

Les techniques d'études d'un milieu naturel en écologie

Introduction :

Le mot « écologie » a été inventé en 1866 par le biologiste allemand Ernest Haeckel, à partir de deux mots grecs : oikos qui veut dire maison ou habitat, et logos qui signifie science, ainsi, l'écologie est la science de l'habitat, qui étudie la répartition des êtres vivants dans les différents milieux naturels, les facteurs responsables de cette répartition, et les différentes interactions qui résultent de l'agglomération de différents types d'êtres vivants dans le même milieu naturel. L'étude en écologie d'un milieu, exige des visites sur place ou sortie écologique, dans le but de découvrir et d'observer les êtres vivants végétaux et animaux, leur support, et d'employer différents moyens d'études :

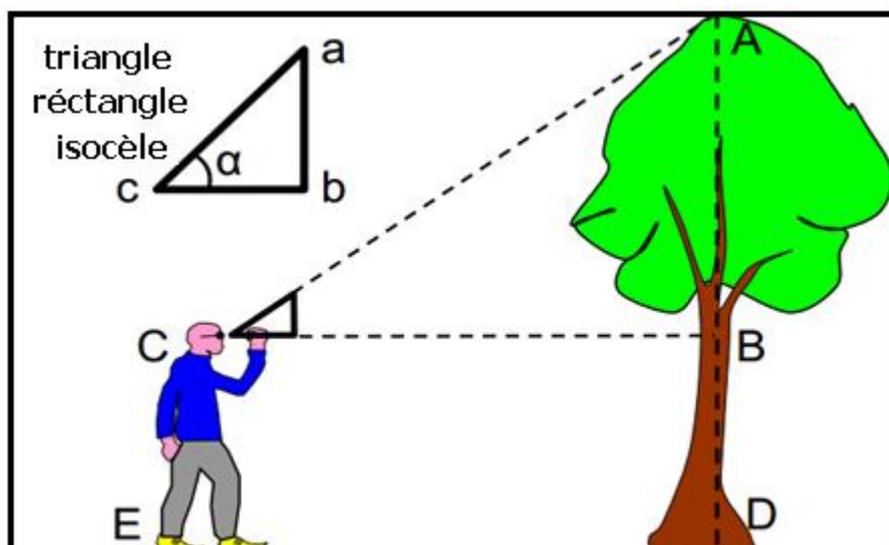
Quels sont les différentes techniques utilisées dans une sortie écologique ?
Comment exploiter les données recueillies lors d'une sortie écologique ?

1- Techniques d'étude d'un milieu naturel :

a- La répartition verticale des végétaux :

C'est une technique utilisée dans le milieu forestier, selon la nature de l'appareil végétatif et sa hauteur, les végétaux sont divisés en strates, chaque strate correspond à un intervalle de hauteur.

On peut mesurer la hauteur des arbres en utilisant un triangle rectangle isocèle et en appliquant la règle des triangles semblables :



La hauteur de l'arbre $H = AB + BD$

La hauteur d'observateur $CE = BD$

$AB = ?$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{AB}{BC} \implies AB = \operatorname{tg} \alpha \times BC$$

$$\alpha = 45^\circ \implies \operatorname{tg} \alpha = 1$$

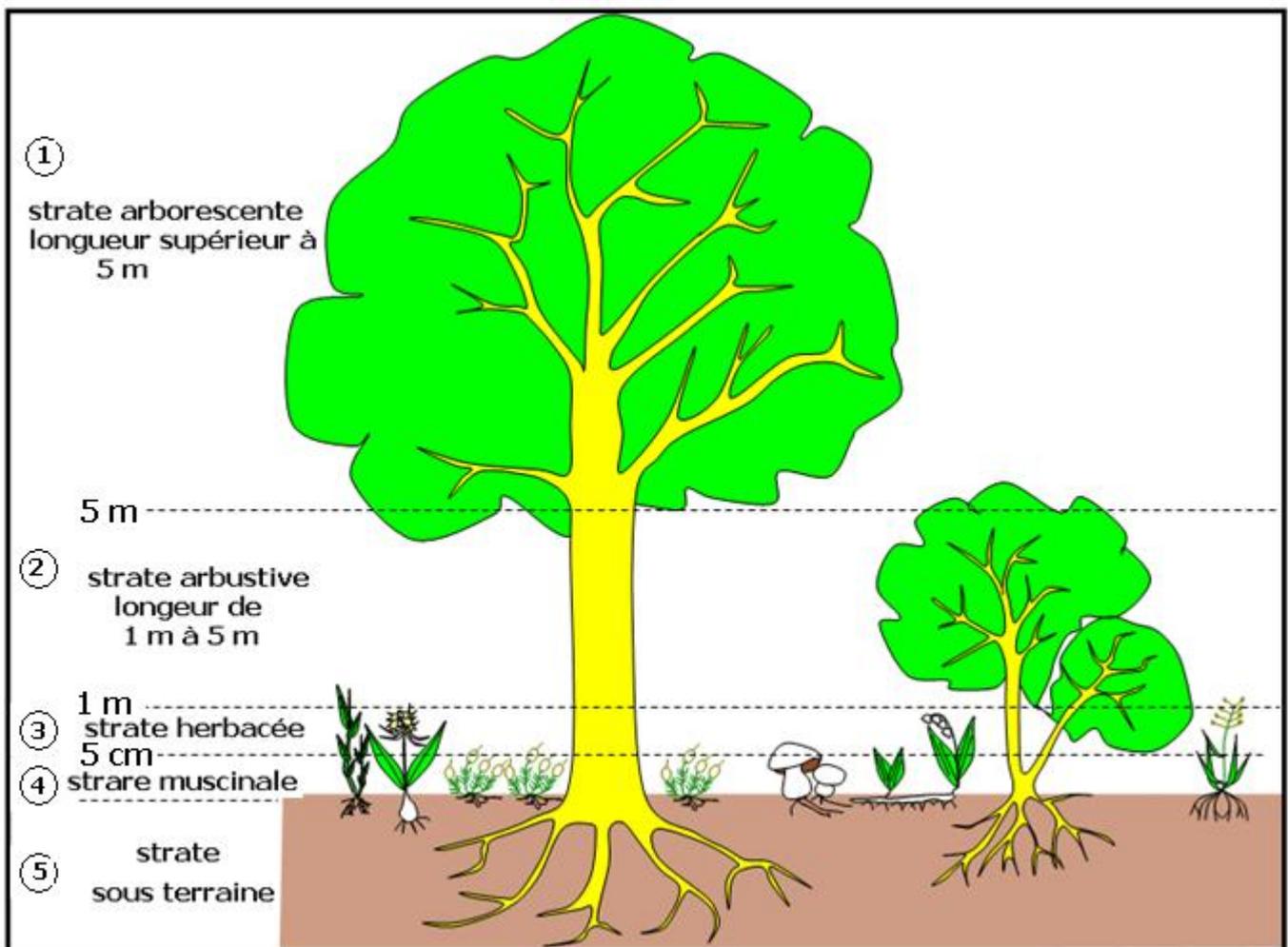
donc : $AB = BC$

BC : la distance entre l'observateur et l'arbre

donc :

La hauteur de l'arbre = la hauteur d'observateur + la distance entre l'observateur et l'arbre

Dans une forêt, les végétaux sont organisés verticalement en strates végétales, on distingue :



strate arborescente et strate arbustive à tronc solide lignifié tel que le pin (arbre) et le laurier (arbuste) , strate herbacée à tronc fragile non lignifié tel que le gazon , strate muscinale accrochée au sol ou au tronc d'arbres et d'arbustes , tel que les mousses , les lichens et les champignons, et la strate souterraine formé de racines de tubercules etc .

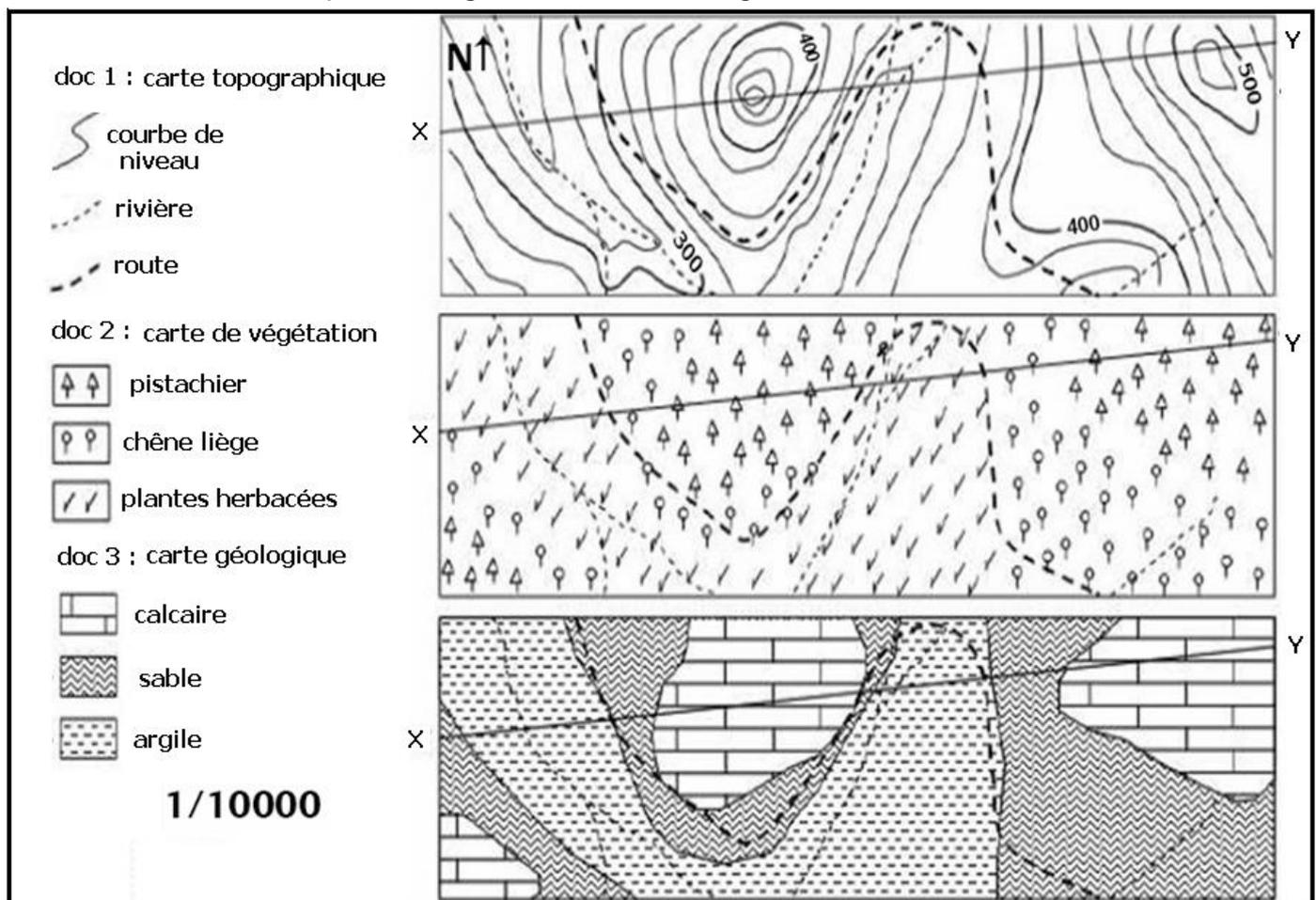
b- La répartition horizontale des êtres vivants :

Cette technique peut être appliquée dans différents milieux naturels , selon les étapes suivantes :

- Limité la zone étudiée sur la carte topographique de la région
- Réaliser le profile topographique de cette zone à partir de sa carte topographique
- Représenter la répartition des différents types d'êtres vivants sur le profile à partir de leur carte de répartition par utilisation de symboles appropriés .

EXERCICE

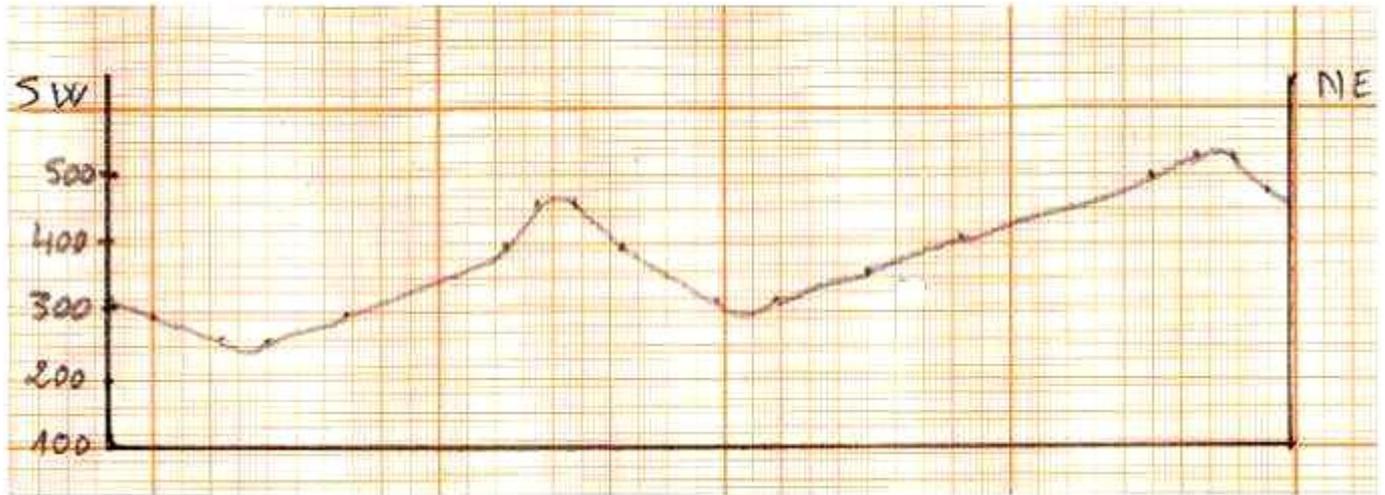
1- En se basant sur les documents 1 et 2 suivant ,réaliser la répartition horizontale des espèces végétales dans la régions étudiée ?



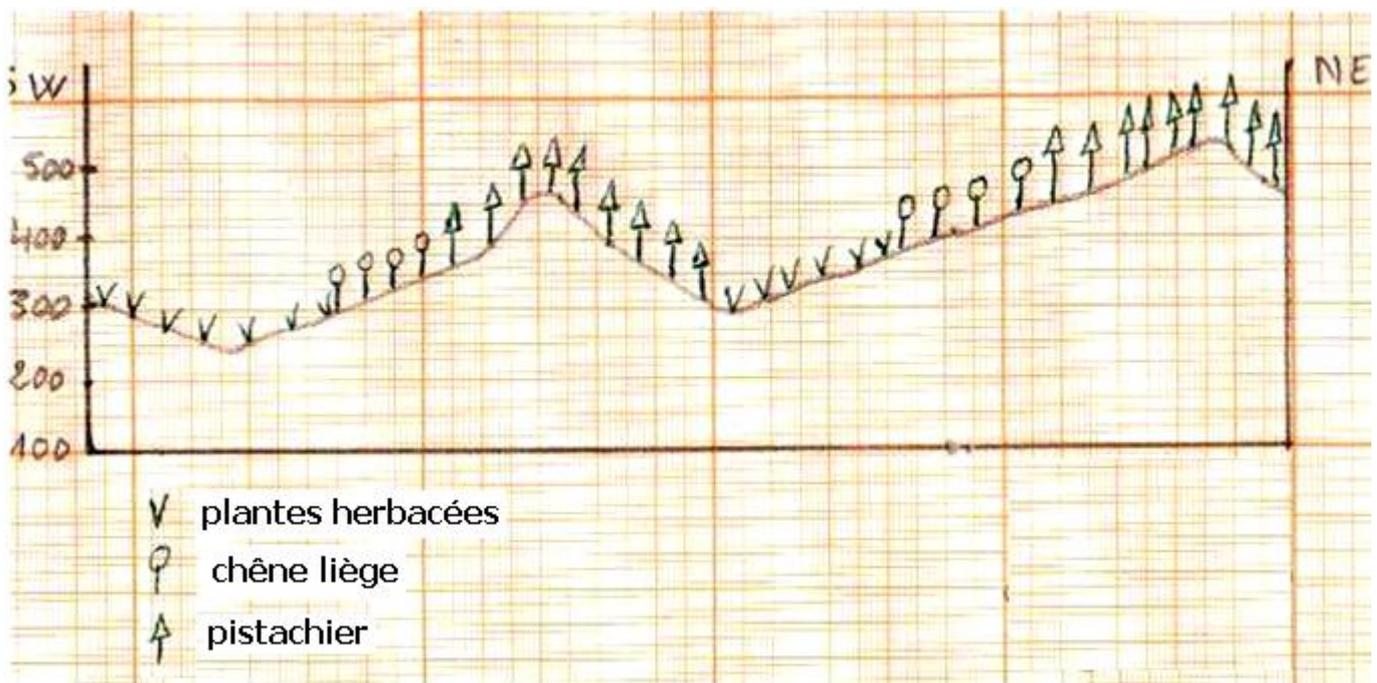
2- En exploitant le document 3 proposer comment expliquer la répartition du pistachier et du chêne liège ?

SOLUTION

1- Réalisation du profile topographique à partir de la carte topographique :



Réalisation de la répartition horizontale des végétaux à partir de la carte du document 2 :

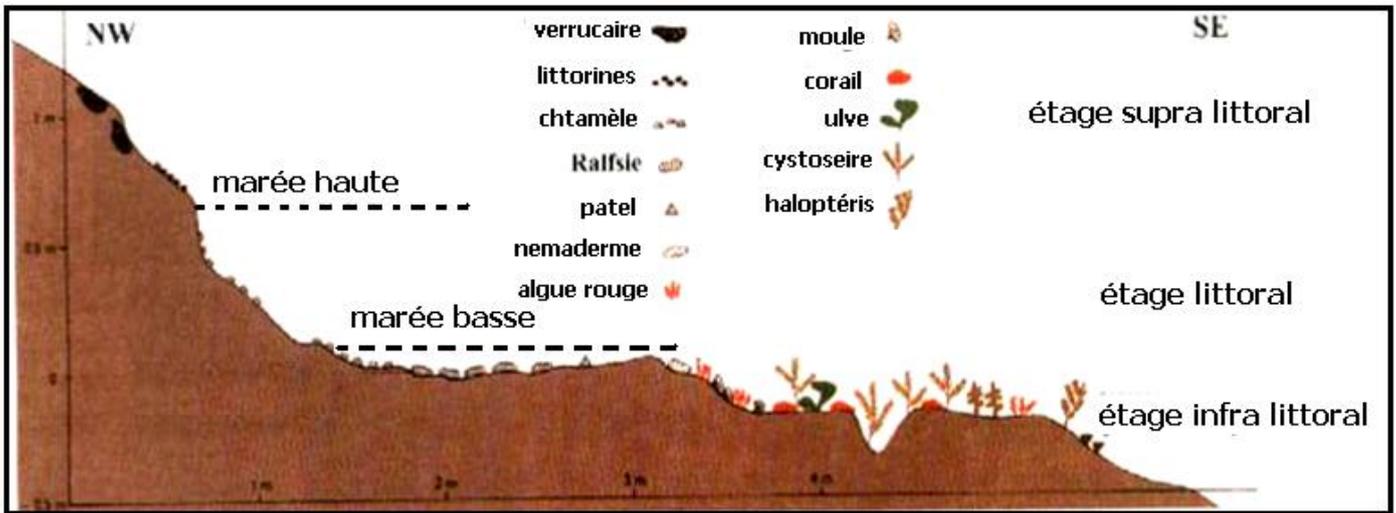


2- Le pistachier s'installe sur un sol calcaire , alors que le chêne liège s'installe sur un sol sableux .

La nature du sol est un facteur déterminant de la répartition des espèces végétales .

- Remarque :

Dans le milieu marin la répartition horizontale des êtres vivants est la suivante :



L'étage supra littoral est atteint par les grandes marées et par les embruns

L'étage littoral est la zone de balancement des marées

L'étage infra littoral est la zone qui reste immergée par l'eau de mer pendant la marée basse

Les étages littoral et infra littoral sont riches en êtres vivants animaux et végétaux sous forme d'algues rouges, verts ou bruns

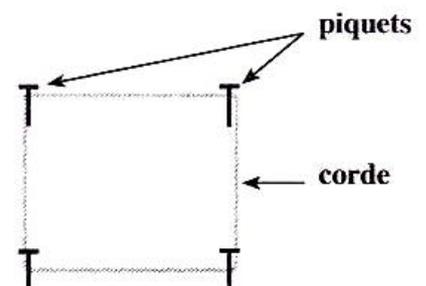
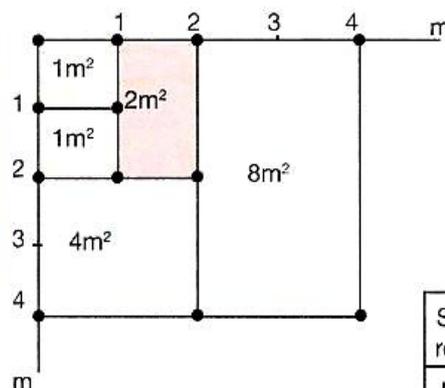
c- L'étude statistique des végétaux :

Cette étude consiste à réaliser un dénombrement ou recensement des types d'espèces végétales présentes dans le milieu étudié, après avoir déterminé une station homogène, où toutes les espèces sont représentées.

Pour réaliser le recensement des plantes dans une station, on utilise la technique du quadrillage qui consiste à :

- Délimiter, à l'aide des piquets et des cordes graduées, une surface de 1m^2 et recenser les espèces végétales rencontrées dans cette superficie.
- Refaire la même chose dans un autre 1m^2 à côté, ensuite doubler la surface de recensement à 2m^2 puis à 4m^2 , 8m^2 ,
- Continuer à augmenter la surface de recensement jusqu'à ce qu'on ne rencontre plus de nouvelles espèces.

La surface finale de recensement représente l'aire minimale d'inventaire.



| | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Surfaces des relevés en m^2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| Nombre des espèces | 15 | 48 | 59 | 65 | 70 | 70 |

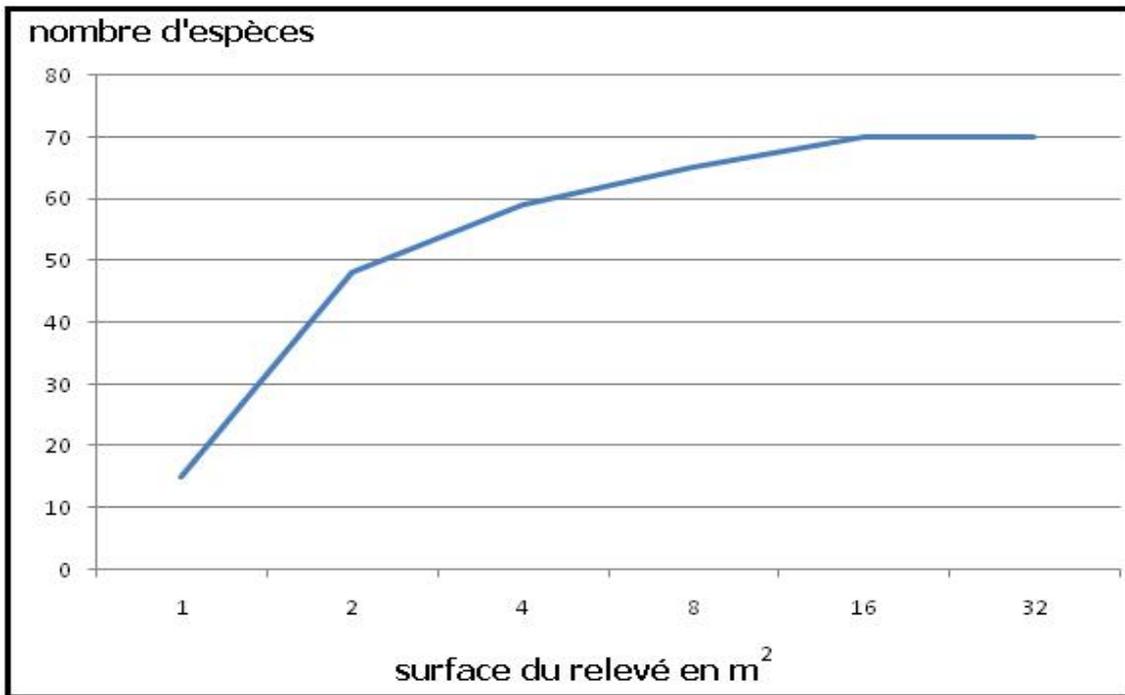
Figure 1 : Technique du quadrillage

Figure 2 : résultats des relevés

- 1- En utilisant les données du document et à partir de la figure 2 , tracer la courbe de variation du nombre des espèces relevés en fonction des surfaces des relevés
 2 - Décrire le graphe obtenu dans la réponse précédente et déterminer l'aire minimale du relevé.

SOLUTION

1-



2- Le nombre d'espèces relevées augmente avec l'augmentation de la surface du relevé , et se stabilise à partir de 16 m² , ainsi , l'aire minimale du relevé doit être de 16 m² .

Après la détermination de l'aire minimale du relevé on procède à l'inventaire des espèces présentes dans plusieurs relevés du milieu étudié , les résultats sont classés dans un tableau :

| Relevés | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₅ | R ₆ |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Les espèces végétales | | | | | | |
| Fougère aigle | + | + | + | + | + | + |
| Bouleau blanc | + | + | + | + | + | - |
| Bouleau pubescent | - | + | + | + | + | + |
| Châtaigner | - | - | + | - | + | + |
| Chêne | + | - | + | + | - | - |
| Saule | + | - | - | - | - | + |
| Aulne | - | - | - | + | - | + |
| Jonc | - | + | - | - | + | - |
| Pin sylvestre | + | - | - | - | + | - |
| Bruyère tétralix | - | - | - | - | + | - |
| Rumex | - | + | - | - | + | - |

inventaire des espèces végétales dans une forêt l'aire minimale du relevé est 200 m²

ces résultats obtenus sont utilisés pour le calcul des coefficients :

L'**abondance** : L'abondance d'une espèce végétale représente le nombre d'individu de la même espèce par unité de surface .

La **fréquence (F)** : La fréquence (F) , reflète l'adaptation des végétaux au milieu où ils se trouve . Elle est représentée par la formule suivante :

$$F = \frac{n}{N} \times 100$$

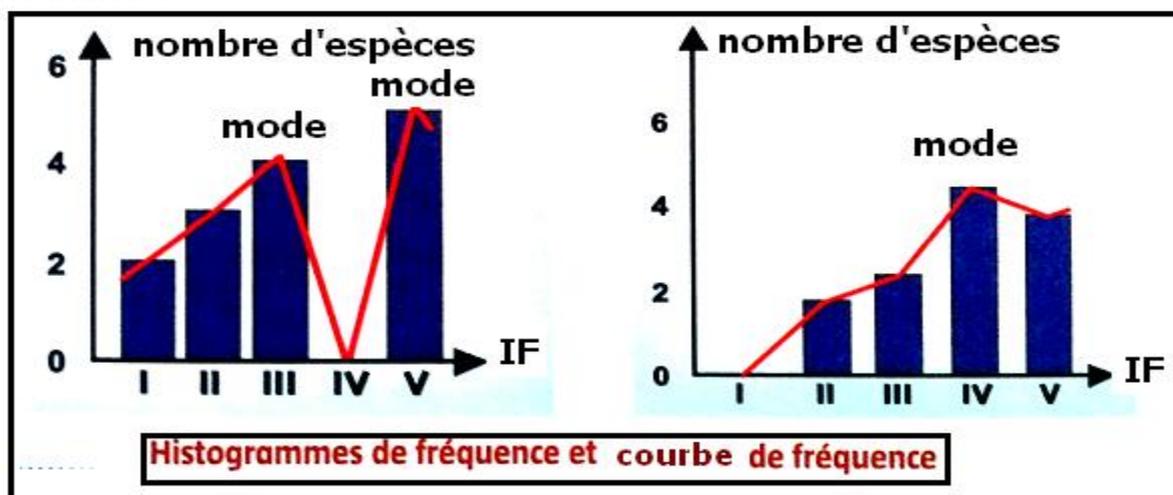
n : nombre de relevés renfermant l'espèce étudiée

N : nombre des relevés réalisés.

Le chercheur DURIETZ a divisé les fréquences en 5 classes, chacune correspond a un indice de fréquence (IF) et caractérise le type végétal.

| classe de F | indice de fréquence IF | type de l'espèce végétale | |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|
| F < 20% | I | très rare | Accidentelles |
| 20% ≤ F < 40% | II | rare | |
| 40% ≤ F < 60% | III | peu fréquente | Compagnes |
| 60% ≤ F < 80% | IV | fréquente | Indicatrice du milieu |
| 80% ≤ F ≤ 100% | V | très fréquente | |

Les indices de fréquences IF sont utilisés dans la réalisation de l'histogramme de fréquence et de la courbe de fréquence en IF en fonction du nombre d'espèce ayant le même indice .



Si la courbe de fréquence obtenue est uni modale on déduit que Les groupements végétaux des relevés réalisés sont homogènes , s'elle est plurimodal ils sont hétérogène .

- Application :

à partir des données du tableau des relevés effectué dans la forêt :

- 1- déterminer pour chaque espèce la valeur de F et de IF ?
- 2- déduire la ou les espèces indicatrices du milieu étudié ?
- 3- réaliser l'histogramme et la courbe des fréquences ?
- 4- que peut-on conclure ?

- solution :

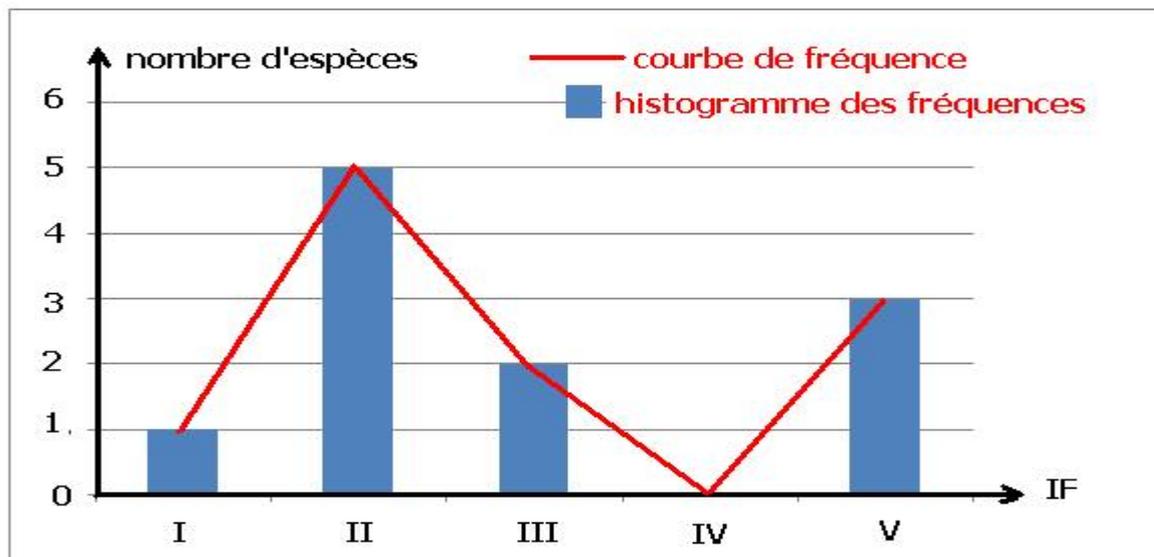
1-

| Les espèces végétales | coefficients | F | IF |
|-----------------------|--------------|-------|-----|
| Fougère aigle | | 100 % | V |
| Bouleau blanc | | 83 % | V |
| Bouleau pubescent | | 83 % | V |
| Châtaigner | | 50 % | III |
| Chêne | | 50 % | III |
| Saule | | 33 % | II |
| Aulne | | 33 % | II |
| Jonc | | 33 % | II |
| Pin sylvestre | | 33 % | II |
| Bruyère tétralix | | 17 % | I |
| Rumex | | 33 % | II |

2- Les espèces indicatrices du milieu étudié sont :

La fougère aigle , le bouleau blanc et le bouleau pubescent .

3-



4- La courbe de fréquence est bimodale , les groupements des végétaux des relevés sont hétérogènes .

d- L'étude statistique des animaux :

A cause de leurs déplacement le dénombrement des espèces animales d'un milieu se fait par observation à distance à l'aide de jumelle , ou par capture à l'aide de pièges .

Après le dénombrement , les résultats des différents relevés sont classés dans un tableau et utilisé pour calculer des coefficients tel que la fréquence (F) et l'indice de fréquence (IF) vus précédemment , en plus de la densité D et la densité relative d .

la densité D est le nombre d'individus d'une espèce par unité de surface ou de volume :

$$D = \frac{\text{nombre d'individus de la même espèce dans les relevés}}{\text{la somme des surfaces des relevés réalisés}}$$

La densité relative d est le nombre d'individus de la même espèce dans les relevés réalisés par rapport au nombre total des individus de toutes les espèces dans les relevés .

$$d = \frac{\text{nombre d'individus de la même espèce dans les relevés}}{\text{nombre d'individus de toutes les espèces dans relevés réalisés}} \times 100$$

Selon la valeur de d , on détermine le type de l'espèce animale dans le milieu :

| classe | type de l'espèce animale |
|----------------------|---------------------------------|
| d < 10% | Sub-résident |
| 10% ≤ d ≤ 19% | Résident |
| 20% ≤ d ≤ 49% | Sub-dominant |
| d ≥ 50% | Dominant |

Application :

Lors d'une sortie écologique au bord d'une plage rocheuse pendant la marée basse , les élèves ont étudiés la répartition des invertébrés marins au niveau des flaques d'eau de l'étage littoral , l'aire minimale du relevé était estimée à 4 m² , les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

| Les relevés | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Espèces animales | | | | | |
| Patelles | 12 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| chtamelles | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| Anémones de mer | 5 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| oursins | 6 | 10 | 8 | 9 | 5 |
| Moules | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| crabe | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| crevette | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |

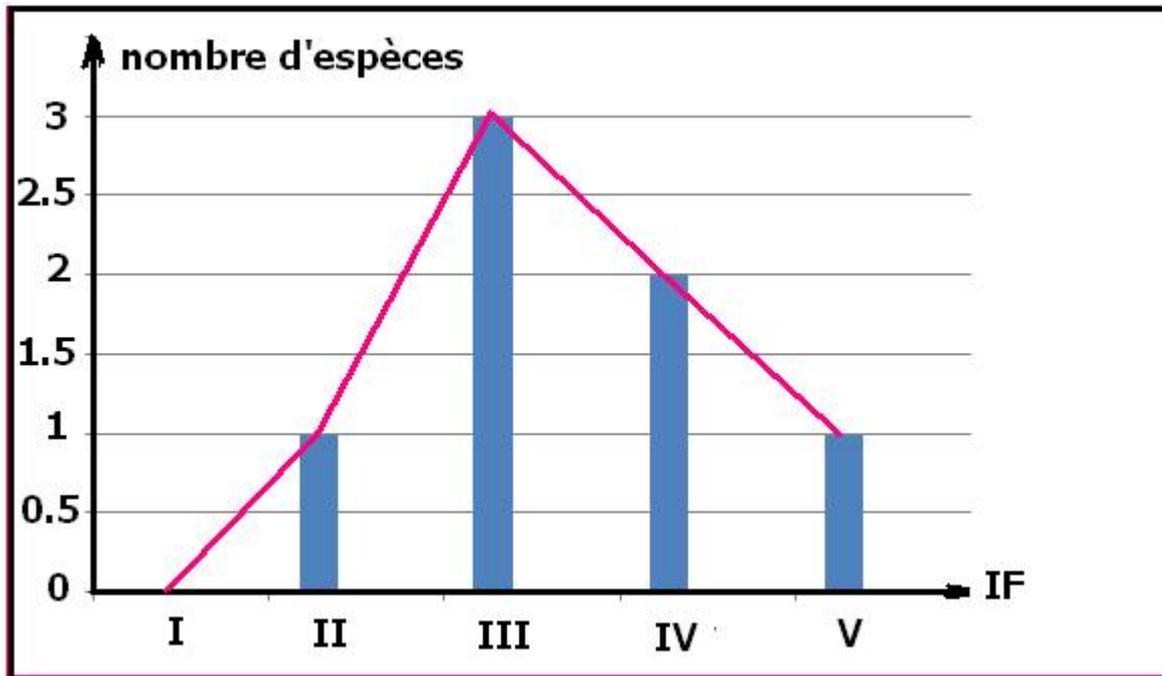
- 1- Déterminer la valeur de F et de IF de chaque espèce ?
- 2- Tracer l'histogramme et la courbe de fréquence correspondants ?
- 3- Que peut-on conclure des tracés obtenus ?
- 4- Calculer D et d pour chaque espèce ?
- 5- Déduire la ou les espèces dominantes du milieu ?

Solution : 82

1-

| Espèces animales | F | IF |
|------------------|-------|-----|
| Patelles | 40 % | III |
| chtamelles | 40 % | III |
| Anémones de mer | 60 % | IV |
| oursins | 100 % | V |
| Moules | 40 % | III |
| crabe | 20 % | II |
| crevette | 40 % | IV |

2-



3- La courbe de fréquence est uni modale , les groupements des animaux des relevés sont homogènes .

4-

| Espèces animales | D/m ² | d |
|------------------|------------------|--------|
| Patelles | 0.65 | 15.9 % |
| chtamelles | 0.15 | 3.6 % |
| Anémones de mer | 0.75 | 18.3 % |
| oursins | 1.9 | 46.3 % |
| Moules | 0.45 | 11 % |
| crabe | 0.05 | 1.2 % |
| crevette | 0.15 | 3.6 % |

5- Les oursins sont les subdominants du milieu parce que d est situé entre 20 % et 49 % .

2- récolte et conservation des êtres vivants :

a- Conservation des espèces animales :

Après la capture de certains individus d'animaux par l'utilisation des filets, ou de pièges ... , on procède à leur conservation comme suit :

- On les mets dans des bocaux puis on remplit avec de l'eau et de l'alcool et quelques morceaux de sucre pour conserver la couleur originale de l'espèce animale.



- Pour les insectes, on les fixe sur papier cartonné avec du scotch ou punaise, on met une sphère de phénolphtaléine tout en indiquant le nom de l'espèce animale, le lieu et la date de récolte.

b- récolte et Conservation des espèces végétales :

la conservation des espèces végétales se fait par la réalisation d'un herbier, on procède comme suit :

- Avec un sécateur on prend un échantillon d'une espèce fréquente dans le milieu naturel étudié en découpant un morceau de la tige avec des feuilles et fleurs;
- Mettre cet échantillon entre les feuilles de papier (papier de journal par exemple)
- Mettre un poids sur le papier contenant l'espèce végétale, de temps en temps on change le papier.
- après séchage (3 à 4 semaines), on colle le végétal sur une feuille blanche cartonnée tout en indiquant le nom de l'espèce animale, le lieu et la date de récolte



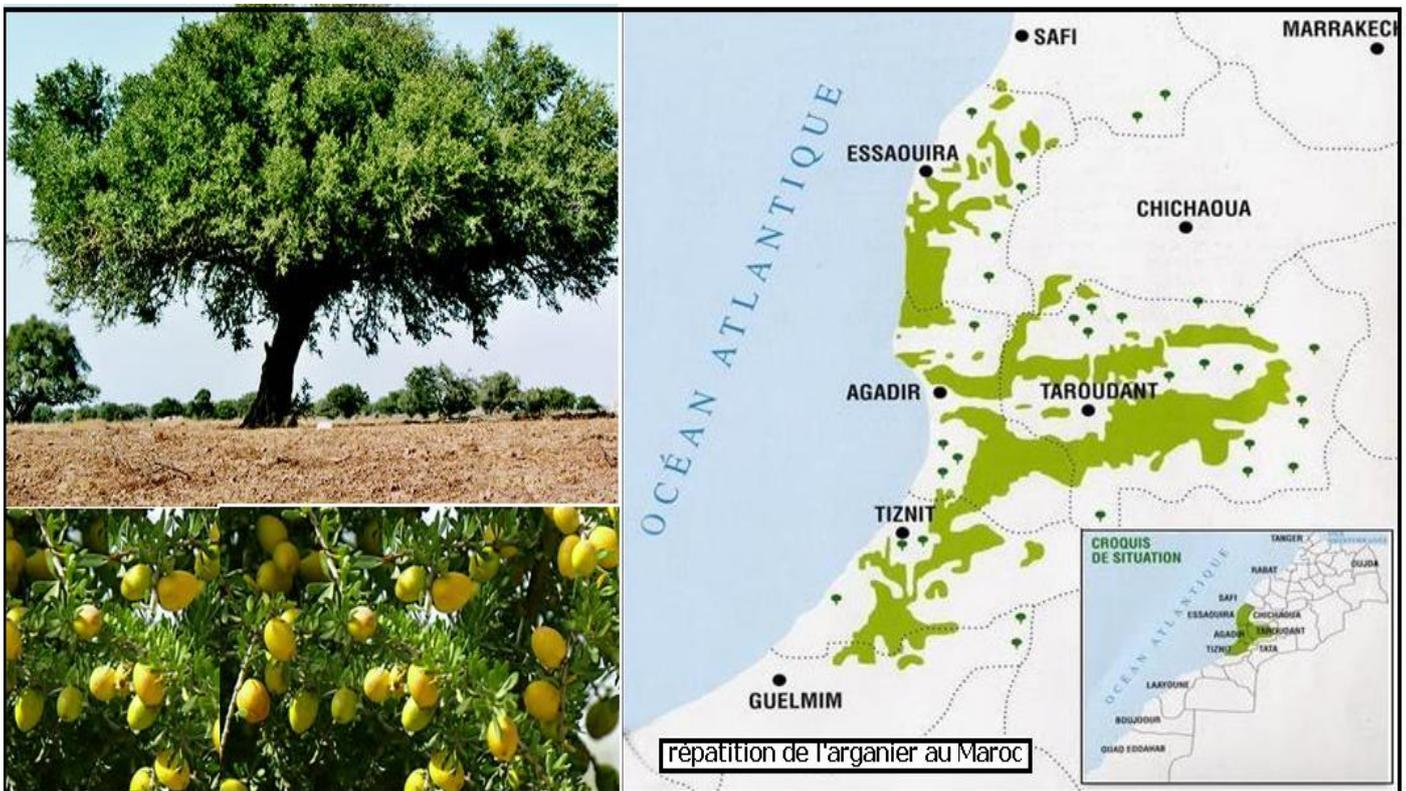
3- Préparation d'une sortie écologique :

on peut réaliser à marée basse , une visite de l'étage littoral rocheux dans la région de Lalla Rahma à Assilah , les élèves auront plusieurs activités :

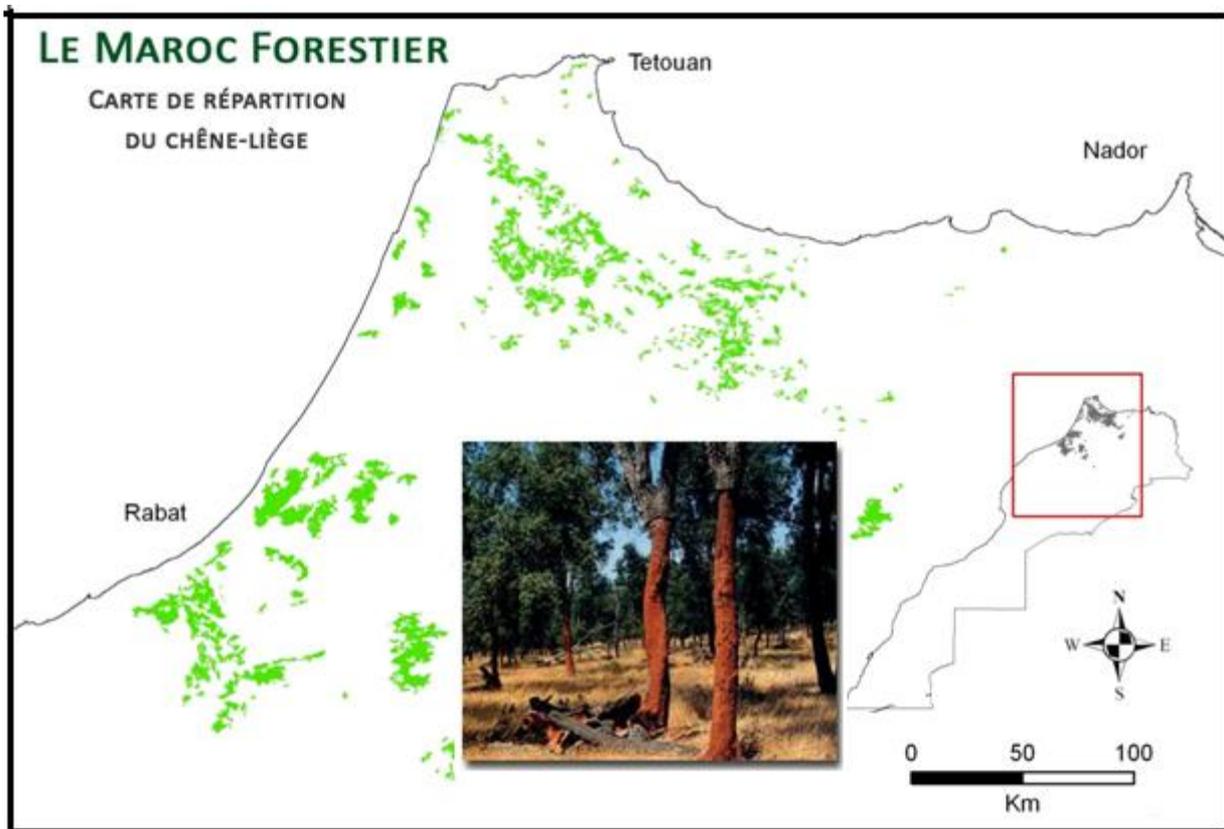
- Faire l'observation et la reconnaissance de certains algues et invertébrés marins
- Réaliser une répartition horizontale des êtres vivants .
- Déterminer l'aire minimale de recensement
- Réaliser des dénombrements d'espèces animales
- Réaliser une étude statistique et conclure .

4- Quelques exemples de répartition d'êtres vivants et notion d'écosystème :

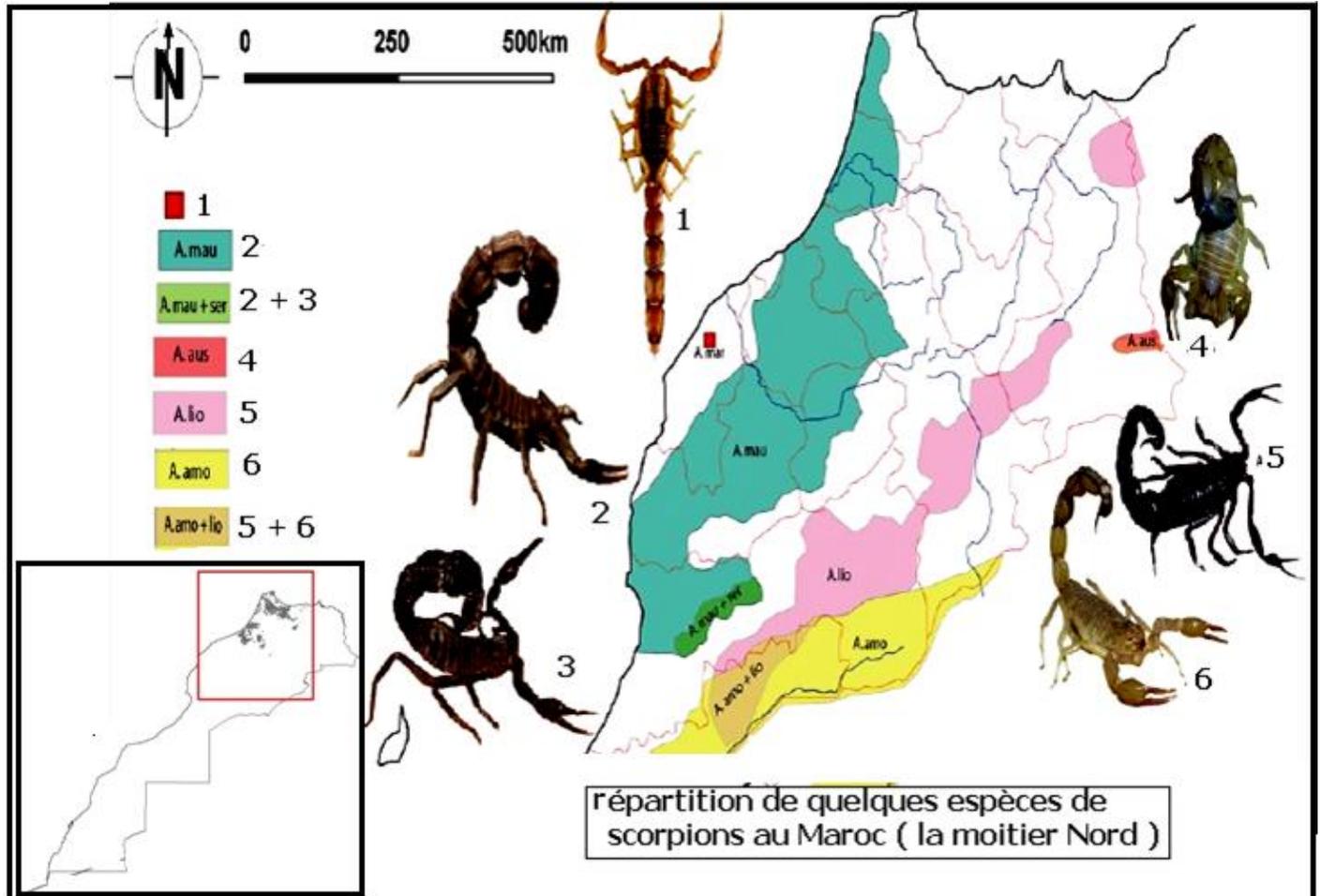
a- Observation de la répartition de certains êtres vivants :



L'arganier est un arbre caractéristique du Maroc , on y trouve une forêt de 871210 hectares , localisée uniquement dans le bassin de Sousse



La subéraie ou forêts de chêne liège est localisée uniquement au nord ouest du Maroc , la forêt de la maamora est la plus grande colonisation de ce type dans le bassin méditerranéen avec une surface de 123000 hectares .



Les scorpions sont présents au Maroc par différentes espèces , leurs répartition n'est pas homogène sur le territoire national , chaque espèce occupe une zone précise .

b- Conclusion :

La répartition des êtres vivants animaux et végétaux n'est aléatoire , chaque type d'êtres vivants a des besoins que le milieu d'installation doit satisfaire , le milieu de vie d'un type d'êtres vivants est appelé biotope .

Certains types d'êtres vivants d'espèces différentes, ont les mêmes besoins , ils s'installent donc sur le même biotope formant ainsi une biocénose .

Entre les individus de la biocénose de la même espèce ou d'espèces différentes apparaissent un certain nombre de relations qui contrôlent cette coexistence .

On appelle écosystème l'ensemble de ces 3 composants d'un milieu naturel :

écosystème = biotope + biocénose + relations

La répartition des êtres vivants est déterminée par les conditions ou les facteurs écologiques du milieu , on distingue :

- Les facteurs édaphiques : représenté par les caractères physico-chimiques du biotope
- Les facteurs climatiques liés à la position géographique du biotope
- Les facteurs biotiques qui résultent des interactions entre les composants de la biocénose .

Comment ces facteurs écologiques conditionnent la répartition des êtres vivants ?