

## Chapitre II : Phytogéographie et analyse floristique

### 2.1. Rappel sur la répartition du règne végétal

Les formations végétales actuelles et les cortèges floristiques varient avec le climat et la région considérée. La végétation est largement dominée, *excepté dans les régions froides*, par un groupe très diversifié, **les Angiospermes**, qui représentent environ 80 % des 250 000 espèces actuelles décrites. Toutefois, l'évolution végétale et la succession des différents groupes à la surface du globe ont contribué à l'évolution des paysages, et la végétation, soumise aux pressions sélectives des variations climatiques, a été "façonnée" au cours des temps géologiques.

La répartition actuelle des continents et des mers des chaînes de montagnes et des déserts etc. rend plus ou moins difficile et quelque fois impossible la propagation des plantes terrestres. Aussi peut-on distinguer un certain nombre de régions botaniques naturelles après les associations de végétaux ou flores qu'on rencontre surtout après les associations forestières.

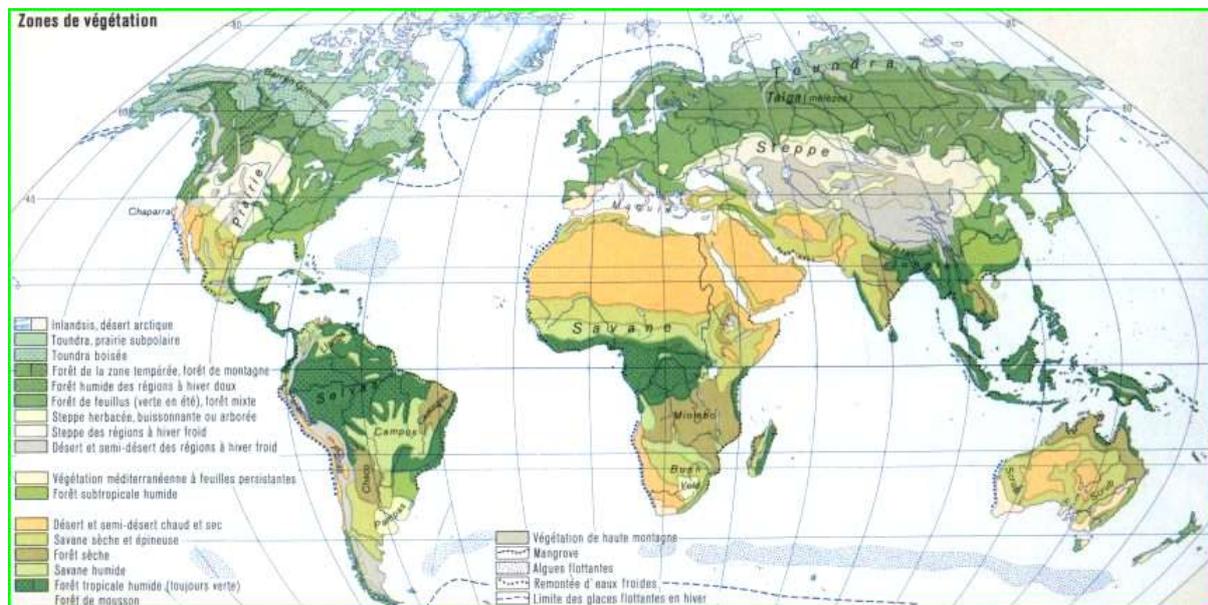


Figure .01. Carte des principales zones de végétation

### 2.2. L'évolution au sein des angiospermes

Les Angiospermes apparaissent au début du **Crétacé** ou à la fin du Jurassique, L'Angiosperme la plus ancienne actuellement connue remonte à 165 millions d'années. Parmi les Angiospermes toujours existantes, les études moléculaires identifient *Amborella tricapoda* comme étant le groupe « soeur » de toutes les autres Angiospermes, c'est-à-dire comme étant la première lignée divergente à partir de l'ancêtre commun le plus récent se situant à la racine de l'arbre phylogénique des Angiospermes.

Par la suite, les plantes à fleurs se répartiraient en deux grands ensembles. Le plus primitif comprendrait les « anciennes dicotylédones » (Cératophyllales, Laurales, Magnoliiales et Pipérales) et l'ensemble des monocotylédones qui dériveraient des Magnoliiales. Les

Angiospermes les plus évoluées rassembleraient toutes les eucotylédones parmi lesquelles les Rosidées et les Astéridées constitueraient les groupes les plus avancés.

## 2.4. Système de classification des Angiospermes

De très nombreux systèmes de classification des Angiospermes ont été proposés depuis la naissance de la botanique et plus particulièrement depuis le système de Linné (*Species Plantarum*, 1753). Celui qui est adopté aujourd'hui par la plupart des botanistes est le système APG (Angiosperm Phylogeny Group).

Ce système est encore basé sur l'observation des caractères **morphologiques**. Depuis le développement de la **phylogénétique**, d'autres chercheurs ont travaillé sur une classification basée sur les recherches **génétiques** avec pour support deux gènes chloroplastiques et un gène nucléaire de ribosome, parfois complétées par d'autres données. C'est la **classification APG III** de *Angiosperms Phylogeny Group* et nous en sommes à la version III.

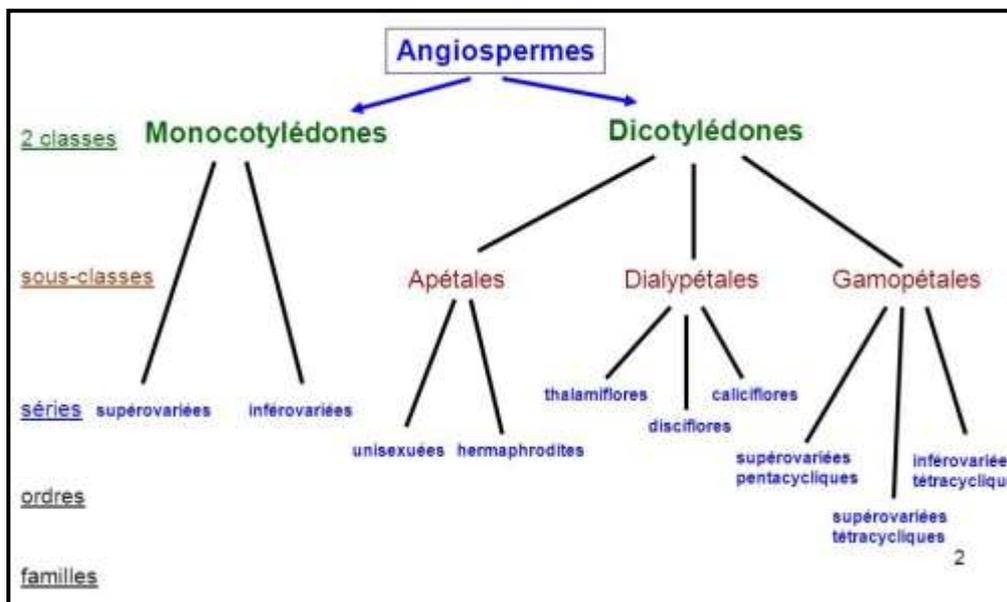


Figure 02. Schéma de classification systématique de Angiosperme

## 2.5. Élément de géographie botanique

Les premiers travaux phytogéographiques ont principalement été fondés sur les notions développées par Augustin Pyrame de Candolle, ainsi que par les Charles Henri Marie Flahault et Henri Gaussen. Donc, la géographie botanique a pour but la connaissance de la distribution des végétaux à la surface du globe.

La géographie botanique a pour but la connaissance de la distribution des végétaux à la surface du globe. On sait que la végétation est, en effet, loin d'être la même dans toutes les contrées et qu'elle y est au contraire très diversifiée. Aussi l'aspect qu'elle imprime aux régions présentes souvent un caractère frappant; *c'est ainsi que, par exemple, les Palmiers, les Bananiers, etc., indiquent*

*toujours un pays chaud, tandis que les Sapins, les Pommiers et autres ne se trouvent que dans les pays tempérés froids.*

La distribution géographique des plantes, telle que nous la voyons, est due à des causes complexes qui peuvent être envisagées sous deux points de vue distincts. Les unes, primordiales, ont présidé à l'apparition même des formes spécifiques et à leurs modifications successives. C'est parmi ces causes qu'il faut ranger les influences climatiques combinées et variées de la chaleur, de la lumière et de l'humidité, ainsi que celles qui proviennent de la nature physico-chimique du sol. C'est là aussi qu'il faut chercher la raison de la disparition d'autres formes qui, à l'arrivée de conditions nouvelles du même ordre, n'ont pu s'y plier et ont dû céder la place à des types plus souples à la transformation ou plus indifférents à ces changements.

Les autres causes déterminantes de la place occupée par les plantes sur la Terre, et que nous pouvons appeler secondaires, se bornent à favoriser ou à entraver l'extension des espèces, en un mot à circonscrire leurs aires. Tels sont l'étendue, la conformation, le relief des continents, la direction, la hauteur, l'inclinaison des chaînes de montagnes, qui sont tantôt un obstacle au transport des espèces, tantôt une ligne de continuité le favorisant, puis l'étendue des mers, les courants marins ou aériens, les cours d'eau, etc. Ici viennent s'ajouter la concurrence des plantes entre elles, l'action destructive ou au contraire le transport involontaire ou non par les humains et les autres animaux.

## **2.6. Répartition générale des formations végétales du globe**

### **2.6.1. Les facteurs jouant sur la répartition des végétaux sur le globe**

La répartition des végétaux la surface du globe dépend un grand nombre de facteurs plus ou moins connus.

#### ▪ **La végétation le climat et les sols**

La distribution des végétaux sur la terre est due à des causes complexes. Ces causes qu'il faut ranger sont les influences climatiques combinées (variées de la chaleur, la lumière et l'humidité) ainsi que celles qui proviennent de la nature du sol.

#### **a). Influences climatiques**

Trois grands facteurs climatologiques, indispensables à la vie des plantes : la chaleur, la lumière et l'humidité.

- **La température** : Car les climats peuvent se diviser en deux grandes catégories correspondantes
  - les climats à température peu variable, les uns chauds, les autres tempérés,
  - les climats à température variable, souvent excessive dans ses écarts, soit du jour à la nuit, soit surtout d'une saison à l'autre.

Comme soumises au régime d'un climat à température peu variable, nous devons considérer en première ligne les plantes des régions forestières intertropicales où règne du moins dans les plaines une température constamment comprise entre + 25° C et + 40°C. D'autres plantes vivent sous un régime plus tempéré, mais également peu variable.

En tenant compte de toutes ces influences réunies, **Candolle** avait déjà admis pour l'ensemble des végétaux les groupes climatiques suivants :

**1° Mégathermes** : Température de +20° C à +40° C. un climat où à une humidité très grande se joint une température élevée durant toute l'année.

**2° Xérophiles** : Température très élevée, durant une partie de l'année, mais accompagnée de sécheresse pendant la plus grande partie de l'année.

**3° Mésothermes**: Chaleur tempérée, de +15° C à +20° C, avec humidité modérée. Région méditerranéenne, Canaries, etc.

**4° Microthermes**. Température moyenne peu élevée, de 0°C à +14°C; été tempéré ou assez froid; aptitude à supporter la gelée.

**5° Hékistothermes**. Température froide. Eté n'arrivant guère qu'à +10° C; hiver pouvant aller jusqu'à -40°C et au delà. Régions arctiques, Sibérie centrale.

- **La lumière** : La lumière, aussi indispensable que la chaleur à la végétation, n'agit cependant pas de la même manière. La chaleur active principalement le développement de toutes les parties de la plante et favorise la fécondation, la maturation et la germination ; le rôle de la lumière est de provoquer la formation de la chlorophylle et d'aider au développement des organes floraux dont elle favorise la multiplicité et les colorations variées. Le phénomène est surtout très sensible quand, à l'action de la lumière intense et prolongée du Soleil, viennent se joindre des causes d'arrêt du développement des parties purement végétatives de la plante comme la sécheresse ou une température relativement basse.
- **L'humidité** : Au rôle combiné de la chaleur et de la lumière vient se joindre celui de l'humidité. Ici de même nous trouverons des écarts considérables. D'un côté nous avons les vastes étendues de la partie centrale des continents où il tombe fort peu d'eau ;

**b). Influence du sol.** Le sol a longtemps été considéré comme un simple support de la vie végétale, animale, ou des activités humaines, du à un manque de connaissance lié entre autres aux difficultés méthodologiques inhérentes et à l'extrême hétérogénéité de ce milieu. Or le sol, né d'altération, du remaniement et de l'organisation de couches supérieures de la croûte terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère et des échanges d'énergie qui s'y produisent, possède de nombreuses fonctions naturelles.

Grâce aux nouvelles techniques, moléculaire, traçage isotopique ou encore aux Modélisation, l'écologie du sol s'est développé avec une part de conscience que le sol est un écosystème à part entière et qu'il est important de comprendre.

La nature du sol joue à certains égards un rôle aussi grand que le climat. Partout où coexistent des terrains différents, il est facile d'observer que les plantes spontanées aussi bien que les plantes de culture présentent un caractère différent.

Il été conduit à classer les plantes, d'après leur habitat, en trois catégories différentes :

- 1° les plantes qui viennent sur toute espèce de terrain.
  - 2° les plantes qui préfèrent un terrain à un autre.
  - 3° les plantes qui ne viennent que sur un terrain à l'exclusion de tous les autres.
- **Influence physico-chimique du sol** : Il s'agit de savoir si ces différences sont dues plutôt à la nature chimique ou à la nature physique du sol. L'influence prépondérante à la constitution physique du terrain (hygroscopicité, compacité, dureté, friabilité, etc.).

Il est vrai de dire qu'un grand nombre de végétaux semblent assez indifférents à la nature chimique du sol et tiennent surtout à la constitution mécanique de celui-ci.

C'est un fait d'expérience qu'il est impossible de cultiver dans une même terre, quel que soit son état mécanique, des plantes affectionnant les unes les terrains siliceux, les autres les terrains calcaires.

Il en est tout autrement des plantes exclusivement silicicoles ; elles périssent dans toute terre siliceuse contenant du calcaire même en quantité très minime. A part les plantes silicicoles et calcicoles, il y a encore les halophytes, qui ne viennent que dans les terrains salés des bords de la mer et se retrouvent sur les sols salifères de l'intérieur des continents ou bien le soufre est indispensable aux espèces appartenant aux familles des Crucifères, des Résédacées et des Alliées. L'ammoniaque et les nitrates sont nécessaires à une foule de plantes rudérales, à celles qui poussent dans les villages, les décombres, etc.

- **Influence de l'exposition et de l'altitude** : La conformation du terrain a sur la végétation une influence qui se lie intimement à celle de la lumière et de la température. Ainsi l'exposition au Nord ou l'absence plus ou moins constante de soleil sur les pentes abruptes de certaines gorges de montagnes permettent à un grand nombre de plantes des altitudes de descendre dans les vallées bien au-dessous de leur limite moyenne de végétation; l'exposition au midi, au contraire, favorise l'extension bien au-dessus de leur limite moyenne de végétation des plantes spontanées ou cultivées de la plaine ou des plantes de latitudes plus basses.

- L'altitude exerce sur la végétation une influence capitale ; la température s'abaissant graduellement à mesure qu'on s'élève sur les montagnes, il en résulte des modifications de la flore analogues à celles dues aux différences de latitude. L'appauvrissement de la diversité que l'on observe en altitude s'explique donc par cette baisse de la température.

- **Influence réciproque des végétaux les uns sur les autres** : Les plantes recherchent naturellement les milieux qui leur conviennent le mieux, ceux où se trouvent réunies les différentes conditions nécessaires à leur développement ; ainsi les unes recherchent l'ombre, les autres les lieux découverts ; d'autres sont essentiellement rupestres, littorales, aquatiques, tourbeuses, etc.

Les différents milieux affectionnés par les plantes portent le nom de stations. Dans ces stations, il n'est pas rare de trouver groupés de nombreux individus, soit de la même espèce ou d'espèces voisines, soit d'espèces très différentes, mais s'associant parce que les conditions nécessaires à leur développement sont identiques, ou qu'il existe entre elles une certaine solidarité. La solidarité entre des végétaux associés est plus ou moins grande et peut présenter tous les intermédiaires entre la simple cohabitation et le parasitisme complet, en passant par le commensalisme.

### 2.6.2. Les grands Biomes dans le monde

#### **Définition : Biome, origines du concept**

Un biome (bios = vie), appelé aussi aire biotique, écozone ou écorégion qui représente un territoire caractérisé par un climat, un milieu physique, chimique et une vie spécifiques. Donc un biome est un ensemble d'écosystèmes caractéristique d'une aire biogéographique et nommé à partir de la végétation et des espèces animales qui y prédominent et y sont adaptés.

Il est l'expression des conditions écologiques du lieu à l'échelle régionale ou continentale : le climat qui induit le sol induisant eux-mêmes les conditions écologiques auxquelles vont répondre les communautés des plantes et des animaux du biome en question.

Les biomes présentent une zonation en latitude assez régulière depuis l'équateur jusqu'à la limite des zones parabiophysériques polaires.

#### **a-Biomes continentaux**

– **Les forêts pluvieuses tropicales**, encore dénommées forêts ombrophiles, forment un ruban quasi continu au niveau des zones intertropicales. Elles atteignent leur maximum d'extension dans une zone comprise entre  $\pm 10^\circ$  de latitude et là où les précipitations sont abondantes, supérieures à 1 800 mm par an et réparties régulièrement tout au long de l'année.

- **Les forêts sèches tropicales** (forêts tropophiles) se divisent en forêts tropicales caducifoliées dites aussi de mousson et en forêts sclérophylles tropicales. Les forêts de mousson perdent leurs feuilles en saison sèche et croissent en règle générale à des latitudes plus élevées et partout où il existe une saison sèche marquée.
- **Les savanes tropicales** s'étendent entre les deux tropiques partout où les précipitations deviennent insuffisantes pour permettre un développement des écosystèmes forestiers. Toutefois beaucoup d'entre elles sont d'origine anthropique et résultent de déforestation remontant souvent à des époques reculées. Les savanes se caractérisent par un tapis graminéen dominant parsemé de végétaux ligneux arbustifs ou arborescents dont la densité diminue au fur et à mesure que s'allonge la durée de la saison sèche. On constate donc une diminution de l'abondance des espèces ligneuses lorsque l'on se dirige vers les écosystèmes désertiques qui leur font suite en latitude.
- **Les déserts**, dont le maximum d'extension se situe à cheval sur les deux tropiques, succèdent aux savanes sans transition nette. Ils se caractérisent par la faiblesse des précipitations, inférieures à 200 mm par an et par leur forte irrégularité, plusieurs années pouvant s'écouler sans pluies dans les déserts hyperarides. Le couvert végétal y est discontinu, surtout représenté par des plantes vivaces xérophytiques.
- **Les forêts méditerranéennes** représentent le type dominant de biome présent dans ces zones climatiques. Ils correspondent à des zones tempérées chaudes dont le maximum d'extension se situe entre les 30<sup>e</sup> et 40<sup>e</sup> degrés de latitude Nord et Sud, marquées par une période de sécheresse estivale de durée variable mais excédant souvent trois mois. Deux grands types de macro-écosystèmes forestiers primitifs caractérisaient ces milieux avant l'intervention de l'Homme qui remonte souvent ici aux débuts du Néolithique. Le premier était représenté par des forêts sempervirentes de chênes. Sous l'action conjuguée de la hache et du feu, leur ont succédé des formations arbustives dégradées : maquis, garrigues, chaparral qui constituent les formations végétales dominantes actuelles de ces zones tempérées chaudes. Le second était représenté par des forêts orophiles de conifères (sapins et cèdres) qui ont fortement régressé elles aussi par suite de l'exploitation du bois et du surpâturage.
- **Les forêts feuillues caducifoliées** caractérisent les régions de moyenne latitude de l'hémisphère Nord. Ces biomes sont en revanche quasi absents des zones australes par suite de la rareté des terres émergées au niveau des 4<sup>°</sup> de latitude Sud.
- **Les steppes tempérées** couvrent d'énormes surfaces dans l'hémisphère boréal et se rencontrent partout où les précipitations deviennent insuffisantes pour permettre la croissance des arbres. Plus encore que les savanes, elles sont caractérisées par la prédominance du tapis

graminéen, d'où le terme de « prairie » par lequel les qualifièrent les premiers colons européens des grandes plaines nord-américaines.

– **La taïga**, immense forêt boréale de conifères, constitue un des biomes majeurs des milieux continentaux. Elle s'étend sans discontinuité dans l'ensemble des zones subarctiques de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie, faisant suite vers le Nord aux forêts caducifoliées tempérées. Des forêts mixtes de feuillus et de résineux s'intercalent à la limite entre ces deux biomes. La taïga croît sur des sols boréaux pauvres en éléments minéraux nutritifs dans des zones où les précipitations sont assez faibles mais régulièrement réparties tout au long de l'année.

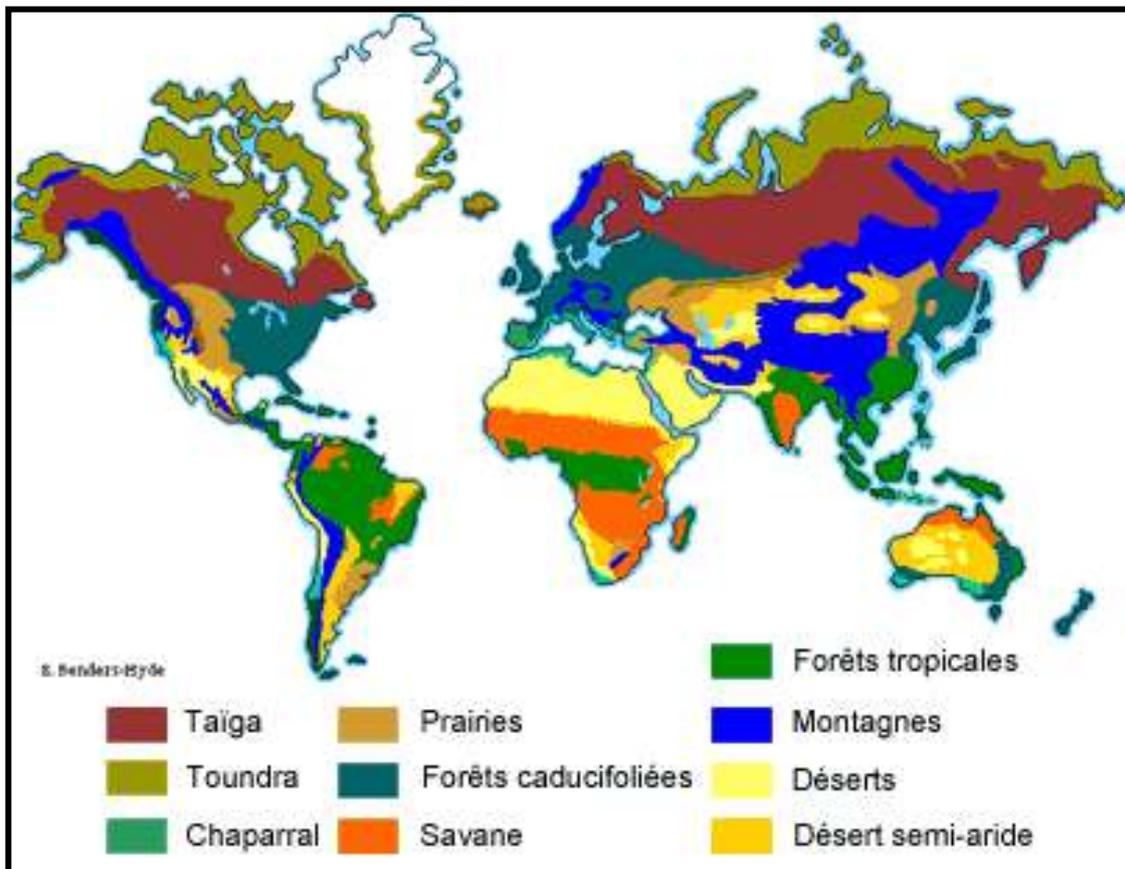
– **La toundra** occupe la région comprise entre la limite naturelle des arbres vers les pôles et les régions parabiosphériques que représentent les calottes glaciaires polaires. Le couvert végétal croît sur des sols perpétuellement gelés en profondeur. Il est constitué par des plantes herbacées (Carex, Graminées), des Cryptogames (lichens) et des arbustes — les uns ou les autres prédominant selon les conditions climatiques régionales.

#### **b- Macroécosystème aquatique :**

Les mouvements verticaux et horizontaux des masses d'eau assurent une certaine uniformisation des conditions ambiantes, ceci rend difficile la distinction de grands biomes. Les écosystèmes limniques sont distribués de façon aléatoire et ne présentent aucune zonation latitudinale.

Exemple : grands lacs depuis l'équateur : Lac Vitoria (Afrique équatoriale) jusqu'au cercle polaire : grand lac de l'Ours au Canada. Les autres biotopes occupent des surfaces importantes dans les zones septentrionales de l'hémisphère boréal Nord ; 50 degrés de latitude avec 10% des terres émergées.

Dans les océans, seules quelques grandes biocénoses présentent une nette zonation en latitude : des récifs coralliens avec des températures dans l'eau élevées, supérieures à 20°C, localisés dans la zone intertropicale (Ramade, 2003).



**Figure 03. Les biomes de la Terre d'après E.Benders-Hyde**

### c- Distribution et classification climatique des Biomes

En milieu continental, les biomes sont essentiellement répartis en fonction des climats. Le couple température-pluviométrie représente le facteur limitant dans l'extension des divers biomes. C'est donc de lui que dépend la distribution des biomes. Des représentations diagrammatiques ont été proposées, combinant les températures moyennes et la pluviométrie. En réalité, le couple température-pluviométrie ne suffit pas pour donner une représentation diagrammatique précise de la distribution climatique des biomes. En effet, un troisième paramètre très important et lié aux deux premiers est l'évapotranspiration. Holdridge a proposé dans ce but des diagrammes triangulaires qui apportent une meilleure représentation de la classification des biomes (Ramade, 2008).