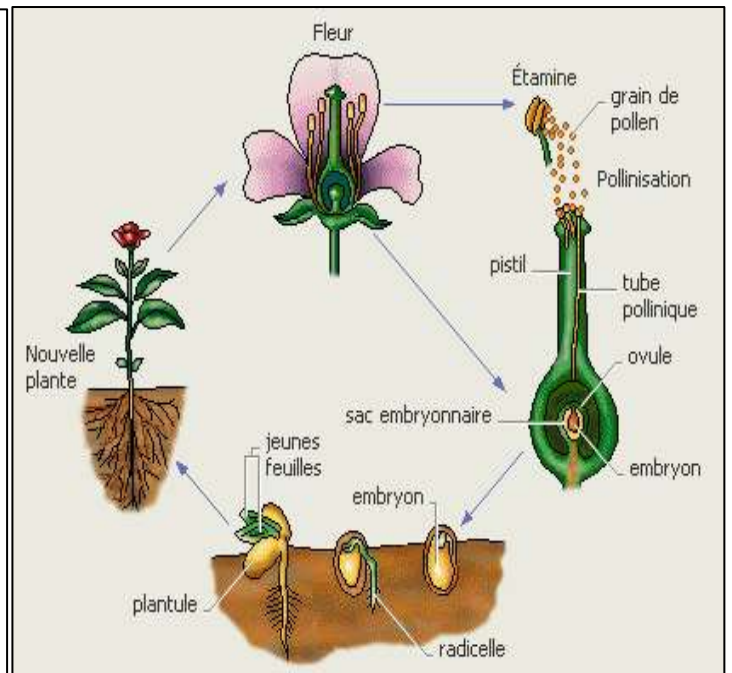




Cours de Tronc Commun Scientifique international -Option français-

SCIENCE DE LA VIE ET LA TERRE



BOUIKBANE SALLAM

Enseignant D'SVT

Direction provinciale de Tinghir

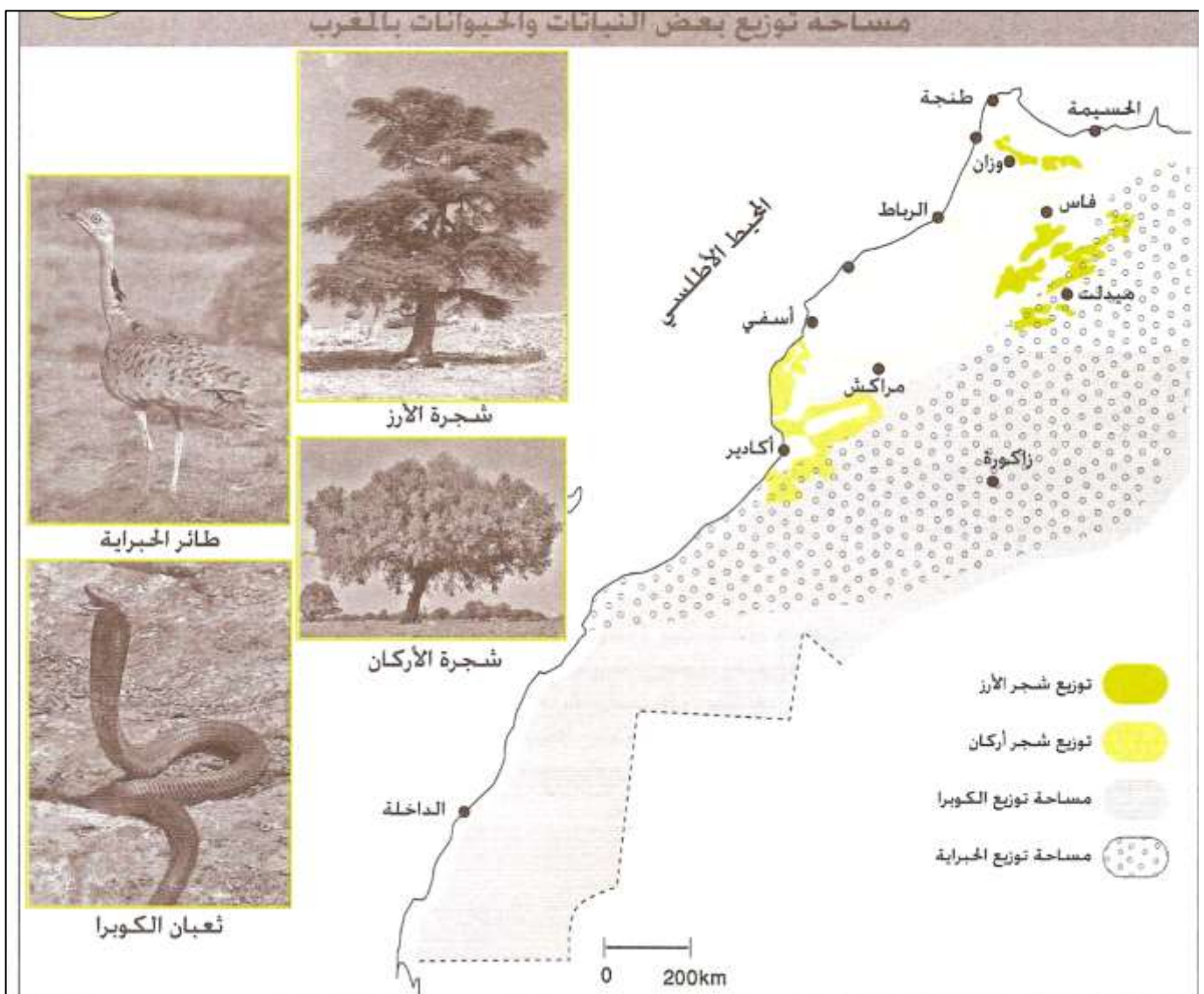
Draa Tafilalet

Unité 1 : Science de l'environnement (Ecologie)

Qu'est-ce que l'écologie

Pour étudier les relations qui existent d'une part entre les êtres vivants et d'autre part entre les êtres vivants et leur milieu de vie, on sollicite **l'écologie**. L'**écologie** est la science qui étudie les interactions entre les êtres vivants et leur milieu, ainsi que les interactions entre les êtres vivants eux-mêmes. Le terme écologie vient du grec *oikos* (maison, habitat) et *logos* (science) : c'est la science de la de l'habitat ; autrement dit la science qui étudie les êtres vivants dans leur milieu de vie.

Situation d'exploration



En basant sur la carte au-dessus :

1. Décrire la répartition de chaque espèce ? Que constatez-vous ?
2. Quelles questions pouvez-vous poser d'après ces figures ?

❖ D'après la carte au-dessus on observe que :

➤ Le cèdre se répartit dans le massif montagneux du Rif (la région du Ouezzane), le massif montagneux du Moyen Atlas (la région du Fès) et celui du haut atlas oriental (la région du Midelt).

➤ L'Arganier vit uniquement au Maroc et précisément au Sud-Ouest du pays (la région de souss).

➤ L'Outarde (une espèce des oiseaux) se localise au niveau des plaines et des plateaux arides et subsaharien au sud de l'Atlas et à l'Est du pays.

➤ Le Cobra vit dans des plaines et des plateaux arides et saharien chaud au sud et sud Est du pays.

D'après cette description on peut reformuler la problématique suivante, **Pourquoi ces espèces vivent-elles dans ces milieux et pas dans d'autres ?**

❖ On sait souvent que des êtres vivants habitent des milieux variés qui diffèrent par leur extension géographique et par leurs facteurs écologiques, mais qui satisfont à leurs besoins, cela suppose l'existence de lien étroit entre chaque être vivant et son milieu de vie. Cela nous pousse à poser les questions partielles suivantes :

- **Quels sont les facteurs responsables de la répartition des êtres vivants ?**
- **Comment procéder pour étudier la répartition des êtres vivants ?**
- **Quels sont les impacts de l'homme sur les équilibres naturels ? et comment procéder pour les protéger ?**

Chapitre1 : Sortie écologique

L'étude en écologie exige des visites des écosystèmes (sortie écologique) dans le but de découvrir, d'observer sur place les êtres vivants végétaux, animaux et leurs supports, de mener une étude statistique des êtres vivants les plus répandus et de réaliser des mesures de différents facteurs pour expliquer les différentes relations qui existent dans un écosystème,

- **Quelles sont les différentes techniques de terrain adoptées et quels sont les outils utilisés pour bien explorer un milieu lors d'une sortie écologique ?**
- **Comment exploiter les données recueillies lors d'une sortie écologique ?**
- **Qu'est-ce qu'un écosystème et quelles sont ses composantes et ses caractéristiques ?**

I. Quelques techniques du terrain.

1. Les outils de la sortie

Activité 01

Pour appliquer les techniques de la sortie écologique, on doit être muni sur le terrain d'un certain nombre d'instruments de mesure et d'outils. Le Document 1 page 14 représentent des exemples d'outils et instruments utilisés au cours de la sortie écologique. **D'après ce document sous forme d'un tableau déterminer le rôles que chaque outils représentés dans le doc 1 p14.**

Réponse

OUTILS	ROLE
Boussole	Orienter le milieu de la sortie écologique
Carte topographique	Localiser le milieu de la sortie écologique
Jumelles	Observer les êtres vivants de loin.
Mètre + cordes + piquets + marteau	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter l'aire d'inventaire lors d'application de technique de quadrillage. • Réaliser des transects lors de l'étude de la répartition horizontal des plantes.
Carnet + crayon + stylo	Prendre des notes et réaliser des dessins.
Triangle isocèle	Effectuer des mesures de la longueur et la hauteur
Sachets en plastique + flacons + stylo feutres	Récolter les échantillons des êtres vivants, du sol et de l'eau
Filet fauchoire	Collecter les insectes volants

Filet à plancton	Récolter les échantillons de planctons aquatiques l'eau
PH-mètre	Mesure l'acidité de l'eau et du sol

2. Techniques D'étude de la répartition des végétaux

2.1. Technique d'étude de le répartition verticale des végétaux : les strates végétales

Activité 02

Pour comprendre comment peut-on réaliser des stratifications verticales pour les végétaux d'une forêt et distinguer entre les différentes strates végétales, on propose les données du document 1 page 12.

- 1. Déterminer les critères pris en compte pour réaliser une stratification verticale des plantes.**
- 2. Expliquer comment mesurer la hauteur des végétaux en se basant sur la technique illustrer dans la figure 2.**
- 3. Résumer sous forme de tableau les caractéristiques des différentes strates verticales avec des exemples des plantes (figures 3) ?**

Réponse

- 1) Les critères pris en compte lors de l'étude de la Répartition verticale des végétaux sont :
 - La dureté de la tige (ligneux ou mou),
 - La hauteur de l'appareil aérien.
- 2) Pour calculer la hauteur de l'arbre on utilise un triangle rectangle isocèle et en appliquant la règle des triangles semblables, et en suivant les étapes suivantes :
 - ① Se positionner face à un arbre et mettre en face de l'un de nos yeux le triangle à condition que son côté plat devrait être horizontal.
 - ② On recule et on éloigne de l'arbre jusqu'à ce que le sommet de l'arbre s'aligne avec le sommet haut du triangle, et on note ce point.
 - ③ Selon la règle des triangles semblables montrée dans le figure 2 on a :

$$\frac{ab}{a'b'} = \frac{ac}{(a'c')} \quad ab = ac \Leftrightarrow a'b' = a'c' \Leftrightarrow D_1 = D_2$$

$$H = D_1 + h \Leftrightarrow \boxed{H = D_2 + h}$$

- 3) Dans une forêt, les végétaux sont organisés verticalement en 5 strates végétales qui sont :

Les différentes strates végétales	Caractéristiques / exemples
Strate arborescente	Elle comprend les arbres à tronc ligneux dont la hauteur dépasse 5m comme le chêne liège.
Strate arbustive	Elle comprend les végétaux ligneux sous forme d'arbustes dont la hauteur est entre 2 et 5m comme le maïs.
Strate herbacée	Elle comprend les petits végétaux à tige mou, de hauteur entre 5cm et 180cm comme les herbes.
Strate muscinale	Elle comprend les petites plantes de hauteur entre 0 et 5cm comme les champignons
Strate souterraine	Elle comprend des structures végétales souterraines comme les racines, tubercules

2.2. Technique d'étude de la répartition horizontale des végétaux

Activité 03

Pour réaliser une répartition horizontale des végétaux d'une forêt on utilise la technique des transects. Le document 2 page 13 représente plus des détails sur cette technique.

1. À partir de figure 1 de document 2 et en observant les figures représentées devant toi, **Déterminer les étapes de la réalisation d'un transect.**
2. À partir de figure 2 du document 2, **Décrire la répartition des végétaux au niveau d'oued Akrach.**
3. **Formulez des hypothèses pour expliquer cette répartition.**

Réponse

1) Pour étudier la répartition horizontale des végétaux dans un milieu, on applique la technique de transect, dont les étapes sont :

- ① Réaliser un profil topographique (transect) à partir d'une carte topographique selon l'axe étudié. La longueur de ce transect varie entre 1 km et 2 km
- ② Représenter sur le transect les différents types de végétaux rencontrés le long de l'axe étudié en utilisant des symboles conventionnels.
- ③ Ajouter sur votre profil des informations comme les noms des rivières, les routes, les constructions, la direction, ...etc.
- ④ Ajouter la légende dans laquelle on nomme les espèces végétales, chaque espèce porte un nom binominal, le premier représente le genre, le second représente l'espèce.

Exemples : Chamaerops humilis, chêne liège : Quercus suber

2) D'après le figure 2 du document 2 je vois que les végétaux sont repartis différemment le long de transect (horizontalement) car chaque espèce végétale occupe un emplacement précis selon leurs besoins écologiques. Par exemple les arbres d'Eucalyptus se trouve uniquement à l'West-Nord West de la forêt loin d'Oued Akrach, alors que les autres espèces comme *Olea europaea* et *Phragmites australis*...se répartissent à la partie ESE de l'Oued Akrach.

3) On peut expliquer la répartition horizontale des végétaux dans la forêt d'oued Akrach par Les hypothèses suivantes :

- Probablement cette répartition est due aux facteurs climatiques tels que l'ensoleillement, la direction du vent, la précipitation...etc
- Probablement cette répartition est en relation avec les facteurs édaphiques comme les propriétés physico-chimiques du sol, la présence de l'eau
- Probablement cette répartition est en relation avec la concurrence entre les végétaux.

2.3. Technique d'inventaire des végétaux dans un milieu ;

a) Choisir la station d'inventaire.

Activité 04

Le document 3 page 17 représente un certain nombre de stations appartenant à des milieux naturels variés. **Comparer l'homogénéité des stations 1 à 5 et déduire les critères du choix d'une station de relevé des végétaux.**

Réponse

Je constate que les stations 1, 2 et 3 sont des stations homogènes mais les stations 4 et 5 ne sont pas homogènes (hétérogènes) car elles sont situées dans les limites de deux milieux différents. Donc pour faire du un bon relevé, il faut choisir des zones homogènes qui se trouve au fond du milieu et qui va nous donner une vraie idée sur le milieu étudié.

b) Technique de quadrillage : dénombrement des espèces

Activité 05

Après le choix d'une **station homogène** on procède à une étude statistique de toutes espèces végétales dans la zone d'étude, en utilisant **la technique de quadrillage (Le document 4 page 17)**. en se basant sur les données de ce document répondez aux questions suivantes :

1) **En quoi consiste la technique de quadrillage ?**

2) **D'après les données de la **figure 2**, tracer la courbe de variation des espèces végétales en fonction de la surface du relevé (prenez : 1 cm pour 5 m² et 1 cm pour 10 espèce).**

3) **Décrire le graphe obtenu et déterminer l'aire minimale du relevé.**

1) La technique de quadrillage consiste à :

➤ Délimiter une petite aire (1m²) en utilisant une corde, le mètre et les piquets, puis recenser (dénombrer) toutes les espèces végétales rencontrées dans cette superficie.

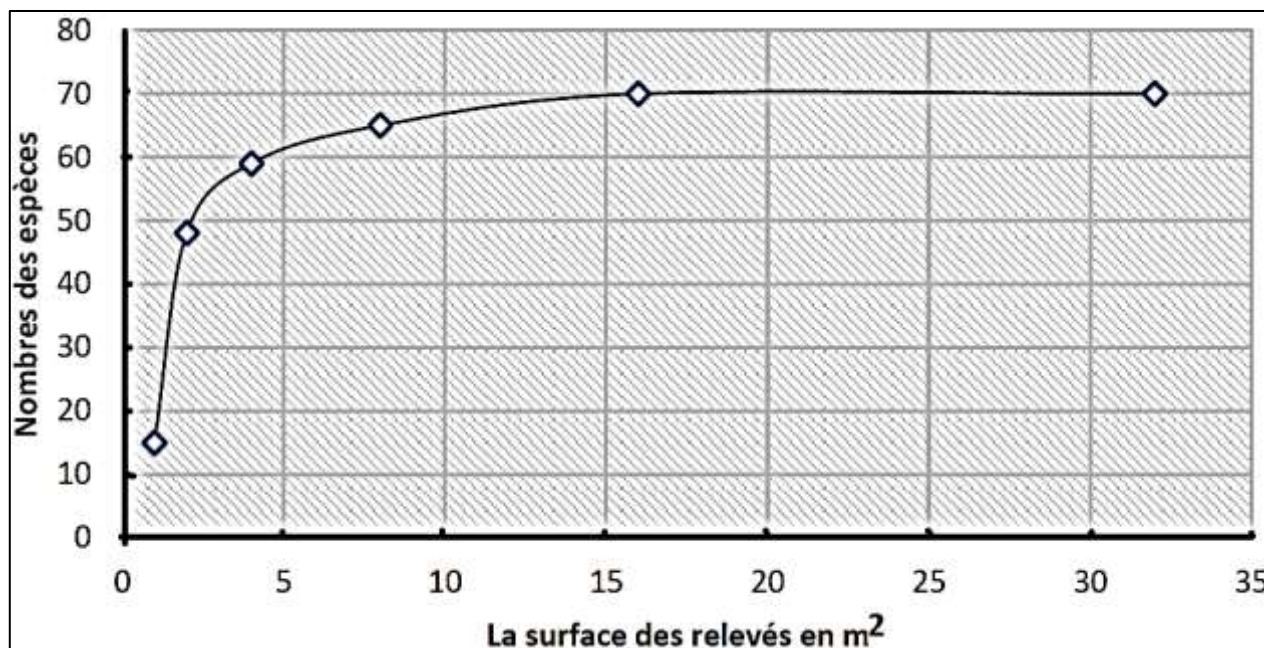
➤ On refaire la même chose pour des aire plus grande, 2m², 4m², 8m²... Jusqu'à ce qu'on ne rencontre plus des nouvelles espèces.

➤ Les résultats obtenu son notés sur un tableau (figure 2) .

➤ D'après les résultats obtenus on trace sur papier millimétré la courbe du nombre d'espèces végétales en fonction de la surface des relevés.

➤ On détermine ainsi la surface d'étude minimale (l'aire minimale de l'inventaire)

2)



3) Le graphe montre la variation des nombres des espèces végétaux en fonction de la surface des relevés en m², je constate que le nombre des espèces augmente avec l'augmentation de la surface des relevés, mais à partir de la surface 16m² le nombre des espèces reste constant.

L'aire minimale du relevé est la plus petite surface qui contient toutes les espèces, donc il est 16m².

Remarque : dans le milieu naturel on réalise plusieurs inventaires dans des zones différentes les résultats sont groupés dans un tableau dans lequel on s'intéresse à la présence ou non de l'espèce (document 1 page 22), ces résultats qui vont être exploités après la sortie pour déterminer les caractéristiques des végétaux et leur milieu .

2.4. Technique de Conservation des espèces végétales : réalisation d'un herbier

Activité 06

D'après Le document 1 page 20 décrire la technique utilisée pour conserver les végétaux et déterminer son intérêt.

Réponse

La technique utilisée Pour conserver les végétaux on réalise Un **herbier** est une collection de plantes séchées et pressées entre des feuilles de papier. Pour réaliser un herbier, on procède comme suit :

- Avec un sécateur on coupe un morceau de la tige avec des feuilles et fleurs s'il s'agit d'un arbre ou arbuste, s'il s'agit d'une plante de petite taille on la récolte complète.
- 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.

L'herbier est un support physique sert à réaliser des différentes études sur les plantes récolter, principalement sa classification.

BILAN

La sortie écologique nécessite l'utilisation des outils et des appareils appropriés pour réaliser des techniques du terrain, parmi lesquelles on peut citer :

- La réalisation des coupes verticales pour déterminer la répartition verticale des végétaux du milieu selon les quatre types des strates (la strate arborescence, arbuste, herbacée, muscinale, souterraine)
- La réalisation des coupes horizontales des végétaux du milieu pour connaître la répartition de ces végétaux le long d'une coupe afin de trouver les facteurs influençant cette répartition (le climat, le sol, l'eau...).
- Réaliser un inventaire des espèces végétales et animales du milieu, pour cela on suit les étapes suivantes
 - o Choisir de la station un lieu où les végétaux sont le maximum possible homogène et éviter les limites séparant deux milieux différents.
 - o Délimiter l'aire minimale de relevé c.-à-d. la plus petite surface où sont représentées toutes les espèces végétales du milieu pour cela on utilise la technique de quadrillage.

3. Techniques d'étude de la répartition des espèces animales :

3.1. Techniques d'observation et récolte des espèces animales.

Pour mener une étude sur la répartition des animaux, on utilise les techniques suivantes :

- Observer les animaux de grande taille et dangereux, les identifier et localiser leur répartition, en utilisant parfois les jumelles ;
- Entendre les chants, les cris et les sons des animaux, parfois on recourt à des appareils d'enregistrement ;
- Chercher et observer les traces des animaux : les plumes, nids, excréments, etc.
- Insérer un émetteur à certains individus d'une espèce donnée et suivre leur déplacement par télé-détecteur ;
- Capturer certains individus (animaux non dangereux ou aquatique et insectes), en utilisant des filets et des aspirateurs (fig. 1 p 21), en installant des pièges.
 - ➡ Les individus capturés soient on les libère après la description de leurs caractéristiques ou bien on les conserve morts.

3.2. Techniques de conservation des espèces animales

Activité 07

D'après Le document 2 page 21 déterminer les différentes techniques utilisées pour conserver les animaux morts.

Réponse

Pour conserver les espèces animales on applique des techniques différentes selon l'espèce :

• Pour les **Annélides**, les **Poissons**, les **Amphibiens** et les **Reptiles** on procède comme suit :

① On met chaque échantillon dans un flacon rempli de l'alcool dilué.

② On ajoute quelques morceaux de sucre pour conserver la couleur originale de l'espèce animale.

③ Sur le flacon on met une fiche technique de cette échantillon (le nom et la date et le lieu de récolte).

• Pour les **insectes** on procède comme suit :

① Introduire l'insecte dans un flacon contenant de l'alcool pour le tuer.

② Fixé le sur papier cartonné avec du scotch ou punaises.

③ Réaliser une fiche technique au-dessous de chaque échantillon.

④ Mettre tous les échantillons dans une boîte entomologique.

• Pour les grandes **mammifères** et les **oiseaux** on les conserve en appliquant la **technique de taxidermie**, c'est une technique qui sert à empailler les animaux de manière à leur conserver toutes leurs formes.

II. La réalisation de la sortie écologique.

Lieu	Date	Classe	Situation de la sortie dans la séquence de cours :
La zone derrière les classes de sciences	25 /10/2017 de 14h à 17h	TCS Français	Milieu de Chapitre 1 (La sortie écologique) de L'unité 1 (Science de l'environnement)
Objectifs de la sortie			
<i>Faire étudier un milieu naturel directement sur le terrain pour comprendre les caractéristiques de ce milieu, en appliquant des techniques d'études déjà vu dans le cours.</i>			
Activités à réaliser lors de la sortie (Le travail des élèves)			La durée en minutes

<ul style="list-style-type: none"> • Activité 1 : Description du lieu de la sortie en citant sa localisation et leurs principaux composants. (La prise des photos est autorisées) 	15
<ul style="list-style-type: none"> • Activité 2 : Calculer la hauteur d'une arbre en utilisant le triangle isocèle, et réaliser un dessin des différentes strates des végétaux dans le lieu de la sortie en citant un exemple pour chaque strate. 	40
<ul style="list-style-type: none"> • Activité 3 : Réaliser un inventaire des espèces végétales en utilisant la technique de quadrillage. 	40
<ul style="list-style-type: none"> • Activité 4 : Parallèlement à l'activité 3 récolté des espèces végétales Pour réaliser l'herbier. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les impacts négatifs de l'homme sur l'environnement 	15
Activités à réaliser après de la sortie	La date de remise
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un herbier 	07/11/2017
<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger le rapport de la sortie. 	
Les outils indispensables	
<ul style="list-style-type: none"> • Un carnet (cahier des activités), crayon et stylo. • Boussole, Corde, piquets, • Appareils photo, Mètre, triangle isocèle 	

III.L'exploitation des données statistiques collectées au cours de la sortie écologique.

Les résultats obtenus au cours de la sortie écologique surtout les données statistiques de l'inventaire des végétaux et des animaux, nécessitent une exploitation et une interprétation pour obtenir des informations sur ces êtres vivants en relation avec leur milieu de vie.

1. L'exploitation des données statistiques des végétaux.

1.1. Echelle d'abondance – dominance :

Activité 08

D'après Le document 2 page 22 :

1. Définir l'abondance et la dominance.
2. Résumer sous forme de tableau les coefficients de L'abondance-dominance en fonction de degré de recouvrement ?

Réponse

1)- L'abondance exprime le nombre d'individus d'une espèce présente dans une unité de surface.

- Dominance ou recouvrement représente la surface recouverte par l'ensemble des individus de la même espèce, elle est estimée par la projection verticale de l'appareil aérien du végétal sur sol.

Il est pratiquement difficile de déterminer l'abondance ou bien la dominance par ce que sont étroitement liés l'un à l'autre, pour les estimer, on les a regroupés en seul indice appelé l'échelle d'abondance-dominance ou l'échelle Braun-Blanquet.

2-

Coefficient d'abondance-dominance	Degré de recouvrement
+	Espèce très rare : recouvrement faible, une ou deux plantes dans les relevés réalisés.
1	Espèce très rare : recouvrement inférieur à 5% de la surface des relevés.
2	Espèce à moyen dominant , compris entre 5% et 25% de la surface des relevés.
3	Espèce répondue ; recouvrement compris entre 25% et 50% de la surface des relevés
4	Espèce très répondue ; recouvrement compris entre 50% et 75% de la surface des relevés
5	Espèce abondante ; recouvrement supérieur à 75% de la surface des relevés

1.2.La fréquence et l'indice de fréquence et polygone de fréquence.

➤ **La fréquence (F)** : reflète l'adaptation des végétaux au milieu où ils poussent. Elle est calculée par la formule suivante :

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

n : nombre de relevés contenant l'espèce.
N : nombre total des relevés.

➤ **Indice de fréquence(IF)** :

À partir des valeurs de fréquence, le chercheur DU RIETZ a divisé les fréquences en 5 classes, chacune correspond à un indice de fréquence (IF) et caractérise le type végétal. (*Tableau du doc p 23*).

Remarque :

Les espèces végétales dont l'indice de fréquence est IV ou V sont considérées comme des espèces caractéristiques du milieu, où les conditions écologiques sont favorables pour leur développement. Les espèces dont le coefficient de fréquence est III sont des espèces accompagnantes ils reflètent le changement ou l'évolution du milieu ou l'interférence de deux milieux différents.

➤ **Histogramme et courbe de fréquence :**

Pour déterminer le degré d'homogénéité des végétaux, on réalise à partir des résultats des relevés ce qu'on appelle la courbe de fréquence, celle-ci représente la variation du nombre des espèces en fonction des **IF**. Pour dessiner la courbe de fréquence, on réalise d'abord l'**histogramme de fréquence** pour cela on représente sur l'axe des abscisses les indices de fréquence par un rectangle vertical, et sur l'axe des ordonnées le nombre des espèces végétales, la hauteur de chaque rectangle est proportionnelle au nombre des espèces ayant cet indice.

On suite relie les milieux de ces rectangles pour qu'on obtient **la courbe de fréquence**.

✓ Si la courbe de fréquence est **unimodale** (Fig1 page 23), on déduit que la station étudiée est **homogène**.

✓ Si la courbe de fréquence est **plurimodale** (Fig2 page 23), on déduit alors que la station étudiée est hétérogène, et que le milieu est en évolution (positive ou négative).

1.3. Exercice d'application :

Exercice 4 page 31

2. L'exploitation des données statistiques des animaux.**2.1. Les indices utilisés pour l'exploitation des résultats des relevés des animaux.****a) La fréquence et l'indice de fréquence et polygone de fréquence**

La fréquence et l'indice de fréquence sont calculés de la même manière que chez les végétaux, on utilise ensuite les valeurs des fréquences et les indices de fréquence pour réaliser les histogrammes et la courbe de fréquence, l'interprétation de cette courbe se fait de la manière que chez les végétaux.

b) Densité (D) = Abondance :

Représente le nombre d'individus de la même espèce par unité de surface ou de volume.

on calcule cet indice en utilisant la relation suivante :

$$D = \frac{\text{Nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{surface totale des relevés}}$$

On peut évaluer l'abondance d'un groupe animal selon la valeur de la densité comme le montre le tableau suivant :

Valeurs de Densité	Type d'abondance de l'espèce animal
$D > 75\%$	Abondante
$74\% \leq D \leq 50\%$	fréquente
$49\% \leq D \leq 25\%$	Très fréquente
$24\% \leq D \leq 5\%$	Rare
$D < 5\%$	Très rare

c) Densité relative ou Dominance (d) :

Est le rapport du nombre total d'individus de cette espèce (n) sur l'effectif total du peuplement (N). On peut la calculer par la formule suivante :

$$d = \frac{\text{Nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{Nombre total d'individus de toutes espèce}} \times 100$$

À partir des valeurs de la densité relative, on distingue 4 classes de dominance chez les espèces animales comme le montre le tableau suivant.

Exercice d'application :

Exercice 2 page 30

IV. Définition préliminaire d'un écosystème.

La densité relative	L'espèce est considérée
$d \geq 50\%$	Dominante
$20\% \leq d \leq 49\%$	Subdominante
$10\% \leq d \leq 19\%$	Résidente
$d < 10\%$	Subrésidente

Activité 09

L'environnement est constitué de milieux terrestres et aquatiques. Ces derniers sont des espaces physico-chimiques où vivent les êtres vivants qui établissent des relations entre eux et avec les constituants du milieu. **Le document 1 et 2 page 26** représentent deux exemples d'écosystèmes.

1. En servant de votre connaissance et sur les données de documents 1 et 2, **tracer et compléter** le tableau suivant :

	L'écosystème 1	L'écosystème 1
Nom		
Composantes vivants		
Composantes non vivants		

2. Dédurre la définition d'un écosystème en donnant des exemples.

3. A ton avis, est ce que l'écosystème évolue ou non ? justifie ta réponse

	L'écosystème 1	L'écosystème 2
Son nom	la forêt	Mer
Ses composants vivants	Des animaux (renard, hibou, lombric...) Des végétaux (chêne, fougère, herbe...) Des champignons	Des animaux (requin, poisson...) Des végétaux (Algues, phytoplancton...)
Ses composants non vivants	Le sol, la température, l'humidité, la lumière solaire...	L'eau, Le sol, la température, l'humidité, la lumière solaire...

2- D'après les deux exemples précédents, on constate que chaque écosystème est composé de deux éléments,

- Les êtres vivants végétaux (Flore), populations animales (Faune) et micro-organisme dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle **La biocénose**
- Le support caractérisé par des paramètres physico-chimiques (facteurs écologiques) appelé **Le biotope** tel que la nature du sol, le climat

Donc l'écosystème est l'ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants (ou biocénose) et son environnement biologique, géologique, édaphique, hydrologique, climatique, etc (le biotope) .

3-Si les conditions écologiques sont favorables l'écosystème peut évoluer vers un état d'équilibre et de stabilité ; ainsi une garrigue peut évoluer progressivement en forêt. En revanche si les conditions sont devenues défavorables suite par exemple à des changements climatiques ou à l'effet de la pollution ; l'écosystème se dégrade et subit une évolution régressive (destruction du sol ; appauvrissement de la biodiversité ; disparition de la forêt ... etc.)

La source initiale de l'énergie qui anime l'écosystème provient du soleil, elle est captée par les végétaux chlorophylliens qui synthétisent la matière organique par le processus de la Photosynthèse.

Remarques :

Chaque écosystème se caractérise par :

- Ses dimensions : selon ce critère les écosystèmes sont classés en :
 - ① **Macro-écosystèmes** (océan, mer, grand lac... etc.),
 - ② **Méso-écosystèmes** (oued, rivière, forêt, etc.)
 - ③ **Micro-écosystème** (tronc d'arbre, petit rocher, tégument d'un animal... etc.).
- Une organisation bien contrôlée par un réseau d'échange de la matière et de l'énergie entre ces composants. (Voir le chapitre 4)

V.Schéma récapitulatif :(page 28)

