

UNIVERSITE Alassane OUATTARA
CMS
Filière GEOGRAPHIE

Année 2014-2015

LICENCE 2

GEOGRAPHIE



BIOGEOGRAPHIE GENERALE

Par
SORO Nambégué

nambeguesoro@yahoo.fr

Cell : 030202/07701499

I- L'OBJET DE LA BIOGEOGRAPHIE

La Biogéographie est la branche de la Géographie qui vise à décrire, comparer et expliquer la répartition des êtres vivants (plantes et animaux) de la terre. Cette science étudie ainsi les regroupements et associations des êtres vivants, leurs relations réciproques et leurs rapports avec les autres composantes du monde abiotique et humain.

L'objet d'étude de la Biogéographie est l'espace naturel (ou milieu naturel) constitué de végétaux, de minéraux, abritant une faune spécifique et forment une Biocénose.

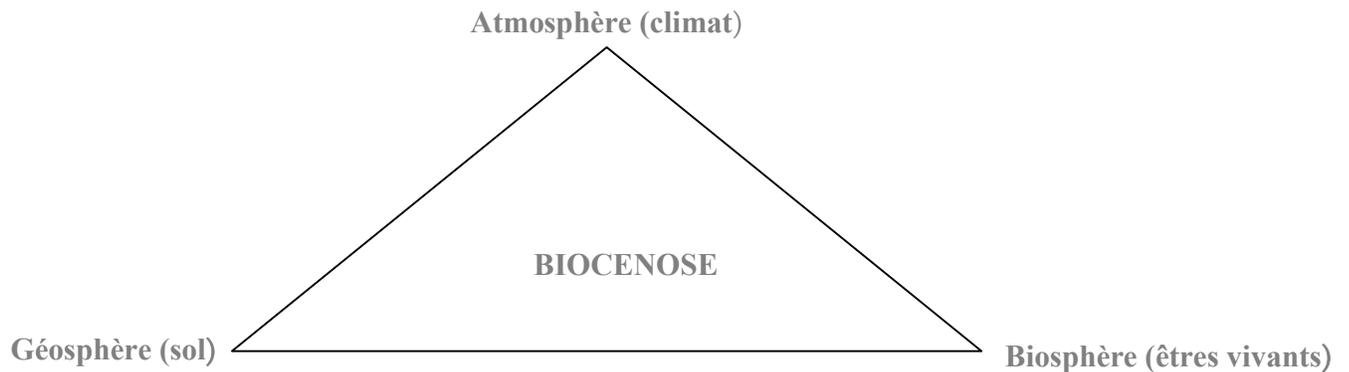


Fig 1 : modèle général de conception de la biocénose

Au sens de l'écologie (science d'origine biologique), une Biocénose est un groupement d'organismes liés par une dépendance réciproque, se maintenant en se reproduisant continuellement dans certaines conditions appropriées des milieux: Une biocénose est donc un système dans lequel les animaux, les végétaux, les sols sont en harmonie. Il s'agit d'une sorte de situation de commune mesure ou de conditions moyennes que certains auteurs nomment « équilibre » (fig. 1).

II- NOTIONS DE BIO- ET D'ECOSYSTEMES

Il existe plusieurs niveaux d'organisation du monde vivant, se structurant par intégration progressive en systèmes biologiques ou **biosystèmes** hiérarchisés depuis le niveau macromoléculaire jusqu'à la **biocénose** (ensemble du peuplement vivant en une aire donnée). De fait, la biogéographie étudie les biosystèmes. Cette étude revêt trois aspects essentiels :

- **L'autoécologie** : étude du comportement ou des réactions d'un individu ou d'une espèce vis-à-vis des conditions physiques du milieu (éléments et facteurs du climat^ des sols...) afin de découvrir comment cet individu ou cette espèce s'accommode de ces conditions.

- La **phytosociologie** : étude de la reconnaissance, la description et la comparaison des associations végétales. Elle consiste en l'étude de groupements végétaux qui composent la végétation, leur début et leur formation, leur structure et leur composition et en l'étude des types biologiques. Une association végétale provient de l'existence soit sur un même espace ou sur des espaces contigus d'espèces végétales différentes. Ex: dans les marécages on retrouve des espèces de salades et des graminées qui vivent côte à côte. :

- **La synécologie** : étude des réactions d'un groupement de plantes vis-à-vis de conditions du milieu. On appelle **formation végétale** ou type de végétation, un groupement de plante caractérisé par sa physionomie (forêt, toundra, savane)

	Echelles	Niveaux d'organisation	
Biosystèmes	Intracellulaire	Macromolécule	
		Organite	
	Cellulaire	Cellule	
		Tissu	
Organe			
Organismes	Complexe d'organes (module)	Autoécologie	
	Individu		
	Population		
	Communauté	Synécologie	
	Complexe de communautés		
	Biocénose		
	Ecosystème		

Tableau 1 : Les différents niveaux d'organisation du monde vivant

L'accèsion au concept **d'écosystème** implique un nouveau type de démarche à caractère intégratif. Elle consiste à adjoindre aux constituants des **Biosystèmes** les composants **mésologiques** correspondants de nature physico-chimiques.

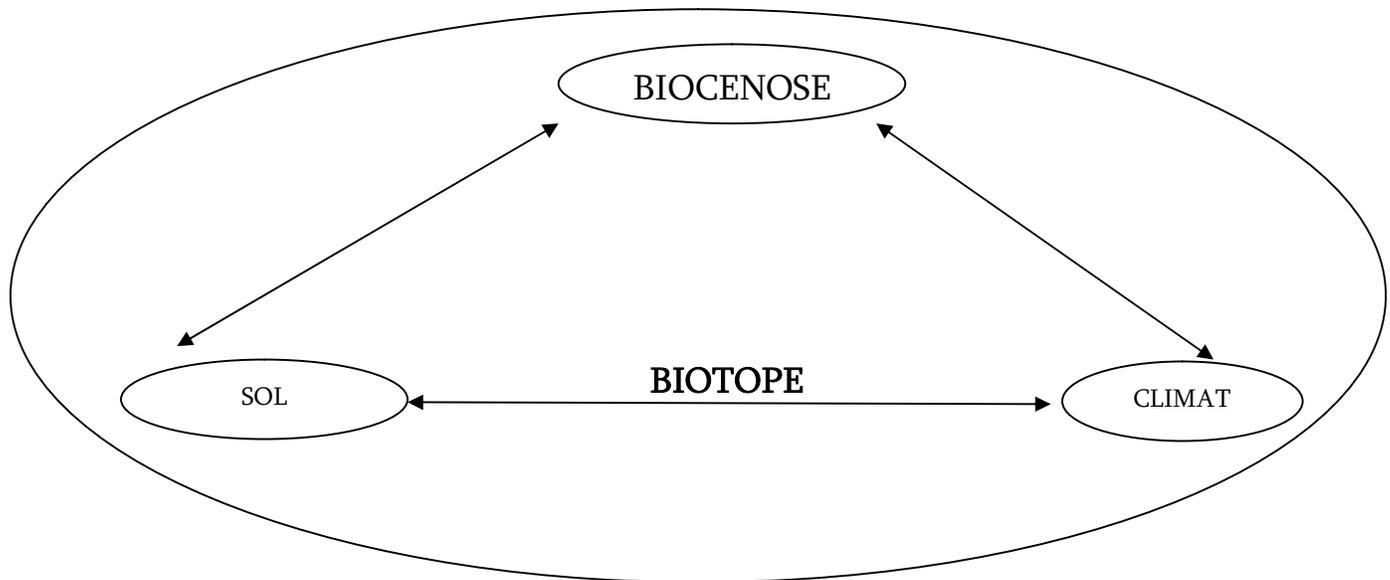


Fig. 2 : Organisation d'un écosystème terrestre

L'écosystème (terme forgé par Arthur Georges TANSLEY en 1935) désigne alors une **unité naturelle** composée de parties vivantes (composantes biotiques) ou **biocénose** (animaux, végétaux...) et de parties non vivantes (composantes abiotiques) ou **biotope** (relief, eaux et l'air, roche, sol, lumière). L'ensemble de ces corps forme un système stable. L'association de la biocénose au biotope se fait par des liens complexes de telle sorte que la modification d'un élément a des répercussions sur l'ensemble. On parle alors de **système écologique** ou **Ecosystème**.

L'écosystème est un système naturel qui évolue en principe vers un **état stable** (dit **climacique**) où l'optimum de la composante biotique correspond à un contexte écologique particulier. On parle de **régression écologique** lorsque le système évolue d'un état plus stable vers un état moins stable.

La notion d'écosystème est multiscalaire. Elle s'applique à des portions d'espace très variables
On distingue ainsi :

Les microécosystèmes (un arbre mort)

Les mésoécosystèmes (une forêt)

Les macroécosystèmes (une région)

L'écologie, elle, se définit par rapport à l'écosystème comme la science qui traite des conditions d'existence des êtres vivants et des interactions de toute nature qui existent entre eux et leur milieu.

Dans son approche elle a privilégié les aspects biologiques, se préoccupant des chaînes trophiques et alimentaires. Elle est donc devenue une branche des sciences biologiques. Au plan géographique, elle ne prend en compte les composantes abiotiques et ne s'intéresse pas non plus à leurs rapports mutuels.

III – RELATIONS DE LA BIOGEOGRAPHIE AVEC LES AUTRES BRANCHES DE LA GEOGRAPHIE

1 – La climatologie

A l'échelle du, on observe une distribution zonale du climat (zone chaude, zone tempérée, zone froide). A cette zonalité climatique correspond une zonalité des grands ensembles végétaux. De même, à l'intérieur de chaque zone, les différences régionales et locales dans les facteurs et éléments, dont la la variation détermine les saisons et les types de temps, conduisent à des nuances correspondantes dans la distribution des espèces et des formations végétales.

Exemple : en Côte d'Ivoire, la forêt se développe dans plus pluvieux et la savane occupe la moitié nord moins pluvieuse.

2 – La géomorphologie

Les rapports avec la géomorphologie se voient aussi bien au niveau de la topographie (altimétrie et morphologie) qu'au niveau de la morpho-pédologie.

A l'échelle du globe, les grands ensembles de relief accentuent ou perturbent la zonalité du climat et par conséquent, celle de la végétation. Il s'agit ici d'une combinaison de deux faits : l'un purement altimétrique, l'autre la disposition par rapport à la zonalité climatique, qui a donc pour conséquence une modification sur la distribution des climats,

Ex: On observe un couloir de chaleur plus élevée qui coupe l'Asie en deux et se situe dans le prolongement des montagnes de l'Himalaya et des hauts plateaux du Tibet. De même, sur la façade ouest Sud-américaine, la disposition dans le sens nord-sud de la cordillère des Andes entraîne une disposition similaire des zones climatiques. Aux échelles régionales et locales, les fortes altitudes modifient les facteurs géographiques du climat. A la place de la zonalité, on peut observer la présence des formations végétales localisées (en Côte d'Ivoire : Forêt de montagne dans les régions de Man à Danané) ou plutôt un étagement (cas du Kilimandjaro en Afrique de l'Est).

La morpho-pédologie intervient surtout aux échelles locales. On note ainsi une forte influence des caractéristiques du sol, de la forme et des pentes du terrain sur la prévalence et la distribution des espèces végétales et animales. Il est d'ailleurs facile de constater sur certains sols cuirassés ne poussent que des graminées comme dans les savanes du centre et du nord de la Côte d'Ivoire. Les savanes incluses dans les zones de forêt ivoiriennes en sont aussi des illustrations. Au niveau de la forme du terrain, il est aisé de constater que généralement dans les bas-fonds ne poussent des graminées et autres formes de végétation plus adaptées aux conditions d'humidité créées par les dépressions fermées ou allongées.

3- Relations avec les sciences sociales

Le milieu naturel est le milieu de vie de tous les êtres terrestres. En y puisant ses ressources, l'Homme modifie, crée, détruit, protège et transforme les milieux. La puissance de son action provient de son ancienneté, de sa permanence et de son efficacité. Les études et recherches sur les comportements humains au plan de la sociologie du travail, sociologie rurale et de l'étude des pratiques culturelles et

culturelles sont donc d'un apport considérable dans la compréhension de la biogéographie des zones soumises à l'action directe ou même indirecte des hommes.

Enfin la **Biogéographie**, tout comme l'**écologie**, se présente comme une **science de synthèse** : c'est à partir des données analytiques fournies par différents spécialistes qu'il est possible de dégager certaines lois fondamentales de la distribution des organismes vivants.

Le **Biosphère** peut donc être envisagé comme un vaste système fonctionnel formé par trois composantes fondamentales s'influencent mutuellement : **organismes, sol, climat**. Cette conception correspond à la notion même d'écosystème

IV- MILIEU NATUREL, PAYSAGE, ENVIRONNEMENT

1- Le milieu naturel

George P. dans le dictionnaire de Géographie, définit le Milieu Naturel, comme « **un espace naturel ou aménagé qui entoure un groupe humain sur lequel il agit et dont les contraintes climatiques, biologiques, édaphiques, psychosociologiques (...) retentissent sur le comportement et l'Etat de ce groupe** » ; il s'agit essentiellement de l'ensemble des corps biophysiques qui existent sans intervention humaine : la végétation, le relief, les roches, les sols, les eaux, l'atmosphère et ses phénomènes... Il désigne généralement **ce que l'on pense ne pas avoir été créé par les Etres Humains et qui résulte des seules interactions entre les corps et éléments pratiquement tous préexistants et subsistants à la vie humaine**. Mais ce « **milieu naturel** » sans intervention ni traces humaines semble avoir entièrement disparu de la planète, car tous les milieux du globe ont, à des degrés divers, connu au moins une fois l'intrusion humaine (Dullfus O., 1970). Bertrant G. (1975). **Cependant, il reste que tous les milieux, quel que soit leur niveau de modification par l'homme, sont toujours soumis à des facteurs et éléments dont l'origine, les manifestations et les effets échappent totalement à la maîtrise humaine. C'est dans ce sens que l'on parle toujours de Milieu Naturel.**

2- Le paysage

Ce terme de paysage répond souvent à plusieurs définitions. Il désigne d'abord un ensemble physique circonscrit dans un espace donné. Il correspond alors à l'ancienne appellation de "complexe naturel localisé" ou "unité physiographique", c'est-à-dire une organisation naturelle du milieu. Les unités de paysage sont d'abord des unités physiologiques (ex : Paysage de plaine, paysage de savane, paysage de granité...). Chaque appellation met ici l'accent sur l'élément principal de la structure. **Dans le langage courant, le terme désigne l'aspect ou l'image que l'on a**

d'une réalité spatiale ou d'une entité géographique. On parle de paysage urbain, paysage rural c'est-à-dire la structure que prend l'espace modelé ou organisé soit par les éléments de la nature elle-même soit par l'Homme. Au plan géographique, la première approche du Milieu Naturel est visuelle. C'est cette forme d'appréhension, de saisie de la globalité naturelle qui inspire l'appellation paysage. Au sens de la Biogéographie, ces unités sont ensuite fonctionnelles car elles sont sujettes à des transformations et changent d'aspect, d'organisation et de physionomie. On parle d'évolution, de dynamique des milieux ou des paysages. Pour BERTRAND G. (1968) « *le paysage n'est pas une simple addition d'éléments géographiques disparates. C'est, sur une portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui, en réagissant les uns sur les autres, font du paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution* ». Le paysage est donc un tout indissociable.

4- L'environnement

Ce concept très en vogue depuis la fin des années 80, semble se situer dans le prolongement de celui d'écosystème. Il se conçoit comme une science plus globalisante que l'Ecologie et dont l'objet d'étude revient à l'ensemble des relations entre tous les composants de la planète. L'Environnement résulte de l'intégration de l'homme et de son action dans le fonctionnement de l'écosystème. De cette conception résulte son caractère pluridisciplinaire. On évoque souvent les notions d'interdisciplinarité, de transdisciplinarité ou de multidisciplinarité pour essayer d'approcher au mieux cette idée de base que l'environnement se conçoit de multiples façons et que seule une conjugaison et une intégration des efforts des différentes disciplines ou sciences peut permettre une compréhension appropriée. On essaie ensuite de préciser par Environnement humain ou environnement naturel. Un élargissement de la notion au contexte purement humain donne l'environnement social, urbain... Mais au plan de la Biogéographie le concept ne semble avoir de sens qu'à partir du moment où on peut y intégrer la notion d'échelle et de limite ou de frontière qui permet d'en cartographier le contenu.

Au total, il apparaît que ces termes sont très voisins. Certes, mais dans leur conception originelle et leur acceptation, elles induisent des nuances qui évitent leur confusion. La biogéographie telle qu'elle va être étudiée ici se préoccupera donc des aspects purement et exclusivement géographiques même si elle empruntera certaines nomenclatures de la systématique donc botaniques. On s'intéressera ici seulement aux composantes minérales et végétales des milieux, à leurs caractéristiques, à leurs rapports.

Chapitre II : LA DISTRIBUTION SPATIALE DES BIOCENOSSES

La science qui étudie les moyens et mécanisme de déplacement et d'expansion, de diffusion et de colonisation des végétaux est la **Chorologie**.

Les végétaux et les animaux ne sont pas répartis à la surface de la terre de manière uniforme. Chaque espèce occupe une **aire** d'étendue variable, continue ou discontinue, qui lui est propre. Si les aires ne sont, ni le fait du hasard, ni stables dans le temps, l'espace d'habitat n'est cependant pas toujours sélectionné et le développement de la biocénose consécutive est le fait d'un concours de circonstances.

I- La propagation des végétaux

Elle résulte de deux séries de facteurs : les facteurs **internes** propres aux organismes et de facteurs **externes**, liés à leur environnement.

1 - Les facteurs internes

Ils sont liés à la constitution génétique : **capacité de reproduction, amplitude écologique et aptitudes évolutives**.

11 - Eléments diffusés et modes de dissémination

Chez les végétaux, l'ensemble des organes de reproduction et de diffusion sont appelés **diaspores**. On distingue :

Les **spores** : Ce sont les éléments reproducteurs des organismes inférieurs tels que les **bactéries**, les **protozoaires**, les **champignons (fungi)**, les **algues** et les plantes

cryptogamiques (plantes sans fleur, sans graine et sans fruit).

Les **fruits** à l'intérieur desquels il y a des graines (orange), pépins (papaye) et noyaux (mangue).

Les **tubercules** (igname [*Dioscorea* sp.]).

Les **boutures** (manioc [*Maniot esculenta*]).

Les **bulbes** (oignon),

Les **feuilles** (cactus) A partir de ces organes, certaines espèces végétales peuvent se disséminer **directement (mode actif)** par éclatement de leurs fruits projetant les graines à grande distance (balsamines, ecbalium) ou par production d'organes aptes à reformer un ou plusieurs individus à proximité : **stolons** aériens (fraisier), **rhizomes** souterrains (fougères, graminées). D'une manière **indirecte (mode passif)**, c'est un facteur **externe** qui est à l'origine de la dissémination spatiale.

En fonction de l'agent de transport, on distingue plusieurs modes de dissémination :

L'anémochorie : transport par Le vent : il transporte les grains de pollen, les fruits légers (ex: celui du Kapok ou de *Chromolaena odorata*). Les éléments transportés sont des anémochores.

L'hydrochorie : transport par l'eau ; les corps transportés sont des hydrochores. Elle transporte des éléments bien plus lourds que ceux du vent.

La zoochorie : transport par les animaux c'est le cas des abeilles, papillons et autres insectes butineurs ; oiseaux, rongeurs et primates qui cueillent et transportent des fruits, tubercules et tiges.

L'anthropochorie \perp transport par l'Homme. Ce déplacement peut être volontaire ou non. L'efficacité de la diffusion dépend beaucoup du lieu de réception. La diffusion se fait par avancées, conquêtes progressives ou par transport à distance. Si la plante ne réussit pas à s'adapter aux conditions prévalant dans le nouvel habitat ou à s'accommoder des plantes préexistantes, elle disparaît. Dans cette logique, les plantes les moins exigeantes se diffusent plus facilement.

12 - L'amplitude écologique

C'est l'écart entre la valeur maximale et la valeur minimale de température, de salinité etc. (facteurs d'environnement) entre lesquelles un organisme peut vivre et se reproduire normalement. Cette amplitude (appelée intervalle de tolérance) correspond au préférendum ou l'optimum de développement d'une plante ou de tout autre organisme vivant.

Appliqué à l'ensemble des facteurs mésologiques (puisque'un facteur ne peut à lui seul déterminer le développement d'une plante), ce principe de tolérance permet de cerner la **niche écologique théorique** ou **potentielle** d'un taxon, autrement dit, son **aire potentielle** de répartition. Certains végétaux possèdent des facultés propres liées à leur **constitution génétique** permettant d'occuper des habitats diversifiés et d'étendre ainsi leur aire d'occupation : on dit qu'ils ont une **forte valence écologique**.

13 : La fécondité

C'est la capacité pour un organisme à produire de nouveaux individus. Cette faculté reproductrice varie d'une espèce à une autre. Lorsqu'un taxon est créé, son expansion ou sa capacité à occuper un espace dépend de son taux de fécondité. Chez les végétaux, certains cryptogames (champignons) se caractérisent par une intense production de spores (plusieurs milliards par jour pendant quelques semaines). Chez les phanérogames ou spermatophytes (plante ayant les organes reproducteurs apparents dans le cône ou dans la fleur), la production de graines peut se limiter à quelques unités (colchique automnale) ou atteindre des quantités plus élevées de l'ordre de dizaines de milliers de graines (orchidées). Certains poissons (les hareng par exemple) produisent plusieurs millions d'œufs par an alors que certains mammifères (la baleine ou encore le singe) ne donnent naissance qu'à un seul petit pendant la même période. Toutefois, le paramètre de la longévité nuance la capacité totale de production. Il existe deux stratégies distinctes au plan démographique : l'un privilégiant la **production** au détriment de la **longévité (stratégie r)** des individus (les **thérophytes**), l'autre (**stratégie K**) favorisant la **survie (Les phanérophytes)**.

14 : Les aptitudes évolutives

Une plante aura d'autant plus de chance d'occuper une aire de plus en grande que si elle est dotée d'un **potentiel évolutif** lui permettant de s'adapter à des habitats diversifiés. Ainsi des individus d'une même espèce peuvent présenter une variabilité de leurs caractères liée à l'influence de certains facteurs stationnels (lumière, eau, sols etc.), induisant des caractères apparents différents (taille, forme, port, structure foliaire, rythme biologique). Ce caractère réversible reflète la **plasticité intraspécifique ou phénotypique**.

L'évolution ou l'adaptation n'est pas seulement de **nature phénotypique**. Elle peut être plus radicale et se traduire par des **mutations des gènes ou chromosomes** et aussi par des **croisements induisant des hybridations**. La **variation génétique** et la **sélection écologique** conduisent inéluctablement à la constitution de nouveaux taxons ou de nouvelles aires spécifiques. Ce processus aboutit à la différenciation progressive d'écotypes (au sein d'une même espèce), morphologiquement distincts parce que adaptés à des habitats particuliers. L'émergence des écotypes résulte d'une différenciation de nature **génotypique**, donc possèdent des caractères

héréditairement transmissibles.

L'ensemble des dispositifs d'ordre morphologique, physiologique, éthologique ou autres, qui constituent la réponse aux facteurs de **sélection**, sont qualifiés de **stratégies adaptatives**.

2 : Les facteurs externes

Les principaux types sont d'ordre :

Géographique : interposition d'une chaîne de montagne, **d'un océan ou d'un grand fleuve** bloquant l'extension d'une aire.

Climatique : température ou conditions hydriques défavorables.

Géologique ou édaphique : roche ou sol défavorables.

Biotique : parasites, prédateurs, intervention humaine (déforestation) ou apparition d'un phénomène de compétition entre les espèces (lumière, eau, nourriture). **Les facteurs externes se comportent comme des obstacles, donc des facteurs défavorables à l'expansion des taxons.**

Finalement **l'aire réelle** d'une espèce ou d'un taxon est le plus souvent sous-estimée par rapport à son **aire potentielle**.

Le passé climatique reste déterminant dans la compréhension de la répartition des flores et des faunes actuelles ; c'est l'objet de la **paléobiogéographie**. Les variations climatiques du **quaternaire** ont joué un rôle majeur ; les **périodes glaciaires** (gunz, mindel, riss et wülm) ont favorisé l'expansion des espèces **boréales** dans la zone tempérée au détriment des survivances subtropicales. Le mouvement inverse au cours des périodes **interglaciaires** s'est soldé par la mixité des organismes vivants. **Les aires de distribution ne sont donc pas stables dans le temps et dans l'espace. Elles évoluent avec les modifications des conditions climatiques**

II - Les aires de distribution géographique

On peut classer les aires de distribution géographiques en quatre types principaux en fonction de leur étendue et de leur configuration : **cosmopolite, circumterrestre, disjoint, endémique**.

21 - Les aires cosmopolites

Une aire est cosmopolite lorsqu'elle s'étend à l'ensemble de la surface de la terre. Sur 250 000 espèces de plantes supérieures (phanérogames), seulement 25 espèces occupent une aire représentant plus de 50% de la surface terrestre. Les exemples les plus fréquents de ce type d'aire concernent les plantes aquatiques ainsi que les végétaux et les animaux dont la dispersion est liée à l'homme (mouches, rats, « mauvaises herbes » des cultures, rudérales).

22 - Les aires circumterrestres

Ces aires sont en rapport avec les grandes zones bioclimatiques. Elles sont qualifiées de zonales, donc localisées entre les limites latitudinales précises.

23 - Les aires disjointes

Ce sont des aires discontinues, fragmentés en deux ou plusieurs éléments. La distance les séparant est généralement très importante pour qu'elle puisse être franchie par les moyens de dissémination propres au taxon. Elles résulteraient, soit d'une aire initialement continue, donc d'une régression, soit plus rarement de migration par étapes à longue distance à partir d'une aire d'origine, assurant son extension.

24 - Les aires endémiques

Une aire endémique est une aire strictement localisée à un territoire. L'aire est en principe d'autant plus étendue que le taxon considéré est d'un rang supérieur dans l'échelle de la systématique. L'endemisme des sous-espèces **ou** des espèces est souvent limité à un territoire très restreint (montagne, petite île...) alors que celui de genre, famille et ordre peut s'étendre à un continent tout entier.

L'endemisme est lié à l'existence de barrières d'isolement. Celles-ci sont de plusieurs ordres : géographiques (surrection d'une chaîne de montagne, transgression...), **écologiques** (glaciation, aridification) ou **génétique** (incompatibilité sexuelle, stérilité). **La vicariance est une conséquence du morcellement d'une aire primitive.** Les taxons vicariants sont des taxons à origine ancestrale commune (conservent donc des caractères systématiques communs) mais localisés dans des territoires différents.

Chapitre III : INFLUENCE DU FACTEUR CLIMATIQUE

Selon SORRE M. {In P. Estienne et A. Godard, 1970), "le climat est la série des états de l'atmosphère au-dessus d'un même lieu, dans leur succession habituelle". Pour Hann (1908), il s'agit de "l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre".

Le climat s'apprécie par rapports à ses effets lesquels sont complexes et diversifiés. La branche de l'étude des climats qui intéresse le plus la biogéographie est la **bioclimatologie**. Son objectif est l'étude de l'influence du climat sur les milieux de vie des plantes et animaux. Les éléments du climat les plus importants à ce niveau sont la température, l'humidité (vapeur d'eau et précipitations) et la lumière.

I-La température

Les caractéristiques les plus importantes sont les moyennes (journalières, mensuelles et annuelles), les amplitudes thermiques (journalières et mensuelles et annuelles).

11 - Les besoins en chaleurs

Les organismes vivants ne peuvent exister sans chaleur. Cela explique la rareté de la vie dans les hautes latitudes. A très basse température, les échanges entre sol et plantes sont impossibles et les fonctions principales de ces dernières sont bloquées ou ralenties. L'assimilation chlorophyllienne est annulée et la respiration ralentie. Les températures excessives entraînent la mort (températures **létales**). Aussi, très souvent avant que cette température ne soit atteinte, les plantes modifient-elles leurs organismes pour limiter les changements thermiques. Elles peuvent ainsi résister pendant des années grâce à ce système thermique appelé **thermo-périodisme**.

12- Les types biologiques

La distinction des formes de vie se fait suivant le comportement des plantes au cours de la saison difficile, et particulièrement sur la nature et la situation des éléments (bourgeons, organes souterrains, graines, etc.) qui assurent leur survie d'une année l'autre. Autrement, il s'agit de la disposition des **méristèmes** (zone localisée d'un végétal constituée de cellules embryonnaires à multiplication rapide) par lesquels se réalise cette survie, et sur le degré de réduction de la plante, au cours de la mauvaise saison. Le principe de cette distinction (classification) est donc écologique. Etablie par **Raunkiaer (1905, 1918)**, celle-ci ne concerne que les plantes supérieures et comporte cinq types biologiques fondamentaux :

- **Les phanérophytes (arbres, arbustes, arbrisseaux et lianes ligneuses)** conservent leur taille et tronc mais sont armés physiologiquement pour diminuer les formes de vie par ralentissement des fonctions (évapotranspiration). Ils perdent leurs feuilles (arbres à feuilles caduques) et le tronc développe un **suber** pour limiter les échanges thermiques entre l'aubier et l'extérieur ;
- **Les chaméphytes (sous-arbrisseaux, herbes et plantes subligneuses)** réduisent les parties aériennes et les hémicryptophytes laissent leurs parties aériennes au ras du sol et subsistent sous forme d'organes souterrains (bulbes et rhizomes) ;
- **Les hémicryptophytes** : plantes basses à **bourgeons** pérennants situés au ras du sol.
- **Les cryptophytes** : plantes dont les organes pérennants sont situés dans le sol (rhizomes, bulbes, tubercules : **géophytes**) ou dans l'eau (sous forme de spores, de fruits et de bulbes **hydrophytes**).
- **Les thérophytes** subsistent à l'état de graine, l'ancien individu disparaît après le cycle de vie complet ;
- **Les héphémérophytes ou éphémères** (plantes généralement des régions arides ayant 3 semaines à 3 mois d'activité) restent en latence pendant la plus longue partie de l'année ;

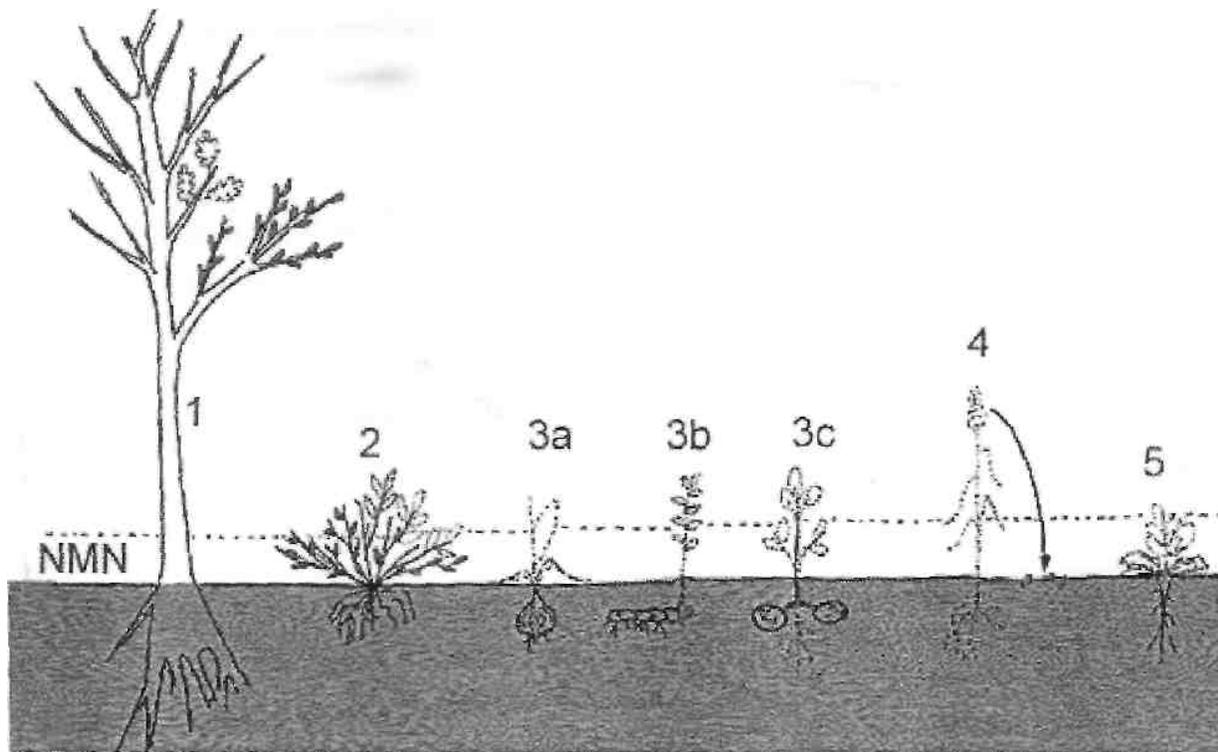


Fig : Les types biologiques selon Raunkiaer

La proportion centésimale des différents types biologiques sur un territoire donné ou dans une

formation végétale permet de définir **le spectre biologique**. Le calcul de la proportion de chaque catégorie biologique donne une image des adaptations possibles à la mauvaise saison. Selon Raunkiaer le spectre biologique se présente comme suit :

Types biologiques	Zone arctique	Zone tempérée	Zone Trop, humide	Zone trop, sèche	Monde
Phanérophytes	1	15	61	9	46
Chaméphytes	22	2	6	14	9
Hémicryptophytes	61	49	12	19	26
Géophytes	15	22	5	8	6
Thérophytes	1	12	16	50	13

Tableau 1 : **La proportion centésimale de chaque type biologique dans les différentes zones climatiques**

Au niveau mondial, il note quelques fois, Géophyte 4 % et hydrophyte 2%. Cette distribution date de 1905. Si les tendances et hypothèses de perte de biodiversité, déforestation, désertification et changement climatique sont exactes, alors ce spectre nécessite une vérification et une actualisation.

2 - L'humidité

L'humidité s'exprime en valeur hygrométrique (quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère d'un lieu en %) ou en lame d'eau (quantité d'eau de pluies en mm/an). Dans les régions de forêt tropicale, le degré hygrométrique est toujours élevé car les plantes **transpirent**.

La relation entre l'humidité et les principaux types de végétation s'appréhende surtout vers les extrêmes : **1600 mm/an** pour la forêt, **200 mm/an** pour les formations arides. Par contre, pour une même pluviométrie, aux échelles stationnelles, locales et régionales, les facteurs mésologiques et aussi les régimes pluviométriques interviennent pour **modifier la quantité d'eau réellement reçue par la végétation**. Le **bilan hydrique du sol** reste tributaire de la répartition annuelle de l'eau, de la topographie (versant, sommet, bas-fond etc.), du sol.

21- Les organismes et l'eau

A la surface de la terre, il existe des **espèces purement aquatiques** appelées **hydrophytes**. Ces plantes-là vivent exclusivement dans l'eau. Sur la terre ferme, en fonction de leur comportement, on distingue deux types de plantes : les **hygrophiles** (qui ont besoin de grandes quantités d'eau tout au long de leur développement) et les **xérophiles** (qui supporte d'eau prolongé au cours de leur cycle). Il existe aussi, dans les milieux froids, des espèces **cryophiles** (supportent des froids intenses) et des espèces **chionophiles** (qui se développent dans la neige).

211-L'osmose et la pression osmotique

L'osmose est le passage des **ions** d'une solution plus concentrée à une autre moins concentrée au **moyen d'une membrane**. Les ions de la solution plus concentrée exercent une **force de diffusion** sur la membrane pendant que ceux de la solution moins concentrée exercent une **force de succion**. Ce phénomène physique permet à la plante de capter des ions et molécules dans le sol et dans l'air, et aux molécules captées de circuler à l'intérieur de la plante. La différence de concentration dans les cellules contiguës est due à la photosynthèse et à la transpiration qui à tout moment créent un déficit en ions. L'eau évaporée ou transpirée donc enlevée au niveau des feuilles est continuellement renouvelée par l'ascension de la sève liée à l'adhésion de molécules d'eau entre elles. **Ainsi, l'osmose permet le ravitaillement de la plante en eau, L'eau absorbée par les racines par pression osmotique est acheminée à l'intérieur de la plante grâce à un système de capillarité**. Ce phénomène se réalise par appel en eau des cellules de proche en proche à travers les canaux internes de la plante. Le vide créé au niveau des feuilles cause l'appel de l'eau qui peut monter plusieurs dizaines de mètres en hauteur.

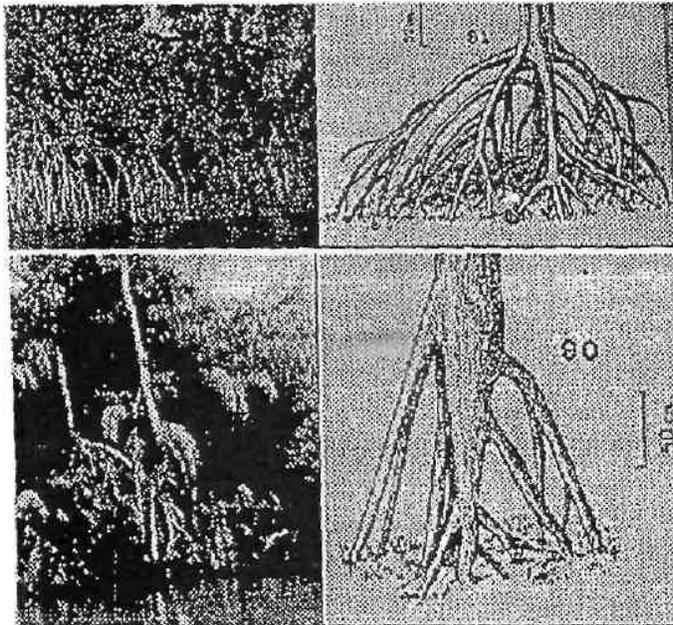
212-La transpiration

La plante perd de l'eau par transpiration laquelle se calcule la nuit en milligrammes d'eau. **La transpiration cuticulaire se fait sur toute la surface de la feuille, concerne les plantes aquatiques et est quasi inexistante dans les régions arides. La transpiration stomatique (huit fois plus élevée que la transpiration cuticulaire) se déroule par ouverture et fermeture d'orifices situées à la surface de la feuille : les stomates. La perte en eau est donc contrôlée. Elle varie suivant les conditions extérieures (le vent, tension vapeur d'eau, la lumière et la température). En cas de saturation de l'air ambiant en vapeur d'eau, la transpiration donne des gouttelettes d'eau ; on parle de guttation. On appelle évapotranspiration, la quantité d'eau transpirée par la végétation et évaporée directement à partir du sol. L'évapo-transpiration potentielle est la quantité d'eau**

susceptible d'être perdue (par évaporation et transpiration) par une surface donnée. **L'évapo-transpiration réelle** est la quantité d'eau perdue par transpiration et évaporation par un espace. Elle est fonction des capacités de résistance des végétaux.

22- L adaptation au déficit ou à l'excès d'eau

Selon les conditions à supporter, les mutations opérées par les plantes portent sur leur physiologie ou sur leur morphologie. En rapport avec le milieu, on distingue les hydrophytes des xérophytes. Les hydrophytes ont besoin de beaucoup d'eau mais un excès pose problème car la respiration est gênée au niveau de leurs organes souterrains par manque d'oxygène. Ils développent alors des racines



aériennes ou racines échasses (ex : palétuvier espèce *Rhizophora racemosa* = mangrove rouge), des pneumatophores (ex : mangrove blanche = *Avicennia germinans*). Certaines espèces flottent grâce à des feuilles gonflées leur permettant une meilleure transpiration (cas des nénuphars). Les xérophytes sont des plantes qui subissent le déficit en eau du sol du à la faiblesse des précipitations, une trop forte ou rapide évaporation, une rapide infiltration ou que la plante ne peut prélever dans de bonnes conditions. Des stratégies leur permettent de palier ces

problèmes.

221- Adaptations morphologiques

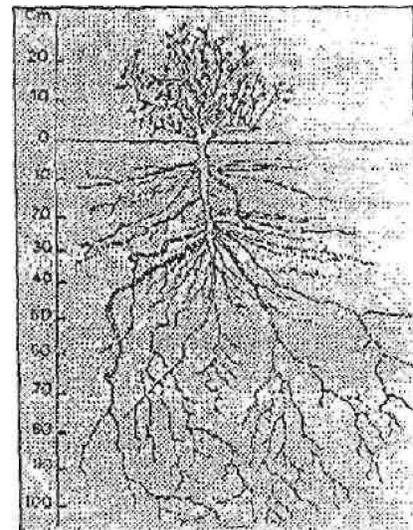
La plante développe une longue racine pivotante pour rechercher la nappe souterraine (au Mexique un buisson de 15 cm de haut sur 30 cm de large développe une racine de 2 m de profondeur) ou un système racinaire (radicelles et poils absorbants) latérale pour couvrir le maximum d'espace si le sol est trop résistant. L'adaptation concerne aussi les couronnes foliaires pour limiter la transpiration et réduire les mécanismes vitaux. Les plantes sont alors petites, les feuilles souvent réduites à des écailles ou épines ou en réserve de nutriments (cas du cactus). La caducité et le **dimorphisme des feuilles**, la réduction de la durée du cycle de vie végétative sont d'autres stratégies.



Racines latérales



Racines latérales et racine pivotante



Plantes xérophile d'Asie : remarquez la disproportion entre partie aérienne (20 cm) et système racinaire plus d'un mètre)

222- Adaptations physiologiques

Augmentation de la pression osmotique des racines pour prélever l'eau dans un sol qui en contient peu, réduction de la **transpiration cuticulaire**, continuité de la photosynthèse avec des stomates fermés.

3 – Les plantes et la lumière

Les plantes bénéficient des conditions différentes d'éclairage. Des adaptations morphologiques et physiologiques peuvent cependant compenser un apport moindre de lumière ou un excès et modifier l'intensité de la **photosynthèse**.

31- Plantes de lumière et plantes d'ombre

Sur 100 calories parvenant aux feuillages, 20 sont réfléchies et les 80 autres sont absorbées.

On appelle albédo le rapport entre la radiation réfléchie et la radiation reçue par un corps. Dans l'exemple précédant, le rapport d'albédo est de 20%, Un corps noir a un albédo nul car il absorbe toute la lumière. L'eau réfléchit ou absorbe très vite les radiations lumineuses. Ainsi s'explique la disparition si complète des végétaux sous les eaux dès les premiers mètres, La neige constitue un obstacle presque infranchissable pour les radiations lumineuses lesquelles sont fortement réfléchies ou retenues par les 40 premiers cm de neige. La plante constitue un obstacle pour sa voisine plus basse. Toutes les feuilles d'une même plante ne pourront pas recevoir la même quantité de lumière. Cela se traduit par les différentes physiologiques et morphologiques. **Dans ce cas on oppose les héliophytes ou plantes de lumière aux sciaphytes ou plantes d'ombre.**

Les **héliophytes** sont des plantes qui assimilent le mieux et avec de meilleurs rendements en pleine lumière. Ce sont en général les **herbacées**. Ces espèces pionnières du fait de leur exigence en lumière ne peuvent avoir qu'une existence éphémère.

Les **sciaphytes** n'ont pas besoin d'une forte lumière pour assimiler au maximum. Ils prospèrent à l'ombre des arbres plus ou moins serrés et fentes de rochers.

32- Feuilles d'ombre, feuilles de lumière, point de compensation lumineuse

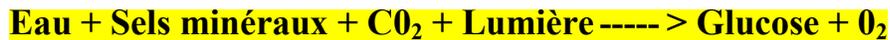
Sur un arbre, la disposition du feuillage entraîne des situations variables, suivant que l'on considère les feuilles de la couronne ou celles protégées de l'éclairement direct. Les feuilles de lumière reçoivent un maximum d'intensité lumineuse capté au-dessus de la couronne foliaire, Les feuilles d'ombres reçoivent peu de la lumière. Elles sont généralement plus minces, plus larges et offrent une surface utile capable de profiter d'une lumière faible et plus diffuse. Aux très basses intensités lumineuses, le bilan d'assimilation est négatif.

La plante assimile plus \dot{O}_2 pour sa respiration qu'elle en émet par photosynthèse. A mesure que l'intensité lumineuse croît ou se rapproche d'un équilibre, le bilan d'assimilation devient nul. Il y a alors équilibre entre O_2 absorbée et O_2 émis. On atteint alors le point de **compensation**

lumineuse.

33- La photosynthèse

La photosynthèse ou **assimilation chlorophyllienne** est un phénomène essentiel pour le maintien de la vie sur terre. **C'est le processus bioénergétique qui permet aux plantes de synthétiser de la matière organique en exploitant la lumière du soleil.** Les besoins nutritifs de la plante sont le **dioxyde de carbone de l'air, l'eau et les minéraux du sol.** La photosynthèse a lieu à l'intérieur des **stomates**, ouvertures intérieures à la surface de la feuille où se font les échanges gazeux grâce à la **chlorophylle** contenue dans les feuilles. En clair, **elle désigne la transformation par les plantes vertes d'éléments non-vivants (eau, sels minéraux, gaz carbonique(CO₂) et énergie) en substances plus complexes (glucose : C₆H₁₂O₆.) servant à leur nutrition et à leur croissance et l'oxygène servent à la respiration de tous les vivants.** La formule est la suivante :



Les stomates sont mobiles ; ils s'ouvrent et se referment. La chlorophylle est une matière, colorante verte des plantes qui joue un rôle essentiel dans la synthèse des glucides à partir du CO₂. Elle rejette de l'oxygène. **Les plantes vertes sont capables grâce à la chlorophylle de leurs feuilles et à la lumière solaire d'utiliser le gaz carbonique pour la constitution d'une partie de leur substance (le sucre ou glucose).** Toutes les composantes organiques des végétaux sont élaborées aux dépens de CO₂ atmosphérique (le carbone) et grâce à l'énergie du rayonnement solaire capté par la chlorophylle.

4 – Les plantes et le vent

41- L'action directe

Elle s'observe dans les secteurs où les vents soufflent fréquemment et à grande vitesse : les déserts, les littoraux, les montagnes. C'est par les effets mécaniques que l'on connaît l'action du vent : feuilles déchirées, forme courbée et dissymétrique.

42- L'action indirecte

Le vent intervient en modification les autres facteurs climatiques entre autre, la température et l'hygrométrie au voisinage des feuilles. Quand la vitesse du vent augmente, la transpiration s'accroît. Pour la diminuer, les stomates se ferment et la

photosynthèse se trouve ralentie. Ce qui entraîne une croissance ralentie, une déformation de la plante.

chapitre 4 : LES SOLS ET LE RELIEF

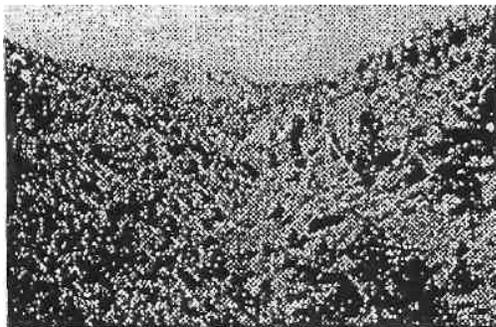
I- LE RELIEF

Dans la conquête et l'occupation de l'espace vitale par les espèces, le relief intervient par ses pentes qui modifient la cinétique des transports et par les altitudes qui influencent les conditions atmosphériques du milieu.

21-Les hautes altitudes

La modification climatique intervient à l'échelle régionale. Dans les régions de hautes altitudes, il se produit une inversion thermique et une inversion pluviométrique qui créent des formations végétales spécifiques dans les latitudes qui ne sont les leurs, C'est ainsi qu'en Côte d'Ivoire, dans la Chaîne du Nimba couverte de forêt on trouve à partir de 1300 m d'altitude des savanes guineennes similaires à celles des régions du centre et du Nord du pays. Ce même phénomène s'observe aussi dans les régions des hautes terres de l'Afrique de Grands Lacs. L'étagement dans les Monts Kilimandjaro et Kenya montre des végétations propres au climat méditerranéen.

En fonction de la direction des vents et de l'orientation des montagnes, le phénomène de Foehn provoque une dissymétrie dans les quantités de pluies sur les versants au vent (adret) et sous le vent (ubac). Il crée des végétations de moins en moins fournies à mesure qu'on approche le versant sous-le-vent.



Effets de l'exposition au Colorado. On remarque que le versant nord (gauche) relativement humide et froide porte une forêt. Le versant sud (droite) porte une brousse sèche

Effets de l'exposition au Népal vers 3018 m. d'altitude dans l'Himalaya. Le versant face au Nord est couvert de bois. Le versant face porte des graminées et d'autres

herbacées

12- Les systèmes de pentes

On fonction de leurs valeurs, les pentes accélèrent le transport et la diffusion des organes de dispersion des plantes qu'il s'agisse d'anémochores ou d'hydrochore. La valeur des pentes intervient même dans la constitution des sols qui supportent les plantes. Car les surfaces trop pentues ne peuvent retenir les eaux, lesquelles n'ont pas le temps de s'infiltrer, ruissellent et entraînent sur leur passage les couches arables et réduisent les possibilités de conquête et d'occupation par la végétation. Il apparaît donc un fort développement des végétaux dans les dépressions et zones de pentes faibles et des terres ou roches nues dans les secteurs de pentes trop élevées.

2 – Les sols

Le sol est la partie superficielle meuble de l'écorce terrestre. Il se forme à l'interface de la **lithosphère** (roches), de l'**atmosphère** et de la **biosphère**. Il est constitué de :

une fraction minérale, éléments altérés de la roche-mère, colloïdes, **ions minéraux libres en solution dans l'eau** (nitrate, bicarbonates, sulfates) ou fixés sur les colloïdes (**cations** à la base de la nutrition végétale : calcium (Ca^{2+}), magnésium (Mg^{2+}), sodium (Na^+), potassium (K^+) et l'ammonium (NH_4^+) ou intervenant comme oligo-éléments majeurs (Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}) et **anions** (ion qui, ayant gagné un ou plusieurs électron(s), porte une ou plusieurs charge(s) électrique(s) négative(s): carbonate (CO_3^-), le sulfate (SO_4^{2-}), le nitrate (NO_3^-), bicarbonate (HCO_3^-), le phosphate (PO_4^{3-}), l'ion chlorure (Cl^-), etc.)

-une **fraction organique** sous deux formes : une forme brute (débris végétaux ou litière) et une forme humifiée ou **humus**.

- de l'**eau**, divers gaz (azote, oxygène et gaz carbonique) et de **nombreux micro-organismes**.

Tout le problème est fondé sur les caractéristiques du sol.

- capacité de rétention en eau (liée à la porosité conditionnée par la texture et à la structure)

- épaisseur ou la profondeur qui conditionne l'enracinement

Ph : concentration des ions H^+ dans le sol. $\text{pH} < 7 \Rightarrow$ sol acide ; $\text{pH} > 7 \Rightarrow$ sol basique

Structure : répartition des particules colloïdales et organiques. Lorsque ces particules sont flocculées ou agglutinées, elles forment des agrégats séparés par des lacunes, le niveau d'aération . Le sol est le support de la plante, laquelle y puisent l'ensemble de ses ressources nutritives. Certaines nuances dans la localisation des formations végétales sont essentiellement dues aux spécificités du sol. La **texture** et la **structure** du sol sont primordiales dans maintien du régime hydrique qui conditionne le déroulement du processus osmotique. En période sèche, les réserves d'eau du sol disparaissent plus vite sur substrat sableux que sur les terres limoneuses ou argileuses.

Il apparaît nettement que tout volume biogéographique naît de la confrontation entre divers éléments dont la variation détermine l'évolution des formes, des associations des stratégies d'occupation et de maîtrise de l'espace qui sert de milieu de vie. Les différents facteurs qui conditionnent la conquête et l'occupation de l'espace agissent à des échelles différentes et en fonction de milieux de vie.

CHAP V : NOTION DE VEGETATION

I- Formation végétales ouvertes, formations végétales fermées

11-Notion de formation végétale et de végétation

Les plantes vivent ensemble en formant des « groupements végétaux », Ces regroupements sont caractérisés par leurs aspects liés au climat, à la topographie, au sol, aux animaux et même à l'homme, par leur composition et l'origine des plantes. Lorsqu'on examine ces plantes, en insistant sur leur aspect, leur physionomie, on s'intéresse alors à une Formation Végétale. Mais si l'on examine surtout la composition floristique, les différences espèces alors on s'intéresse aux associations végétales, **Une formation végétale est donc avant tout un groupement de végétaux.** Une formation végétale peut être ouverte ou fermée. La végétation d'un lieu correspond au type de formation végétale présente en ce lieu. Le terme devient plus englobant souvent quand on y intègre les niveaux d'échelle. On parlera alors de végétations tropicale (Végétation des régions situées aux environ des tropiques), Végétation de la Côte d'Ivoire sous-entend l'ensemble des formations végétales présente à l'intérieure des frontières de l'Etat de Côte d'Ivoire. Par contre l'expression « végétation forestière » met plutôt l'accent sur le contenu de cette formation végétale.

12- Formation végétale fermée et formation végétale ouverte

Une formation végétale est dite fermée lorsque la couverture du sol par les brandies tiges et feuilles, est continue et qu'on ne distingue alors pas de plages de sol nu. Exemple ; la forêt et la savane sont des formations végétales fermées. Ce sont des formations dans lesquelles les organes aériens des individus qui les composent sont **coalescents.**

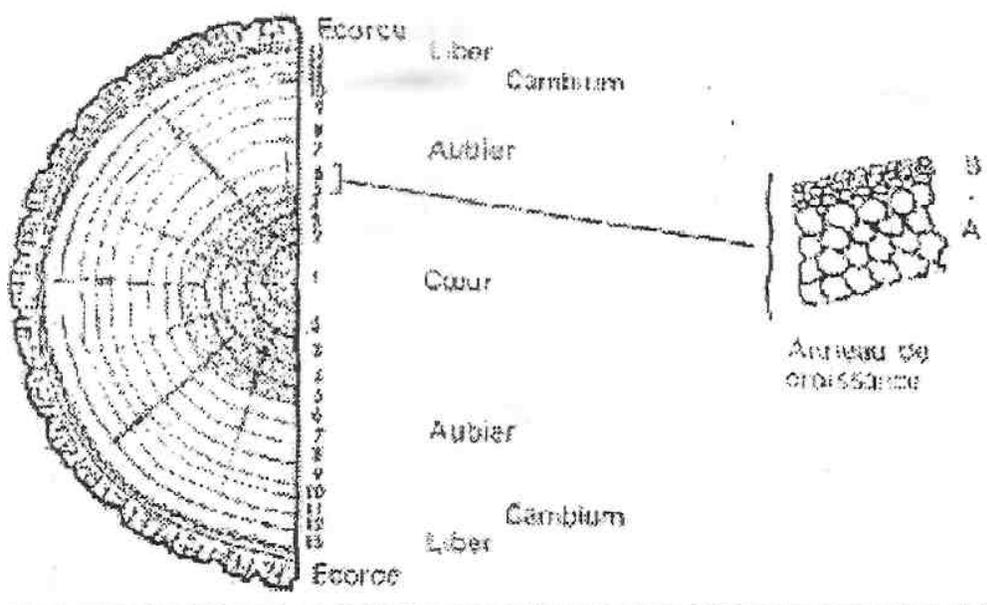
Le caractère fermé s'apprécie mieux aux cours de la saison végétative ou les organes aériennes sont à leur maximum de développement. Letouzey définit ainsi la forêt dense humide comme « un peuplement fermé avec des arbres et des arbustes atteignant diverses hauteurs (...). Il classe les fourrés parmi les formations végétales fermées.

Une formation végétale est dite ouverte lorsqu'on distingue des endroits de sol nu entre les

individus. Dans ce type l'exemple le plus net est la steppe. Selon Letouzey, une steppe est « une formation herbeuse ouverte comportant des touffes disséminées et espacées de graminées avec parfois quelques plantes ligneuses. Les graminées sont vivaces et ne dépassent généralement pas 80 cm de haut à la fin de la saison végétative, avec des feuilles étroites, enroulées ou pliées, principalement disposées à la base. Entre les graminées se trouvent quelques plantes annuelles qui ne durent d'une partie de l'année ». L'ouverture traduit en réalité un niveau de pauvreté du sol aussi bien en nutriments qu'en humidité. Elle témoigne d'une certaine adaptation des plantes au milieu plus ou moins hostile tel que les individus ont besoin de ratisser large pour subsister. De ce fait leur densité diminue et eux se retrouvent éparpillés, distant les uns des autres. Cette situation ne doit pas être confondue avec les marques d'érosion qui déblaient des zones et les rendent incultes juste le temps d'une saison culturale. D'ailleurs dans les formations ouvertes, les plantes ont des structures et fonctionnement caractéristiques qui témoignent de leur adaptation à leurs milieux et apparaissent au plan de leur morphologie et de leur physiologie.

II- FORMATIONS LIGNEUSES ET FORMATIONS HERBACEES

On distingue les formations végétales ligneuses des formations végétales herbacées. La caractéristique fondamentale des ligneux est la présence de bois (*lignum*) dans leur tige. Ainsi, en dessous de l'écorce se trouve des matériaux durs qu'on qualifie de lignifiés. Voir la figure ci-dessous.



C'est ce bois qui fait la différence entre un arbre et herbe. Un arbre a une tige entièrement ligneuse. La tige de l'herbe est à moitié ou pas du tout ligneuse. Lorsque la tige est à moitié ligneuse on parle d'hémi-ligneux. Certains parlent aussi de « sous-ligneux ».

Acacia albida (connu sous le nom familier d'Acacia) est un arbre ; mais *Chromolaena odorata* (connu en Côte d'Ivoire sous le nom familier de Sékou Touré) est un Hémi-ligneux. *Imperata cylindrica* (connu en Côte d'Ivoire sous le nom familier de chiendent ou paille) est une herbe. De même, la salade et les choux sont des herbes (comestibles). Même le papayer, la canne à sucre, le bananier sont considérés comme des herbacées. On distingue donc des herbacées graminéennes et des herbacées non graminéennes.

Un type d'arbre particulier est constitué par les palmiers : *Borassus aethiopicum* (rônier), *Elaeis guineensis* (palmier à huile), *Raphia hookeri* (le raphia)) etc. Il s'agit d'arbres qui n'ont pas la même structure que les autres.

Chapitre VI : LES FORMATIONS VEGETALES TROPICALES

I- La forêt dense humide

La forêt dense humide a un domaine d'extension qui correspond au domaine climatique de type équatorial ou sub-équatorial. Sous ces climats, la pluie tombe tout au long de l'année avec des mois cependant moins humides que d'autres. Ces précipitations constantes obéissent à une répartition saisonnière. A cela, il faut ajouter les régions à un régime de montagne. Les forêts denses humides se retrouvent donc principalement dans les zones où :

le climat est chaud et humide ;

le total pluviométrique annuel est important (supérieur ou égal à 1.500 mm) ;

l'humidité relative se situe entre 80 et 90 % à la justifier que le couvert végétal est dense ;

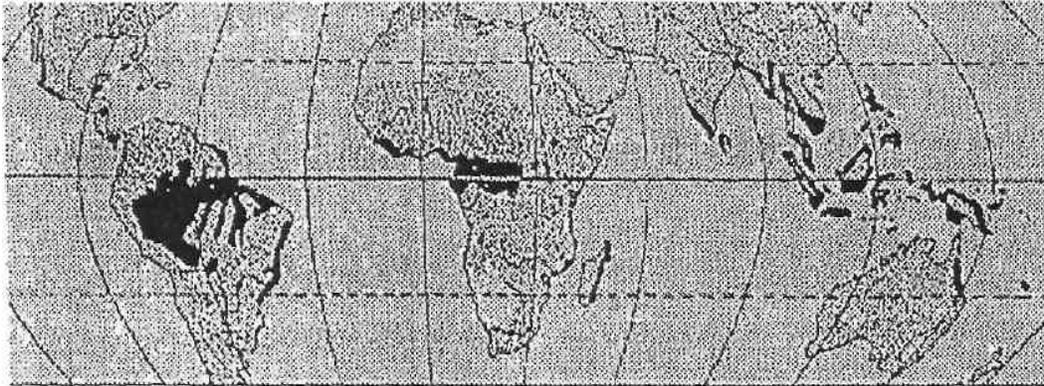
il n'y a pas de vent capable de limiter cette humidité et où les vents desséchants ne parviennent pas.

11- Localisation

En Amérique : c'est le secteur amérindien avec l'Amazonie, le Pérou, la Colombie et quelques îles dans les Antilles.

En Asie : surtout dans l'Asie du Sud-Est (Viet-Nam - Bornéo -java - littoral de l'archipel indochinois - la nouvelle Guinée).

En Afrique : on distingue deux grandes formations, Le massif libéro-ivoirien et le massif congolais qui va de cuvette congolaise à la république centrafricaine.



Un peuplement essentiellement constitué d'arbres est une formation ligneuse. Ex : la forêt. Alors qu'un peuplement essentiellement composé d'herbe est une formation herbacée : la savane herbeuse. En tenant donc compte des différentes proportions des arbres et des herbes, on distinguera la savane herbeuse de la savane arbustive etc.

Cette forêt dense est dite primaire (originelle, n'ayant jamais subi de transformation quelconque, ayant atteint son stade maximum de croissance et donc reste stable),

2- Caractéristique de la forêt dense

21- La richesse en genres, variétés d'espèces et essences

Sur une étendue identique, on a relevé 30 à 40 mille espèces différentes en Amazonie; mille espèces dans l'Etat de Para au Brésil et 30 à 50 espèces en France, Cette grande variété dans les espèces s'accompagne d'une hétérogénéité. En Afrique, on a en moyenne un Acajou tous les 10 ha, Contrairement à l'Europe, en Afrique il n'y a pratiquement pas de zones de végétations homogènes.

22- Le gigantisme et la stratification

C'est un caractère qu'on trouve surtout en Afrique et qui est vrai pour les forêts américaines ou Asiatiques. Ce gigantisme se caractérise par la stabilité et la disposition en étage de ces forêts.

- a) Les géants : Ils atteignent 50 à 60 m de haut. Ils constituent « le toit » de la forêt. C'est la strate des émergents. Les cimes ne sont pas jointives et laissent entretenir l'étage inférieur. C'est à cette strate que le caractère de gigantisme s'applique.
- b) La strate moyenne : ces arbres hauts de 25 à 50 m et serrés constituent le second stade de développement de la forêt. Cette strate contraint et empêche de ce fait la lumière d'atteindre les sols. Elle constitue l'armature de la forêt ou Canopée.
- c) La strate inférieure : elle est composée d'arbres ne dépassant pas 8 m de haut. Ces arbres sont nombreux et serrés et croissent lentement jusqu'à ce qu'une ouverture se fasse lentement dans le second toit pour s'épanouir. Les couronnes foliaires sont fusiformes,
- d) Le sous-bois : très peu développé à cause de la rareté de la lumière. C'est une strate herbacée aux feuilles petites, épaisses et grasses avec parfois quelques petites boissons isolées. Toutes ces plantes de sous-bois sont adaptées à assimiler même par une très faible lumière.



Il faut ajouter les lianes qui grimpent le long des arbres à la recherche de la lumière, les épiphytes et les arbres érangleurs notamment les ficus érangleurs. Au sol, l'horizon humifère est constitué par un tapis de feuilles mortes et il est le siège de processus chimiques actifs notamment la décomposition de la matière organique déposée.

L'activité est continue tout au long de l'année. Certains arbres se défeuillent complètement, mais jamais tous les arbres à la fois. **Ainsi la forêt est sempervirente (verte toute l'année. Les feuilles se renouvelant continuellement sans rythme propre).** Les fleurs présentent une grande variété. Elles ont souvent de très belles couleurs. Mais beaucoup n'ont aucun parfum. Ces fleurs apparaissent sur le tronc ou sur les branches de l'arbre **(coliflorie).** Les fruits germent souvent immédiatement.

23- Le tronc a un faible diamètre relativement à la hauteur

Ce tronc est très droit, souvent lisse, avec une écorce peu épaisse et fragile. Les branches apparaissent généralement à partir du son tiers supérieur. Il s'élargit à la base par des contre-forts qui se prolongent souvent en racines traçantes. Les racines pivotantes sont rares. Il existe diverses espèces de racines.

3- Le micro-climat de la forêt

Il est défini comme l'intermédiaire entre le climat de l'atmosphère et le climat

31- Les mouvements de l'air

Dans le sous bois, ce mouvement est faible mais il est capital car de cette agitation naissent de profondes modifications dans l'écologie du sous bois. Aussi un vent de 3 m/s est suffisant ; un vent de 3m/s provoque à la base des vents intermittents et de tourbillons. Il en résulte un mouvement d'air différent à la base et au sommet, une opposition entre la végétation du sous bois et celui du sommet. L'une doit s'adapter à la relative immobilité de l'air alors que l'autre doit lutter contre le vent.

32- Précipitation et humidité

Au cours d'une pluie légère, 50% de l'eau franchie la voûte forestière. Pour une pluie plus importante, ce taux atteint 70%. Le reste ruisselle le long des troncs (ressuyage) favorise une imbibition et une infiltration maximum. Durant la nuit, le taux de saturation en humidité au sommet est proche à celui de la base. Lajournée, les variations de ce taux entre ces deux étages sont plus importantes.

33- La température et la lumière

Dans lajournée **la voûte forestière** oppose une véritable barrière au rayonnement solaire et de ce fait la température des cimes est 4° supérieure à celle des sous-bois. Durant la nuit, le phénomène s'inverse. Le sous-bois conserve sa température alors qu'à l'absence du rayon solaire, le sommet se refroidit et atteint une température inférieure à celle du sous bois.

Au niveau de la lumière, on remarque que la luminosité des cimes s'oppose à la pénombre des sous-bois. La lumière peut atteindre la base mais ce sont des tâches de lumière instables qui apparaissent et disparaissent au gré des mouvements de feuilles. Les effets de la lumière dans les sous-bois sont donc

II- LA SAVANE

21- Définition

La savane est une formation comportant une strate herbacée continue en saison des pluies de hauteur variant d'un mètre à quelques centimètres au-dessus du sol et dont la période du repos correspond à la saison sèche. Les savanes sont des formations végétales de la zone intertropicale entre la forêt dense et le désert. Ce domaine est caractérisé par une saison sèche longue de 5 à 6 mois. Les savanes sont parcourues par des rubans de forêt de quelques mètres de larges qui longent les vallées. Ce sont les forêts galeries, La différence majeure qui permet de distinguer la forêt de la savane est que cette dernière comporte une strate de graminées, Ces graminées peuvent être pérennes ou saisonnières avec des tailles variables,

22- La composition

La savane comprend plusieurs strates. A la différence des strates de la forêts qui sont liées aux différents stades de développement des ligneux, les strates de savanes associent aussi bien le stade de développement des ligneux que la composition végétale.

221- La strate herbacée

Ces herbes sont essentiellement de graminées croissant en touffe (graminées capiteuses) ou en formant des plaques à la surface desquelles les bourgeons se forment en donnant des tiges (graminées rizomateuse) Cette disposition a pour effet de mieux protéger les plantes contre les feux et facteurs clé dessèchement. On peut distinguer plusieurs niveaux de développement le plus souvent liés aux différences espèces. On distingue ainsi généralement deux niveaux dans les strates de savanes soudanaises comme celles du Nord-Est de la Côte d'Ivoire.

Une strate herbacée supérieure qui atteint plus de 2,5 m de haut avec des tiges qui peuvent grandir jusqu'à plus de 4 m les espèces assez fréquentes sont : *Hyparrhenia subplumosa*, *Panicum phragmitoides*, *Schizarium sanguineum* ; dans les savanes guinéenne on remarque plutôt *Pennisetum polystachyon* ou « herbe à éléphant » dans les vallées fluviales. La strate herbacée inférieure est plus riche en graminées annuelles, en légumineuses et en cyperacées. On remarque assez fréquemment *Imperata cylindrica* et *Andropogon africanus*.

L'appareil végétatif est souvent implanté en touffes plus visibles une fois les feuilles enlevées. Celles-ci en grandissant et retombant finissent par refermer la couverture végétale. Autrement dit, s'il existe un toit, le plancher est une mosaïque de plages nues et de base de touffe. Les racines des graminées filent très profondément pour puiser l'eau après avoir traversé de véritables lits de

cailloux. En pleine période végétative, le tapis herbacé présente une partie haute qui peut atteindre 3 à 3,5 m de haut, une partie moyenne avec tiges et feuilles et une partie basse épaissie par la litière où l'on distingue de petites plantes d'ombre qui croissent entre les touffes. La strate herbacée est de plus en plus dense au fur et à mesure que les conditions climatiques se dégradent dans le sens de l'aridité. Enfin, plus on va vers les zones arides, plus le matériel végétal s'individualise, les touffes se réduisent et finalement disparaissent remplacées par les tiges qui ont besoin d'un volume de terre de plus en plus grande pour assurer leur propre développement.

De ce fait, si la savane dite guinéenne est une formation complètement fermée, les savanes soudanaises sont plus ou moins ouvertes car elles font la transition avec les formations sahéliennes.

222- La strate buissonnante

Cette strate mixte comprend de véritables buissons et des arbustes de dimensions modestes (des nanoplancrophytes en majeure partie : dans les savanes forestières *Choclospermum picinchoii*) et de végétaux à port singulier, des suffrutex comme *Anona senegalensis*. On y range également les drageons jeunes pousses de certaines arbustes. Les ajustes et les arbres isolés en bouquets, émergent de cette strate basse. Ce sont pour la plupart, des espèces à feuille caduques, les troncs sont noueux et l'écorce épaisse Ce qui constitue une protection efficace contre les feux répétés. On peut citer de nombreuses espèces d'accacia et les palmiers du genre *Borassus aethiopicum* = rônier.

223- La strate arbustive

C'est une végétation ligneuse (2 à 8 m de haut) qui occupe un étage intermédiaire Les arbustes ont souvent un tronc mince, (*Lophira lanceolata*). Beaucoup ont une écorce épaisse, des feuilles fréquemment scoriacées et brillantes, pour résister à la chaleur et éliminer l'évapotranspiration (Karity). L'enracinement est très puissant et nécessite un grand volume de terre à partir du pivot. *Crossopteryx febrifuga*, *Piliostigma thonningii*... Ces éléments ligneux ont des troncs généralement très tordus, rarement droits et surtout les premières branches-maîtresses apparaissent très tôt, quelques fois à moins d'un mètre de haut. Toutes les espèces de cette strate sont à feuilles caduques.

224- La strate arborescente (8 à 20 m de haut)

Cette strate intègre aussi *Lophira lanceolata*, *Daniellia oliveri*, *Vitellaria paradoxa*, *Azelia Africana*, *Isobertina doka*, *Faidherbia albida*...

La strate arborescente est remarquable par le tronc bosselé, à écorce en écaille ou craquelée. Elle permet la distinction entre les savanes arborées, boisées, les forêts claires et les forêts denses

sèches. Une remarque importante est que sauf dans le cas des forêts denses sèches, cette strate surplombe toujours une strate herbeuse graminéenne.

très restreints. On pense que seulement 10% de lumière parvient au sol. Lorsque cette forêt est défrichée, la végétation ligneuse se constitue mais pas sous la même forme initiale. Il s'agit d'une forêt secondaire comportant des espèces différentes comme les parassoliers qui sont des espèces de lumière. Progressivement cette forêt secondaire va céder la place à une nouvelle forêt primaire.

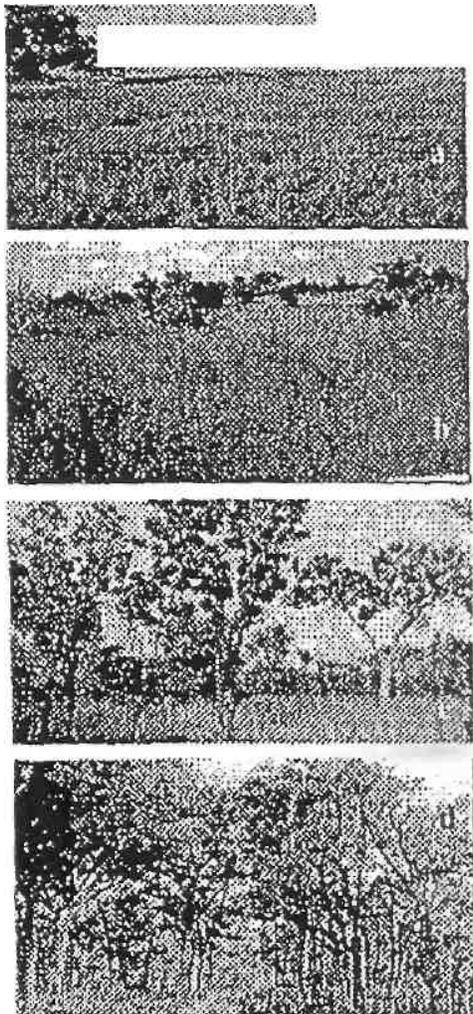
3- Les types de savanes

Il existe une variété de savanes classées en fonction de la proportion des arbres dans le tapis herbacé. Les plus couramment admises sont :

- la **savane herbeuse** : essentiellement constituée d'herbes ; les arbres et arbustes sont généralement absents (a).
- la **savane arbustive** : elle est composée d'une strate herbacée dans laquelle sont disséminés des arbustes chétifs (b).
- la **savane arborée** : elle est composée d'une strate d'arbres et d'arbustes isolés de 6 à 8 m de haut. Ces ligneux constituent environ 30 à 40 % du contenu végétal (c).
- la **savane boisée** : les couronnes foliaires des arbres y sont plus ou moins jointives et la strate herbacée est pauvre.
- la **forêt claire** : il s'agit d'un type particulier de savane. La strate arborée a une couronne foliaire jointive 75 % et elle est constituée d'un mélange d'espèces à tronc lisse et à tronc rugueux. La strate herbeuse est pauvre, rase et réduite soit à quelques touffes isolées ou à quelques individus isolés (d).

A ces formes naturelles s'ajoute aujourd'hui des compositions plus d'origine mixte. Certains auteurs énoncent aujourd'hui des « savanes-parcs » composées d'un peuplement sélectif d'essences utiles et protégées telles que *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa* dans le Nord de la Côte d'Ivoire. On conserve *Adansonia digitata* pour les fibres tirées de son écorce. On parle aussi de « savane à rônier ». Mais ici, la distinction se fonde sur la présence d'une espèce type qui donne ainsi un faciès particulier à la formation végétale. De même, les distinctions du genre « savane pré-lagunaire » ou « savane incluse » ne sont que des précisions mettant l'accent sur la situation dans l'espace. En basse Côte d'Ivoire à proximité de la forêt dense humide, existent des savanes proches du littoral, Le sol y est sableux surtout dans la région Sud-Bandama et Cosrou (Dabou). Ces savanes sont parsemées de rôniers (e). Il existe également des savanes humides bordées de raphia, L'origine de ces savanes littorales, a fait l'objet d'hypothèses assez diverses Pour certains

chercheurs, on a vu la cause dans les conditions **édaphiques** ou au contraire dans une action anthropique (secteur de Grand-Lahou jusqu'à Fresco). Les savanes côtières à rôniers constituent une originalité le long de la côte atlantique. Il semble qu'elles longent la Côte de la Guinée au Bénin. Notons le récapitulatif schématisé suivant :



4- Les caractères biologiques et le sol

Le développement des **thérophytes** et les **géophytes** oppose dans l'ensemble, des savanes aux forêts denses également humides. Les feuilles annuelles ajoutent un élément particulier à cette périodicité, Bon nombre d'espèces fleurissent après les feux allumés au cours de la saison sèche. On peut penser donc que ceux-ci ont exercé une sélection sur les flores primitives savaniques.

En fait, les arbres se sont adaptés au passage répété des feux par adaptation morphologique. Ainsi beaucoup des arbres de ces savanes ont une écorce subéreuse, épaisse, souvent crevassé, les feuilles des arbres et arbustes dont généralement de tailles moyennes, petites plus ou moins coriaces et très fréquemment caduques en saison sèche. Les épiphytes sont rares ou absents en savane. On les retrouve quelques fois dans les savanes d'altitude. Les lianes sont également peu nombreuses Certaines lianes ligneuses prennent souvent en savane un port buissonnant. Le port de arbres est tortueux voire rabougri notamment dans les savanes sur cuirasse. La destruction des jeunes pousses par les feux joue un rôle dans l'architecture de la ramification. Certains arbres généralement petits et ramifiés, à la faible hauteur en savane, ont des dimensions bien plus grandes lorsqu'ils se développent dans des groupements fermés. Les racines échasses répandues en forêt tropicale humide font défaut en savane. **La choliflorie y est rare.**

En général les sols sont ferrugineux peu profonds En plus de la présence de concrétions ferrugineuses ou manganésifères, des carapaces se forment dans des horizons inférieurs, Si l'horizon superficiel est érodé, la carapace durcit devient une cuirasse qui ensuite affleure, On parle de Bowal.

CONCLUSION

La Biogéographie est une branche de la Géographie. Elle est une science qui s'appuie sur les données botaniques, phytosociologiques, géomorphologique, pédologique et climatologiques pour comprendre le comportement et la distribution des plantes à la surface du globe. Les modifications actuelles de l'environnement physique planétaire montrent l'importance de ses analyses en tant que sciences qui veut servir de lien entre la Nature et l'Homme.

La nature, les caractéristiques, les comportements et la distribution des plantes et des formations végétales ne sont pas le fait du hasard. Leur connaissance et leur compréhension nécessitent une mise en rapport entre divers éléments qui vont des faits abiotiques jusqu'à l'Homme.