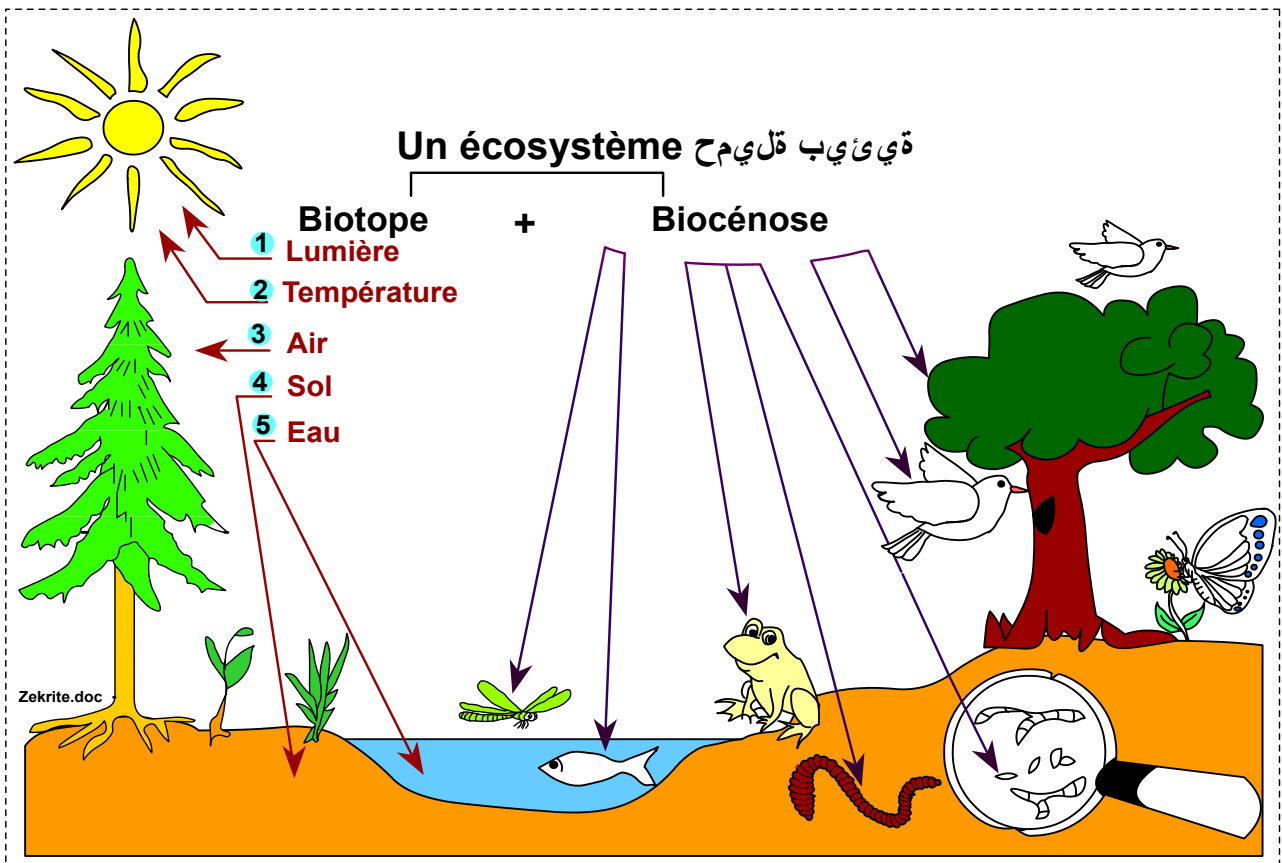




UNITE 1: L'ÉCOLOGIE

Tronc commun scientifique
filière internationale du baccalauréat
Option: langue française



Sommaire

Chapitre 1 : La sortie écologique

Activité 1 : Quelques techniques du terrain en écologie

Activité 2 : Réalisation d'une sortie écologique

Chapitre 2 : Les facteurs édaphiques et leurs relations avec les êtres vivants

Chapitre 3 : Les facteurs climatiques et leurs influences sur les êtres vivants

Chapitre 4 : Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème

Chapitre 5 : Les équilibres naturels

Qu'est-ce que l'écologie ?

Documents pour s'interroger



Fig 1 : Le dromadaire du sud du Maroc : est un habitant des déserts chauds, Il occupe actuellement tout l'Afrique sahélienne et du Nord de la Mauritanie à Djibouti.



Fig 2 : Les flamants roses constituent une espèce grégaire (قطيعي). Les sites qui fournissent les conditions adaptées à la vie de cet échassier sont les vastes zones aux eaux saumâtres peu profondes.



Fig 3 : L'arganier est une espèce endémique (متوطنة) du Maroc, caractérisant la région de Souss. Actuellement on assiste à une régression de la surface de l'arganier avec un rythme de 600ha annuellement.



Fig 4 : la végétation sur deux versants de Toubkal : la végétation dense, haute et très verdâtre sur l'un des versants ①, l'autre versant ② aride.

① Comment peut-on expliquer l'existence des êtres vivants là où ils sont ? sont-ils là par hasard ?

Le terme écologie vient du grec oikos qui signifie (maison, habitat) et logos (science) : il fut inventé en 1866 par Ernst Haeckel, biologiste allemand.

② Enoncer une définition au terme Ecologie.

La sortie écologique permet, de point de vue pratique, de collecter les informations nécessaires à la compréhension des relations existantes entre les êtres vivants et leur milieu de vie.

③ Quelles questions peut-on poser pour faire une étude en écologie

Qu'est-ce que l'écologie ?

Les exemples cités montrent que les organismes habitent des milieux variés (marais, montagnes, déserts...) qui diffèrent par leurs extensions et leur caractères physico- chimiques. Donc chaque être vivant occupe, généralement une place délimitée à la surface du globe terrestre, ce qui suppose l'existence de liens qui unissent tout être vivant à un habitat donné.

L'écologie est la science de l'environnement, qui étudie les interactions (التفاعلات) entre les êtres vivants et leur milieu naturel de vie, ainsi que les interactions entre les êtres vivants eux-mêmes.

- Quelles sont les activités réalisables lors de la sortie écologique ?
- Quelles sont les techniques employées pour l'étude d'un milieu ?
- Comment peut-on exploiter les informations collectées à partir du milieu pour expliquer la répartition des êtres vivants ?

Plan de l'unité :

Chapitre 1 : Réalisation d'une sortie écologique.

Chapitre 2 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants.

Chapitre 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants.

Chapitre 4 : Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème.

Chapitre 5 : Equilibres naturels.

Chapitre 1 :

La sortie écologique

L'étude écologique nécessite une recherche de terrain : la sortie, qui permet le contact direct avec la nature, l'observation des êtres vivants et l'exploitation des données

L'étude écologique sur le terrain nécessite la maîtrise des connaissances scientifiques et des techniques spécifiques de l'écologie.

- Quelles sont les connaissances scientifiques et les techniques utilisées en écologie sur le terrain ?
- Quelle démarche utilise-t-on pour l'étude écologique sur le terrain ?

Activité 1 : Quelques techniques du terrain en écologie

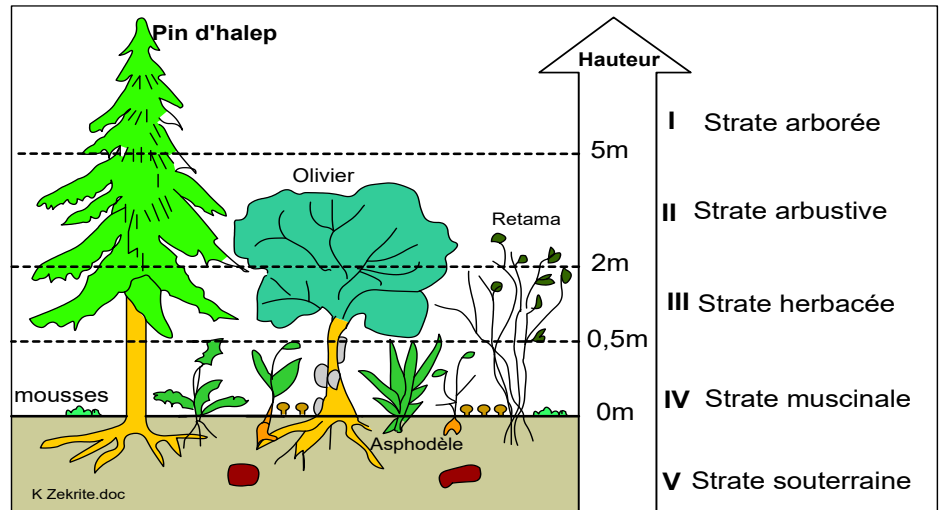
I/ Quelques techniques du terrain réalisées lors d'une sortie écologique.

1/ la réalisation d'une coupe verticale des espèces végétales

Document 1 : Stratification des plantes dans la forêt

Dans une forêt, existe une distribution des plantes en étages superposés appelés strates. Elles sont classées de la plus haute à la plus courte. On parle d'une stratification verticale.

- 1 Citer quelques critères qui sont utilisés pour ce classement.
- 2 Nommer les strates numérotées de I à V.
- 3 Quelle explication peut-on donner à cette stratification verticale ?
- 4 Comment peut-on mesurer la longueur d'un arbre ?



🌸 Dans une forêt, les végétaux (la flore) sont le plus souvent disposés en strates (étages), chacune de ces strates est caractérisée par sa longueur et un type d'appareil végétatif :

♦ La strate arborescente (arborée) : constituée de végétaux ligneux (arbres) dont la hauteur dépasse 5m.

♦ La strate arbustive : constituée d'arbustes et de buissons de hauteur comprise entre 2 et 5m.

♦ La strate herbacée : constituée de plantes à pied non ligneux et de plantes à bulbes, de hauteur comprise entre 0,5cm et 2m.

♦ La strate muscinale : elle comprend de petites plantes de hauteur de 0 à 5cm, comme les mousses, les lichens...

♦ la strate hypogée = souterraine: elle comprend des structures végétales souterraines (les racines, les tubercules (درنة), les rhizomes (جذمور), les bulbes (بصلة)...))

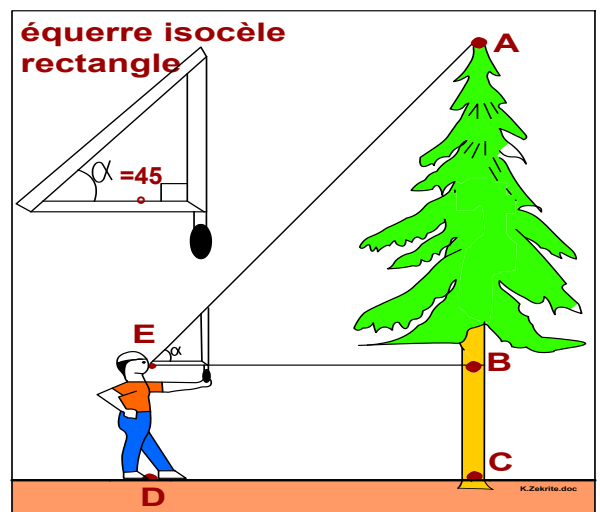
🌸 La stratification verticale est signe de la diversité des plantes :âges et espèces différentes (la biodiversité البيولوجي التنوع)

Remarque : il existe une stratification verticale des animaux (la faune), en effet certains animaux préfèrent une strate végétale précise, dans laquelle ils passent la majorité de leur vie.

On peut utiliser une technique simple pour mesurer la hauteur des arbres, à l'aide d'une équerre isocèle rectangle (voir le document 2)

Document 2 : Technique de mesure de la hauteur d'un arbre :

En se basant sur tes connaissances en Mathématique, déduit une règle pour mesurer la hauteur d'un arbre en utilisant une équerre isocèle rectangle comme le montre la figure ci contre.



Hauteur de l'arbre = AB + BC

BC = DE = longueur de la personne AB = ?

$\text{tg} \alpha = AB/BE$ or $\alpha = 45^\circ$ donc: $\text{tg} \alpha = 1$

$\Rightarrow \text{tg} \alpha = AB/BE = 1 \Rightarrow AB = BE$

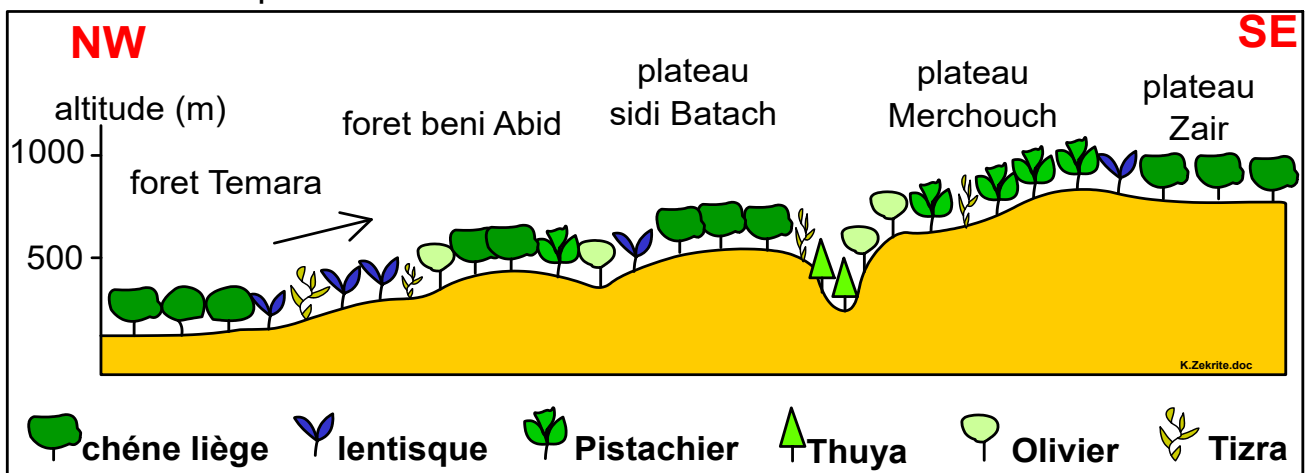
\Rightarrow Hauteur de l'arbre = BE + DE or BE = distance entre la personne et l'arbre.

Conclusion : la hauteur de l'arbre = longueur de la personne + distance entre la personne et l'arbre.

2/ la réalisation d'une coupe horizontale des végétaux

Document 3 : Coupe horizontale de distribution des végétaux en milieu terrestre.

Le document suivant représente une coupe horizontale de la végétation réalisée entre Rabat et le plateau de Zair



↳ Décrire les étapes essentielles pour la réalisation d'une telle coupe.



La coupe horizontale (le transect), permet de connaître la répartition des végétaux le long d'une coupe ou d'un chemin, pour la réaliser on suit les étapes suivantes :

- Réaliser un profil topographique de la zone étudiée.
- Repérer ce profil sur le terrain par une corde tendue entre deux piquets.
- Déterminer les plantes rencontrées le long de la corde et les projeter sous forme de symboles sur le profil topographique.
- Compléter le profil en ajoutant quelques repères, l'orientation, la légende, le titre ...

Remarques : on peut aussi réaliser une coupe horizontale des végétaux en milieu aquatique (étang, oued, mer...)

♦ La réalisation d'une coupe horizontale nécessite une bonne connaissance des espèces végétales

♦ L'espèce est un ensemble d'individus qui se ressemblent et qui peuvent se reproduire entre eux. On nomme scientifiquement chaque espèce par deux mots, le premier indique le genre et le deuxième indique l'espèce. Exemple :

	Genre	Espèce
L'Homme:	 Homo	 sapiens
L'olivier:	Olea	europaea

II/ Etude statistique de la répartition des végétaux et des animaux.

1/ Réalisation de relevés floristiques (inventaire)

Document 4 : Réalisation de relevés floristiques

Comme il n'est pas possible d'étudier en détail la totalité du territoire en question, un choix des secteurs à étudier et de leur surface s'impose.

La figure 1 indique 3 milieux naturels (la forêt, l'étang et la prairie)

[1] Choisir, parmi les 5 stations ceux qui sont représentatifs des trois milieux naturels.

Vue la difficulté d'étudier tout l'espace d'une station, on recourt à la technique de quadrillage (fig 2) qui permet de déterminer l'aire minimale du relevé.

[2] Décrire la technique du quadrillage en exploitant les données de la figure 2.

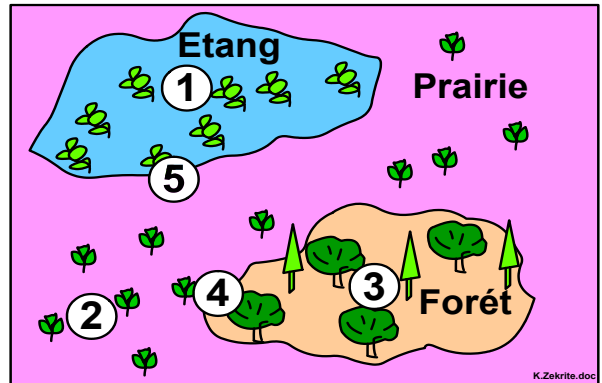


Fig 1: choix de la station du relevé

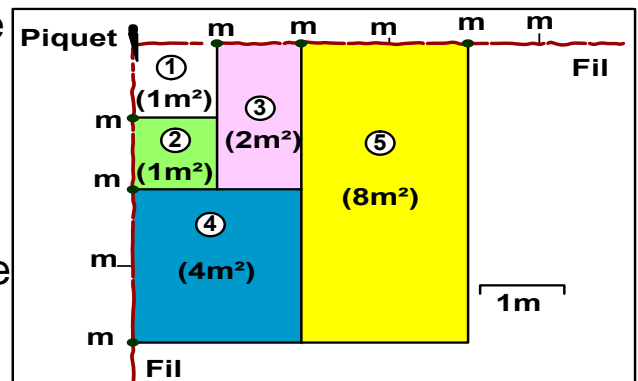


Fig 2: Technique de quadrillage

☼ La station d'inventaire doit être loin de la limite séparant deux milieux différents, la végétation doit être le maximum possible homogène.

☼ Dans l'exemple de la figure 1, les relevés représentatifs seront

- Dans la station 1 pour l'étang.
- Dans la station 3 pour la forêt. Dans la station 2 pour la prairie.

☼ Pour recenser les plantes dans une station, on utilise la technique du quadrillage (= quadrat). Cela permet de dénombrer, sans nécessairement les nommer, toutes les espèces végétales présentes sur 1m^2 puis sur 2m^2 , 4m^2 , etc jusqu'à ce que l'on ne trouve plus de nouvelles espèces végétales.

☼ Une fois ces relevés exécutés, on regroupe toute les données dans un tableau et on effectue la courbe « aire espèce » qui permet de déterminer l'aire minimale (voir le paragraphe suivant)

2/ Détermination de l'aire minimale

Document 5: Exemple de détermination de l'aire minimale d'un quadrat :
Le tableau suivant indique le nombre d'espèces recensées dans des carrés de 1m², 2m², 4m²,... 64m².

Aire du quadrat	Nouvelles espèces	Nombre total d'espèces
1 m ²	Lycoput europaeus + Pbalaris arundinacea + Rorripa amphibia + Espèce indéterminée 1	4
2 m ²	Juncus effusus + Lemna minor + Lytbrum saliciria	7
4 m ²	Iris pseudacorus + Mentha aquatica + Oenanthe crocata + Ranunculus peltatus	11
8 m ²	Carex sp	12
16 m ²	Alisma plantago- aquatica + salix sp + Callitriche sp	15
32 m ²	—————	15

[1] Réaliser la courbe « aire espèce » qui représente la variation du nombre d'espèces végétales en fonction de la dimension du quadrat. (Voir la fiche technique 1 : comment réaliser un graphique)

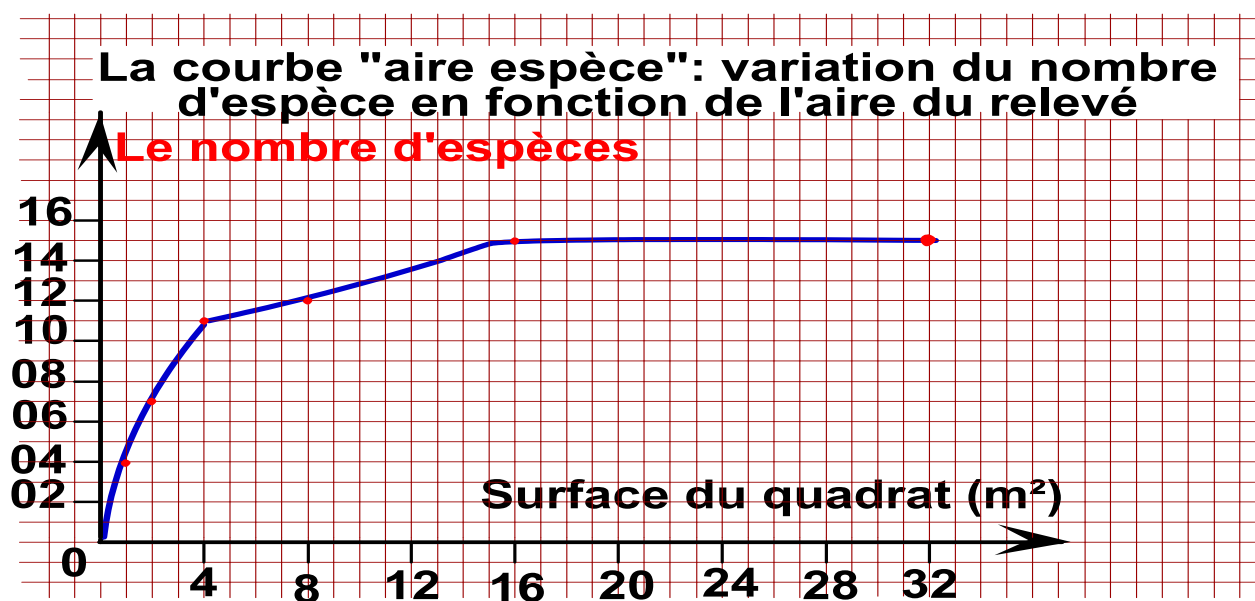
[2] Analyser la courbe, déterminer l'aire minimale du quadrat. (Voir la fiche technique 2 : comment analyser une courbe)

[3] Dédire une définition de l'aire minimale d'un relevé.

Variation de l'aire minimale selon le milieu:

- Sur des rochers : quelques cm².
- Dans une tourbière: 1 à 5m².
- Dans une prairie : 10 à 20m².
- Dans la lande : 20 à 100m².
- Dans une forêt : 100 à 200m².

🌸 la courbe « aire espèce » :



☼ analyse de la courbe « aire espèce » :

- Le graphique représente la variation du nombre des espèces végétales en fonction de l'aire des relevés réalisés.
- Le nombre des espèces végétales recensé augmente lorsque la surface des relevés réalisés augmente.
- A partir d'une surface égale à 16m^2 , le nombre d'espèces végétales recensé se stabilise même si on élargie l'aire du relevé. Cette surface (= 16m^2) est **l'aire minimale** de ce relevé.

L'aire minimale est la plus petite surface où sont représentées toutes les espèces végétales du milieu.

Remarque : L'aire minimale varie d'un milieu naturel à un autre, elle est plus petite sur un rocher et très grande dans une forêt. (fig b)

3/ Etude statistique des animaux.

Les animaux se déplacent continuellement, ils ne se laissent pas approcher, ils se cachent, ils s'enfuient, d'autres ne sortent qu'à l'obscurité. Pour mener une étude sur la répartition des animaux, on utilise des techniques telles que :

- Observer les animaux de grande taille, les identifier et localiser leur répartition en utilisant parfois des jumelles.
- Entendre les chants, les cris et les sons des animaux, parfois on a recours à des appareils d'enregistrement ;
- Chercher et observer les traces d'animaux : plumes, nids, excréments, pelottes de déjection... كبات التجشؤ...
- Insérer un émetteur (جهاز إرسال) à certains individus d'une espèce donnée et suivre leur déplacement par télévision.
- Capture de certains individus animaux (insectes, oiseaux, mammifères...) en utilisant des outils adéquats (voir doc 12 plus tard), les identifier et les libérer après description de leurs caractéristiques.
- Pour les animaux aquatiques, on utilise des filets pour capturer quelques individus d'espèces. On les vide, dans des petites cuvettes puis on observe et on dénombre les espèces animales.
- Pour les rivières, les lacs, les plages, les mers et les océans, on réalise des plongées avec du matériel adéquat.

III/ Exploitation des résultats des relevés

1/ Coefficient : d'abondance, dominance, fréquence

Document 7

✿ Pour déterminer l'importance de chaque espèce végétale, on utilise différents coefficients : l'abondance, la dominance (recouvrement), le coefficient d'abondance-dominance, l'indice de fréquence, la densité et la densité relative.

✿ Pour déterminer l'importance de chaque espèce animale, on utilise les coefficients : la fréquence, la densité, la densité relative

Document 7 : Abondance, Dominance, Fréquence

Fig 1 : L'Abondance

C'est le degré de présence de l'espèce, c'est-à-dire le nombre d'individus de l'espèce présente dans tous les relevés. On lui attribue une échelle de 1 à 5.

- 1- Espèce très rare
- 2- Espèce rare.
- 3- Espèce assez fréquente.
- 4- Espèce fréquente.
- 5- Espèce très fréquente.

Fig 2 : La dominance (recouvrement)

Représente la surface couverte par l'ensemble des individus d'une espèce donnée, elle est estimée par la projection verticale de leurs appareils végétatifs aérien sur le sol.



Le coefficient d'abondance – dominance, crée par Braun – Blanquet et qui associe les deux critères d'abondance et de dominance (fig 3).

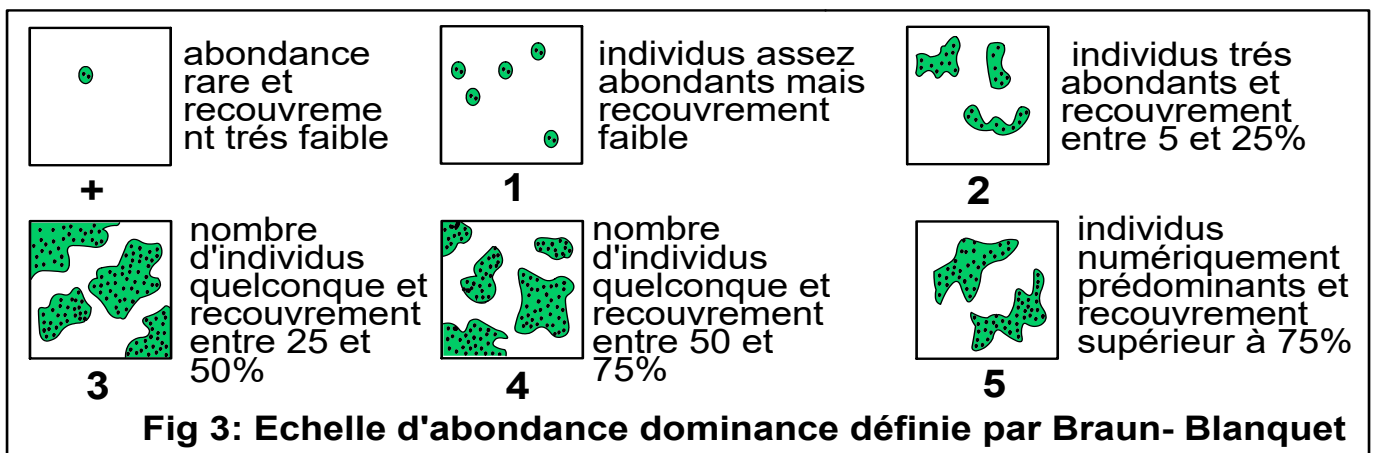


Fig 4 : Fréquence (F) d'une espèce

La fréquence (F) reflète le niveau de liaison d'une espèce à un milieu donné. Ce paramètre est évalué en pourcentage par la relation suivante :

$$F = \frac{\text{nombre de relevés contenant l'espèce (n)}}{\text{le total des relevés réalisés (N)}} \times 100$$

Fig 5 : Indice de fréquence (IF)

Durietz range les fréquences en 5 classes

Fréquences	Indices de fréquence	Espèce végétale
$F < 20\%$	I	Accidentelle
$20\% \leq F \leq 40\%$	II	Accessoire
$40\% \leq F \leq 60\%$	III	Assez fréquente
$60\% \leq F \leq 80\%$	IV	Fréquente
$80\% \leq F \leq 100\%$	V	Très fréquente

On considère que les espèces dont l'indice de fréquence est V sont bien adaptées au milieu ; c'est-à-dire que le milieu leur convient le mieux

Fig 6 : Densité (D) et densité relative (d)

$$\text{Densité } D = \frac{\text{nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{la surface (volume) totale des relevés}}$$

$$\text{densité relative } d = \frac{\text{nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{nombre total d'individus de toutes les espèces}} \times 100$$

2/ Histogramme et courbe de fréquence

Document 8 : Construction de l'histogramme et du polygone de fréquence.

Pour pouvoir construire un histogramme de fréquence, on compte le nombre d'espèces contenues dans chaque classe de fréquence (indice de fréquence). Pour chaque classe de fréquence représentée en abscisse, on évalue en ordonnée le nombre d'espèces. Le polygone de fréquence est un tracé passant par le milieu du segment du haut de chaque rectangle.

✿ Si le polygone est unimodale (un seul pic), c'est que les relevés sont réalisés dans un milieu homogène.

✿ Si le polygone est plurimodale (plusieurs pic), c'est que les relevés sont réalisés dans un milieu hétérogène.

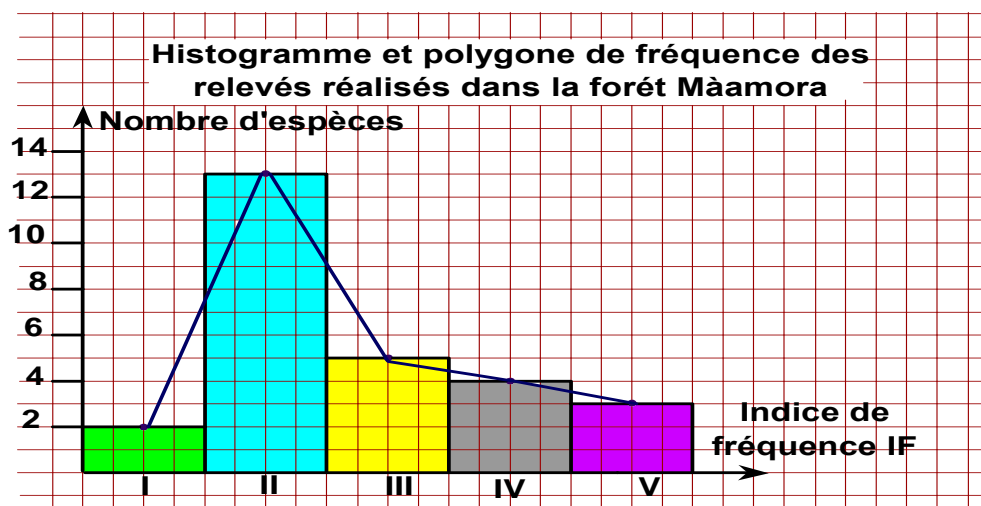
3/ Applications

a exercice d'application n°1 (doc 9)

[1] faire un rappel puis application numérique : voir le tableau.

[2] Les plantes ayant un indice de fréquence égale à V sont considérées **des espèces caractéristiques** du milieu, les conditions du milieu sont favorables à leur croissance. Dans cet exemple, c'est le cas du *Quercus suber*, et *cistus salvifolius*. Tandis que toutes les autres espèces sont considérées accompagnatrices.

[3] Histogramme et polygone de fréquence : papier millimétré.



Déduction : Le polygone de fréquence est uni modale (un seul pic), donc les relevés appartiennent à une association (groupe) végétale homogène.

Document 9: Résultats de quelques relevés réalisés dans la forêt Màmora

Strates	Espèces	Relevés										Nombre de relevés contenant l'espèce	Fréquence	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10		%	IF
Arborescente	<i>Quercus suber</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	100%	V
Arbustive	<i>Cytisus arboreus</i>		+	+	+	+	2	+	2		+	8	80%	V
	<i>Thymelaea lythroides</i>		+			+						2	20%	II
	<i>Daphne gnidium</i>	+			+							2	20%	II
	<i>Chamaerops humilis</i>	+		+	+			+	+			5	50%	III
	<i>Cistus salviifolius</i>	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	10	100%	V
	<i>Lavandula stoechas</i>				+					+	1	3	30%	II
Herbacée	<i>Rubia perigrina</i>	+	+					+	+	+		5	50%	III
	<i>Dactylis glomerata</i>			+			+		+	+	+	5	50%	III
	<i>Carex distachya</i>	1			+		+	1	+	+	+	7	70%	IV
	<i>Carlina corymbosa</i>	+										1	10%	I
	<i>Ranunculus paludosus</i>			+		+				+		3	30%	II
	<i>Holcus lanatus</i>										+	1	10%	I
	<i>Urginea maritima</i>					+			+			2	20%	II
	<i>Asparagus aphyllus</i>	+	+									2	20%	II
	<i>Leucosium trichophyllum</i>			+			+					2	20%	II
	<i>Asterorrhiza bulbosa</i>		+						+			2	20%	II
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+		+		+					+	4	40%	III
	<i>Brachypodium distachyum</i>			+	+		+	+	+	+		6	60%	IV
	<i>Ornithopus isthmocarpus</i>	+			+		+	+	+	+		6	60%	IV
	<i>Vicia sativa</i>	+		+	+		+	+		+	+	7	70%	IV
	<i>Vicia villosa</i>					+	+				+	3	30%	II
	<i>Tolpis barbata</i>					+				+		2	20%	II
	<i>Andryala integrifolia</i>	+			+				+	+	+	5	50%	III
	<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	+				+		+				3	30%	II
<i>Anagallis arvensis</i>					+					+	2	20%	II	
<i>Stachys arvensis</i>								+		+	2	20%	II	

Le signe (+) indique la présence de l'espèce dans le relevé et les nombre (1, 2...5) indiquent l'abondance-dominance

- [1] Calculer les valeurs de la fréquence et l'indice de fréquence pour chaque espèce et compléter le tableau.
- [2] Quelles sont les espèces caractéristiques et les espèces accompagnatrices de ce milieu ?
- [3] Réaliser sur le papier millimétré l'histogramme et la courbe de fréquence, que pouvez-vous en déduire ?

b exercice d'application n°2 doc 10

Document 10: Résultats de quelques relevés faunistiques réalisés dans la station de l'oudaya à l'embouchure de Bouregrag.

Espèces	Relevés						Nombre de relevés contenant l'espèce	Total d'individus de l'espèce	Fréquence F %	Densité D/m ²	Densité relative d %	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6						
Nemertes				1			1	1	16.6%	0.66	0.07%	
Annelides	Capitella capitata	1					1	1	16.6%	0.66	0.07%	
	Diopata neapolitana	1					1	1	16.6%	0.66	0.07%	
	Glycera convoluta	1	1	2		1	4	5	66.6%	3.33	0.38%	
	Mysta picta			1		3	2	4	33.3%	2.66	0.3%	
	Nephtys homergil	3	1				2	4	33.3%	2.66	0.3%	
	Nereis diversicolor		7	81	99	202	6	5	395	83.3%	263	30.2%
Mollusques	Natica sp	4					1	4	16.6%	2.66	0.3%	
	Ceratoderma edule	1	27	8	6	7	5	49	83.3%	32.6	3.75%	
	Scrobicularia plana		156	213	214	138	1	5	722	83.3%	481	55.3%
	Tapes decussatus	3	39	47	11	9	5	109	83.3%	72.6	8.35%	
	Nassarius peliculatus	9					1	9	16.6%	6	0.67%	
Crustacées					2		1	2	16.6%	1.33	0.15%	
Total	23	231	352	331	362	7		1306				

[1] Calculer les valeurs de la fréquence, la densité (D) et la densité relative (d) sachant que l'aire de chaque relevé est de 0.25m² et compléter le tableau.

[2] Quelles sont les espèces les plus adaptées aux caractéristiques de ce milieu ?

① Rappel des formules :

$$F = \frac{\text{nombre de relevés contenant l'espèce (n)}}{\text{le total des relevés réalisés (N)}} \times 100$$

$$\text{Densité D} = \frac{\text{nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{la surface totale des relevés}} \rightarrow \text{la surface totale des relevés} = 0,25 \times 6 = 1,5\text{m}^2$$

$$\text{densité relative d} = \frac{\text{nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{nombre total d'individus de toutes les espèce}} \times 100$$

nombre total d'individus de toutes les espèce = 1306

Application numérique : voir le tableau

② On considère que les espèces dont l'indice de fréquence est V ($F \geq 80\%$) sont bien adaptées au milieu; c'est-à-dire que le milieu leur convient le mieux.

Selon ce critère, les espèces les plus adaptés aux caractéristiques de l'embouchure de l'oued Bouregrag sont : *Nereis diversicolor* ; *Ceratoderma edule* et *Tapes decussatus*.

III/ Méthodes de conservation des échantillons végétaux et animaux.

La collection et la conservation des êtres vivant (animaux et végétaux) permettent de continuer les études de terrain au laboratoire et d'établir une classification de ces êtres vivants.

1/ Comment réaliser un herbier

Document 11 : Comment réaliser un herb

Etape 1 : récolte

Récolter des plantes ou des parties de plantes qui tiennent sur une feuille de papier, (un exemplaire par espèce)

Etape 2 : Séchage

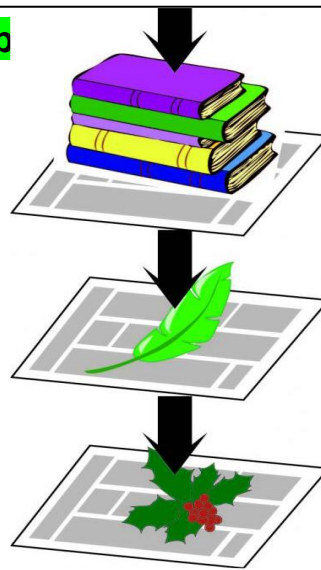
Faire sécher les échantillons bien étalés entre des feuilles de papier journal et poser de gros livres dessus pour bien les aplatir (mettre un numéro)

Etape 3 : Suivi

Changer le papier journal régulièrement tous les jours au début (au moins pendant 6 jours).

Etape 4 : présentation

Coller l'échantillon sur une feuille de papier blanche et inscrire toutes les informations concernant la plante : le nom scientifique, le nom vernaculaire, le lieu et la date de récolte, les caractères distinctifs de l'espèce. Conserver chaque feuille de papier dans une chemise cartonnée ou en plastique.



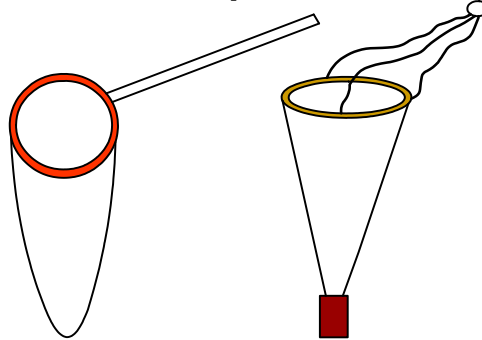
2/ Collecte et conservation des animaux

a- Quelques outils utilisés pour la collecte des insectes

Document 12: Quelques outils utilisés pour la collecte des animaux



1 Parapluie japonais

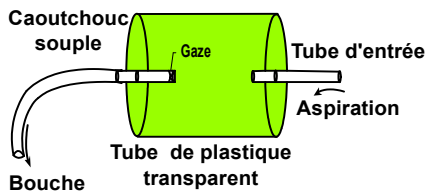


2 Filet fauchoir

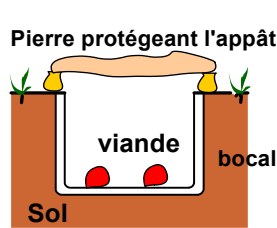
3 Filet à plancton



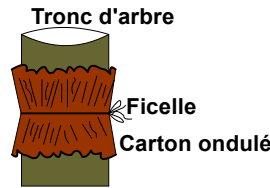
4 Piège à insecte (électrique)



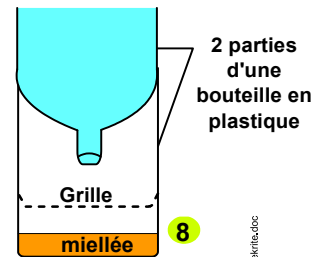
5 Aspirateur à bouche



6



7



8

6 7 8 Pièges simples pour les animaux

K.Zekrite.doc

c- Quelques techniques de conservation des animaux

Document 13: Quelques techniques de conservation des animaux



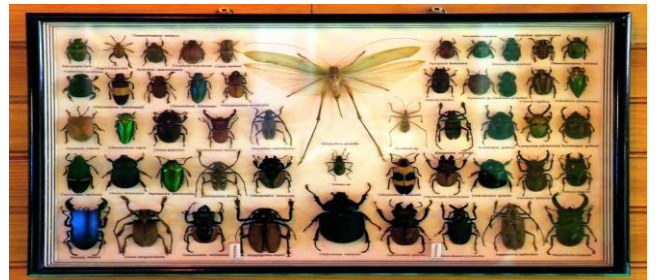
Taxidermie: une étape



Taxidermie: résultat



Conservation des reptiles dans l'alcool



Collection entomologique

Travail de groupes :

Groupe 1 : effectuer une recherche autour de la taxidermie.

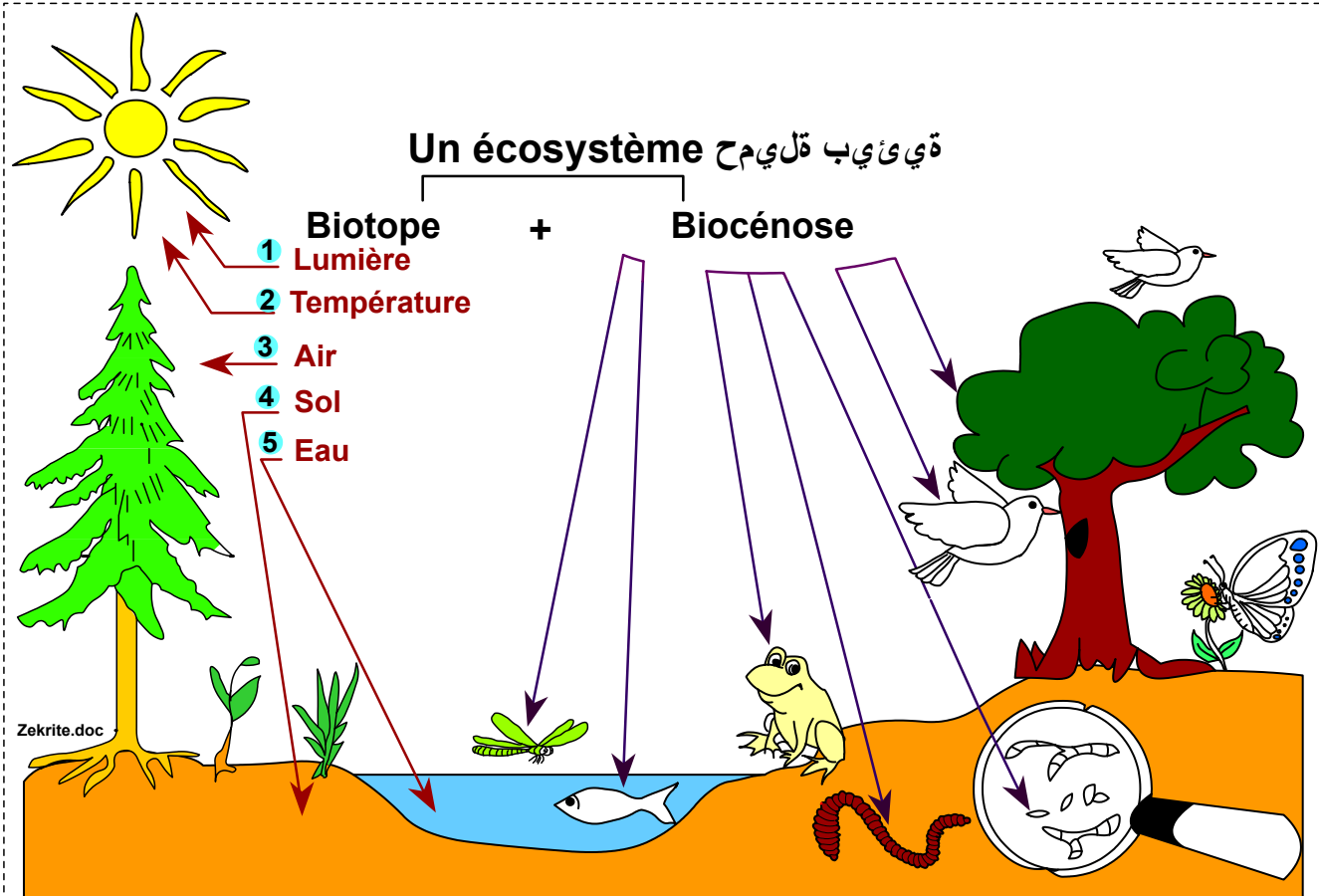
Groupe 2 : effectuer une recherche autour de la conservation des animaux dans l'alcool

Groupe 3 : conserver quelques animaux du sol dans l'alcool.

Groupe 4 : faire une collection entomologique.

III/ Définition préliminaire de la notion d'écosystème

Document 14: Un écosystème



1 Observer attentivement le schéma ci-dessus puis classer les constituants des écosystèmes en composants biotique et composants abiotiques.

2 Comment interagissent ces différents composants ?

3 Donner une définition simplifiée à la notion d'écosystème.

☀ Les milieux naturels se composent de :

- composantes Abiotiques : Les éléments non-vivants (ex : l'air, l'eau , le soleil et le sol)

- composantes Biotiques : Les éléments vivants : la flore et la faune

☀ Le milieu constitue un habitat (biotope) pour les êtres vivants et par ses facteurs abiotiques, il influe sur ses composants vivants.

☀ Les êtres vivants d'un milieu sont en relation entre eux (relation de reproduction, prédation, symbiose...), ces interaction sont appelées facteur biotiques et les être vivant en interaction constituent une biocénose.

☼ Le biotope et la biocénose sont liés, on appelle cette liaison écosystème.

La biocénose : ensemble des êtres vivants rencontrés dans un milieu donné et qui sont en relation entre eux.

Le biotope : milieu de vie d'un ensemble d'être vivant.

L'écosystème : ensemble des êtres vivants qui sont en interaction entre eux (biocénose), et en interaction avec le milieu dans lequel ils vivent (biotope).

Les facteurs abiotiques : les facteurs non liés aux vivants, comme :

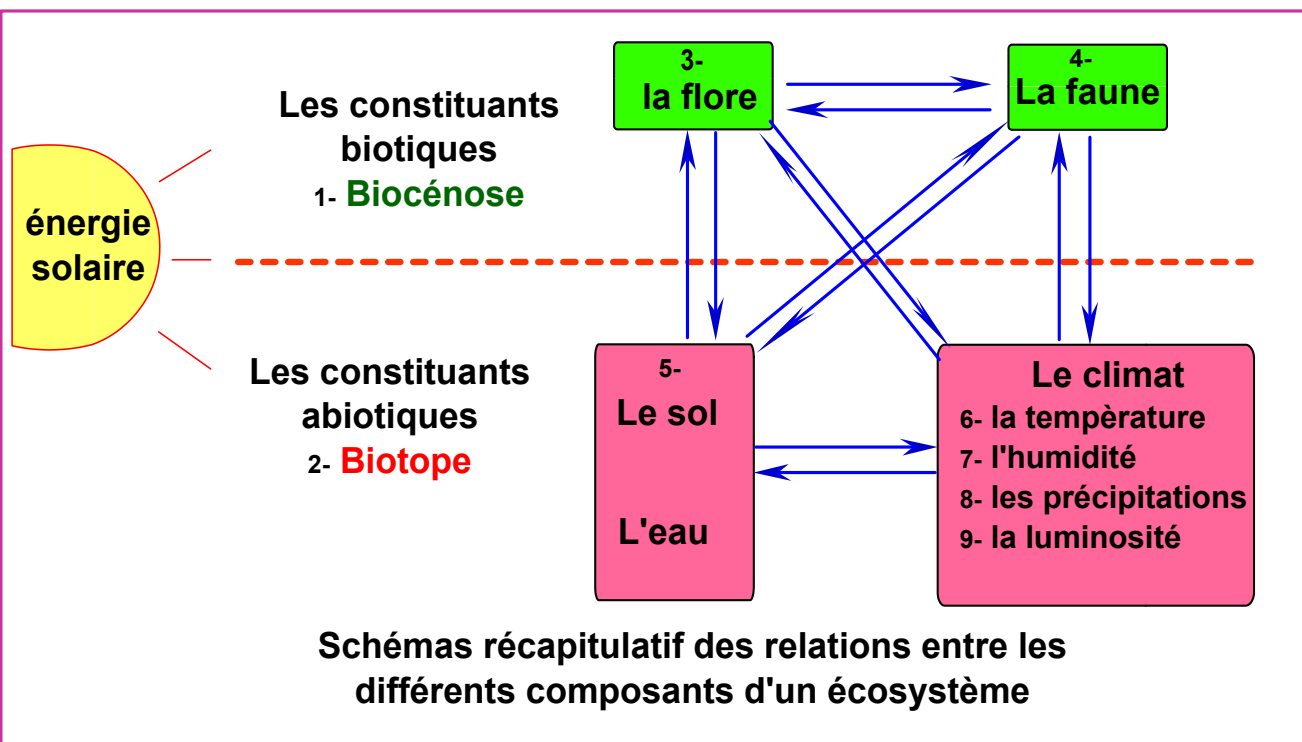
- les facteurs édaphiques : liés aux caractéristiques du sol.
- les facteurs climatiques : température, humidité, précipitations...

Les facteurs biotiques : les facteurs liés aux relations entre les êtres vivants : reproduction, prédation, parasitisme...

Evaluation

Document 15: Evaluation

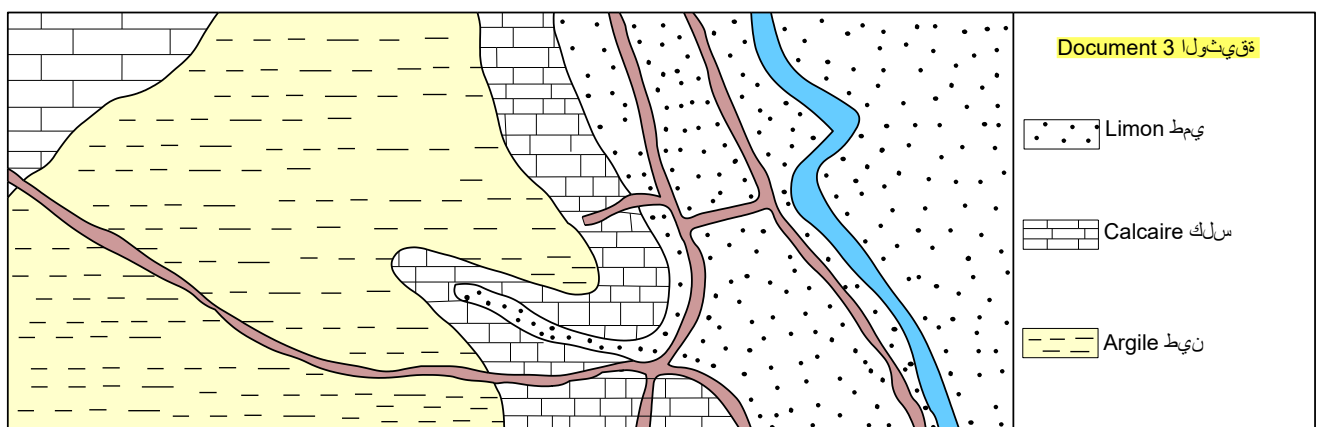
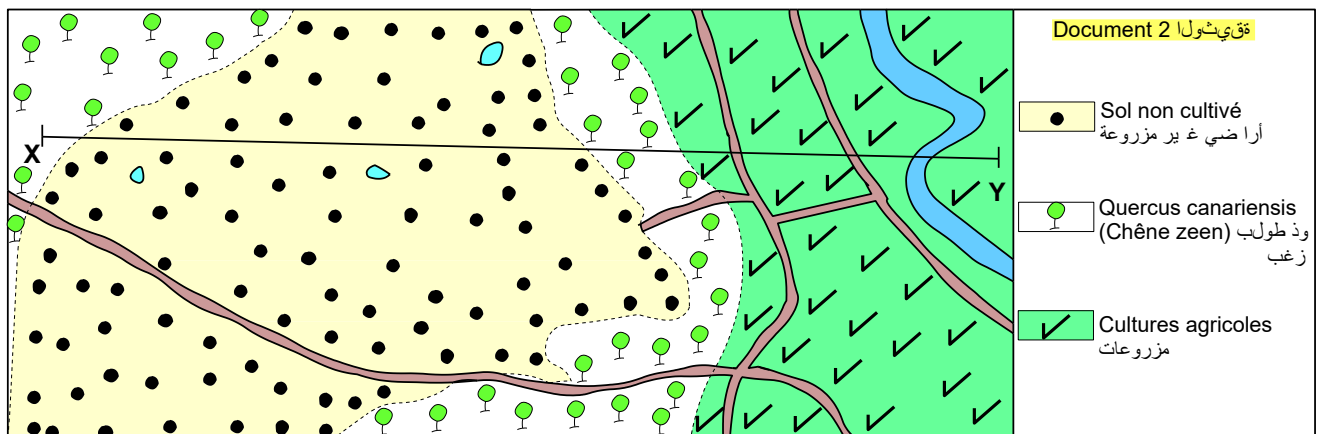
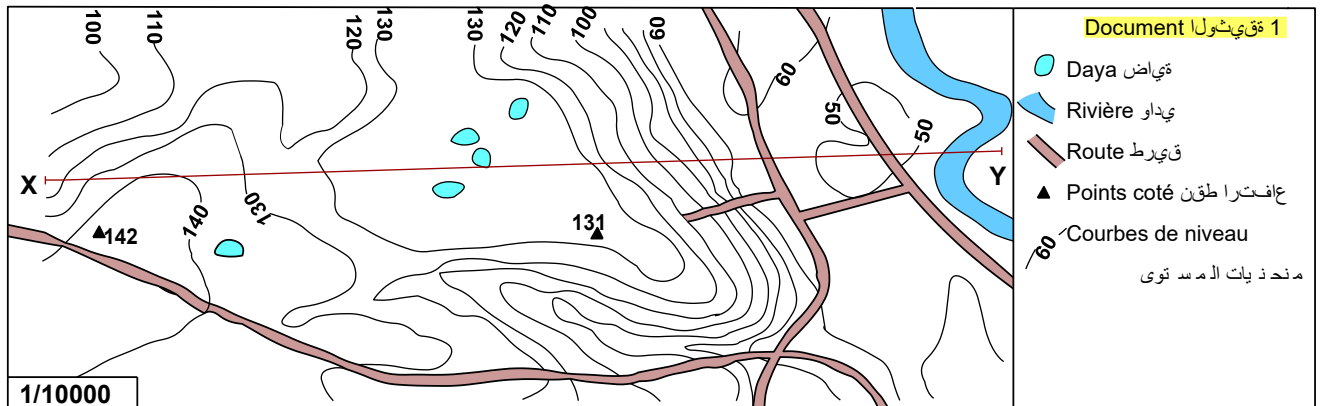
Compléter le schéma récapitulatif suivant en utilisant les mots suivants : La faune, la biocénose, les sol et l'eau, la luminosité, le biotope, la flore, les précipitations, le biotope, l'humidité, la température et signaler les interactions entre ces différents composants en utilisant des flèches (↔).



Evaluation à domicile

Pour étudier la répartition des végétaux dans un milieu naturel et proposer une explication, on propose les données suivantes :

Le document 1 représente la carte topographique d'une région, le document 2 donne l'aire de répartition des végétaux dominants dans cette même région.



1/ Réaliser sur un papier millimétré le profil topographique selon le transect XY.

2/ Représenter sur le profil topographique réalisé les groupements végétaux en utilisant des symboles à votre choix.

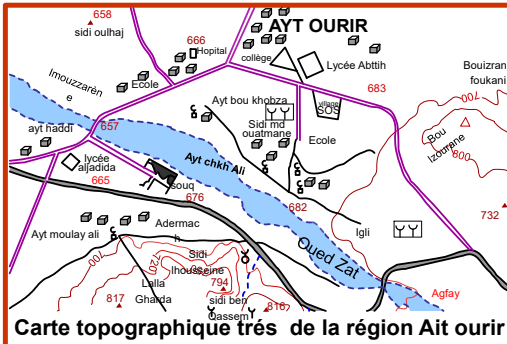
Le document 3 représente la nature du sol dans cette même région.

3/ Proposer une hypothèse pour expliquer la répartition du chêne zenn.

Activité 2 : Réalisation de la sortie écologique

Exemple de site : Rives de l'oued Zat, Ait ourir, région de Marrakech

Doc 1 : Quelques instruments et outils utilisés lors de la sortie écologique



Carte topographique



Boussole



Appareil photo



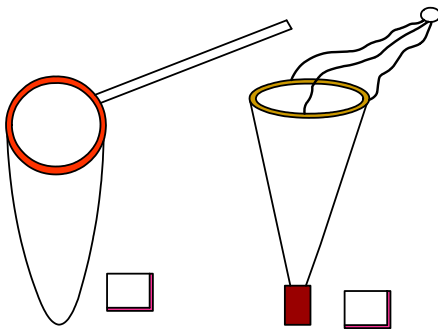
jumelles



Bloc note



Stylo feutre permanent

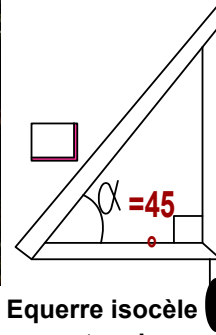


Filet fauchoir

Filet à plancton



Parapluie japonais



Equerre isocèle rectangle
(mesure de la taille des arbres)



Télémètre laser



Boîtes



Sacs en plastique biodégradable



Piquets (clous)



Corde



Thermomètre



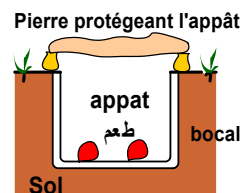
Loupe à main



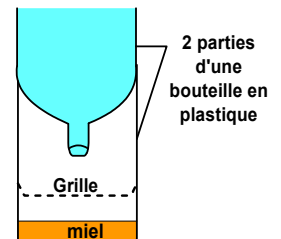
Papier pH



Bouchon en liège

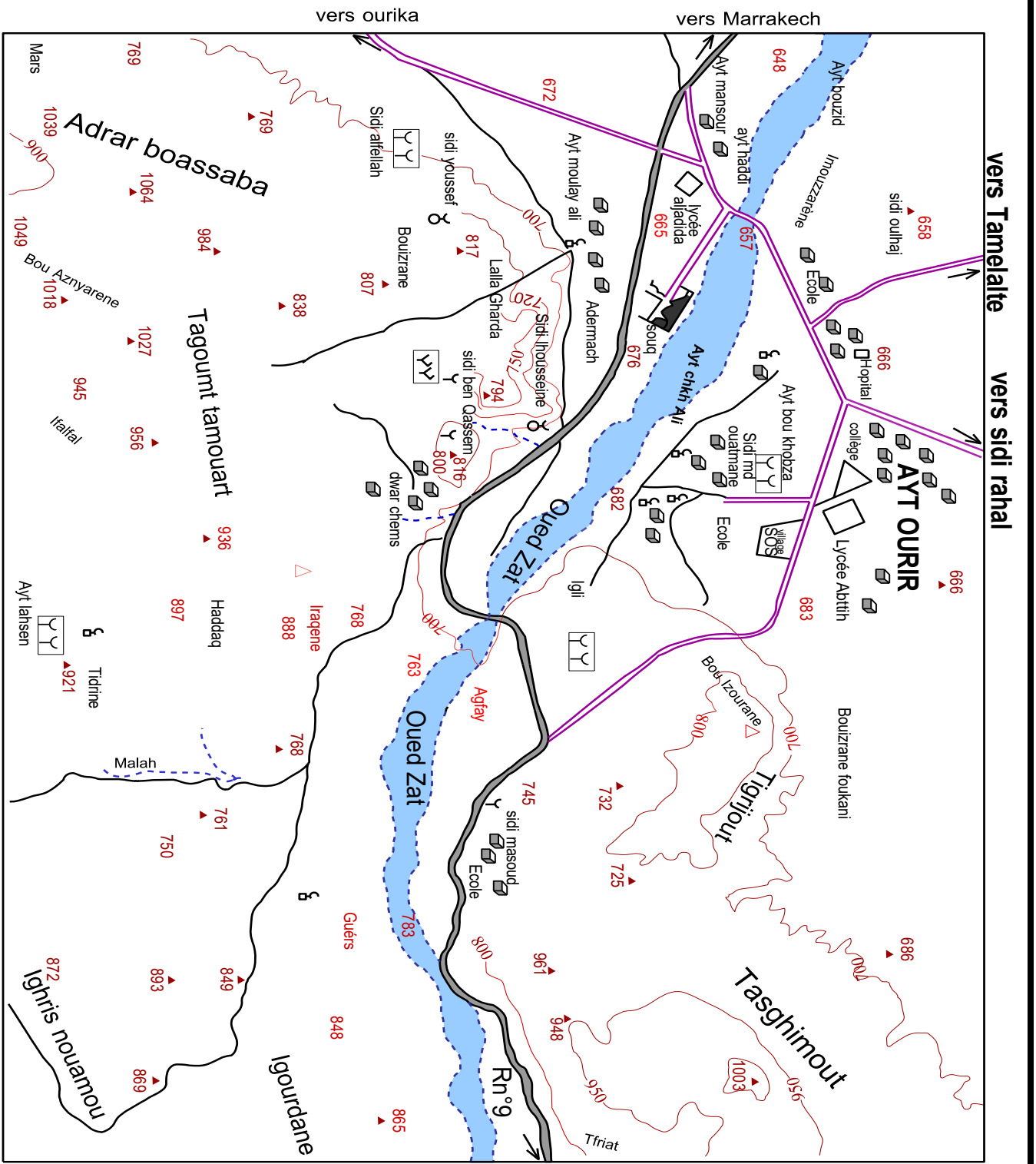


Pièges simples pour les animaux



2 parties d'une bouteille en plastique

- ↪ Indiquer le rôle de chaque outil.
- ↪ Cocher les outils disponibles que tu pourras utiliser lors de ta sortie sur le terrain



Carte topographique très simplifiée de la région Ait ourir

Légende

- route nationale
- route secondaire
- chemin d'exploitation
- courbe de niveau
- Point coté
- Qued, cours d'eau
- Quoubba, marabou
- Mosquée
- cimetière musulman
- cimetière juif

NM **NG**

Fiche technique

Lycée : Abttih

Classe : TCsc int

Nom du groupe :

Nom du responsable :

Date :

Site de la sortie : oued Zat

Taches du responsable du groupe :

- faire l'appel des membres du groupe avant et à la fin de la sortie et marquer les absents.
- diriger le travail du groupe (distribution des taches, coordonner le travail ...)
- prendre les outils de travail avant la sortie et les livrer à la fin l'excursion.

Matériel individuel (que doit apporter chaque élève)

- Un bloc note + crayon
- Un appareil photographique si c'est possible.
- Des sachets en plastique (pour récolter des échantillons végétaux)
- Eau + casse croute

Matériel de chaque groupe (que doit apporter chaque groupe)

- 4 Piquets (grands clous).
- Une corde 40m (ficelle) portant un nœud chaque mètre

Matériel fourni par le prof pour chaque groupe :

- Une équerre isocèle rectangle
- Une boussole + une loupe à main.
- Une carte topographique d'Ait ourir
- Un tamis + un bouchon en liège (ou polystère).

Liste des élèves du groupe	Absence		Observations du responsable
	Avant la sortie	Après la sortie	
1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....
7.....
8.....
9.....
10.....

Activités à faire après la sortie (à la maison)

- Rédaction d'un rapport de la sortie (travail par binôme)
- Réalisation d'un herbier (4 espèce différentes caractéristiques du milieu pour chaque binôme)

Evaluation du prof du travail du groupe sur le terrain

Discipline	degré d'intérêt et d'attention	Précision d'observations et expression d'opinion	degré de communication et de coopération entre les membres du groupe
Note de 1 à 5	Note de 1 à 5	Note de 1 à 5	Note de 1 à 5

Slogan de la sortie : Etudier son environnement afin de le protéger

Consignes des activités et arrêts de la sortie

Arrêt n°1: à coté du cimetière sidi md outmane

- ✿ Orienter le milieu à l'aide d'une boussole et une carte topographique d'Ait ourir, ✿ Indiquer l'arrêt sur la carte.
- ✿ Faire une observation globale du milieu.
- ✿ Noter vos Observations concernant la végétation de ce milieu : longueur, densité, ...

Végétation haute, très variée, dense, non dégradée

- ✿ Les cimetières constituent un très bon milieu pour l'étude de la flore et la faune caractéristique d'un milieu donné, Quelle sont les raisons à votre avis ?

C'est un milieu sauvage naturel, absence de l'influence Humaine vue sa place sacrée : la végétation atteint le stade climax, c'est un très bon milieu pour l'étude de la flore caractéristique d'un milieu.

Arrêt n°2: sur la rive droite de l'oued Zat

- ✿ Mesurer la température ambiante (la mesure se fait à l'ombre), la vitesse du courant, le PH, et la température de l'eau de l'oued. Noter la date et l'heur de ces mesures.

Pour la mesure de la vitesse du courant d'eau : à l'aide d'un chronomètre, on mesure le temps (t) que fait un bouchon en liège pour traverser une distance (d) donnée par exemple 2m. la vitesse = t/d

- ✿ Récolter quelques espèces animales, observez les à l'aide de la loupe à insecte et photographiez les.

- ✿ Observer les espèces végétales aquatiques, identifier quelques uns.

- Juncus *Juncus acutus* [32]
- Phragmites =Phragmite communis القصب [18]
- Potamogeton *Potamogeton nodosus* [35]
- Algues aquatiques

- ✿ Classer les différentes composantes de ce milieu en composantes biotiques (مكونات إحيائية) et abiotiques لائحيائية.

- Composantes biotiques : flore et faune
- Composantes abiotiques : eau, sol, rocher, air, ...

Arrêt n°3: sur la rive gauche de l'oued Zat, à coté de la visite technique

- ✿ Faire une observation générale du milieu.
- ✿ Identifier les différentes strates, prendre une photographie comportant les différentes strates. Chercher les mousses et les lichens
- ✿ En utilisant l'équerre isocèle rectangle, mesure la longueur d'un arbre.
- ✿ En utilisant la technique des quadrats Déterminer l'aire minimale du milieu.
- ✿ Identifier quelques espèces végétales et récolter quelques un pour l'herbier.

- Les espèces existantes : Tamarix, Cynodent, Junc, Acacia, Launaea

Arrêt n°4: sur le versant qui mène vers le marabout sidi Ihouseine

- ✿ Identifier la végétation caractéristique du milieu
- Tamarix gallica الطرفاء [24]
- Retama monosperma الرطم [21]

- Jujubier = *Zizyphus lotus* السدرء [26],
- Asperge = *Asparagus stipularis* السكوم [2]
- Acacia gummifera السنط [1]
- pistachier = *Pistacia atlantica* [20]
- asphodèle *Asphodelus* (asphodèle) البروق [4]
- 10/ *Launaea arborescens* [10]

☼ Observer les versants exposés vers le sud et ceux exposés vers le nord, quelles différences peut-on dégager ?

- Le versant exposé vers le nord contient une végétation dense, avec une grande répartition du Tamarix
- Le versant exposé au Sud contient peu de végétaux, avec une grande dominance du Jujubier

☼ Donner des hypothèses expliquant la différence de répartition de la végétation sur ces deux versants.

Facteur climatique, le versant exposé au nord est moins ensoleillé et plus humide ce qui favorise la croissance du retama, plante exigeant plus d'humidité que le jujubier.

- ☼ Réaliser une coupe horizontale de la végétation.
- ☼ Récolter quelques espèces végétales pour l'herbier.
- ☼ Mesurer la température ambiante.

Arrêt n°5: à côté du douar moulay Ali

☼ Observer et décrire la coupe du sol

Différence de couleur, on peut identifier des couches qu'on nomme horizons : du haut vers le bas on distingue un horizon constitué de feuilles de branches c'est la litière

Un horizon sombre constitué de la matière organique

Un horizon rouge c'est la roche mère

- ☼ Photographier la coupe et faire un schéma.
- ☼ Quels rôles peuvent jouer les racines des plantes dans le sol ?

Maintenir le sol contre l'érosion

Dégrader la roche de dessous (mère) et contribuer à la formation du sol

- ☼ Récolter un échantillon de la roche mère, de la roche en voie de dégradation.
- ☼ Chercher des feuilles de plantes mortes, des déjections (*turricules* = tortillons) des vers de terre (les lombrics), et prendre des photos.

Des feuilles dégradées dont la cellulose a été dissociée et il ne reste que les nervures (lignine)

Espèces végétales rencontrées : *Lycium intricatum* [11]

Arrêt n°6: à côté du souk embouchure du canal de l'abattoir

- ☼ Observer le milieu
- ☼ Mesurer quelques caractéristiques : Ph et température de l'eau de l'oued.
- ☼ Comparer les caractéristiques (biotiques et abiotiques) de ce milieu par rapport aux arrêts précédents. Noter l'odeur du lieu, la couleur d'eau, la couleur des roches de l'oued....

Mauvaise odeur, pollution visuelle, couleur d'eau rouge (l'eau naturellement n'a pas de gout ni d'odeur ni de couleur, ces variations déclarent que cet eau est polluée) roches très noirs (matières organiques)

- ✿ Prendre des photos.
- ✿ Faire un petit interview avec les habitants du douar environnant concernant leur opinions envers la décharge avoisinante et les rejets de l'abattoir.
- ✿ Identifier quelques oiseaux, poser des questions.

La cigogne (*ciconia ciconia*) اللقلاق (بلارج)

Le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) طائر البقر

La Grande Aigrette (*Ardea alba*) طائر المالك الحزين البلشون الأبيض

Espèces végétales rencontrées : / *Nicotiana glauca* [13]

Compte rendu de la sortie

Vous serez sollicité de rédiger un compte rendu de la sortie, C'est conseillé de le subdiviser en 3 paragraphes essentiels :

- ⇒ L'introduction : texte court, ou on indique le contexte, le lieu; les raisons et les objectifs de la sortie.
- ⇒ L'objet du rapport : dans lequel on décrit les observations et les mesures effectuées lors de chaque arrêt. Ces observations doivent être illustrées par des croquis, des dessins, des schémas et des photos. On note aussi les questionnements et les hypothèses proposées.
- ⇒ La conclusion : la Conclusion est fondée sur le principe du raccourci et la concentration elle est censée à faire face:
 - aux concepts environnementaux les plus importants soulignés au cours de la sortie
 - à la formulation du problème générale à partir du contenu de la sortie.

Dates prévu pour rendre :

- Le compte rendu :
- L'herbier :

Compétition

Notation : chaque réponse juste = 2 points

Equipe1 : la nature		Equipe 2 : génies		Equipe 3 : univers	
La technique de quadrat permet de faire 1/ un inventaire des plantes 2/ un inventaire des animaux 3/ une coupe verticale des végétaux 4/ une coupe transversale des végétaux	... pts	Pour réaliser une coupe verticale des plantes, on se base sur : 1/ la couleur des plantes 2/ le diamètre des arbres 3/ la nature du sol 4/ le type de l'appareil végétatif	... pts	Pour réaliser une coupe transversale des végétaux, on se base sur : 1/ la hauteur des plantes 2/ les espèces de plantes qui apparaissent le long d'un segment 3/ l'âge des arbres 4/ le type de l'appareil végétatif	... pts
Nus somme sur 1/ la rive gauche de l'oued 2/ la rive droite de l'oued 3/ au nord du lycée Abttih. 4/ près de la route nationale 111.	... pts	L'oued zat dans ce point : 1/ court du nord vers le sud. 2/ court de l'est vers l'ouest. 3/ augmente de vitesse du fait que la zone est plane. 4/ est influencé positivement par l'Homme.	... pts	La végétation dans le cimetière : 1/ atteint le stade climax. 2/ est très influencé par l'Homme. 3/ est une végétation boisée. 4/ n'a aucun intérêt pour un écologiste.	... pts
Apportez un échantillon de : Tamarix gallica	... pts	Apportez un échantillon de : Launaea arborescens	... pts	Apportez un échantillon de : Nerium oleander	... pts
Apportez un : Composant biotique	... pts	Apportez un : Composant abiotique	... pts	Apportez : De la litière	... pts
Total des points					

L'équipe gagnante =

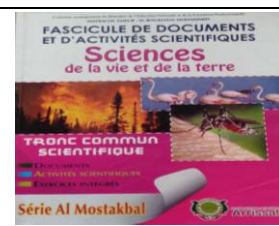
Fin

- Remercier les professeurs collaborateurs :
- Prendre une photo collective.
- Revenir au lycée

Chapitre 2 :

Les facteurs édaphiques et leurs relations avec les êtres vivants

Les documents utilisés dans cette partie du cours sont ceux du fascicule « Almostakbal »



Introduction : doc 1 et 2 p 25

Le sol constitue un habitat pour plusieurs êtres vivants, ainsi il existe des interactions entre ces deux composantes de l'écosystème.

- Comment agit le sol sur les êtres vivants ?
- Comment agissent les êtres vivants sur le sol.
- Quelles sont les activités Humaines qui ont un impact négatif sur le sol et comment peut-on améliorer la qualité de ce substrat ?

// Influence des caractéristiques du sol sur la répartition des êtres vivants.

1- Les caractéristiques physico-chimique du sol :

a- Constituants du sol

fig a p 27

Le sol est un milieu hétérogène constitué d' :

- Une partie organique : les êtres vivants sous forme de débris et d'acide humique (humus)
- Une partie minérale : argile, limon, sable, gravier.
- Une partie chimique : l'eau et les gaz ...

Remarque : l'argile et l'humus sont considérés des colloïdes : macromolécules qui, placées dans l'eau, ne forment pas une solution, mais donnent une suspension colloïdale, dans la nature, ces colloïdes sont électro-négatifs (portent un nuage de charges négatives)

b- Texture d'un sol

🌸 La texture du sol est sa composition granulométrique, c'est à dire les proportions de chaque catégorie de ses grains.

🌸 On détermine le pourcentage des grains d'un sol en utilisant la technique de tamisage (doc 1 p 27)

🌸 On détermine la texture d'un sol en utilisant un triangle des textures (p 29).

Exercice : En utilisant le triangle textural, **déterminer** les proportions de sable, de limon et d'argile pour les sols représentés par les points A et B. **Déposer** sur les triangle les points correspondants au sol C et D. **Déduire** la texture de chacun des sols A, B, C et D

Sols	% de sable	% d'argile	% de limon	Texture
A				
B				
C	80%	10%	10%	
D	50%	40%	10%	

structure d'un sol

la structure du sol est la façon dont sont liés les élément du sol, on distingue : (fig c p 31)

La structure	particulaire	glomérulaire	compacte
description	Grains de sable libres.	grains de sable et de limon liés en agrégat (كبات) par un ciment argilo humique.	Grains de sable noyés dans une masse d'argile.
perméabilité	forte	forte	très faible
porosité	élevée	bonne	très faible
aération	forte	bonne	très faible ⇨ asphyxie des végétaux

Remarque : le complexe argilo - humique (CAH) est un complexe produit par la liaison des argiles aux humus du sol (D'un point de vue chimique, argile et humus ne devraient normalement pas se lier entre eux car les micelles d'humus et d'argiles sont toutes deux électronégatives, et se repoussent donc naturellement. Pourtant certaines communautés d'organismes vivant du sol (comme les vers de terre) sont capables de produire de tels complexes en liant les argiles et les humus).

c- eau dans le sol = hygroscopie du sol

doc 1 et 2 p 42 almoussaid

☼ L'eau, existe sous différentes formes dans le sol : eau de gravité, eau de capillarité et eau hygroscopique (voir fig 1)

☼ La capacité de rétention de l'eau est la quantité d'eau retenu par le sol, après écoulement de l'eau libre (de gravité). Fig 2

☼ La capacité de rétention vari selon la texture du sol : grande dans un sol argileux (15ml), faible dans un sol sableux (2ml). Fig 2

d- Acidité du sol

Doc 1 p 37

Des mesures de pH du sol ont révélé que

- Les sols calcaires ont un pH basique (pH > 7)
- Les sols siliceux ont un pH acide (pH < 7)

2- Influence des caractéristiques du sol sur la répartition des êtres vivants:

a- Exemple 1 : action du sol sur la répartition d'un végétal : le chêne liège Fig 2 p 37

☼ L'analyse des terrains comportant le chêne liège montre que celui-ci est :

- présent sur les terrains sableux, schisteux et granitiques, c'est à dire sur tous les terrains siliceux
- absent sur les terrains calcaires.

☼ Hypothèse : Peut être que la répartition du chêne liège est influencée par la nature du sol

☼ D'après les résultats des expériences, on conclut que la répartition du chêne liège est influencée par la nature chimique du sol, en effet :

- le chêne liège préfère les terrains siliceux : silicicole.
- le chêne liège fuit les terrains calcaires c'est une plante calcifuge), c'est ce qui explique son absence sur le plateau de Merchouch.

☼ Sachant que le pH des sols calcaire est basique alors que celui des terrains siliceux est acide, on peut se demander si c'est le pH qui limite la croissance du chêne liège sur le sol calcaire.

b- Action du pH sur la croissance végétale Fig p 39

- Analyse du tableau : Le lupin jaune fuit les terrains calcaires à pH basique, c'est une plante calcifuge, alors que la féverole croit normalement sur ce type de sol, c'est une plante calcicole.

- Analyse du graphique de la fig 1

- Pour la plante calcifuge (le lupin), l'absorption du calcium est faible à des pH acides, mais elle est très forte à des pH basiques.

- pour la plante calcicole (la féverole), elle absorbe de faibles quantités de calcium aussi bien sur les sols acides que sur les sols basiques.

- Analyse du graphique de la fig 2

En présence d'ions Ca^{2+} , le lupin jaune absorbe des quantités faibles d'ions K^+ , donc la présence de calcium dans le sol, empêche l'absorption de potassium par la plante calcifuge.

- explication de l'absence du Lupin et du chêne liège sur le sol calcaire :

D'après les résultats de la fig 1 et 2 : les sols calcaires sont basiques, par conséquent, les plantes calcifuges tel le lupin et le chêne liège, plantées sur ce type de sol, devraient absorber des quantités très

importantes de calcium, ce qui inhibe l'absorption d'ions potassium indispensable à la croissance des végétaux.

d- Exemple 2 : action du sol sur la répartition d'un animal : le carabe

Doc 1 p 48 (almoussaid)

✿ Analyse du graphique :

➤ L'espèce B des carabes se trouve dans tous les types de sol, son abondance varie entre 12 et 25%, c'est une espèce indifférente de la texture du sol.

➤ L'espèce A est absente dans le sol à sable grossier, le pourcentage de cette espèce augmente quand les grains de sol deviennent de plus en plus fins.

✿ Conclusion : La texture du sol a une action sur la répartition de l'espèce A des carabes.

3 - résumé:

La nature du sol, agit sur la répartition des êtres vivants par l'intermédiaire de certaines propriétés physico-chimiques : la texture, la structure, la capacité de rétention d'eau, la perméabilité, le ph, la salinité ...

III/ Les être vivants du sol.

1 – la mico faune du sol: doc p 43

- ✿ On peut extraire la microfaune du sol (animaux de taille inférieur à 0,2mm) en utilisant le dispositif de Berlèse (voir la fig)
- ✿ Les animaux fuient de la source lumineuse et tombent dans l'alcool.
- ✿ On peut les identifier grâce à une loupe binoculaire et les classer à l'aide d'une clé simplifiée.

2 – la mico flore du sol: Doc p 45

- ✿ le papier filtre posé sur un sol stérilisé n'a pas changé.
- ✿ le papier filtre posé sur un sol non stérilisé a été dégradé.
- ✿ On déduit de cette expérience que la terre non stérilisée contient des êtres vivants responsables de la dégradation de la matière organique.
- ✿ L'observation microscopique d'une feuille morte révèle :
 - des taches colorées qui correspondent à des colonies bactériennes.
 - des filaments qui correspondent à des champignons microscopiques (mycélium)

☼ Ces microorganismes (bactéries et champignons) constituent la microflore du sol.

3 – le rôle des êtres vivants du sol

a- Action mécanique des êtres vivants Doc p 47

☼ Les racines des plantes ont un impact mécanique sur le sol (fig 1, 2, 3)

☼ Les vers de terre (lombrics) ont une action mécanique sur le sol :
- Ils mélangent les différents horizons du sol (fig 1 et 2) ce qui assure le brassage de la matière organique avec la matière minérale.
- creusent des galeries (fig 3) ce qui augmente la porosité (fig 4) et assure une bonne aération du sol.

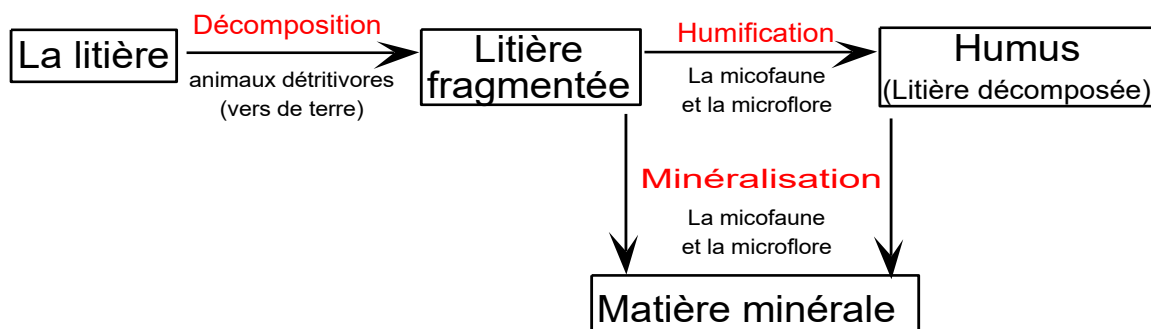
b- Action chimique des lombrics doc 1 p 49

☼ Les déjections (les turricules) des vers de terres sont plus riches en matières minérales (Ca, Mg, N, P, K) que le sol environnant.

☼ Les vers de terre avalent les éléments du sol (organiques et minérales), et dans leur tubes digestifs, ces éléments sont soumis à des réactions chimiques complexes, ce qui enrichi la composition des excréments rejeté en sel minéraux.

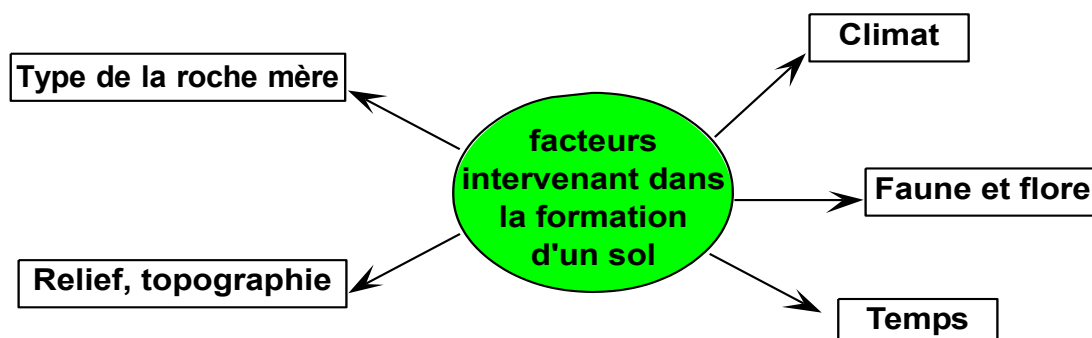
☼ Cet effet des lombrics est bénéfique pour le sol, enrichissement en sels minéraux.

c- Action chimique de la microflore : humification et minéralisation. Doc 2 p 49



4 – Formation d'un sol Doc 1 p 51

☼ Les facteurs qui contrôlent la formation d'un sol :



✿ Les étapes de la formation d'un sol :

- Fragmentation de la roche mère sous l'effet des conditions physico chimiques (eau, alternance du gel et du dégel). ①
- la roche fragmentée est colonisée par la végétation (lichens, champignons, mousses, puis les autres végétaux), les débris végétaux forment ainsi la litière ① et ②
- Evolution du sol : sous l'action de êtres vivants et l'eau d'infiltration, le sol se différencie en plusieurs horizons ② et ③

Remarque : l'eau d'infiltration lessive les composants minéraux solubles du sol vers le bas (phénomène de lessivage), ce qui crée un horizon lessivé et un horizon d'accumulation

✿ Le sol évolué est constitué de plusieurs horizons :

- Horizon A₀: composé de la litière.
- Horizon A : couche riche en humus et éléments minéraux.
- Horizon B : couche d'accumulation riche en matières minérales.
- Horizon C : la roche mère.

✿ Estimation de la durée (t) de formation de 5cm de sol :

$$\begin{array}{l} 0,02 \text{ (0,1) mm} \rightarrow 1\text{an} \\ 5\text{cm} = 50\text{mm} \rightarrow t \\ t = 50 \times 1 / 0,02 = 2500\text{an} \quad \text{ou} \quad t = 50 \times 1 / 0,1 = 500\text{an} \end{array}$$

Donc il faut 500 à 2500 année pour constituer 5cm de sol, la formation de ce substrat est donc très lente.

Devoir à domicile : doc 2 p 51

III/ Impact de l'Homme sur le sol.

Cette partie sera traitée par :

- Un exposé réalisé par deux élèves
- Un document résumant les actions néfastes et les actions positives de l'Homme sur le sol. (doc p 40 et 41 du livre SVT+)

Chapitre 3 :

Les facteurs climatiques et leurs influences sur les êtres vivants

Introduction : doc p 57

Les facteurs climatiques agissent sur les êtres vivants, ce qui limite la répartition de ces derniers dans des lieux bien précis du globe terrestre ou exige d'autres à migrer d'une région à une autre :

- Quels sont les différents facteurs climatiques et quels sont les instruments de mesure.
- Comment les facteurs climatiques influencent- ils la répartition des êtres vivants ?
- Quelles sont les mesures effectuées et les représentations graphiques utilisées dans l'étude du climat ?
- Comment peut- on maîtriser les facteurs climatiques pour améliorer le rendement de certaines cultures ?

I/ Les facteurs climatiques : Fig p 59

Les facteurs influençant le climat sont :

- L'effet de la latitude
- Le mouvement à grande échelle des masses d'air
- La distance par rapport à l'océan.
- Le relief terrestre (la topographie).

NB : le climat est influencé localement par l'exposition : les versants des reliefs exposés au Nord sont moins ensoleillés et plus humides.

II/ Action du climat sur la répartition du cèdre

1/ données édaphiques :

Document 1 page suivante

- 🌸 le cèdre de l'Atlas croit sur tous les types de sol, c'est une plante indifférente du type de sol
- 🌸 Puisque le cèdre se localise dans les hautes altitudes, peut être que se sont les facteurs climatiques qui limitent sa répartition.

Document 1 : Le cèdre de l'Atlas (أرز الأطلس) forme de magnifiques forêts appelées cédraie (fig 1) ces forêts ne se rencontrent qu'à partir d'une altitude supérieure à 1600m et se répartissent dans le rif, le moyen Atlas et L'Atlas oriental.

Pour déterminer les facteurs qui limitent la répartition de ces forêts, on te propose la fig 2 qui donne la nature rocheuse de quelques cédraies du Maroc.

→ Analyser les Données de la Figure 2 , Que peut- on en déduire ?



Fig 1: forêt de cèdre au moyen Atlas

Zone	Nature du sol
Ketama	Quartzite et schiste
Chefchaoun	Calcaire
Bouiblane	Marne et schiste
Timahdit	basalte

Fig 2: Nature du sol de quelques cédraies au Maroc

2/ données climatiques :

a – Données numériques Document 2 page suivante

Document 2 : Pour déterminer l'influence des facteurs climatiques sur la répartition du cèdre de l'Atlas au Maroc, des mesures ont été réalisées dans quatre stations :

- deux stations situés à l'intérieur de l'aire de répartition de la cédraie : Ketama et Ifrane
- deux stations situés à l'extérieur de l'aire de répartition de la cédraie : Tanger et Azrou

Le tableau suivant résume ces mesures :

stations		mois												précipitations annuelle Pa	moyenne annuelle de température	
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec			
stations contenant les cédraies	Ifrane (1636m)	P (mm)	181,8	141,8	121,2	117,7	74	34,6	8,7	11,2	30,3	81,9	133,6	168,4	1105,2 mm	10,9°C
		M (°C)	8,5	10,1	12,9	15,7	18,3	24,8	30,6	30,1	25,2	18,7	14,1	9,5		
		m (°C)	-4,2	-3	0,1	2,3	4,5	8,9	11,8	11,8	8,8	4,7	0,9	-2,9		
		T (°C)	2,1	3,5	6,5	9	11,4	16,8	21,2	20,9	17	11,7	7,5	3,3		
	Ketama (1520m)	P (mm)	308,4	294,2	237,2	140,9	77,2	27,2	4,5	4,7	28,6	106,7	259,7	119	1608,3 mm	9,45°C
		M (°C)	6,5	8	7	10	11,5	18,5	24	25	22	16	8,5	6		
		m (°C)	0	0	0,5	2	3,5	8,5	13	14,5	12,5	6,5	3	0,5		
		T (°C)	3,2	4	3,7	6	7,5	13,5	18,5	19,7	17,2	11,2	5,7	3,2		
stations ne contenant pas les cédraies	Azrou (1250m)	P (mm)	97,5	99,1	105,3	93,7	59	33,7	6	8	30,2	76,4	111,3	108,6	828,8 mm	15,14°C
		M (°C)	12,5	13,6	16,1	18,7	21,4	27,4	32,7	31,5	27,7	21,9	16,5	13,2		
		m (°C)	2,4	3,6	5,1	7	9,2	13,5	17,6	17,7	14,3	10,6	6,4	3,5		
		T (°C)	7,4	8,6	10,6	12,8	15,3	20,4	25,1	24,6	21	16,2	11,4	8,3		
	Tanger (15m)	P (mm)	117,4	104,6	95,5	56,7	39,2	12,5	0,5	2,5	16,9	63,5	109,2	133,1	751,6 mm	17,43°C
		M (°C)	15,4	15,9	17,4	19,2	21,4	24,2	26,4	26,8	25,1	22,1	18,5	16		
		m (°C)	9,6	10	11,2	12,4	14,3	16,8	18,8	19,4	18,3	16,1	12,9	10,4		
		T (°C)	12,5	12,9	14,3	15,8	17,8	20,5	22,6	23,1	21,7	19,1	15,7	13,2		

P = Précipitations mensuelles en mm
Pa= précipitations annuelles en mm

M= Moyenne de la température maximale en °C
m= Moyenne de la température minimale en °C
T= moyenne mensuelle de la température en °C

[1] **Calculer** les valeurs de T, Pa, et la moyenne annuelle de température dans chacune des quatre stations.

[2] Sachant que le cèdre de l'Atlas exige des précipitations annuelles supérieures à 750mm, et en utilisant les données du tableau, **expliquer** l'absence du cèdre dans les stations de Tanger et d'Azrou

[3] Est-t- il facile d'exploiter ces données numériques, **proposez** une alternative pour les mieux exploiter

Réponses

[1] 🌸 les précipitations annuelles Pa = la somme des précipitations mensuelles :

$$P_a = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{12}$$

🌸 La moyenne mensuelle de la température T :

$$T = \frac{M + m}{2}$$

🌸 La moyenne annuelle de la température :

$$\text{moyenne annuelle de la température} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_{12}}{12}$$

Application numérique : voir le tableau

[2] les précipitations reçues par les stations de Tanger et Azrou sont suffisantes pour la croissance du cèdre, l'absence de ces forêts dans ces stations est sans doute due à une élévation des moyennes de température dans ces régions.

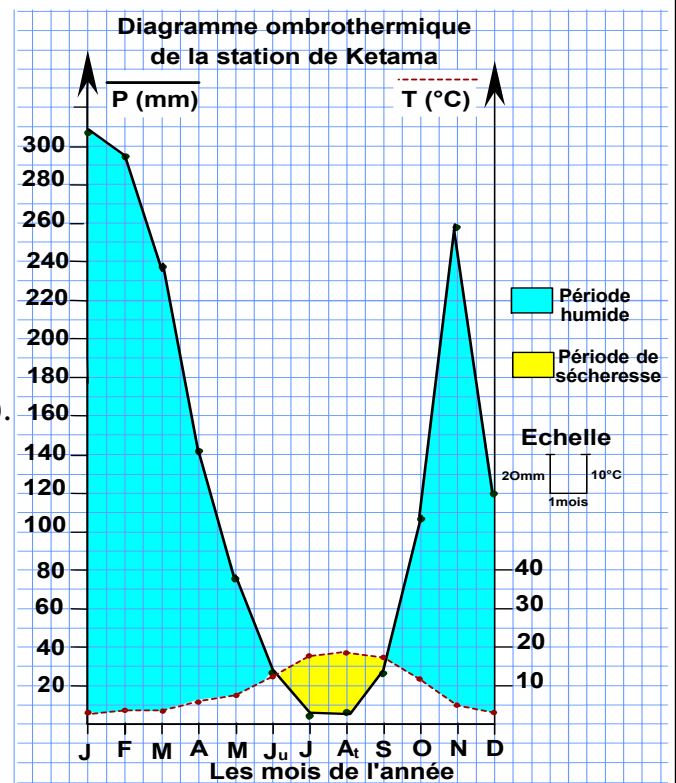
[3] Ces résultats numériques sont difficiles à exploiter et à analyser, aussi on ne peut pas séparer le facteur température du facteur précipitations, en effet on propose les traduire ces données en un graphique qui établit une relation entre la température et les précipitations, c'est le diagramme ombro thermique de Bagnouls et Gausson.

b – Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Document 3 page suivante

Document 3 : Le Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) permet de comparer l'évolution des valeurs des températures et des précipitations à l'aide de deux courbes respectives.

Pour le réaliser, on reporte sur l'axe horizontal les douze mois de l'année, et sur deux axes verticaux, l'un à gauche pour les précipitations en mm et l'autre à droite pour les températures mensuelles en °C. Les axes verticaux doivent être gradués de telle sorte que $P=2T$ (c.à.d l'échelle adoptée pour les pluies double celle adoptée pour les températures).



[1] Analyser le diagramme ombrothermique ci contre et déduire la signification graphique de la période de sécheresse et la période humide.

[2] Tracer sur un papier millimétré les diagrammes ombrothermiques de Tanger, Azrou et Ifrane (utiliser les valeurs du tableau du document 2).

[3] déterminer la durée de la période sèche dans chacune des stations : Ketama, Tanger, Azrou et Ifrane et compléter l'explication concernant l'absence du cèdre de l'Atlas dans la station de Tanger et d'Azrou.

[1] Analyse du diagramme ombrothermique :

La courbe des précipitations et la courbe de température se croisent en deux points, qui divisent le diagramme en deux parties :

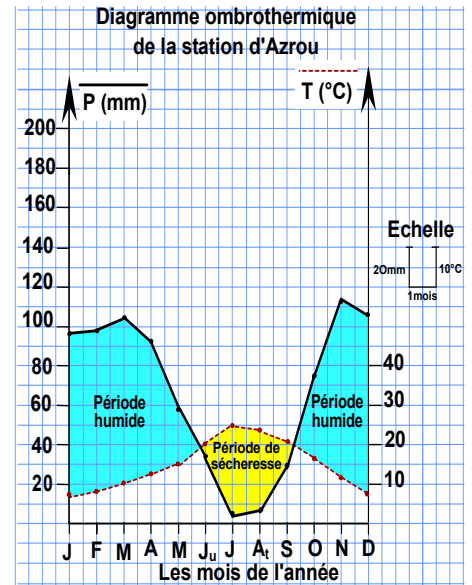
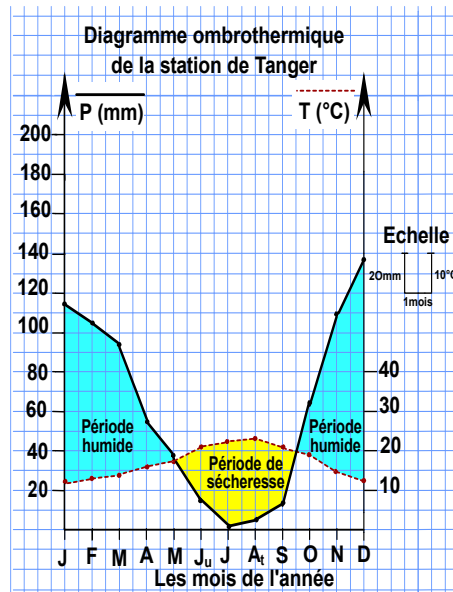
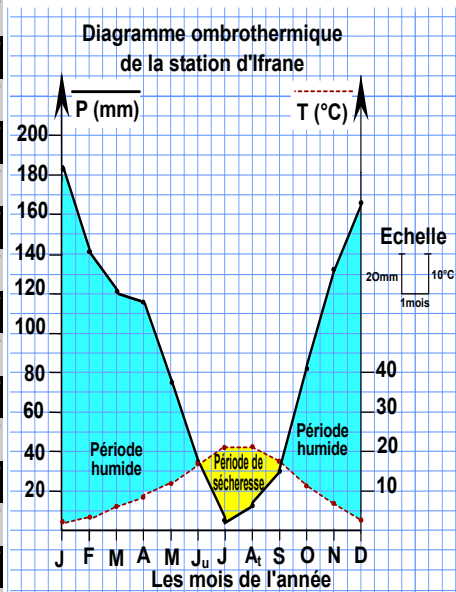
- ☼ Une partie où la courbe des précipitations passe au-dessous de la courbe de la température c'est la période de sécheresse ($P < 2T$).
- ☼ Une partie où la courbe des précipitations passe au-dessus de la courbe de la température c'est la période humide ($P > 2T$).

[2] Diagrammes ombrothermiques (voir le papier millimétré p suivante)

[3] ☼ détermination de la durée de la période sèche dans les stations : Ketama, Tanger, Azrou et Ifrane

Station	Durée de la période de sécheresse	Les mois secs
Ketama	3 mois	Juin, juillet et août
Ifrane	3 mois	Juin, juillet et août
Tanger	4 mois et demi	mai, Juin, juillet, août et mi septembre
Azrou	4 mois	mi mai, Juin, juillet, août et mi septembre

🌸 Il s'avère de ces diagrammes que la période sèche ne dépasse pas 3 mois dans les stations contenant le cèdre, alors l'absence de ces forêts dans les stations de Tanger et Azrou revient à la longue durée de la période sèche.



c – Quotient Pluviométrique d'Emberger

Document 4 : Pour expliquer la distribution des êtres vivants dans le bassin méditerranéen, Emberger a proposé (1930) une formule, connu sous le nom de Quotient pluviométrique prenant en considération les 3 principaux facteurs du climat méditerranéen P, M, m :

Louis Emberger
(1897 - 1969)



$$Q = \frac{1000Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

Q = Quotient pluviométrique d'Emberger

Pa = la moyenne annuelle des précipitations en mm.

M = La moyenne des températures du mois le plus chaud en Kelvin (°K)

m = La moyenne des températures du mois le plus froid en Kelvin (°K)
°K = °C + 273.

M - m = Amplitude thermique.

$\frac{M+m}{2}$ = la moyenne des températures annuelles.

[1] en utilisant le tableau du document 2, **calculer** les valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger (Q) dans les stations de Tanger, Ifrane, Ketama et Azrou, ranger les données sous forme d'un tableau.

Calcul du quotient pluviométrique d'Emberger (Q) dans les stations de Tanger, Ifrane, Ketama et Azrou :

Station	Pa (mm)	M (°K)	m (°K)	Q
Ifrane	1105,2	30,6+273= 303,6	- 4,2+273= 268,8	110,9
Ketama	1608,3	25+273= 298	0+273= 273	225,3
Azrou	828,8	32,7+273= 305,7	2,4+273= 275,4	94
Tanger	751,6	26,8+273= 299,8	9,6+273= 282,6	150,06

d – Climagramme d'Emberger Document 5 page suivante

Réponses :

[1] voir le tableau.

[2] Etages bioclimatiques et type d'hiver pour les stations de Ketama, Ifrane, Tanger et Azrou :

Station	Q	m (°C)	Etage bioclimatique	Hiver
Ifrane	110,9	- 4,2	Humide	froid
Ketama	225,3	0	Humide	frais
Azrou	94	2,4	Sub- humide	frais
Tanger	150,06	9,6	Sub- Humide	chaud

[3] Le cèdre de l'Atlas exige :

- ☼ Des précipitations annuelles supérieures à 750mm
- ☼ De basses températures, surtout pendant les mois froids de l'année ($-5 < m < 2$), c'est ce qui explique son abondance en haute altitude et son absence dans la station de Tanger ($m = 9,6$) et d'Azrou ($m = 2,4$).
- ☼ Un bioclimat humide à subhumide ($Q > 50$).

Document 5 : Le quotient pluviométrique a permis à Emberger de proposer une classification des climats méditerranéens et de tracer le diagramme bioclimatique (climagramme) (fig 3):

☼ Sur l'axe des abscisses il a placé les moyennes des températures minimales du mois le plus froid et qui définissent les 4 types d'hiver (fig 1)

Fig 1: aspects d'hivers au Maroc	valeurs de m	$m < 0^{\circ}\text{C}$	$0 \leq m \leq 3^{\circ}\text{C}$	$3 \leq m \leq 7^{\circ}\text{C}$	$m > 7^{\circ}\text{C}$
	Type d'hivers		hivers froid	hivers frais	hivers tempéré

☼ Sur l'axe des ordonnées il a mis les valeurs de Q et qui définissent les 5 étages bioclimatiques (fig 2).

Fig 2: Les étages bioclimatiques selon la classification d'Emberger	valeurs de Q	$Q < 15$	$15 < Q < 25$	$25 < Q < 50$	$50 < Q < 90$	$Q > 90$
	étage bioclimatique		Saharien	aride	semi- aride	Sub- humide

Chaque étage climatique correspond à un ensemble d'espèces végétales ayant les mêmes besoins climatiques.

La figure 3 représente le climagramme d'Emberger avec l'aire de répartition du cèdre de l'Atlas.

[1] utiliser les données de la figure 3 et compléter les tableau des figures 1 et 2.

[2] Poser les points correspondant aux stations de Ketama, Ifrane, Azrou et tanger sur le climagramme d'Emberger et déduire l'étage bioclimatique et le type d'hivers de ces stations.

[3] en se référant à l'aire de répartition du cèdre sur le climagramme d'Emberger et en rassemblant toutes les données précédentes, résumer les exigences du Cèdre de l'Atlas.

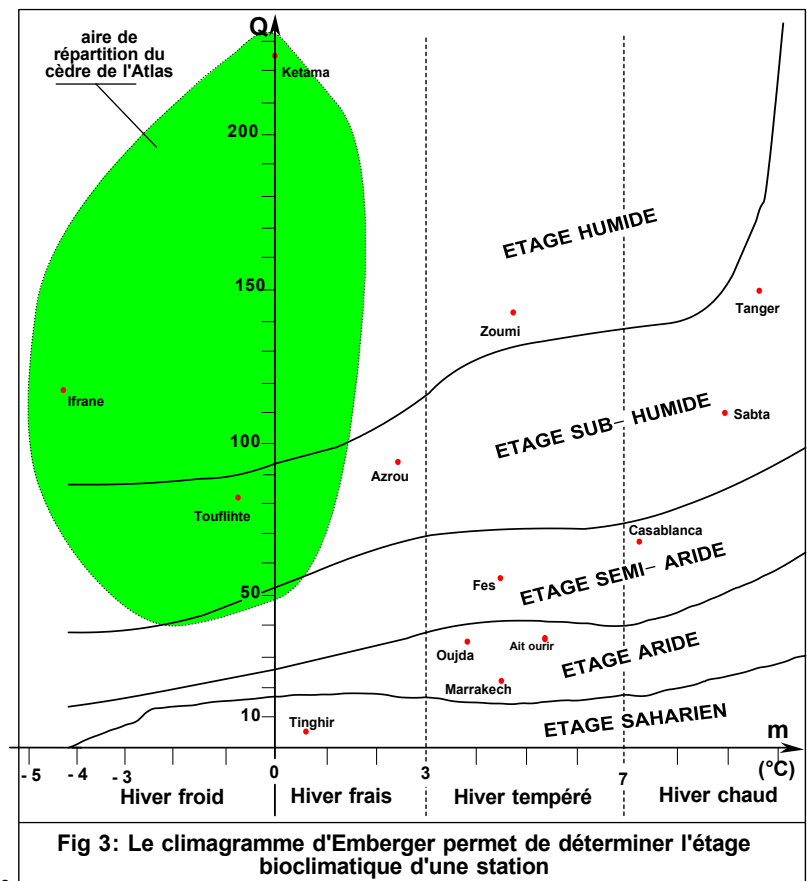


Fig 3: Le climagramme d'Emberger permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station

Zekrite.doc

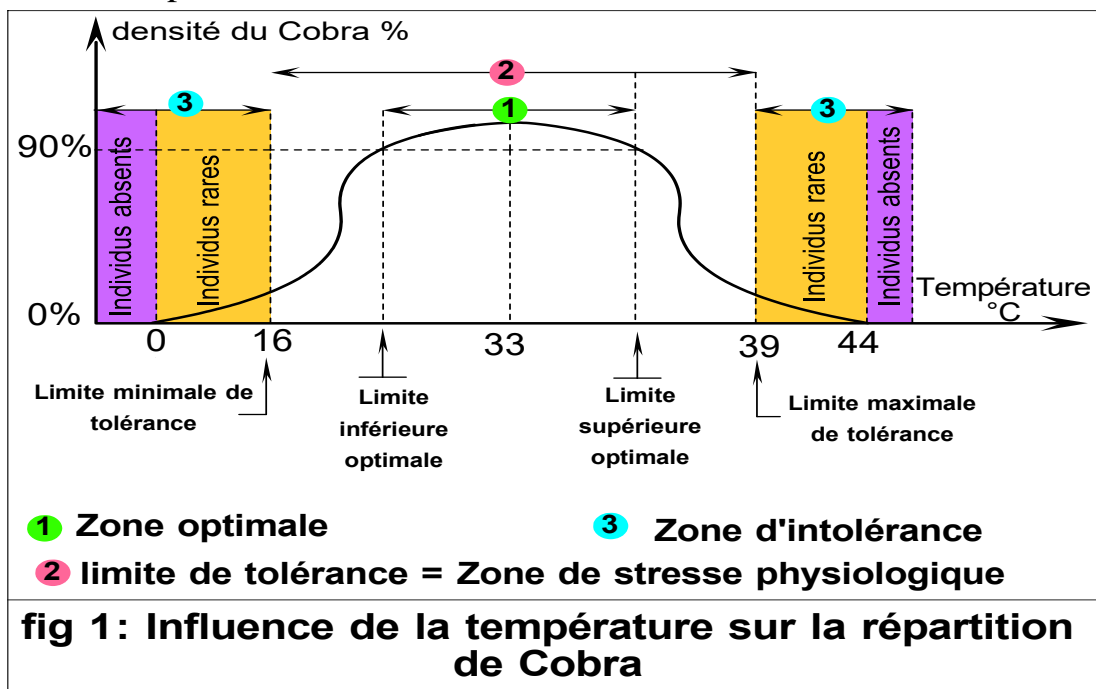
II/ Action du climat sur les animaux

1 - Notion de facteur écologique limitant

Document 6 : Chaque être vivant présente vis-à-vis de tout facteur écologique des limites de tolérance entre lesquelles il a le maximum de chances de se développer dans un milieu considéré. Autrement dit Un facteur limitant est un facteur écologique dont l'absence ou la faible intensité ou bien par excès, il empêche la pleine croissance d'un organisme, et il commande ainsi la répartition de cet être vivant.

Le graphique ci contre représente l'action du facteur température sur la densité du Cobra.

Compléter le graphique en utilisant les mots suivants : Zone d'intolérance, Limite de tolérance, Zone optimale.



2 - Action du climat sur la répartition d'un insecte : la coccinelle

doc 7 p suivante

Document 7 : La coccinelle est un prédateur des cochenilles, ces derniers sont des parasites entraînant des dégâts dans certains produits agricoles, pour cela on utilise la coccinelle à la place des insecticides, comme facteur de lutte biologique contre ces parasites.

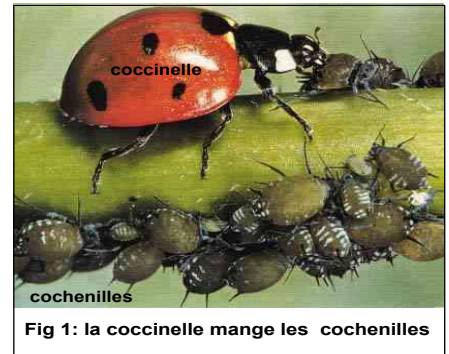


Fig 1: la coccinelle mange les cochenilles

Pour lutter contre les cochenilles à Tanger et à Midelt, on doit vérifier la possibilité d'introduire les coccinelles dans ces régions, pour cela, on réalise un écoclimagramme, qui est une représentation sur un seul graphique des :

- Données climatiques (relatives aux deux paramètres : température et humidité) des deux régions, sous forme d'un **Climatogramme**
- Zone optimale et de tolérance de la coccinelle pour ces deux paramètres.

Mois		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tanger	Humidité en %	72,5	70	71	68	68,5	69,5	70	71	72,5	73	72,5	73,5
	Température en °C	12,5	12,9	14,3	16,8	17,8	20,5	22,6	23,1	21,7	19,1	15,7	13,2
Midelt	Humidité en %	55	46	45	44,5	44,5	40	28,5	27	38,5	44,5	53,5	55,5
	Température en °C	5	6,2	10	12,5	16	20	25	24	18	14	10,5	6,5

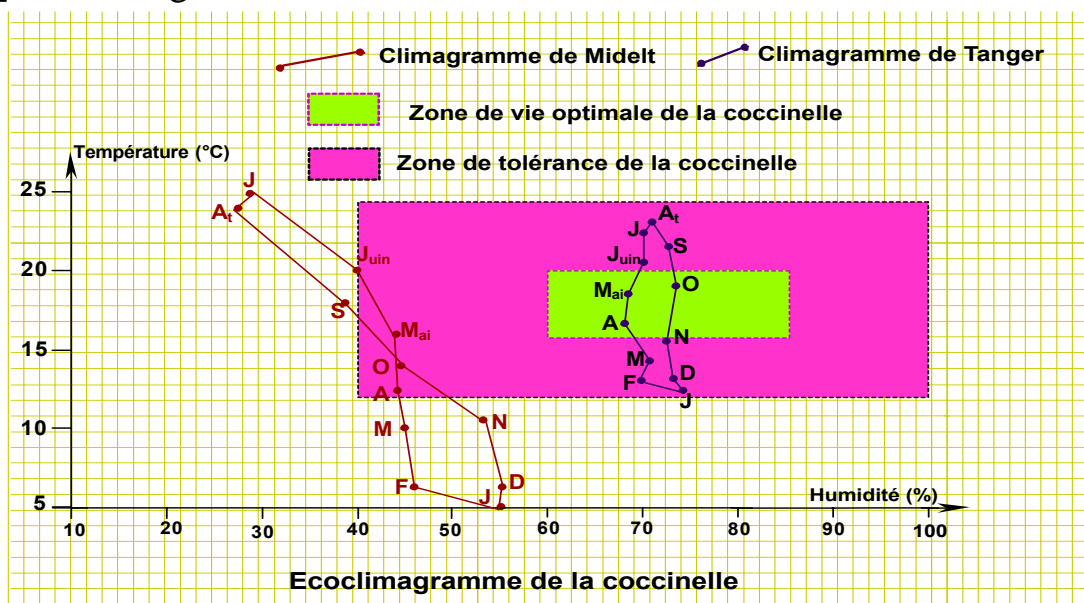
		Zone de tolérance	Zone de optimale
Humidité en %	limite minimale	40	60
	limite maximale	100	85
Température en °C	limite minimale	12,5	16
	limite maximale	24	20

Fig 2: données climatiques pour les stations de Tanger et Midelt

Fig 3: les conditions climatiques de vie pour la coccinelle

- [1] sur un papier millimétré, réaliser sur le même graphique le climatogramme des deux stations : reporter sur l'axe des abscisses l'humidité et sur l'axe des ordonnées la température (l'échelle de l'humidité doit être le double de la température), puis représenter les points obtenus pour chaque mois et relier les, en respectant la succession des mois pour obtenir une courbe fermée.
- [2] placer sur le graphique obtenu les conditions de vie de la coccinelle pour les deux stations pour obtenir le l'écoclimatogramme.
- [3] déduire et justifier la possibilité de vie de la coccinelle dans les deux stations.

[1] et [2] Ecoclimatogramme de la coccinelle :



[3] La station de Tanger fourni les conditions climatiques optimales pour la vie de la coccinelle, l'introduction de cet insecte dans cette région peut être couronnée de succès, alors que les conditions de Midelt sont défavorables.

3 – Quelques comportements des animaux pour s'adapter aux variations saisonnières du climat doc 2 p 81

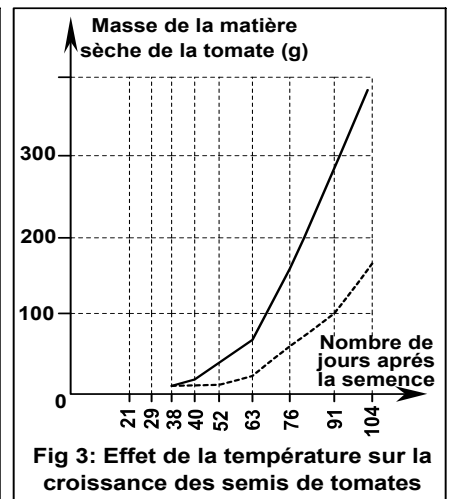
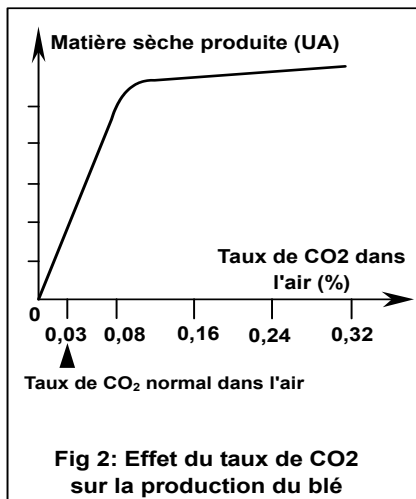
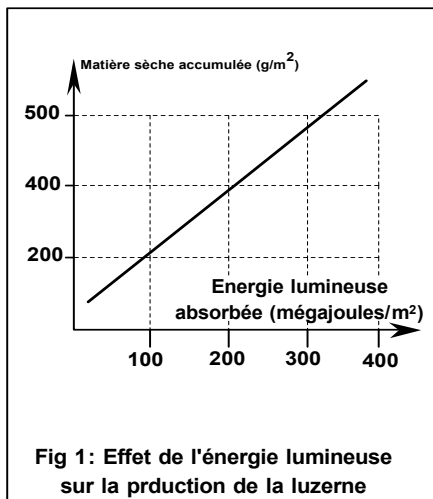
Certains animaux manifestent des comportements spécifiques pour passer la rigueur des conditions climatiques :

- ☀ L'hibernation : une sorte de sommeil de l'animal, le rythme cardiaque et le rythme respiratoire deviennent très lent.
- ☀ Adaptation du corps au climat défavorable : réserves en graisses, fourrure protégeant le corps du froid....
- ☀ La migration vers les zones garantissant un climat optimal pour la vie et la reproduction : exemple les oiseaux, les poissons, quelques mammifères....

III/ La maîtrise des facteurs climatiques pour l'amélioration du rendement agricole :

1 – Effet de quelques facteurs climatiques sur la production agricole :

Document 8 : Effet de quelques facteurs climatiques sur la production de la luzerne, du blé et des tomates :



[1] analyser les graphiques et déduire l'effet de chacun des facteurs présentés sur la production agricole.

[2] Peut-on agir pour modifier le climat et améliorer la production agricole ?

[1] Analyse des graphiques :

⇒ Fig 1 :

- Ce graphique présente la variation de la matière sèche accumulée par la luzerne en fonction de l'énergie lumineuse absorbée par la plante.
 - La matière organique accumulée par la luzerne augmente dans le même sens que l'énergie lumineuse reçue, elle passe de 100 g/m² quand l'énergie lumineuse est 50 mégaj/m² à 700 g/m² quand l'énergie devient 370 mégaj/m²
- Conclusion : L'énergie lumineuse est nécessaire pour la fabrication de la matière organique, plus elle est intense plus le rendement de la luzerne est meilleur.

⇒ Fig 2 :

- Ce graphique présente la variation de la matière sèche produite par le blé en fonction du taux de CO₂ dans l'atmosphère.
- On peut diviser la courbe en deux parties :
 - × Entre 0 et 0,08% de CO₂ la matière sèche produite par le blé augmente de façon considérable.
 - × Après 0,08% de CO₂, la production du blé se stabilise à une valeur maximale, même si le pourcentage de ce gaz augmente.

Conclusion : La teneur en CO₂ influe sur le rendement du blé, à une concentration supérieure ou égale à 0,08% la croissance du blé est maximale.

⇒ Fig 3 :

- Ce graphique présente la variation de la masse des tomates en fonction du temps après le semis à des températures différentes : 12°C et 18°C.
- la masse des tomates est nulle de 0 à 38j.
- entre 38j et 63j, la masse des tomates croît lentement, elle atteint au 63^{ème} jours 20g si la température est 12°C, et 50g si la température est 18°C.
- Après le 63^{ème} jour, la croissance de la plante est plus rapide, sa masse atteint le 104^{ème} j 150g en 18°C et 400g en 12°C

Conclusion : La température agit sur la croissance des tomates, le rendement est meilleur à 18°C, faible à 12°C

[2] dans la nature, on ne peut pas modifier le climat mais on peut le faire dans des enceintes fermées : les serres

2 – La serre, agent de modification du climat: P 83

[1] - Le rendement des différentes cultures est faible à l'air libre et elle est grande dans les serres climatisées (fig 3)

[2] ⇒ Grâce à la biotechnologie, l'homme peut réguler les facteurs climatiques tel la température, l'aération, l'éclairage, la teneur en CO₂,

l'hygrométrie (l'irrigation) à l'intérieur des serres et créer un microclimat optimal à une culture donnée.

⇒ Le réchauffement des serres est dû à un effet appelé effet de serre (fig 4) :

- Pendant le jour : dans la serre, le sol reçoit une énergie solaire dont une partie est emmagasinée dans le sol et l'autre partie est réfléchi dans l'atmosphère.

- Pendant la nuit : à cause de la condensation de la vapeur d'eau, les radiations infrarouges émis par le sol sont emprisonnés dans les serres ce qui augmente alors la température au sein de la serre.

⇒ La culture sous les serres assure :

- Un rendement élevé

- La possibilité de produire des cultures en dehors des régions où on les trouve normalement (des tomates en plein désert par ex)

- une production toute l'année et non saisonnière.

3 – Quelques comportements des animaux pour s'adapter aux variations saisonnières du climat doc 2 p 81

Certains animaux manifestent des comportements spécifiques pour passer la rigueur des conditions climatiques :

🌸 L'hibernation : une sorte de sommeil de l'animal, le rythme cardiaque et le rythme respiratoire deviennent très lent.

🌸 Adaptation du corps au climat défavorable : réserves en graisses, fourrure protégeant le corps du froid....

🌸 La migration vers les zones garantissant un climat optimal pour la vie et la reproduction : exemple les oiseaux, les poissons, quelques mammifères....

Chapitre 4 :

Flux de la matière et flux de l'énergie dans l'écosystème

Introduction (doc 85)

Dans le milieu de vie (biotope), les êtres vivants (biocénose) sont reliés entre eux par plusieurs relations interspécifiques et intra-spécifiques, les relations trophiques reflètent bien ces relations

- Quels sont les différents types de relations trophiques ?
- Comment se fait le transfert de la matière et de l'énergie entre les différents niveaux alimentaire d'un écosystème et comment représenter graphiquement ce flux ?
- Comment ces relations peuvent agir sur la dynamique d'un écosystème ?

I/ Les relations trophiques entre les êtres vivants P 87

1/ voir la fig

2/ Dans un écosystème les êtres vivants sont reliés entre eux par des relations trophiques variées :

✱ **La prédation** الافتراس: relation interspécifique (entre deux êtres vivants d'espèces différentes) dans laquelle l'une des espèces appelée **prédateur** مفترس, tue l'autre, appelée **proie** فريسة.

✱ **Le parasitisme** التطفل: association interspécifique dans laquelle l'un des partenaires (Le parasite) vit au dépens de l'autre (l'hôte) عائل (عائل), sans entraîner sa mort immédiate.

✱ **La compétition = la concurrence** التنافس : relation deux êtres entrent en concurrence pour l'exploitation d'une même ressource du milieu on distingue la compétition intra spécifique(entre individus de la même espèce) et la compétition interspécifique (entre individus d'espèces différentes)

✱ **Le commensalisme** التعايش : mode d'alimentation d'un animal qui se nourrit des débris du repas ou des parasites externes d'un animal d'une autre espèce, sans nuire à son hôte qui le laisse faire. Cette relation n'est pas obligatoire et non durable.

✱ **La symbiose** التكافل : association nutritionnelle obligatoire à bénéfique réciproque entre deux espèces.

✱ **Le mutualisme = coopération** التعاون : association nutritionnelle non obligatoire à bénéfique réciproque entre deux espèces.

✱ **Saprophytisme** الرمية: mode de vie d'une espèce menant à l'utilisation de la matière organique non vivante.

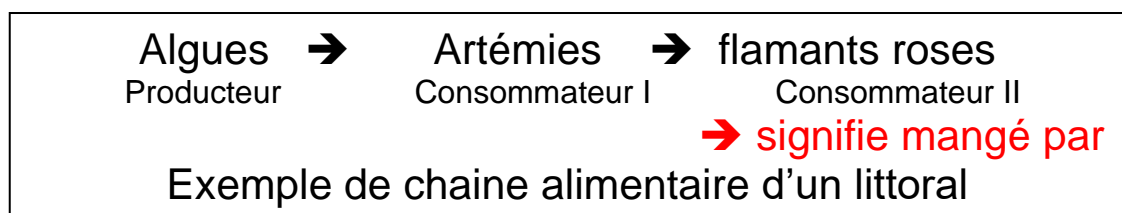
II/ Les chaînes et les réseaux trophiques

1/ Rappel sur les régimes alimentaires : doc 1 p 89

2/ Exemple de chaîne alimentaire : doc 2 p 89

☼ Les algues *Dunaliella salina* sont mangées par les artémies, ces derniers sont mangés par les flamants roses, ainsi la molécule des caroténoïdes est transférée des algues productrices de ce pigment aux artémies puis aux flamants rose qui prennent alors cette teinte. On parle de flux de la matière

☼ Ces êtres vivants mangent les uns les autres en chaîne, on parle de chaîne alimentaire, on peut schématiser cette relation comme suit :



☼ Une chaîne alimentaire est une série d'êtres vivants, dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Chaque être vivant constitue un maillon de la chaîne alimentaire et appartient à niveaux trophiques bien déterminé :

☼ **Niveau alimentaire des producteurs** : constitué par les végétaux chlorophylliens qui utilisent l'énergie lumineuse pour synthétiser la matière organique, ce sont des organismes autotrophes ذاتية التغذية

☼ **Niveau alimentaire des consommateurs** : les animaux hétérotrophes غير ذاتية التغذية il existe 3 types de consommateurs :

- Les consommateurs primaires : animaux herbivores.
- Les consommateurs secondaires : animaux carnivores primaires.
- Les consommateurs tertiaires : animaux carnivores secondaires.

☼ **Niveau alimentaire des décomposeurs** : les bactéries, les champignons dégradent la matière organique de tous les maillons de la chaîne alimentaire.

2/ Exemple de réseau trophique : P 91 et 93

Un **réseau trophique** est un ensemble de **chaînes alimentaires** reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la biomasse circulent (échanges d'éléments tel que le flux de carbone et d'azote entre les différents niveaux de la chaîne alimentaire)

III/ Les pyramides de biomasse et les pyramides d'énergie

1/ Biomasse et productivité d'un écosystème : doc p 97

La productivité secondaire est la quantité de la matière accumulée au niveau des organismes des consommateurs.

Productivité secondaire = biomasse ingérée – (pertes)

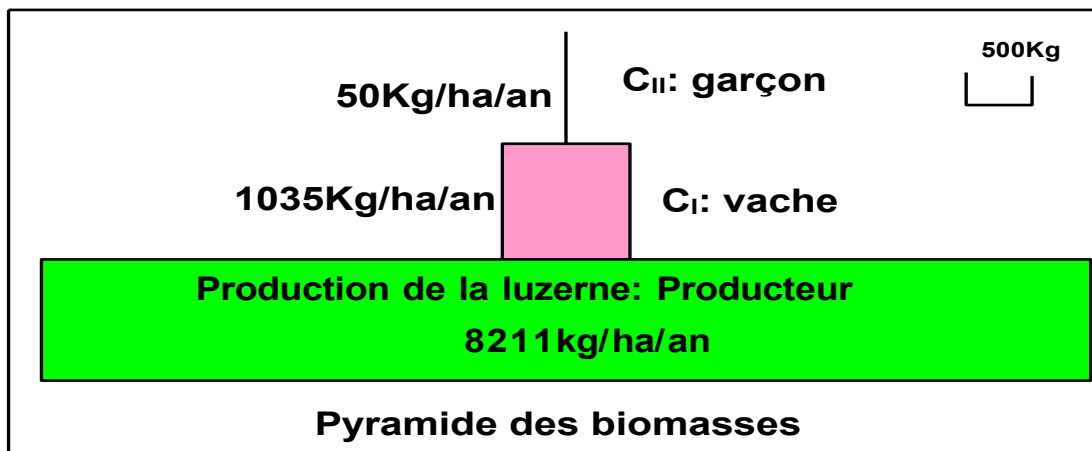
2/ les pyramides de biomasse et les pyramides d'énergie : a – les pyramides de biomasse

fig p 99

☼ la chaîne alimentaire étudiée :

Luzerne → vache → garçon

☼ Pyramide des biomasses :



☼ la biomasse se réduit (diminue) de plus en plus quand on passe d'un niveau trophique à un niveau trophique supérieur.

☼ Calcul du rendement écologique (de transfert de la matière pour chaque niveau)

$$C_{\text{vache}} = \frac{1035}{8211} \times 100 = 12,6\%$$

$$C_{\text{garçon}} = \frac{50}{1035} \times 100 = 4,8\%$$

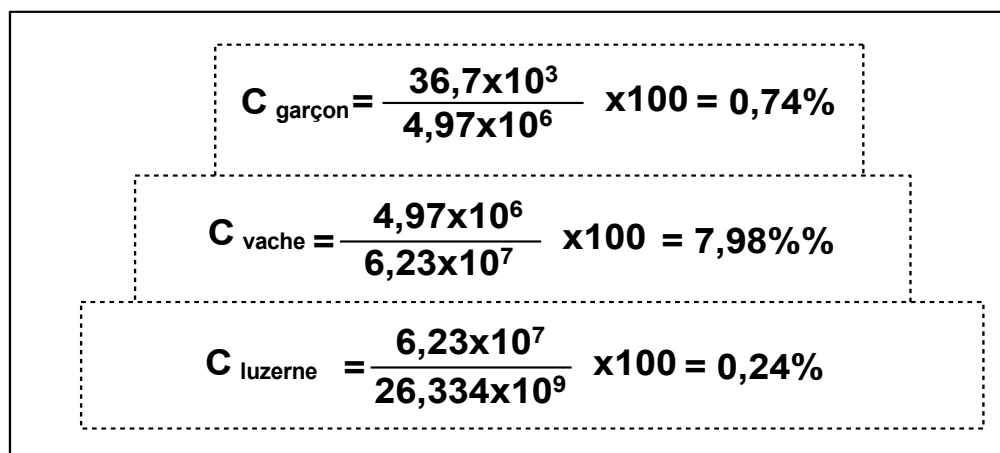
☼ Le rendement de transfert de la matière diminue en passant d'un maillon à un maillon supérieur dans la chaîne alimentaire. La vache par exemple transforme 12,6% de la biomasse ingérée en une production secondaire stockée dans ses tissus et disponible pour le consommateur suivant, alors que le garçon ne produit que 4,8% de biomasse à partir de 100% de matière ingérée.

☼ La productivité végétale est à la base pour le reste des productivités secondaires, sans végétaux, les animaux ne peuvent pas exister.

b – les pyramides d'énergie

fig 2 p 99

Le rendement énergétique pour chaque niveau trophique :



Remarque : On peut aussi réaliser des pyramides des nombres

3/ Flux de la matière et flux de l'énergie dans l'écosystème:

Doc p 101

Lorsqu'on passe d'un niveau trophique à un autre supérieur, le flux de la matière et de l'énergie diminue à cause des pertes de la matière et de l'énergie sous forme de :

- Matière non utilisée : racines, tiges dures, os, poils...
- Matière non assimilée : déchets (excréments).
- Matière produite mais dégradée (par la respiration, et la fermentation) afin de maintenir les fonctions vitales de l'organisme et ses activités (circulation, digestion, déplacements...)

4/ Cycle de la matière et de l'énergie dans l'écosystème:

Doc 2 p 103

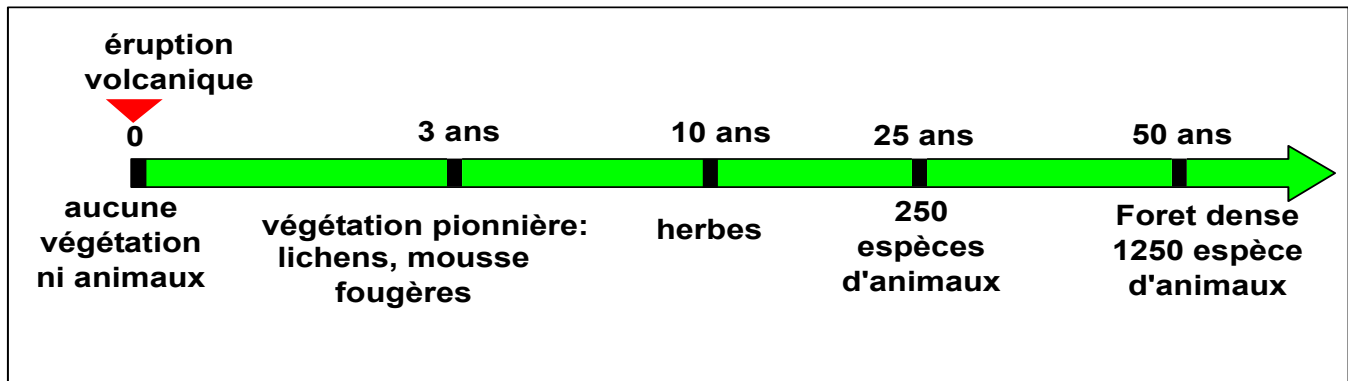
Les producteurs puisent leur énergie à partir du soleil et leur matière à partir de la matière minérale du sol.

L'énergie et la matière se transmettent à travers les maillons des chaînes alimentaires, la partie perdue de cette matière (déchets, cadavres,

débris des plantes) est transformée par les décomposeurs en éléments minéraux qui seront utilisées par les producteurs. Il ya donc un cycle de la matière organique, ou tout se transforme et rien ne se perd. Il ya donc une organisation fonctionnelle entre les différents composants d'un écosystème, qui le maintiennent en équilibre.

IV/ Les aspects dynamique d'un écosystème

1/ Exemple 1 P 105



Suite à l'éruption, l'île Krakatoa est devenue nue (sans végétation) mais elle a connu une série progressive de changements dans la composition des espèces, la vie a débuté par la colonisation des végétaux pionniers, qui ont favorisé l'enrichissement du milieu pour l'apparition d'autres végétaux et aux animaux à besoins élevés. Cette évolution est progressive

Remarque : l'écosystème peut subir une évolution régressive suite à une dégradation du milieu par l'Homme (déforestation) ou des facteurs naturels (incendies)...

2/ Exemple 2

Les souris sont très fertiles, ainsi, leur population se développe rapidement. L'abondance de cette proie préférée par les rapaces, permet à ces derniers de se reproduire facilement et élever leurs petits. La croissance accrue de ces prédateurs (rapaces) augmente leur besoin à la nourriture, ce qui provoque la diminution des souris. La diminution des souris va entraîner une diminution des rapaces ...

1/ Analyser les donnée de cet exemple et déduire que l'écosystème maintient son équilibre.

2/ en utilisant les deux exemples, **définir** le concept de l'écosystème

Le nombre de proies détermine celui de leurs prédateurs, ces dernier commandent le nombre des proies, donc bien qu'il ya des interactions

entre ces deux composantes du milieu (proie/prédateurs), l'écosystème maintient un équilibre.

3/ concept de l'écosystème

L'écosystème est une structure dynamique qui évolue en permanence pour se stabiliser à un niveau d'équilibre naturel entre ses différents composants. Ce stade d'équilibre est appelé stade **climax**.

Chapitre 5 :

Les équilibres naturels

Projection d'une vidéo (un exemple de déséquilibre naturel)

Introduction :

Les écosystèmes se caractérisent par un équilibre naturel parfait, mais, l'Homme, par ses activités, agit sur les milieux de vie et sur les êtres vivants qui les peuplent. Il peut provoquer accidentellement la disparition d'espèces animales et végétales et détruire des milieux de vie et des équilibres naturels. Face à ce problème, l'Homme est censé de préserver le peuplement en protégeant les milieux de vie naturels ou en les aménageant.

- Comment l'Homme modifie-t-il et altère son environnement ?
- Quels moyens met-il en œuvre pour préserver l'équilibre naturel et protéger la nature ?

I/ Impact négatif de l'Homme sur les écosystèmes

1/ Exemple de changement porté par l'homme sur l'écosystème et son

Document 1 : Exemple de dysfonctionnement d'un écosystème

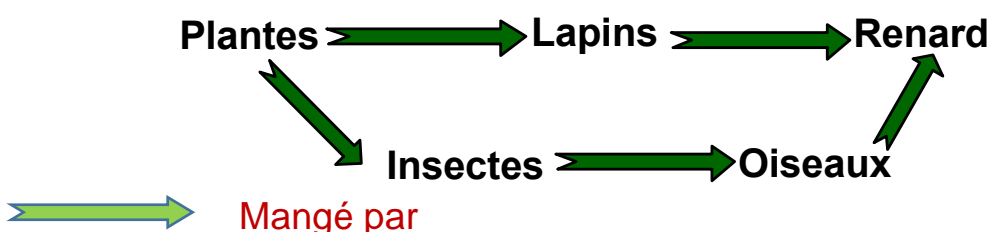
Dans une région européenne, on a constaté que la multiplication excessive des lapins a entraîné des dégâts importants sur les récoltes des cultures, afin d'éviter ces dégâts, on a décidé d'éliminer un grand nombre de ces lapins en leur inoculant (injectant) un virus dangereux responsable d'une maladie appelée myxomatose.

Ce virus atteint tous les lapins et cause la mort de 90% en une seule année. L'opération ainsi réalisée a permis après un certain temps d'améliorer la productivité des cultures. Mais suite à la disparition des lapins, les renards ont changé de régime alimentaire en se nourrissant des oiseaux qui sont des prédateurs d'insectes parasites des plantes, et il s'ensuit une lourde perte des récoltes agricoles.

1/ En utilisant les informations fournies par le texte, **réaliser** le réseau trophique de cet écosystème.

2/ **Analyser** et **montrer** le rôle de l'Homme dans le dysfonctionnement de cet écosystème.

1/ Réseau trophique de cet écosystème :



2/ L'introduction du virus de la myxomatose a provoqué la disparition des lapins et a poussé les renards à changer leur régime alimentaire, causant ainsi la diminution des oiseaux et la prolifération des insectes ravageurs, d'où une

lourde perte de récoltes. Donc on n'a pas pu limiter les dégâts causés par les lapins

2/ Autres impacts négatifs de l'Homme sur les écosystèmes doc 2

II/ Impact positif de l'Homme sur les écosystèmes doc 3

Document 3 : Quelques manifestations d'impact positif de l'Homme sur les écosystèmes



a/ Les perspectives de développement du secteur des énergies renouvelables au Maroc sont très favorables grâce notamment à un potentiel éolien estimé à 25 000 MW et un potentiel solaire illustré par 3000 heures



b/ La réutilisation des eaux usées : un enjeu majeur du développement durable

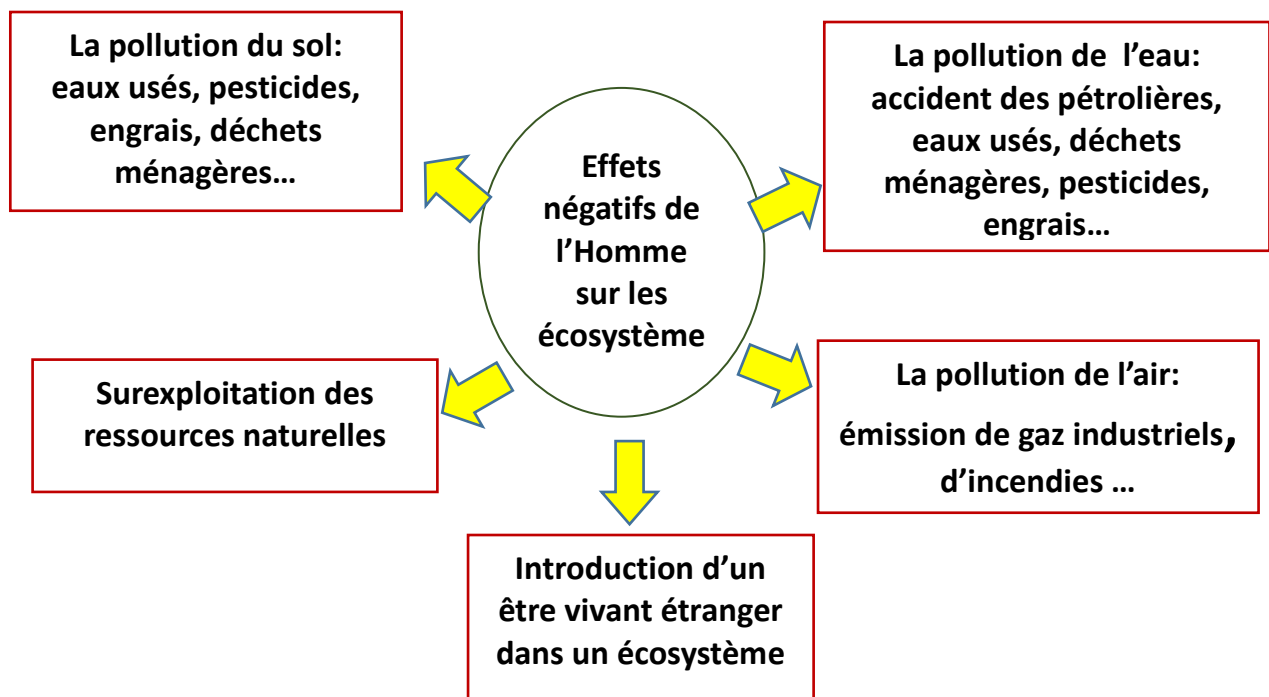


c/ Le recyclage des déchets est un enjeu stratégique majeur pour l'économie. Le tri et le recyclage de déchets permettent de limiter fortement le gaspillage des ressources naturelles, participe à la préservation de l'environnement.

1/ Dégager, en exploitant ces documents et vos connaissances, les moyens mis en œuvre par l'Homme pour préserver les équilibres naturels.

2/ Il y a une multitude de petits gestes que chacun de nous peut adopter pour contribuer à protéger l'environnement. **Citer** quelques suggestions qui vous aideront à participer activement à cette tâche, **présenter** vos propositions sous forme d'un dépliant.

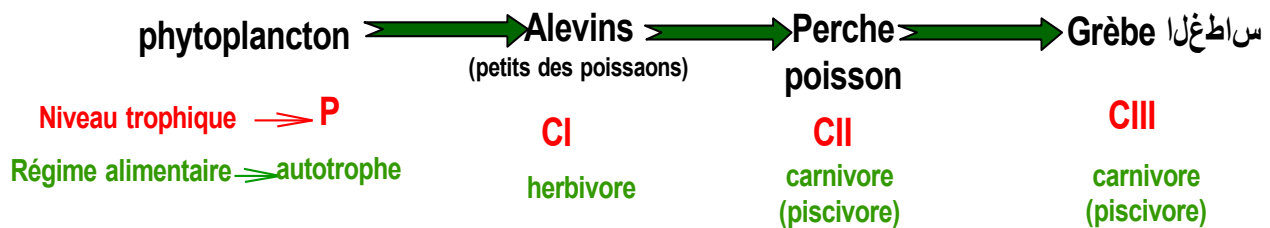
Comportements négatifs de l'Homme envers les écosystèmes :



III/ Exemple de pollution et son impact sur l'écosystème

Exercice de la page 111

1/ Chaîne alimentaire dans le lac de Californie:



2/ Le nombre de l'oiseau grèbe a diminué de 3% $((30 \div 1000) \times 100)$, c.à.d. pour chaque 100 couples d'oiseau, on note une diminution de 3 couples

3/ Analyse et explication de la variation du DDT dans ce milieu :

☼ Analyse des données : Le DDT est présent dans l'eau du lac avec une concentration faible (0,000003 parties par million). Lorsqu'on passe du niveau trophique des producteurs vers les consommateurs successifs, la concentration du DDT augmente de plus en plus.

☼ Explication : L'eau de pluie fait dissoudre le DDT et le traine jusqu'au lac. Cette substance est absorbée par les phytoplanctons, et par le jeu de la chaîne alimentaire elle est transférée vers les différents niveaux trophiques. La concentration progressive du DDT en passant du producteur primaire au dernier consommateur indique que cet insecticide n'est pas utilisé par les organismes vivants, ce qui entraîne son accumulation progressive, avec un maximum dans les tissus du dernier maillon.

4/ La concentration élevée du DDT dans les tissus des animaux (y compris l'Homme), devient toxique elle peut causer la stérilité et même la mort, ce serait sans doute la raison de la diminution du nombre des grèbes. Si la diminution continue à ce rythme, l'écosystème peut régresser dans le sens de l'extinction de cet oiseau.

5/ l'utilisation des insecticides est une sorte de lutte chimique.

6/ On peut remplacer la lutte chimique utilisée pour se débarrasser de cette mouche par :

☼ La lutte biologique (introduction d'un prédateur de la mouche comme les araignées les libellules, les guêpes, les grenouilles, les lézards, les hirondelles, les fauvettes طائر الدخلة, .. et surtout les gobe-mouches! = oiseaux.) à condition de

- Faire une étude préalable de la possibilité de vie de ce prédateur (réaliser l'écoclimagramme du prédateur)

- Prendre les précautions nécessaires pour maintenir l'équilibre de cet écosystème
- * La lutte génétique : introduction des mouches mâle stériles.

Fiche technique n°1 : Comment réaliser un graphique

Présentation générale :

Faire tout au crayon à papier HB.

Faire le graphique sur papier millimétré.

Matériel : Crayon / Règle / gomme

Trouver la grandeur des axes

Repérer dans le tableau de données les valeurs maximales et minimales pour déduire la longueur maximale de chaque axe.

Construire alors une échelle simple (tu n'es pas obligé de commencer par 0).

Dessiner les axes

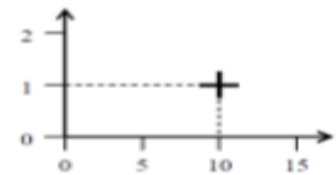
- Dessiner les axes (à partir d'un point commun)
- Tracer les deux axes à la règle et au crayon à papier.
- L'axe vertical est appelé « ordonnées » et l'axe horizontal « abscisses ».
- Dessiner les flèches au bout des axes.
- Nommer les axes (les mêmes que ceux du tableau), au bout des flèches.
- Noter les unités entre parenthèses.
- Graduer les axes : tracer des petits repères sur les axes à intervalles réguliers.
- Écrire à côté de chaque repère sa valeur numérique selon l'échelle pour arriver au bout de l'axe à la valeur maximale du tableau.

Placer les points :

- Placer chaque point sur le graphique en dessinant des signe + (et non des x ou des points ●)
- Chaque point est défini par deux valeurs correspondant aux deux axes.

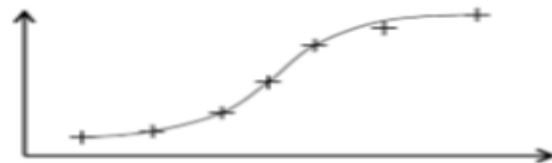
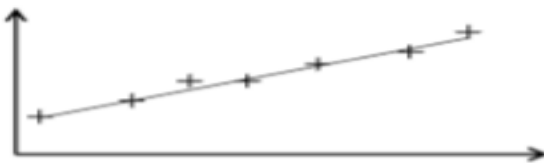
Il suffit de dessiner des lignes dans sa tête ou en pointillé sur le graphique pour trouver l'emplacement du point.

- Chaque colonne du tableau de données correspond à un point représenté par le signe +.
- Chaque signe doit être visible mais discret et tracé au crayon à papier.



Relier les points : Deux possibilités :

- les points sont à peu près alignés : relier les points à la règle en passant par le plus grand nombre de points possibles (SVT uniquement).
- les points ne sont pas alignés : relier tous les points à la main en essayant de dessiner une courbe lisse. Il faut que la courbe soit la plus simple possible.

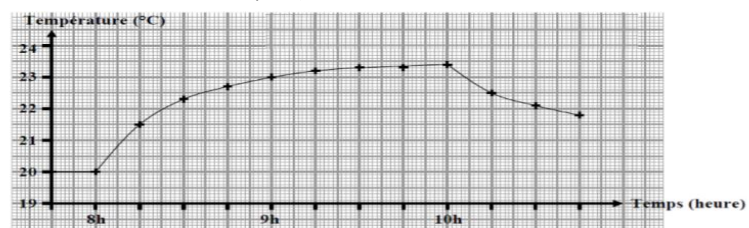


Remarque : s'il y a plusieurs courbes à tracer sur le même graphique, penser à mettre plusieurs couleurs et à légénder chaque courbe.

Titre du graphique

- Indiquer sous le graphique le titre en majuscules et souligné.
- Tous les titres des graphiques sont sous la forme : Graphique de « titre axe des ordonnées » en fonction de « titre axe des abscisses ».

Exemple de graphique



(GRAPHIQUE DE LA) TEMPÉRATURE DE LA SALLE DE CLASSE EN FONCTION DU TEMPS

Fiche technique n°2 : Exploiter/ analyser un graphique

Définition/but :

Les résultats de mesures peuvent être présentés sous forme de graphique. Le graphique est donc une représentation très utilisée en SVT pour montrer rapidement des résultats d'expériences ou d'observation.

On peut tirer des informations d'un graphique en les présentant avec différentes étapes.

Présenter le graphique et repérer les éléments qui varient.

On doit donner la nature du document, ici un graphique.

On doit dire de quoi parle le graphique en fonction de quoi. Pour cela on doit lire le titre de l'axe vertical et de l'axe horizontal et rédiger une phrase du type :

« Ce graphique présente « titre axe vertical » en fonction « titre axe horizontal »

Rechercher une valeur = Trouver les coordonnées d'un point

Chaque point sur le graphique est l'intersection :

- * d'une valeur de l'abscisse
- * et d'une valeur de l'ordonnée.

Penser à donner une unité.

Repérer l'axe des abscisses (horizontal) et l'axe des ordonnées (vertical).

Repérer les éléments (indiqués à l'extrémité des axes) et leur grandeur (unité) qui varient.

Exploiter un graphique = analyser un graphique

Lecture = description

Pour décrire une courbe, il faut observer son allure, c'est la description avec des mots de ce que l'on voit sur le graphique. Pour cela on doit :

- * repérer les axes, les unités, les échelles.
- * repérer les différentes parties du graphique.
- * repérer les valeurs remarquables (le point minimum, le maximum, les grandes variations/périodes).

Une fois ces étapes effectuées au brouillon ou sur le graphique, on peut rédiger la phrase en employant certains mots de vocabulaires spécifiques à la description de graphique et en interdisant d'autres.

Rédiger ne description de ces périodes (voir conseils rédaction) en citant des valeurs du graphique des 2 extrémités de la portion étudiée.

Vocabulaire pour description graphique

Mots autorisés	Mots interdits
La quantité de	La courbe
Augmente	Monte
Diminue	Descend
Reste constante	Ne bouge pas
Se stabilise	Evoluer/varier/changer
Atteint un maximum/minimum	-----
Qualificatif précis : Rapide/lente forte/faible	vachement

Interprétation

Je dois déduire des informations (=trouver une explication aux variations de la courbe d'après mes connaissances) de ce que j'observe. J'essaie de Je dis ainsi pourquoi les valeurs du graphique augmentent/diminuent/restent stables.

Critères de réussite Evaluation

- × Je connais le thème du graphique grâce au titre
- × Je connais les valeurs mesurées et unités
- × Je connais les repères qui ont servi à faire les mesures
- × Je repère les différentes parties de la courbe.
- × Je décris les variations de la valeur = lecture (bon vocabulaire / valeurs et unités)
- × Je cherche des explications à ces variations = interprétation