

# التربة و توزيع الكائنات الحية

تمثل التربة وسطا مهما تعيش فيه أنواع مختلفة من الكائنات الحية ، تتميز تربة كل وسط بخصائص فيزيائية و كيميائية ، مما يؤدي إلى تنوع التربة و تنوع الكائنات التي تعيش عليها، فما هي هذه الخصائص ؟ و كيف تساهم في توزيع الكائنات الحية ؟

## 1-الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة:

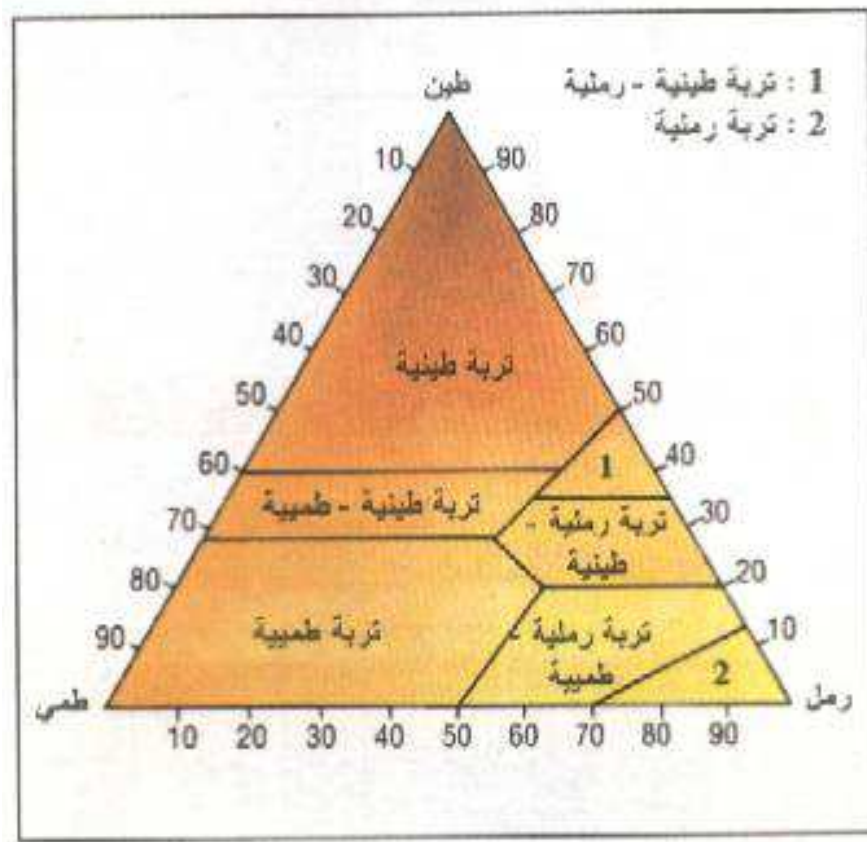
### 1 - 1 - قوام التربة: texture du sol

تحدده نسبة مختلف المكونات الصلبة للتربة من حصى رمل طمي و طين، تختلف هذه العناصر فيما بينها من حيث القد .



تمكن تقنية الغربلة من عزل مختلف هذه المكونات حسب قدها ، حيث نقوم بوضع عينة من التربة في عمود من الغربايل قطر عيونها تنازلي ، بعد ارتعاش العمود لمدة ، يوزن محتوى كل غربال ، و نحسب النسبة المئوية للرمل ، للطين و للطمي في العينة المدروسة .

انطلاقاً من النسبة المئوية للطين للرمل و للطيني يمكن تحديد قوام التربة انطلاقاً من مثلث قوام التربة .



م

### تطبيق :

لتحدد قوام نوعين من التربة نقوم بغرلة عينتين من التربة كتلة كل واحدة منهما  $m = 120g$  بعد الغرلة تم وزن محتوى الغرايل ، الجدول التالي يبين النتيجة المحصلة :

كتلة الرمل ب g	كتلة الطمي ب g	كتلة الطين ب g	
60	30	30	العينة 1
40	40	40	العينة 2

نقوم الآن بحساب النسبة المئوية لمكونات كل عينة :

$$\% 50 = \frac{60}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الرمل}}{\text{كتلة العينة}} = \text{نسبة الرمل : العينة 1}$$

$$\% 25 = \frac{30}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الطمي}}{\text{كتلة العينة}} = \text{نسبة الطمي : العينة 1}$$

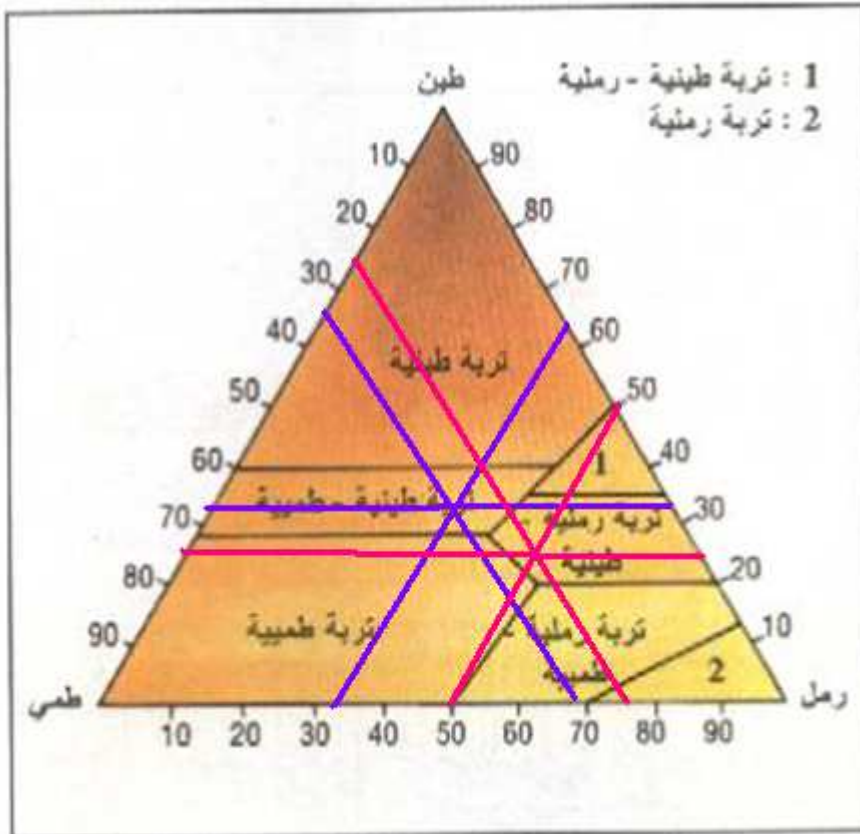
$$\% 25 = \frac{30}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الطين}}{\text{كتلة العينة}} = \text{العينة 1 : نسبة الطين}$$

$$\% 33.3 = \frac{40}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الرمل}}{\text{كتلة العينة}} = \text{العينة 2 : نسبة الرمل}$$

$$\% 33.3 = \frac{40}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الطمي}}{\text{كتلة العينة}} = \text{العينة 2 : نسبة الطمي}$$

$$\% 33.3 = \frac{40}{120} = 100 \times \frac{\text{كتلة الطين}}{\text{كتلة العينة}} = \text{العينة 2 : نسبة الطين}$$

نرجع الآن إلى مثلث قوام التربة لتحديد قوام كل عينة ، و ذلك بوضع خط لنسبة كل مكون موازي للقسط الذي يشغله ذلك المكون في المثلث ، فتقاطع الخطوط الثلاث في أحد أنواع القوام :

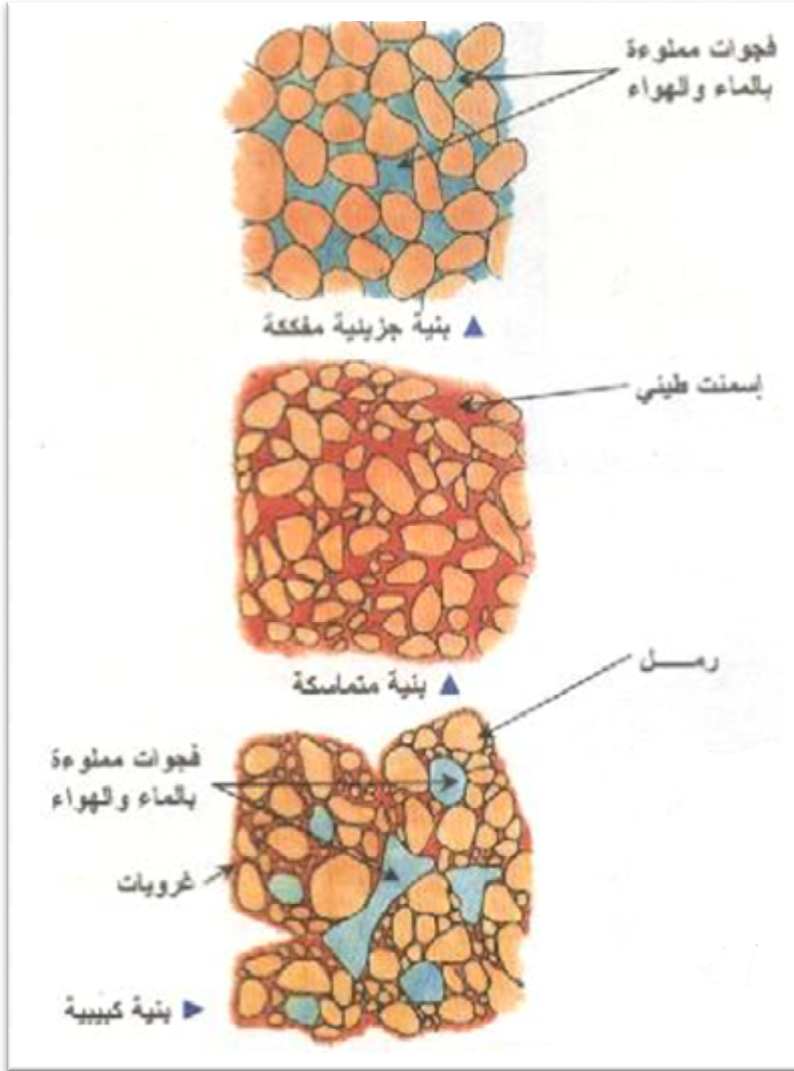


الخطوط الحمراء للتربة 1 تتقاطع في قوام التربة الرملية الطينية و بالتالي قوام التربة 1 رملي طيني

الخطوط البنفسجية للتربة 2 تتقاطع في قوام التربة الطينية الطميّة و بالتالي قوام التربة 2 طيني طمي .

## 1 - 2 - بنية التربة: structure du sol:

هي الكيفية التي تتجمع بها مكونات التربة ، نميز:



- البنية المفككة للتربة الرملية و المتميزة بوجود فجوات كبيرة بين الحبات الرملية

- البنية المتماسكة للتربة الرملية الطينية ، يلعب الطين دور إسمنت ، الفراغات ضيقة جدا بسبب صغر قد حبات لطين

- البنية الكبيبية للتربة الذبالية حيث الغرويات تجمع حبيبات التربة فتظهر فراغات مهمة بالتربة

## 1 - 3 - التكوين الكيميائي للتربة:

يحدد التركيب الكيميائي للتربة حمضيتها و نسبة العناصر المعدنية الموجودة بها ، خاصة كمية الكلس.

### أ - قياس كمية الكلس في التربة :

يتم قياس كمية الكلس في التربة باستعمال مقياس الكلسيوم ل Bernard وفق المناولة التالية :



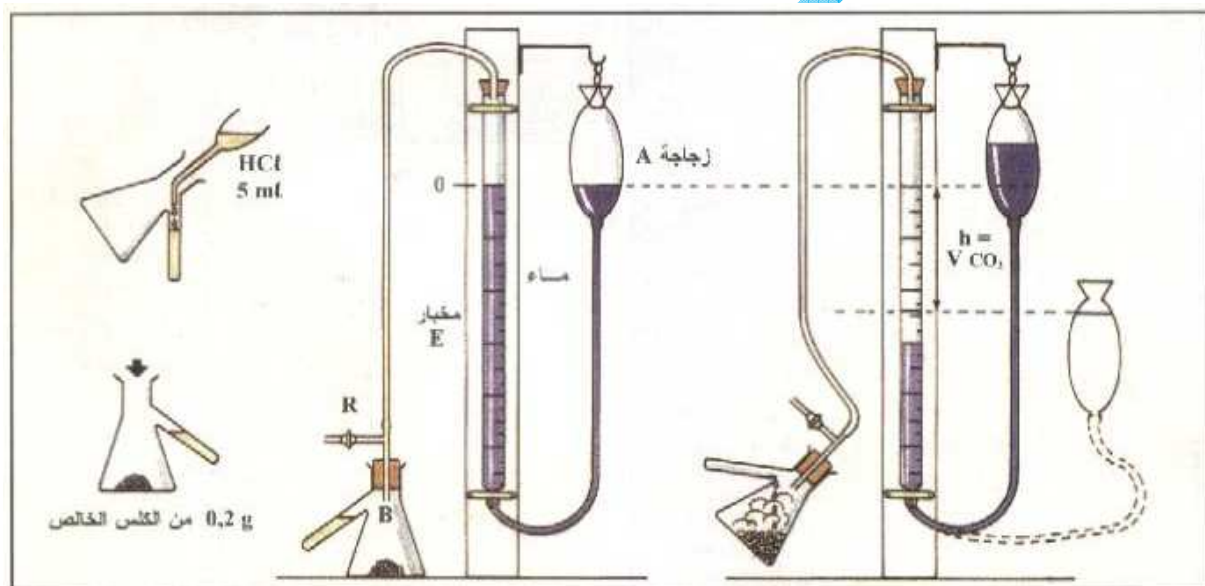
\* ضع 0,2 g من الكلس في القارورة (B) و 5 ml من حمض الكلوريدريك (HCl) في أنبوب القارورة قبل إغلاق الصنبور (R).

\* حرك الزجاجاة (A) لجعل مستوى ماء المخبار (E) عند الصفرة، ثم اسكب حمض HCl على الكلس، فيحدث فوران وتحرير غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) الذي يخفض مستوى الماء في المخبار (E). انتظر حتى ينتهي التفاعل، وعكّل توازن الماء بين الزجاجاة (A) والمخبار (E) ثم احسب مباشرة حجم CO<sub>2</sub> (v) بـ ml.

\* أعد المناولة بكتلات P من التربة تتراوح من 1g إلى 10g؛ حيث يتم تحرير V من CO<sub>2</sub>.

\* يمكن تحديد النسبة المئوية لكلس عينات التربة اعتماداً على الصيغة التالية :

$$Ca = \frac{0,2 \text{ g} \times V \times 100}{v \times P}$$



$$\frac{0,2 \text{ g} \times V \times 100}{v \times P} = \text{نسبة الكلس في التربة}$$

V = حجم CO<sub>2</sub> الناتج عن تفاعل عينة التربة مع HCl بـ ml  
 v = حجم CO<sub>2</sub> الناتج عن تفاعل 0.2 g من الكلس مع HCl بـ ml  
 P = كتلة التربة المستعملة بـ g

**ب - تطبيق:**

لنحسب كمية الكلس في P = 5g من تربة 1 ، علما أن v = 3 ml و أن V = 2 ml  
و في P = 7 g من تربة 2 ، علما أن v = 3 ml و أن V = 5 ml :

$$\% 2.66 = \frac{0.2 \times 2 \times 100}{3 \times 5} = \frac{0.2 \text{ g} \times V \times 100}{v \times P} = \text{نسبة الكلس في التربة 1}$$

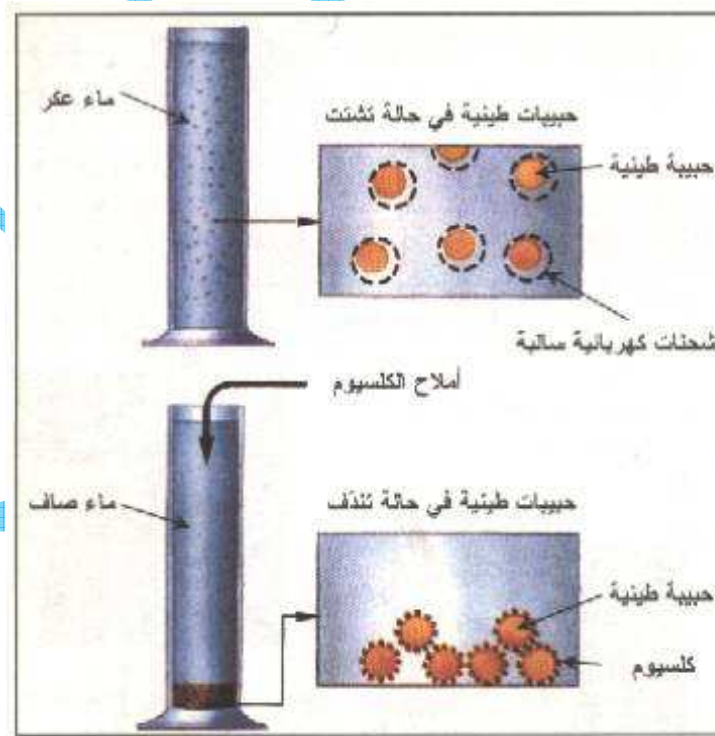
$$\% 4.76 = \frac{0.2 \times 5 \times 100}{3 \times 7} = \frac{0.2 \text{ g} \times V \times 100}{v \times P} = \text{نسبة الكلس في التربة 2}$$

### ت - استنتاج :

كمية الكلس في التربة تتغير حسب نوع التربة و حسب نوع الصخرة الأم التي أعطتها

### ث - دور أيونات الكلسيوم في التربة:

+ الكشف عنه :



+ استنتاج:

بفضل شحنتيه الموجبة يتفاعل الكالسيوم مع حبيبات الطين ذات الشحنات السالبة فيجمعها؛ و هذا يساهم في تثبيت مكونات التربة خاصة الطين .

### ج- pH التربة:

يعبر pH التربة عن تركيز أيونات  $H^+$  في التربة ، و يكون pH التربة حمضيا إذا كانت قيمته أقل من 7 ؛ قاعديا إذا كانت أكبر من 7 و محايدا إذا ساوت 7 .

يمكن قياس pH التربة انطلاقا من محلول التربة باستعمال:

#### \* التقنية الملوانية:

- ورق pH الذي يتغير لونه من الأصفر إلى الأحمر في pH الحمضي أو من الأصفر إلى الأزرق في pH القاعدي.

- الكواشف الملونة هي عبارة عن سوائل يتغير لونها حسب pH مثل: أزرق البروموثيمول الذي يتغير لونه إلى الأخضر في pH القاعدي و الفينول فتاليين عديم اللون الذي يصبح لونه أحمر في pH الحمضي

#### \* الطريقة الإلكترومترية:

تستعمل جهاز مقياس pH الإلكتروني الذي يحد بدقة قيمة pH ، و ذلك بوضع إلكترود مقياس pH في عينة من محلول التربة.

### 1 - 4 - قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء و النفاذية :

#### أ - تعريفهما :

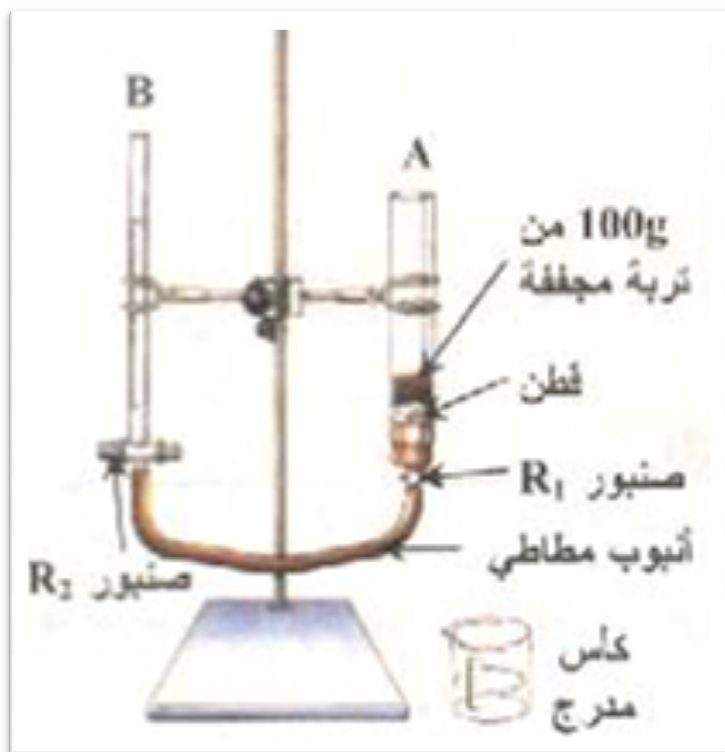
- القدرة على الاحتفاظ بالماء  $V_r$  هي الفرق بين حجم الماء  $V$  المؤدي إلى إشباع 100 g من تربة مجففة و حجم الماء  $V_g$  الذي ينفذ منها فعل لجاذبية و يسمى الماء الانجذابي :

$$V_r = V - V_g$$

- النفاذية  $P$  تعني سرعة الماء الانجذابي أثناء الانسحاب من التربة ، نحصل عليها بقسمة  $V_g$  على المدة  $t$  الضرورية لانسحابه من التربة :

$$P = \frac{V_g}{t}$$

## ب- قياسهما:



يوضع في الأنبوب A 100g من التربة المجففة ، و الصنبور R<sub>1</sub> مغلق ، ثم تملأ السحاحة B بالماء و الصنبور R<sub>2</sub> مفتوح كي يميل الأنبوب المطاطي بالماء

ثم يفتح الصنبور R<sub>1</sub> فينتقل الماء إلى التربة المجففة حتى يلامس سطحها فتكون قد أشبعت نغلق الصنبور R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub> ، و نقرأ في السحاحة الحجم V المشبع للتربة .

نفصل الأنبوب المطاطي عن الصنبور R<sub>1</sub> ، نفتحها و نلتقط في الكأس المدرج حجم الماء Vg بالموازاة مع حساب زمن انسحابه t .

نعيد نفس العملية مع ترات من أنواع مختلفة .

## ت- نتائج:

100g تربة رملية غنية بالذبال	100g تربة طينية	100g تربة رملية	
58	60	55	V ml
18	22	33	Vg ml
40	48	22	Vr ml/100g
4	8	2	مدة الترشيح ب mn
4.5	3.66	16.5	النفاذية ml/mn

## ث - استنتاج:

تتغير النفاذية و القدرة على الاحتفاظ بالماء حسب قوام التربة و بنيتها :

فكلما كان قد الحبيبات صغيرا كلما كانت القدرة على الاحتفاظ بالماء كبيرة ؛ البنية المفككة ( التربة الرملية ) أقل احتفاظا بالماء ، و البنية المتماسكة ( التربة الطينية ) أكثر احتفاظا بالماء .

يمنح الذبال التربة الرملية البنية الكبيبية فترتفع قدرتها على الاحتفاظ بالماء .

## ج - حالات الماء في التربة:

## • الماء الانجذابي:

هو الماء الذي ينساب من التربة المشبعة بالماء تحت تأثير الجاذبية، و كان يشغل المساس الكبيرة.

## • الماء الشعيري:

هو الماء الذي يشغل المسام الدقيقة و ينقسم إلى:

- الماء الشعيري القابل للامتصاص من طرف جذور النباتات و يشغل المسام ذات القطر بين  $0.2 \mu$  و  $8 \mu$  و تستفيد النباتات منه في غياب الأمطار.
  - الماء الشعيري الغير قابل للامتصاص من طرف النباتات و يشغل المسام ذات القطر أقل من  $0.2 \mu$  . عند تواجده فقط في التربة ، تبدأ النبتة في الذبول .
- يمكن حساب نقطة الذبول الدائمة للنباتات و هي النسبة المئوية من وزن التربة إلى كمية الماء التي ما تزال في التربة عندما تبدأ النبتة في الذبول بصورة مستديمة. نحسبها بتطبيق الصيغة التالية :

$$\text{نقطة الذبول الدائمة للنبتة} = \frac{\text{كمية الماء في التربة عند بداية الذبول بصورة مستديمة}}{\text{وزن التربة عند بداية الذبول بصورة مستديمة}} \times 100$$

## • الماء المرطب :

هو الماء الملتصق بشدة بسطح الحبيبات الدقيقة و يستحيل على النباتات الاستفادة منه .

## د - تطبيق:

لتحديد حالات الماء و كمياته في تربة أجرينا التجارب التالية :

تجربة 1: غمرنا عينة مجففة من هذه التربة بالماء خلال عدة دقائق حتى أصبحت مشبعة ، و وزناها فوجدنا كتلتها  $S_1 = 195.5$  g .

تجربة 2 : قطرنا العينة لعدة ساعات ، فحصلنا على تربة كتلتها  $S_2 = 149$  g

تجربة 3 : زرنا فوق التربة المقطرة نبتة، فلاحظنا أنها قادرة على العيش فيها مدة ، ثم تذبل، عند بداية الذبول ، وزنا التربة فوجدنا كتلتها  $S_3 = 131.5$  g .

تجربة 4 : تركنا هذه التربة تجف في فرن  $105^\circ$  عدة أيام ، فحصلنا على تربة جافة كتلتها  $S_4 = 100$  g .



- 1- احسب قيمة مختلف أنواع الماء في هذه التربة ؟
- 2- أحسب نقطة ذبول النبتة المزروعة؟

**الحل :**

**1-** الماء الإنجذابي  $S1 - S2 = 195.5 - 149 = 46.5 \text{ g} = 46.5 \text{ ml}$   
 الماء الشعيري القابل للامتصاص  $S2 - S3 = 149 - 131.5 = 17.5 \text{ g} = 17.5 \text{ ml}$   
 الماء الشعيري الغير قابل للامتصاص و الماء المرطب  $S3 - S4 = 131.5 - 100 = 31.5 \text{ g} = 31.5 \text{ ml}$

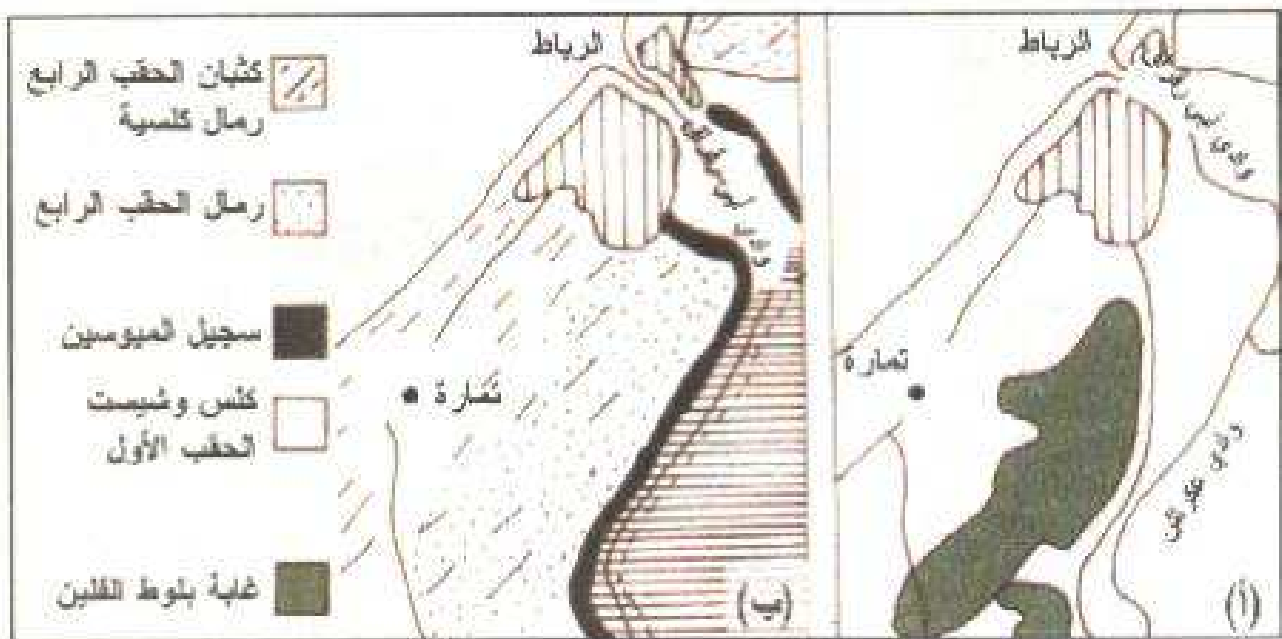
**2-** نقطة ذبول النبتة  $\% 24 = 100 \times \frac{31.5}{131.5}$

## 2- خصائص التربة و توزيع الكائنات الحية :

**2 - 1 - توزيع النباتات:** دراسة مثال توزيع البلوط الفليني و شجرة الأركان

**أ- طبيعة التربة التي يتواجد فوقها البلوط الفليني:**

• ملاحظة :



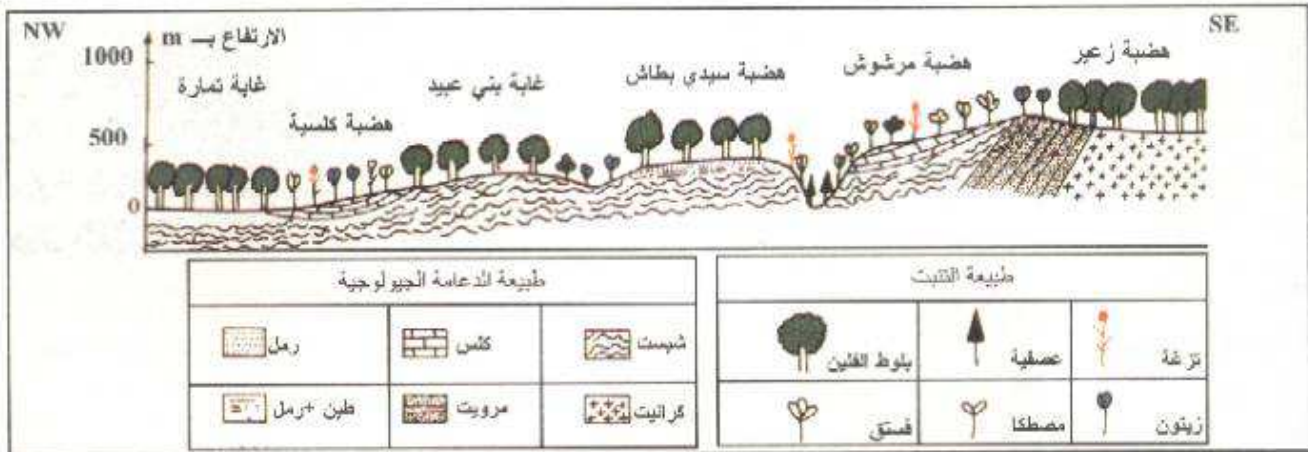
يتواجد البلوط الفليني بغابة تمارة فوق الأراضي الرملية و ينعدم فوق الرمال الكلسية ، فوق السجيل و فوق خليط الكلس و الشيست.

• فرضية :

ربما البلوط الفليني يفضل العيش فوق الأراضي الرملية الغنية ب  $SiO_2$  و ينفر من الأراضي الغنية بالكلس.

• تأكيد الفرضية:

ملاحظة تربة غابات أخرى للبلوط الفليني :



ينتشر البلوط الفليني فوق الأراضي الشيسيتية المرويتية ، الرملية الكرانيتية و الرملية الطينية ، و يختفي من فوق الأراضي الكلسية

• استنتاج:

توزيع البلوط الفليني تحدده التربة ، فهو يحب التربة الرملية السليسية ذات pH الحمضي و ذات القدرة الضعيفة على الاحتفاظ بالماء و ينفر من التربة الكلسية .

**ب- لماذا ينفر البلوط الفليني من التربة الكلسية؟**

\* تجربة:

نزرع شتلة بلوط فليني فوق تربة كلسية و أخرى رملية ، بعد مدة نحلل المادة الطرية لكل شتلة

\* نتيجة:

فوق التربة الكلسية	فوق التربة الرملية
نمو غير عادي	نمو طبيعي
نبته تفتقر ل Fe	نبته غنية ب Fe

\* استنتاج :

يرجع النمو الطبيعي للشتلة فوق التربة الرملية الحمضية إلى قدرتها على امتصاص أيونات الحديد الضروري لنموها ، أما فوق التربة الكلسية القاعدية فلا تستطيع الشتلة امتصاص أيونات الحديد و بالتالي يتوقف نموها  
pH التربة يحدد تواجد النبتة و قدرتها على امتصاص المواد المعدنية .

### ت - طبيعة التربة التي تتواجد فوقها شجرة الأركان:

\* ملاحظة :



- مرويت ما قبل الكميري
- لولوميت وكلس الكميري
- شيمت الحطب الأول
- حجر رملي خشن وصخور طينية ثبيرسي نرياسي
- كلس الجوراسي والتوجين
- جلاب وطلمي
- رمل كثيفي
- رمل دقيق

- غابة أركان
- أشجار أركان معزولة
- تشجير الكايببوس

تتواجد شجرة الأركان فوق تربة من أنواع مختلفة حمضية رملية أو مرويتية و قاعدية كلسية أو سجيلية .

\* استنتاج:

الأركان نبتة **لامبالية** بنوع التربة.

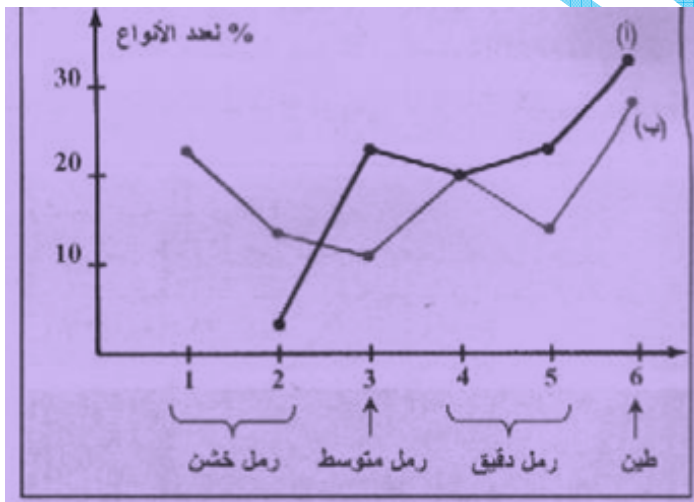
## 2-2 - توزيع الحيوانات:

المجموعة	التعداد الإجمالي للأنواع	الأنواع القيسية
النباتات الملجثة	أكثر من 4000	600 إلى 800
الثدييات	102	6
الطيور	236	0
الزواحف	93	20
البرمائيات	11	2
Rhopalocères	121	6



يمتلك المغرب فونة جد متنوعة ، بعض الأنواع لا مبالى بنوع التربة الشيء الذي يمكنه من الانتشار الواسع ، و البعض الآخر له حاجيات محددة ، تجعله يتواجد بالمناطق التي توفرها له ، و بالتالي يكون انتشاره ضيقا .

### أ - دراسة توزيع نوعين من السلكوتات :



تبين الوثيقة جانبه توزيع نوعين من السلكوتات حسب قوام التربة :

تواجد النوع " أ " ضعيف في التربة الرملية الخشنة ، و يزداد العدد كلما انخفض قد حبيبات التربة  
تواجد النوع " ب " في جمع أنواع قوام التربة لكن بأعداد مختلفة

### ب - توزيع بعض أنواع معديات الأرجل بالأطلس المتوسط :

تتواجد معديات الأرجل المدروسة فوق الصخور الكلسية فقط ذات pH القاعدي ، يدخل الكلس في تكوين قوقعتها

♦ عند معديات الأرجل، تحدد الحاجة إلى الكالسيوم توزيع بعض الأنواع، منها :

Tingitana minettei : (1)  
Tingitana annoeurensis : (2)  
Tingitana bessabisana : (3)

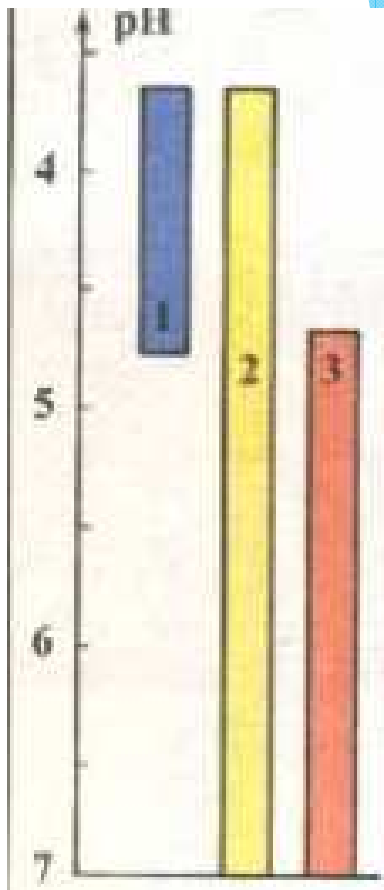
التسوع	الدعامة الصخرية والتربوية
Tingitana minettei (1)	صخور كلسية صلبة
Tingitana annoeurensis (2)	صخور كلسية جافة ومشمسة.
Tingitana bessabisana (3)	جروف كلسية. انحدارات كلسية جافة.

### ت - توزيع بعض أنواع من ديدان الأرض:

تتوزع أنواع الديدان المدروسة حسب pH النوع الأول يفضل pH الحمضي من 3.5 إلى حوالي 5 النوع الثالث من 4.5 إلى pH متعادل و النوع الثاني يعرف أوسع انتشار من pH 3.5 حتى pH متعادل .

### ث - استنتاج :

تحدد عوامل التربة المختلفة من قوام و pH و قدرة على الاحتفاظ بالماء توزيع عدة أنواع من الحيوانات.





### 3- دور الكائنات الحية في تطور التربة:

#### 3- 1 الكشف عن وجود كائنات حية في التربة:

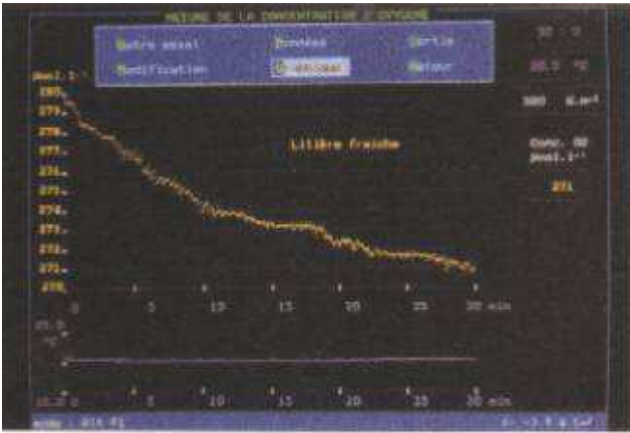
##### أ - تجربة :



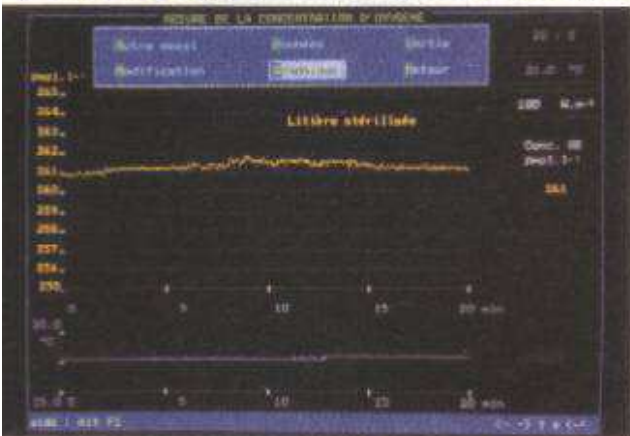
يمكن الحاسوب المجهر بعدة الكشف عن تغير كمية الأوكسجين في الوسط من إنجاز القياسات التالية على عينة من الفرش الحرجي ( الجزء العلوي لتربة غابوية )

##### ب - نتيجة :

عند استعمال الفرش الحرجي الطري يسجل الحاسوب انخفاضا تدريجيا في نسبة الأوكسجين



▲ (أ) : فرش حرجي طري. ▼ (ب) : فرش حرجي معقم.



عند استعمال فرش حرجي معقم تبقى نسبة ثنائي الأوكسجين شبه مستقرة

##### ت - تحليل:

انخفاض نسبة ثنائي الأوكسجين مع الفرش الحرجي الطري يدل على استهلاكه ، و هذه خاصية التنفس عند الكائنات الحية

بقاء نسبة ثنائي الأوكسجين شبه ثابتة مع الفرش الحرجي المعقم تعني عدم استهلاك هذا الجزء من التربة لثنائي الأوكسجين .

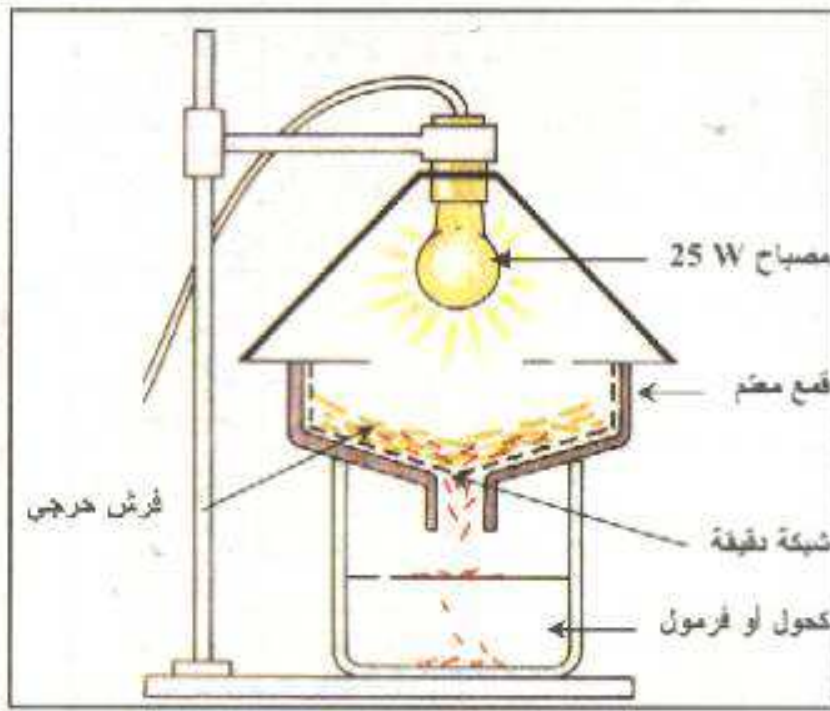
### ث - استنتاج:

تضم التربة الطبيعية كائنات حية تقوم بنشاط التنفس.

### 3 - 2 - استخراج الكائنات الحية من التربة :

#### أ - فونة التربة :

هي مجموع الكائنات الحية الحيوانية التي تعيش في التربة ، و يمكن استخراجها باستعمال جهاز Berlése .



تفر الحيوانات الدقيقة من الضوء فتعبر الشبكة الدقيقة و تسقط في الفورمول حيث تثبت و تحفظ و يمكن ملاحظتها بالمكبر الزوجي أو بالمجهر، يعيش في التربة عدة أنواع من الكائنات الحيوانية



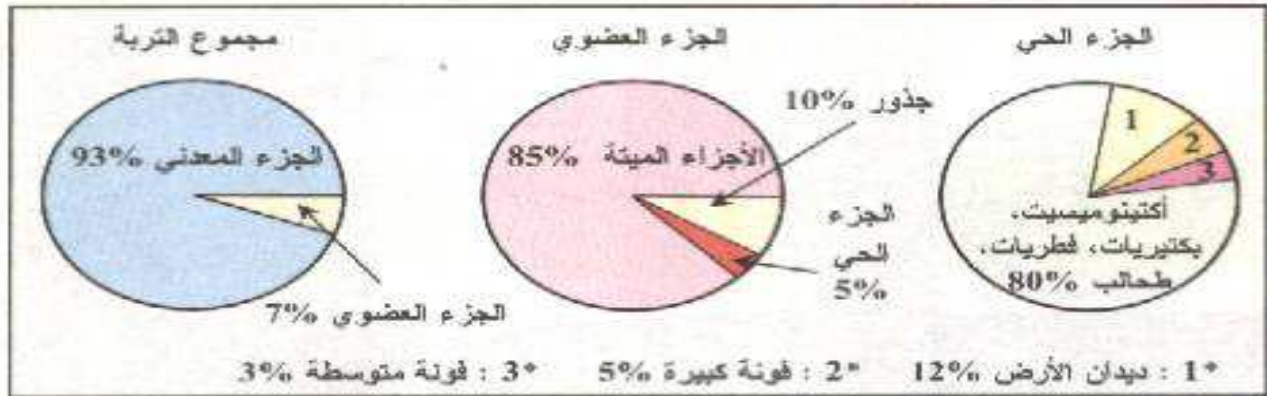
## ب- فلورة التربة :



هي مجموع الكائنات النباتية المجهرية التي تعيش في التربة ، من فطريات مجهرية بكتريا و طحالب مجهرية .

## 3-3 - التأثير الميكانيكي للكائنات الحية على التربة :

رغم انخفاض نسبة الكائنات الحية بالنسبة للتربة ، فإن تواجدها بها ضروري و يلعب أدوار مختلفة فحسب 1955 Tischler :



ديدان الأرض هي الأكثر تواجدا بعد الكائنات المجهرية .

## أ - تأثير جذور النباتات:

تعمل الجذور على تثبيت التربة بفضل نموها الكبير في أعماق التربة ، كما تستطيع الجذور اختراق الشقوق الموجودة في الصخرة الأم للتربة بما تفرزه من مواد حمضية، فتتسع الشقوق و تهدم متحولة إلى تربة . الممرات التي تحدثها الجذور تسهل جريان الماء و الهواء داخل التربة .



## ب - تأثير حيوانات التربة :

تساهم حيوانات التربة خاصة الديدان 12 % من فونة التربة ، في تطوير و تهوية التربة بما تحفره من أنفاق ( أ ) ، و تقوم بتخليط التربة و تقلبها خلال تنقلها بين العمق و السطح ( ب ) ، كما تلعب دورا مهما في تفتيت الصخور و الحصى الموجودة في التربة بما تفروه من مواد حمضية.



## 3-4 - التأثير الكيميائي للكائنات الحية على التربة :

يهم هذا التأثير بالأساس تكون الذبال ، تتم هذه العملية عبر ثلاث مراحل :

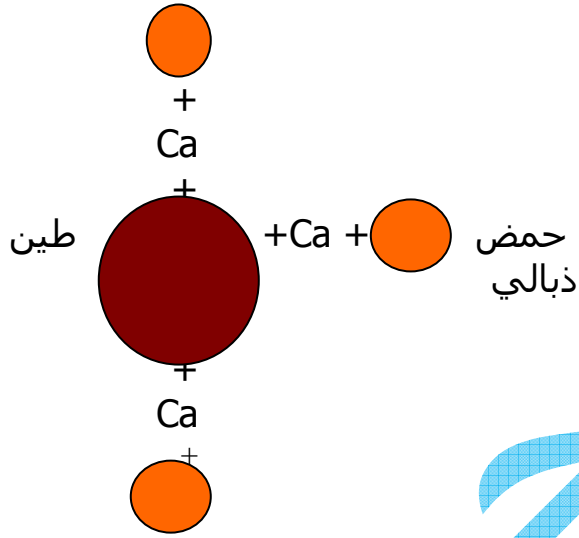
### أ - تفسخ الفرش الحرجي: *désintégration de la litière*

الفرش الحرجي هو البقايا العضوية المتراكمة على سطح التربة، و تمثل 85% من المكونات العضوية للتربة حسب Tischler، و هي عبارة عن أوراق ميتة أغصان جثت الحيوانات ، روث البهائم ، و غيرها .  
تقوم فونة التربة خاصة الديدان بتقطيع و تفتيت هذا الفرش الحرجي ، محولة إياه إلى قطع دقيقة ، تسمى هذه العملية بالتفسخ.

### ب - تشكل الذبال *humification*

تعمل المتعضيات المجهرية للتربة 80 % من الجزء الحي للتربة حسب Tischler على تحليل نواتج التفسخ إلى جزيئات ضخمة كالأحماض الذبالية مكونة بذلك احتياطيا مهما من هذه المادة في التربة.

تعمل الأيونات الموجبة في التربة خاصة  $Ca^{++}$  على ربط الأحماض الذبالية بالجزئيات الطينية مكونة المركب الذبالي الطيني الذي يعطي للتربة البنية الكبيرة الأكثر احتفاظا بالماء :

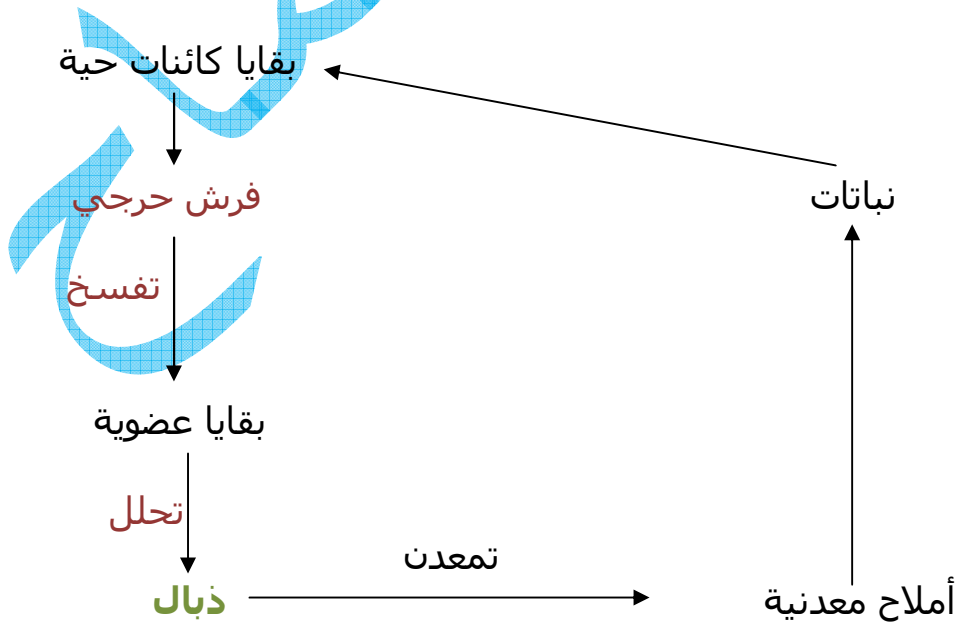


ت - تمعدن الذبال minéralisation

يمثل الذبال ادخارا للمادة العضوية في التربة، و يتطلب تكونه مدة طويلة قد تصل إلى 3 سنوات، هذا الذبال يتعرض باستمرار إلى عملية التمعدن عن طريق المتعضيات المجهرية للتربة التي تحوله إلى مواد معدنية قابلة للامتصاص من طرف النباتات ، عملية التمعدن تتم ببطئ شديد ، و تمت تدريجيا التربة بالأملاح المعدنية .

ث - خلاصة :

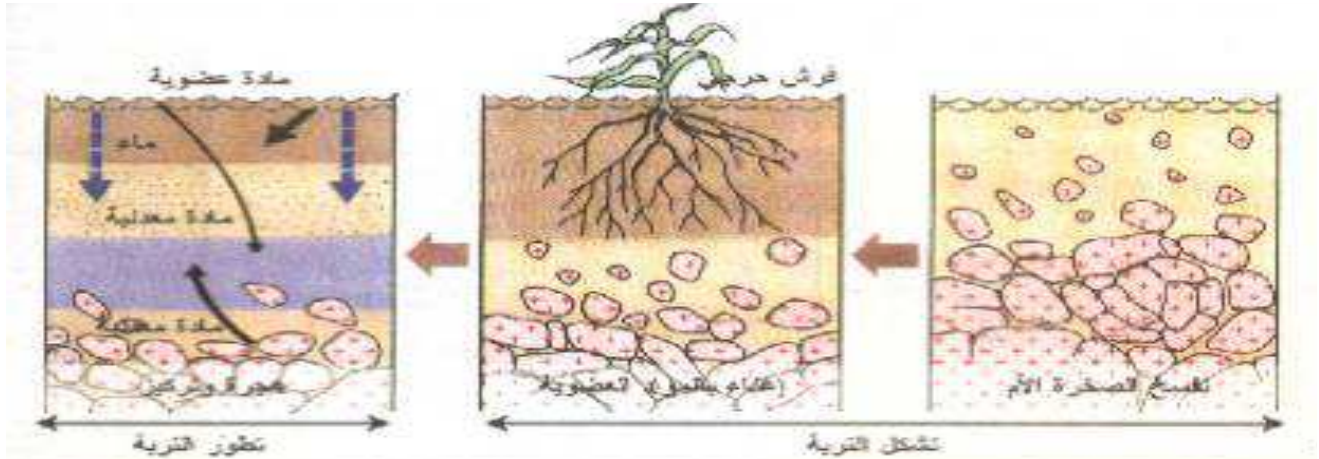
بين الكائنات الحية و التربة تتم دورة للمادة مرتبطة بتطور التربة





### 3-5 - تشكل و تطور التربة :

تتشكل التربة انطلاقا من الصخرة الأم الأفق C ، التي تتعرض للتفسيخ بفعل عوامل التعرية المختلفة و بفعل بعض النباتات البدائية كالأشنات، فتظهر طبقة دقيقة من التربة الأفق A تستضيف بعض النباتات العشبية الصغيرة . مصدر الفرش الحرجي . يتواصل تفسيخ الصخرة الأم و يزداد سمك الأفق A فيستضيف نباتات أكبر و كائنات مجهرية و حيوانية أكثر، و تزداد كمية الفرش الحرجي الذي يتحول إلى ذبال



تطور التربة يتطلب عشرات إلى مئات السنين تظهر خلالها وتتطور مختلف الآفاق A ، B و C أفق الصخرة الأم الذي يصبح في العمق .

### 4 - تأثير الإنسان على التربة:

يعتبر الإنسان أكبر مستفيد من استغلال التربة ، فهي دعامة جميع أنشطته الفلاحية ، لكنه يساهم في تدهورها، فيصبح مضطرا للبحث عن مختلف الوسائل لحمايتها و المحافظة عليها:

#### 4-1- حماية التربة من الانجراف:

تتكون الطبقة السطحية من التربة من عناصر مفككة و دقيقة يسهل حملها بواسطة الرياح و مياه الأمطار و السيول و التربة الموجودة في المنحدرات هي الأكثر تعرضا للانجراف ، للحد من هذه الظاهرة لابد من :

- اجتناب حرق الغابات و قطع الأعشاب اليابسة
- عدم قطع الأشجار و تشجيع عملية التشجير
- اجتناب الرعي المفرط
- زرع المنحدرات حسب منحنيات المستوى و تكوين مدرجات

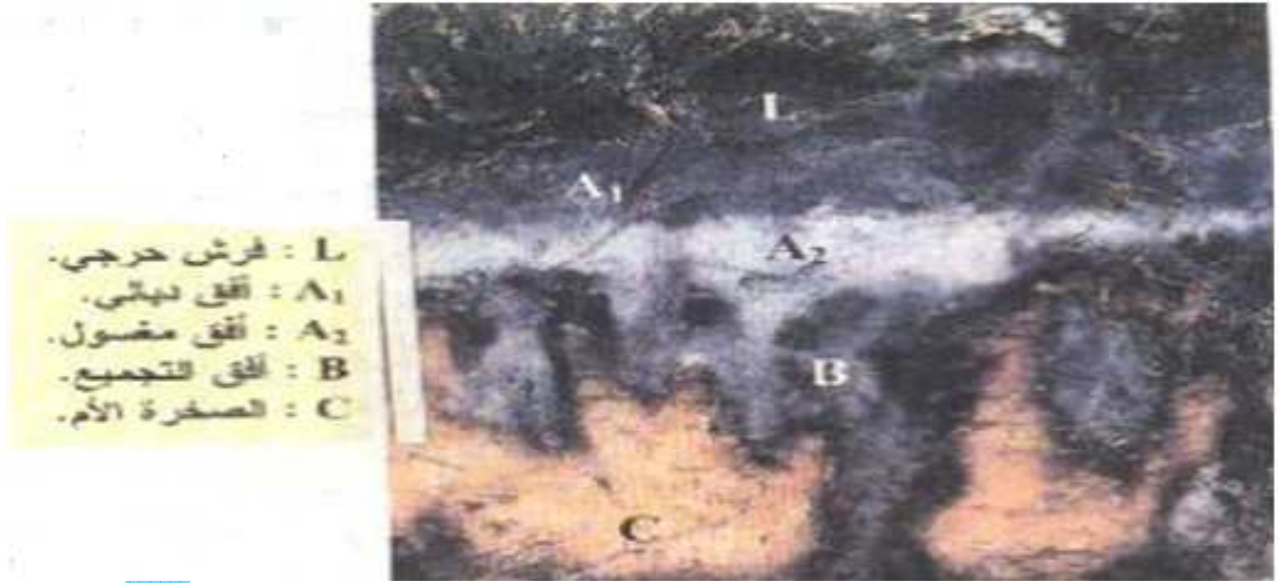
#### 2-4- حماية التربة من التصحر:

يعتبر الجفاف، تدمير الغطاء النباتي و زحف الرمال من أهم مسببات التصحر التي تقضي على الأراضي الفلاحية، على الواحات على قنوات الري، للحد من هذه الظاهرة لا بد من:

- تقنين قطع الغابات و تشجيع التشجير
- اجتناب الرعي المفرط
- بناء مصدات للرياح
- تثبيت الكثبان الرملية
- استصلاح الأراضي الزراعية

#### 3-4- حماية التربة من الغسل:

تعتبر التربة المصدر الرئيسي لمختلف أنواع الأملاح المعدنية التي تمتصها النباتات، إلا أن مياه الترشيح تنقل هذه المواد رفقة جزيئات الطين و الذبال من المستويات السطحية للتربة نحو المستويات السفلى، تسمى هذه الظاهرة بغسل التربة و ينتج عنها تربة مغسولة فقيرة خصوبتها جد منخفضة



للمحافظة على التربة من الغسل يجب:

- المحافظة على الغطاء النباتي للحد من عملية الترشيح
- تزويد التربة بالمادة العضوية التي يتشكل منها الذبال و ذلك لتثبيت الأيونات الذاتية و منعها من الترشيح
- المحافظة على كائنات التربة خاصة الديدان التي تنقل المواد المعدنية من الأعماق نحو السطح

## 5- تحسين مردودية التربة:

يمكن تحسين مردودية التربة بعدة وسائل منها :

### 1-5 الحرت: la labour

تساهم عملية الحرت في :

- قلب التربة و تفكيكها و الزيادة في تهويتها
- الزيادة في مسامية التربة و تسهيل نفوذ الماء إليها
- طمر الأسمدة و البقايا النباتية مما يغني التربة بالذبال

### 2-5 استعمال الأسمدة: engrais

السماذ هو كل مادة تصاف إلى التربة قصد تحسين حالتها الفيزيائية خاصة قدرتها على الاحتفاظ بالماء و الغذائية أي نوع الأملاح التي توفرها للنباتات، إذ النباتات تحتاج إلى أنواع مختلفة من الأملاح خاصة الآزوت الفوسفور و البوتاسيوم أي الثلاثة N P K و ذلك بنسب مختلفة حسب مرحلة النمو .

نميز :

- الأسمدة العضوية : و هي أسمدة طبيعية تساهم في تحسين بنية التربة و إغنائها بالمواد المعدنية .
- الأسمدة الكيميائية و تساهم في تحسين التكوين الكيميائي للتربة و إغنائها بالمواد المعدنية .

أثارها على التربة	تركيبها الكيميائي	طبيعية الأسمدة
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحسين بنية التربة عن طريق تكوين الدبال.</li> <li>• تنظيم انسياب الماء في التربة.</li> <li>• تهوية التربة.</li> <li>• تنشيط الفونة وامتصاصات المجهرية للتربة.</li> </ul>	<p>« الغبار » : تخمر روث البهائم وبقايا النباتات.</p> 	<p>أسمدة عضوية</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• إغناء التربة بالأزوت و الفوسفور و البوتاسيوم.</li> </ul>	<p>« الغواتو » : فضلات وريش الدواجن، وفضلات تصنيع السمك.</p>  <p>• الأسمدة الخضراء : + طمر بقايا المزروعات بعد الحصاد. + الطمر الكلي لنباتات خاصة مثل القطنيات بواسطة الحرت.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحسين التركيب الكيميائي للتربة.</li> <li>• إغناء التربة بالأزوت و الفوسفور و البوتاسيوم.</li> </ul>	<p>« سماذ NPK ».</p> 	

## 3-5 الري irrigation

تؤدي قلة الأمطار أو عدم انتظامها إلى هزلة المحاصيل الزراعية، لذلك يلجأ الفلاحون إلى تعويض النقص الحاصل في الأمطار عن طريق الري، و يتم حساب كمية الماء المستعمل في السقي بتحديد الفرق بين التساقطات المطرية و حاجيات النبتة إلى الماء . الشيء الذي يعطي أكبر مردودية

معدل المرندوية من العادة الجافة ب q/ha		معدل كمية الماء المستعمل سنويا ب mm	اصناف المزروعات
زراعة مسقية	زراعة يورية		
90,9	63,3	230	الذرة
31,5	24,1	150	عباد الشمس
33,8	25,7	150	الصوجا
64,2	46,9	150	الصورغو



الري السطحي.



الري العلوي.



الري قطرة  
قطرة.

نميز

- الري السطحي عن طريق مد القنوات
- الري العلوي هاتين التقنيتين لا تمكن من التحكم الدقيق في كميات الماء المستعملة ، و بالتالي تسبب ضياع الماء و غسل التربة .
- تقنية الري قطرة قطرة التي تضمن أكبر تحكم في كمية الماء المستعملة و بالتالي اقتصاد الماء و حماية التربة .

## 4-5- الزراعة المتناوبة :

تمثل عملية تناوب زراعات مختلفة في نفس القطعة الأرضية دورة زراعية تهدف إلى الرفع من مردودية التربة و الحفاظ على خصوبتها.

يتناوب في الدورة الزراعية النباتات ذات الأهمية الاقتصادية كالحبوب التي تستهلك كميات مهمة من الآزوت ، مع القطن التي تزود التربة بالآزوت .

تنقسم النباتات إلى :

- نباتات مجهددة للتربة تستهلك كميات كبيرة من الأملاح خاصة الآزوت مثل الحبوب
- نباتات نصف مجهددة للتربة تستهلك كميات متوسطة من الأملاح كالخضروات
- نباتات تحسین التربة كالقطن التي تزود التربة بالمواد الآزوتية .

تناوب هذه الأنواع النباتية في الدورة الزراعية يحافظ خصوبة التربة .