

2024

Tronc Commun

Cours



FATHI Sara

L'unité 1 : La science de l'environnement

Introduction :

L'écologie ou science de l'environnement est la science qui étudie les êtres vivants dans leur milieu et les interactions entre eux.

Le terme écologie vient du grec *oikos* (maison, habitat) et *logos* (science) : c'est la science de la maison, de l'habitat.

Pour atteindre ses buts, l'écologue effectue des études sur les êtres vivants dans leur biotope en faisant un relevé des différents types des animaux et des végétaux et en cherchant les différentes relations qui lient entre ces êtres vivants et leur milieu de vie.

L'écologie est considérée comme une science combinée vu qu'elle repose sur des connaissances biologique, géologique, chimique, physique et mathématique.

- ❖ Quelles sont les différentes techniques utilisées en écologie ?
- ❖ Quelles sont les différentes relations qui lient entre les organismes et leurs milieux de vie ?

Chapitre I : Quelques techniques du terrain

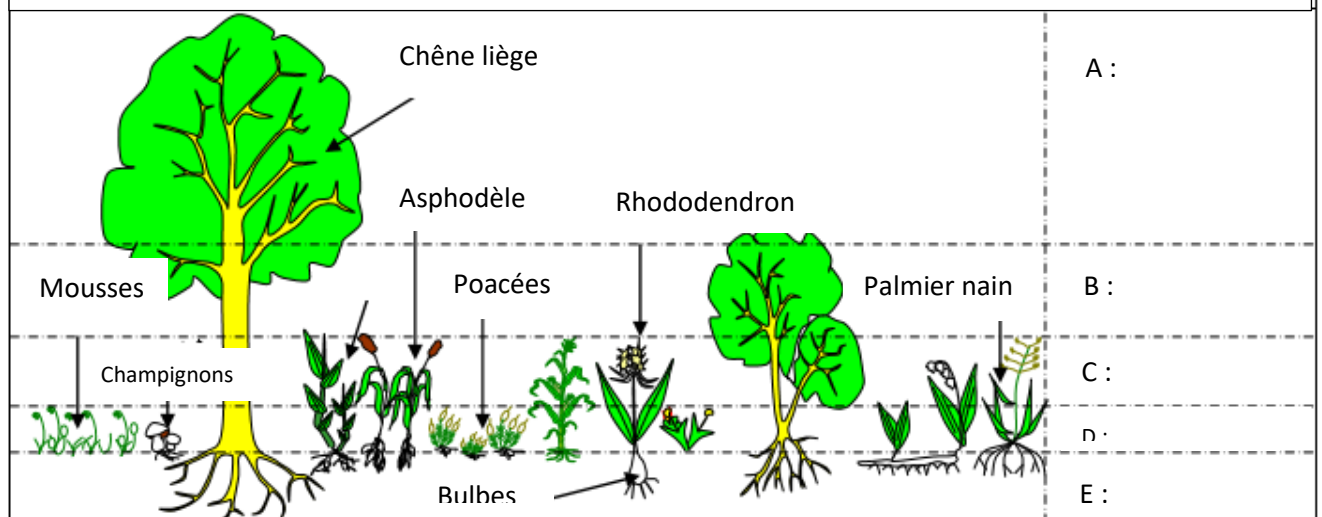
I. Les techniques d'études d'un milieu forestier :

1. L'exécution de coupes verticales de la répartition des plantes :

Figure 1 : La stratification verticale des plantes.

Cette figure présente un croquis d'une coupe verticale des plantes dans la forêt Maâmoura.

En prenant en considération les données de cette figure déterminez les différentes strates végétales et leurs caractéristiques. Sur quoi en se base pour déterminer les différentes strates de cette coupe ?



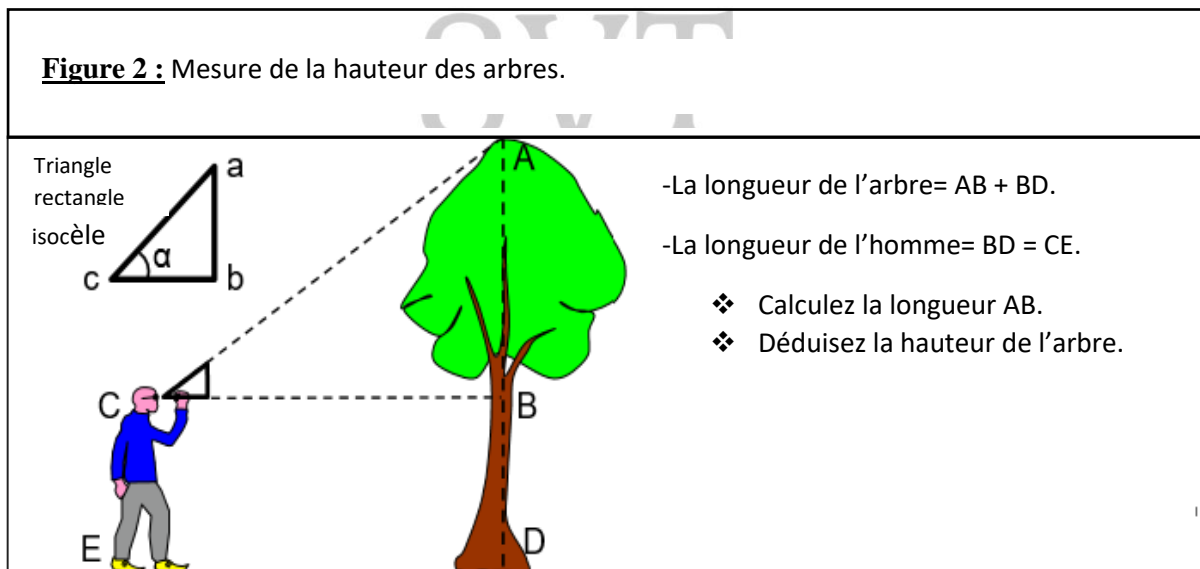
L'observation de la végétation sur le terrain (milieu naturel) permet de découvrir les différentes catégories des végétaux. En se basant sur les caractéristiques de l'appareil végétatif comme la hauteur des plantes, nous pourrions observer la répartition verticale, c'est ce qu'on appelle « **La stratification verticale des végétaux** ».

L'analyse de la figure montre que ce milieu forestier contient cinq principales strates :

- ❖ **La strate arborescente** : constituée d'arbres dont la hauteur dépasse cinq mètres comme le chêne liège.
- ❖ **La strate arbustive** : composée des arbustes et des plantes de petites tailles dont la hauteur varie entre 2 et 5 m.
- ❖ **La strate herbacée** : composée des plantes saisonnières de tiges creuses (souple) et des plantes à bulbe.
- ❖ **La strate muscinale** : comprend des plantes de très petites tailles voir microscopique qu'on peut observer sur les troncs d'arbres.
- ❖ **La strate souterraine** : constituée des racines des plantes, des bulbes,...

Remarque :

- ❖ Des études ont montré qu'on peut parler de stratification verticale même pour les animaux qui vivent dans la forêt, vu que quelques animaux préfèrent passer la majorité de leur période de vie dans une strate bien déterminée.
- ❖ Pour mesurer la hauteur des arbres on peut utiliser une technique simple (voir figure 2) :



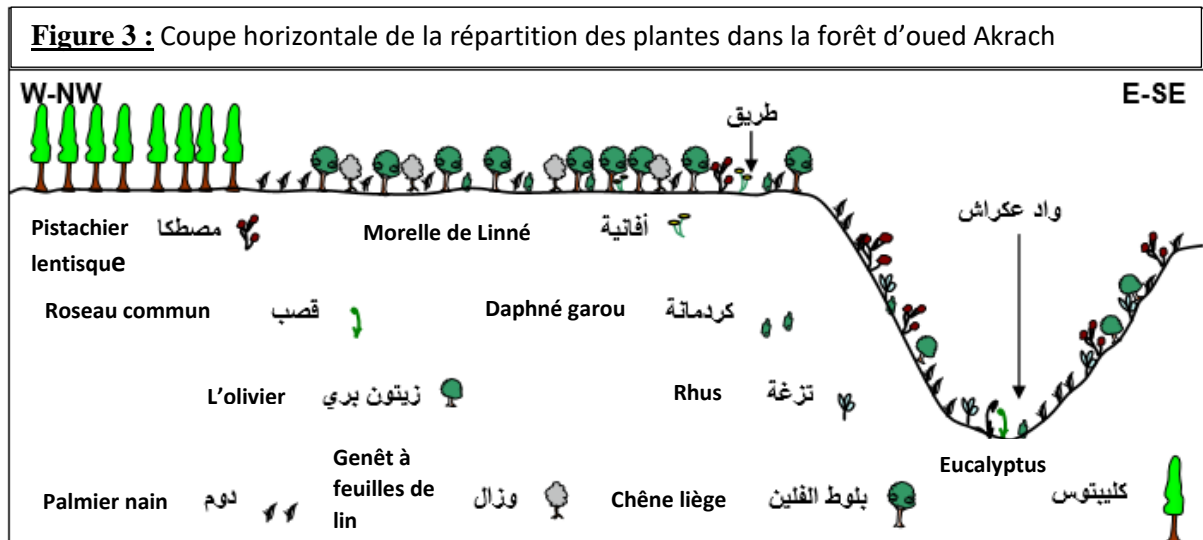
- ❖ Le calcul de la longueur AB :

BC est la distance qui sépare entre l'arbre et l'homme. Nous avons : $AB/BC = ab/bc = 1$ puisqu'il s'agit d'un triangle rectangle isocèle.

Donc : $AB/BC = 1 \rightarrow AB = BC$.

- ❖ La hauteur de l'arbre = la longueur de l'homme + la distance qui sépare entre l'homme et l'arbre.

2. L'exécution de coupes horizontales de la répartition des plantes :



Pour mettre en évidence la répartition horizontale des plantes, nous devons suivre les étapes suivantes :

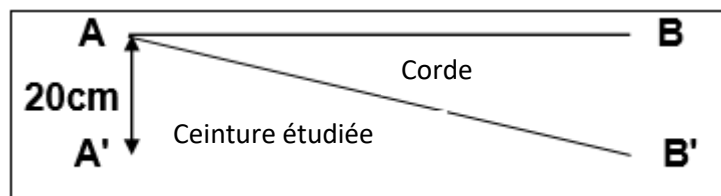
- ❖ Dessiner un croquis du milieu étudié à partir de la carte topographique.
- ❖ Placer les différents types de plantes caractéristiques du milieu sur le croquis en utilisant des symboles conventionnels.
- ❖ Mettre en place les différents signes d'orientation, l'échelle, la nature du sol, les routes, les vallées, ...

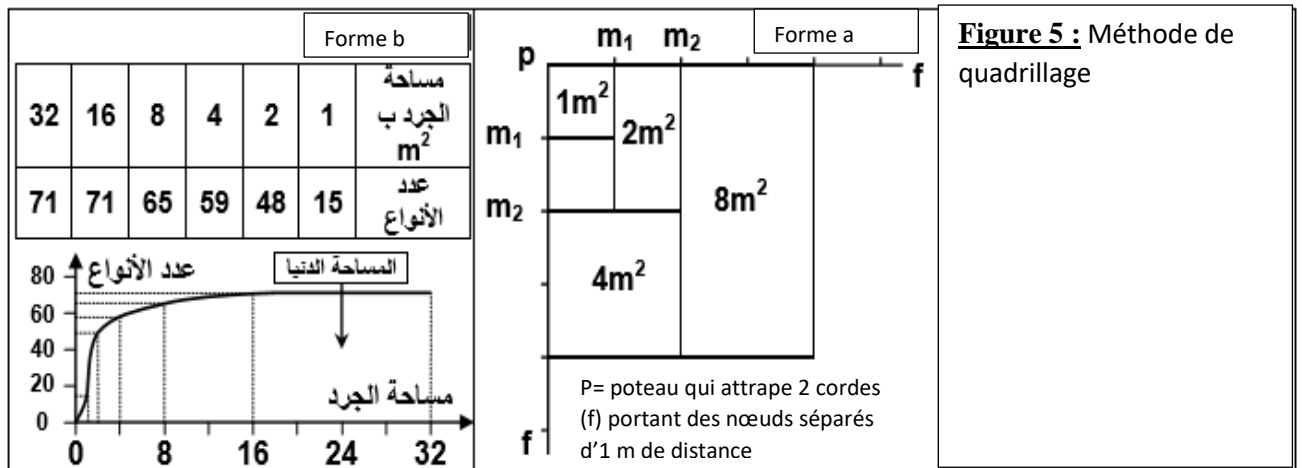
Les coupes horizontales apparaissent sous forme de zones de succession dont la végétation varie d'une région géographique à autre. Cette variation est due à des facteurs environnementaux spéciaux.

II. Les techniques d'études d'un milieu aquatique :

Un milieu aquatique est un milieu environnemental marqué par plusieurs caractéristiques physiques et chimiques.

Pour exécuter une coupe horizontale dans un milieu aquatique nous devons suivre ces étapes : (voir figure 4).





On effectue des statistiques sur tous les espèces qui se trouvent sur la surface 1 m² puis on multiplie la surface du cadre (2 m², 4 m²,...) jusqu'à ce qu'on ne retrouve aucune nouvelle espèce (forme a).

Après l'opération du relevé, on trace une courbe qui représente le nombre des espèces en fonction de la surface du relevé (forme b).

On observe que le nombre des espèces de plantes augmente avec l'augmentation de la surface du relevé jusqu' à ce qu'elle atteint 16 m², à ce moment on remarque une stabilité dans le nombre des espèces malgré l'augmentation de la surface. On déduit que la surface minimale des relevés est 16 m².

c- L'interprétation des résultats :

➤ L'indice d'abondance :

L'abondance : c'est le nombre d'individus de la même espèce dans chaque unité de surface.

L'abondance relative = (le nombre d'individus qui appartiennent à la même espèce dans le milieu / le nombre globale des individus des différentes espèces dans le milieu) × 100

➤ Dominance ou recouvrement :

La surface recouverte par l'ensemble des individus d'une même espèce ; c'est l'aire occupée par les individus d'une espèce, on l'estime à partir de la projection sur le sol de la couverture foliaire.

L'Abondance et la dominance ne sont pas indépendant l'un de l'autre, c'est pourquoi on parle du **facteur Abondance – Dominance** qui a une échelle présentée par BRAUN BLANQUET en 1934 : (voir figure 6)

Figure 6 : L'échelle de Braun Blanquet pour estimer le facteur Abondance-Dominance.

Facteur d'Abondance-Dominance	Pourcentage de recouvrement	Estimation de la valeur d'abondance
5	75 à 100%	Espèce très commune
4	50 à 75%	
3	25 à 50%	
2	10 à 25%	Espèce commune
1	5 à 10%	Espèce rare
0 ou +	Moins de 5%	Espèce très rare

➤ **La fréquence et coefficient de fréquence :**

- La fréquence d'une espèce signifie le degré de diffusion de cette espèce dans le milieu étudié ; c'est pourquoi, une fréquence est calculée à partir d'une comparaison d'un grand nombre de relevés effectués sur différentes stations en utilisant la formule suivante :

Fréquence (F): (Le nombre des relevés contenant l'espèce / L'ensemble des relevés) × 100

- Durietz a subdivisé les fréquences en cinq catégories appelées **Indices de fréquence** (voir figure 7)

Figure 7 : Les indices de fréquence selon Durietz.

Catégories (Fréquence F)	Indice de fréquence (IF)	Espèce végétale
$F < 20 \%$	I	Très rare
$20 \% \leq F < 40 \%$	II	Rare ou accidentelle
$40 \% \leq F < 60 \%$	III	Relativement fréquente
$60 \% \leq F < 80 \%$	IV	Abondante
$80 \% \leq F < 100 \%$	V	Très abondante

- Les plantes dont les Indices de Fréquence IV et V, sont des plantes caractéristiques du milieu dans lequel elles se trouvent.
- On peut représenter la variation du nombre des espèces végétales en fonction des indices de fréquence par un histogramme sur lequel on se base pour dresser la courbe de fréquence.
 - ✓ Si cette courbe est uni-modale, les relevés appartiennent à un groupe végétal homogène.
 - ✓ Si cette courbe est plurimodale, les relevés appartiennent donc à un groupe végétal hétérogène.

Exercice :

Figure 8 : Exercice.

Le tableau suivant présente les résultats d'une étude de terrain de la répartition des plantes dans une zone forestière.

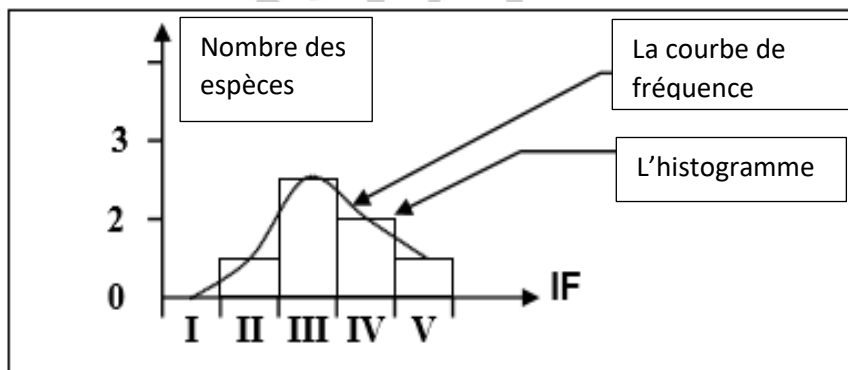
- 1- Complétez le tableau.
- 2- Dressez l'histogramme et la courbe de variation du nombre des espèces végétales en fonction de l'indice de fréquence.
- 3- Que pouvez-vous déduire en ce qui concerne l'homogénéité du groupe végétale.

Relevés	R1	R2	R3	R4	R5	F	IF
Plantes							
Chêne	-	+	+	+	+		
Olive	+	-	+	-	-		
Maple	+	-	+	-	-		
Châtaigne	+	-	+	-	-		
Ivg	-	+	-	+	+		
Cèdre	+	+	-	-	+		
Eucalyptus	-	-	-	+	-		

- 1- La suite du tableau :

Plantes	Chêne	Olive	Maple	Châtaigne	Ivg	Cèdre	Eucalyptus
Fréquence	80	40	40	40	60	60	20
IF	V	III	III	III	IV	IV	II

- 2- L'histogramme et la courbe de variation du nombre des espèces végétales en fonction de l'indice de fréquence :



- 3- La courbe de fréquence est uni-modale, ce qui signifie que ces relevés ont été effectués sur un groupe végétal homogène.

2. L'étude statistique des animaux :

a- Quelques techniques de relevés :

Vu que les animaux se déplacent tout le temps dans leur milieu de vie, il est difficile de faire leur relevé ; c'est pourquoi, on utilise des techniques spéciales comme l'observation directe des animaux pour les reconnaître grâce à leurs activités ou leurs traces. Par exemple :

- L'observation des oiseaux par des jumelles, par l'examen de leurs nids ou en écoutant leurs chants.
- La recherche des traces des animaux ou le reste de leur nourriture.
- Attraper les animaux à l'aide des pièges et des collets.

b- L'exploitation des résultats :

Après la récolte des données sur le terrain, on calcule les constantes suivantes :

L'abondance : c'est le nombre d'individus de la même espèce dans chaque unité de surface.

La densité (D)= L'ensemble des individus d'une même espèce / L'ensemble des surfaces des relevés exécutés.

La densité relative (d)= (L'ensemble des individus d'une espèce / L'ensemble des individus de toutes les espèces) \times 100

La fréquence (F)= (Le nombre des relevées contenant l'espèce / L'ensemble des relevées) \times 100



Exercice :

SVT

FATHISARA

Figure 9 : Exercice

Le tableau ci-dessous représente le résultat des relevés fauniques exécutés tout au long de la ligne qui lie la strate côtière inférieure (Relevé R1) et la strate côtière supérieure (R6) dans l'estuaire du fleuve Bouregreg à proximité de l'Oudaya. Chaque surface de relevé est estimée de 0,25 m².

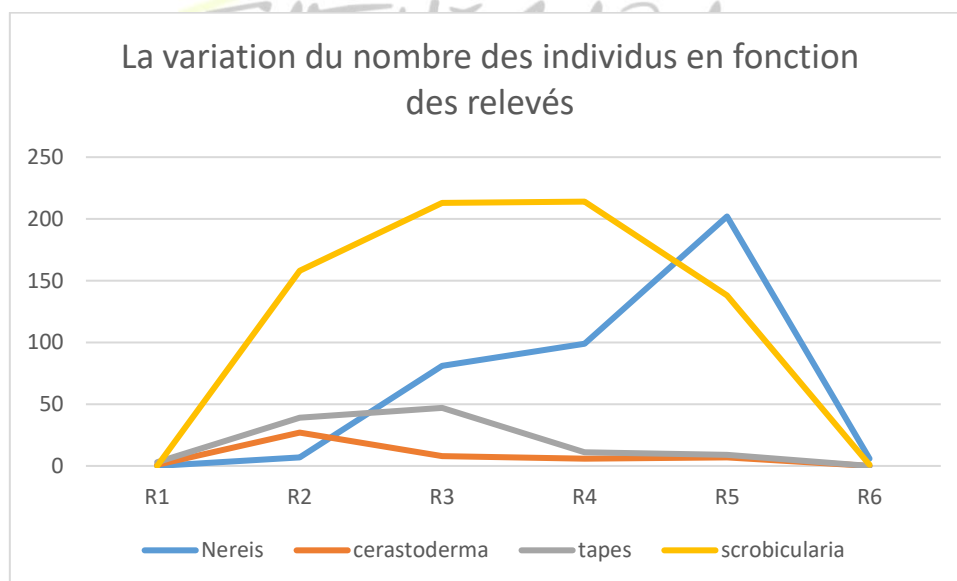
- 1- Pour chaque espèce, calculez : La densité (D), la densité relative (d) et la fréquence (F).
- 2- Dressez sur le même repère, la variation du nombre des individus en fonctions des relevés (de R1 à R6) pour les espèces suivantes : Nereis, Cerastoderma, Tapes et Scrobicularia.
- 3- Que pouvez-vous déduire en ce qui concerne la répartition des animaux dans ce milieu.

Relevés		R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total	D/m2	d%	F%
Espèces											
Némertes					1			1			
Vers annélides	Capitella capitata	1						1			
	Diopatra neapolitana	1						1			
	Glycera convoluta	1	1	2		1		5			
	Mysta picta			1		3		4			
	Nephtys hombergii	3	1					4			
	Nereis diversicolor		7	81	99	202	6	395			
Mollusques	Natica Sp.	4						4			
	Cerastoderma edule	1	27	8	6	7		49			
	Scrobicularia plana		158	213	214	138	1	724			
	Tapes decussatus	3	39	47	11	9		109			
	Nassarius peticulatus	9						9			
Crustacé	Carcinus moenas					2		2			
Total		23	233	352	331	362	7	1308			

- 1- La suite du tableau :

Relevés		R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total	D/m2	d%	F%
Espèces											
Némertes					1			1	0.66	0.076	16.67
Vers annélides	Capitella capitata	1						1	0.66	0.076	16.67
	Diopatra neapolitana	1						1	0.66	0.076	16.67
	Glycera convoluta	1	1	2		1		5	3.33	0.382	66.67
	Mysta picta			1		3		4	2.66	0.305	33.33
	Nephtys hombergii	3	1					4	2.66	0.305	33.33
	Nereis diversicolor		7	81	99	202	6	395	263.33	30.19	83.33
Mollusques	Natica Sp.	4						4	2.66	0.305	16.67
	Cerastoderma edule	1	27	8	6	7		49	32.66	3.746	83.33
	Scrobicularia plana		158	213	214	138	1	724	482.66	55.35	83.33
	Tapes decussatus	3	39	47	11	9		109	72.66	8.33	83.33
	Nassarius peticulatus	9						9	6	0.688	16.67
Crustacés	Carcinus moenas					2		2	1.33	0.152	16.67
Total		23	233	352	331	362	7	1308			

2- La représentation graphique :



3- On peut déduire qu'il y a une répartition linéaire même pour les animaux.

IV. Les techniques de collecte et de conservation des êtres vivants :

1- Les végétaux : (Voir figure 10 - 1)

On prend un échantillon des différentes espèces du milieu étudié et on le conserve grâce à la construction d'un **Herbier**.

Figure 10 : Collecte et conservation des êtres vivants.

1- Pour les végétaux :

Nous pouvons utiliser la technique de construction d'un herbier pour la collecte et la conservation des plantes caractéristiques du milieu étudié, et ceci en suivant ces étapes :

- Pendant la sortie :
 1. Cueillir la plante (entière ou une partie d'elle) et de préférence avec l'ensemble de ses composants (fleur, grain, feuille,...). La récolte d'un seul échantillon de chaque espèce végétale du milieu est suffisante.
 2. Mettre l'échantillon dans un sachet en plastique ou de préférence dans des chemises de papier journal pour une meilleure conservation.
 3. Mentionner toutes les informations disponibles sur l'échantillon (Date de récolte, nom de la plante, information permettant de localiser la plante, caractéristiques de la plante : odeur, couleur, taille, forme des feuilles,...) dans un bout de papier et le mettre dans le sachet avec l'échantillon.
 - Dans la maison ou au laboratoire :
 4. Mettre les plantes aplaties et sous pression (à l'aide d'un outil pesant) entre des chemises de papier journal pour les sécher. Changer le papier journal chaque 3 jours jusqu'à ce que les échantillons soient secs pour éviter le risque de pourrir ou de moisir.
 5. Coller l'échantillon sec sur un papier cartonné.
 6. Mettre une étiquette pour chaque échantillon comportant les informations suivantes :
 - le nom de la famille de la plante ;
 - après identification de la plante, le nom scientifique et son nom d'auteur ;
 - les informations permettant de localiser la plante ;
 - les caractéristiques de la plantes ;...

2- Les animaux : (Voir la figure 10 -2)

Figure 10 : Collecte et conservation des êtres vivants.

2- Pour les animaux:

Nous pouvons attraper les animaux en utilisant des outils adéquats, et les conserver soit :

- Vivants, en les mettant dans des milieux proportionnels à leurs tailles ainsi que leur mode de vie (Aquarium, cage,...), tout en assurant leurs besoins de survie (nutrition, aération, température, humidité,...).
- Morts, en les mettant dans une solution de Formol ou d'Alcool diluée (70°).

Après la collecte des échantillons, ces derniers doivent être déposés dans un endroit adéquat, puis nous préparons une fiche qui contient le nom scientifique de l'espèce, le nom avec lequel ils sont reconnus et aussi la date et le lieu de la collecte.

V. Première approche du concept écosystème:

1- La relation des êtres vivants avec quelques caractéristiques physiques du milieu :

Figure 11 : La relation des êtres vivants avec certaines caractéristiques physique du milieu. Un groupe d'élèves a mesuré, pendant une sortie écologique, quelques caractéristiques physiques de cinq milieux naturels. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

	Humidité	Eclairage	Température en °C	Etres vivants
Milieu 1	++	30000	20	Mousse+ champignons
Milieu 2	0	92000	30	Sauterelles+ herbe
Milieu 3	++	0	27	Iule
Milieu 4	+++	0	27	Cloporte
Milieu 5	+	92000	30	Pic vert

+++ : Très humide ; 0 : Absence d'humidité ; Lux : unité de mesure de l'intensité d'éclairage

- 1- Analysez les résultats de ce tableau.
- 2- Que pouvez-vous déduire ?

- 1- L'analyse de ces résultats montre que dans les milieux 1, 3 et 4, où l'humidité est moyenne à importante et la température varie entre 20 et 27°C, on trouve des êtres vivants qui préfèrent ces conditions physiques comme les mousses, les champignons, l'iule et le cloporte ; alors que dans les milieux 2 et 5 où l'humidité est faible voir absente, et l'intensité de la lumière est très importante de 92000 Lux, et la température est de 30°C, on trouve d'autres êtres vivants qui préfèrent ces conditions de vie comme les sauterelles, l'herbe et le pic vert.
- 2- On peut déduire que dans chaque milieu naturel, il existe des êtres vivants qui le caractérisent et qui forment une **biocénose**, ces êtres vivants se relient entre eux et avec les constituants physique et chimique du milieu ou **biotope**, ce qui forme un **écosystème**.

Un écosystème = La biocénose + Le biotope.

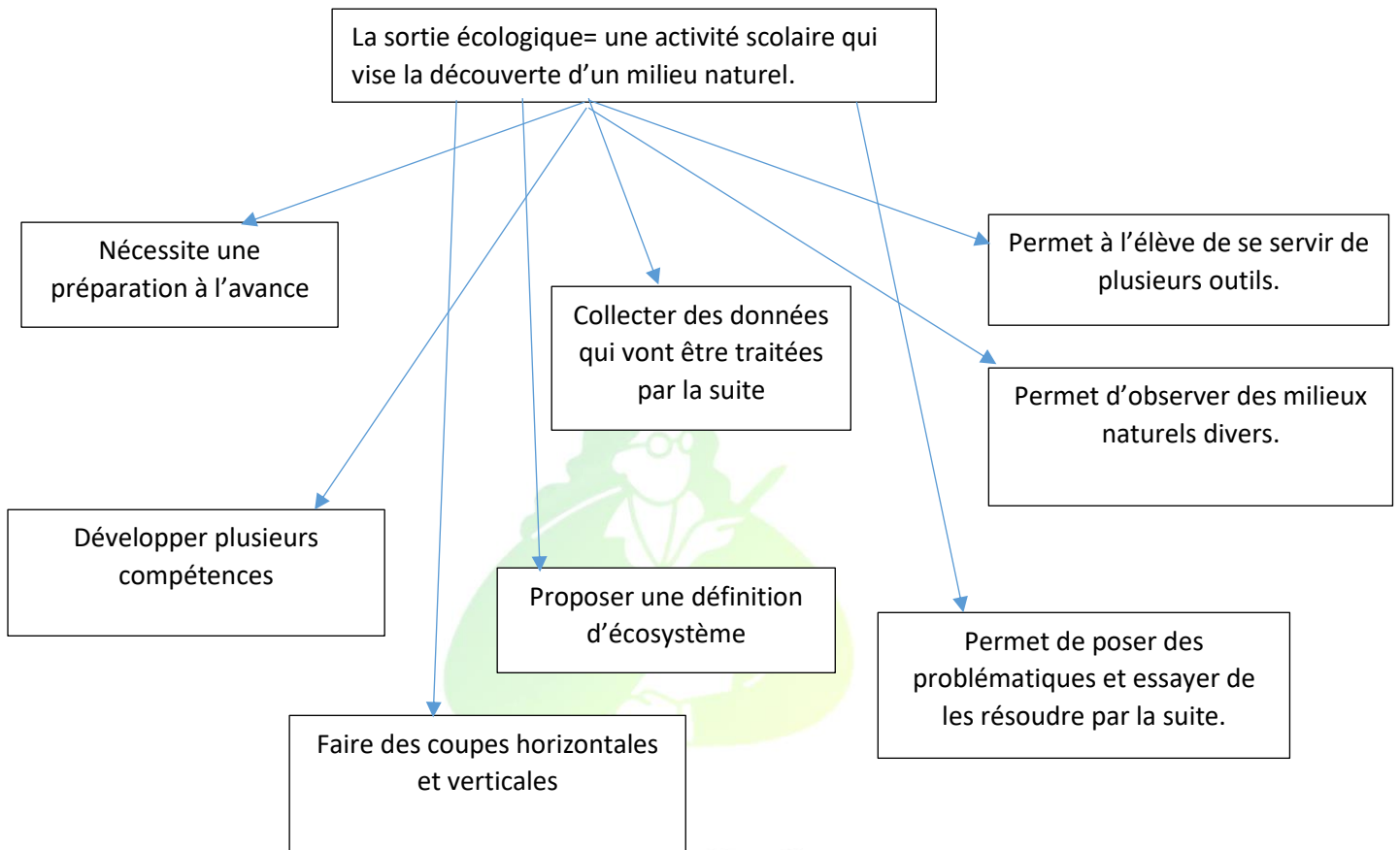
Biocénose : c'est l'ensemble des êtres vivants : animaux, végétaux et microorganisme, qui vivent en équilibre entre eux dans le même milieu.

Biotope : un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie composant la biocénose.

2- Des exemples d'écosystèmes :

- **Ecosystème forestier** : la forêt est une étendue boisée, relativement grande, caractérisée par des réactions complexes entre ces différents constituants, vu l'abondance et la diversité des plantes, des animaux et des microorganismes qui occupent des places bien déterminées dans leur biotope.
- **Ecosystème fluvial** : Le lit des cours d'eau est un biotope dont les caractéristiques varient selon sa morphologie (pente, largeur, rugosité, nature des fonds) et la qualité des eaux (physico-chimique, chimique). Ces facteurs se combinent de manière très variée ce qui influence et est influencé par la biocénose.

Conclusion :



SVT

FATHISARA