

TC-Sc. Chap1 : La sortie écologique.

U1 :

.1- La surface utile est la surface minimale qui contient la quasi-totalité des espèces végétales présentes dans le milieu. C'est cette surface que l'on choisit pour toutes les stations étudiées.

.2- Les stations étudiées sont assez éloignées les unes des autres. Ainsi elles doivent, en principe, constituer un **échantillon représentatif** du milieu étudié.

.3- Les plantes sont ancrées au sol ; et donc incapables de se déplacer. **Le recensement** est ainsi relativement simple. En revanche, les animaux sont généralement en déplacement permanent. Leurs activités peuvent varier tout au long de la journée ; et selon les saisons. Leur recensement nécessite donc un matériel bien adapté.

.4- Le recensement des espèces animales et végétales qui peuplent un milieu, permet d'avoir des informations importantes à propos de l'abondance de chaque espèce et son mode de répartition. La confrontation de ces données avec les caractéristiques du milieu, permet de déterminer **les facteurs écologiques** qui régissent la vie de la communauté qui peuple le milieu.

U2 :

.1- Bien que la subéraie marocaine doit son nom au chêne liège, « *Quercus suber* » ; elle est dotée d'une grande diversité biologique. Ainsi on y trouve une multitude d'espèces animales et végétales variées.

.2- Le chêne liège est exploité par l'utilisation du liège qui constitue son écorce. L'écorçage est une opération qui consiste à enlever l'écorce de l'arbre. Le chêne liège sert à fabriquer plusieurs objets comme les bouchons de bouteilles ; mais surtout il est utilisé pour la fabrication des panneaux d'isolation thermique et acoustique. C'est un matériau recyclable.

.3- Il y a un parallélisme entre la stratification verticale des végétaux et des animaux. Ainsi ils assurent mutuellement les uns aux autres ; des conditions favorables à la vie. (Lumière ; ombre ; humidité ; éléments nutritifs ; abri. etc.)

.4- La stratification verticale et horizontale des végétaux reflète la diversité des conditions écologiques, au sein d'un espace même réduit.

.5- Une réserve naturelle constitue le reliquat d'un milieu naturel qui a été dégradé par ailleurs. Elle permet de connaître les caractéristiques de ce milieu originel.

.6- La coupe du document 5, montre une variation horizontale de la végétation. Cette variation traduit la variation des conditions du milieu. On remarque notamment qu'il y a une différence entre le versant est et le versant ouest de la Daya. En effet « *Populus alba* » se retrouve sur le versant est alors qu'il est absent sur le versant ouest. On peut expliquer cette différence par la différence du substrat (le sol). Ainsi sur le versant est, la roche mère est du grès ; et sur le versant ouest, la roche mère est du sable meuble.

Les éléments qui constituent un écosystème agissent les uns sur les autres. Ainsi il existe des relations entre les êtres vivants eux-mêmes et entre les êtres vivants et le milieu abiotique ; c'est-à-dire le biotope.

Le milieu abiotique assure les éléments chimiques de base nécessaire au développement de la biocénose (H_2O ; CO_2 ; O_2 ; sels minéraux etc.), ainsi que les conditions physiques (pression température lumière ...).

Les êtres vivants qui constituent la biocénose sont liés par une multitude de relations ; notamment les relations alimentaires.

Tous les écosystèmes doivent contenir les végétaux chlorophylliens qui sont les seules organismes capables de synthétiser la matière organique à partir de substances minérales ; par le processus de la photosynthèse, qui utilise l'énergie de la lumière.

L'écosystème peut subir des variations dans le temps, par exemple, l'aspect d'une forêt peut changer selon les saisons.

À long terme l'écosystème peut subir des changements. Si les conditions sont favorables, l'écosystème garde sa diversité et sa stabilité.

À cause de l'intervention de l'homme ou des changements climatiques ou d'autres éléments perturbants ; l'écosystème peut subir une dégradation. Cette dégradation se manifeste surtout par l'appauvrissement de la biodiversité.

CHAPITRE II : LE FACTEUR EDAPHIQUE ET SON INFLUENCE SUR LA REPARTITION DES ETRES VIVANTS

UNITE 1 : LE SOL ; UN MILIEU VIVANT.

1-

Les éléments minéraux :

On distingue les éléments minéraux solides de différentes tailles (Argile ; sable ; calcaire ...) ; et les éléments minéraux solubles dans l'eau.

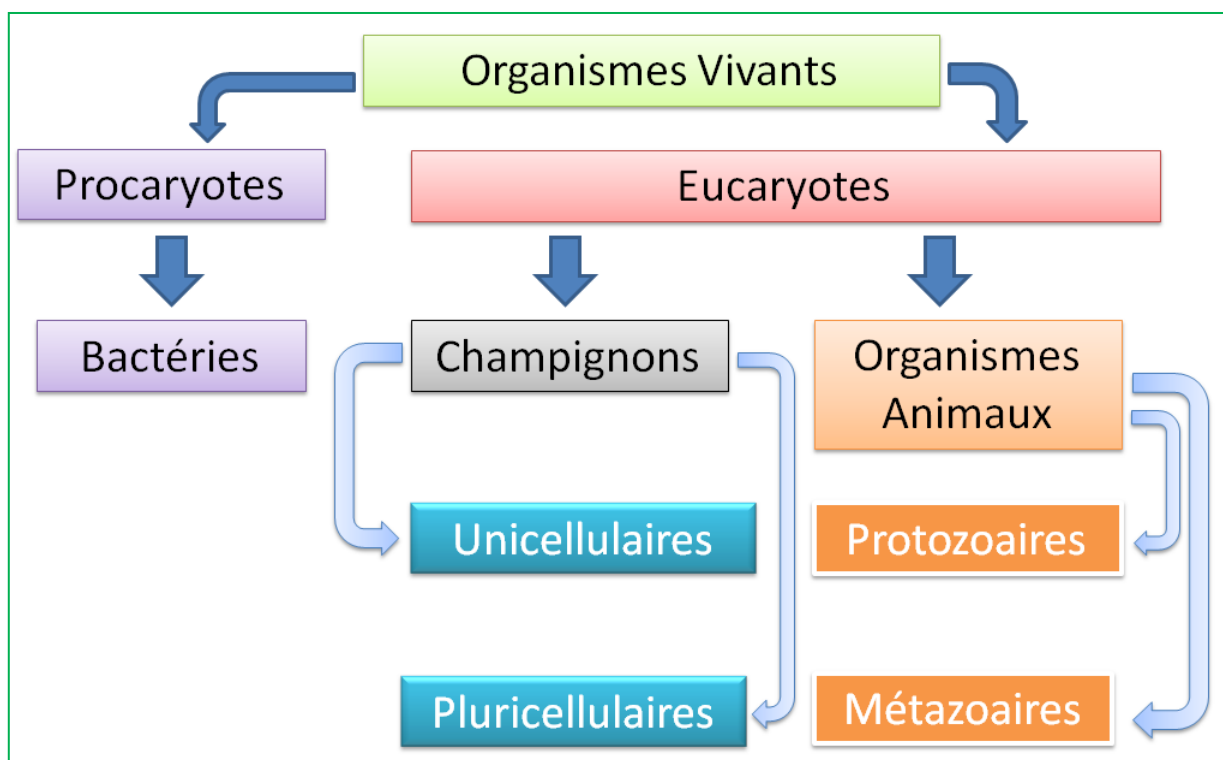
Les éléments solides proviennent de la désagrégation mécanique de la roche mère ; et les éléments solubles proviennent de la dissolution des minéraux qui constituent cette même roche-mère.

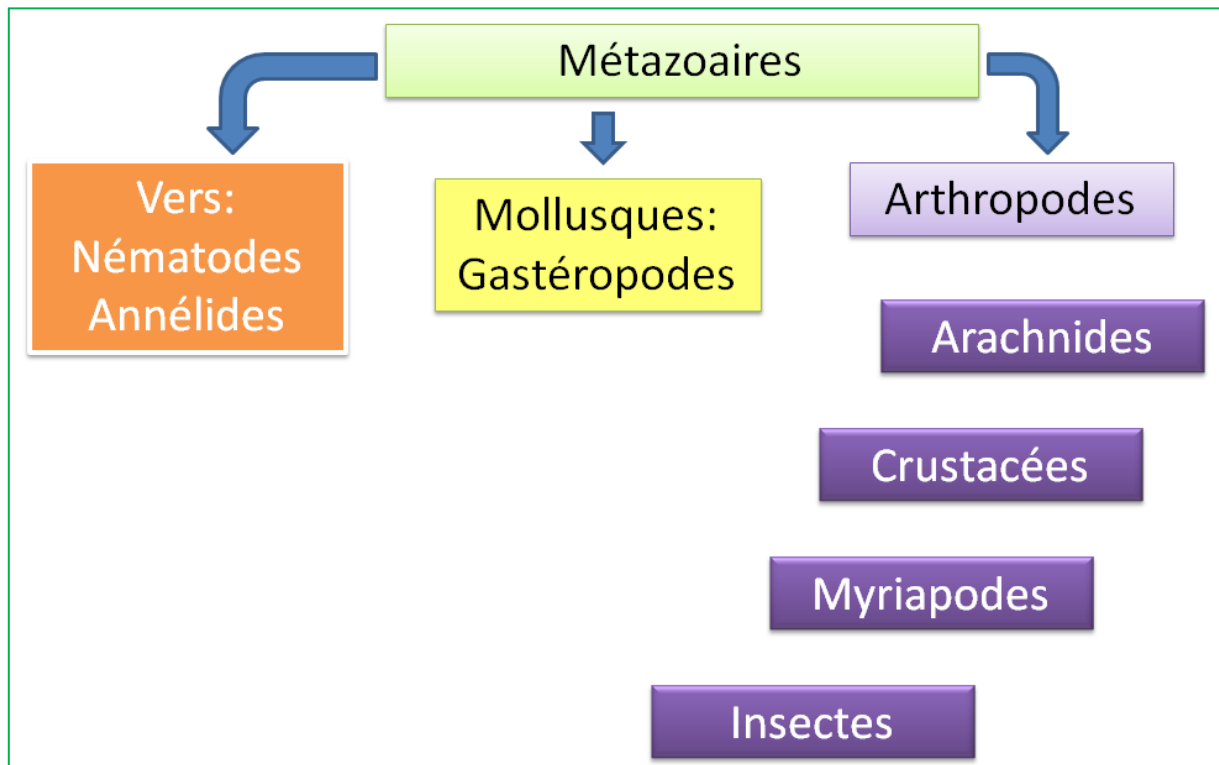
Les éléments organiques:

Les éléments organiques peuvent être solides ou dissous. La matière organique provient des restes d'organismes vivants (animaux ; végétaux et autres). Avec le temps la matière organique se décompose dans le sol.

2-

Classification :



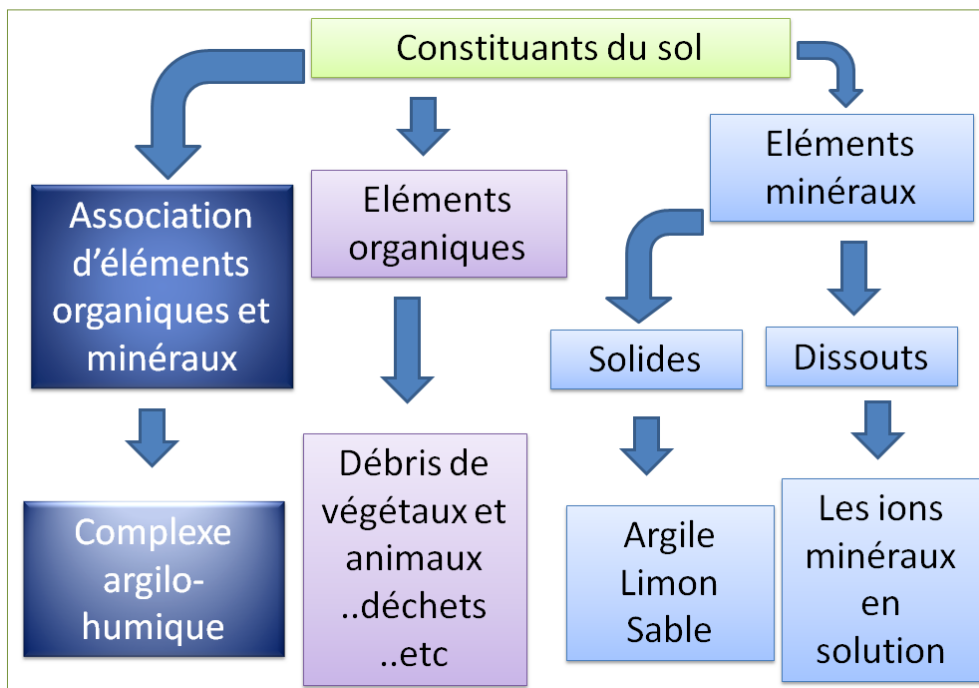


Le sol regorge d'une biodiversité étonnante. C'est pour cela qu'on dit que le sol est un **milieu vivant**.

3- La mise en place des horizons du sol est un processus complexe qui nécessite beaucoup de temps. Il suscite l'intervention de plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. La nature de la roche mère, de la biocénose et du climat jouent un rôle capital dans ce processus. La stabilité des horizons fait partie de la stabilité de l'écosystème lui-même. On dit que le sol est un milieu très fragile, car de simples perturbations écologiques peuvent déstabiliser l'équilibre du sol et la stabilité de ses horizons.

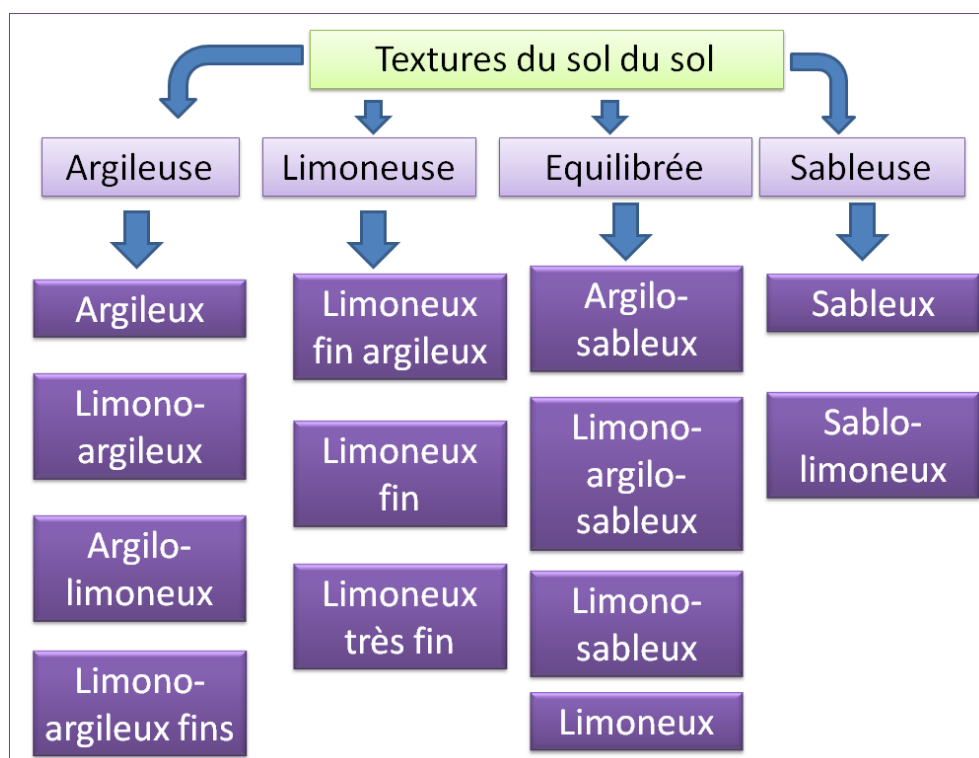
UNITE 2 : QUELQUES PROPRIETES DU SOL.

1-

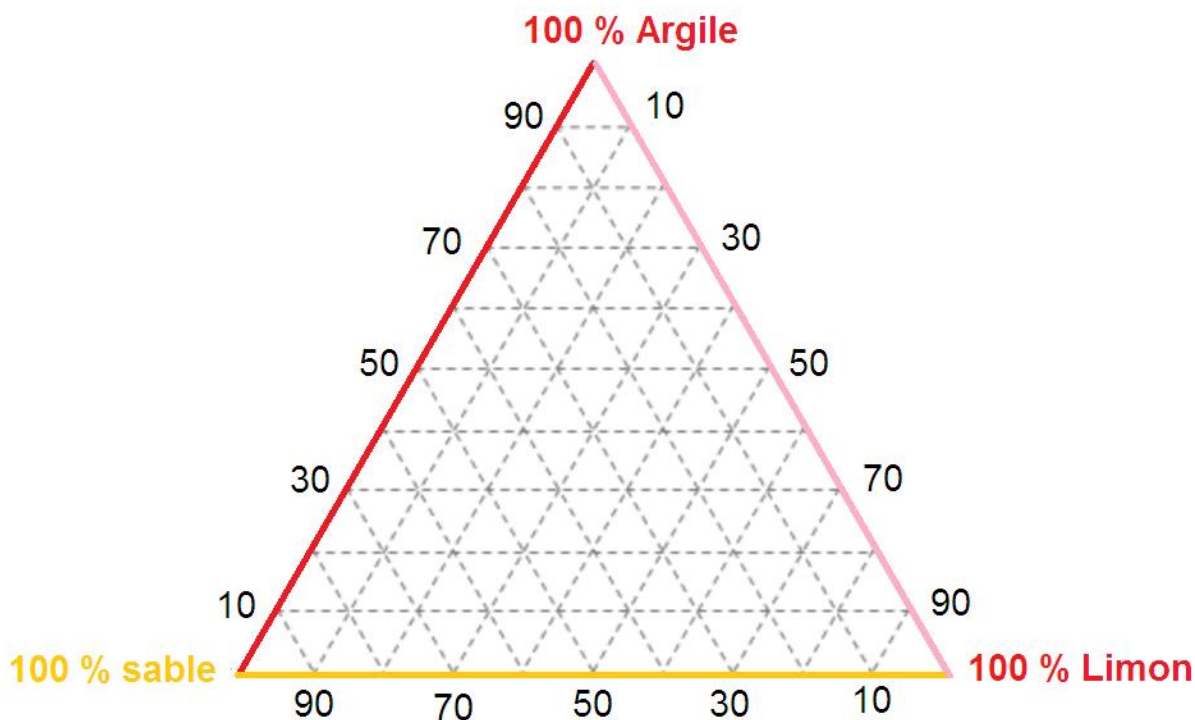


2- Parmi les éléments minéraux solides, on élimine les graviers et les galets et on garde l'argile (0 à 2 μm), le limon (2 à 50 μm) et le sable (50 à 2000 μm). C'est sur la base des pourcentages de ces trois derniers éléments que l'on détermine la texture du sol.

3-



4-



5-

- Le complexe argilo-humique dans la structure glomérulaire a comme qualité la capacité de retenir l'eau et les sels minéraux qui restent à la disposition des plantes chlorophylliennes. Notamment les ions minéraux sont protégés contre le lessivage. Le vide entre les glomérules facilite la circulation de l'air, et donc la respiration des racines.
- Le défaut de la structure particulière réside surtout dans sa grande perméabilité à l'eau ; et donc sa faible capacité de retenir cette eau en faveur des plantes.
- Pour la structure compacte l'absence d'un vide qui faciliterait la circulation de l'air va provoquer l'asphyxie des racines des plantes.

.6- La floculation provoque la complexation des ions minéraux avec les particules argileuses. Ainsi ces ions minéraux sont retenus par le sol, et protégés contre le lessivage, et donc mis à la disposition des plantes chlorophylliennes. La floculation améliore donc la fertilité du sol.

.7- L'acidité du sol est l'une des propriétés importantes du sol. On peut supposer qu'il y a des plantes qui préfèrent un sol acide, d'autres un sol basique, et d'autres un sol à pH neutre.

UNITE 3 : L'EAU DANS LE SOL.

1- Les étapes de la manipulation : Dans un cylindre dont le fond est une grille, on dispose un échantillon de sol avec une hauteur L . On ajoute une quantité d'eau pour atteindre la hauteur H . Après une heure, on mesure le volume de l'eau récupérée dans un bécher gradué. Après, on calcule le coefficient de perméabilité selon la formule présentées dans le document 1.

2- L'unité du coefficient de perméabilité est le cm/h . c'est donc une vitesse. Autrement dit ce coefficient exprime la vitesse par laquelle l'eau traverse l'échantillon du sol.

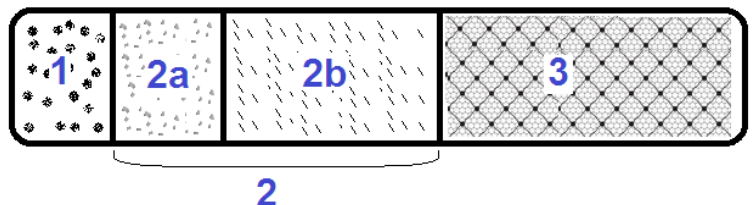
3- Le coefficient de perméabilité est d'autant plus important que le diamètre des éléments minéraux solides du sol soit élevé. Autrement dit, l'eau traverse le sol d'autant plus facilement que le diamètre des grains est grand.

4- La capacité de rétention de l'eau V est d'autant plus élevée que le diamètre des grains est grand. Ainsi pour le sable, $V = 2 \text{ ml} / 100 \text{ g}$; et pour l'argile $V = 15 \text{ ml} / 100 \text{ grammes}$.

5- L'eau dans le sol est soumis à trois forces :

- La force de rétention exercée par le sol «**S**».
- La force de succion exercée par les plantes «**P**».
- La force de gravité «**G**»

6- La plante utilise l'eau capillaire tant que $P > S$. La partie de l'eau capillaire pour laquelle $P < S$ est inutilisable par les plantes.



7- Le point de flétrissement et la teneur du sol en eau lorsque $P = S$. Ces deux forces dépendent respectivement de la nature de la plante et de la nature du sol. Le point de flétrissement lui-même dépend de ces deux facteurs.

UNITE 4 : LA NATURE DU SOL ET LA REPARTITION DES VEGETAUX.

1- D'après la coupe du Doc 1, on constate que le chêne-liège pousse sur tous les types de sols ; sauf sur le calcaire. On dit que c'est une plante calcifuge.

2-

- **Premier graphique :** Le sol calcaire se caractérise par un pH élevé et une abondance des ions Ca^{++} . Pour **Lupinus luteus**, l'augmentation du pH provoque une absorption excessive des ions Ca^{++} . Ce qui empêche l'absorption d'autres ions nécessaires à la nutrition de la plante. C'est pour cela que *Lupinus luteus* est une plante calcifuge.

Pour la fève, malgré l'augmentation du pH ; ceci ne provoque pas une augmentation excessive de l'absorption des ions Ca^{++} . Donc on peut dire que le sol calcaire est convenable à la fève.

- **Deuxième graphique :** Ce graphique montre que pour **Lupinus luteus**, la présence du calcium dans le sol entrave fortement l'absorption du potassium. Ce qui précise pourquoi cette plante est calcifuge.

3- Le Doc 3 montre que:

- Si l'horizon sableux est trop épais, sa faible capacité de rétention de l'eau ne favorise pas la survie des plantules du chêne liège.
- Si l'épaisseur de l'horizon sableux est très faible, l'horizon argileux qui a une forte capacité de rétention de l'eau va provoquer l'asphyxie des racines. Ce sont donc des conditions non convenables à la survie des plantules.
- Le sol le plus convenable à la vie du chêne liège est celui pour lequel l'horizon sableux est d'une épaisseur moyenne. Ce qui veut dire qu'il va permettre aux racines d'atteindre l'horizon argileux pour s'approvisionner en eau, sans toutefois que ces racines s'asphyxient.

4- La salinité optimale pour la croissance de la salicorne est de l'ordre de 5 g.L^{-1} . Pour le cresson, cette salinité est de l'ordre de 10 g.L^{-1} . Donc on peut dire que chaque espèce a sa propre salinité optimale. En effet, en général les exigences écologiques sont variables d'une espèce à l'autre.

BILAN : Le sol est un support mécanique pour les plantes. Il est d'autant plus convenable à une espèce qu'il assure d'une façon optimale l'approvisionnement en eau et en ions minéraux.

UNITE 5 : ROLE DES ETRES VIVANTS DANS L'EVOLUTION DU SOL.

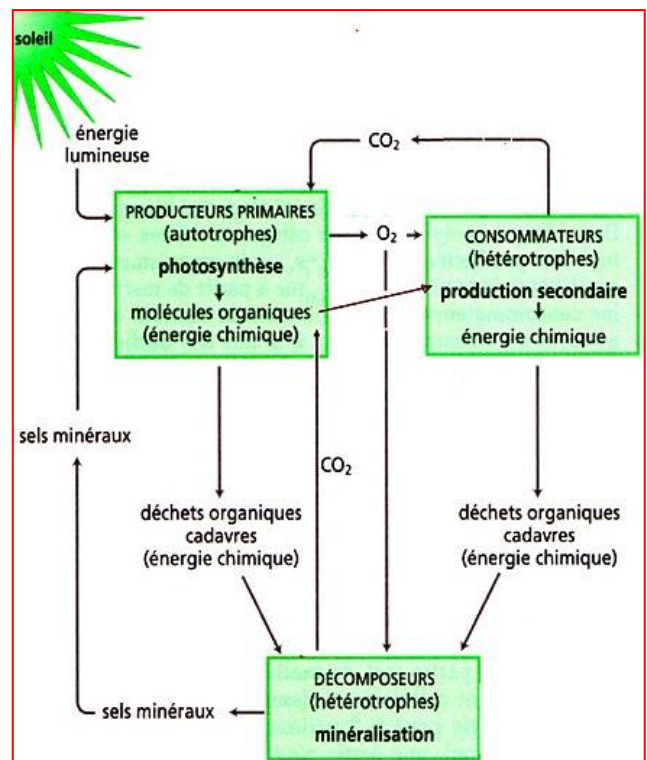
1-

- Le passage de la litière dans le tube digestif du ver de terre s'accompagne d'un enrichissement en ions minéraux. Le ver de terre participe donc à la **minéralisation de la matière organique**. C'est-à-dire sa transformation en substances minérales.
- Dans le tube digestif du ver de terre, il se constitue un mélange argile-matière organique. Cet animal participe donc à la formation du **complexe argilo-humique**.

2- La matière organique se décompose en partie dans le tube digestif des organismes décomposeurs tel que Glomérus. Au niveau des déjections des décomposeurs, la quantité de la matière organique diminue au fil des mois, car elle se minéralise sous l'effet des micro-organismes ; essentiellement les bactéries et les champignons.

3- L'humus provient de la décomposition de la matière organique il se lie aux particules d'argile pour former le complexe argilo-humique qui retient l'eau et les ions minéraux. Ceux-ci resteront donc à la disposition des plantes chlorophylliennes. L'humus est ainsi important pour la fertilité du sol.

4- À travers le processus de l'humification, les substances organiques tels que la cellulose et la lignine se transforment en humus. Celui-ci est composé d'un certain nombre de substances organiques (acide humique/ acide fulvique). Après, l'humus se minéralise sous l'action des micro-organismes (bactérie /champignons). Ceci va permettre la restitution des ions minéraux ; et donc la fermeture du cycle



de la matière (voir schéma ci-contre).

CHAPITRE III : LE FACTEUR CLIMATIQUE

UNITE 1 : LES ELEMENTS QUI DEFINISSENT LE CLIMAT.

.1-

Les précipitations exprimées en mm indiquent la hauteur de la lame d'eau.

Exemple : Dans une station donnée, on a enregistré durant 24 heures des précipitations de 40 mm.

Calculons le volume d'eau reçu par m^2 de la surface du sol.

$V = ?$ (Volume = longueur $\times$ largeur $\times$ hauteur)

$$V = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 40 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$V = 40 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 40 \text{ dm}^3 = 40 \text{ l}$$

Conclusion : 40 mm signifie 40 l / m^2

Remarque :

Le pluviomètre du Doc2 donne directement le résultat sans faire ce calcul.

.2- L'humidité relative de l'air, ou degré hygrométrique correspond au rapport de la teneur de l'air en vapeur d'eau sur la teneur saturante. Elle est donc une mesure du rapport entre le contenu en vapeur d'eau de l'air et sa capacité maximale à en contenir dans des conditions données de pression et de température.

.3-

- Les précipitations et les températures varient sur le territoire du Royaume du Maroc selon trois facteurs : l'altitude, la latitude et l'océanité.
- Les précipitations augmentent avec l'océanité, l'altitude ; ainsi que lorsqu'on se déplace du Sud vers le Nord du pays.

- La température diminue avec l'altitude ; et lorsqu'on se déplace du Sud vers le Nord.

Unité 2 : Représentation graphique des éléments du climat

1-

- **Comment calculer la moyenne des précipitations mensuelles (P) ?**

Le calcul des moyennes climatique s'étale généralement sur une période de 30 ans (entre 1981 et 2010 par exemple)

Pour janvier par exemple :

Pour janvier 1981 on fait la somme des précipitations journalière de **J1** jusqu'à **J31**.

Formule 1 : $P_{\text{janvier-1981}} = P1 + P2 + P3 \dots\dots\dots + P31$

On fait la même chose pour les 30 années.

Formule 2 : $(P\text{-Janvier} = P\text{-Janvier-1981} + \dots\dots\dots + P\text{-Janvier-2010}) / 30$

$P\text{-Janvier}$: C'est la moyenne des précipitations mensuelles pour Janvier et pour une station donnée.

On fait le même travail pour les autres mois.

Formule 3 : $P_a = P\text{-Janvier} + P\text{-Février} + \dots\dots\dots + P\text{-Décembre}$

P_a : C'est la moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

- **Comment calculer la moyenne des températures journalières minimales (m) pour un mois donné ?**

Pour janvier par exemple :

Pour janvier 1981 on fait la somme des températures journalières minimales et on divise par 31.

Formule 4 : $m\text{-Janvier-1981} = (T_{\text{minimale } 1} + \dots\dots\dots + T_{\text{minimale } 31}) / 31$

On fait le même la même chose pour les 30 années :

Formule 5 : $m = (m\text{-Janvier-1981} + \dots\dots\dots + m\text{-Janvier-2010}) / 30$

m : C'est la moyenne des températures minimales journalières pour le mois de Janvier pour une station donnée.

On fait le même travail pour les autres mois.

On fait le même travail pour les températures journalières maximales **(M)**.

M : C'est la moyenne des températures journalières maximales pour un mois donné et une station donnée.

2- Diagramme ombrothermique pour Ifrane et Taroudant.

3- ***

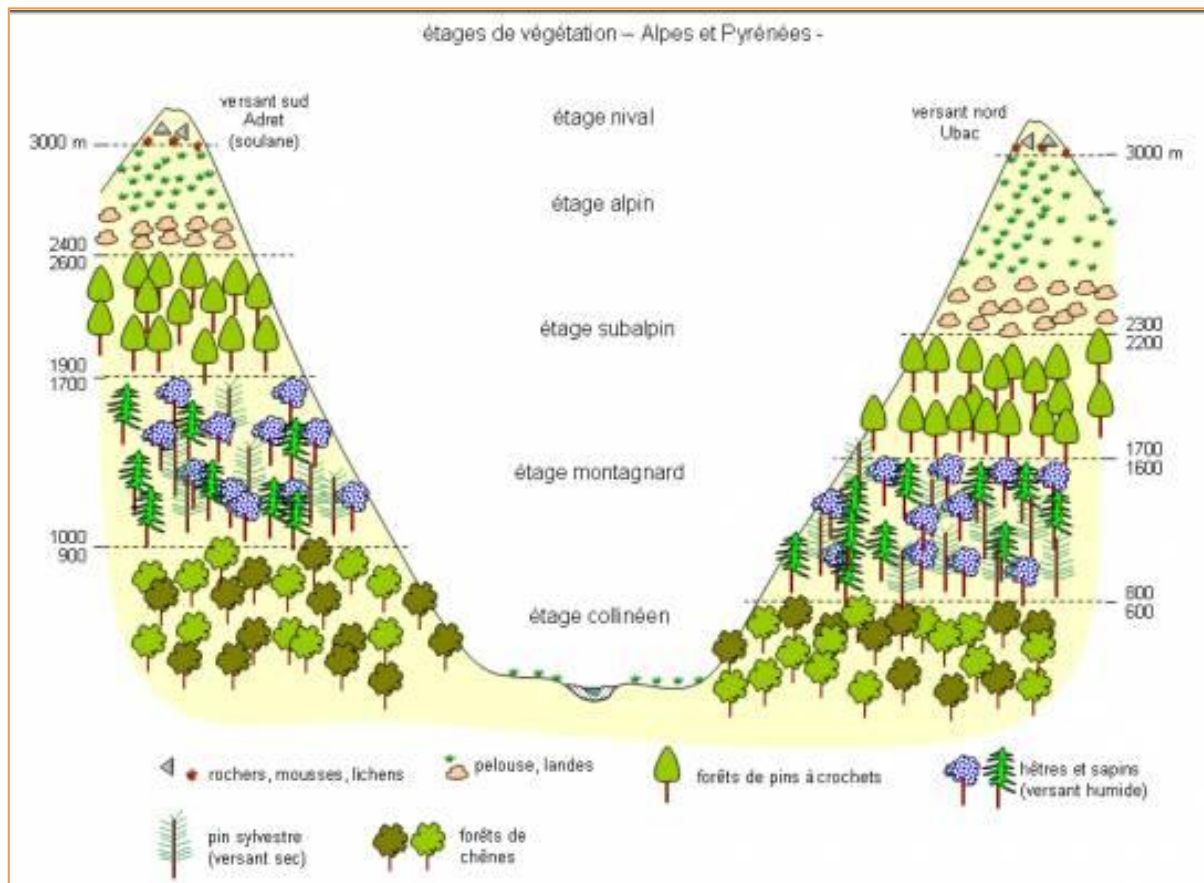
4- ***

5-

- Les aires de répartition du cèdre se caractérisent par un climat humide à subhumide, avec un hiver froid à frais.
- Les aires de répartition de l'arganier se caractérisent par un climat semi-aride, aride, à sahariens ; avec un hiver tempéré à doux.

5-

- Les diagrammes ombrothermiques de Gossen Bagnouls permettent de comparer les stations du point de vue de la longueur de la période de sécheresse. Et par-delà les exigences écologiques de différentes espèces.
- La notion d'étages bioclimatique n'est pas une classification fortuite des climats. En effet les écologistes qui ont travaillé sur la région méditerranéenne ont remarqué dans certaines régions typiques un étagement de la végétation, qui correspond un étagement des conditions climatiques.
- En dehors de ces zones typiques, la notion d'étage bioclimatique ne correspond pas forcément à un étagement altitudinal ; mais elle exprime la relation entre tel climat et telle associations végétale.



Unité 3 : Influence du climat sur la répartition de la végétation forestière.

1- Le Cèdre et l'Arganier poussent sur tous les types de sols. Ils sont donc indifférents à la nature du sol. On peut supposer que le facteur qui régit leur répartition est le facteur climatique.

2- Les données du document 3 confirment la dépendance du cèdre et de l'arganier aux conditions climatiques. En effet, le cèdre est adapté au climat humide à subhumide ; l'arganier est adapté au climat semi-aride à aride.

3- L'effet de versant se manifeste au niveau de la répartition de la végétation. En effet cette répartition n'est pas symétrique entre le versant sud et le versant nord de la vallée de Bouiblanc par exemple.

Unité 4 : Influence du climat sur la répartition des animaux.

1- En représentant sur le climatogramme la zone optimale de la vie de la chenille, on obtient le diagramme bioclimatique de cette espèce. Ce diagramme montre que Saidia convient à la vie de la chenille ; contrairement à Oujda.

2- L'abondance, la vitesse de croissance et de reproduction, sont d'autant plus importantes que l'intensité d'un facteur écologique est proche des valeurs optimales pour l'espèce en question.

La répartition d'une espèce dans un milieu donné dépend de plusieurs facteurs écologiques. Le facteur limitant, c'est celui qui conditionne directement la vie de l'espèce. C'est le facteur dont l'intensité est la plus éloignée des valeurs optimales.

Unité 5 : Importance de la maîtrise des facteurs climatiques dans le domaine agricole.

1- Dans le cadre des éléments du climat, la production agricole dépend de la teneur de l'air en CO₂, de la température, de l'humidité relative et de l'éclairement.

La production augmente avec la teneur de l'air en CO₂ pour des valeurs inférieures à 0,16 %.

Pour la température et l'humidité, chaque espèce procède ces propres valeurs optimales. La production augmente généralement avec l'intensité de l'éclairement.

2- L'effet de serre provoque une nette augmentation de la température et de l'humidité relative. Ceci contribue à l'augmentation du rendement de la production agricole. Ainsi cette production pour certaines espèces est multipliée par cinq en comparaison avec les cultures en plein champ.