

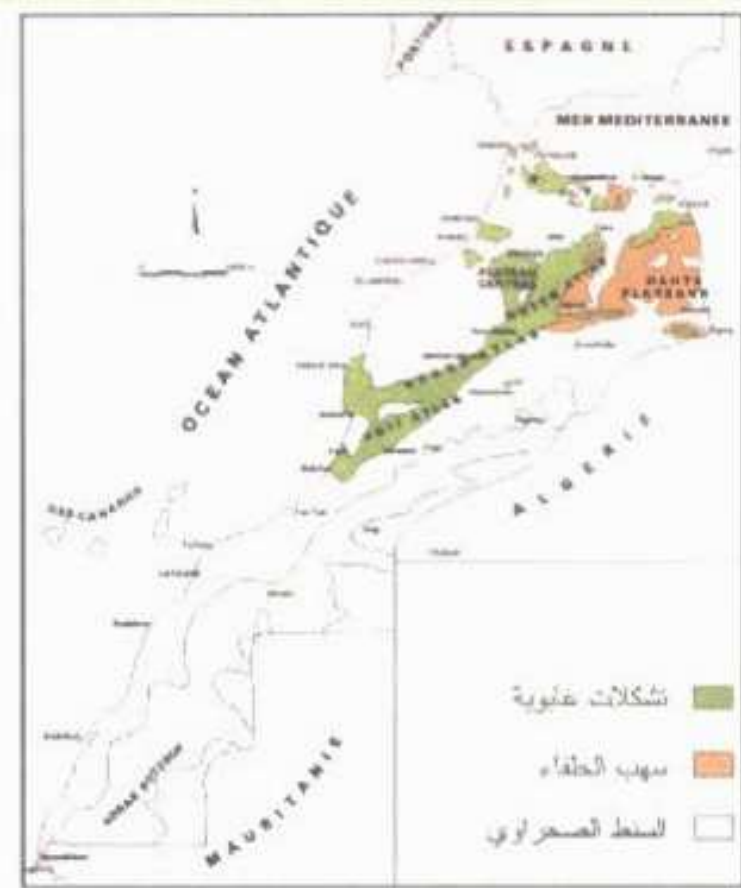
بعض التقنيات الميدانية لعلم البيئة

مقدمة:

يهتم علم البيئة بدراسة الكائنات الحية في أوساطها الطبيعية، في محاولة للكشف عن العلاقات التي تجمع بين الكائنات الحية لنفس الوسط، و عن العلاقة التي تجمع هذه الكائنات مع وسط تواجدها، مما يؤدي إلى فهم توزيع الكائنات الحية ، و على تحديد العوامل المسؤولة عن هذا التوزيع.

للولصول إلى هذه الأهداف ، يستعمل علم البيئة حسب الوسط المدروس عددا من التقنيات الميدانية ، نذكر منها:

1-التطبيق العمودي لتوزيع النباتات :



تستخدم هذه التقنية خاصة في الوسط الغابوي، فالمغرب يمتلك مساحات مهمة من الغابة ، تتمركز أساسا في المناطق الجبلية الأطلسية و الريفية و في بعض المناطق الساحلية الشمالية ، نذكر منها غابات الأرز بالأطلس و غابات البلوط الفليني بالمعمورة و بالعرائش .

يعتمد التوزيع العمودي للنباتات أو التطبيق العمودي على خاصيات الجهاز النباتي ، خاصة طبيعته و علوه ، فنميز:

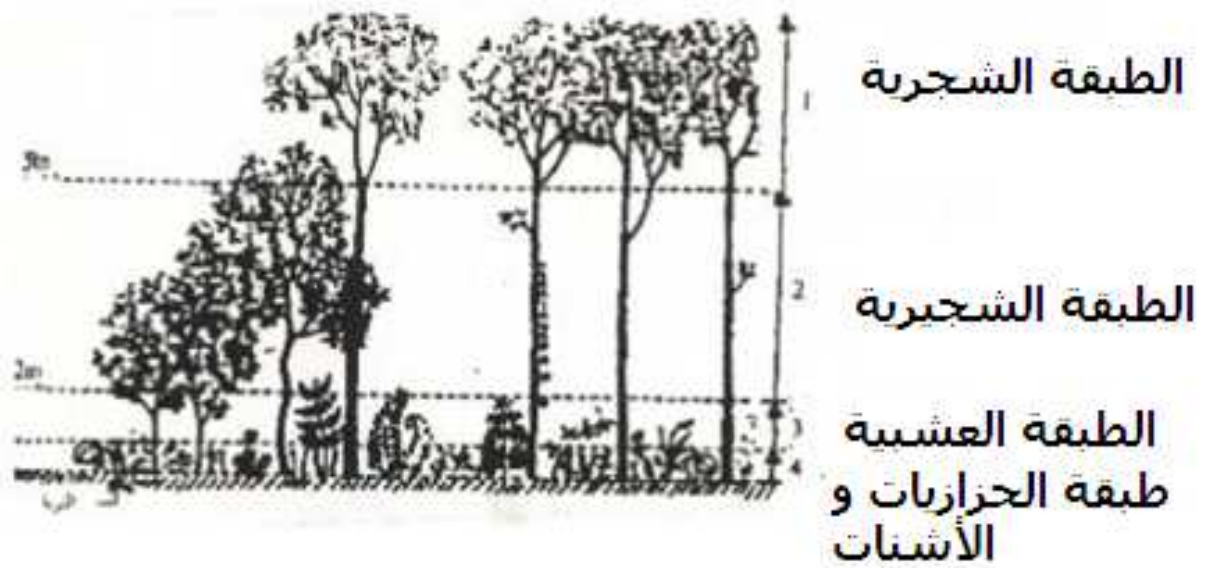
* **الطبقة الشجرية:** تتكون من أشجار أو نباتات ملجئة يقدر ارتفاعها بالأمتار ، مثل أشجار الصنوبر البلوط الفليني الكالبتوس و غيرها

* **الطبقة الشجرية** : تضم نباتات ملجئة يقدر ارتفاعها بحوالي المتر مثل نبتة مصطكا أو الدرو ، و نبتة الخروع ricin

* **الطبقة العشبية** : تضم نباتات ذات ساق لين كالخزامى الدوم البرواق

* **طبقة الحزازيات و الأشنات** : نباتات تنمو فوق التربة أو فوق جذور الأشجار

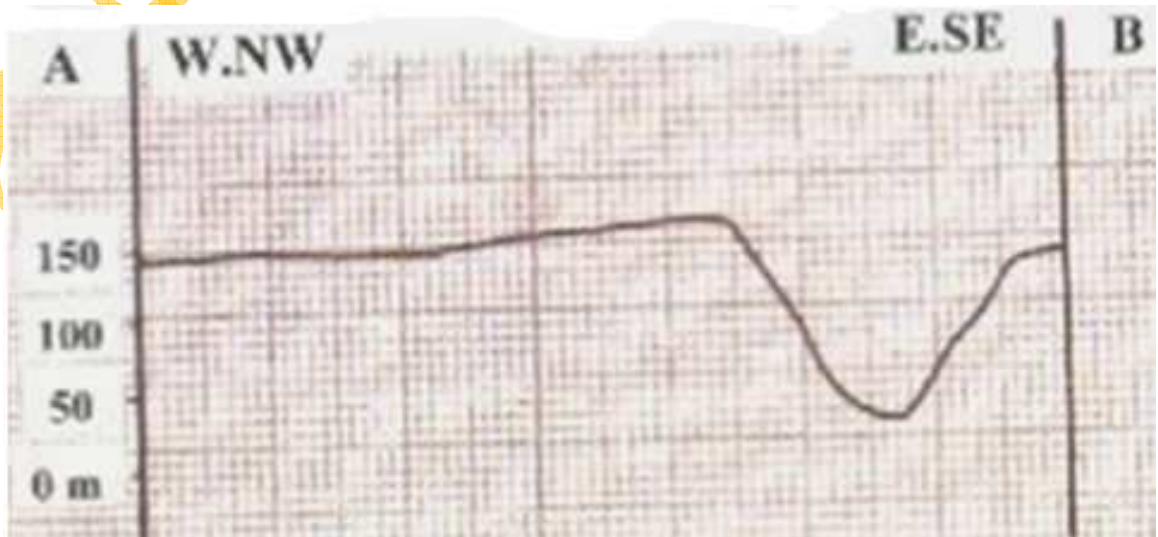
* **الطبقة التحارضية** : تضم جذور النباتات و الأجزاء التحارضية كالبصلات و الدرنات.



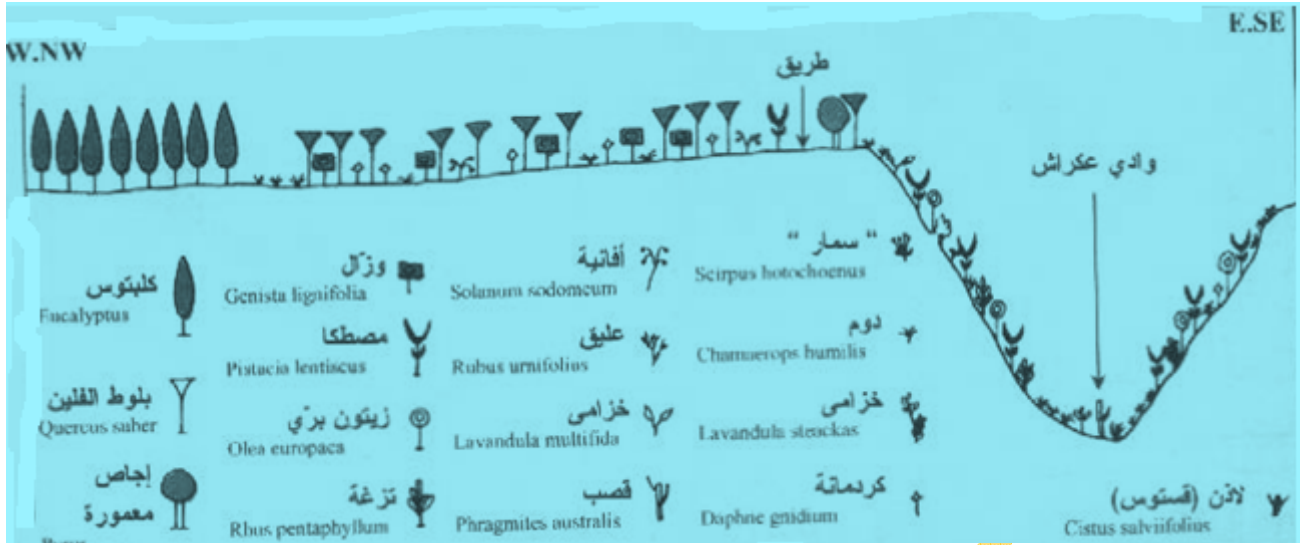
2- المقاطع الأفقية لتوزيع الكائنات الحية:

يتطلب إنجازها القيام بالخطوات التالية:

- انطلاقا من الخريطة الطبوغرافية للوسط المدروس نقوم بإنجاز المقطع الطبوغرافي للمنطقة.



- انطلاقا من الملاحظة المباشرة أو من خريطة التنبت للمنطقة ، نمثل مختلف الأنواع النباتية أو الحيوانية على المقطع الطبوغرافي المنجز ، وذلك باستعمال رموز مناسبة



- وضع مختلف الإشارات المتعلقة بالتوجيه و طبيعة التربة و الطرق و الوديان و غيرها على المقطع

تطبق هذه التقنية في الوسط الغابوي ، في الوسط الصحراوي الجاف ، في الوسط المائي العذب و في الوسط البحري ، يقسم الوسط البحري إلى 3 طبقات:

- طبقة فوق شاطئية يصلها الرذاذ و المد القوي
- طبقة شاطئية : يتناوب عليها المد و الجزر
- طبقة تحت شاطئية: دائما مغمورة بالمياه



تتواجد في كل طبقة كائنات حية نباتية أو طحالب و كائنات حيوانية متنوعة .

3- الدراسة الإحصائية للنباتات:

تنطلق هذه العملية بإنجاز جرد للأنواع الموجودة ، و ذلك بعد تحديد موقع متجانس للجرد باللجوء إلى طريقة التريبع أي تحديد مربعات بمساحة معينة ، و ملاحظة الأنواع الموجودة فيها ، تحدد المساحة الدنيا للجرد عند العثور على نفس عدد الأنواع للمساحة السابقة ، تتغير المساحة الدنيا للجرد حسب نوع الوسط المدروس ، بضعة أمتار مربعة مثلا في حالة النباتات العشبية ، و عشرات الأمتار المربعة في حالة الشجيرات أو الأشجار .

بعد تحديد المساحة الدنيا للجرد 4 m^2 ، تحدد الأنواع الموجودة و يتم تبويبها في جدول:

الأنواع	الجرود	R1	R2	R3	R4	R5
الدوم	+	+	+	+	+	+
البرواق	+	+	-	+	+	-
بصل الديب	+	+	-	+	+	-
الزيتون البري	-	-	-	+	+	-
الدرو	+	+	+	-	+	-
عليق	-	-	-	+	+	-
خزامى	-	-	-	-	-	+

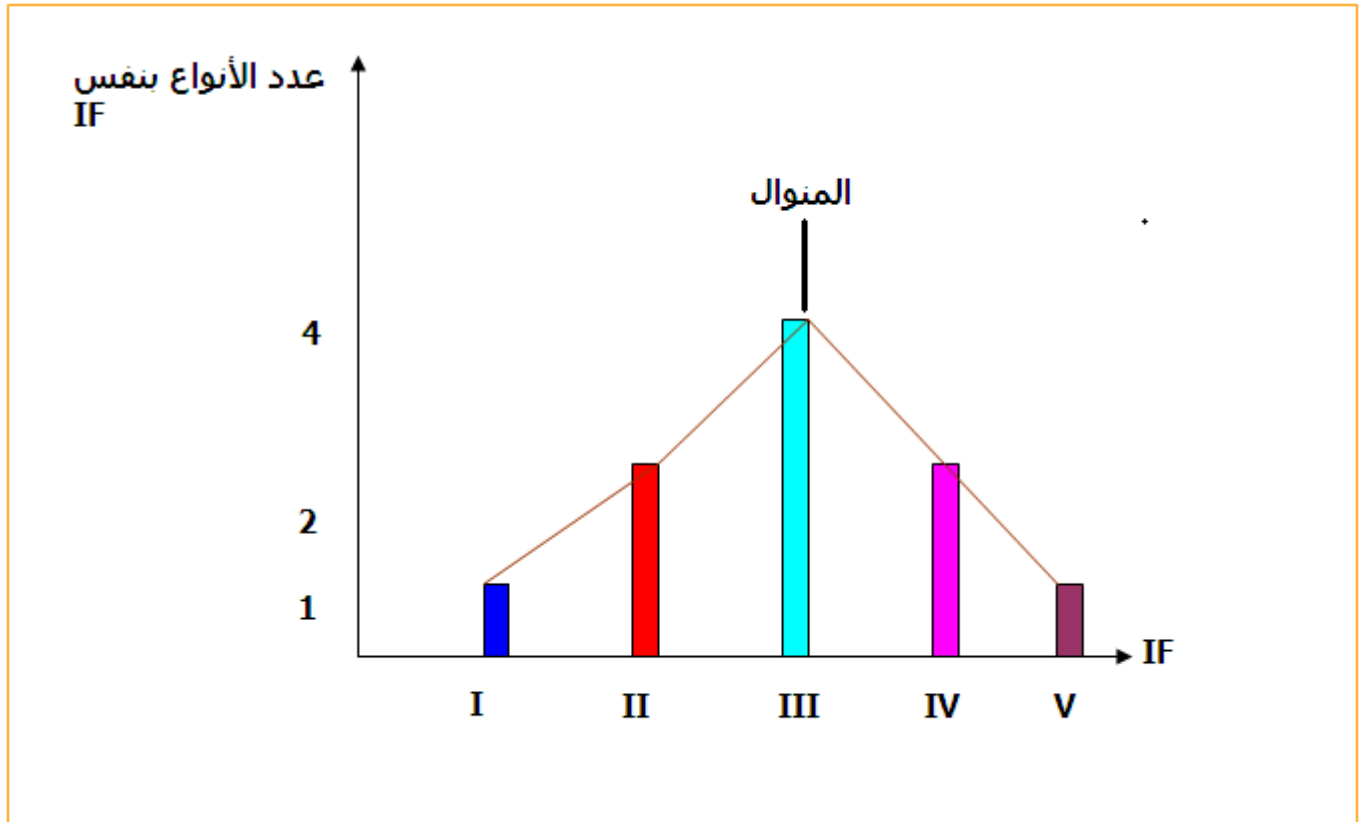
النتائج المحصلة تستثمر في تحديد عدد من المعاملات :
الوفرة : عدد أفراد نفس النوع في كل وحدة مساحة .
التردد F : يكون بالنسبة المئوية و يتم حسابه لكل نوع تم جرده ، و هو عدد الجرود المحتوية على النوع تقسم مجموع الجرود المنجزة ضرب 100 :

$$\text{عدد الجرود المحتوية على النوع} = \frac{100 \times \text{مجموع الجرود المنجزة}}{F}$$

معامل التردد IF: يتم تقديره انطلاقا من قيمة التردد F حسب تصنيف وضعه Durietz

قيمة معامل التردد IF	قيمة التردد F
I	$F > 20\%$
II	$20\% \leq F < 40\%$
III	$40\% \leq F < 60\%$
IV	$60\% \leq F < 80\%$
V	$80\% \leq F \leq 100\%$

تمكن معاملات التردد المحصلة من إنجاز مدرج و منحني التردد ، بتمثيل عدد الأنواع المحصلة على نفس IF بدلالة معاملات التردد IF :



إذا كان منحني التردد وحيد المنوال فهذا يعني أن المنطقة المدروسة متجانسة ، تمثل الوسط المدروس ، أما إذا أعطت الدراسة الإحصائية منحني تردد عديد المنوال ، فهذا يعني أن المنطقة المدروسة غير متجانسة ، لا تمثل الوسط المدروس

تطبيق : في حالة الإحصاء المبين سابقا :

الأنواع \ الجرود	R1	R2	R3	R4	R5
الدوم	+	+	+	+	+
البرواق	+	-	+	+	-
بصل الديب	+	-	+	+	-
الزيتون البري	-	-	+	+	-
الدرو	+	+	-	+	-
عليق	-	-	+	+	-
خزامى	-	-	-	-	+

نحسب **F** كل نوع :

الدوم يتواجد في 5 جرود من الجرود الخمسة المنجزة وبالتالي

$$100 \times 5 \\ \%100 = \frac{\quad}{5} = F$$

البزواق ، بصل الديب و الدرو يتواجدون في 3 جرود من الجرود الخمسة المنجزة و بالتالي :

$$100 \times 3 \\ \% 60 = \frac{\quad}{5} = F$$

الزيتون البري و العليق يتواجدان في 2 جرد من الجرود الخمسة المنجزة وبالتالي

$$100 \times 2 \\ \% 40 = \frac{\quad}{5} = F$$

الخزامى يتواجد في جرد واحد من الجرود الخمسة المنجزة وبالتالي :

$$100 \times 1 \\ \% 20 = \frac{\quad}{5} = F$$

نحدد قيمة **IF** بالرجوع إلى صنافه Durietz

IF	F%	
V	100	الدوم
IV	60	البزواق
IV	60	بصل الديب
III	40	الزيتون البري
IV	60	الدرو
III	40	عليق
II	20	خزامى

إنجاز مبيان التردد و منحنى التردد :

عدد الأنواع ذات IF = V هو 1

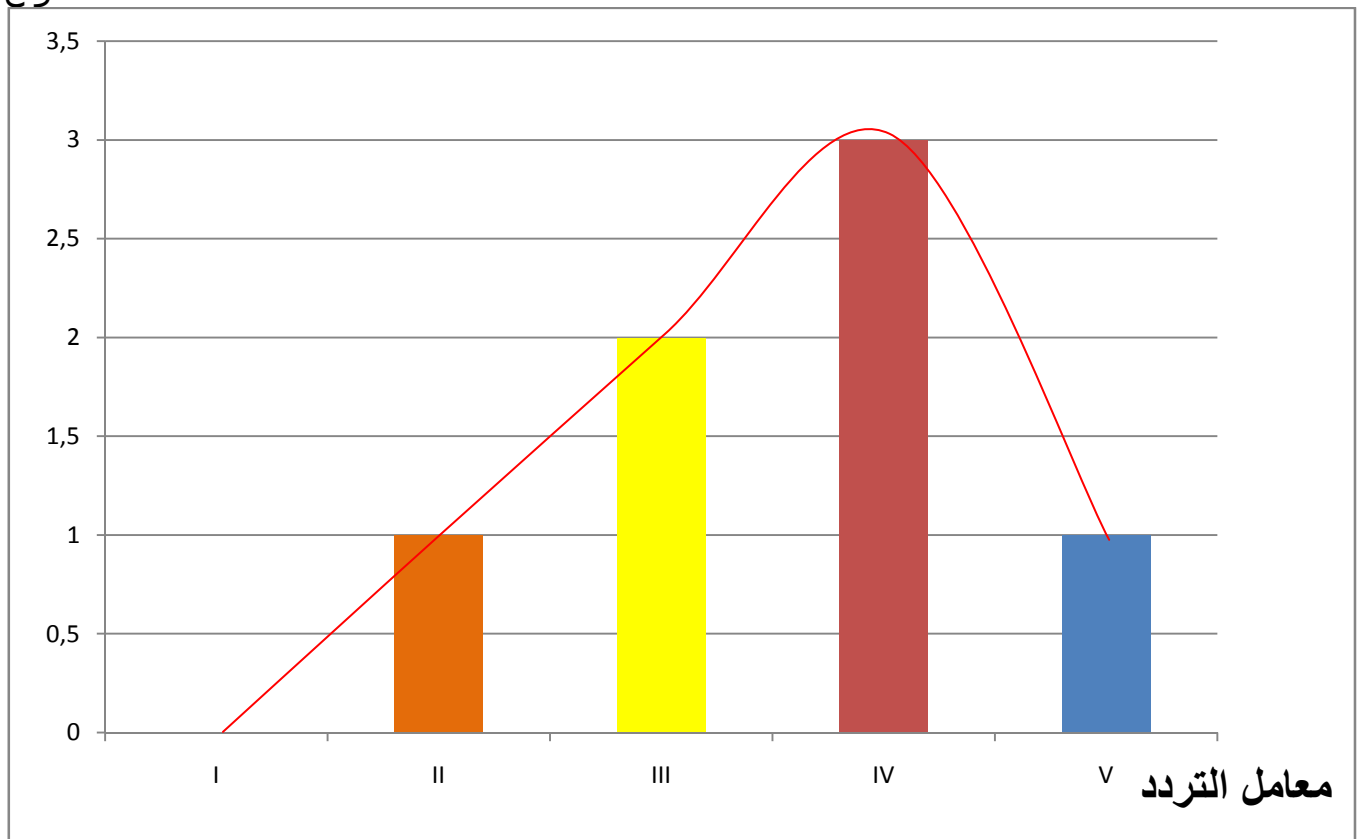
عدد الأنواع ذات IF = IV هو 3

عدد الأنواع ذات IF = III هو 2

عدد الأنواع ذات IF = II هو 1

عدد الأنواع ذات IF = I هو 0

عدد الأنواع



منحنى التردد أحادي المنوال ، و بالتالي فالمنطقة المدروسة متجانسة .

4- الدراسة الإحصائية للحيوانات:

تواجه الدراسة الإحصائية للحيوانات عدة صعوبات ، أهمها قدرة هذه الكائنات على التنقل ، فيمكن التعرف على أنواعها بالملاحظة المباشرة أو عن طريق بقايا بصماتها على التربة ، كما يمكن القبض عليها بواسطة فخاخ.



بصمات أرجل حيوانات على التربة

بالنسبة للحيوانات المائية يمكن إفراغ المراكب cuve ثم إحصاء الحيوانات الموجودة بها. بعد تحديد مساحة الجرد.

النتائج المحصلة توضع في جدول و تستثمر لاستخلاص عدة معاملات ك **F** و **IF** التي سبق التطرق إليها و **d** و **D** :

d تسمى الكثافة النسبية ، تكون بالنسبة المئوية ، نحصل عليها بقسمة عدد أفراد النوع على مجموع أفراد الأنواع الموجودة ، الحاصل ضرب مائة :

$$d = \frac{\text{عدد أفراد النوع المحصين في الجرد}}{\text{مجموع أعداد أفراد الأنواع المحصين}} \times 100$$

D تسمى الكثافة ، و عدد أفراد النوع في كل وحدة مساحة أو حجم من مساحة أو حجم الجرد المنجزة ، نحصل عليها بقسمة مجموع أفراد النوع في الجرد على مجموع مساحات أو أحجام الجرد المنجزة :

$$D = \frac{\text{عدد أفراد النوع المحصين في الجرد}}{\text{مجموع مساحات أو أحجام الجرد}}$$

انطلاقا من **IF** يمكن إنجاز مبيان و منحني التردد ، كما فعلنا مع النباتات .

تطبيق : نتيجة الدراسة الإحصائية لحيوانات مصب وادي اغريفة:

مساحة كل جرد $2m^2$

الأنواع \ الجرد	R1	R2	R3	R4
سمك غوبي	4	6	5	8
إربيان	3	7	5	3
صحنية	0	2	1	0
شقر	0	0	1	0
قنفذ البحر	0	1	0	0

- 1- أحسب F و IF هذه الأنواع ؟
- 2- أنجز مبيان و منحنى التردد ؟ ماذا تستنتج ؟
- 3- أحسب d , D هذه الأنواع ؟

1- حساب F و IF الأنواع :

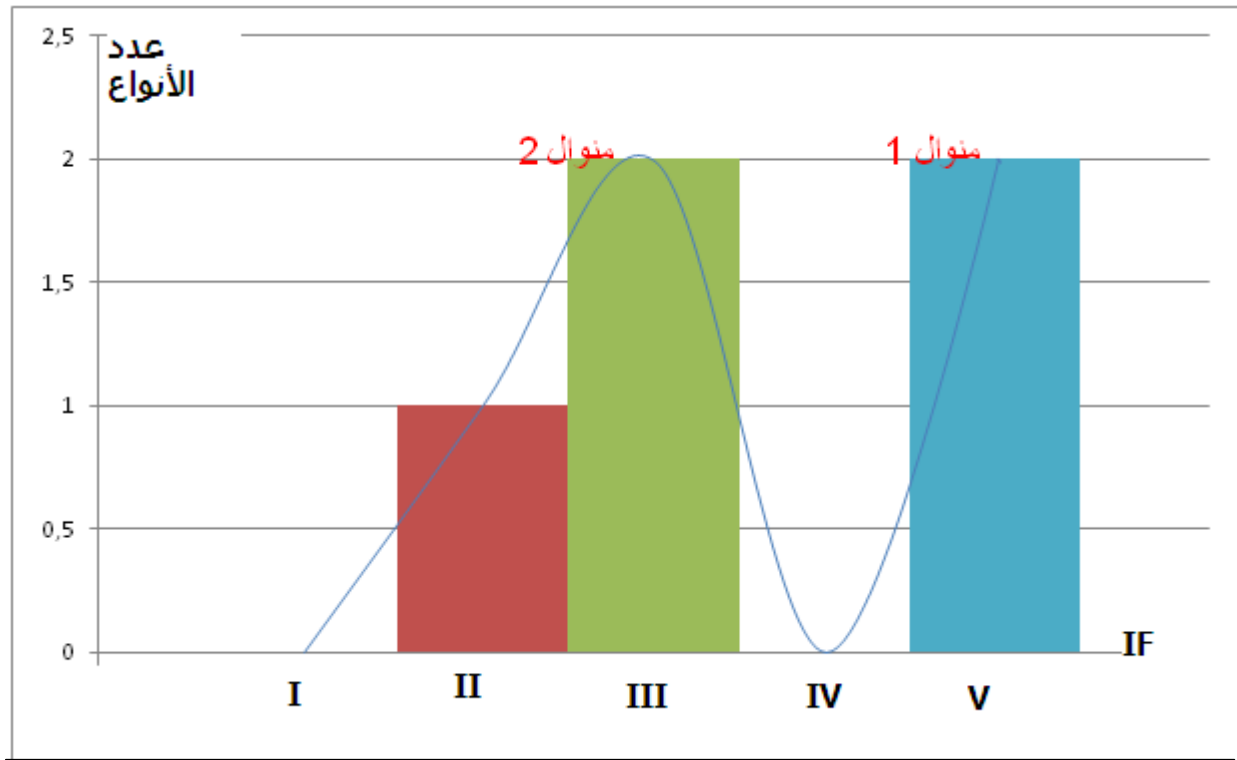
$$F \text{ (سمك غوبي و إربيان)} = 100 \times \frac{4}{4} = 100\% \text{ يعني } IF = V$$

$$F \text{ (الصحنية)} = 100 \times \frac{1}{4} = 25\% \text{ يعني } IF = II$$

$$F \text{ (شقر و قنفذ البحر)} = 100 \times \frac{2}{4} = 50\% \text{ يعني } IF = III$$

2- إنجاز مبيان و منحنى التردد :

عدد الأنواع	IF
0	I
1	II
2	III
0	IV
2	V



منحنى التردد متعدد المنوال ، وبالتالي فالمنطقة المدروسة غير متجانسة .

3- حساب D الأنواع :

تم إنجاز 4 جرود بمساحة 2 m^2 لكل جرد ، و بالتالي المساحة الإجمالية هي $8 \text{ m}^2 = 4 \times 2$

$$D \text{ (سمك غوبي) } = \frac{3 + 5 + 7 + 3}{8} = 2.88 / \text{m}^2$$

$$D \text{ (إربيان) } = \frac{8 + 5 + 6 + 4}{8} = 2.25 / \text{m}^2$$

$$D \text{ (صحية) } = \frac{1 + 2}{8} = 0.38 / \text{m}^2$$

$$D \text{ (قنفذ البحر و شقر) } = \frac{1}{8} = 0.12 / \text{m}^2$$

حساب d كل نوع :

انطلاقا من نتيجة الجرد فمجموع أفراد مختلف الأنواع المحصين هو 46 ، و بالتالي :

$$d \text{ (سمك غوبي) } = \frac{\text{عدد سمك غوبي المحصي في الجرد}}{46} \times 100 = \frac{23}{46} \times 100 = 50\%$$

$$d \text{ (إربيان) } = \frac{\text{عدد إربيان المحصي في الجرد}}{46} \times 100 = \frac{18}{46} \times 100 = 39\%$$

$$d \text{ (الصحنية) } = \frac{\text{عدد الصحنية المحصي في الجرد}}{46} \times 100 = \frac{3}{46} \times 100 = 6\%$$

$$d \text{ (شقر) } = \frac{\text{عدد شقر المحصي في الجرد}}{46} \times 100 = \frac{1}{46} \times 100 = 2.1\%$$

$$d \text{ (قنفذ البحر) } = \frac{\text{عدد قنفذ البحر المحصي في الجرد}}{46} \times 100 = \frac{1}{46} \times 100 = 2.1\%$$

5- تقنيات جمع العينات و الحفاظ عليها:

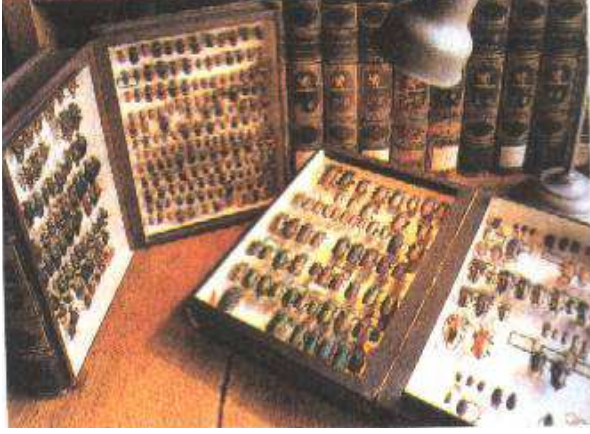
أ- إنجاز معشة herbar:



تأخذ عينة و توضع بين أوراق الجرائد تحت ثقل لمدة أسبوع إلى أسبوعين حتى تجف ، ثم تثبت فوق ورق مقوى مع تبيان إسمها العلمي ، اسمها المتداول ، نوع التربة التي تعيش عليها ، و تاريخ التقاطها.

ب - جمع الكائنات الحيوانية و الحفاظ عليها:

يمكن الحفاظ على الحيوانات حية بتربيتها في أقفاص أو في مماء حسب نوعها مع محاولة توفير الظروف الطبيعية لها، أو ميتة بعد قتلها و تثبيتها على ألواح بدبايس تم تغطيتها بالبلاستيك الشفاف ، بالنسبة للحشرات ،أما الحيوانات الرخوة فإنها تحفظ في مادة الفورمول داخل قارورات.



حشرات مثبتة فوق لوح



ثعبان محفوظ في الفورمول

6- الإعداد للخرجة السئية:

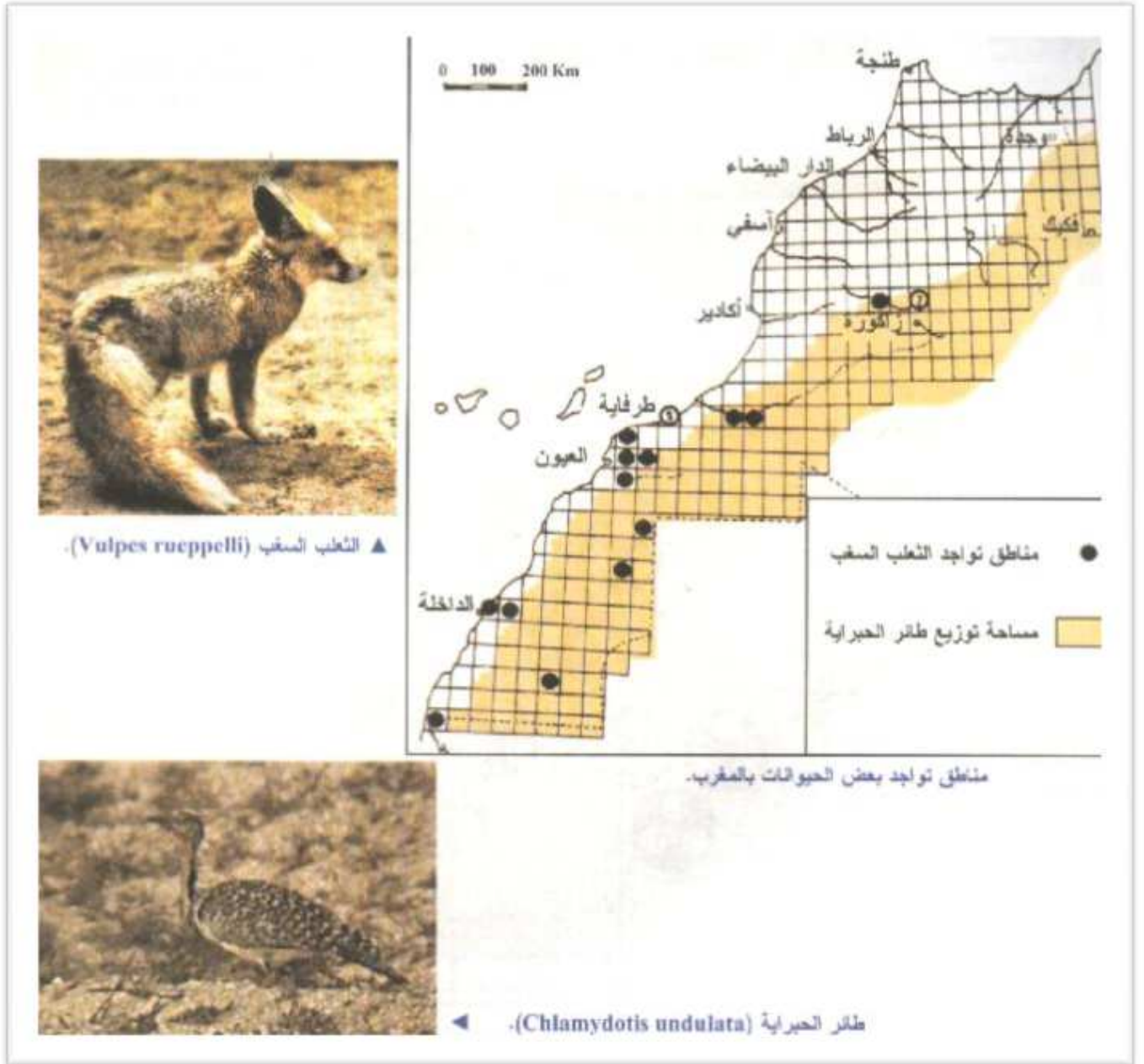
التحضير لإنجاز خرجة بيئية إلى شاطئ القريقية بأصيلة:

- تحديد موقع الخرجة على الخريطة الطبوغرافية
- تحديد نوعية الصخور بالشاطئ
- تحديد الطبقات الشاطئية
- التعرف على نباتات مختلف و حيوانات مختلف الطبقات
- إنجاز مقطع أفقي لشاطئ القريقية
- القيام بدراسة إحصائية لتوزيع الحيوانات بالطبقة الشاطئية
- جمع بعض العينات النباتية و الحيوانية والحفاظ عليها
- ملاحظة بعض آثار التلوث بالمنطقة
- طرح تساؤلات و فرضيات حول توزيع الكائنات الحية بالمنطقة

7- توزيع الكائنات الحية و مفهوم الحملة السئية

أ- ملاحظة توزيع بعض الكائنات الحية :

- يتواجد ثعلب السغب في مناطق محددة من التراب الوطني جنوب الأطلس الكبير، أكبر تجمع له نجده بين طرفاية و العيون.



- يتواجد طائر الحبراية بالمناطق الصحراوية المغربية على طول الخط الرابط بين شرق لكويرة و فكيك دون الاقتراب من المناطق الساحلية .

الغابة المغربية شاسعة و متنوعة التنبت ، بعض الأنواع من الأشجار يحتل مناطق محددة لا يتجاوزها مثل الأركان الذي لا يخرج عن حوض سوس

♦ يتوفر المغرب على حوالي 871210 هكتار من أشجار الأركان. ويعتبر الأركان (*Argania spinosa*) من بين الخاصيات البيوجغرافية والبيئية والغابوية للمغرب؛ يتوزع حاليا في سوس والمناطق المجاورة لها : الأطلس الصغير،



غابة أركان
أشجار أركان معزولة
تشجير الكاليفتوس

ب - استنتاج:

يمكن تفسير هذا التوزيع الجغرافي للكائنات الحية بتغير الظروف البيئية من مناخ و تربة و ارتفاع و غيرها من منطقة إلى أخرى ، فلكل كائن حي حاجيات يجب أن يوفرها له الوسط الذي يعيش فيه ، يسمى هذا الوسط بالمحيا biotope .

بعض الكائنات الحية المختلفة نباتية و حيوانية لها نفس الحاجيات ، فتتجمع في نفس المحيا ، مكونة عشيرة إحيائية ، تنشأ بينها مجموعة من العلاقات تجعلها تتعايش.

فتوزيع الكائنات الحية ليس عشوائيا ، بل يتغير تبعا لمتطلبات الكائن الحي و لظروف الوسط فتميز عدة عوامل بيئية تحدد توزيع الكائنات الحية :

- عوامل تربية : تمثلها الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة
- عوامل مناخية : تمثلها درجة الحرارة ، كمية التساقطات ، نسبة الرطوبة إلخ
- عوامل إحيائية: تمثلها العلاقات التي تنشأ بين أفراد الجماعة الإحيائية (أفراد نفس النوع) و بين أفراد الجماعات الإحيائية المختلفة .

ت - مفهوم الحملة البيئية:

هذا التجمع الطبيعي بين جزء لا إحيائي يمثل المحيا و جزء حي تمثله الكائنات الحية للعشيرة الإحيائية ، مع ما ينسج بين الكائنات الحية مع بعضها البعض أو مع المحيا من علاقات مختلفة ، يسمى حملة بيئية *écosystème* .

الحملة البيئية = المحيا + العشيرة الإحيائية + العلاقات