

# المناخ و توزيع الكائنات الحية

## 1- دراسة توزيع الأرز cèdre بالمغرب:

يتواجد الأرز في المرتفعات المغربية ، جبال الريف بمنطقة كتامة و باب برد ، جبال الأطلس المتوسط بمنطقة إيفران و كذلك بالأطلس الكبير و بمنطقة عين كحلاة

### أ- لماذا لا يوجد الأرز في باقي المناطق المغربية؟

#### \* فرضية 1 :

ربما الأرز يعيش فوق تربة معينة لا توجد إلا بهذه المناطق

#### \* تتحقق الفرضية :

ملاحظة تربة مناطق تواجد الأرز

طبيعة الدعامة الصخرية	المناطق
• مرويٌّ و شيشٌ	• كتامة
• كلسٌ	• شفشاون
• شيشٌ و صحور متحولة	• الأطلس المتوسط الشرقي
• شيشٌ و سجيلٌ و حجر رملي خشن	• الأطلس المتوسط المركزي
• كلسٌ و كلس دولوكطي و دولوميت رملي	
• تدفقات بازلتية	• آزو و إيفران تمحيضي

#### \* استنتاج 1 :

يعيش الأرز فوق تربات مختلفة فهو إذا لامبالي بنوع التربة

#### \* فرضية 2 :

ربما عامل المناخ هو المسؤول عن هذا التوزيع ينتج المناخ عن تفاعل مجموعة من العوامل الجوية من رياح ، درجة الحرارة ، إضاءة و رطوبة هذه العوامل يمكن قياسها في محطات الأرصاد الجوية باستعمال أجهزة مناسبة .

### \* دراسة تهاطلات مناطق تواجد الأرز :

يبين الجدول التالي قيمة التهاطلات الشهرية ب mm لمحطات مختلفة :

الشهر	المحطة	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
كتامة	كتامة	119	259.7	106	28.6	4.7	4.5	27.2	77	140.9	237.2	294	308.4
آزرو	آزرو	108.6	111.3	76.4	30.2	8	6	33.7	59	93.7	105.3	99.1	97.5
إفران	إفران	168.4	133.6	81.9	30.3	11.2	8.7	34.6	74	117.7	121.2	141	181.8
طنجة	طنجة	133.1	109.2	63.5	16.9	2.5	0.5	12.5	39	56.7	95.5	104	117.4

- أحسب التهاطلات السنوية Pa ب mm لكل محطة ؟
- قارن التهاطلات السنوية لمحطات تواجد الأرز : كتامة آزرو إفران مع محطة طنجة
- استنتج شرط تواجد الأرز ؟
- إذا كانت التساقطات السنوية لعين كحلة إحدى محطات الأرز ، لا تتعدي 750 mm ، كيف تفسر غياب الأرز من منطقة طنجة ؟

الحل :

- نحصل على التهاطلات السنوية Pa بجمع التهاطلات الشهرية ، و بالتالي :

طنجة	إفران	آزرو	كتامة	المحطة
التهاطلات السنوية Pa ب				mm
751	1055	829	1609	

- في محطات تواجد الأرز لا تقل التساقطات السنوية عن 829 mm ، أما في محطة طنجة حيث يغيب الأرز فالتساقطات السنوية لا تتعدي 751 mm .
- انطلاقا من هذه المعطيات يتطلب تواجد الأرز إذن تساقطات سنوية أكبر من 829 mm
- يتواجد الأرز بعين كحلة ذات Pa المتساوية مع Pa طنجة ، ولا يتواجد في طنجة ، يمكن إرجاع ذلك إلى اختلاف في درجة حرارة كل منطقة .

### \* دراسة تغيرات درجة الحرارة لمناطق تواجد الأرز :

تمر درجة الحرارة خلال 24 ساعة بقيمة قصوى و بقيمة دنيا . تسمى  $M$  المعدل الشهري لدرجات الحرارة القصوى و  $m$  المعدل الشهري لدرجات الحرارة الدنيا و تمثل  $T$  المعدل الحراري الشهري 
$$T = \frac{(M+m)}{2}$$
 . يعطي الجدول التالي قيمة  $T$  لبعض محطات تواجد الأرز و لمحطة طنجة .

شهر سنت												
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
3.2	5.7	11.2	17	19.7	18.5	13.5	7.5	6	4	4	3.2	T°C
3	7	12	16	21	21	17	11	9	6	3	2	T°C
13.2	15.7	19	22	23.1	22.6	20.5	17.8	15.8	14.3	12.9	12.5	T°C
												طنجة

- قارن المعدل الحراري الشهري لمحطات تواجد الأرز كتامة و إيفران مع طنجة؟
- استنتج الشروط الحرارية لتواجد الأرز؟
- لماذا ينعدم الأرز في طنجة إذا رغم تهاطلاتها المهمة؟

### الحل:

- من شهر 12 إلى شهر 4 لا تتعدي T محطات الأرز  $9^{\circ}$  في حين تكون في طنجة أكبر من  $12^{\circ}$
- لكي يتواجد الأرز لابد أن يكون المعدل الحراري للأشهر الباردة من السنة أقل من  $9^{\circ}$
- رغم التهاطلات المناسبة في منطقة طنجة ، فإن الأرز غير موجود لأن المعدل الحراري للمنطقة مرتفع .

### \* استنتاج 2 :

يلعب عامل التهاطلات و درجة الحرارة دورا مهما في توزيع شجرة الأرز ، فهما إذا عاملين بيئيين . لفهم تأثير هذين العاملين بصورة أوضح ننجز ما يعرف بالأخطبوط المطر حراري ، و ذلك بوضع منحى لتغيرات (mm) ( التهاطلات الشهرية ) و منحى للمعدل الحراري الشهري T حسب شهور السنة .

**ملحوظة :** لإنجاز الأخطبوط مطر حراري نستعمل دائما سلم التساقطات ضعف سلم المعدل المعدل الحراري . مثلا 1 cm يمثل 10 mm من التساقطات و  $5^{\circ}$  في المعدل الحراري .

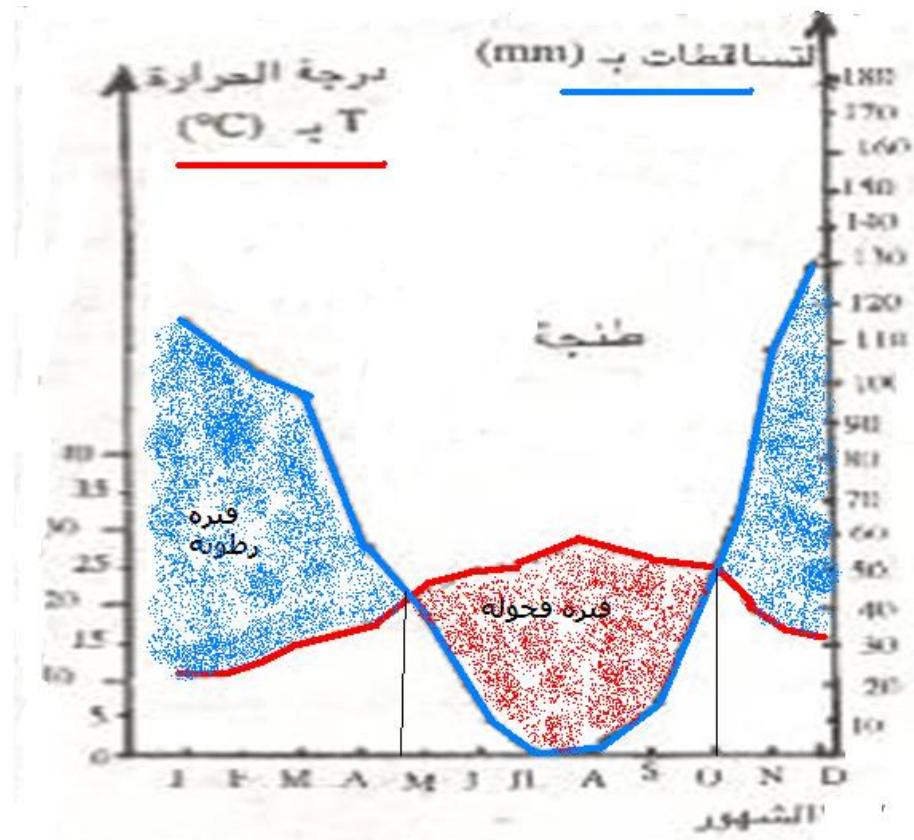
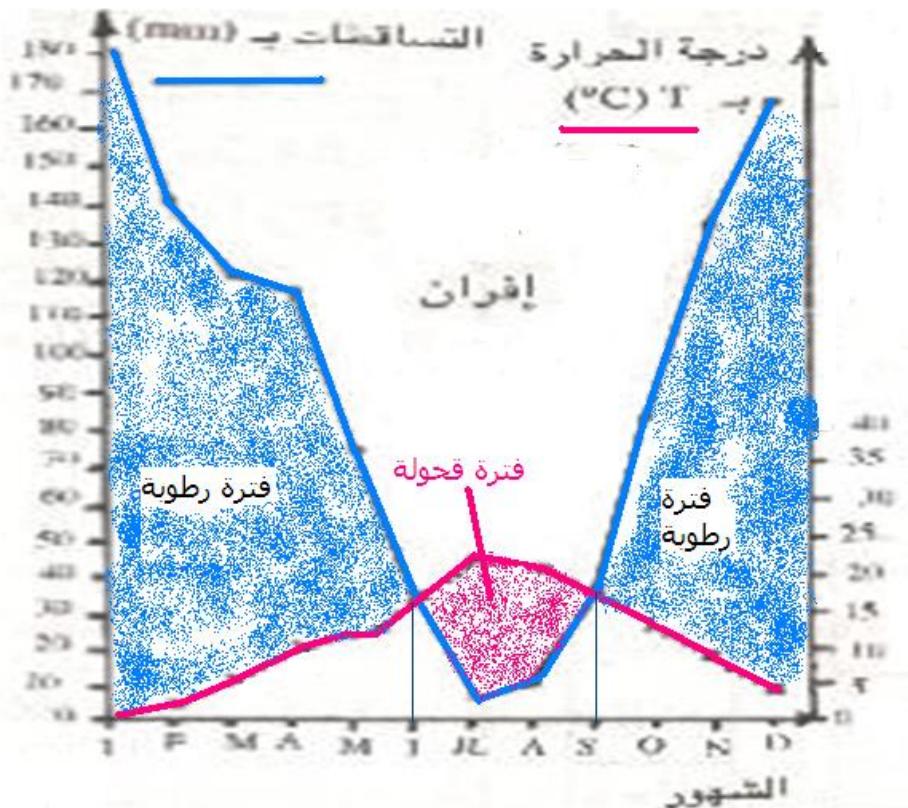
### تطبيق:

باعتتمادك على المعطيات السابقة بخصوص التساقطات الشهرية و المعدل الحراري :

- أنجز الأخطبوط مطر حراري لمدينتي إفران و طنجة ؟
- قارن بينهما؟
- استنتاج الشروط المناخية لتوزيع الأرز ؟

## الحل :

إنجاز الأخطوط مطر حراري لإيفران و طنجة :



2- عندما يكون منحنى التساقطات أعلى من منحنى المعدل الحراري تكون الفترة رطبة ، و عندما منحنى المعدل الحراري أعلى من منحنى التساقطات تكون الفترة قاحلة . تختلف المحطتين في مدة فترة القحولة :

قصيرة في إفران من بداية يونيو إلى نهاية غشت طويلة في طنجة من منتصف أبريل إلى نهاية سبتمبر

## ب - استنتاج :

الشروط المناخية لتوارد الأرز :

- ✓ تساقطات سنوية أكثر من 750mm
- ✓ معدل حراري في الأشهر الباردة لا يتعدى 9°
- ✓ فترة قحولة لا تتعدي 3 أشهر

## 2- مفعول العوامل المناخية على الصعيد الوطني:

يتميز المغرب بتنوع مهم في قيمة التساقطات السنوية و في معدلات درجات الحرارة الدنيا و القصوى حسب المناطق ، مما يدل على اختلاف مهم في المناخ من منطقة إلى أخرى ، فما هي أسباب هذه الاختلافات ؟

### 1-2- بالنسبة للتساقطات :

تتغير كمية التساقطات من منطقة إلى أخرى ، و يرجع هذا الاختلاف إلى عدة عوامل ، من بينها :

الارتفاع عن سطح البحر	البعد عن البحر	التساقطات السنوية	الارتفاع	البعض	المحطات
475	320	170	15	m	الارتفاع بـ
113	73	31	1	Km	البعد عن البحر بـ
233	254	305	337	mm + Pa	

الارتفاع عن سطح البحر و إلى بعد عن البحر أو ما يسمى بالقارية ، فكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر زادت التساقطات و كلما زادت القارية نقصت التساقطات.

نميز 3 مجالات مناخية حسب قيمة التساقطات السنوية :

مجال رطب حيث  $700mm \leq P < 2000 mm$

مجال جاف حيث  $100mm \leq P < 700 mm$

مجال صحراوي حيث  $P < 100mm$

## 2-2- بالنسبة لدرجات الحرارة :

يعتبر شهري يوليوز و غشت على المستوى الوطني الشهرين الأكثر حرارة إذ تتجاوز  $M$  (المعدل الشهري لدرجات الحرارة القصوى)  $40^{\circ}$  في المناطق الداخلية و  $30^{\circ}$  في المناطق الساحلية .

يعتبر شهر يناير الشهير الأكثر بروادة في المغرب إذ لا تتعدي  $m$  (المعدل الشهري لدرجات الحرارة الدنيا) بضع درجات فوق الصفر و قد تنزل عن الصفر في بعض المناطق.

أما الوعي الحراري ( $M-m$ ) فيكون غالباً كبيراً خصوصاً عند الابتعاد عن الشاطئ.

اعتماداً على  $m$  للشهر الأكثر بروادة يمكن تحديد المجالات التالية:

مجال ذو شتاء بارد جداً  $m < 0$

مجال ذو شتاء بارد  $0 \leq m \leq 3$

مجال ذو شتاء معتدل  $3 < m < 7$

مجال ذو شتاء حار  $m > 7$

## 3-2- أعمال Emberger :

قسم Emberger حوض البحر الأبيض المتوسط إلى 5 طبقات مناخية معتمداً على الحاصل المطري  $Q$  و  $m$  معدل درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر بروادة :

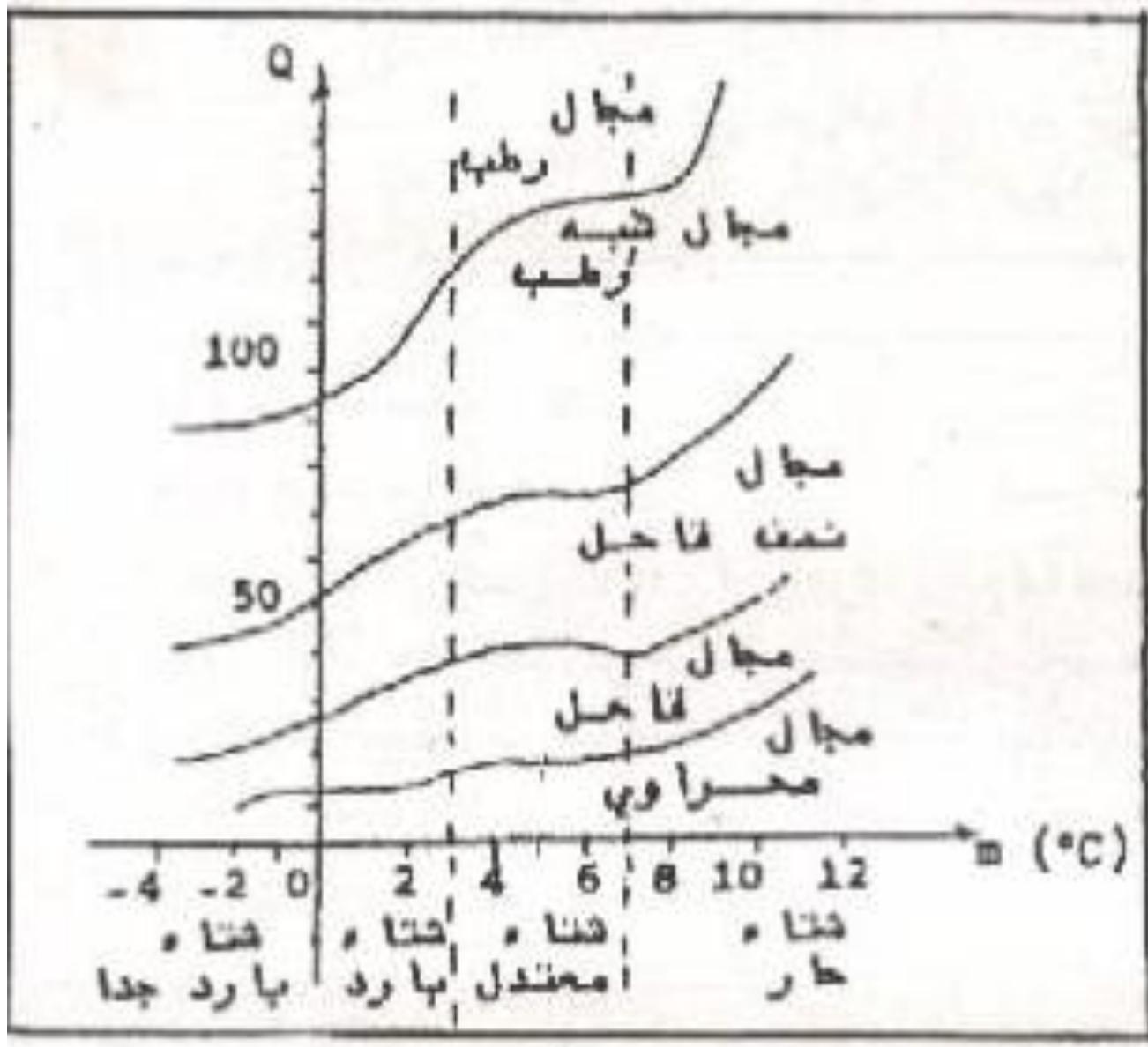
$$Q = \frac{1000P}{\frac{(M+m)}{2} \times (M-m)}$$

$P$  = التساقطات السنوية ب  $mm$

$M$  = معدل درجات الحرارة القصوى للشهر الأكثر حرارة ب  $^{\circ}K = 273 + ^{\circ}C$

$m$  = معدل درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر بروادة ب  $^{\circ}K$

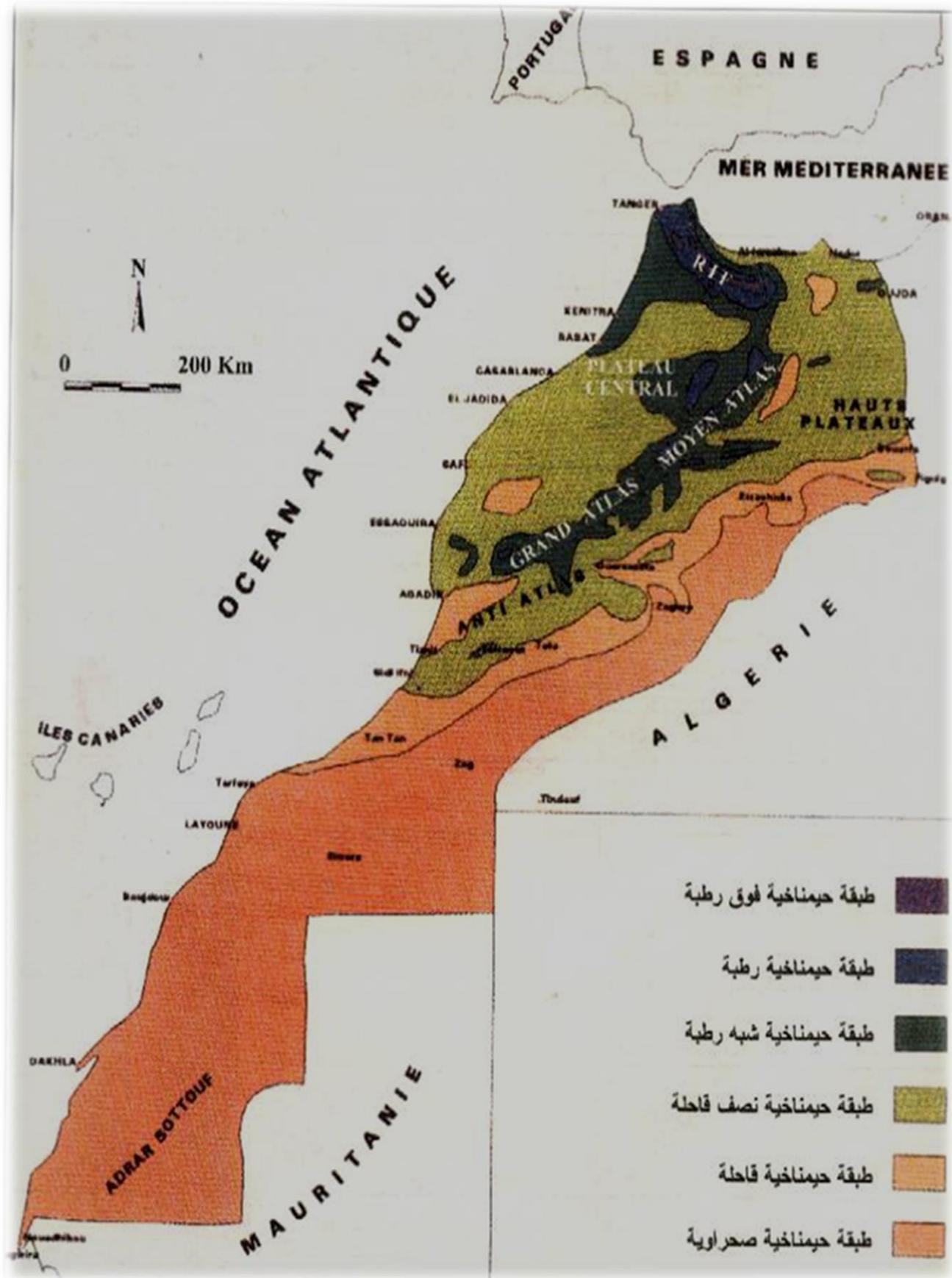
حسب قيمة  $Q$  و  $m$  يمكن تحديد الطبقة المناخية التي تنتهي إليها المحطة المدروسة باللجوء إلى الأخطبوط المناخي ل : Emberger



الأخطوط المطر حراري ل Emberger

تنقسم كل طبقة مناخية إلى 4 مجالات شتوية حسب قيمة  $m$  ، فتنتقل من الطبقة المناخية ذات الشتاء البارد جدا إلى الطبقة المناخية ذات الشتاء الحار .

تستضيف كل طبقة مناخية تشكلاً نباتيًّا لها نفس الحاجيات البيئية و خاضعة لنفس التأثيرات المناخية ، أطلق عليها Emberger أسم طبقة نباتية ، و تمثل الطبقة النباتية و الطبقة المناخية طبقة حيمناخية étage bioclimatique



تطبيق :

اعتمادا على المعطيات التالية ، ضع مدینتي إفران و الرشیدية على أخطوط Emberger؟ و استنتج الطبقة المناخية التي تنتميان إليها ؟

m°C	M°C	mm	التساقطات السنوية ب	
0.1	30.6	1055		إفران
2.4	40.1	112.5		الرشیدية

لوضع المدینتين على أخطوط Emberger يجب حساب الحاصل المطري Q للمحطتين :

- محطة إفران : نحو  $^{\circ}\text{C}$  إلى  $^{\circ}\text{K}$  بإضافة 273 :

$$M = 273 + 30.6 = 303.6 \text{ } ^{\circ}\text{K}$$

$$m = 273 + 0.1 = 273.1 \text{ } ^{\circ}\text{K}$$

$$Q = \frac{\text{Pa} \times 1000}{\frac{(M + m)}{2} (M - m)} = \frac{1055 \times 1000}{\frac{(303.6 + 273.1)(303.6 - 273.1)}{2}} = 120$$

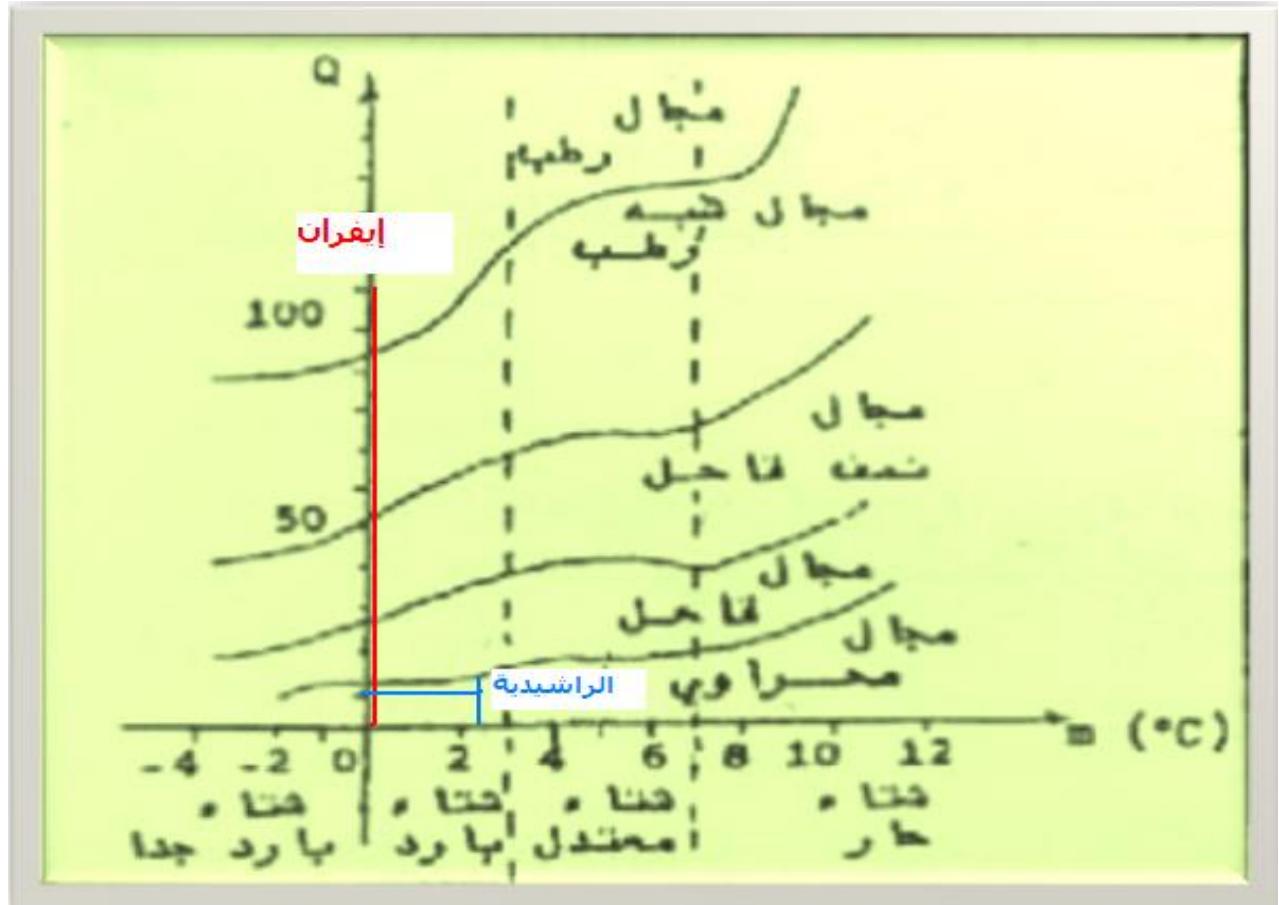
- محطة الرشیدية :

$$M = 273 + 40.1 = 313.1 \text{ } ^{\circ}\text{K}$$

$$m = 273 + 2.4 = 275.4 \text{ } ^{\circ}\text{K}$$

$$Q = \frac{\text{Pa} \times 1000}{\frac{(M + m)}{2} (M - m)} = \frac{112.5 \times 1000}{\frac{(313.6 + 275.4)(313.6 - 275.4)}{2}} = 10.14$$

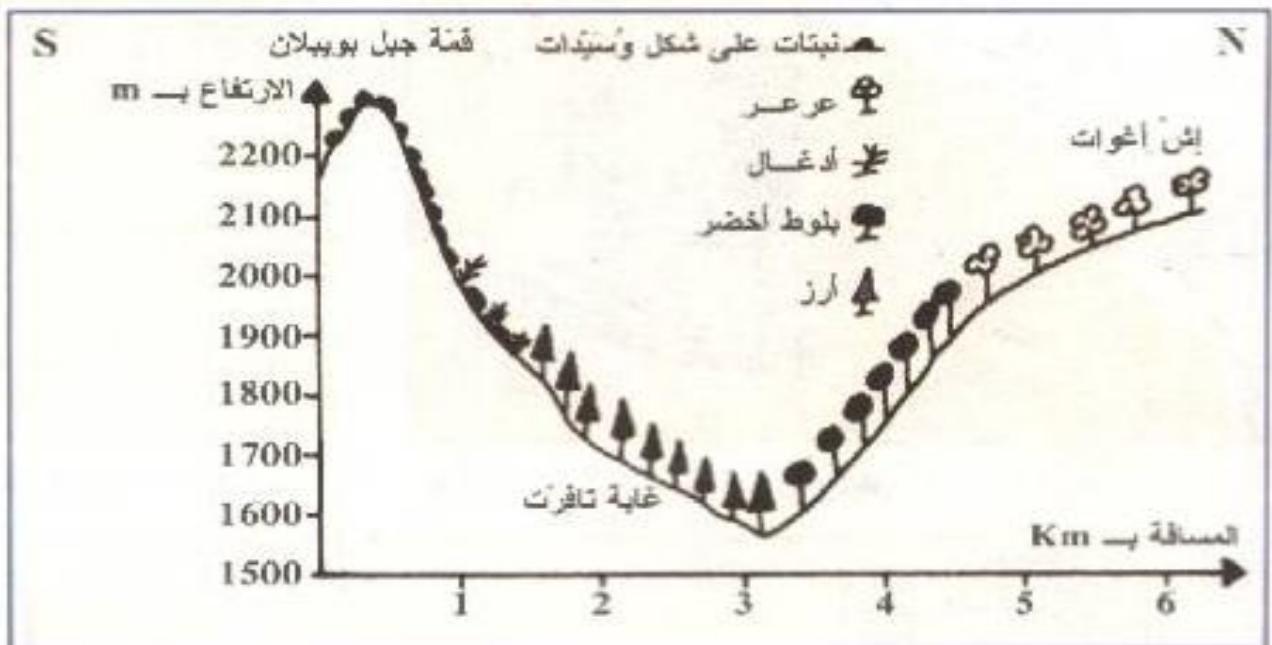
نستعمل الآن Q و m كإحداثيات كل محطة لوضعها على أخطوط Emberger



تنتمي إيفران إلى المجال الرطب ذو الشتاء البارد  
تنتمي الراشيدية إلى المجال الصحراوي ذو الشتاء البارد

### 3- توزيع النباتات على السفوح:

تبين الوثيقة التالية التشكيلات النباتية لسفحي جبل بوبيلان و جبل إش أغوات :



1- قارن تنبت السفحيين ؟

2- على ماذا يدل هذا الاختلاف في التنبت ؟

## الحل :

1- نباتات السفح المقابل للجنوب تختلف تماما عن نباتات السفح المقابل للشمال

2- يدل هذا الاختلاف في التنبت على تغيير في المناخ على مستوى كل سفح:

فالأرز يدل على المناخ الرطب البارد إلى بارد جدا، و يؤدي الإفراط في البرودة عند الارتفاع إلى اختفاء الأرز و ظهور النباتات على شكل وسيدات

أما البلوط الأخضر فيدل على مناخ شبه رطب بارد ،في حين تواجد العرعار في الأعلى فيعني مناخ شبه قاحل بارد إلى بارد جدا

هذا التغير في المناخ بين السفحيين و على كل سفح يرجع بالأساس إلى عاملين:

- عامل الطبغرافية : كلما زاد الارتفاع إلا و زادت البرودة

- عامل التعرض لأشعة الشمس : السفح المواجه للجنوب أكثر تعرضا للشمس و وبالتالي أكثر دفئا من السفح المواجه للشمال الأقل تعرضا للشمس.



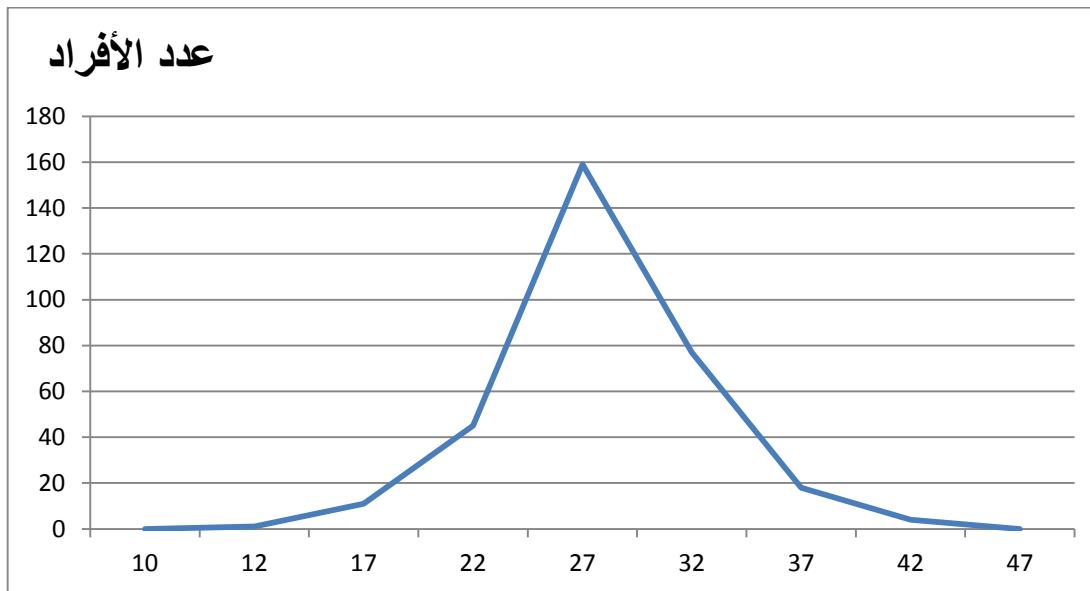
## 4- المناخ و توزيع الحيوانات:

### **1-4 تأثير درجة الحرارة:**

أعطت الدراسة التجريبية لتوزيع النمل الأشقر حسب درجة الحرارة النتيجة التالية :

47	42	37	32	27	22	17	12	10	
0	4	18	77	159	45	11	1	0	عدد الأفراد

- 1- أنجز منحنى تغير عدد أفراد النمل الأشقر حسب درجة الحرارة؟
  - 2- حلل المنحنى المنجز؟
  - 3- ماذا تستنتج؟
- 1- إنجاز المنحنى



- 2- مجال ظروف تواجد الحيوان أو مجال التحمل من  $12^{\circ}$  إلى  $42^{\circ}$  درجة الحرارة الدنيا المميتة  $\geq 10^{\circ}$  درجة الحرارة القصوى المميتة  $\leq 47^{\circ}$  درجة الحرارة المثلى للعيش حيث يكون أكبر تواجد هي  $27^{\circ}$
- 3- درجة الحرارة عامل بيئي يحدد توزيع الكائنات الحية.

#### 4-2- تأثير درجة الحرارة و الرطوبة:

تبين الوثيقتين التاليتين تغيرات درجة الحرارة و الرطوبة لمحطتي طنجة و ميدلت حسب شهور السنة، و الظروف المناخية لعيش الدعسوقة :

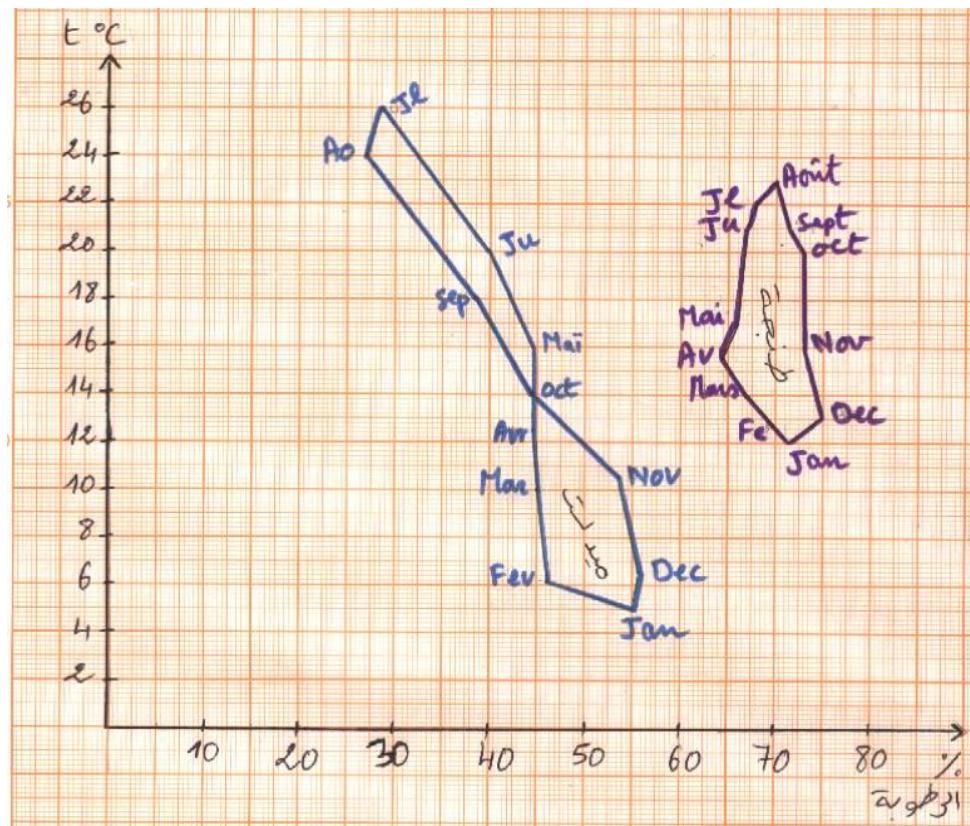
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الشهر
طنجة	75	73	73	71,5	70	68	67	66	67	72	70	71,5	73	الرطوبة بـ %
°C → T	13	16	20	21	23	22	21	17	15,5	14	12,5	12	13	°C → T
ميدلت	55,5	53,5	44,5	38,5	27	28,5	40	44,5	44,5	45	46	55	55,5	الرطوبة بـ %
°C → T	6,5	10,5	14	18	24	25	20	16	12,5	10	6,2	5	6,5	°C → T

مجال العيش الأفضل	مجال التحمل	الظروف المناخية لعيش الدعسوقة
60	40	الحد الأدنى الحد الأقصى
85	100	
16	12,5	الحد الأدنى الحد الأقصى
20	24	

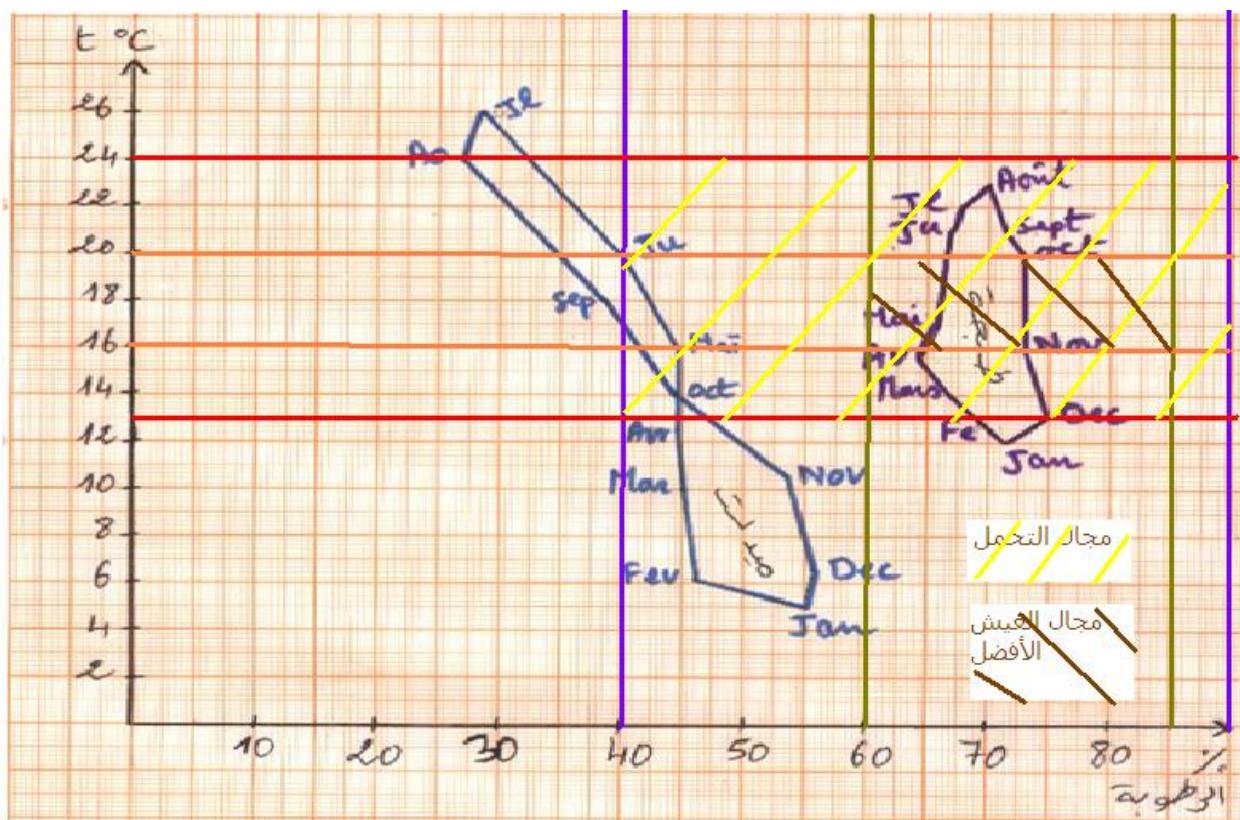
- أجز الأخطوط المناخي لطنجة و ميدلت بوضع منحنى لتغير درجة الحرارة و الرطوبة على نفس المعلم حسب شهور السنة؟
- حدد على المعلم المنجز مجال تحمل الدعسوقة و مجال عيشهما الأفضل؟
- هل يمكن للدعسوقة العيش و التكاثر في ميدلت ؟ علل جوابك؟

الحل:

1- إنجاز الأخطوط المناخي :



2- تحديد مجال التحمل و مجال العيش الأفضل للدعسوقة على الأخطبوط المناخي :



3- لا يمكن للدعسوقة العيش و التكاثر في ميدلت لأن مجال التحمل للدعسوقة لا يتقاطع مع الأخطبوط المناخي لميدلت إلا خلال فترات قصيرة و متفرقة في السنة .

## 5- تفاعل الكائنات الحية مع الظروف المناخية:

تبث الحيوانات عن المجال المناخي المناسب لعيشها حيث تتتوفر العوامل المناخية الفضلى أو المتحملة فتستقر فيها ، لكن تغير هذه الظروف خلال إحدى فترات السنة تجعل الحيوان يغير سلوكه :

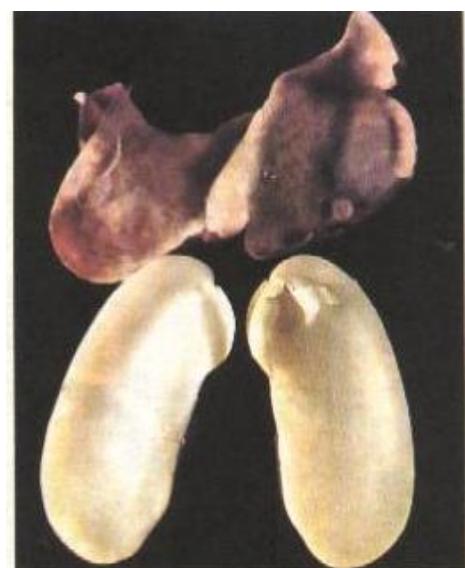
- بعض الأنواع تدخل في هجرة جماعية نحو مناطق مناخها مناسب مثل بعض أنواع الطيور الأوروبية التي تهاجر نحو إفريقيا بحثا عن الدفء خلال شتاء أوروبا البارد.
- بعض الأنواع تدخل في حياة بطيئة ينخفض خلالها نشاطها الفيزيولوجي إلى أدنى مستوى ، فتتضي الفترة الصعبة من السنة شبه نائمة ، تتم هذه الظاهرة عند بعض أنواع الحشرات وبعض الأنواع من الثدييات الصغيرة كالسنجباب.

أما النباتات فبحكم عجزها عن التنقل ، فإنها تقضي الفترة المناخية الغير مناسبة:

- ✓ على شكل بذور تحتوي على جنين يحيى حياة بطيئة في انتظار عودة الظروف المناخية المناسبة لينبت من جديد .
- ✓ على شكل درنات أو بصلات في التربة تعطي نبتة جديدة عند عودة الظروف المناسبة .



إنبات درنة بطاطس



جنين بذرة اللوبياء

## 6- التحكم في العوامل المناخية وسيلة لرفع المردودية الفلاحية:

أدت المعرفة الدقيقة للشروط المناخية و الظروف المثلثى لعيش النباتات و الحيوانات من تطوير القطاع الفلاحي و ابتكار وسائل حديثة مكنت من الحصول على أعلى مردودية للنباتات المزروعة و للحيوانات المرباة ، عن طريق البيوت الزجاجية أو البلاستيكية التي تمكن من التحكم في درجة الحرارة و الرطوبة للنباتات مثل زراعة الموز بالمغرب و زراعة الأنواع الصيفية في فصل الشتاء . و الحواضر المضاءة لتربية الدواجن و إنتاج البيض .

المردودية بالطن في الهكتار			
في بيوت بلاستيكية مكيفة	في بيوت بلاستيكية عاديّة	في الحقل	الأنواع المزروعة
204,8	99,5	30,6	خيار Cconeembre
117,7	92,6	35,5	طماطم Tomato
106,4	37,9	20,2	باذنجان Aubergine
55,6	40,2	19,7	فليفلة Poivron
46,9	54,0	19,8	كوسى Courgette
36,4	33,2	22,7	خس Laitue
34,2	26,2	12,8	melon ملبي
24,8	17,5	12,5	توت الأرض Fraise
17,4	18,6	13,5	رغل Radis

