1. **Les Concepts en Ecologie (Ecologie, Ecologisme, Historique de l’écologie, Méthodologie, Définitions des concepts de bases)**

**Définition de l’Ecologie :**

**Etymologie :** du grec "oikos", maison et "logos", science, connaissance.

L'écologie est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, ou plus généralement avec la nature. L'écologie a été définie par le biologiste allemand **Ernst Haeckel** en 1866 comme "la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence".

Un écologue est un spécialiste de l'écologie.

Un écologiste est un défenseur de la nature et des équilibres biologiques.

L'environnement est constitué à la fois des êtres vivants existant dans le milieu naturel et des éléments non vivants qui le composent, comme le sol, l'eau, l'atmosphère, le climat, l'ensemble définissant un écosystème. A l'échelle de la Terre, on parle d'écosphère. L'écologie doit donc faire appel à de multiples disciplines scientifiques, comme la géographie, la biologie, la chimie, la physique, la climatologie, les mathématiques...

L'écologie moderne est née d'une prise de conscience des effets (pollution, épuisement des ressources naturelles, disparition d'espèces vivantes, changements climatiques...) de l'activité de l'homme sur son environnement (industrie, transport, utilisation d'engrais, déchets industriels...). Elle s'intéresse donc à l'homme en tant que composante de l'écosphère.

L'un des objectifs de l'écologie est de détecter, d'analyser et de combattre les dysfonctionnements éventuels d'un écosystème. Elle recherche également pour l'homme le bien-être sous la forme d'une harmonie avec son environnement naturel.

**Ecologisme**

Etymologie : d'écologie, issu du grec "oikos", maison et "logos", science, connaissance, avec le suffixe -isme, servant à former des mots correspondant à une attitude, un comportement, une doctrine, un dogme, une idéologie ou une théorie.

**(Définition de doctrine** Etymologie : du latin doctrina, action d'enseigner, enseignement, théorie, méthode. Une doctrine est l'ensemble des dogmes, des opinions, des croyances, des principes, des thèses ou des conceptions théoriques qui font partie d'un enseignement ou que l'on adopte. Elle peut être d'ordre politique, économique, philosophique, religieux, scientifique... Elle a pour but de guider l'action ou d'aider à interpréter les faits).

L'écologisme est la doctrine, le courant de pensée des mouvements en faveur de la protection de l'environnement et des équilibres naturels.

**Synonyme** : environnementalisme.

**Les principales préoccupations de l'écologisme sont :**

* le respect et la protection de l'environnement, et donc de l'homme, contre les différentes formes de pollutions, altérations ou destructions induites par l'activité humaine : industrie, agriculture, pêche, habitat, consommation.,
* la conservation des ressources naturelles,
* la préservation des écosystèmes naturels et leur restauration si nécessaire.

L'écologisme s'est concrétisé par des mouvements socio politiques prenant diverses formes : associations, partis politiques, ONG... Il s'appuie sur les informations tirées des études scientifiques afin d'étayer et d'orienter leurs actions comme par exemple faire stopper ou réguler l'exploitation des ressources naturelles, faire pression pour que les décisions politiques prennent en compte les implications écologiques, etc.

**Une histoire de l’écologie**

Créé en 1866, le terme « écologie » connaît une fortune peu ordinaire depuis la fin de XXe siècle. Ce qui n’était à l’origine que l’étude des relations des êtres vivants entre eux et avec leur environnement a inéluctablement gagné les champs de la politique et de l’économie, touchant même parfois à celui du mythe. Afin de comprendre l’évolution et les enjeux de cette science hors du commun, J.-P. Deléage a recherché ses plus lointaines filiations. De la bienveillante « économie de la nature » de Linné au malthusianisme et aux modèles mathématiques de la dynamique des populations, il retrace l’histoire d’une discipline indissociable de son contexte social et culturel. Née avec la révolution industrielle et l’idéologie de l’exploitation de la nature, l’écologie impose aujourd’hui un changement de perspective radical : parvenir à une gestion éclairée de la nature en fonction des besoins humains.

**1805 :** Alexandre de Humboldt, géographe et explorateur, observe les étages de végétation sur les flancs du mont Chimborazo à l'équateur. Il semble évident que la répartition des paysages végétaux à la surface du globe est fonction des climats.

**1838** : le botaniste allemand Grisebach crée le concept de "formation phytogéographique".

**1866** : le biologiste allemand Ernst Haeckel propose le terme d'écologie pour désigner une nouvelle science des relations des organismes avec leur environnement, mais il ne pratiquera pas l'écologie. C'est le danois Eugen Warming, professeur de botanique qui entreprend les premiers travaux d'écologie végétale.

**1877** : Möbius, en observant un banc d'huîtres, constate que les organismes vivants ne sont jamais réunis au hasard mais groupés en communautés vivantes.

**1901** : le botaniste Flahaut définit le concept d'association végétale.

**1913** : Braun-Blanquet et son école entament la recherche des espèces caractéristiques des différentes associations végétales. Fondation, la même année, de la « société britannique d'écologie».

**1926** : le soviétique Vernardsky parle pour la première fois de « biosphère ».

**1935** : l'écologue anglais A.G. Tansley invente le mot "écosystème".

**1939** : création de l'expression "écologie du paysage" par le biogéographe allemand Troll.

**1941** : l'écologue américain Raymond Lindeman, se basant sur l'étude d'un lac, présente une théorie du fonctionnement des écosystèmes à partir de la production végétale photosynthétique et de l'énergie solaire. La notion de réseau trophique émerge.

**1953** : les frères Odum comparent les écosystèmes à des unités de production industrielle, leur ouvrage « Fundamentals of ecology » sera la bible des écologues.

**1960** : Ranon Margalef approfondit la notion de "niche écologique".

**1967** : naufrage du Torrey Canyon.

**1968** : conférence de l'UNESCO à Paris sur l'utilisation rationnelle et la conservation des ressources de la biosphère.

**1972** : conférence de Stockholm sur la dégradation de l'environnement du globe.

**1982** : création de l'association internationale pour l'écologie du paysage.

**1992** : sommet de la Terre à Rio de Janeiro. Idée maîtresse : les problèmes d'environnement et de développement sont liés. Une convention-cadre sur la préservation de la diversité biologique est cosignée par 157 pays.

**1995** : conférence mondiale de Berlin sur les changements climatiques et l'effet de serre. **Concepts de bases en écologie (Le sujet d'étude de l'écologie):**

Quel est le sujet d'étude de l'écologie ? C'est :

-les êtres vivants ;

-leur environnement ;

et les relations entre tout ça.

Les activités sociales des êtres humains, dont font partie les activités politiques de la même espèce, sont des relations entre êtres vivants. Par conséquent, on peut considérer la sociologie et les sciences politiques comme parties intégrantes de l'écologie.



Les humains font partie du monde vivant, par conséquent, leurs activités collectives font partie de l'écologie. En particulier, les phénomènes politiques chez notre espèce sont un type de phénomènes écologiques.

**2- Dynamique de population :**

SOLITUDE, GROUPE, FOULE, COLONIE, SOCIETE

Rares sont les espèces animales qui vivent dans un isolement «désiré\*». Le plus souvent, les individus d’une même espèce forment soit des groupes ordinaires, soit des colonies plus ou moins bien structurées et ce, en fonction du type et de la complexité des rapports qu’entretiennent entre eux ces individus (ils forment des sociétés animales). Dans ce cas, l’union entre individus est vitale à la fois pour le groupe et pour l’individu.

Par contre, les papillons de nuit d’une espèce donnée, lorsqu’ils sont attirés par un éclairage public, ne forment qu’une simple foule autour d’un réverbère et aucun lien n’est à faire entre eux, si ce n’est qu’ils réagissent aux mêmes stimuli dans l’environnement ; ici, la lumière. De même lorsque les criquets pèlerins se rassemblent avant migration, ils ne forment pas une colonie simple comme peuvent l’être les coraux, et encore moins une colonie d’ordre complexe -qu’on pourrait presque assimiler aux sociétés humaines\*- comme on le rencontre chez certains insectes (abeilles, termites, fourmis). Mais la vie sociale débute là ou se nouent de véritables interactions entre les individus. Les chauves-souris, de nombreux oiseaux, beaucoup d’insectes se rassemblent pour passer l’hiver ensemble (rassemblements d’hivernage et entrée en dormance) ; ou l’été (rassemblements d’estivage). De nombreux petits poissons sont programmés pour former des bancs pouvant prendre des formes évoquant les gros prédateurs ; on peut s’émerveiller de voir à quel point chaque poisson est lié aux autres même très éloignés dans l’espace et ce, de façon parfaitement synchrone.

**La dynamique d’une population :**

Chaque facteur écologique exerce une action positive ou négative sur les populations en présence. L’évolution démographique d’une population doit être connue si l’on veut savoir comment intervenir sur son devenir. L’étude de la dynamique des populations permet de mieux gérer un patrimoine naturel ou agricole, si bien qu’elle concerne à la fois l’écologue et l’agronome, le chasseur et l’agriculteur. Si la population possède une dynamique, c’est bien qu’on lui porte un regard sur le long terme. Comme pour les populations humaines, le vécu démographique nous est fourni sous la forme de pyramide des âges. Celle-ci permet d’approcher au plus près les différents paramètres influant sur la population : taux de natalité, de mortalité, de survie, immigration … ceux-ci dépendant eux-mêmes d’autres facteurs internes ou externes, qui demeurent fort souvent assez obscurs.

Le plus souvent, ce sont les caractéristiques du milieu qui contraignent la croissance d’une population. Les valeurs optimales sont atteintes du fait de la forte interaction milieu-population : les facteurs deviennent alors limitant (nutriments, oxygène, déchets métaboliques, substances toxiques…). Si l’on veut connaître les conditions externes influençant une population, on utilise, dans le laboratoire ou sous serre, des milieux reproduisant artificiellement chacune de ces conditions. Le phytotron permet ainsi de contrôler, donc de limiter le nombre de ces facteurs, et de se faire une meilleure idée du rôle qu’ils jouent pour les individus d’une espèce donnée. C’est de cette façon que l’agronomie a pu tirer la meilleure partie des découvertes qu’elle a fait ces soixante dernières années. A l’extérieur, la quantité de facteurs jouant sur une population animale est si grande que le recensement devient aléatoire : il faudrait connaître parfaitement les lois qui régissent un éventuel système de prédation, tout savoir sur les modes comportementaux des individus de la population, comprendre leur technique de recherche de nourriture, déterminer avec précision la place qu’occupe l’espèce dans la pyramide écologique ou chaîne alimentaire…

**Les facteurs limitant :**

Les facteurs qui limitent la croissance d’une population sont de deux types : ceux qui sont dépendants de la densité de la population et ceux qui ne le sont pas. En général, les facteurs abiotiques, c’est à dire les facteurs écologiques qui ne dépendent pas des êtres vivants, sont du second type, alors que le premier est plutôt concerné par les facteurs biotiques, c’est à dire les facteurs écologiques liés à l’activité ou au métabolisme des êtres vivants.

\* Facteurs abiotiques : les facteurs comme la lumière, la température, l’humidité, la teneur en gaz (CO2, O2) ou en oligo-éléments… ont le même effet sur une population que son effectif soit grand ou petit : tous les individus en profitent ou en pâtissent de la même façon. On peut citer les cas d’inondation, de gel prolongé, de sécheresse ou, plus exceptionnellement, d’une éruption volcanique rejetant un volume extraordinaire de gaz carbonique asphyxiant.

\* Facteurs biotiques : les facteurs trophiques (alimentaires) et la densité d’une population sont interdépendantes. Plus on est nombreux, moins il y a à manger pour tout le monde et plus la population tend à décroître vers un effectif proportionnel à la quantité de nourriture disponible. En plus du manque de nourriture, d’autres facteurs entrent en scène dans le cas d’une surpopulation : les animaux deviennent stressés, les défenses immunitaires s’effondrent, la fécondité chute de manière alarmante. Des facteurs génétiques peuvent aussi intervenir pour réduire un trop grand effectif.

**Une croissance spatiotemporelle :**

Une espèce, quelle qu’elle soit, a ses propres exigences écologiques et recherche en permanence un équilibre entre ce que le milieu lui impose (contraintes physico-chimiques) et ce qu’elle exige de lui (optimum écologique). Lorsque la population de l’espèce croît, elle doit agrandir son territoire. Cela est possible tant que l’équilibre écologique le permet. De ce fait, les espèces peu exigeantes posséderont des aires de répartition extrêmement vastes (prêle, roseau), quand les espèces sensibles aux moindres variations du milieu ne pourront conquérir de nouveaux territoires (espèces endémiques) ; entre ces deux extrêmes, les aires de répartition sont variables (olivier en Méditerranée, sapin pectiné en montagne…) ; sans oublier ces végétaux et ces animaux que l’homme a su domestiquer et adapter à une aire de plus en plus grande ; c’est le cas de l’engrain qui a pour origine le Moyen-Orient et dont le descendant (blé) est maintenant cultivé dans tout l’hémisphère Nord, pour ne pas dire Sud également.

**Répartition spatiale des populations :**

Il est rarissime que les individus constituant une population naturelle soient répartis de façon régulière à la surface de leur biotope, sauf pour les plantes cultivées. Les espèces végétales sont généralement réparties au hasard, alors que les populations animales ont une distribution en agrégats.

 *La notion d’hétérogénéité du milieu :*

Les milieux naturels ne sont ni uniformes dans l’espace, ni dans le temps. Soit un espace composé d’une multitude d’éléments distribués au hasard. Ces éléments diffèrent en fonction des caractères abiotiques et biotiques. Si l’on se place du point de vue de la population, il existe trois utilisations possibles du milieu :

– cas A : une utilisation indifférenciée, opportuniste par l’ensemble des individus de la population. C’est une espèce généraliste composée d’individus généralistes.

– cas B : une utilisation globale indifférenciée de la population, mais avec spécialisation des individus car chaque individu n’exploite qu’un type de ressource. C’est une espèce généraliste composée d’individus spécialisés.

– cas C : une utilisation sélective du milieu par l’ensemble de la population. C’est une espèce spécialiste.

**3- Structure et Organisation des biocénoses**

**Définition :**

En écologie, **la biocénose** (ou biocœnose) est l'ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace écologique donné, plus leurs organisations et interactions. Ensemble, le biotope et la biocénose forment un écosystème.

Au sein de la biocénose, les écologues distinguent couramment :

**La phytocénose,** qui regroupe les espèces végétales,

**La zoocénose**, qui regroupe les espèces animales,

**La microcénose**, qui regroupe les microorganismes (terme encore rare ; anglais microcenose ou microcenosis ou microcoenosis)

**La mycocénose**, qui regroupe les champignons,

**La pédocénose**, qui désigne la biocénose du sol.

Les terres agricoles cultivées constituent un écosystème particulier : l'agrosystème ; on parle aussi d’**agrobiocénose** pour désigner la biocénose d'une telle zone.

**Fonctionnement :**

Un biotope et sa biocénose sont en interactions constantes ; ils constituent un écosystème. Les limites spatiales et temporelles d'une biocénose sont celles des populations homogènes qu'elles décrivent. Un changement de population correspond à un changement de biocénose1, observé sur un intervalle de temps suffisant.

**Structure trophique**

Les échanges trophiques représentent au niveau de la biocénose ce que sont les processus de nutrition chez l'individu.

Cette structure est définie en premier lieu par les relations trophiques qui existent entre les diverses espèces de la biocénose : ce sont les chaînes alimentaires, qu'il vaut mieux d'ailleurs appeler réseaux trophiques, car les interrelations y sont innombrables. De fait, un prédateur capture souvent des proies très diverses qui varient par surcroît au cours de sa vie, et inversement un animal ou une plante peuvent être victimes de prédateurs et de parasites très divers.

L'analyse d'un réseau trophique est un travail difficile. Elle se faisait autre fois par l'observation patiente des animaux dans la nature et par l'analyse des contenus stomacaux, où l'on peut souvent reconnaître les épidermes des diverses espèces végétales et les débris des proies animales. On utilise beaucoup maintenant les éléments marqués qui, injectés en quelque sorte en un point de la chaîne, sont recherchés et suivis ensuite chez les diverses espèces sédentaires de l'écosystème.

Si simple que soit la biocénose, le réseau trophique est toujours d'une complexité telle qu'il importe de le schématiser. Pour cela, on conservera seulement les espèces les plus abondamment représentées et l'on réunira les membres d'un même groupe végétal ou animal dont les exigences trophiques sont du même type : par exemple, l'ensemble des Vers de terre, ou l'ensemble des Araignées. Même ainsi, les réseaux restent encore complexes et l'on est souvent amené à les restreindre à une fraction seulement de la biocénose, une **synusie** (ynusie désigne l'ensemble des organismes vivants suffisamment proches par leur espace vital, leur comportement écologique et leur périodicité pour partager à un moment donné un même milieu) : par exemple la synusie endogée, ou celle de la surface du sol.

**4-Evolution des biocénoses :**

***Notion de climax :***

Le climax désigne l’état idéal d’équilibre atteint par un ensemble « sol-végétation ».

Le climax est un concept qui ne s’applique véritablement qu’aux milieux naturels, peu ou pas modifiés par l’homme ou vers lesquels un milieu évoluerait si l’homme n’y intervenait plus. Ainsi ce sont des sols bruns plus ou moins lessivés surmontés de forêts caducifoliées de chênes et de hêtres qui constitueraient le climax observé sur la très grande majorité du territoire français de plaine ou collinéen, en climat atlantique et continental, si l’homme abandonnait ses agrosystèmes ou cessait de cultiver ses forêts.

Dans la réalité, c’est surtout le pédoclimax ou climax du sol, conditionné par le climax climatique, qui détermine le climax global, bien davantage que la végétation ne semble le faire.

On parle de paraclimax pour désigner les états d’équilibre atteints par la végétation sur des espaces où le climax a été détruit par l’action humaine. Le plus souvent, ce sont les sols (parce qu’ils ont été profondément modifiés et qui, quel que soit le temps, ne pourront plus se reconstituer) qui déterminent le paraclimax. L’exemple classique est fourni par la destruction de la forêt primitive méditerranéenne (climax) qui conduit aux paraclimax maquis et garrigues, voire à des formes de désertification.

***Notion d’écotone :***

Un écotone est une zone de transition écologique entre plusieurs écosystèmes.

Par exemple, une zone estuarienne est un écotone entre l'écosystème marin, l'écosystème fluvial et l'écosystème terrestre.

La variation progressive ou irrégulière des paramètres hydrologiques, pédologiques, ou encore thermiques à la frontière des écosystèmes concernés engendre une mosaïque d'habitats avec une interpénétration des faunes et des flores de ces écosystèmes.

Les écotones abritent donc à la fois des espèces et des communautés des différents milieux qui les bordent, mais aussi des communautés particulières qui leur sont propres. Ces dernières sont en général distribuées sur les zones de transitions physico-chimiques ou microclimatiques (gradients de salinité, d'humidité...). Ces zones sont appelées écoclines.

Les écotones sont donc des milieux très riches en biodiversité et, par conséquent, très vulnérables.

***Notion d’écocline*** :

Gradient marqué par la variation continue d'un facteur écologique (souvent climatique comme la température ou les précipitations) selon un transect géographique.

Notes : Une écocline induit un écotone, i.e. l'écocline étant le facteur de transition, l'écotone le résultat, la zone de transition sur le terrain. Il ne faut pas confondre les deux concepts, ils sont étroitement associés mais pas synonymes.

***La succession écologique***

 est le processus naturel d'évolution et développement d'un écosystème en une succession de stades : de la recolonisation initiale à un stade théorique dit climacique. Suivant le type de perturbation écologique ayant entrainé la formation d'un néosol, on peut distinguer la succession primaire de la succession secondaire.

La succession écologique est donc l'ensemble théorique des étapes décrivant — dans le temps et l'espace — un cycle évolutif théorique et complet au sein d'un espace écologique donné. La succession s'apprécie du point de vue de l'écologie du milieu et donc, de manière systémique, en termes d'espèce mais aussi de structure d'occupation de l'espace. Ce cycle correspond aussi à une succession d'habitats et de communautés vivantes (biocénose).



À la suite d'une perturbation de type incendie :

1. Stade théorique de la forêt décidue climacique

2. perturbation par le feu.

3. Le feu détruit la forêt jusqu'au niveau du sol

4. L'incendie a fait un vide, mais sans détruire le sol ni une partie du stock de graines. Le vent, l'eau ou les animaux apportent semences et propagules.

5. Des graminées et d'autres plantes herbacées repoussent d'abord (espèces pionnières).

6. Des petits buissons et jeunes arbres commencent à recoloniser la zone

7. Croissance rapide de conifères, et croissance lente de feuillus tolérant l'ombre dans les sous-étages.

8. Disparition des espèces éphémères intolérantes à l'ombre au fur et à mesure que les grands arbres à feuilles persistantes ou caduques "densifient" la canopée.

L'écosystème est maintenant revenu à un état semblable à celui où il a commencé, jusqu'à la prochaine perturbation.

**5- Les biomes terrestres :**

Un biome terrestre correspond à une vaste communauté d'organismes vivants qui occupent une région climatique continentale.

Les biomes terrestres sont d'abord caractérisés par leur climat, en particulier par la température et la quantité de précipitation. Le climat détermine ensuite les espèces végétales pouvant coloniser un milieu, influençant du même coup les espèces animales pouvant habiter ce même milieu.

Sur les continents, on distingue de nombreux biomes terrestres. Leurs quantités peuvent varier selon les caractéristiques que l'on considère. Il est toutefois reconnu que les biomes terrestres peuvent être regroupés en sept groupes généraux :

La toundra

La taïga

La forêt tempérée

La prairie tempérée

La savane tropicale

Le désert

La forêt tropicale

**La toundra :**

Situation géographique: large couronne autour du cercle polaire arctique de plus de 8 millions de kilomètres carrés (soit 6% des terres émergées)

Climat: températures très froides qui ralentissent le développement des plantes et la décomposition de la matière organique

Autres: se développe sur le pergélisol et recouverte par de la neige pendant près de 11 mois par année

Végétaux: mousses, lichens, herbes, arbustes rabougris, etc.

Animaux: espèces adaptées au froid (bœufs musqués, renards arctiques, ours polaires, etc.), nombreux animaux migrateurs qui y viennent pour la reproduction (caribous, harfangs des neiges, oies des neiges, etc.)

**La taïga (ou forêt boréale) :**

Situation géographique: située au sud de la toundra, en Amérique du Nord (Canada, Alaska) et en Eurasie (Sibérie, Scandinavie)

Climat: hivers très longs, froids et enneigés; étés courts et assez chauds

Autres: représente plus de 25% des forêts de la planète

Végétaux: forêt de conifères (épinettes et sapins), quelques rares feuillus (aulnes, bouleaux, peupliers)

Animaux: plusieurs espèces de mammifères, des petits rongeurs (écureuils, suisses) aux grands herbivores (orignaux, caribous) et carnivores (renards, lynx, loups, ours).

**La forêt tempérée :**

Situation géographique: surtout présente dans l'hémisphère Nord

Climat: saisons très contrastées où tombent régulièrement d'importantes précipitations sous forme de pluie ou de neige; hivers plutôt doux et humide et étés assez chauds

Autres: la zone située entre la taïga et la forêt tempérée est souvent nommée forêt mixte puisqu'elle regroupe des feuillus et des conifères; les forêts tempérées ont souvent été transformées en territoires agricoles ou urbains puisqu'elles sont situées sur des terres propices à l'agriculture

Végétaux: forêt composée principalement de feuillus (bouleaux, chênes, peupliers, érables, etc.); présente plusieurs strates végétales, soit des plantes herbacées et des fougères près du sol et des arbustes et arbres plus en hauteur; chute annuelle des feuilles en automne qui entretient la litière riche en matière organique

Animaux: nombreuses espèces de mammifères herbivores, d'insectes et d'oiseaux.

**La prairie tempérée :**

Situation géographique: rencontrée sous les latitudes moyennes en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et en Eurasie

Climat: longs hivers froids et étés ponctués de périodes de sécheresse

Autres: sols riches et fertiles qui se régénèrent rapidement à la suite d'une sécheresse ou d'un feu; beaucoup de prairies ont été converties en terres agricoles pour la culture des céréales ou l'élevage du bétail

Végétaux: dominée par les plantes à fleurs, arbres et arbustes rares étant donné les faibles précipitations

Animaux: présence de grands herbivores (bisons, antilopes, cerfs, etc.).

**La savane tropicale :**

Situation géographique: vastes plaines semi-arides situées dans la zone intertropicale, en Afrique, en Amérique centrale et en Australie

Climat: précipitations très variables durant l'année; marquée par une saison des pluies et une période de sécheresse

Végétaux: arbres et arbustes (acacias, baobabs, eucalyptus, etc.) dispersés sur le territoire

Animaux: espèces animales diversifiées (autruches, antilopes, girafes, lions, hyènes, etc.); certaines espèces migrent vers d'autres territoires lors des périodes de sécheresse.

**Le désert**

Situation géographique: grands déserts chauds situés au niveau des tropiques (le Sahara en Afrique et le Grand Désert de Sable en Australie par exemple); régions désertiques froides situées au nord et au sud de la zone intertropicale (le désert de Gobi en Asie et le désert de Mojave aux États-Unis par exemple)

Climat: température quotidienne très contrastée; journées très chaudes et nuits très froides; très peu de précipitations

Autres: milieu aride où la présence d'organismes vivants est rare en raison de la pauvreté du sol et du manque de précipitations

Végétaux: végétation adaptée à la sécheresse; parsemée en fonction de la quantité d'eau disponible, de la force du vent et de la nature du sol; végétation basse et possédant des racines très profondes et développées, un feuillage réduit ou transformé en épines et des tiges charnues où l'eau est stockée (cactus, yuccas, etc.)

Animaux: adaptés aux conditions désertiques à l'aide d'une pigmentation claire de la peau ou du pelage et d'un mode de vie nocturne ou souterrain (scorpions, insectes, lézards, serpents, oiseaux coureurs, rongeurs, chameaux, antilopes, etc.).

**La forêt tropicale**

Situation géographique: s'étend près de l'équateur, dans la zone intertropicale; forêts tropicales d'Amazonie et de Guyane en Amérique du Sud, importantes forêts tropicales en Asie du Sud-Est et en Afrique équatoriale

Climat: température chaude et constante (de 25 à 30°C en moyenne) tout le long de l'année, précipitations abondantes

Autres: abrite la plus grande diversité d'espèces animales et végétales de la planète, soit plus de la moitié des espèces connues; la biodiversité est si élevée qu'on peut dénombrer jusqu'à 150 espèces différentes d'arbres par kilomètre carré de forêt

Végétaux: compétition pour la lumière très forte entre les végétaux; végétation dense et étagée (orchidées, plantes aériennes, lianes, arbres, etc.)

Animaux: nombreux insectes, reptiles (serpents, lézards), des amphibiens (grenouilles), des mammifères (paresseux, tapirs, pécaris, singes, pumas, tigres), grande diversité d'oiseaux (colibris, perroquets, toucans).

**Les biomes forestiers**

La planète Terre est divisée en deux grandes catégories de biomes, soit le biome terrestreet le biome aquatique. Ainsi, le biome aquatique inclut tous les environnements aqueux (mers, lacs, rivières, océans, etc.) et le biome terrestre, comme son nom l’indique, inclut tous les milieux qui se retrouvent sur la croûte terrestre (déserts, forêts, montagnes, etc.), et qui, eux-mêmes, peuvent être classés en biomes plus spécifiques tels que les biomes forestiers.

Comment sont classifiés les biomes?

Un biome est une région où se retrouve un ensemble d’écosystèmes caractéristiques à une zone géographique et qui regroupe des espèces végétales et animales adaptées à ce climat spécifique. En 1884, le climatologue et botaniste Wladimir Köppen est le premier à avoir développé un système de classification basé sur le climat et, encore à notre époque, nous utilisons ce système pour diviser les différents biomes terrestres. La classification des biomes peut se faire de différentes manières, mais généralement un biome forestier regroupe des éléments similaires tels que le climat, l’habitat, la biodiversité et les activités anthropiques pratiquées. La variation de ces paramètres d’un milieu à un autre explique, par exemple, pourquoi les forêts québécoises et les forêts du Brésil sont si différentes. Les forêts du monde sont divisées en trois principaux biomes forestiers distincts, soit le biome boréal, le biome tempéré et le biome tropical.

**Biome et biodiversité**

Le facteur très distinctif des biomes est la biodiversité unique qui s’y retrouve. De façon générale, la biodiversité de notre planète fait référence à l’ensemble des formes de vie présentes sur la Terre et constitue une ressource inestimable et indispensable au bon fonctionnement des écosystèmes. Aussi appelée diversité biologique, la biodiversité est le fruit de milliards d’années d’évolution au fil desquelles des processus naturels sont survenus et ont créé toutes les formes de vie que nous connaissons aujourd’hui. Ces ressources biologiques sont les piliers de notre civilisation et sont à la base d’activités quotidiennes aussi diverses que l’agriculture, la production de pâtes et papiers, la construction et le traitement des déchets. Les interactions entre et du Capricorne (23° 26’ 16" latitude Sud) de part et d’autre de l’équateur. Le climat à cet endroit est chaud et il n’y a pas de saison hivernale, les températures moyennes mensuelles étant toujours > 18 °C. Le biome tropical se subdivise en trois grands sous-types en fonction du niveau de précipitations et de leur distribution au cours de l’année:

1) forêts tropicales humides,

2) forêts tropicales à rythmes saisonniers et de mousson,

3) forêts tropicales sèches.

Ainsi, les «forêts tropicales humides» reçoivent généralement plus de 1750 mm de pluie annuellement distribuée plus ou moins uniformément tout au long de l’année. Les «forêts tropicales à rythmes saisonniers et de mousson» ont une saison sèche (précipitations très faibles ou nulles), dite «hivernale», de 7 à 8 mois et une saison de pluies torrentielles, dite «estivale», de 4 à 5 mois. En revanche, les « forêts tropicales sèches » reçoivent seulement entre 600 et 800 mm de pluie annuellement et subissent des périodes de saisons sèches. La croissance des plantes s’étend tout au long de l’année, expliquant ainsi l’absence d’anneau d’accroissement annuel chez les arbres, et les canopées très denses, continues et en multistrates des forêts humides et à rythme saisonnier laissent pénétrer très peu de lumière jusqu’au sol, limitant ainsi les plantes de sous-bois. Les arbres du biome tropical sont exceptionnels par leur taille qui peut atteindre plus de 100 mètres de hauteur et représentent plus de 70% de toutes les espèces de ces écosystèmes. Les sols des forêts tropicales sont généralement acides et pauvres en nutriments. Cette caractéristique est reliée directement au climat chaud et aux fortes précipitations. Ces dernières, au fil du temps, ont lessivé la silice et les éléments nutritifs, et elles ont entraîné la formation d’un sol rouge et dur appelé «latérite», riche en fer et en aluminium. De plus, les températures élevées accélèrent la décomposition de la matière organique, ce qui limite l’accumulation d’humus et réduit la disponibilité de nutriments pour les végétaux. Les sols étant peu fertiles, même en profondeur, les racines des arbres restent en surface et sont sujettes au chablis.

La compétition pour survivre en forêt tropicale est très forte, et les plantes et les animaux ont développé des systèmes de défense perfectionnés tels que le venin mortel de certaines espèces de serpents, des techniques de camouflage astucieuses de certains oiseaux ou des substances toxiques produites par les plantes carnivores pour capturer leurs proies.

Superficiecie forestière (en millions d’hectares)

Caraïbes et Amérique centrale 26

Océanie191

Amériquedu Nord679

Amérique du Sud 864

Afrique 674

Asie 593

Europe 1005

Superficie (en millions d’hectares)

Tropical 1949,9

Boréal 1135,2

Tempéré 766,7

Biome tropical (Madagascar) Répartition de la population mondiale (en millions de personnes). En forêt tropicale, les épiphytes sont des végétaux qui se développent sans sol, ce qui signifie qu’ils poussent sur d’autres plantes. Les épiphytes ne sont cependant pas des plantes parasitaires puisqu’ils se nourrissent des éléments nutritifs présents dans l’air, dans l’eau et dans la matière organique disponible sur les branches des arbres. Étant donné qu’ils poussent en hauteur, les épiphytes ont un accès facile à la lumière et la dispersion de leurs graines est effectuée par le vent. Les grandes familles de plantes épiphytes sont les broméliacées, les orchidacées, les cactacées et certaines fougères.

1. **Biome boréal**

Ce biome est situé principalement entre le 50e et le 60e parallèle nord et constitue la plus vaste forêt continue au monde. Le biome boréal est aussi connu sous le nom de taïga, qui signifie en russe une forêt humide marécageuse. Ces forêts ceinturent le nord de notre planète et se situent au nord de l’Europe, au nord de l’Asie, en Sibérie et au nord de l’Amérique du Nord. Cet environnement est caractérisé par des hivers longs, froids et secs et par des étés courts, chauds et humides. En général, la température moyenne du mois le plus froid est < -3 °C et celle du mois le plus chaud est > 10 °C. Les précipitations moyennes annuelles, distribuées plus ou moins régulièrement pendant l’année, varient généralement entre 400 et 800 à 1000 mm, dont une bonne partie tombe sous forme de neige. La saison de croissance des végétaux y est moins longue (< 130 jours en moyenne) que celle du biome tempéré. Les essences forestières de ce biome sont essentiellement des résineux résistant aux conditions extrêmes tels que l’épinette, le sapin, le pin et le mélèze, mais certaines espèces feuillues poussent aussi dans ces forêts telles que le peuplier, le bouleau et l’aulne. La canopée dense réduit la pénétration de la lumière, limitant ainsi le développement et la diversité des plantes du sous-bois. Les sols boréals sont en général pauvres et acides, donc peu fertiles. Ces sols appartiennent en majorité à l’ordre des podzols. Les mammifères les plus connus du biome boréal sont les orignaux, les caribous ou rennes, les ours, les renards, les chevreuils, les lynx, les loups, les petits rongeurs (musaraignes, tamias, écureuils), les visons, les castors et le tigre de Sibérie présent uniquement sur le continent asiatique.

Le biome boréal héberge également de nombreuses espèces d’oiseaux telles que des pics-bois, des faucons, des hiboux et des canards.

1. **Biome tempéré**

Le biome tempéré fait référence à une vaste diversité de forêts, puisqu’il regroupe un grand nombre de forêts très différentes les unes des autres, mais ayant toutes plus ou moins la même position géographique sur le globe en termes de latitudes. Dans l’hémisphère Nord, le biome tempéré, situé entre les biomes boréal et tropical, se retrouve en Amérique du Nord, en Europe et dans le nord de l’Asie, en Corée, en Chine, au Japon, et dans l’hémisphère

Sud, il est présent au sud de l’Amérique du Sud (Chili, Argentine), en Australie et en Nouvelle-Zélande. Le climat des forêts tempérées est moins rigoureux que celui du biome boréal et moins chaud que celui régnant sous les tropiques. La température moyenne des trois mois les plus froids se situe entre -3 °C et 18 °C, celle du mois le plus chaud est > 10 °C, et la saison de croissance dure en moyenne de 140 à 200 jours. Les précipitations annuelles dans les forêts tempérées varient généralement entre 750 et 1500 mm et peuvent aller jusqu’à 6000 mm pour les forêts tempérées pluviales.

Ce biome est caractérisé par une plus grande variété d’espèces végétales que celles de la taïga. On parle de « forêts tempérées feuillues» lorsque les arbres qui la composent sont principalement des espèces décidues telles que le chêne, le hêtre et l’érable, et de «forêts tempérées résineuses» lorsque les conifères (pins, épinettes et sapins) dominent le paysage. Les «forêts tempérées pluviales», quant à elles, sont composées d’une variété d’essences telles que les thuyas géants, les sapins de Douglas, les hêtres et les chênes.

La canopée des forêts tempérées est généralement moins dense que celle des forêts boréales, laissant passer plus de lumière, ce qui produit un sous-bois plus diversifié en espèces végétales et animales. Le climat plus doux permet aux micro-organismes présents dans le sol d’avoir une plus grande activité métabolique, favorisant la décomposition de matière organique et, ainsi, la fertilité du sol. Les renards, ours noirs, écureuils, loups gris, lynx, mouffettes, chevreuils et chauves-souris figurent parmi les nombreuses espèces animales présentes dans les forêts tempérées.

1. **Biome tropical**

La forêt tropicale est le biome forestier qui abrite le plus d’espèces animales et végétales de notre planète. Les scientifiques estiment que plus de la moitié des espèces animales et végétales terrestres vit dans ce biome qui ne représente pourtant que 6% de la superficie totale de la planète. Comme son nom l’indique, le biome tropical se retrouve entre les tropiques du Cancer (23° 26’ 16" latitude Nord).