

SVT

2nd LS

SVT

Seconde LS



CHAPITRE I- LA TERRE, PLANÈTE DU SYSTÈME SOLAIRE : ORIGINALITÉS.....	1
I- La terre dans le système solaire	1
II- Les enveloppes externes de la terre.....	3
III- Les conditions permettant la vie sur terre	5
IV- les traces d'activités internes des planètes et satellites rocheux.	6
CHAPITRE II- LA BIOSPHERE.....	7
I- Diversité du monde vivant et le peuplement des milieux.....	7
II- Répartition des êtres vivants.....	8
CHAPITRE III- ETUDE DE QUELQUES MILIEUX D'AFRIQUE INTERTROPICALE. DENSITE ET CLASSIFICATION DES ETRES VIVANTS.....	9
I- Les principaux milieux terrestres	9
II- Les milieux aquatiques	12
III- Etude d'un milieu terrestre local.....	13
IV- La classification des êtres vivants.....	14
CHAPITRE IV- LA NOTION D'ECOSYSTEME	16
I- Comment étudier un écosystème ?	16
CHAPITRE V- FACTEURS INTERVENANTS DANS LA REPARTITION DES ETRES VIVANTS ET LA NOTION D'ADAPTATION	21
II- Les facteurs écologiques et leur influence sur les êtres vivants	21
III- Les facteurs climatiques	21
IV- Les facteurs édaphiques.....	22
V- La notion d'adaptation	28
CHAPITRE VI- L'INTERDEPENDANCE DES ETRES VIVANTS.....	30
I- Les relations entre les êtres vivants	30
II- Les relations intra spécifiques et inter spécifiques	30
CHAPITRE VII- LE TRANSFERT D'ENERGIE	33
I- Production primaire	33
II- Productivité secondaire et consommation	34
CHAPITRE VIII- L'EQUILIBRE ET LE DESEQUILIBRE DANS LES ECOSYSTEMES	37
I- L'évolution des écosystèmes.....	37
CHAPITRE IX- LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT	40

I-	La protection des sols.....	40
II-	La gestion de l'eau.....	40
III-	Les différentes formes de pollution	40
	Bibliographie.....	1

CHAPITRE I- LA TERRE, PLANÈTE DU SYSTÈME SOLAIRE : ORIGINALITÉS

Introduction

La terre est une planète active et les diverses manifestations de cette activité (volcanisme continental, sous-marine, séisme, déformation des roches, formation des chaînes de montagnes...) posent le problème du fonctionnement de la « machine terre » la technique des plaques a permis de comprendre comment l'énergie interne de la terre (liée à l'existence de roche à haute tension à l'intérieur du globe) provoque des mouvements de convection de l'asthénosphère. Cette circulation de matière (qui s'effectue à une vitesse $< 10\text{cm /an}$) entraîne le déplacement des plaques lithosphériques les unes par rapport aux autres.

La terre a une très longue histoire (+4,5 million d'années).

Pendant une très longue période, aucun être vivant ne l'a peuplée. Si la vie est apparue « assez tôt » (un milliard d'année après la formation d'une croûte) elle ne s'est densifiée que beaucoup plus tard, animaux et végétaux colonisant finalement tous les milieux.

I- La terre dans le système solaire

La terre se trouve, 3^{ème} position dans le système solaire, formé d'objets de taille, d'aspect et de nature qui tournent tout autour d'une étoile centrale, le soleil.

1- Les objets du système solaire

Le système solaire est un ensemble formé par une étoile appelée soleil autour de laquelle gravitent divers objets.

- Soleil : c'est une des étoiles de la voie lactée autour de laquelle tourne une multitude d'objets de taille, d'aspect et de nature différents. C'est une boule de gaz (hélium et hydrogène) comprimés.

Il est le siège des réactions nucléaires productives de lumière.

- Les planètes : au nombre de 8. Ce sont les plus gros objets célestes, ce sont les objets sans lumière propre.

On distingue deux groupes de planètes :

- Les planètes rocheuses/telluriques ou internes, les plus proches du soleil ; Mercure, Venus, Terre et Mars. Les roches composant ces planètes sont principalement constituées de silicates en surface et d'un alliage de fer/Nickel au centre.
Leur diamètre varie entre 3000 et 12000km, leur masse volumique entre 3,3 et 3,5 g.cm³
- Les planètes gazeuses/géantes ou externes, sont Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune composées essentiellement d'hydrogène et d'hélium. Leur masse volumique est voisine inférieure ou égale à celle du soleil. Leur diamètre beaucoup plus important que celui des planètes rocheuses. Ce sont des boules de gaz comprimés (H₂ et He), mais elles ne sont le siège d'aucune réaction nucléaire.
- Les planètes naines : ce sont des objets de taille intermédiaire entre les astéroïdes et les planètes. Elles sont en orbite autour du soleil et possèdent une masse suffisante pour que leur gravité provoque la formation d'une sphère, mais pas suffisante pour faire disparaître tous les petits objets de leur orbite.

Aujourd'hui, 5 objets sont classés dans cette catégorie : Cérès, Eris, Pluton, Makemake et Haumea.

NB : Pluton ne fait pas partie des planètes du système solaire depuis Août 2006, car elle n'entre dans aucune des 2 grandes familles des planètes du système solaire.

- Satellites : ils sont situés dans la même région que les planètes. Leur diamètre est réduit (compris entre 500 et 5000 km), et leur masse volumique comprise entre 1 et 2g.cm^{-3} . Ce sont des corps célestes naturels ou artificiels en mouvement orbital autour d'une planète.
Ex : la lune est le seul satellite qui gravite autour de la terre.
- Astéroïdes : ce sont des petits blocs de roches semblables à de très petites planètes et pouvant entrer en collision avec une autre planète. Ils gravitent à une grande distance du soleil entre Mars et Jupiter. Leur composition chimique et leur masse volumique sont voisines de celles des planètes. Leur diamètre est plus petit ($<1000\text{km}$).
- Météorite : fragment de roche extra-terrestre qui traverse l'atmosphère et parvient à la surface de la terre sans être complètement consumé « appelé à tort étoile filante »
- Comète : ce sont des objets du système solaire, situés généralement au-delà de Pluton, contenant des graviers et des poussières et principalement constitués de glaces décrivant une orbite très elliptique. Une comète n'est visible que lorsqu'elle est proche du soleil. À ce moment, elle s'échauffe, libérant de la vapeur d'eau et des poussières. Le diamètre est inférieur à 100km.

Il existe également des poussières interplanétaires, qui sont les plus petits objets célestes.

2- La situation de la terre dans le système solaire

Située en 3^{ème} position, la terre est une planète du système solaire ayant une forme sphérique avec un diamètre équatorial de 12756km et un diamètre polaire de 12713km/rayon 6371km, une circonférence de 40.000km, une superficie de $510.000.000\text{km}^2$, une masse volumique de $5,52\text{gcm}^3$ et une masse de $5,9710^{24}\text{kg}$.

Elle décrit une orbite autour du soleil avec une distance moyenne de 150.000.000km soit 1 UA (Unité Astronomique).

3- La terre, planète originale du système solaire.

La terre, planète du système solaire, se distingue des autres par plusieurs caractères qui en font une planète tout à fait singulière.

- C'est la planète qui présente la plus grande activité interne (due à sa masse). Celle-ci est caractérisée par le déplacement de plaques lithosphériques, avec toutes ses conséquences (formation des chaînes de montagnes, volcanisme, séisme...).
- C'est la seule planète qui possède une atmosphère riche en oxygène.
- C'est la seule planète qui possède de l'eau sous 3 états (liquide, solide, gazeux) l'eau liquide très abondante comme une enveloppe externe dont l'épaisseur moyenne est de 4 km.

Atmosphère et hydrosphère sont animées de mouvements divers et variables (vents, courants, houles) résultant de forces dont l'origine principale est liée à l'inégale répartition de l'énergie solaire parvenant à la surface du globe. Il y a donc une double activité, interne et externe dont l'action conjuguée modèle la topographie.

- Enfin, la terre est la seule planète du système solaire où se sont développés les êtres vivants.

II- Les enveloppes externes de la terre

Il existe 3 enveloppes externes : l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère. A ces 3 enveloppes s'ajoute la biosphère qui constitue l'ensemble des êtres vivants de la terre.

1- L'Atmosphère

a- L'atmosphère des planètes du système solaire

La terre, venus et, dans une moindre mesure, Mars possède une atmosphère dense.

L'atmosphère est un mélange de gaz qui enveloppe une planète et dont l'épaisseur varie de quelque dizaine à quelque centaine de km pour les planètes rocheuses. Elle atteint quelque fois plusieurs milliers de km pour les planètes géantes appelées de ce fait planètes gazeuses. Il est facile de délimiter et de définir l'atmosphère de planètes ayant une surface solide. L'atmosphère est donc la masse de gaz qui est située au-dessus de la surface des planètes, constitués d'éléments volatiles le CO_2 , le di azote (N_2), le O_2 le méthane (CH_4), l'eau sous forme de vapeur (H_2O). Pour les planètes gazeuses, la limite inférieure de l'atmosphère est difficile à déterminer, et elle est essentiellement composée de gaz légers : H_2 , He .

b- Le cas de l'atmosphère de la planète terre.

L'atmosphère terrestre est unique et composée d'azote (79%) et d'oxygène (21%), d'argon (1%) et de CO_2 (0,03%). On trouve également de la vapeur d'eau dans la basse atmosphère et de l'ozone (O_3) qui, quoiqu'en faible quantité, absorbe les rayonnements ultra-violet nocifs provenant du soleil, protégeant aussi les êtres vivants, puis en plus petite quantité et en ordre décroissant le néon, l'hélium, le krypton, l'hydrogène, le xénon, et le radon.

L'atmosphère terrestre comprend plusieurs couches superposées (structure verticale) qui sont la troposphère, la stratosphère, la mésosphère, la thermosphère et l'exosphère. La terre présente la plus grande activité interne, se caractérisant par le déplacement des plaques lithosphériques.

L'activité de la terre est liée à l'énergie accumulée dans ses différents enveloppes une partie de cette énergie est libérée en surface : elle est dissipée sous forme d'énergie thermique et mécanique. Les tremblements de terre sont des manifestations spectaculaires de la dissipation brutale de l'énergie thermique. La circulation des masses gazeuses de l'atmosphère terrestre est due à l'échauffement solaire.

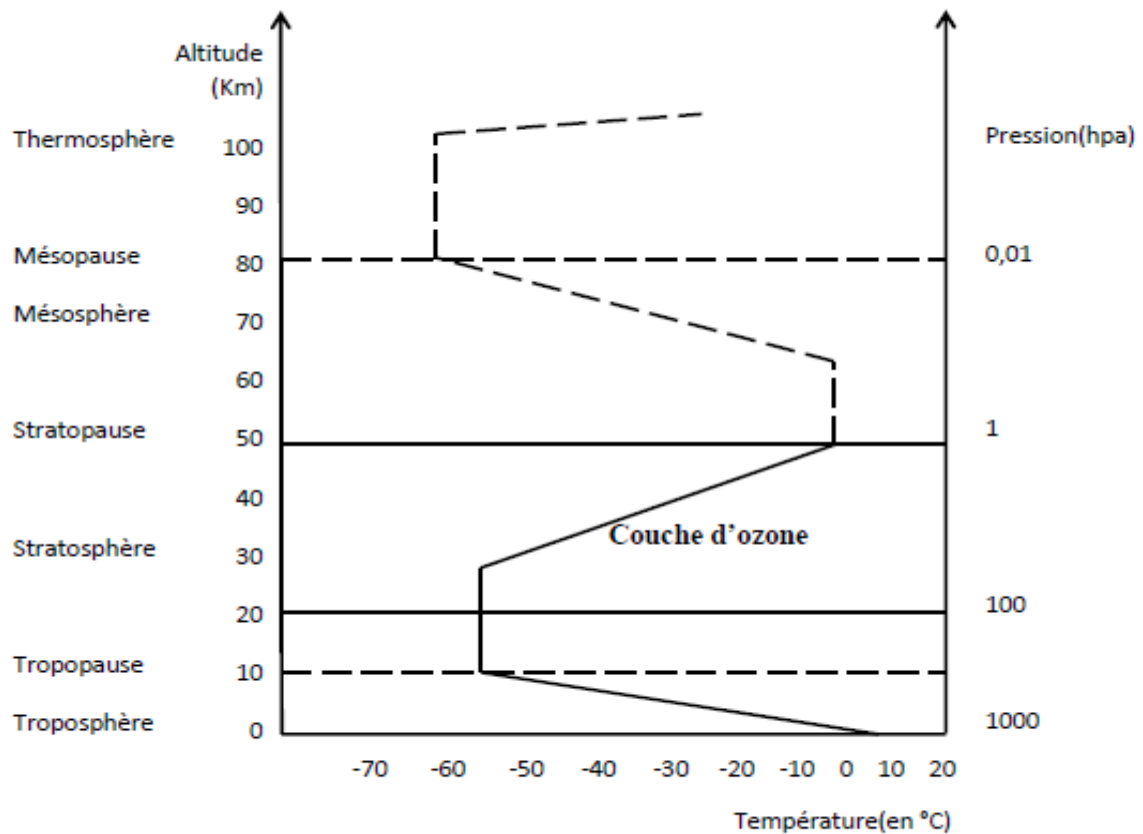


Schéma de la stratification de l'atmosphère terrestre

Interprétation

L'atmosphère est structurée en 4 couches bien distinctes. De 0 à 10 km.

La troposphère, la plus proche du sol, a une épaisseur variant de 7km aux pôles à 18km au niveau de l'équateur. Elle contient 95% de gaz atmosphériques. Siège des phénomènes météorologiques, la température décroît jusqu'à la tropopause.

- La stratosphère s'élève jusqu'à 50km d'altitude

C'est dans cette couche que se forme la couche d'ozone absorbant les rayons ultra-violets. En l'absence de cette couche d'ozone, car les rayons Ultra-Violet (UV) provoquent l'altération de l'information génétique. La Température Y augmente à cause de l'absorption du rayonnement solaire par l'ozone.

- La mésosphère s'étend ensuite jusqu'à 80km d'altitude. La température décroît progressivement avec l'altitude.
- Au-delà dans l'ionosphère et la thermosphère (de 80 à 800km d'altitude), la température croît constamment. Elle peut atteindre plus de 100°C à 700km d'altitude. A partir des molécules gazeuses, s'y forment peu à peu des ions jusqu'à constituer la majorité des particules à très haute altitude.

2- L'hydrosphère.

L'eau liquide se trouve à la surface de la terre en raison de:

- Son éloignement convenable par rapport au soleil ;
- La composition atmosphérique permettant à la vapeur d'eau de se condenser et de former une enveloppe liquide.

L'existence de l'eau liquide implique des conditions de pression et de température qui ne se rencontrent actuellement qu'à la surface de la terre et à quelques kms de profondeur sur Mars et sur le satellite de Jupiter, Europe. Les enveloppes externes liquides ne sont pas seulement aqueuses, elles peuvent avoir une composition chimique différente. Les enveloppes externes gazeuses ou liquide sont appelées enveloppes fluides.

Absente sur Venus, présente sous forme de calottes glaciaires sur Mars, sur la terre, l'eau est répartie de la manière suivante :

- Eau liquide des océans : 97,2%
- Eau solide des calottes polaires : 2,5%
- Eau de l'atmosphère : 0,001%
- Eau du sol et du sous-sol : 0,3%

3- La lithosphère

Composée d'oxygène, de silicium, de métaux et des sels minéraux, elle est formée de roches solides et rigides constituant des plaques. C'est une couche superficielle du globe terrestre située entre 70 et 150km environ d'épaisseur constituée de la croûte continentale ou océanique : le manteau supérieur. Elle est marquée par d'importantes activités internes dues à la radioactivité. Elle est limitée vers l'intérieur par l'asthénosphère (couche visqueuse située à l'intérieur de la terre et sur laquelle repose la lithosphère).

III- Les conditions permettant la vie sur terre

1- La masse de la terre et sa distance au soleil font d'elle une planète originale.

Les composés chimiques de l'atmosphère d'une planète sont soumis à une agitation thermique qui leur donne une vitesse ; celle-ci sera plus élevée si la molécule a une masse faible et que la température atmosphérique est élevée. Les molécules sont par ailleurs retenues dans l'atmosphère d'une planète par l'attraction qu'exerce cette dernière sur elle.

Donc, plus un objet céleste est proche du soleil, plus il est chauffé ; les petites molécules de son atmosphère se déplacent alors à une vitesse telle qu'elles peuvent échapper à l'attraction exercée par cet objet sur les molécules.

La terre ne peut pas retenir les molécules les plus légères (H_2 , He). Son atmosphère est donc constituée de molécules plus lourdes (H_2O , N_2 , CO_2 , O_2). Mercure, plus proche du soleil, et la lune, trop petite n'ont pas d'atmosphère. La masse de la terre conditionne :

- Son activité. (la terre est la planète la plus active), due à l'énergie interne provenant des corps radioactifs des couches profondes. Plus la masse d'une planète est élevée, plus la radioactivité est grande, plus la quantité d'énergie produite est grande ;
- La force d'attraction qu'elle exerce sur son atmosphère et qui permet de la maintenir ;

- La distance de la terre au soleil permet à cette dernière d'avoir une température convenable pour que :
 - L'eau puisse se trouver sous ses trois états ;
 - La vie dépendant de l'eau soit apparue, se soit développée et diversifiée ;

2- l'importance de l'eau et de l'air

La terre est la seule planète qui possède de l'eau liquide en grande quantité et sous ses 3 états, constituant une enveloppe externe dont l'épaisseur moyenne est de 4km.

Les différents états physiques de l'eau sont fonction des conditions de température et de pression.

L'eau est la matière la plus importante par son abondance et son rôle. La circulation de l'eau au sein des différents compartiments terrestre est décrite par le cycle de l'eau.

Sous l'action de la température, l'eau s'évapore depuis la surface des océans et des cours d'eau.

L'atmosphère s'enrichit alors en vapeur d'eau. Celle-ci se condense et retombe sous forme de pluies qui viennent enrichir les cours d'eau et les océans (environ 24% précipitations). Une partie de l'eau de pluie s'infiltre dans le sol et va constituer les eaux souterraines (environ 11% des précipitations).

En tant que composé essentiel de la vie, l'eau a une grande importance pour l'homme. L'étude de la composition de l'atmosphère terrestre montre qu'elle contient des gaz comme l'oxygène, le dioxyde de carbone, l'azote, la vapeur d'eau et des gaz rares. Certains de ces gaz sont indispensables à l'entretien de la vie des animaux et des végétaux.

- Le dioxygène est utilisé dans la respiration des animaux, de certains végétaux et des micro-organismes.
- Le CO₂ est utilisé par les végétaux Chlorophylliens pendant la photosynthèse ;
- L'azote est utilisé par les plantes au cours de leur développement.

IV- les traces d'activités internes des planètes et satellites rocheux.

La surface solide des planètes et satellites rocheux conserve les traces d'une activité géologique interne : édifices volcaniques, chaînes de montagnes, faibles mais également des impacts de météorites. On répartit les telluriques en 3 groupes:

- ❖ Mercure et la plupart des satellites, qui ont une surface couverte de millions de caractères et où les traces de volcanisme et de déformation (failles....) sont très anciennes (3,2 millions d'années), voire absente. Mercure et ces petits objets n'ont jamais été actifs géologiquement ;
- ❖ Mars et les objets de tailles intermédiaires, dont une moitié ressemble à la lune, mais dont l'autre est peu caractérisé et présente de gigantesques volcans, faibles et fossés d'effondrement il y a 2 millions d'années. Les objets ont eu une activité géologique faible.
- ❖ La terre et Venus, qui ne présentent que quelques centaines d'impacts, mais qui, en revanche, possèdent un volcanisme important. Cette relation que l'on peut établir entre le diamètre et l'activité interne des planètes est due à la quantité de matériaux radioactifs située à l'intérieur des planètes, provoquant une tectonique des plaques.

Conclusion

Parmi les planètes du système solaire, la terre présente des originalités. C'est une planète très active où existe de l'eau liquide et dont l'atmosphère est riche en oxygène. Ces caractères spécifiques absents sur les autres planètes ont fait d'elle le berceau de la vie.

CHAPITRE II- LA BIOSPHERE

Introduction

La biosphère est l'ensemble des différents milieux naturels de la terre renfermant des êtres vivants et où la vie est possible de manière continue.

La présence de l'eau et de l'air joue un rôle important dans la vie des êtres vivants. Cependant, les êtres vivants sont repartis en fonction des latitudes. La biosphère interagit avec les 3 enveloppes superficielles qui s'imbriquent.

I- Diversité du monde vivant et le peuplement des milieux

La planète terre est actuellement peuplée de deux millions d'espèces différentes. La diversité du monde vivant est donc étonnante.

1- les milieux peuplés de vie sont très divers

La planète terre offre aux êtres vivants des milieux terrestres et aquatiques à des caractéristiques très différentes. Sous nos climats, il existe une très grande variété de milieux terrestres (prairie, haies forêts), de milieux marins (littoral rocheux, sableux, vaseux) et de milieux d'eau douce (petite mare, grand lac, torrent de montagne rivière...)

Chacun d'eux a un peuplement spécifique ; les habitants d'une forêt ne sont évidemment pas ceux d'un étang ni ceux d'un littoral. Il existe ainsi des « associations » végétales et animales caractéristiques de l'espèce.

La Prairie est un terrain qui produit de l'herbe et des foin. **Les Haies** sont des clôtures d'épines et des branchages. **Les Garrigues** sont des végétaux composés des chaînes vertes, des buissons et des plantes herbacées.

Au niveau du globe, à toutes les latitudes et toutes les altitudes, la planète terre offre aux êtres vivants des milieux de vie très diversifiés.

Dans chacun des cas, les facteurs physiques et chimiques du milieu (température, lumière, salinité, présence de calcaire ou de silice, richesse en substances nutritives...) conditionnent le développement de certaines espèces. Les facteurs climatiques ont aussi une grande importance. Ainsi, bien qu'il s'agisse dans les autres cas comme celui du milieu marin, le peuplement d'un récif corallien ne ressemble pas à celui de l'océan austral.

2- le peuplement d'un milieu.

Pour faire l'étude d'un milieu, il convient d'abord de réaliser l'inventaire des plantes et des animaux qui l'habitent c'est-à-dire d'établir son peuplement végétal et animal.

Cette étude doit être faite non seulement de manière qualitative, mais aussi quantitative.

3- les êtres vivants sont adaptés aux conditions de milieu.

Un milieu donné offre aux êtres vivants qui l'habitent des conditions de vie particulière, et chaque espèce présente une organisation en rapport avec ces facteurs du milieu.

Les plantes du sous-bois par exemple, sont soumises à des conditions d'éclairement particulière (seulement 2% de la lumière solaire traversent le feuillage des arbres de la forêt) ;

Les espèces qui vivent là sont capables de s'accommoder d'une luminosité très réduite.

La présence d'une forêt entraîne un certain nombre de modification climatique par rapport à un terrain découvert voisin, par exemple, la pluviosité annuelle est plus importante qu'en terrain nu, la température nocturne est plus élevée, la vitesse du vent est réduite.

Ainsi, la déforestation d'une région a pour conséquence non seulement la disparition d'animaux et végétaux, mais aussi une transformation locale du climat.

II- Répartition des êtres vivants

Sur le globe terrestre, la répartition s'effectue inégalement, on constate que dans la partie équatoriale, on trouve les forêts denses, au-dessus et en dessous de l'équateur on trouve la savane. Par exemple en Afrique, la partie Nord est occupée par le désert. Si nous prenons le Tchad, le Nord est désertique, le centre est sahélien avec une savane, au Sud la zone soudanienne est caractérisée par la forêt claire.

Le climat joue un rôle très important dans la répartition des êtres vivants. Ces êtres vivants sont repartis en fonction du sol.

- Le Biotope est le milieu de vie des êtres vivants.
- La Biocénose est l'ensemble des êtres vivants qui vivent en commun dans un milieu déterminé.
- L'Ecosystème est l'ensemble formé de biocénose et de biotope. C'est l'ensemble constitué par les êtres vivants et le milieu dans lequel ils vivent. Tous ces termes viennent de l'écologie qui est la science qui étudie les êtres vivants, les relations qui existent entre eux et avec leur milieu de vie.

1- Les relations entre les êtres vivants

Les êtres vivants établissent les relations entre eux dans le biotope ; les relations peuvent être des relations de protection, de production, de nutrition et autres. Nous pouvons prendre l'exemple de la relation de parasitisme qui existe entre les êtres vivants. Le cas des tiques qui sont fixés dans les endroits bien cachés de certains animaux qui sont leurs hôtes est une relation de nutrition et de parasitisme.

2- Relations de protection

Prenons l'exemple des bambins qui, dans leur déplacement s'organisent de telle sorte que les mâles forts se placent au-devant des autres éléments du groupe (femelle, petits) à l'approche du danger pour les défendre.

Les êtres vivants établissent, entretiennent aussi des relations avec leur biotope, c'est pourquoi l'homme ne peut vivre que sur la terre, les poissons dans l'eau, les vers de terre dans le sous-sol.

Au vue des relations entretenues entre les êtres vivants d'une part et leur milieu d'autre part, il est indispensable de penser à la protection de l'environnement.

Conclusion.

La Biosphère est l'ensemble des zones de l'écorce terrestre, de l'atmosphère et l'hydrosphère où se développent les êtres vivants. C'est aussi un milieu d'étroites relation et d'échanges comme le prouve l'existence de l'interrelation des écosystèmes entre eux.

CHAPITRE III- ETUDE DE QUELQUES MILIEUX D'AFRIQUE INTERTROPICALE. DENSITE ET CLASSIFICATION DES ETRES VIVANTS.

Introduction : le milieu de vie des êtres vivants est une surface géographique de dimension variable affectant très souvent des conditions constantes. Il est constitué par une zone de variation (forêt, savane, steppe...) dans laquelle vivent les animaux. Toutefois, nous observons les variations des paysages dans notre environnement. Ces paysages locaux peuvent être le point de départ d'une étude écologique qui permettra de mettre en œuvre les techniques de terrains utilisées par l'écologiste. Les résultats qualitatifs et quantitatifs que nous recueillons selon les bases de notre réflexion nous conduiront à une bonne compréhension.

I- Les principaux milieux terrestres

1- La forêt dense tropicale

- ❖ La forêt dense tropicale est un biome associé à un climat chaud et très humide caractérisé par une formation végétale arborée haute et dense. La forêt tropicale humide constitue le plus riche des milieux terrestres : on y rencontre la plus grande diversité d'espèces pour une superficie donnée. Par exemple en Côte d'Ivoire, on compte 600 espèces arborescentes et environ 900 au Cameroun. Les plantes dominantes sont de grands arbres (35 à 60 m) à troncs élancés, branches très ramifiées au sommet et dont l'ensemble forme une voûte dense que l'on appelle la **canopée**.

a- Caractéristique écologiques

- Conditions climatiques
 - ❖ Précipitation abondante avec une pluviosité moyenne de 1500mm ;
 - ❖ Température constante ;
 - ❖ Humidité forte à l'intérieur de la forêt ;
 - ❖ Faible luminosité à cause des cimes jointives ;
- Conditions édaphiques
 - ❖ Sol ferralitiques ou latéritique riche en oxyde de fer(FeO_2) ou d'aluminium ;
 - ❖ Sols lessivés dus à la forte pluviosité ;
 - ❖ Présence d'une micro- nappe phréatique en surface ;
 - ❖ Peu d'humus.

b- Caractères adaptatifs

- ❖ Le tronc est droit et lisse ;
- ❖ Les racines sont peu profondes, on distingue plusieurs types de racines :
 - Les contreforts ailés pour résister au vent ;
 - Les racines échasses des forêts marécageuses ;
 - Les racines aérifères ou pneumatophores portant de l'air ;
- ❖ La lumière est un facteur limitant en forêt. Il s'établit entre les plantes de la forêt une compétition vis-à-vis de la lumière appelée phototropisme ;

- ❖ Tous les arbres ne perdent pas leurs feuilles en même temps, on dit que la défoliation s'échelonne toute l'année.

c- Caractères physiologiques de la forêt

Les arbres de la forêt sont appelés les phanérophytes. La végétation est stratifiée et comporte :

- une strate arborescente constituée des arbres de grande taille ;
- une strate arbustive constituée de petits arbres ;
- des strates muscinales : mousse, lichens : champignon.
- Une strate hypogée : elle est souterraine et comporte les bulbes racines et tubercules.
- des lianes qui réunissent les différentes strates.
- des épiphytes qui sont des végétaux de petite taille poussant sur les branches et les troncs des grands arbres.

La forêt est le lieu préféré de certains animaux tel que: les gorilles (gorilla-gorilla), le boa (boa constructor), le caméléon (cameleo-cameleo), les bêtes féroces comme le lion, le léopard, le tigre et les rongeurs (écureuil). Les hommes qui vivent dans la forêt se nourrissent de la chasse et de la cueillette. Leurs cases sont réalisées à partir des tiges et des feuilles des arbres.

2- La savane

La savane est une formation végétale principalement composée des plantes herbacées, les graminées. Elle est parsemée plus ou moins d'arbres ou d'arbustes. Selon la densité des arbres, on parle de savane arbustive, des savanes arborées, puis des forêts claires, la transition se faisant de manière progressive. En Afrique occidentale, les savanes se situent approximativement entre le 8° et 12 degré de latitude nord. Durant la saison des pluies, on note une prédominance des plantes herbacées de 80cm. Les arbres de la savane dépassent rarement 10cm de hauteur. Plusieurs espèces d'arbres ont acquis la possibilité de stocker de l'eau dans leur tronc pendant plusieurs mois, pour résister à la sécheresse, d'autres perdent leurs feuilles pendant cette période.

a- caractères écologiques

Les conditions de formation de la savane sont :

- un climat chaud et peu humide ;
- une longue saison sèche (8mois) et une courte saison de pluie ;
- le sol de la savane est sec ; ce sont des sols ferrugineux ;
- une faible pluviométrie (800mm/an) sols pauvres en eau, en sels minéraux et en matières organiques.

b- caractères adaptatifs

La végétation de la savane est surtout constituée par des herbes (graminées) et d'arbres (chaméphytes) ; ses arbres s'adaptent grâce à des caractères suivants :

- ils sont de petites tailles et sont espacés ;
- leur tronc est rugueux : chez certains ils sont recouverts d'une couche de liège pour éviter les feux de brousses ; chez d'autres, ils sont constitués des gorges d'eau ;
- les feuilles coriaces limitent les pertes d'eau par évaporation ;
- en saison sèche la partie aérienne des végétaux se dessèche seule;

Le système racinaire est très développé par rapport à :

- l'appareil végétatif aérien pour capter l'eau de la nappe phréatique.
- la présence des plantes herbacées favorisant la prolifération des herbivores tel que le zèbre (*Equus zebra*), le phacochère (*phacochoerus aethiopicus*), l'éléphant (*loxodonta africana*), la girafe (*giraffa reticulata*) et les carnivores comme le lion (*panthera leo*), la panthère (*panthera pardus*), l'hyène (*hyena hyena*).

Pour résister à la sécheresse, les animaux de la savane pratiquent l'estivation qui consiste à réduire plusieurs de leurs activités physiologique notamment l'intensité respiratoire, la reproduction, la nutrition.

3- La steppe

Les steppes se caractérisent aussi par un climat semi-aride et permettent parfois la transition avec les zones désertiques. Elles sont présentes principalement au nord du 15° parallèle. Dans ces écosystèmes parsemés d'arbustes le plus souvent épineux, la hauteur maximale des graminées pendant la saison humide ne dépasse pas 80cm.

Elles ne sont pas soumises aux feux de brousse pendant la saison sèche. La faune des steppes est constituée en majorité des mammifères (gazelles, girafes, chacals, lions ...) et d'oiseaux. Les insectes comme les acridiens (criquets), sont représentés par un grand nombre d'individus et d'espèces et l'on peut aussi rencontrer des reptiles comme les vipères ou les varans.

4- Le désert

Les déserts sont des régions où les conditions de vie sont très rudes, caractérisés par une forte sécheresse.

a- conditions écologiques

- précipitations inférieure à 250mm ;
- température diverse très élevée par le désert chaud et très basse dans les déserts froids ;
- vents fréquents et desséchants ;
- les écarts entre le jour et la nuit sont importants ;
- nappes phréatiques trop profondes.

b- caractères adaptatifs

Pour résister à la sécheresse, les plantes du désert (xérophytes) ont développé plusieurs caractères :

- la partie aérienne des plantes très réduite pour ne pas être déchiquetée par le vent ;
- les racines développées superficiellement pour capter l'eau des rosées soit profondément à la recherche des nappes d'eau ;
- les feuilles sont soit filiforme, soit en épines pour limiter la perte d'eau par transpiration ;
- le tronc protégé par une épaisse couche de liège, nombre de stomates réduits ;

Certaines plantes accumulent des réserves d'eau : ce sont des plantes grasses.

Les plantes du désert ont un développement rapide et fructifient en 2 ou 8 jours puis meurent : ce sont des éphémérophytes.

Le désert est défavorable à la vie animale car les points d'eau sont éloignés et rares. Cependant, on n'y rencontre les kangourous (*macropus robustus*), le lièvre (*lepus capensis*) et les reptiles qui s'enterrent dans le sable.

Le mammifère parfaitement adapté à la vie désertique est le dromadaire, les caractères qui lui permettent de résister aux conditions rudes du désert sont :

- ❖ Des sabots terminés par des coussinets qui adhèrent sur le sable comme des ventouses ;
- ❖ Des yeux qui possèdent une double paupière transparente qui les protège contre les tempêtes du sable ;
- ❖ Ses poils serrés qui le protègent contre la température élevée ;
- ❖ Ses narines qui possèdent une membrane qui les renferment pendant les tempêtes tout en laissant passer de l'air ;
- ❖ La capacité de stocker des réserves lui permettant de vivre pendant 2 à 3 mois.

5- la mangrove

La mangrove est une forêt littorale caractérisée par une salinité très variable et un sol pauvre en O_2 et instable composé de sédiment apportés par les rivières. Les mangroves africaines sont très diverses, du point de vue morphologique et quant à la flore et la faune qu'elles abritent. De nombreuses espèces d'oiseaux peuplent la mangrove ; mais les crabes, les mollusques, les crustacées et les poissons sont les plus présents. Un poisson typique des mangroves, le périophtalme, a développé des nageoires lui permettant de sortir de l'eau et de se déplacer. Il peut durant de longues périodes hors de l'eau. Les arbres sont occupés par les insectes, les reptiles et les oiseaux.

Les plantes se développant dans la mangrove doivent être adaptées à la salinité élevée, posséder des racines émergées appelées pneumatophores. Les palétuviers (rhizophora, avicennisa) sont les principales espèces végétales de la mangrove. Ils ont su s'adapter à ce milieu contraignant.

II- Les milieux aquatiques

On peut distinguer les divers écosystèmes aquatiques d'après la profondeur du milieu, opposant les humides (marais, étang, rivière...) aux lacs, mers et océans. Un critère essentiel sur le plan qualitatif est la nature de l'eau, douce ou salée. L'étude des milieux aquatiques est beaucoup plus complexe que celui du milieu terrestre. On ne peut étudier le milieu aquatique que pendant la saison de pluie car certains disparaissent en saison sèche. Ces types de milieux sont dits, temporaires et d'autres milieux sont dits permanents car on peut trouver quel que soit l'année.

1- Les plantes aquatiques

Les plantes aquatiques sont des plantes qui vivent constamment dans l'eau, on peut trouver dans ces milieux :

- Les plantes aquatiques fixées à des feuilles flottantes : les nénuphars (nymphéa) ;
- Les plantes aquatiques libres et qui flottent en surface : la laitue d'eau (pistia).

2- Les plantes semi-aquatiques

Ce sont les plantes qui ont des racines fixées au fond et qui se livrent parfois à plusieurs mètres au-dessus de l'eau, les roseaux (Echinochloa).

3- Les animaux aquatiques

La faune aquatique se compose des poissons parmi lesquels on peut citer des capitaines, des carpes, des sardines, des silures et d'autres animaux, comme la tortue, la méduse, l'escargot, le lézard d'eau...

III- Etude d'un milieu terrestre local

1- Les techniques à mettre en œuvre sur le terrain

Dans les biotopes bien délimités comme le sont, une forêt, un étang, une savane, un marigot etc. L'observation sommaire permet de mettre en évidence une répartition particulière des végétaux. Celle-ci se situe à la fois dans les plans horizontaux que verticaux.

a- La répartition verticale des végétaux

Tous les végétaux de la forêt n'atteignent pas la même hauteur. Pour le milieu de vie (biotope) étudié, nous rencontrons les plantes dont le feuillage se situe à des niveaux plus différents par rapport au sol. La coupe verticale de la variation obtenue dans un milieu étudié constitue un transect du milieu.

b- Répartition horizontal des végétaux

L'étude de la répartition des végétaux s'effectue en réalisant un plan d'ensemble du milieu étudié ou une partie de ce milieu.

Pour les plantes herbacées, nous évaluerons la surface qu'elles occupent au niveau du sol.

Pour les arbres et les arbustes, nous indiquerons la position du tronc et nous projetons sur le sol, la couronne foliaire de chaque végétale.

NB : pour réaliser le plan de répartition des espèces végétales, nous utilisons les techniques des points de contact. Elles consistent à tendre une ficelle de 10m préalablement graduée, puis à intervalles réguliers (tous les 10cm par exemple), à ficher perpendiculairement dans le sol une tige de fer. Nous noterons alors les plantes en contact avec ces tiges. La hauteur du point de contact pourra être précise.

2- Mesure des facteurs physique du biotope

a- Etude topographique

L'étude topographique consiste à délimiter le milieu étudié avec le maximum de précision.

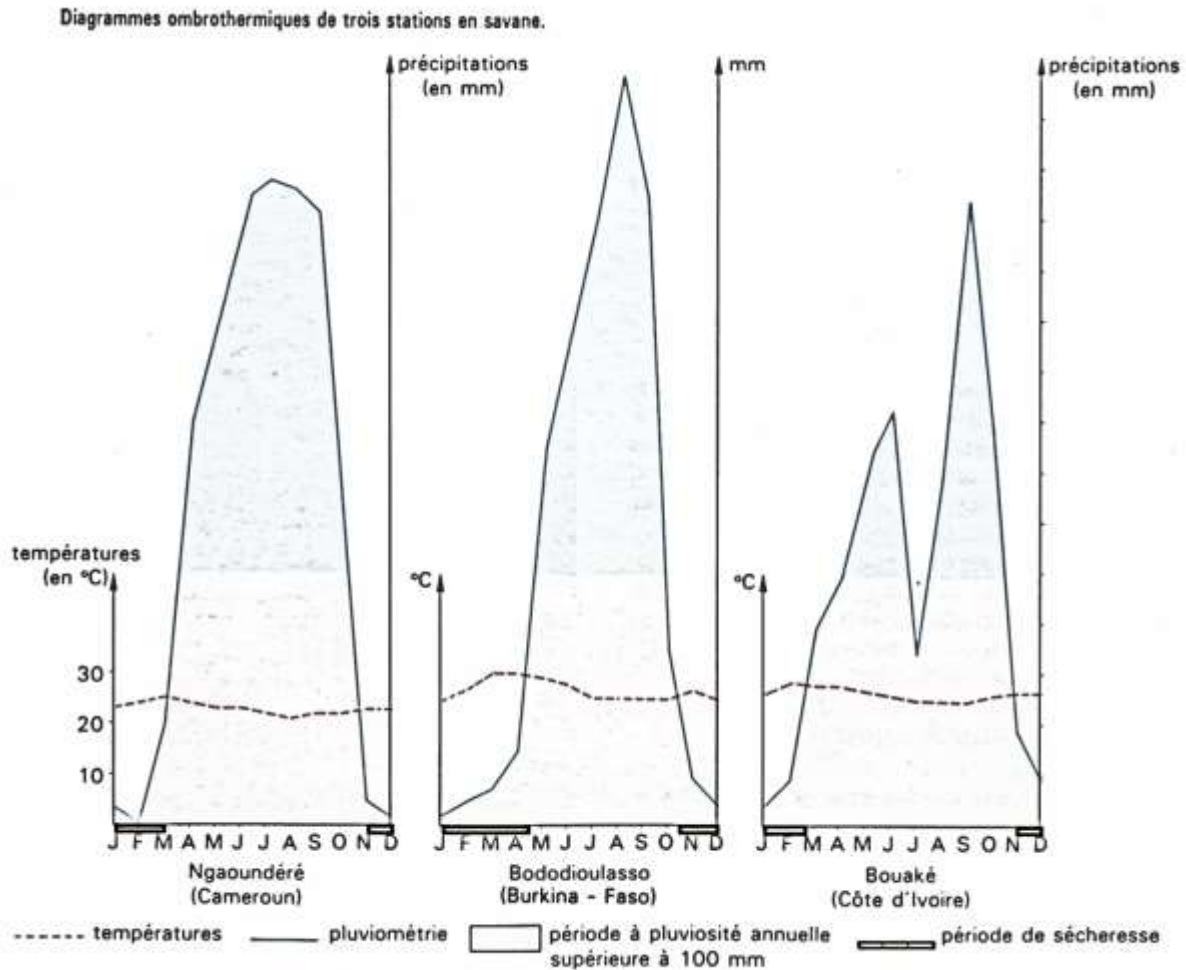
La situation géographique sera précisée sur une carte, l'orientation sera déterminée avec une boussole. Le relief et la pente seront appréciés à l'aide d'un rapporteur et d'un fil à plomb.

b- Les facteurs climatiques

Ils varient en fonction de l'heure de la journée et la période de l'année, il est donc nécessaire d'effectuer des mesure à toutes les heures et en différents points du biotope : au sol, à la hauteur des heures sur un arbre...

L'étude des différents facteurs climatiques est très importante en écologie. Car des nombreux animaux cherchent les conditions optimales à leur survie lorsque le climat régional devient défavorable. Pour étudier la répartition des êtres vivants, il est nécessaire d'utiliser un certain nombre des instruments de la climatologie.

- L'héliographe mesure la durée de l'insolation ;
- La mesure des précipitations s'effectue à l'aide d'un pluviomètre ;
- Le psychomètre permet d'évaluer l'humidité relative ;
- La mesure du "pouvoir évaporant" se fait à l'aide de l'évaporimètre de piche.



IV- La classification des êtres vivants

1- la notion d'espèce

Le monde vivant est divisé en six grands groupes appelés *règne* parmi lesquels le *règne* animal et le *règne* végétal.

Chacun d'eux connaît une classification qui fait de l'espèce une base. Cette classification est appelée *systématique*. Dans celle-ci, chaque être vivant est désigné par deux noms (nomenclature binominale). Le premier nom commençant par une lettre majuscule désigne le genre et le second nom en minuscule désigne l'espèce. La notion d'espèce permet de distinguer les différents types d'organisme vivants. Selon les biologistes, l'espèce est une population ou un ensemble de population pouvant être classé suivant trois types de critères.

2- Les critères de définition de l'espèce

a- critère morphologique (ou de ressemblance)

Il consiste à identifier une espèce d'après ses caractéristiques structurales ou morphologiques distinctives. Pour classer deux individus de la même espèce, ceux-ci devront avoir des similitudes

de forme. Ce critère présente toutefois des lacunes ; c'est ainsi que l'ascaris de l'homme (parasite) et l'ascaris du porc se ressemblent mais appartiennent à 2 espèces différents, chacun ne parasitant que son hôte.

b- critère d'inter fécondité

Ce critère stipule que deux individus de la même espèce sont capables de donner naissance à des individus capables eux aussi d'avoir une descendance, donc de se reproduire.

Il existe cependant des difficultés d'application du critère de ressemblance et du critère d'interfécondité :

- deux individus ne sont jamais rigoureusement identiques, même s'ils sont de la même espèce ;
- Le critère d'interfécondité ne peut s'appliquer qu'aux êtres disparus ;

Certaines espèces, distinctes d'après le critère de ressemblance, présentent des cas d'interfécondité plus ou moins parfaites. Les limites de ces 2 types de critères ont conduit les biologistes à faire appel aux critères chromosomique, physiologique et biochimique.

c- critère écologique

La géographie et les conditions du milieu peuvent isoler deux individus appartenant à la même espèce, de telle sorte que chacun donne naissance à une progéniture formant une espèce différente. Ceci provient du fait qu'entre les deux individus, il y a eu une fécondité impossible en raison d'un rapprochement irréalisable.

3- Définition de la notion d'espèces

George Cuvier (1769-1832) donne une définition en tenant compte des critères de ressemblance et d'interfécondité : « l'espèce est une collection de tous les corps organisés, nés les uns des autres, ou des parents communs et ceux qui les ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux ». A cette définition assez complète, on peut ajouter le critère écologique : « l'espèce est formée de tous les êtres vivants semblables morphologiquement, ayant la même distribution écologique, n'étant pas stériles et provenant d'ascendants semblables entre eux ».

Conclusion

Dans un même biotope, on constate une ressemblance de forme, de structure et physiologie pour des espèces voisines appartenant à des familles différentes mais vivant de façon comparable, c'est la convergence. La composition animale et végétale ainsi que leur organisation pouvant se modifier sous l'effet de facteurs tel que les feux de brousse, la déforestation, le volcanisme... si le climat et le sol restent favorables et si l'homme n'intervient pas sur le milieu, les grands arbres apparaissent, on aboutit à la forêt. Le peuplement animal s'installe au fur et à mesure. A la fin de l'évolution, il y a équilibre entre ce biotope et la biocénose appelée climax.

CHAPITRE IV- LA NOTION D'ECOSYSTEME

Introduction : la biocénose et son biotope sont 2 éléments indissociables qui réagissent l'un sur l'autre pour former un système plus ou moins stable appelé écosystème. Cette notion implique toujours la notion d'habitat. Dans la nature, on trouve différents sortes d'écosystème et chaque écosystème est caractérisé par le nombre d'espèce, le climat et les interactions.

I- Comment étudier un écosystème ?

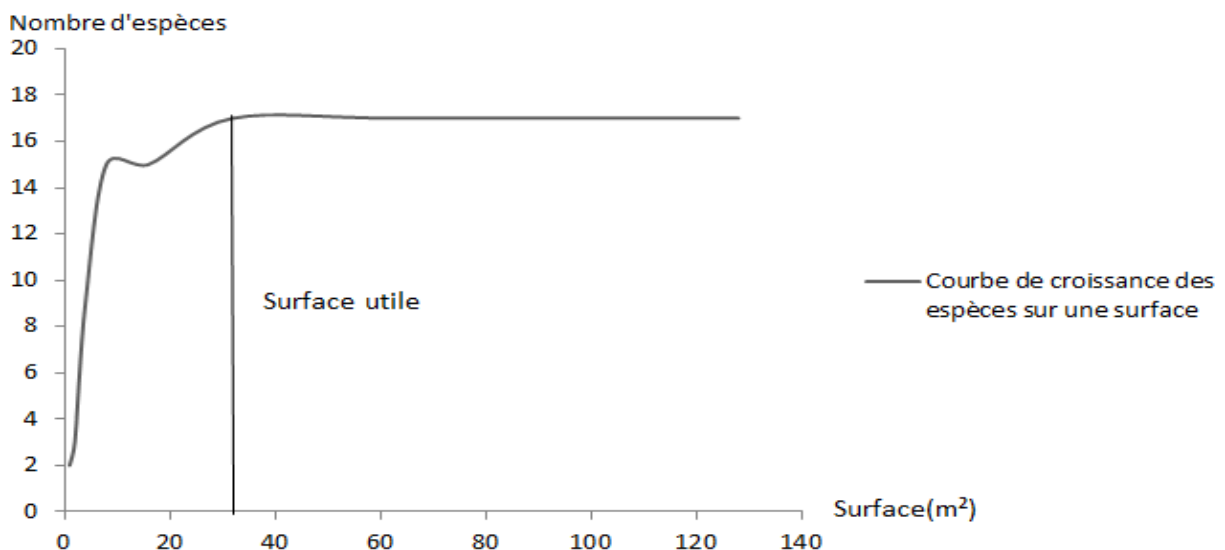
L'étude d'un écosystème donné demande au préalable les préparatifs qui vont de la localisation du lieu d'étude, la notification des particularités, en se basant sur les cartes topographiques, les films... ensuite préparer les matériels indispensables pour l'étude de la flore, du climat, du sol d'un secteur donné.

1- La sortie sur le terrain

Sur le terrain, on recherche en 1^{er} temps à limiter la parcelle d'étude. Cette technique va nous servir à déterminer notre surface utile qui est la surface au sein de laquelle nous pouvons rencontrer les différentes espèces du milieu considéré. Pour ce fait, on doit utiliser un décimètre ou à défaut un piquet et des ficelles graduées seulement en mètre. Une fois les surfaces délimitées, on peut déterminer le nombre d'espèces dans chaque aire, on pourra tracer une couche en fonction des surfaces.

Ex : tracer la couche du nombre d'espèce, en fonction des surfaces dans le tableau ci-dessous.

Surface (m ²)	1	2	4	8	16	32	64	128
Nombre d'espèces	2	3	9	15	15	17	17	17



$32m^2$ est la surface utile ou aire minimale. L'analyse des résultats ainsi rassemblés permet de déterminer un certain nombre de paramètres écologiques.

2- Délimitation d'un biotope et étude évaluative des espèces rencontrées.

La surface minimale de chaque parcelle est constituée par un quadrillage où nous dénombrons les différentes espèces.

Les végétaux non identifiés pourront être désignés par un symbole ou une lettre. Après avoir délimité un carré d'un mètre de côté, nous déterminerons par accroissement progressif des surfaces de $2m^2$, $4m^2$, $8m^2$ etc. Nous indiquerons le nombre d'espèces rencontrées sous forme d'un tableau.

Surface=S

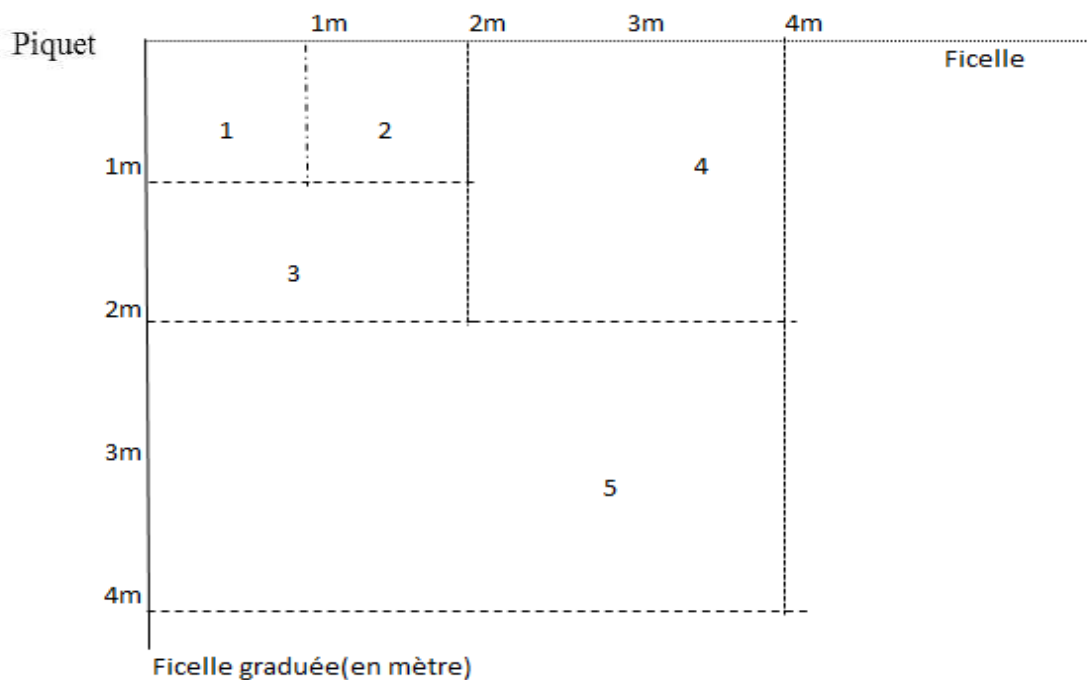
$$S(1) = 1m^2$$

$$S1 + (2) = 2m^2$$

$$S1 + (2) + (3) = 4m^2$$

$$S1 + (2) + (3) + (4) = 8m^2$$

$$S1 + (2) + (3) + (4) + (5) = 8m^2$$



Méthode de détermination de l'aire minimale par accroissement progressif

N° des relevés \ Espèce	1	2	3	4	5
a	12	10	4	8	22
b	8	9	3	6	11
c	4	3		3	6
d	2	1			3
e	8		4		3

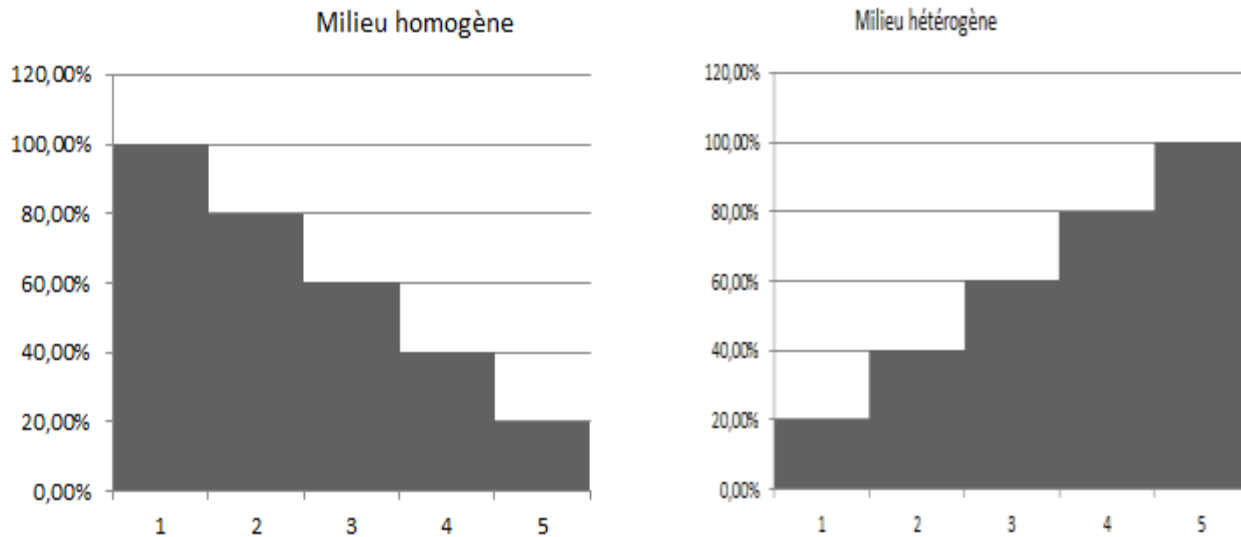
3- Détermination de la fréquence

$$F = \frac{\text{Nombre de relevés où l'espèce est fréquente}}{\text{Nombre total de relevés}} \times 100$$

Pour chaque espèce, nous attribuerons un indice de fréquence en fonction du pourcentage obtenu en utilisant le tableau suivant :

Fréquence	indice de fréquence	Notation
80 à 100%	espèce très fréquente	V
60 à 79%	espèce fréquente	IV
40 à 59%	espèce assez fréquente	III
20 à 39%	espèce accessoire	II
Moins de 19%	espèce accidentelle	I

L'ensemble des résultats peut être synthétisé sous la forme d'un histogramme de fréquence dans lequel sont indiqués en abscisse les indices de fréquence et en ordonnée le nombre d'espèces alors chaque espèce est caractérisée par un indice de fréquence.



Remarque : lorsque les plantes IV et V sont les plus nombreuses, nous qualifierons la population comme étant homogène et stable.

Les plantes à indice IV et V sont indicatrices d'un lieu où les conditions écologiques sont favorables : ces végétaux sont des plantes caractéristiques du milieu. Lorsque les plantes d'indice I et II sont les plus nombreuses, l'histogramme révèle un milieu hétérogène et instable. Lorsque l'histogramme indique un milieu hétérogène, il est utile de procéder à une analyse de similitude qui permettra de regrouper les parcelles les plus ressemblantes. La méthode consiste à comparer chaque parcelle avec toutes les autres.

Indice de similitude

$$IS = \frac{Nb \text{ d'espèces communes aux 2 milieux}}{Nb \text{ d'espèces de A} + Nb \text{ d'espèces de B} - \text{Nombre d'espèces communes}} \times 100$$

4- Détermination de la dominance

La détermination de la dominance est considérée comme la parcelle approximative que l'on peut déterminer par projection sur le sol. Il y a de espèces qui ont besoin d'une grande surface pour se développer, par contre d'autres ont besoins d'une portion minimale pour se développer. En partant d'abondance et de dominance, on peut déterminer le coefficient appelé coefficient d'abondance allant de 1 à 5 ou 6. Les pourcentages de dominances peuvent être exprimés sous la forme de diagramme circulaire, encore appelé spectre de dominance.

La dominance permet de définir la végétation.

$$\text{Dominance} = \frac{Nb \text{re d'individus de l'espèce}}{Nb \text{re total d'individu}} \times 100$$

Nous évaluerons les espèces en fonction du pourcentage de recouvrement.

Espèce abondante : recouvrement >75%

Espèce très commune : de 50% à 75%

Espèce commune : recouvrement de 25% à 50%

Espèce peu commune : recouvrement de 5% à 25%

Espèce rare : recouvrement <5%

Remarque : il est parfois pratique de rassembler les espèces en fonction de leur type biologique.

Types biologiques	Organes de résistances	Situation
Phonérophytes (arbres)	Bourgeons	Air à plus de 5 m du sol
Hemicryptophytes Graminées vivaces à la savane	Bourgeons	Au niveau du sol
Choméphytes arbustes	Bourgeons	Au-dessus de 25cm
Cryptophytes ou géophytes	Bulbe, rhizoma, tubercules	Dans le sol
Thérophytes Plantes annuelles	Saison	Seulement dans le sol
Epiphytes	Végétaux vivants sur d'autres plantes	

Conclusion

La sortie sur le terrain nous permet de collecter un grand nombre d'information, elle nous montre que dans le milieu de vie étudié se trouve un important nombre d'élément comme le sol, le sous-sol, les végétaux, les animaux, le climat, tous ces éléments interfèrent les uns sur les autres par les relations qui paraissent normales et que nous devons préciser.

CHAPITRE V- FACTEURS INTERVENANTS DANS LA REPARTITION DES ETRES VIVANTS ET LA NOTION D'ADAPTATION

Introduction

Les résultats des études, des observations et des mesures doivent permettre de rechercher les facteurs qui interviennent sur les êtres vivants. Tous ces facteurs n'ont pas un rôle de même importance selon les milieux. Ce sont les mesures quantitatives d'un facteur dans un milieu qui, mises en rapport avec les observations qualitatives nous permettent de déceler l'importance prédominante des facteurs pouvant intervenir dans la répartition des êtres vivants.

II- Les facteurs écologiques et leur influence sur les êtres vivants

On distingue deux grandes catégories de facteurs écologiques :

- Les facteurs abiotiques (phénomènes physico-chimiques) qui comprennent les facteurs climatiques (température, lumière, humidité, etc.).
- Les facteurs topographiques (altitude, etc.), les facteurs édaphiques (structure du sol, teneur en sels minéraux, etc.) et la composition chimique de l'eau. Les facteurs biotiques (du vivant) qui concernent les relations entre les êtres vivants sont sources de modification physico-chimique. Ces facteurs ont un rôle discriminant dans la répartition des êtres vivants que dans la mesure où leur importance varie d'un point à un autre.

III- Les facteurs climatiques

Les facteurs climatiques comme l'humidité et la température sont très importants pour les êtres vivants, car leur écart est à l'origine de la répartition et de l'adaptation de ces êtres vivants dans le milieu où ils vivent. S'agissant de la lumière, elle joue un rôle fondamental dans ce processus biologique appelé synthèse chlorophyllienne aboutissant à la formation de matière carbonée ou organique.

1. Humidité

Les variations saisonnières de l'humidité ont une grande importance sur la répartition des végétaux. Les mesures quantitatives de l'eau retenue dans le sol montrent une variation importante de sa teneur selon le lieu de prélèvement qui permet de se rendre compte de l'humidité du sol ; c'est un facteur agissant sur la répartition horizontale. La variation de l'humidité, de l'air et du sol selon les milieux conduit à des types d'espèces biologiques capables de s'adapter à tel ou tel autre milieu. Ainsi, on classe les espèces selon leur besoin en eau :

- Les hydrophiles vivent en permanence dans l'eau ;
- Les hygrophiles vivent dans les lieux très humides proches de la saturation ;
- Les mésophiles ont un besoin modéré en humidité atmosphérique ;
- Les xérophiles vivent là où la teneur en eau du sol et le degré hygrométrique de l'air sont très faibles.

Les variations de l'humidité agissent également sur certains animaux comme l'escargot, les lombrics, vers de terre, fourmis... quand le sol s'assèche, les animaux ont tendance à s'enfoncer pour atteindre les couches inférieures du sol plus humide. Ils entrent en vie ralentie (diapause chez les insectes).

2. la lumière

La lumière joue un rôle fondamental, car les plantes chlorophylliennes l'utilisent comme énergie pour réaliser la synthèse de leur matière organique. Certaines plantes ont besoin de la forte lumière pour se développer : les héliophiles, leur croissance se fait difficilement en sous-bois. D'autres plantes préfèrent une luminosité plus faible (sciaphiles). Elles se développent parfaitement en sous-bois. Dans tous les cas, les plantes poussent en direction de la lumière : on parle de phototropisme.

Chez les animaux la lumière joue un rôle écologique moins important que la température et l'humidité ainsi, différents animaux ont pu être maintenus vivants dans l'obscurité durant plusieurs années.

3. la température

Les variations de la température ont une grande influence sur la vie des animaux et des végétaux, car ils ne supportent que les écarts très réduits. Dans les savanes, peu de temps après le feu de brousse, les températures supérieures à 40°C sont enregistrées de 5 à 10 m de profondeur, ces températures sont souvent mortelles pour beaucoup d'organismes du sol. Les écarts de température sur les continents conduisent à l'adaptation de certaines espèces dans les différents milieux et amènent des mouvements migratoires de nombreux criquets et des oiseaux.

IV- Les facteurs édaphiques

Le sol constitue la couche la plus superficielle de l'écorce terrestre, c'est un revêtement meuble qui permet l'enracinement des végétaux. Il sert de support à la végétation. Ainsi les facteurs édaphiques ont un rôle déterminant dans la répartition des êtres vivants (structure du sol, la teneur en H₂O, la présence de certains ions). La composition du sol (épaisseur, la propriété physico-chimique et biologique) a une grande influence sur la nature de l'écosystème.

1- La formation du sol

Trois mécanismes assurent la formation d'un sol : la dégradation de la roche-mère, l'apport de matière organique et la différenciation des couches.

- La dégradation de la roche-mère: elle est le résultat des actions physiques (alternance de gel et de dégel faisant éclater les roches, pénétration des racines qui éclatent les fissures, désagrégation mécanique due à la variation de la température...) et de l'altération chimique (due à l'action des eaux chargées d'acides qui dissolvent les roches calcaires et hydrolysent les minéraux silicatés tel que feldspath et le mica).
- L'apport de la matière organique: les litières produites par les feuilles mortes et les autres débris organiques se décomposent sous l'action des micro-organismes du sol pour s'incorporer au sol. Les molécules les plus simples sont rapidement transformées en matières minérales (on parle de minéralisation) ; les molécules difficilement dégradables (comme la lignine) sont progressivement transformées en molécules organiques complexes qui constituent l'humus (on parle d'humification).
- La différenciation des horizons : les eaux d'infiltration entraînent les éléments solubles (on parle de lessivage) qui migrent plus ou moins profondément et contribuent à former des couches de terrains ou horizons d'accumulation.

Le sol est un système dynamique qui évolue sous l'influence des facteurs du milieu.

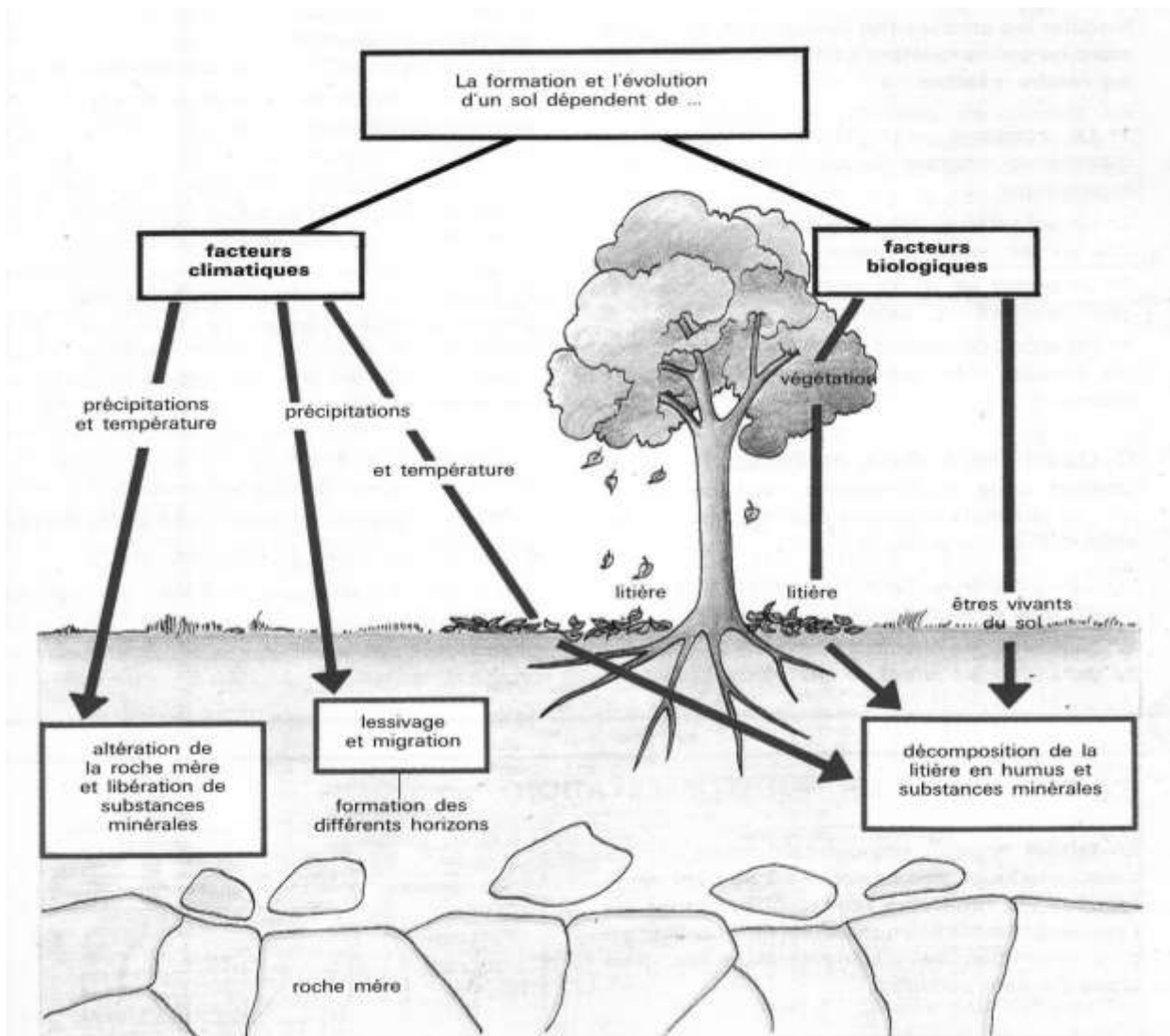
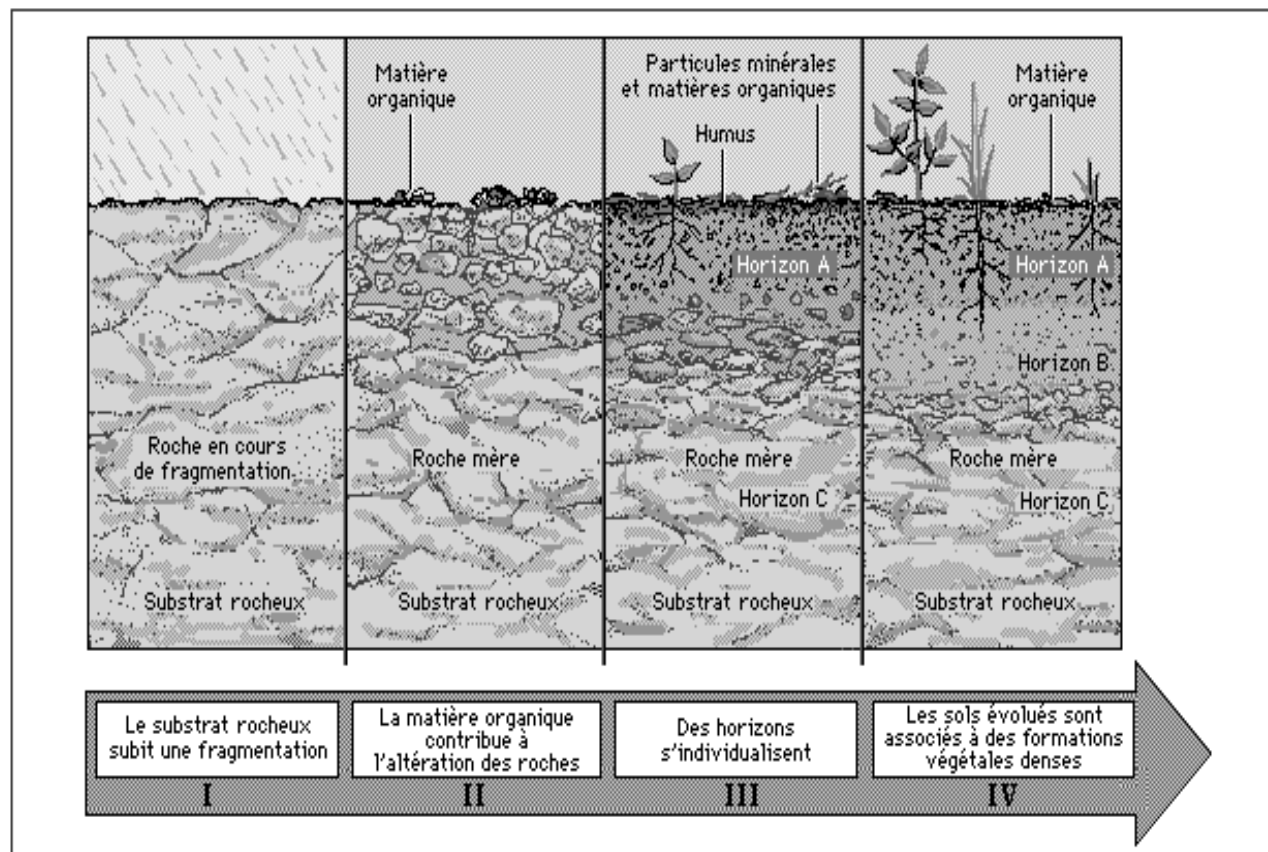


Schéma de la formation et de l'évolution des sols



Étapes de la formation d'un sol

La formation d'un sol résulte de la fragmentation des roches en particules de plus en plus fines et de l'incorporation de celles-ci à de la matière organique en cours de décomposition. L'eau, les racines et les alternances de gel et de dégel contribuent à la fragmentation des roches (I). La roche désagrégée constitue la roche mère, qui s'amenuise petit à petit (II). Les animaux et les végétaux participent à la formation des sols (pédogenèse), de leur vivant, en agissant sur la fragmentation des roches et, après leur mort, en fournissant de la matière organique fraîche. À mesure que le sol se développe, des couches appelées horizons s'individualisent (III). L'horizon A, proche de la surface, est en général riche en matière organique, tandis que l'horizon C est surtout minéral et possède une composition très voisine de la roche initiale. Un sol évolué est associé à un couvert végétal dense, qui l'entretient par recyclage de la matière organique. À ce stade, le sol comporte un horizon B, qui correspond à l'accumulation de minéraux lessivés (entraînés mécaniquement depuis la surface).

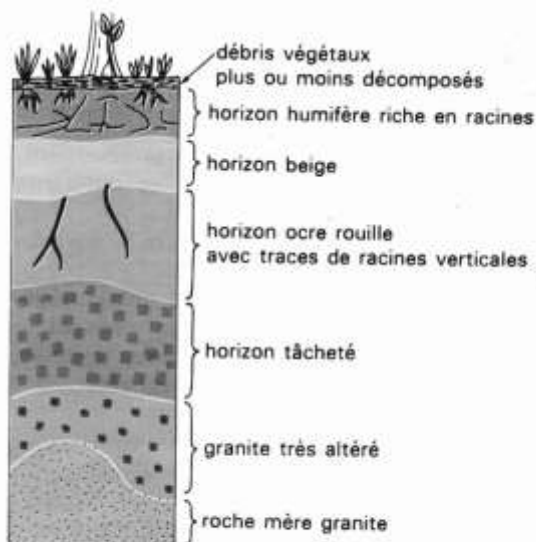
©Encarta 2009

2- Evolution des sols

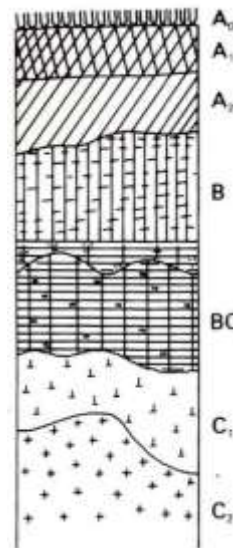
a- Les horizons du sol

Une fois formé, le sol, plus ou moins évolué présente un profil constitué d'horizons de couleurs et d'épaisseurs de particules de formes différentes. Les horizons d'un sol dépendent de sa formation. On distingue dans un sol évolué les horizons ci-dessous :

- Horizon A_0 : cet horizon se trouve à la surface du sol et contient de la matière organique provenant de la végétation et des restes des animaux (litière). Ces matières organiques sont en générales en cours de décomposition.
- Horizon A_1 : c'est la couche arable constituée principalement de matières minérales et de matières organiques totalement décomposées (humus), ce qui lui donne une couleur sombre par rapport à l'horizon qui se trouve en dessous.
- Horizon A_2 : très pauvre en éléments altérables (minéraux), c'est un horizon lessivé ;
- Horizons B et Bc : formés par les constituants des horizons supérieurs lessivés par l'eau d'infiltration, ils sont appelés horizons d'accumulation ;
- Horizon C_1 : il est constitué des granites altérés ;
- Horizon C_2 : il est formé par des granites cohérents, les roches-mères.



1. Profil d'un sol sous forêt tropicale : les différentes zones constituant le profil sont disposées horizontalement.



2. Schéma de la coupe d'un sol forestier.



3. Légende utilisée pour réaliser l'ensemble des profils pédologiques (d'après Duchaufour).

3 – Les composants du sol

Le sol est constitué des particules unies entre elles. On peut séparer les particules selon leur diamètre, cette opération est appelée granulométrie.

La granulométrie d'un sol est une méthode qui consiste à déterminer par tamisage, les dimensions des grains. Ainsi la granulométrie permet de définir les propriétés physiques d'un sol. Dans le tamis, on récupère un échantillon, l'ensemble des particules récupérées constituent la texture du sol.

a- Les composants minéraux et organiques

Dans le sol, les éléments sont présents sous forme d'ions. Parmi ces ions, on peut citer les ions chlorure (Cl^-), sulfate (SO_4^{2-}), phosphate (PO_4^-), nitrate (NO_3^-), ammonium (NH_4^+), calcium (Ca^{2+}), potassium (K^+)...

La matière organique du sol provient des débris végétaux et cadavres d'animaux. Elle va subir une décomposition sous l'action des micro-organismes et s'incorporée au sol. Le sol est un mélange d'épaisseur variable formé d'éléments minéraux, d'air, d'eau et de microfaune (protozoaires et nématodes <0,2mm), Méso faune (acariens et collembolles 0,2 à 4mm), et Macrofaune (vers de terre, carabes, myriapodes 4 à 8mm).

b- les propriétés physiques du sol

b1 – La texture d'un sol

La texture d'un sol est la répartition granulométrique des différentes particules constitutives du sol.

Ainsi, par tamisage on peut séparer les différentes particules du sol qui sont :

- les textures argileuses ou textures très fines, caractérisées par un taux élevé en argile. Sol lourds et peu perméable avec un diamètre de 0,002mm ;
- les textures sableuses ou textures grossières, correspondant à des sols légers souvent secs avec des particules de diamètre compris entre 0,05mm et 2mm ;
- les textures limoneuses sont celles des sols riches en limon, sols peu perméables et mal aérés dont les particules ont un diamètre compris entre 0,002mm et 0,5mm ;
- les textures équilibrées sont celles des limons argilo-sableuses. Elles comportent à la fois assez de colloïdes (fins) et d'éléments grossiers ;
- les textures argilo-limoneuses, argilo-sableuses, limono-sableuses...

b2- La structure

La structure d'un sol est la façon dont les particules solides sont agencées les unes par rapport aux autres. On distingue :

- La structure grumeleuse ou fragmentaire qui est une structure très poreuse qui permet une bonne circulation de l'air et de l'eau dans le sol. Elle est constituée de grains de sable cimentés par un complexe formé d'argile et d'humus, c'est une meilleure terre agricole.
- La structure particulaire : les espaces entre les grains sont libres. Elle permet une bonne pénétration des racines mais ne retient pas de l'eau.

- La structure compacte : les éléments sableux et limoneux sont noyés dans une masse d'argile qui colmate les espaces entre les grains. Un sol de telle structure est imperméable à l'air et à l'eau et offre une grande résistance à la pénétration de racines.

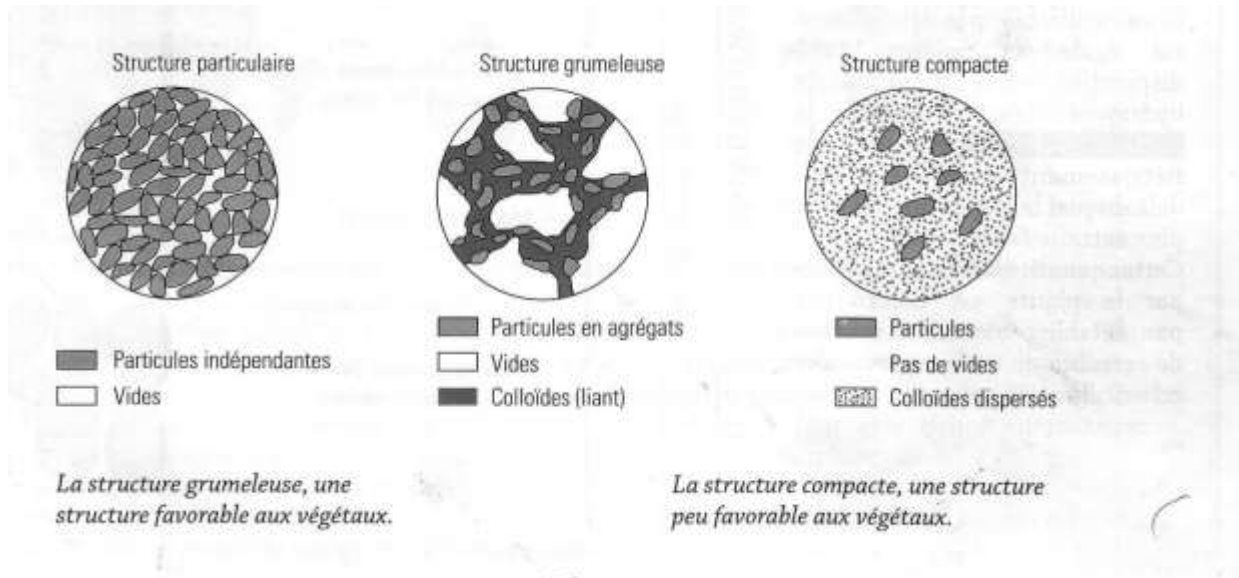


Schéma des différentes structures d'un sol

b3- La perméabilité

La perméabilité est la capacité d'un sol à laisser passer de l'eau, des couches supérieures vers les couches inférieures. Elle va dépendre de la structure d'un sol.

b4- la porosité

La porosité est l'ensemble des vides séparant les particules constitutives d'un sol. Elle peut être occupée par l'air et par l'eau. Cette propriété est liée à la structure et à la texture du sol.

La porosité conditionne non seulement la circulation de l'air et de l'eau mais aussi celle de certains animaux dans le sol.

$$P = \frac{P_2 - P_1}{V} \times 100 \quad \text{Elle s'exprime en \%}$$

b5- La capacité de rétention d'eau

La capacité de rétention d'eau représente la quantité d'eau retenue par les particules du sol. En effet, l'eau des précipitations occupe temporairement les espaces vides entre les particules du sol.

Une partie de cette eau s'écoule par gravité : c'est l'eau de gravité.

Lorsque l'eau de gravité s'écoule complètement, on dit qu'un sol est ressuyé. Le reste de l'eau des précipitations est retenue par les particules du sol et est appelé eau de rétention. Une partie de cette eau est absorbée par les racines des plantes. La capacité de rétention d'eau d'un sol dépend de sa texture, de sa structure et de sa richesse en humus ; elle diminue avec la texture à granulométrie croissante.

$$C = \frac{P3 - P1}{V} \times 100$$

b6- Le pouvoir absorbant

Le pouvoir absorbant d'un sol traduit sa capacité à fixer les ions et à faciliter leur transfert entre l'humus et les racines des plantes.

Le complexe argilo-humique (ou complexe absorbant) est l'un des agents essentiel non seulement de la stabilité de structure des sols mais aussi de leur fertilité. Ce complexe porteur de charges électriques négatives, fixe des ions positifs (K^+ , Co^{++}) apportés par les engrais lors de la fertilisation des terres agricoles.

c- les propriétés chimiques du sol

Le P^H ou potentiel d'hydrogène, permet de connaître le degré d'acidité d'un sol. Le développement des êtres vivants au niveau du sol se déroule à des P^H différents en fonction de leur adaptabilité. Selon le P^H on distingue :

- Les sols acides si le $P^H < 7$. Ces sols se développent sur des roches acides.
- Les sols basiques si le $P^H > 7$. Ces sols se développent sur des roches basiques.
- Les sols neutres si le $P^H = 7$.

d- L'action des êtres vivants

Ils interviennent dans la décomposition de la matière organique et jouent plusieurs rôles :

- Rôle mécanique : ils fragmentent les éléments organiques contribuant ainsi au mélange des matières organiques et minérales. Ils favorisent la construction d'agrégats stables ainsi que le transport et la dissémination des substances organiques et contribuent donc à l'augmentation de la porosité qui entraîne la circulation de l'air et de l'eau. Les plantes grâce à leurs racines augmentent la perméabilité du sol.
- Rôle chimique : ils enrichissent le sol en sel minéraux assimilables et réduisent le lessivage.
- Rôle biologique : ils stimulent la flore microbienne. Les micro-organismes du sol dégradent des grosses molécules en petites molécules, c'est une putréfaction qui permet la formation de l'humus. Après, l'humus doit subir une minéralisation.

V- La notion d'adaptation

L'adaptation est définie comme le comportement biologique des êtres vivants lorsque les conditions du milieu deviennent défavorables. Cette adaptation peut être morphologique ou physiologique. Elle est aussi l'ajustement entre les caractéristiques anatomiques et physiologiques d'un être vivant et les conditions imposées par son milieu.

1- adaptation des plantes.

La morphologie des plantes paraît adaptée aux milieux qu'elles occupent. Dans un même biotope, nous remarquons une convergence de faune par des espèces appartenant à des familles différentes. Cette observation est d'autant plus aisée que le milieu de vie comporte un facteur limitant défavorable. Dans de nombreux cas, les végétaux s'adaptent dans les régions hostiles par des comportements morphologiques et physiologiques. La pluviosité ou la quantité d'eau disponible est en Afrique, le facteur limitant le plus fréquent.

2- Adaptation des animaux

Dans les pays tempérés, c'est la température qui conditionne souvent le comportement des animaux. A l'hivernation, la Marmotte entre en vie ralentie c'est-à-dire dans un sommeil prolongé dans des montagnes. Elle dort pendant l'hiver, lorsque la neige recouvre les sommets. Mais dans tous les pays, le facteur humidité influe sur les mœurs des vertébrés comme des invertébrés. En période de froid, l'escargot rentre dans sa coquille.

La fraîcheur relative qui règne pendant quelques mois, a une action certaine sur les reptiles et les insectes. Les tortues en particuliers ne cherchent plus à se nourrir et vivent sur leur réserve soit dans des trous soit en flottant dans l'eau plus froide, dans un mini sommeil. Mais c'est avant tout l'humidité qui est le facteur essentiel pour les besoins d'organismes aussi bien que pour la recherche de la nourriture. Le crocodile qui s'enterre plusieurs mois se nourrit en circuit interne, utilisant les graisses de réserves, celle de la queue en particulier.

Conclusion

La formation des sols tropicaux est sous la dépendance des facteurs du milieu. Le climat est sans doute l'agent le plus actif dans la formation des sols. La chance de survie d'une espèce ne dépend pas seulement des facteurs climatiques mais aussi des interactions avec d'autres organismes vivants : les interactions ; la répartition des espèces dans les écosystèmes en dépend.

CHAPITRE VI- L'INTERDEPENDANCE DES ETRES VIVANTS

Introduction

La nécessité de se nourrir est l'une des caractéristiques des êtres vivants. Ainsi, les relations qu'ils établissent entre eux et le milieu dans lequel ils vivent sont essentiellement trophiques (relatives à la nutrition). Les êtres vivants dépendent les uns des autres pour leur nourriture.

Les consommateurs et les décomposeurs ne peuvent vivre sans les producteurs.

Les producteurs réutilisent les sels minéraux et le gaz carbonique libéré par les consommateurs et les décomposeurs. Ainsi, s'installe entre eux un équilibre biologique.

I- Les relations entre les êtres vivants

1- La chaîne alimentaire

Le réseau trophique est un ensemble de plusieurs chaînes alimentaires ayant un ou plusieurs maillons communs. Une chaîne alimentaire est une suite ordonnée d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède avant 'd'être mangé' par celui qu'il suit ; c'est une succession au cours de laquelle les uns se nourrissent des autres. Ainsi, on a :

- Les producteurs qui sont des plantes chlorophylliennes, élaborent de la matière organique à partir d'eau et de la matière minérale du sol.
- Les consommateurs primaires qui sont des végétariens se nourrissent des producteurs.
- Les consommateurs secondaires qui sont des carnivores se nourrissent des consommateurs primaires ;
- Les consommateurs tertiaires se nourrissent des consommateurs secondaires. On peut trouver aussi dans une chaîne alimentaire les décomposeurs ou bio-réducteurs qui minéralisent de la matière organique et donnent aux sols les éléments minéraux qui seront absorbés par les plantes chlorophylliennes qui sont les producteurs.

II- Les relations intra spécifiques et inter spécifiques

1- Les relations intra spécifiques

Ce sont des relations qui se développent entre les individus de même espèce.

a- La compétition intra spécifiques

C'est la concurrence qui s'établit entre plusieurs individus pour une même source d'énergie et de la matière lorsque la demande est élevée.

Ex : hydrotropisme (compétition pour l'eau : H_2O), phototropisme (compétition pour la lumière).

Chez les animaux et les végétaux, elle est de nature trophique mais de plus en plus chez les animaux, on observe la compétition territoriale et sexuelle. En compétition intra spécifique, il y a toujours un vainqueur et vaincu.

a1- L'effet de masse

C'est une modification physiologique ou de comportement qui apparaît au sein d'une population lorsque le milieu est surpeuplé. Les conséquences sont néfastes :

- ❖ Une partie de la population doit être éliminée, on parle de l'auto élimination (Ex : cas des termites)
- ❖ Une partie de la population se détache pour aller se constituer ailleurs.
Ex : essaimage d'abeilles (*Apis mellifera*).

a2- L'effet de groupe

C'est une modification qui intervient lorsque les individus de la même espèce vivent en groupe. L'action directe du groupe sur chacun de ces membres modifie leur physiologie et leur comportement. Les conséquences sont bénéfiques. Par exemple : le mâle et la femelle des loups s'associent pour se reproduire, après la mise-bas, la femelle s'occupe des petits pendant que le mâle cherche la nourriture. Les harengs qui se rassemblent en banc pour effrayer le prédateur. Remarque : lorsque les groupes formés sont permanents, on parle de société.

b-Coopération intra spécifique

Les Coopération intra spécifiques qui s'observent chez les individus de même espèces sont nombreuses et varient surtout chez les animaux où la vie en groupe ou en société est bien organisée. Cette relation est beaucoup plus liée à la recherche de la nourriture, à la protection contre un agresseur ou à la recherche des soins de façon générale. La Coopération intra spécifique tant à redonner aux coopérateurs un intérêt.

2- Les relations inter spécifiques

Ce sont les relations qui existent entre les individus d'espèces différentes. Les influences peuvent être nulles, favorables ou défavorables. On distingue :

2.1. La symbiose

Association à bénéfice réciproque profitable à tous les membres.

Exemple 1 : les légumineuses et les bactéries du genre rhizobium (rhizobium léguminosarium)

Les bactéries fixent l'azote atmosphérique et synthétisent les substances azotées qui serviront aux plantes et les plantes fabriquent les substances organique qui serviront aux bactéries.

Exemple 2 : lichens (algue vert et champignon), l'algue apporte la matière organique et le champignon, l'eau et les sels minéraux.

2.2. Le parasitisme

Association de deux êtres vivants dans laquelle l'un appelé parasite vit au dépend de l'autre appelé hôte.

Exemple: le trypanosome et l'homme.

Trypanosoma gambiense. Homosapiens sapiens

2.3. Commensalisme

Association dans laquelle un seul des membres tire profit sans toutefois nuire à l'autre. L'espèce qui tire profit est appelée espèce commensale.

Exemple : le bœuf et la pique bœuf.

2-4-Mutualisme

Association à bénéfice réciproque mais laissant une portion d'autonomie aux partenaires

Exemple: l'anémone de mère transportée par le pagure

2.5. Compétition inter spécifique

C'est une concurrence qui s'établit entre plusieurs individus pour une même source d'énergie, de matière ou pour une même cause, lorsque la demande est supérieure à l'offre

Exemple: compétition pour l'eau en milieu aride et pour la lumière en forêt.

2.6. Amensalisme

C'est une relation dans laquelle l'un appelé amensal, profite de l'autre tout en inhibant son développement. (Estrigat)

- ❖ La phorésie : transport d'un animal par un autre.
Exemple : Rémora transporté par le requin.
- ❖ L'inquilinisme : c'est la forme de cohabitation profitant à l'une des deux espèces qui est hébergé dans l'autre.
- ❖ Neutralisme : c'est un état d'indépendance totale entre les individus.
- ❖ Epiphytisme : association entre deux individus dans laquelle l'un appelé épiphyte utilise l'autre comme support sans lui nuire et sans lui apporter un avantage.
Exemple : le palmier à huile et la fougère.

Conclusion

Il y a des relations qui s'établissent entre les êtres vivants dans la nature. Les compétitions qui existent, résultent des besoins alimentaires, de protection de l'habitat, de reproduction et autres. Ces relations peuvent être bénéfiques ou néfastes pour l'un des individus qui entre en relation.

CHAPITRE VII- LE TRANSFERT D'ENERGIE

Introduction

Comme tout être vivant, une plante chlorophyllienne assure sa croissance en fabriquant ses propres matières organiques en réalisant des synthèses (opération chimique consistant à transformer des matières premières simples en produits plus complexes). C'est grâce à leur chlorophylle que les végétaux verts captent l'énergie lumineuse nécessaire à la réalisation de la synthèse, c'est la photosynthèse.

I- Production primaire

L'étude des réseaux trophiques de différents écosystèmes montre que les végétaux chlorophylliens sont toujours à l'origine des chaînes alimentaires, les autres êtres vivants en dépendent directement ou indirectement. Il est donc fondamental de connaître pour un écosystème donné, la quantité de matière végétale par unité de surface et de temps, c'est ce qu'on appelle productivité primaire d'un écosystème.

Elle est évaluée en kilogramme de matière végétale sèche produite par hectare et par an.

1. L'entrée des matières minérales

Les substances minérales et l'eau du sol sont puisées par la racine ; le dioxyde de carbone (CO_2) présent dans l'atmosphère pénètre dans les feuilles à travers les stomates.

a- L'eau et les ions minéraux

L'absorption de l'eau et des ions minéraux se fait au niveau de la zone pilifère de la racine composée de très nombreux poils absorbants. Ils sont formés de cellules spécialisées ayant développé une grande surface de contact avec le sol. L'eau et les sels minéraux forment la sève brute.

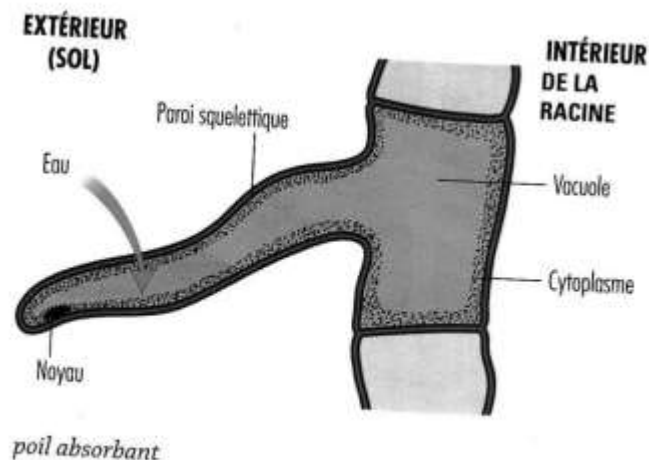


Schéma d'une jeune racine

b- Le dioxyde de carbone

L'entrée de CO_2 se fait au niveau des feuilles à travers l'ostiole d'un stomate ouvert. Il pénètre à l'état gazeux dans la chambre sous-stomatique puis sous forme dissoute dans les cellules chlorophylliennes du Parenchyme.

c- Les pertes d'eau

Une importante quantité de vapeur d'eau quitte la feuille au niveau des stomates : c'est la transpiration, l'ouverture des ostioles se règle en fonction de certains facteurs climatiques. Le départ d'eau est ainsi régulé. Lorsque les stomates sont inexistantes ou fermés, une petite quantité de vapeur d'eau peut s'échapper à travers la cuticule, peu perméable, qui recouvre certains épidermes.

2. Conduction de la sève brute.

La sève brute circule des racines vers les feuilles dans un seul sens. Ce mouvement ascensionnel est dû en partie à l'aspiration foliaire et nécessite de transports actifs. La sève brute est transportée dans les vaisseaux ligneux. Le tissu contenant les vaisseaux ligneux est le xylème ou le bois. La distribution de la sève brute dans le végétal est réalisée grâce à la ramification des vaisseaux ligneux dans les branches, les tiges, les nervures des feuilles...

La nuit ou en l'absence des feuilles, ou lorsque la transpiration foliaire est nulle, un autre phénomène peut se produire, pour certaines espèces, l'ascension de la sève brute : c'est la poussée racinaire.

3. La distribution des matières organiques

Les substances organiques élaborées pendant la photosynthèse peuvent quitter la feuille et être transportées dans différents organes.

a- la sève élaborée ou nourricière

Les molécules complexes comme l'amidon mise en évidence au niveau des feuilles après la photosynthèse sont transformées en molécules plus simples avant d'être transportées. Elles constituent la sève élaborée ou la sève nourricière.

La sève élaborée est composée de l'eau, de sels minéraux et de ses substances organiques issues de la photosynthèse.

b- le transport de la sève élaborée

La sève élaborée quitte la feuille et circule dans des cellules spécialisées appelées tubes criblés. Les solutés organiques passent à travers les pores de leurs parois transversales. Ces cellules se groupent et forment un tissu appelé le phloème.

II- Productivité secondaire et consommation

On appelle productivité secondaire, la somme de masse des consommateurs et décomposeurs produite chaque année par unité de surface. Cette production est en fait le résultat d'une assimilation c'est-à-dire d'une synthèse de substances spécifiques à partir d'éléments obtenus par dégradation enzymatique des substances organiques produites par des végétaux chlorophylliens seuls. Pour un hétérotrophe, la production de sa matière organique vivante dépend de la quantité de substances organiques ingérées. Cette quantité est exprimée en kg.

1. Devenir des molécules organiques

Les molécules organiques issues de la photosynthèse peuvent après transformation, être utilisée immédiatement par la plante ou au contraire mise en réserve. Elles serviront ultérieurement à assurer la pérennité de l'espèce.

2. utilisation des substances synthétisées

Les molécules organiques provenant de la photosynthèse participent :

- ❖ A la construction ou à la croissance de la plante ;
- ❖ A la maintenance c'est-à-dire au fonctionnement normal de l'organisme.

La jeune plante feuillée qui croît en taille et en masse utilise ces substances organiques pour fabriquer de nouveaux tissus et pour se procurer de l'énergie nécessaire à ses fonctions vitales.

3. la mise en réserve de substances

La mise en réserve dépend souvent des cycles saisonniers annuels : chez les plantes bisannuelles par exemple, la 1^{re} année correspond à une accumulation des réserves qui seront utilisées lors de la seconde année de végétation. Selon l'espèce considérée, le stockage peut se faire :

- ❖ Dans les racines : carotte (*daucus carota satirus*) ;
- ❖ Dans les tiges ou les troncs : canne à sucre (*saccharum officinale*) ;
- ❖ Dans les feuilles : les réserves accumulées dans les racines, les tubercules, les fruits et les graines peuvent être utilisées pour l'alimentation de l'homme, du bétail, et à des fins industrielles.

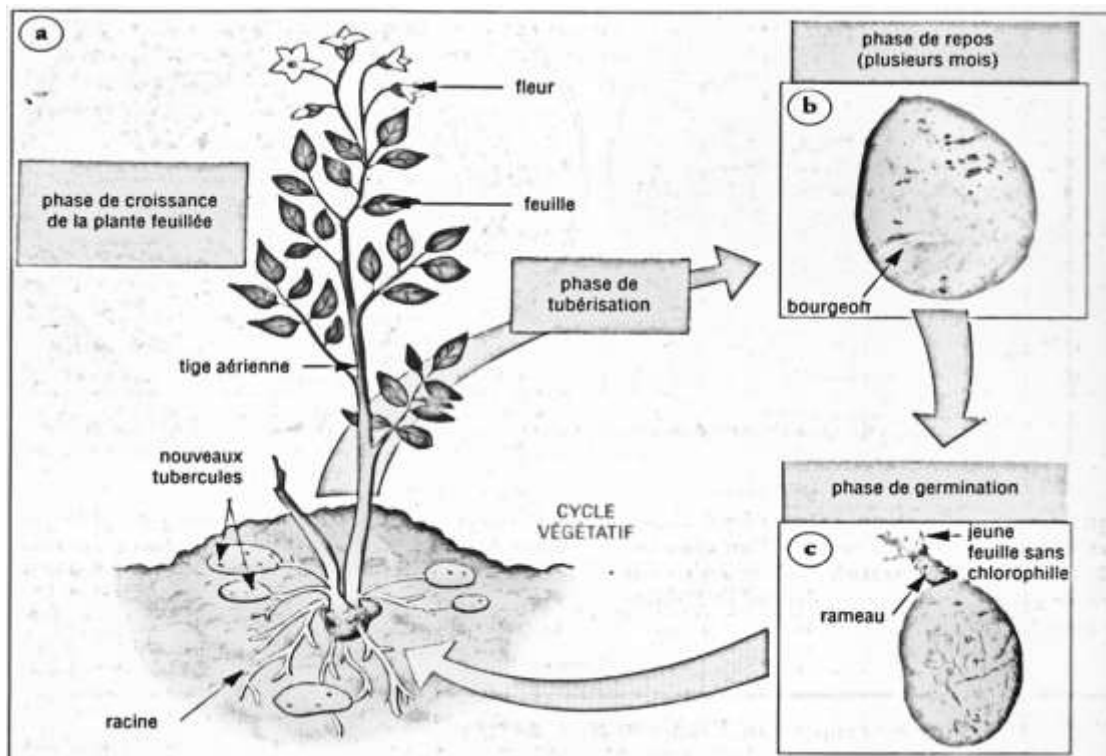


Schéma de la mise en réserve de la pomme de terre

Conclusion

La plante verte est approvisionnée en eau et en ions minéraux au niveau des poils absorbants des racines. Au niveau de la feuille, les échanges gazeux ont lieu grâce aux stomates.

Les molécules synthétisées et approvisionnées sont distribuées dans la plante pour les vaisseaux du xylème et du phloème. La circulation de la matière ne se réalise que grâce à une dépense d'énergie dont la source est presque exclusivement le soleil.

CHAPITRE VIII- L'EQUILIBRE ET LE DESEQUILIBRE DANS LES ECOSYSTEMES

Introduction

Depuis son apparition sur la terre, l'homme joue un rôle de plus en plus important dans son environnement. La forte croissance démographique a entraîné des besoins croissants en produits alimentaires, en matières premières et en énergie.

De nos jours la mise sur pied de nouveaux moyens technologiques permet à l'homme d'agir de plus en plus profondément dans sa nature et dans des milieux variés. L'action de l'homme sur un milieu, qu'elle soit destructrice ou réparatrice est permanente.

I- L'évolution des écosystèmes

Au cours d'une vie humaine, on peut constater une transformation spontanée de certains paysages. Des cultures abandonnées, des terres dénudées par des travaux sont envahies par une végétation herbacée puis arbustive. La faune évolue en même temps que se modifie la végétation.

1- l'intervention de l'homme sur les écosystèmes

Autant d'exemples prouvent l'action humaine dans le milieu de vie : les feux de brousse, la déforestation, le défrichement (mise en culture), l'urbanisme et autres sont des interventions permanentes de l'homme sur l'écosystème.

a- Les feux de brousse

Le feu de brousse est une pratique très répandue dans notre continent, son origine est très ancienne et peu précise. L'homme allume le feu pour des multiples raisons :

- nettoyage du milieu : le but est essentiellement de détruire les hautes graminées dont les graines se collent au corps en provoquant des démangeaisons, les feux éloignent les reptiles ;
- la protection de l'habitat ;
- la chasse : les animaux qui fuient le feu sont attendus par les chasseurs ;
- la culture : très souvent en zone de savane, le feu de brousse précède les plantations.
- L'élevage : en saison sèche les graminées durcissent et perdent leur valeur alimentaire, le passage du feu provoque la repousse des pousses tendues. D'autre part, les herbes sèches abritent les parasites du bétail que le feu semble détruire.

b- La déforestation

L'équilibre d'un écosystème dépend non seulement des conditions du milieu mais aussi de sa faune et de sa flore. Ces trois éléments sont liés. Ainsi, la défaillance de l'un entraîne celle de l'autre.

La déforestation entraîne la perte de nombreuses espèces végétales et par conséquent l'augmentation du taux de CO₂ et la diminution du taux d'O₂ dans l'atmosphère. Elle entraîne également la disparition des espèces animales. Le CO₂ étant un gaz à effet de serre par excellence, son augmentation dans l'atmosphère entraîne une élévation de la température à la surface de la terre.

c- La mise à nu du sol

La mise à nu du sol entraîne :

- Une diminution de la quantité d'eau d'infiltration ;
- Une accélération des phénomènes d'érosion par ruissellement ;
- Une Augmentation du rayonnement : celui-ci permet l'augmentation de la température, diminue l'humidité de l'air : ces deux facteurs agissent ensemble en favorisant l'évaporation de l'eau du sol.

d- La modification du milieu naturel par l'homme

Depuis qu'il est devenu sédentaire, l'homme, en devenant cultivateur et éleveur, a modifié les écosystèmes naturels. Les cultures et l'élevage ont progressivement remplacé les ressources alimentaires apportées traditionnellement par la cueillette, la chasse et la pêche. Au départ les techniques de cultures utilisées, en l'occurrence l'absence de mécanisation n'a guère modifié l'écosystème naturel. Les agro systèmes sont nés peu à peu avec l'introduction de nouvelles technologies qui, toutes ont pour objectifs une augmentation des rendements. L'absence d'un apport régulier en fertilisant conduit inévitablement à la rupture de l'équilibre. La conservation de celui-ci et la recherche de rendement élevé provoquent l'introduction de moyens nouveaux.

e- La mécanisation

La mécanisation permet la mise en culture de surfaces de plus en plus grande mais les outils parfois mal adaptés aux terres africaines, peuvent être à l'origine de la dégradation des sols. Les labours profonds remontent en surface, l'horizon lessivé stérile.

2- conséquences de l'action de l'homme sur les écosystèmes

De nombreuses activités humaines peuvent avoir une influence néfaste sur le régime climatique. Ce sont :

- L'augmentation de la poussière en haute atmosphère ;
- L'augmentation de la teneur de l'atmosphère en CO₂ qui provoque une élévation générale de la température. Ce rôle sur le climat général est accompagné par une action directe sur le biotope.
- L'élimination des étages d'arbustes comestibles accompagnée par une diminution de la densité des plantes vivaces.

L'ensemble de ces modifications provoquent une diminution de la productivité végétale qui limite la charge utile en bétail. Lorsque le tapis végétal est largement endommagé, la protection superficielle du sol n'est plus assurée et les processus physiques de dégradation deviennent de plus en plus importants.

3- Aménagement des ressources naturelles

Un écosystème est un système de production par lequel on doit tenir compte des pertes, des gains et du remplacement. Une utilisation intelligente des ressources naturelle doit tendre vers un équilibre entre les besoins de l'homme et les possibilités de la nature pour les satisfaire. Lorsque l'on prépare un aménagement industriel ou routier par exemple, il faut désormais prendre en compte les atteints du milieu naturel qui ne sont pas comptabilisés dans le système économique actuel.

Il est indispensable et urgent d'intégrer la valeur économique globale au milieu naturel dans le coût de toute nouvelle implantation ou tout nouvel aménagement de territoire.

L'écologie, c'est la connaissance de l'économie de la nature.

Conclusion

L'homme pour ses besoins, perturbe l'équilibre naturel. Ainsi, un déséquilibre peut s'installer lors des surpâturages, de la recherche et de l'augmentation des terres agricoles, de l'aménagement urbain et de l'installation des zones de loisirs. Nous ne manquerons pas de nous interroger sur cette influence. Pourrait-elle continuer à se manifester sans dommage ? La dégradation de nombreux écosystèmes est considérable, aussi est-il nécessaire d'envisager une politique de protection de notre environnement qui aurait pour but de gérer les ressources naturelles ?

CHAPITRE IX- LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Introduction.

L'environnement est l'ensemble des aspects physiques, chimiques, biologiques et des facteurs sociales susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à long terme sur les autres êtres vivants.

C'est aussi l'ensemble des éléments naturels et artificiels qui entourent un être vivant. Parmi ces éléments on peut citer l'air, l'eau, les végétaux, les animaux, le climat, le sol...

L'être humain ne peut pas vivre sans son environnement. Ce qu'on attend de l'homme aujourd'hui, c'est une gestion rationnelle et durable de son environnement.

I- La protection des sols

1- Les méthodes de protection

Pour protéger les sols, l'homme a recours à certaines pratiques : aménagement humifère, calcaire, rotation des cultures, lutte contre le ruissellement, respect de la couverture forestière.

2- Protection de la forêt

Plus de 14 millions d'hectare des forêts disparaissent chaque année de la planète, or on sait que la forêt est indispensable au cycle de l'eau, à la production des dioxygènes et des biomasses (aliments comestibles, médicaments, matériaux de construction...). Compte tenu de ce côté important que joue la forêt, l'homme doit la protéger :

- ❖ En arrêtant sinon limitant les feux de brousse ;
- ❖ En évitant l'urbanisation anarchique ;
- ❖ En évitant le déboisement.

II- La gestion de l'eau

C'est une ressource naturelle renouvelable qui existe sous trois états : liquide, solide, gazeux. Il existe deux types de réservoirs d'eau :

- Les nappes souterraines ;
- Les nappes superficielles.

La quantité de l'eau consommée par les hommes pour satisfaire les besoins domestiques, industriels et agricoles augmente d'année en année. Mais les réserves d'eaux utilisables ne sont pas illimitées, il faut donc les gérer c'est-à-dire tenter de satisfaire les besoins en eau tout en préservant les ressources du point de vue quantitatif (éviter l'épuisement des réserves) et du point de vue qualitatif (maintenir la qualité d'eau). La gestion des réserves d'eau nécessite :

- Une réduction de la consommation domestique (prise de conscience) et agricole (nouveau système d'irrigation) ;
- Une augmentation de la production (dessalement de l'eau de la mer, pluie artificielle) ;
- Une gestion rigoureuse des réserves existantes (connaissances des bilans de l'aquifère, transfert d'eau etc.).

III- Les différents forment de pollution

La pollution est une dégradation d'un milieu naturel par des substances chimiques, des déchets toxiques voire nuisibles. Il y a :

- ❖ La pollution atmosphérique ;
- ❖ La pollution de l'eau ;

❖ La pollution du sol.

1- La pollution atmosphérique

Les pollutions atmosphériques peuvent être des produits qui ne sont pas des constituants normaux de l'air en quantité excessive sous l'action humaine.

Les polluants de l'air sont :

- Le CO₂: les activités industrielles ont provoqué une élévation de l'émission du CO₂ qui, normalement doit être incorporée dans le cycle du carbone qui comporte un système régulateur. Le pouvoir de régulation semble être maintenant dépassé alors l'excès du CO₂ entraîne une élévation de température par « effet de serre » ;
- Le CO : contenu dans le gaz d'échappement des voitures par exemple, il présente une grande affinité avec l'hémoglobine oxycarbonée, composé stable qui diminue la capacité du sang à transporter l'oxygène. Les personnes intoxiquées par ce gaz peuvent mourir asphyxiées ;
- L'anhydride sulfureux (SO₂) est produit à partir de la combustion de charbon ou combustibles liquides riche en soufre.

La pollution par l'anhydride sulfureux se traduit par apparition de nécrose foliaire, ce qui entraîne une perte de rendement des cultures.

La pollution atmosphérique peut être provoquée par les poussières issues des carrières, de cimenteries ou de l'usure du revêtement des routes lors du passage des véhicules. La pollution de l'air a un impact économique important, tel que : dépense de santé, réduction des récoltes dégradations des forêts.

2- La pollution de l'eau

a- La pollution de l'eau par les hydrocarbures

Elle s'effectue par :

- Les rejets accidentels des produits pétroliers dans les mers ;

Les pertes naturelles des nappes pétrolières sous-marines,

- les rejets volontaires des produits pétroliers, certains hydrocarbures sont des poisons violents telle que les hydrocarbures aromatiques comme le benzène, le toluène et le naphthalène et d'autres moins toxiques comme les hydrocarbures paraffiniques tels que le kérosène et certains lubrifiants mais ils perturbent divers mécanismes biologiques.

b- la pollution de l'eau par les métaux lourds

Certains organismes marins sont capables de concentrer certains métaux lourds tels que le plomb, le mercure, le cuivre, le zinc, le fer, le manganèse présent dans l'eau de mer. Les métaux lourds sont responsables de certaines maladies à l'exemple du mercure qui provoque la maladie de minamata (cadmium=maladie d'Hoff's)

c- pollution par les matières en suspension

Les matières en suspension proviennent :

- Des rejets des boues riches en matières organiques
- Du rejet en mer des résidus provenant des exploitations minières, sables graviers etc.

- Les matières en suspensions réduisent la pénétration de la lumière et par conséquent la photosynthèse.

d- les détergents

Les détergents synthétiques qui sont de plus en plus utilisés dans l'industrie, en agriculture et dans les ménages changent la tension superficielle de l'eau en jouant le rôle d'émulsifiant, de moussant et de mouillant. Ils ont un effet considérable car ils diminuent la capacité de réoxygénation des eaux. Ils sont toxiques à dose élevée à l'égard des poissons.

3- la pollution du sol

La pollution du sol peut être endogène ou exogène. Elle est endogène lorsque les constituants normaux du sol tels que l'aluminium se présente sous une forme inactive ou lorsque ces mêmes constituants sont à des concentrations supérieures à la normale.

Elle est dite exogène lorsqu'elle provient d'apports extérieurs tels que les engrais, les pesticides, herbicides totaux et les herbicides sélectifs. L'emploi de plus en plus fréquent d'engrais minéraux au détriment d'engrais organiques tels que le fumier entraîne une baisse de la teneur de sol en humus et une dégradation de sa structure. Ces engrais minéraux ont pour objectifs l'augmentation des rendements pollués par :

- La perturbation de certains cycles biogéochimiques ;
- La contamination des nappes phréatiques.

L'eau d'irrigation qui n'est jamais pure : les sols des zones urbaines et industrielles sont pollués par les déchets, d'ordures de toutes sortes (papier d'emballages, objets en plastiques, en fer.....).

4- Les autres formes de pollution

- La pollution thermique qui est provoquée par les centrales thermiques. La production de l'énergie mécanique ou électrique à partir de l'énergie thermique ne peut se faire qu'avec un rejet d'énergie qui augmente la température de l'eau de refroidissement. Le réchauffement des eaux rejetées modifie la flore et la faune dont la destruction des œufs, les larves et les alevins, la pollution des cyanophycées, l'accroissement du nombre des organismes pathogène tels que les salmonelles de la typhoïde, le vibron du choléra... il y a donc un risque de contamination pour le consommateur de poisson et de crustacés.
- Les pollutions radioactives sont responsables des produits radioactifs qui affectent bien l'air, le sol et les eaux. Les exploitations atomiques et déchets sont sources principales de la pollution de ces milieux. Certains éléments radioactifs sont capables d'être incorporés à l'organisme et constituent une source de radiation interne dangereuse. Le strontium 90 (^{90}Sr) peut remplacer le calcium dans les os et le césium 137 (^{137}Ce) peut se substituer au potassium dans la matière vivante. En plus des pollutions déjà citées, on peut ajouter la pollution par le bruit, l'usage abusif des antibiotiques et des hormones en élevage intensif, l'usage des additifs alimentaire.

Conclusion

L'environnement est un patrimoine naturel dont la mauvaise gestion peut entraîner la dégradation des sols par l'érosion et l'altération, la disparition de la faune et flore et l'augmentation de la concentration du CO_2 dans l'air qui entrainera l'élévation de la température. Une gestion rationnelle, une prise de conscience sont nécessaires pour l'existence des êtres vivants.

Bibliographie

1. Biologie-Géologie : collection Jacques Escalier, Edition Nathan 1987 ;
2. SVT 2^{nde} : Collection Calamont, édition Hachett éducation 1997 ;
3. SVT 2^{nde} A et C : Collection galaxie, nouveau programme camerounais, Edition White house Educational Press (WHEP) 2007 ;
4. SVT 2^{nde} : Collection R.Tarieinier, C.Lizeaux- Bordas 1993 ;
5. Ecologie 2^{nde} A, C, 1ere C, D Collection R.Djakou ; S.Y. Thanon Bordas édition 1986 ;
6. SVT 2^{nde} C et D, collection planète vivante, Edition Hatier international, 2011.

Partenariat
Lycée Saint François Xavier
Label 109



Livret à ne pas vendre

Contact
info@label109.org

Télécharger gratuitement les applications et livres numériques sur le site:
<http://www.tchadeducationplus.org>



Mobile et WhatsApp: 0023566307383



Rejoignez le groupe: <https://www.facebook.com/groups/tchadeducationplus>