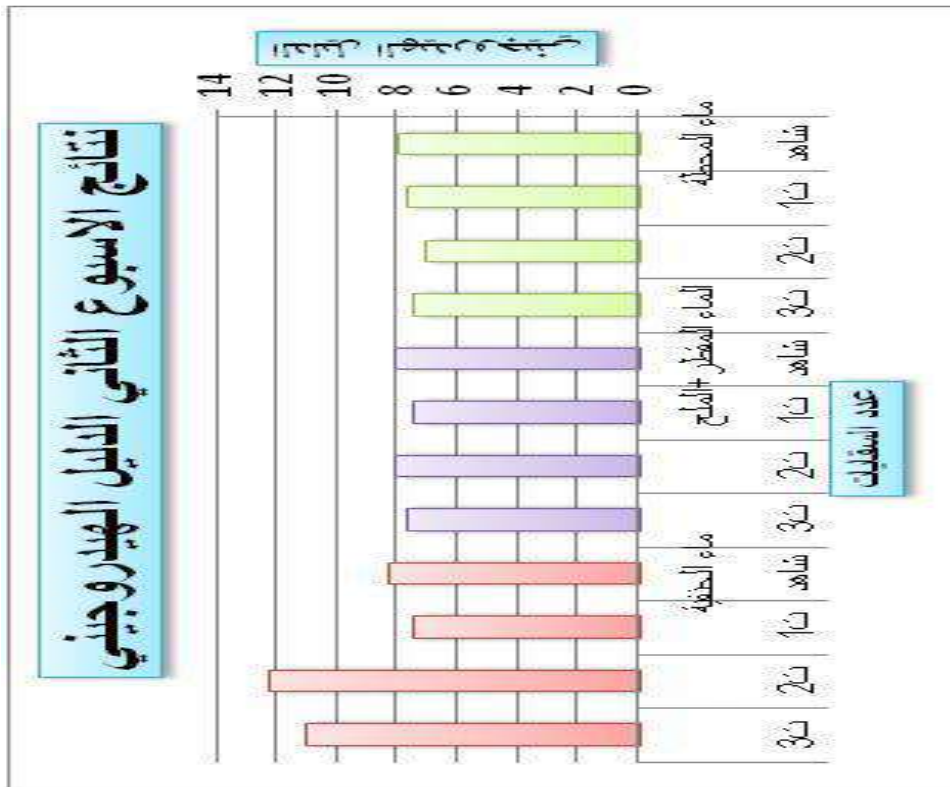
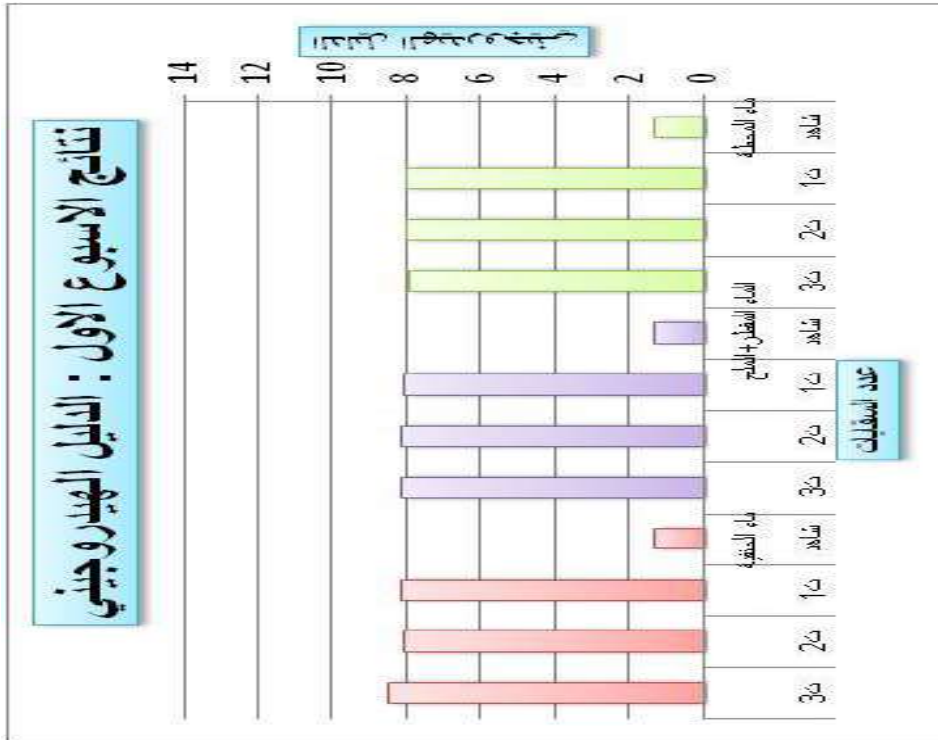
ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر	
8.04	8.15	8.13	السقاية 1
8	8.12	8.14	السقاية 2
7.99	8.51	8.15	السقاية 3

- الشكل 25: جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للتربة خلال الأسبوع الأول

ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر	
7.67	7.44	7.47	السقاية 1
7.06	12.29	8.09	السقاية 2
7.45	11.01	7.72	السقاية 3

- الشكل 26: جدول نتائج الدليل الهيدروجيني للتربة خلال الأسبوع الثاني

المنحنين التاليين في الشكل 27 يمثلان تغيرات الدليل الهيدروجيني في الأسبوعين الأول والثاني لمختلف ترددات السقاية.



27: الدليل الهيدروجيني للتربة للأسبوعين الأول والثاني

بناء على الشكلين يتبين أن القيم المسجلة للدليل الهيدروجيني في حالة الشواهد أقل منها من القيم المسجلة بالنسبة لمختلف ترددات السقايات في الأسبوع الأول. بينما في الأسبوع الثاني، كانت قي مالشواهد أكبر منها من القيم المسجلة لمختلف ترددات السقايات ماعدا قيمة الشاهد للماء الحنفية كانت أقل .

لاحظنا ايضا أن قيم الدليل الهيدروجيني للماء المحطة كانت ضعيفة في الشاهد مقارنة بقيم لمختلف عدد السقايات الأسبوع الأول وفي الأسبوع الثاني متقاربة لمختلف العينات السقايات . أما بالنسبة للماء المقطر الذي أضيفت له الأملاح فلاحظ إن قيم الشاهد في الأسبوع الأول صغيرة مقارنة لمختلف عدد السقايات وفي الأسبوع الثاني متقاربة لمختلف العينات السقايات. و فيما يخص ماء الحنفية كانت قيمة لشاهد متناقصة في الأسبوعين مقارنة بمختلف حالات تردد السقاية.

**I - 3-2 الناقلية الكهربائية للتربة :**  
- يمثل الجدول التالي نتائج:

السقاية	ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر
1	3698	2382	2301
2	3043	1866	1890
3	2900	1735	446

- الشكل 28: جدول نتائج الناقلية الكهربائية للتربة خلال الأسبوع الأول

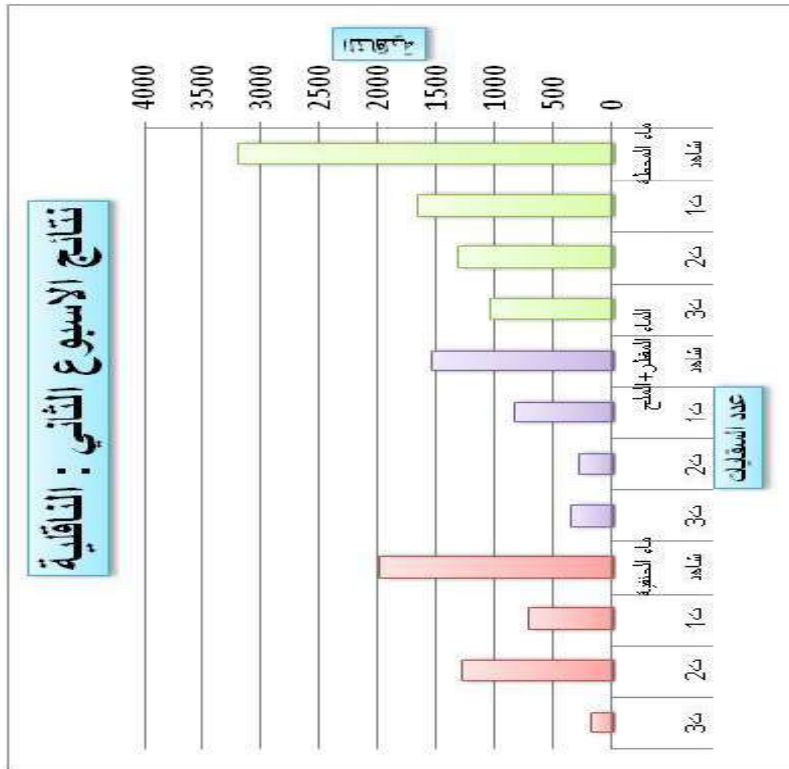
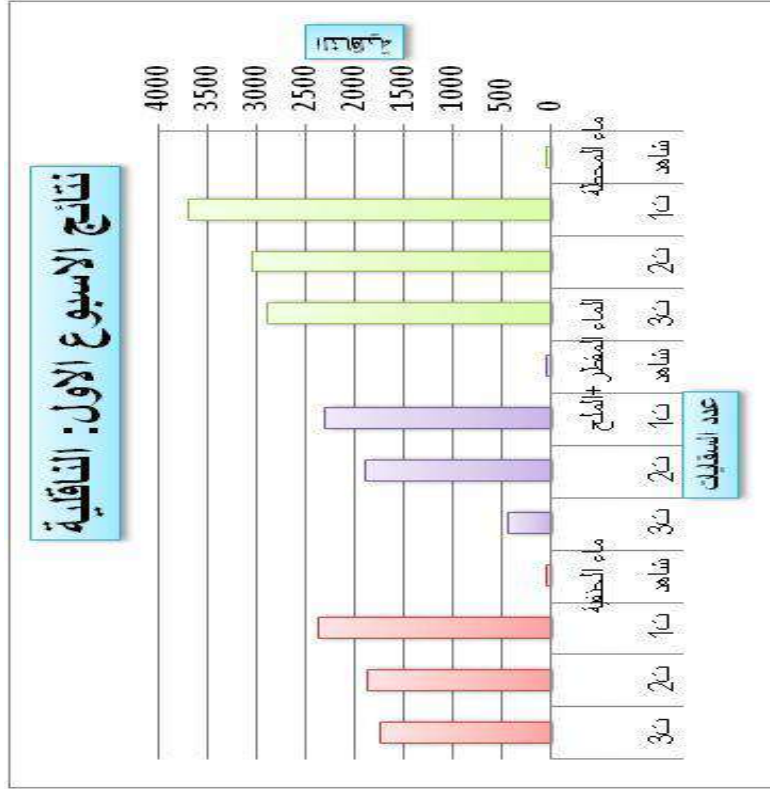
- يمثل الجدول التالي نتائج الناقلية للتربة خلال الاسبوع الثاني:

السقاية	ماء المحطة	ماء الحنفية	الماء المقطر
1	1669	728	850
2	1324	1288	288
3	1054	184	359

- الشكل 29: جدول نتائج الناقلية الكهربائية للتربة خلال الأسبوع الثاني



- المنحنين التاليين في الشكل 30 يمثلان تغيرات الناقلية الكهربائية في الأسبوعين الأول و الثاني لمختلف ترددات السقاية.



130 لناقلية الكهربائية للتربة للأسبوعين الأول و الثاني

يتبين من خلال الشكلين أن قيم المسجلة الناقلية الكهربائية في حالة الشواهد ضعيفة جدا منها من القيم المسجلة بالنسبة لمختلف تردد السقايات أما الأسبوع الثاني أكبر من القيم المسجلة في حالة مختلف ترددات السقايات.

نسجل انه كلما زاد عدد السقايات نقصت قيم الناقلية لكل الترب المسقية بمختلف أنواع المياه للأسبوع الأول , بينما في الأسبوع الثاني نرى أن قيم الشاهد كبيرة مقارنة ب ت 1 ت 2 ت 3 لكل الترب المسقية بمختلف أنواع المياه .

## II المناقشة:

### II-1- الدليل الهيدروجيني :

من خلال النتائج المحصل عليها يتبين أن الدليل الهيدروجيني لماء المحطة و الماء الحنفية , يتراوح بين 7.5 و 8 خلال الدراسة .

في حين أن قيم الدليل الهيدروجيني لماء المقطر زائد الملح كان بين 4.5 قبل السقي و 12 بعد السقي .

هذه النتائج تبين أن المياه المختلفة وفق ترددات السقاية لم تؤثر في الدليل الهيدروجيني في حالة ماء الحنفية و ماء المحطة .

في حين أنها أثرت في حالة الماء المقطر زائد الملح دليل على ذوبان الكائنات الدقيقة.

بالمقارنة مع الأعمال السابقة (GHARIANI S 2014) نلاحظ ان الدليل الهيدروجيني للتربة كان قلوي في كلتا الحالتين .

### II-2- الناقلية الكهربائية :

نلاحظ في الأسبوع الأول أن قيمة الناقلية للماء المحطة زادت ب 50% في سقاية مرة واحدة و ب 42% لسقاية مرتين وبزيادة 35% لسقاية ثلاث مرات بينما في الأسبوع الثاني نلاحظ زيادة في قيمة الناقلية 29% لسقاية مرة واحدة وب 16 % لسقاية مرتين ثم ب 10 % لسقاية ثلاث مرات , فيفسر هذا بأن كلما زادت عدد سقايات نقصت قيمة الناقلية للماء المحطة . في حالة ماء المقطر زائد ملح نلاحظ في الأسبوع الأول زيادة قيمة الناقلية ب 120 % لسقاية مرة واحدة وب 117% لسقاية مرتين ثم ب 139 % لسقاية ثلاث مرات اما الأسبوع الثاني نلاحظ زيادة في قيمة الناقلية 88% لسقاية مرة واحدة وب 45 % لسقاية مرتين ثم ب 63 % لسقاية ثلاث مرات , فيفسر هذا إحصائية غسل التربة . أما بالنسبة للماء الحنفية نلاحظ زيادة في قيمة الناقلية ب 237% لسقاية مروة واحدة وب 128% لسقاية مرتين ثم ب 132 % لسقاية ثلاث مرات ,

بينما الأسبوع الثاني نلاحظ نقصان قيمة الناقلية ب % 56 لسقاية مرة واحدة و ب 63% لسقاية مرتين ثم ب 56% لسقاية ثلاث مرات فهذا يفسر بأن قيمة الناقلية لم تتأثر بعدد السقايات.

بالمقارنة بالأعمال السابقة ( GHARIANI S 2014 ) نلاحظ ان نتائج العمل السابق كانت العلاقة بين الناقلية في التربة و الناقلية في الماء كانت علاقة طردية بينما في نتائج عملنا كانت العلاقة عكسية , حيث يكمن الفرق في نوعية التربة المستخدمة .

### ظواهر و آليات العمل داخل التربة :

ملاحظات التي ظهرت أثناء التجربة:

ظهور إخضرار في الماء المحطة بسبب وجود الفسفور.

درجة في انكسار من شديدة الانكسار إلى ضعيفة الانكسار(تربة المسقية بماء المحطة تربة مسقية بماء الحنفية ثم تربة التي سقت بماء المقطر مضيف تركيز معين من الملح).

**الخلاصة:** نستخلص من هذا الفصل أن الماء المحطة أحسن نوع في سقي من بين الأنواع الأخر.

الخاتمة

### خاتمة:

التربة بصفة عامة و التربة الزراعية بصفة خاصة يجب أن تكون ذات خصائص معينة لتكون صالحة للاستعمال, من بين العديد من العوامل المؤثرة على خصائص التربة يوجد الماء الذي يعتبر عنصرا أساسيا في تحديد تغيرات هذه الخصائص وهذا بسبب مكوناتها الكيميائية وخصائصه الفيزيائية , بالإضافة إلى نوعيته , يلعب تردد السقايات بالماء دورا مؤثرا آخر على خصائص التربة.

الدراسة التي قمنا بها حول هذا الموضوع والتي اعتمدنا فيها على مجموعة تجارب أفضت إلى الكثير من النتائج المهمة التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- نوعية الماء وتركيبته لهما دور كبير في تغيير خصائص التربة خاصة إذا كانت هذه المياه مالحة .
- كمية المياه ونوعية الوسط المسقي و التربة لهما دور , إذ إن الماء يساعد في غسل التربة إذا كان بكمية معينة وكذلك يساهم في ترديها إذا كان يحمل شوائب عديدة .
- التغيير في خصائص التربة يكون أكثر كلما كانت المياه مالحة .
- عند السقاية الثانية و الثالثة و بعد أسبوع أو أكثر فإن التربة تتدهور خاصة إذا لم نأخذ بعين الاعتبار عملية إضافة كمية غسل التربة للماء الموجه للسقاية.
- من خلال هذه الدراسة وجدنا أن ماء المحطة هو الأنسب لسقي رمال الكثبان لأنه يحافظ على خصائص التربة , مقارنة بالأنواع الأخرى , حيث كانت ناقليته الكهربائية تتراوح بين 1054 و 3698 في الأسبوع الأول و 760 و 804 في الأسبوع الثاني أما بالنسبة للدليل الهيدروجيني فيتراوح بين 7.06 و 8.04 للأسبوعين .
- في الأخير , يبقى هذا العمل التجريبي لبنة أخرى ومحطة جديد لحل مشكلة تأثير المياه وتردد السقاية في خصائص التربة , وفي نفس الوقت يستدعي التوسع , أخذنا في عين الاعتبار عوامل أخرى كتقنية السقاية المستعملة و العوامل المناخية خاصة درجة الحرارة و الرياح و التساقطات إن وجدت.

المراجع

- المراجع العربية :

1. د يوسف محمد عبد الهادي .فيزياء التربة أستاذ علوم الأراضي والمياه المشارك دار وائل لنشر 1418م,1998(ص203)
2. د. كمال الشيخ حسين .علم الأتربة .دار المنهل اللبناني .مكتبة رأس النبع .الطبعة الاولى 2003م , 1424هـ (ص 377 ) .
3. د. حامد سالم السعيد .هندسة التربة وتطبيقاتها .مهندس استشاري و استاذ مساعد في قسم الهندسة مدنية كيلة الهندسة جامعة البصرة1981م ( ص 287 ) .
4. جوجي أمينة ووقار زينب .دراسة مخطط التوجيهي لشبكة الصرف الصحي لمنطقة النشاطات والتوسع العمراني بسدي خويلد.مذكرة ماستر.تخصص هندسة المياه 2017/2016.
5. بلعالم عبد اللطيف .نزع أيونات الفلوريد من المياه الصالحة للشرب في منطقة ورقلة باستعمال الجير وكبريتات الالمنيوم.مذكرة ماستر 2016-2017.
6. مسعي بلقاسم منى , عرعار سماح تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية الزاوية العابدية -تقرت.مذكرة ماستر 2019.
7. بن جبلة أمينة ,بن عدة إبتسام,بن تواتي سعيدة محاولة إنشاء مطبوعة حول بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة 2010-2011.
8. إكرام حفاف , التصنيف الحبيبي لعينات من الرمل منطقة نقوسه (ورقلة)2018-2019.
9. مسيحة بضياف . دراسة التركيب الجزيئي لرمال الكتبان منطقة ورقلة باستخدام مطيافية الامتصاص ماتحت المحر و حيود الاشعة السينية 2012.

- المراجع الأجنبية :

1. Sara Terchi, Etude de l'impact de la Qualité Des Eaux D'irrigation sur la fertile du sol ,la plante et le rendement des systemes d'irrigation , Mémoire de master2014.
2. Agri-Vision analyse D'eau Pour FinD'irrigation2003-2004.
3. Fatma zahra Tounsi ,Etude expérimentale sur les différents procédés D'analyses de L'eau de mer de souk tlata Mémoire de master2014/2015.
4. Sarra Hamadi, Khadija Timi ,Traitement de l'eau de dialyse, Mémoire de master2017/2018.
5. Zouag Bilal , Belhadj Yassine Analyse physico-chimique et bactériologique et parasitologique de l'eau de mer traitée par la station de dessalement de souk tlemcen Mémoire de master 2016-2017.
6. Gee GW, Bauder JW (1986) Particle size analysis. In: Klute A (ed) Methods of soil analysis: Part 1: Physical and Mineralogical Methods. Monograph Number 9(Second Edition) ASA Madison WI.
7. Caron J, Kay BD, Stone JA (1992) Improvement of structural stability of a clay loam

- with drying. Soil Sci. Soc. Am. J. 56:1583-90.
8. Levy GJ, Miller WP (1997) Aggregate stability of some southern US soils. Soil Sci.Soc. Am. J. 61:1176-82.
  9. DEHANE sarah Valorisation des eaux épurées et de la nappe Mio-pliocène dans la confection du béton .
  10. TIERCELIN JEAN-ROBERT, ALAIN VIDAL. Traité d'irrigation.2 éd. Paris : Lavoisier. Paris, 2006.1266 p.



الملاحق



جهاز متعدد القياسات



جهاز قياس الناقلية



مخلاط مغناطيسي



جهاز قياس الدليل الهيدروجيني و الحرارة



بيشر + قمع + ورق الترشيح



ماصة عيارية



قارورات زجاجية



حمض السوليفيريك



فرن



قارورات بلاستيكية



ميزان حساس

**الملخص :** يعتبر الماء من أهم العوامل المؤثرة في خصائص التربة وكذلك ترددات ونوعية الماء .من أجل معرفة هذه الخصائص قمنا بإجراء تجربة , حيث استعملنا ثلاث أنواع من المياه :

ماء محطة تطهير و ماء مقطر مضاف الملح (ماء مثالي) وماء حنفية لسقاية تربة رملية. موجودة في قارورات بمعدل 27 قارورة مقسمة إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تعبر على نوع من المياه داخل المجموعة وكل ثلاث قارورات تعبر عن تردد معين. عملية السقايات تتم يوميا كالآتي: مرة واحدة في اليوم (ت 1) و مرتين في اليوم (ت 2) وثلاث مرات في اليوم (ت 3) , بعد السقي يتم تحليل الماء المرشح من التربة وفي نهاية الأسبوع يتم تحليل عينات من التربة المسقية . النتائج أظهرت أن خصائص التربة تختلف باختلاف نوعية الماء وتردد السقاية وفي المجمل فإن المياه المستعملة في التجربة ساهمت في نقصان الناقلية الكهربائية في التربة . في حين أن الأس الهيدروجيني في التربة كان قاعديا ولم يتأثر بشكل كبير . و أفضل نوعية ماء لسقي الرمال فهي ماء المحطة هو الأنسب لسقيها لأنه يحافظ على خصائص التربة , مقارنة بالأنواع الأخرى , حيث كانت ناقلية الكهربائية تتراوح بين 1054 و 3698 في الأسبوع الأول و 760 و 804 في الأسبوع الثاني أما بالنسبة للدليل الهيدروجيني فيتراوح بين 7.06 و 8.04 للأسبوعين .الكلمات المفتاحية : (الماء , الناقلية الكهربائية , السقي , الرمل , الدليل الهيدروجيني , المناطق الصحراوية).

**Résumé :** L'eau est l'un des facteurs les plus importants affectant les propriétés du sol, ainsi que les fréquences et la qualité de l'eau. Nous avons mené l'expérience, nous avons utilisé trois types d'eau : Eau d'une station de désinfection, eau distillée additionnée de sel (eau idéale) et eau du robinet pour l'arrosage des sols sableux, contenues dans des bouteilles à raison de 27 bouteilles réparties en trois groupes, chaque groupe exprime un type d'eau, à l'intérieur du groupe, et toutes les trois bouteilles expriment une certaine fréquence. L'irrigation est un processus qui se déroule quotidiennement comme suit : Une fois par jour (T1), deux fois par jour (T2) et trois fois par jour (T3). Après arrosage, l'eau filtrée est analysée à partir du sol et à la fin de la semaine des échantillons sont analysés à partir du sol irrigué. Les résultats ont montré que les propriétés du sol diffèrent selon la qualité de l'eau et la fréquence d'irrigation. Utilisé dans l'expérience a contribué à la diminution de la conductivité électrique dans le sol, tandis que le pH dans le sol était basique et n'était pas significativement affecté. Et la meilleure qualité d'eau pour l'arrosage du sable est l'eau de la station qui est la plus adaptée à l'arrosage car elle préserve les propriétés du sol, par rapport à d'autres types, où sa conductivité électrique variait entre 1054 et 3698 la première semaine et 760 et 804 au cours de la deuxième semaine, quant au pH compris entre 7,06 et 8,04 pendant deux semaines. Mots-clés : (eau, conductivité électrique, eau, sable, pH, zones désertiques).

**Abstract :** Water is one of the most important factors affecting soil properties, as well as water frequencies and water quality. In order to know these properties, we conducted an experiment, we used three types of water: Water of a disinfection station, distilled water with added salt (ideal water) and tap water for watering sandy soil, contained in bottles at a rate of 27 bottles divided into three groups, each group expresses a type of water, inside the group, and every three bottles express a certain frequency. Irrigation is a process that takes place daily as follows: Once a day (T1), twice a day (T2) and three times a day (T3). After watering, the filtered water is analyzed from the soil and at the end of the week samples are analyzed from the irrigated soil. The results showed that the properties of the soil differ according to the quality of the water and the frequency of irrigation. In general, the water used in the experiment contributed to the decrease in electrical conductivity in the soil, while the pH in the soil was basic and was not significantly affected. And the best quality of water for watering sand is the water of the station is the most suitable for watering because it preserves the properties of the soil, compared to other types, where its electrical conductivity ranged between 1054 and 3698 in the first week and 760 and 804 in the second week, as for the pH ranged between 7.06 and 8.04 for two weeks. Keywords: (water, electro transmittance, water, sand, pH, desert areas).