

Centre Universitaire Ahmed Zabana Relizane

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Ecologie & Environnement

Cours de : Biogéographie

2020-2021

*C*hapitre : *Phytogéographie*

**théorie de l'évolution reste un
conte de fée pour adulte**

Réalisé par : M. HOUARI.

e-mail : ecohouari@yahoo.fr

I. Répartition des êtres vivants (notions de chorologie)

I.1 Définition de la Chorologie

I.2 Intérêt de l'étude chorologique

A- L'origine, les convergences

B- La diversité (richesse floristique)

C- Les opportunités

D- Les risques

I.3 Facteurs de répartition des organismes

A- Facteurs de répartition des espèces vivantes

1. Aptitude à la propagation
2. Potentiel évolutif
3. Amplitude écologique

B- Types d'aires de distribution

1. Aire cosmopolite
2. Aire circumterrestre
3. Aire endémique
4. Aire disjointe

Quelque notions:

- Cortèges : ➤ Richesse floristique ➤ divisions floristiques du monde
- systèmes de classification :
 - ❖ Classification selon Good
 - ❖ Classification selon Takhtajan

I.4- Classifications

A- Les territoires biogéographiques

B- Les grandes divisions biogéographiques

les principales divisions biogéographiques retenues en Algérie:

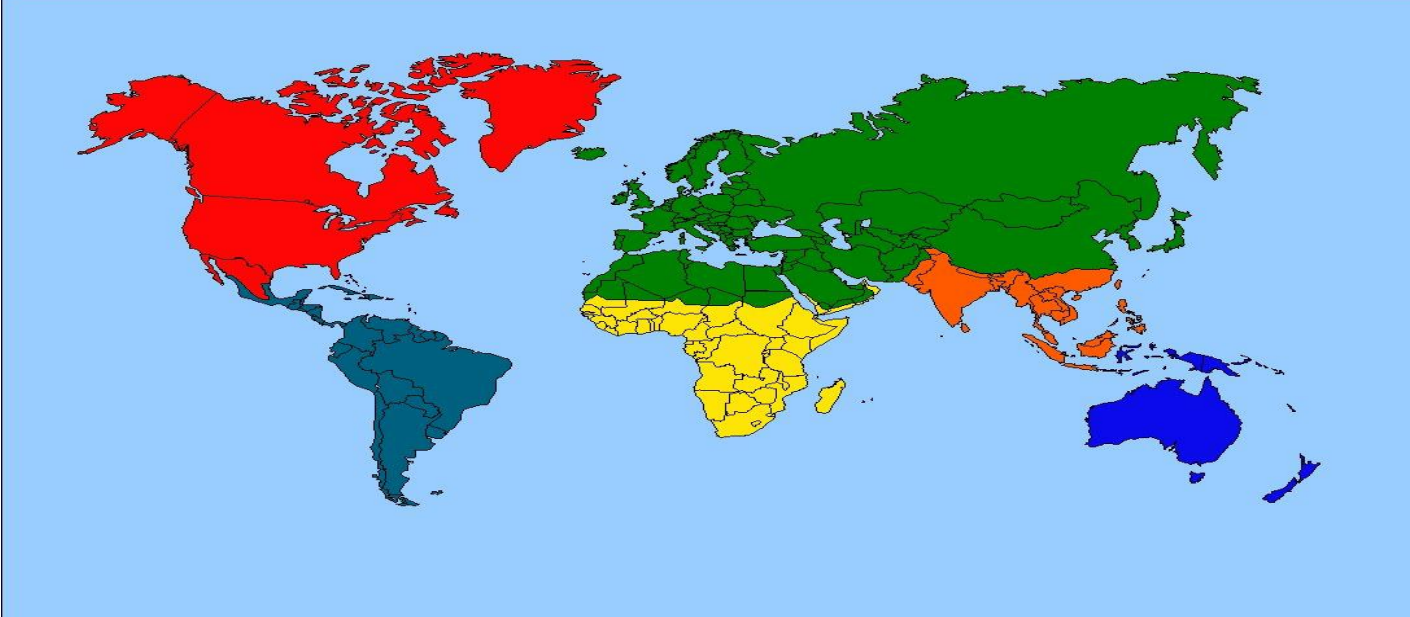
Patrons et processus biogéographiques historiques

1. Tectonique des plaques

2. Changements climatiques

Phytogéographie

- 1. Régions et aires floristiques**
- 2. Rappel sur la répartition du règne végétal**
- 3. Méthodes de la classification des Angiospermes**
- 4. Grands lignes d'évolution chez les Angiospermes**
- 5. Répartition générale des formations végétales du globe**



1. Régions et aires floristiques

WALLACE a distingué **six régions** (divisées en subrégions botaniques, quatre pour chacune) qui sont Néarctique, Néotropicale, Paléarctique, Ethiopienne, Orientale et Australienne ➔ en fonction de l'**endémisme** des flores.

Les limites de ces biotas correspondent à des barrières naturelles relativement "**récentes**" (expliquent partiellement les distributions biotiques et **ne montrent** pas les relations historiques entre les aires d'endémisme.

Régions	Subrégions
Paléarctique	Nord européenne
	Méditerranéenne
	Sibérie
	Japon
Éthiopienne	Est Afrique
	Ouest Afrique
	Sud Afrique
	Madagascar
Orientale	Inde centrale
	Sri Lanka
	Himalaya
	Indo-malais
Australienne	Austro-Malaise
	Australie
	Polynésie
	New Zélande
Néotropicale	Chili
	Brésil
	Mexique
	Antilles
Néarctique	Californie
	Montagnes de Rocky
	Alléghénienne
	Canada

2. Rappel sur la répartition du règne végétal

1. Notions de flore et de végétation

La flore : est la liste (composition en espèces) des espèces végétales présentes dans une région déterminée plus ou moins étendue. Exemples : flore (Algérie ; un lac ; Sahara.)

La végétation :

- ➔ est un ensemble des végétaux (Σ **s architecturaux**) qui couvrent un territoire et en forment le paysage.
- ➔ traduit la manière dont les éléments de la flore s'harmonisent en fonction des exigences propres de chaque espèce et ceci par rapport aux conditions du milieu.
- ➔ Pour décrire ces ensembles on s'intéresse à la distribution horizontale (unités), à la distribution verticale (strates) et la distribution dans le temps (anciennes, récentes, etc.).

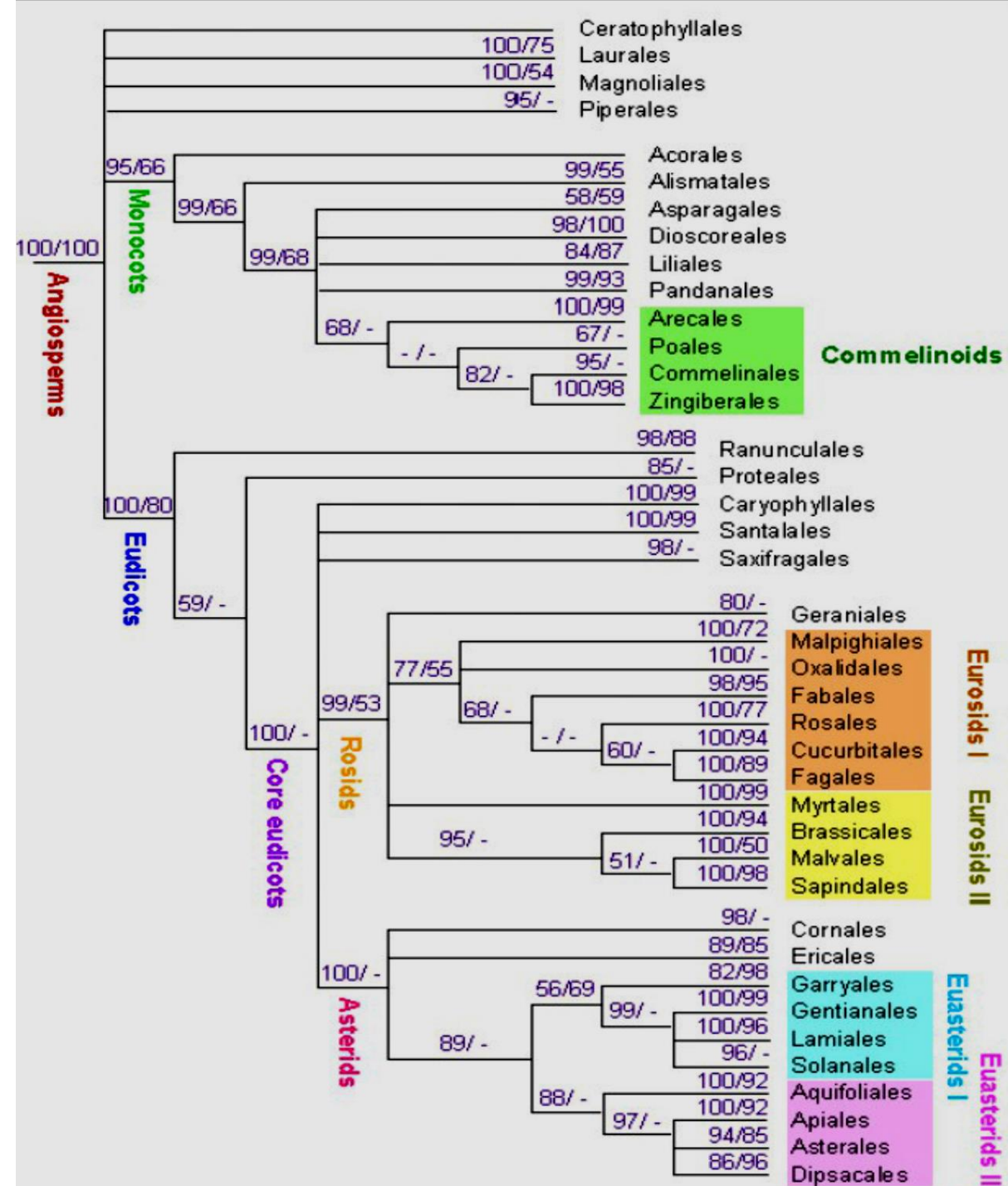
2. Le déterminisme de la flore et de la végétation :

- La composition floristique est la conséquence des variations des différents **facteurs historiques**.
- La structure de la végétation exprime la façon des plantes à s'adapter aux différents facteurs extrêmes tels que l'influence du climat, du sol et biotiques.

- a). **Processus évolutifs:**
- b). **Processus (vicissitudes) paléogéographiques :**
- c). **Facteurs édaphiques**
- d). **Topographie**
- e). **Vent**
- f). **Disjonctions géologiques**
- g). **Disjonctions climatiques**

- A l'ère primaire, c'est l'ère des **Fougères**.
- A l'ère secondaire, succèdent les **Gymnospermes**.
- Puis, celle des **Angiospermes** au tertiaire et quaternaire.

Exemple: la famille des *Asteridae* aux organes sexuels mieux protégés, se différencies à partir de la famille des *Rosidae*.

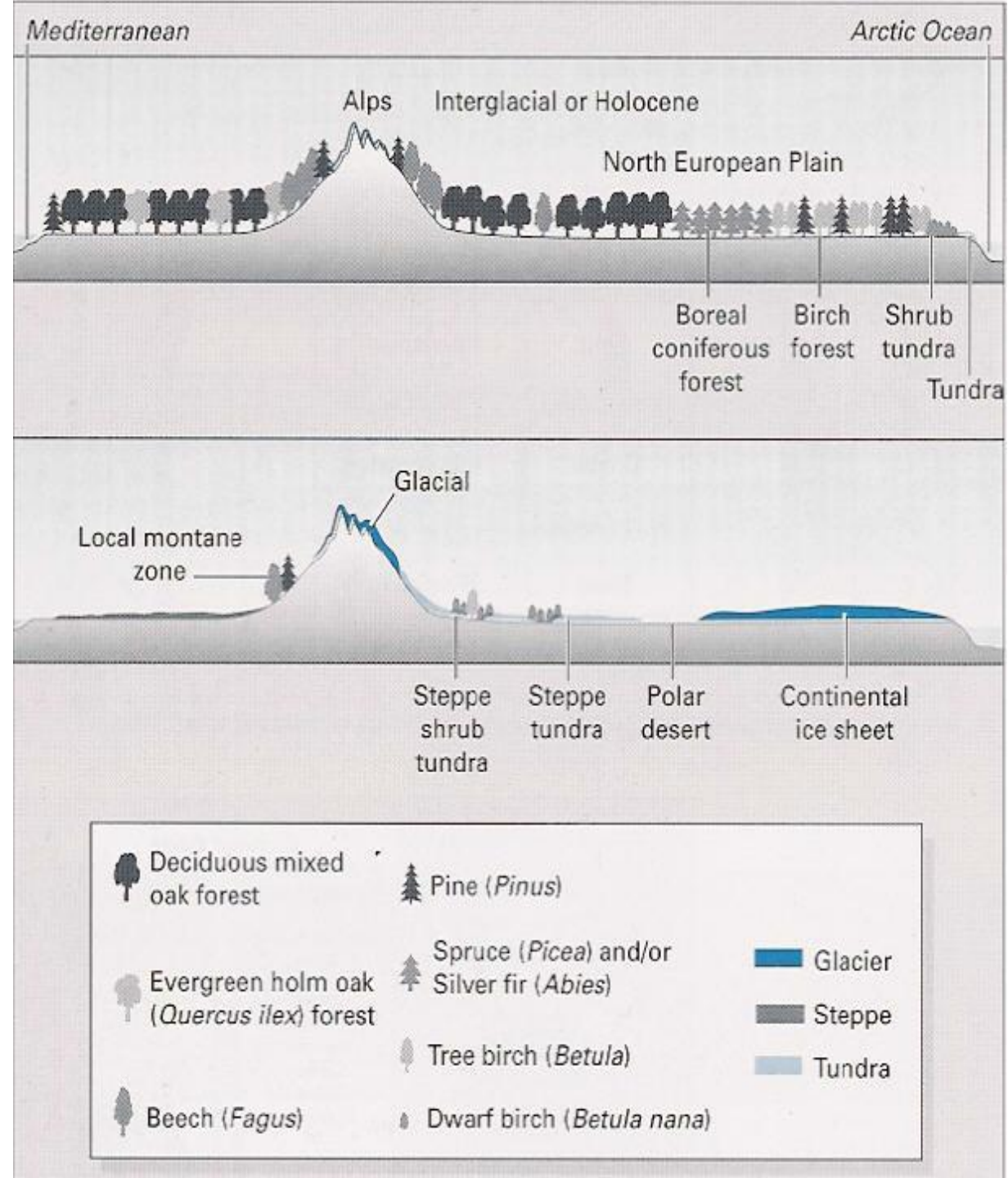


b) Processus (vicissitudes) paléogéographiques :

Les vicissitudes sont des événements qui peuvent être bénéfiques ou nocifs.

Exemple :

- ✓ L'avancée de grands glaciers (quaternaire) **élimina** la majeure partie de la flore lignee tertiaire de l'Europe.
- ✓ le recul ultérieur de ces glaciers a permis à la flore froide de se **réfugier** aux niveaux des hautes montagnes.
- ✓ C'est cette flore qui caractérise aujourd'hui la **zone boréale**.



c) Facteurs édaphiques : L'influence du sol sur la répartition est très grande.

- ✓ **Propriétés physiques** (texture, structure, porosité, perméabilité, etc.),
- ✓ **Nature** (argileuse, sablonneuse, limoneuse),
- ✓ **Origine** (résiduel, alluvions), son **évolution** (présence d'horizon).
sont des facteurs déterminants pour la végétation.



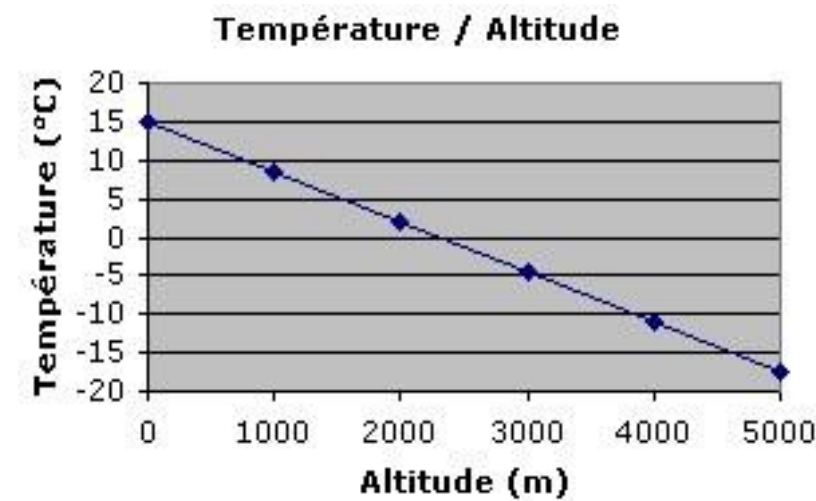
- La **végétation saxicole** pousse sur les falaises, les rochers et les éboulis :
 - Certaines préfèrent les crevasses rocheuses pour se développer → **les Chasmophytes**.
 - Autres dans de petits replats où les détritiques et l'humus s'accumulent → **Chomophytes**.
- **Exemple** : en Angleterre :
 - la Capillaire des murailles *Asplénium trichomanes* (Fougère) → plante **Chasmophyte**
 - la Giroflée des murailles *Erysimum cheiri* (Brassicacée) → plante **Chomophyte**.
- Les calcicoles (ou calciphiles) → poussent sur des roches riches en calcium et sol formé de calcaire.
- **Exemple** : en Angleterre :
 - en Pays de Galles et en Ecosse l'aire de distribution de l'Avoine des prés *Helictotrichon pratense* (Poacée) se limite aux endroits à sol calcaire et les schistes riches en calcium.
 - Par contre, la Canche flexueuse *Deschampsia flexuosa* (Poacée) est une espèce **calcifuge** (ou calciphobe) qui évite les sols riches en calcium. Elle préfère les sols plutôt acides développés sur des roches déficientes en calcium.



d) Topographie

- Versant :

- Dans les régions de collines, la pente et l'exposition du sol influencent sa température et son humidité.
- Paysages (végétation et sol) présentent des différences importantes entre le versant nord et sud.
- Dans *l'hémisphère nord*, les pentes exposées **au Sud** sont directement en face du **rayonnement solaire**, dont le pouvoir réchauffant et asséchant limite la végétation à des formes *buissonnantes, xériques* (résistantes à la sécheresse).
- Les *pent**es adjacentes*, **exposées au Nord**, restent relativement froides et humides et arborent une végétation de type *mésique* entre le niveau *xérique* et *hydrique* (nécessitant de l'humidité).
- **Exemple :** en Angleterre, les températures moyennes estivales sont plus élevées sur une pente orientée vers le sud (différence de 3°C) que sur une pente orientée vers le nord.



**Ces différences affectent la croissance des plantes
(xérique contre mésique).**

- Inclinaison

- La pente est l'inclinaison du sol à l'horizontale.
- Affecte la végétation par son influence sur l'humidité du sol et la stabilité du substrat.
- La toposéquence de la végétation est à l'image de la toposéquence géomorphologique.

Exemple : A Shropshire en Angleterre

la végétation des Podzols à humus des pentes des sommets sèches est composée de :

- ✓ Callune *Calluna vulgaris* (Ericacée),
- ✓ Bouleau verruqueux *Betula pendula* (Betulacée),
- ✓ Fougère Aigle *Pteridium aquilinum* (Fougère)
- ✓ Canche flexueuse *Deschampsia flexuosa* (Poacée).



■ Les terrains à Podzols grès les pentes humides et constituent les **landes humides** à :

- ✓ Bruyère des marais *Erica tetralix*,
- ✓ Molinie bleue *Molinia caerulea*
- ✓ linaigrette à feuilles étroites *Eriophorum angustifolium* (Cyperacée).

Les tourbières se forment dans les pentes humides et la végétation type est formée notamment de mousses de tourbière *Sphagnum* sp, etc.



Bruyère des marais *Erica tetralix*



Molinia caerulea



mousses de tourbière *Sphagnum*

2'. Le déterminisme de la flore et de la végétation :

- La composition floristique est la conséquence des variations des différents **facteurs historiques**.
- La structure de la végétation exprime la façon des plantes (*flora*) à s'adapter aux différents **facteurs extrêmes** tels que l'influence du **climat, du sol et biotiques**.
 - a). **Processus évolutifs:**
 - b). **Processus (vicissitudes) paléogéographiques :**
 - c). **Facteurs édaphiques**
 - d). **Topographie**
 - e). **Vent**
 - f). **Disjonctions géologiques**
 - g). **Disjonctions climatiques**

e) Vent

- L'effet des vents forts et dans une moindre mesure d'autres facteurs (tempêtes, tornades, neige, etc.) peuvent avoir un impact considérable sur les peuplements végétaux.
- Dans de nombreuses forêts, le déracinement est le principal moyen par lequel la richesse des espèces végétales est maintenue.



- Un arbre tombé crée des **Chablis** (sont des **ouvertures** induites par diverses perturbations) dans la forêt qui semble vital pour la dynamique des peuplements végétaux par les voies de succession :
 - ✓ Ensoleillement pour les espèces des strates inférieures,
 - ✓ favorise la libération de jeunes arbres qui étaient dans l'ombre,
 - ✓ facilite le recrutement de nouveaux individus.
- **Dans les forêts tropicales**, les petits Chablis de **0,04 ha** sont ouverts par la chute de grands arbres.
- **La foudre** ouvre les Chablis d'une superficie d'environ **0,6 ha**.

g) Disjonctions géologiques

- sont communes dans les continents de l'**hémisphère sud** qui formaient une seule masse terrestre (Gondwana) au cours de la période du Trias, mais ont par la suite **fragmentés et se sont séparés**.
- Les populations végétales **ancestrales** vivant sur Gondwana ont ainsi divisés et ont évolués indépendamment (→ → **why??????**).
- En effet, les *Protea*, les *Banksia* et la famille des **Proteacées** est l'une des plus importantes familles de l'**hémisphère sud**.



h) Disjonctions climatiques

- Facteurs actuels de limitation des aires ne suffit pas à expliquer la répartition présente des organismes. Celle-ci résulte également de facteurs passés.
 - Des **modifications climatiques** sont autant de **bouleversements profonds** qu'ont **subi** les conditions géographiques et écologiques et par évidence non sans conséquence sur les **aires** et les **distributions** des espèces.
 - Les **disjonctions climatiques** résultent d'une distribution autrefois très répandue étant réduite et fragmentée par le **changement climatique**.

Exemple: distribution actuelle causée par les changements climatiques :

- Les Magnoliacées étaient autrefois partie d'une forêt de feuillus arcto-tertiaire qui couvrait des terres vastes dans l'hémisphère Nord.



- L'Armoise norvégienne est une petite plante **alpine**.

Au cours de la dernière période glaciaire, elle était très répandue en **Europe du Nord et centrale**.

- Le réchauffement climatique au cours de l'Holocène a trouvé **refuges en Norvège**, dans les montagnes de l'Oural et dans les deux sites isolés en Écosse.



3. Méthodes de la classification des Angiospermes

- Classifications anciennes (classiques) des Angiospermes sont basées sur la **morphologie des taxons**.
- Linné (1707-1778) a créé une certaine classification qui est appelée «*systema naturae*». Linné est l'inventeur de la **nomenclature binomiale** (Genre espèce).
 - Il a pris en considération le critère «**géométrie des pièces florales**».
 - L'élément de base est l'«espèce». Cette classification reste artificielle et fixiste, puisqu'il considérait les plantes comme des créations divines fixes et définitives **(n'évoluent pas)**.
- **Actuellement**, les résultats des autres sciences telles que la cytologie, la biochimie, la physiologie, la paléontologie, moléculaire, etc. sont utilisées dans la taxonomie qui constitue une véritable **science de synthèse en pleine évolution**.

Méthodes de la bio-systématique :
Méthode phénétique (numérique) :

Méthode cladistique :
Systématique moléculaire

2. Le déterminisme de la flore et de la végétation :

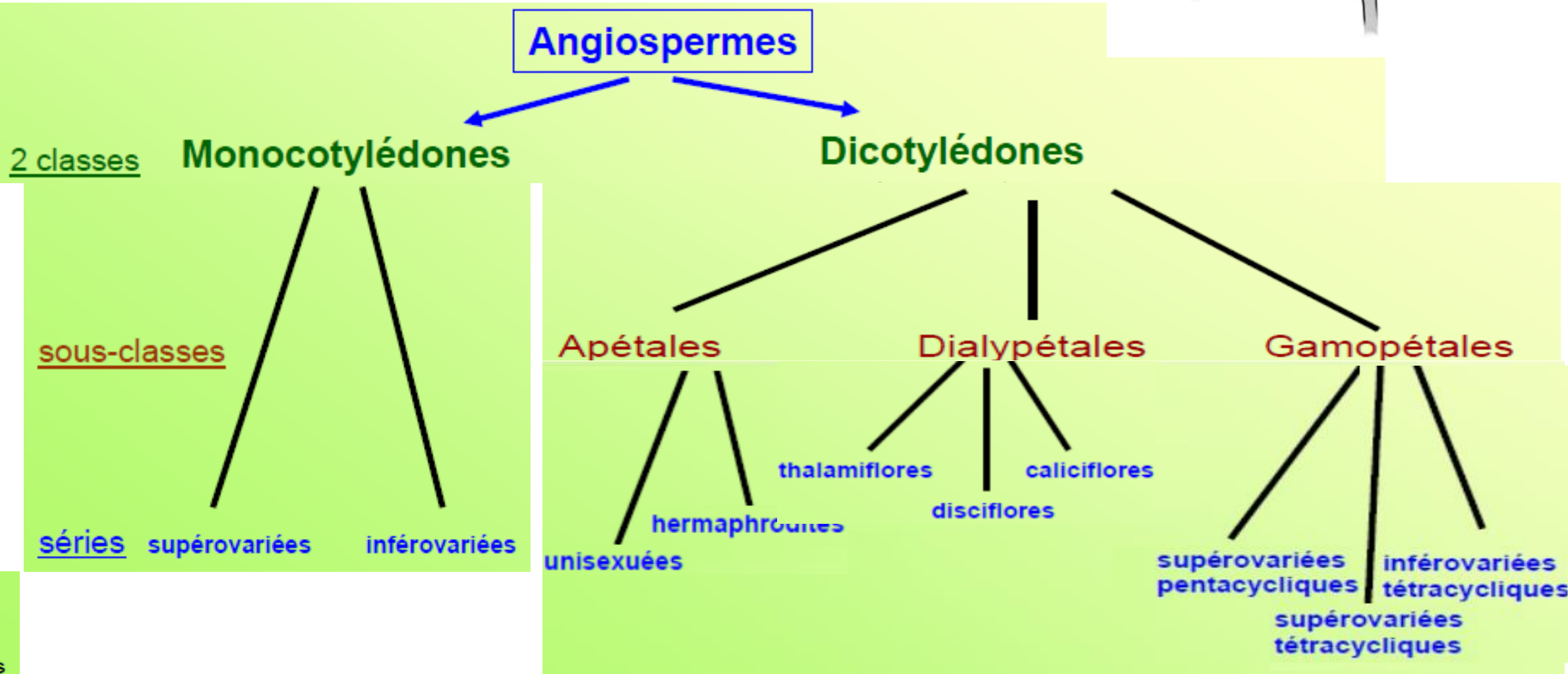
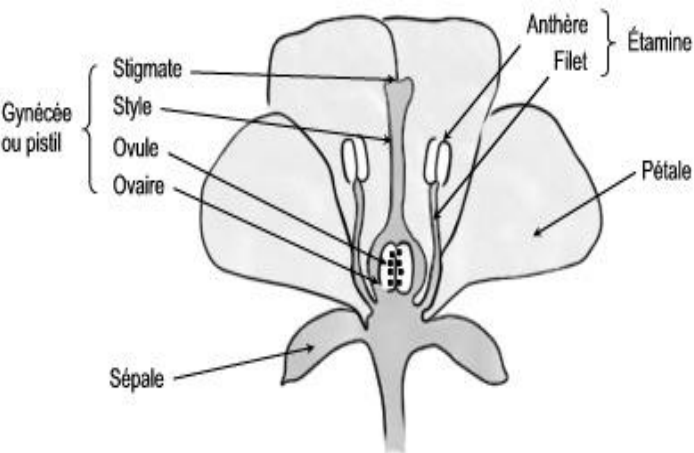
- a). Processus évolutifs:**
- b). Processus (vicissitudes) paléogéographiques :**
- c). Facteurs édaphiques :**
- d). Topographie**
- e). Vent**
- f). Disjonctions géologiques**
- g). Disjonctions climatiques**

3. Méthodes de la classification des Angiospermes

- **Méthodes de la bio-systématique :**
- **Méthode phénétique (numérique) :**
- **Méthode cladistique :**
- **Systématique moléculaire**

Actuellement, 2 façons d'envisager la systématique :

SYSTEMATIQUE "CLASSIQUE" basée presque uniquement sur des caractères morphologiques visibles : très pratique sur le terrain





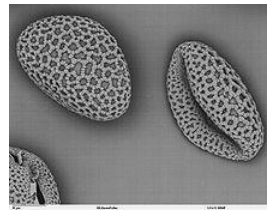
Systematique contemporaine

d'après APG II, 2003 (Angiosperm Phylogeny Group)

Angiospermes ou Magnoliophyta

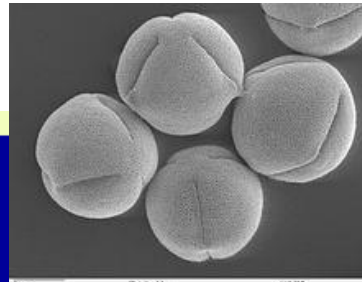
1 Protoangiospermes

2 Euangiospermes



2.1 Euangiospermes monoaperturées

2.2 Euangiospermes triaperturées = Eudicotylédones



2.1.1 Monocotylédones

2.1.2 Dicotylédones primitives

2.2.1 Eudicots archaïques

2.2.2 Eudicots évoluées

2.1.1.a

Monocotylédones archaïques

2.1.1.b

Monocotylédones évoluées



2.2.2.a

Eudicots atypiques :
Caryophyllidées

2.2.2.b

Eudicots supérieures
dialypétales : Rosidées



2.2.2.c

Eudicots supérieures
gamopétales : Astéridées



3.1. Méthodes de la bio-systématique :

- Consistent à la recherche des discontinuités entre les populations génétiques expérimentées.
- Pour confirmer les résultats on utilise des méthodes statistiques.
- Les expériences les plus utilisées sont :
 - ✓ expériences **cytologiques** (forme et nombre des chromosomes par exemple)
 - ✓ **génétiques**.

3.2. Méthode phénétique (numérique) :

- Tente de **grouper des individus ayant en commun une partie de leur génome** (→ **taux de ressemblance élevé**).
- La différence morphologique suffirait à rendre compte de la proximité ou de l'éloignement généalogique (Etude de l'origine des familles) entre les taxons considérés.
- l'inconvénient de **ne pas considérer l'histoire spatio-temporelle des taxons** qui est une composante essentielle dans les reconstitutions phylogénétiques.

3.3. Méthode cladistique :

- Créée pour contourner le défaut de parallélisme de la méthode phénétique.
- Consiste à construire un cladogramme (par un logiciel).
- Cette méthode est appelée «phylogénétic systematic».
- basée sur la polarité des caractères: déterminer l'état d'évolution des caractères.
- **Exemple:** les caractères chez les feuilles;
 - Feuille simple à **bordure lisse** → Plésiomorphie (caractères primitifs)
 - Feuille simple à **bordure dentelée** → Etat intermédiaire
 - Feuille composée à **bordure épineuse** → Apomorphie (caractères dérivés)

3.4. Systématique moléculaire

- La classification actuelle des Angiospermes est basée sur **outils moléculaires**.
- les séquences d'acide nucléique remplacent une centaine de caractères morphologiques (**génotype → phénotype**).
- nombre de **caractères beaucoup plus important** puisque pour un gène de 1500 paires de bases, ce sont 1500 caractères qui sont analysés.
- En botanique c'est essentiellement **l'ADN chloroplastique** qui est étudié car il est de petite taille (**15 000 paires de bases** soit 15 000 caractères) et se trouve en grandes quantités dans la plupart des cellules végétales.
- Le gène le plus utilisé est :
 - ✓ **le gène rbCL** qui code pour la grande sous-unité de la protéine RUBISCO (protéine ayant un rôle dans la photosynthèse).
 - ✓ **Le gène ITS** qui est une région **non codante** de **l'ADN ribosomique** est aussi utilisée.

4. Grands lignes d'évolution chez les Angiospermes

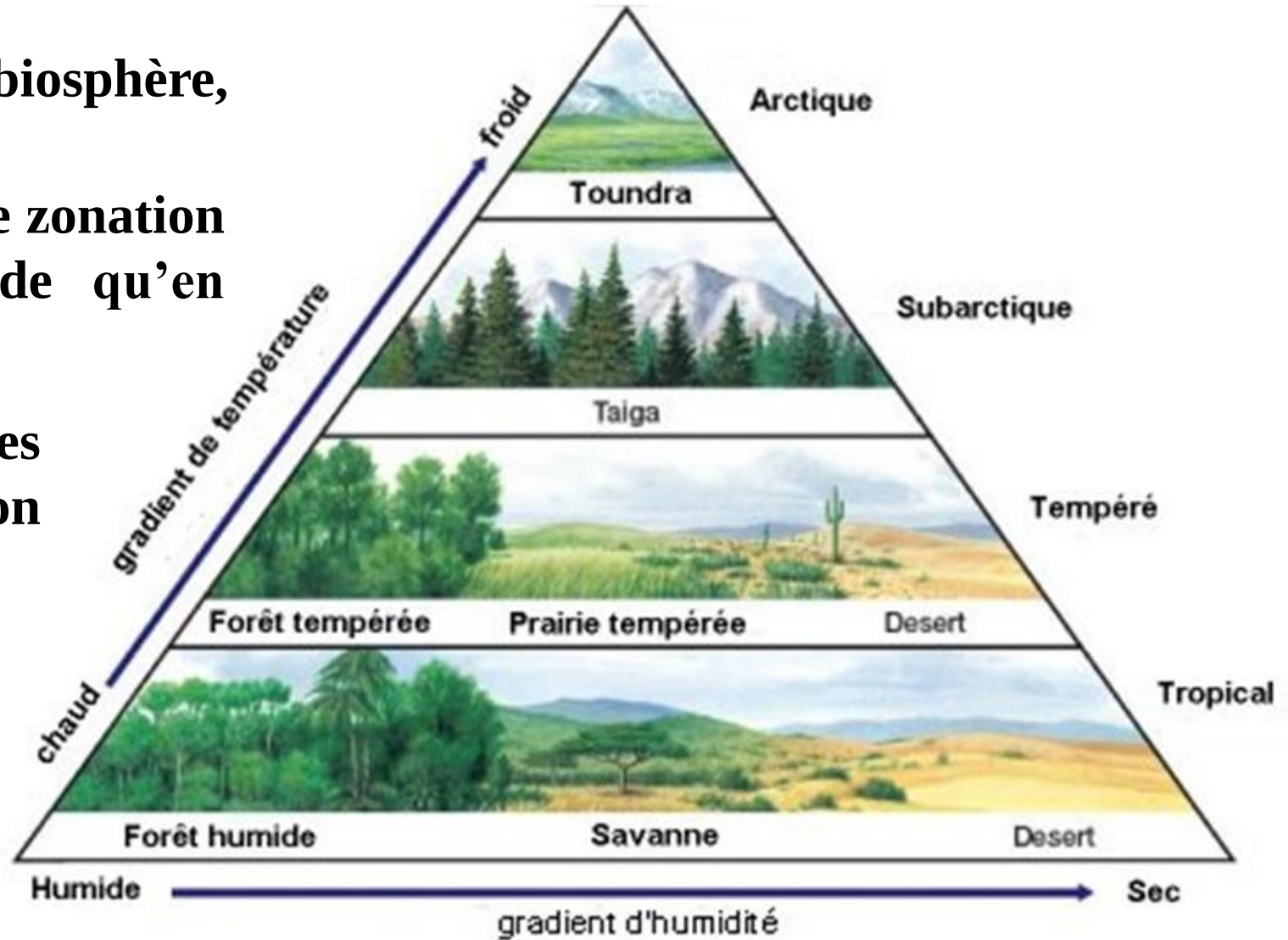
➔ caractères évolutifs

Parmi les plus importants caractères évolutifs nous citons les suivants :

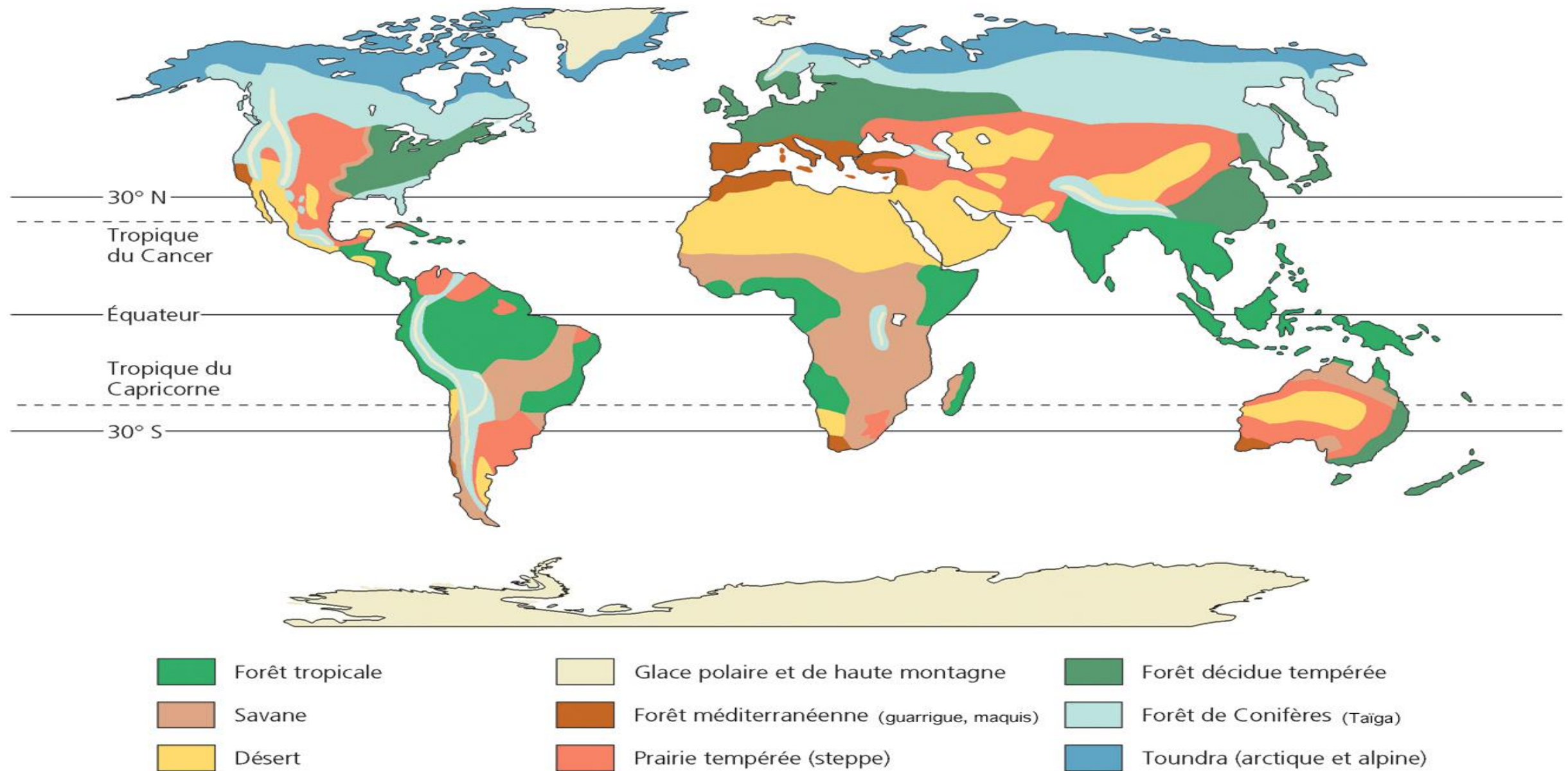
- Les espèces ayant des **pièces florales soudées** sont considérées comme étant les plus évoluées.
- **La disposition des pièces florales en verticilles** (rond) par rapport à la disposition hélice.
- L'alternance des pièces d'un verticille par rapport à celle de l'autre verticille successive ➔ Car.Evol.
- Les fleurs irrégulières sont plus évoluées que les fleurs régulières.
- Les fruits **indéhiscents** (Qui ne s'ouvre pas) sont plus évoluées que les fruits **déhiscents**.
- Les graines ex-albuminées sont plus évoluées que les autres graines (graines albuminées).
- Les espèces végétales herbacées sont plus évoluées que les espèces arborescentes.
- Les espèces végétales annuelles sont plus évoluées que les espèces vivaces.
- Les feuilles isolées (alternées) sont plus primitives que les feuilles opposées.
- Les bois **hétéroxylés** (chez les Angiospermes, parenchyme et fibres) sont plus évolués que les bois **homoxylés** (chez les Gymnospermes, trachéides à ponctuations aréolés).

5. Répartition générale des formations végétales du globe

- la structure dissymétrique de la biosphère,
- mais présentent au contraire une zonation assez régulière tant en latitude qu'en altitude.
- on constate que les divers biomes ne sont pas répartis de façon désordonnée
- On chemine de l'équateur au pôle, on retrouve la même séquence que ce soit dans l'hémisphère sud ou nord.
- Les biomes correspondent très bien aux **grands climats**.



Distribution des principaux biomes terrestres



5.1. Biomes terrestres

5.1.1. Biome de la forêt décidue (caducifoliée)

5.1.2. Biome de la forêt de conifères

5.1.3. Biome de la forêt tempérée ombrophile

5.1.4. Biome de prairie tempérée

5.1.5. Biome forestier méditerranéen

5.1.6. Biome du désert subtropical

5.2. Biomes polaires et boréaux

5.2.1. Biome de Taïga

5.2.2. Biome de Toundra arctique

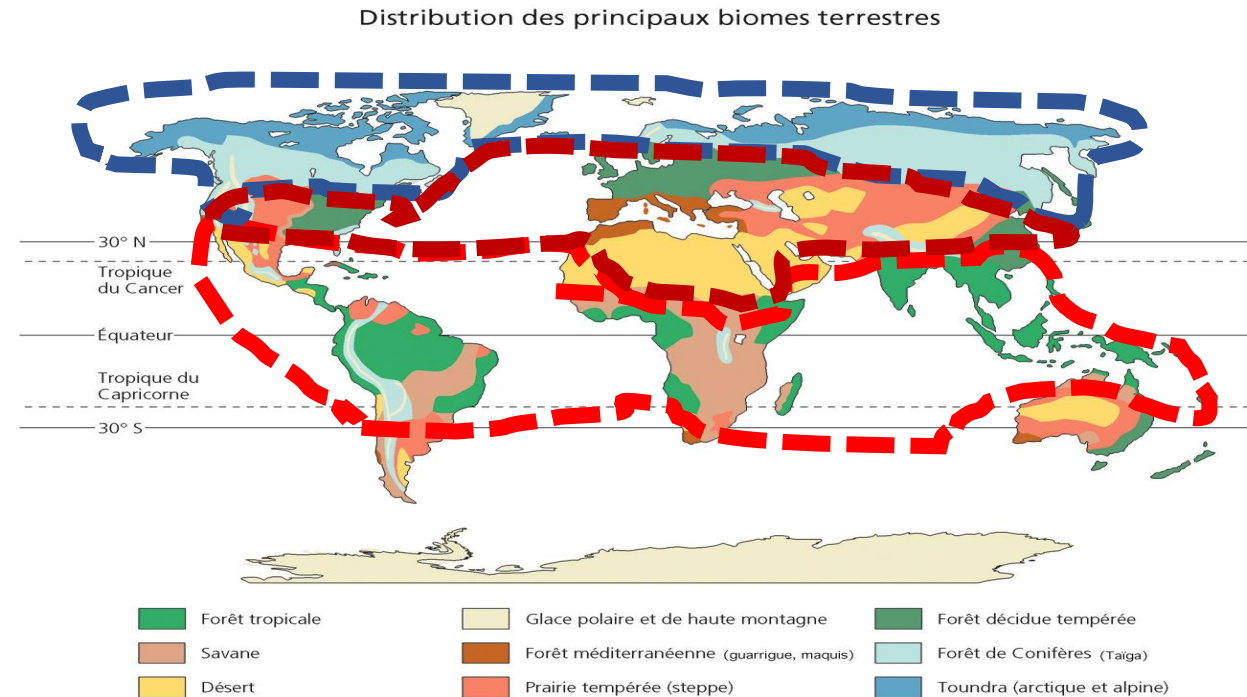
5.2.3. Biome de Toundra alpine

5.3. Biomes équatoriaux et tropicaux

5.3.1. Biome de la forêt tropicale ombrophile

5.3.2. Biome de savane tropicale

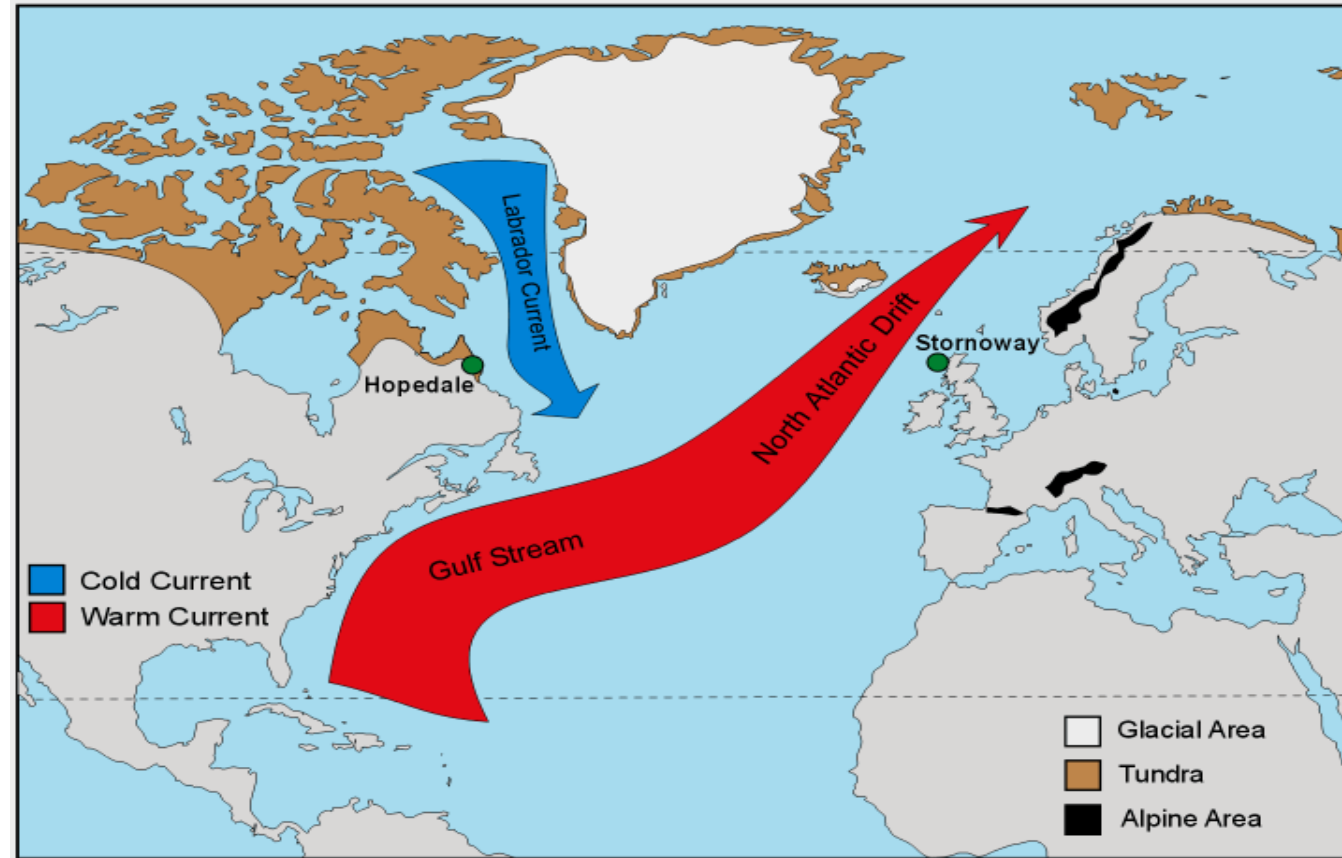
5.3.3. Biome de forêt tropicale saisonnière



© 2004, LES ÉDITIONS DU RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE INC.

5.1. Biomes terrestres

- Les climats tempérés se caractérisent par températures moyennes annuelles qui vont de **5°C à 50°C** à basses altitudes.
- se rencontrent entre les latitudes **30°N et 45°N** en Amérique du Nord et entre **40°N et 60°N** en Europe, en raison du réchauffement produit par le ***Gulf Stream***.
- **Le gel est un facteur important** dans toute la zone tempérée et déterminant dans la distinction entre les climats tropicaux et subtropicaux.



- les biomes sont différenciés d'abord par :
 - ✓ la quantité et le régime saisonnier des précipitations,
 - ✓ la longueur de **la saison sans gelée** (= **saison de végétation**).
 - ✓ la violence du gel soient aussi facteurs importants.
- Nous distinguons six biomes terrestres dans la zone tempérée:

5.1.1. Biome de la forêt décidue (caducifoliée)

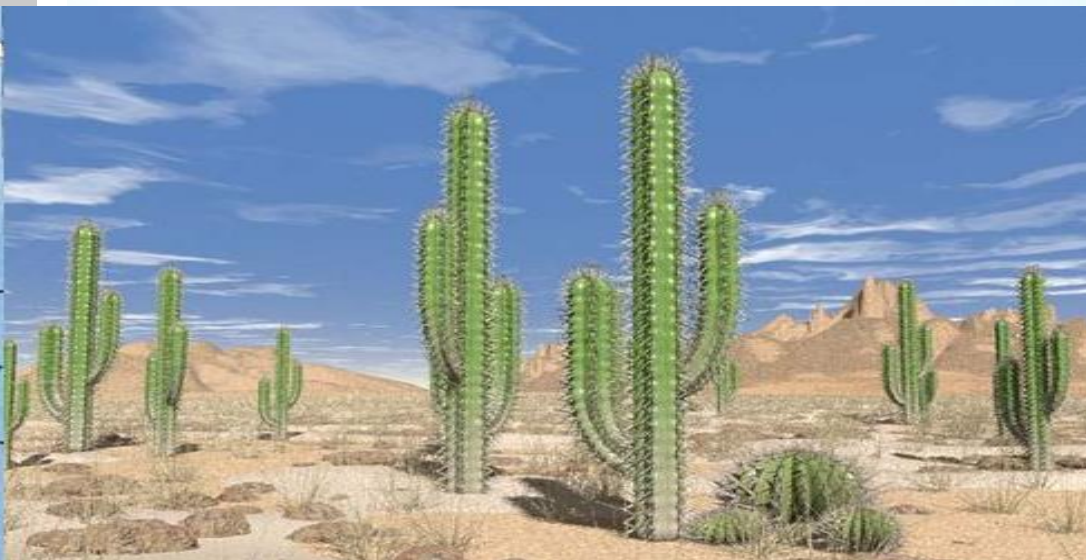
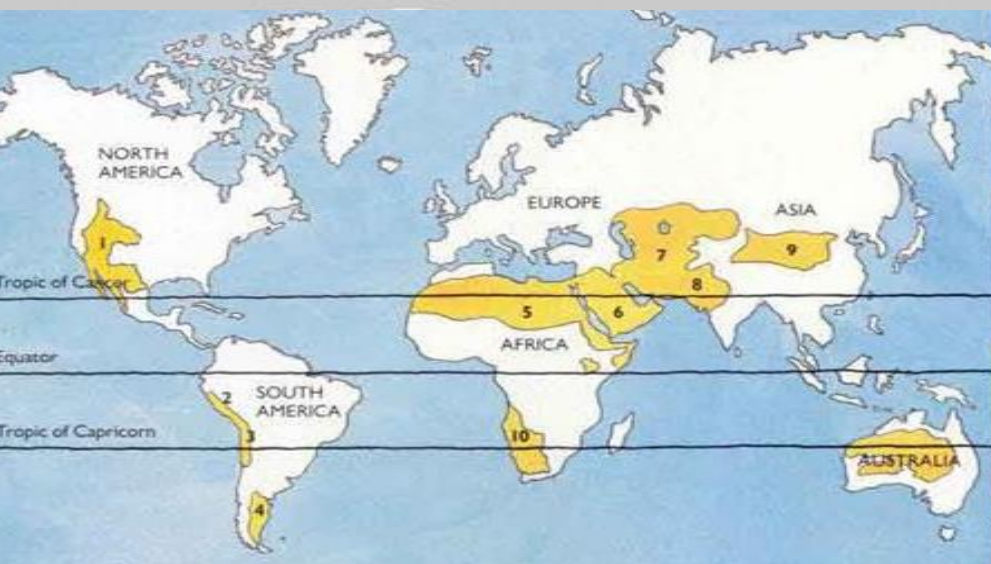
5.1.3. Biome de la forêt tempérée ombrophile

5.1.5. Biome forestier méditerranéen

5.1.2. Biome de la forêt de conifères

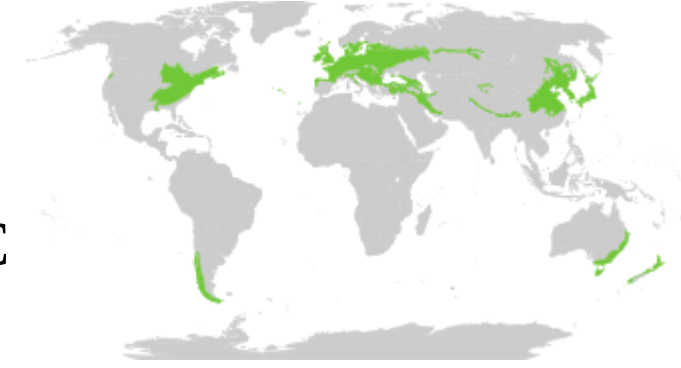
5.1.4. Biome de prairie tempérée

5.1.6. Biome du désert subtropical



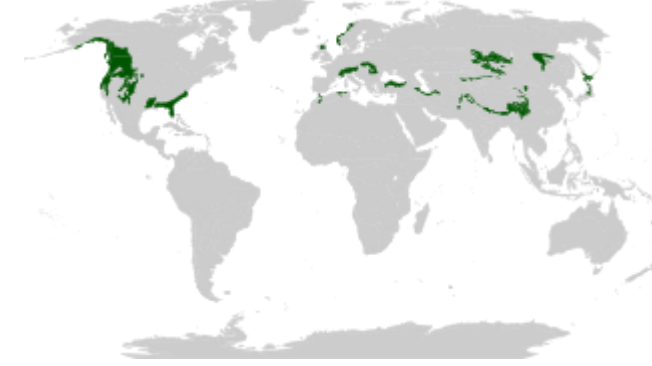
5.1.1. Biome de la forêt décidue (caducifoliée)

- Amérique du Nord dans l'Est des Etats-Unis et du Sud du Canada.
- Europe et en Asie.
- dans l'hémisphère sud (Nouvelle Zélande, Chili) du fait de T°C hivernales plus douces aux latitudes moyennes.
- **Saison de végétation** de **130 j** aux latitudes élevées à **180 j** aux latitudes les plus basses.
- Les **précipitations** > **l'ETP** → l'eau a tendance à s'enfoncer dans le sol et à être **drainé** à travers les paysages vers les ruisseaux ou les rivières.
 - La végétation est dominée par :
 - **Arbres décidus** : Chênes, Erables, Bouleaux, Hêtres et les Noyers.
 - **Strate arbustive** est régulièrement présente.
 - **Plantes herbacées** poussent et fleurissent tôt au printemps.



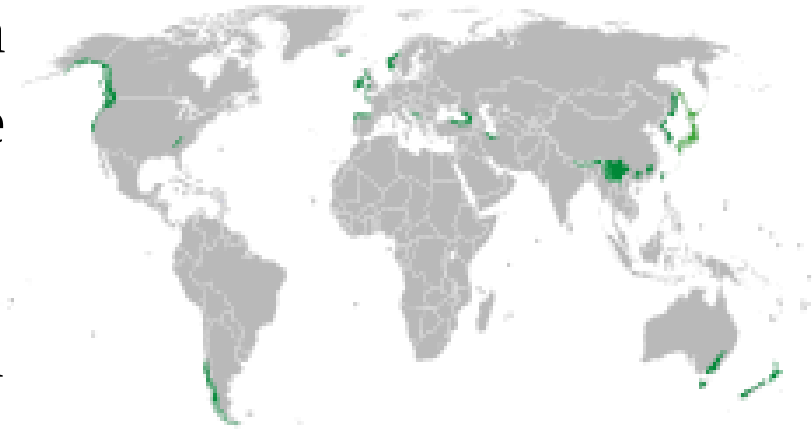
5.1.2. Biome de la forêt de conifères

- Dominé par les **pins**. *Pinus ponderosa* de l'Ouest américain
 - stress hydrique et nutritif,
 - **sol sableux**.
- La faible disponibilité de l'eau et des nutriments favorise les arbres à aiguilles et sempervirents qui résistent à la dessiccation.
 - Le **sol est sec** et les **feux sont fréquents** dans ces territoires, mais la plupart de ces espèces végétales sont capables de résister au passage du feu (= **Pyrophytes**).



5.1.3. Biome de la forêt tempérée ombrophile

- côte pacifique dans le Nord-Est des États-Unis et de la Colombie britannique, et aussi au Sud du Chili, de la Nouvelle Zélande et de la Tasmanie.
- **Hiver doux**, des **pluies hivernales très fortes** et le brouillard estival créent les conditions idéales à l'installation d'une forêt sempervirente très haute.
- En Amérique du Nord, ces forêts sont dominées au Sud par le ***Séquoia*** et au Nord par le ***Sapin de Douglas***.
- Les arbres atteignent des hauteurs de **60 ou 70** mètres et peuvent dépasser les **100 mètres**.
- Par opposition aux forêts ombrophiles des tropiques, la diversité d'espèces dans les forêts tempérées ombrophiles est **relativement faible**.



5.1. Biomes terrestres

5.1.1. Biome de la forêt décidue (caducifoliée)

5.1.2. Biome de la forêt de conifères

5.1.3. Biome de la forêt tempérée ombrophile

5.1.4. Biome de prairie tempérée

5.1.5. Biome forestier méditerranéen

5.1.6. Biome du désert subtropical

5.2. Biomes polaires et boréaux

5.2.1. Biome de Taïga

5.2.2. Biome de Toundra arctique

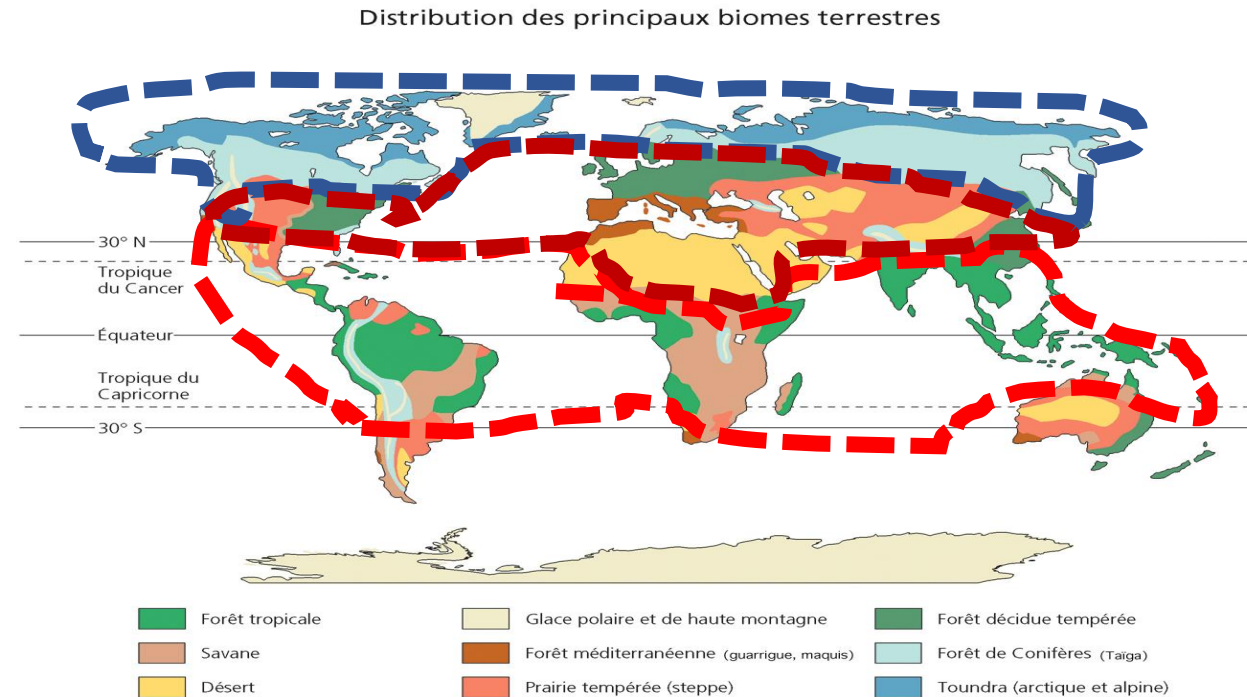
5.2.3. Biome de Toundra alpine

5.3. Biomes équatoriaux et tropicaux

5.3.1. Biome de la forêt tropicale ombrophile

5.3.2. Biome de savane tropicale

5.3.3. Biome de forêt tropicale saisonnière



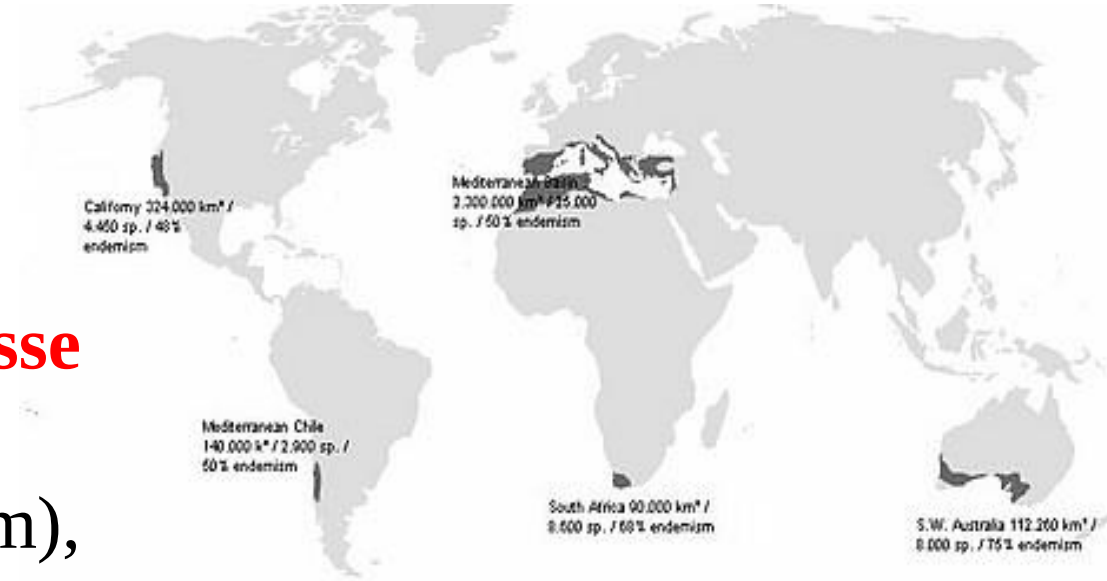
© 2004, LES ÉDITIONS DU RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE INC.

5.1.4. Biome de prairie tempérée

- P (35 à 80 cm).
- étés secs et chauds, et les hivers froids.
- La saison de végétation 120 jours au Nord au à 300 js Sud.
- En Amérique du Nord le nom de **prairie** = En Asie **steppe**.
- Dominée par les **Graminées (20 cm en arides / 2m humides)**.
- Les feux ont une influence importante dans les prairies (**fin d'été**).
- La majeure partie de ce biome → **l'agriculture**.
- P (25 et 50 cm), hivers froids, étés chauds → prairies remplacées par le biome de **fourré tempéré**.
- Par contre, **au Sud** et sur des sols plus humides, **forêts claires** (Genévriers et les Pins pignons) n'excédant pas 10 mètres.
- Dans ces fourrés, l'ETP excède les Ps → **feux sont peu fréquents** dans ce biome.
- De nombreuses prairies sèches dans l'Ouest des États-Unis et ailleurs dans le monde ont été transformées en fourrés par l'excès de pâturage.

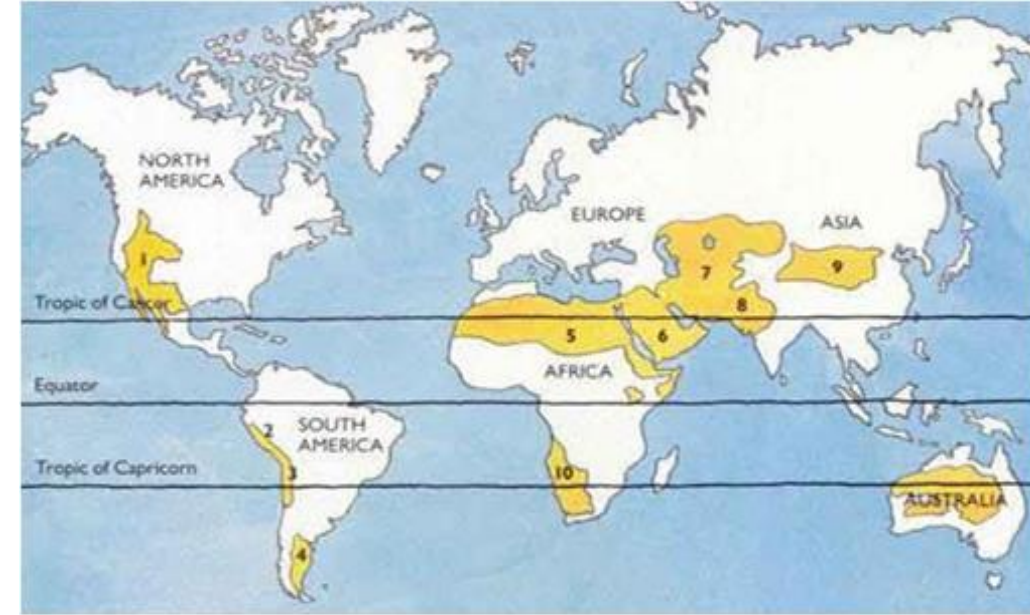
5.1.5. Biome forestier méditerranéen

- **De 30° à 40°** de latitude au Nord et au Sud de l'équateur, un peu plus haut en Europe, sur le côté Ouest des continents.
- **T° douces, Ps hivernales** et une **sécheresse estivale**.
- V arbustive épaisse et sempervirente (1 à 2 m), avec des racines profondes, et un feuillage adapté à résister à la sécheresse.
- Les plantes méditerranéennes (feuilles petites et persistantes) forment la **végétation sclérophylle** (à feuilles dures).
- Les feux sont fréquents la plupart des plantes ont:
 - ✓ soit des graines résistantes au feu,
 - ✓ soit une couronne racinaire qui rejette.



5.1.6. Biome du désert subtropical

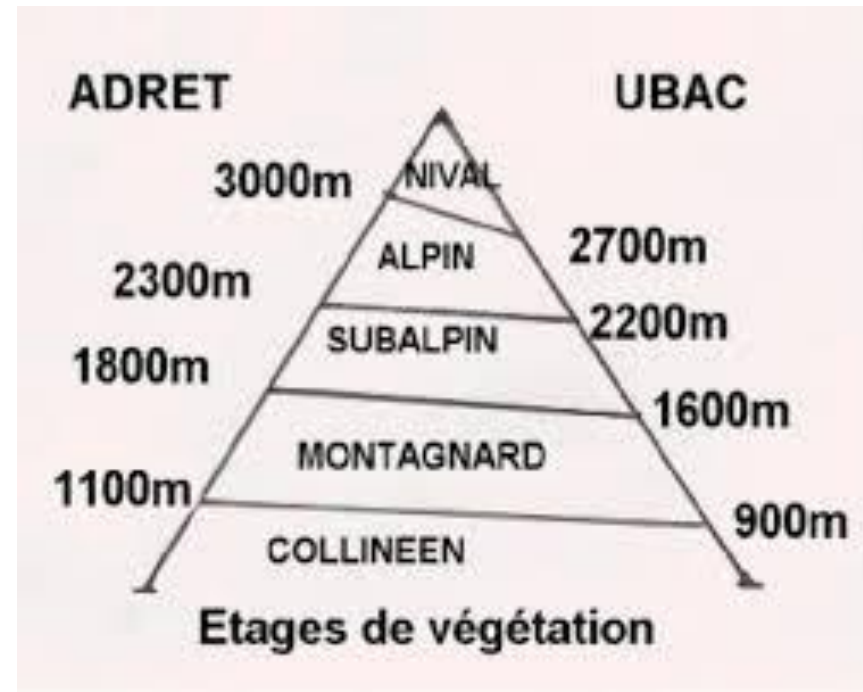
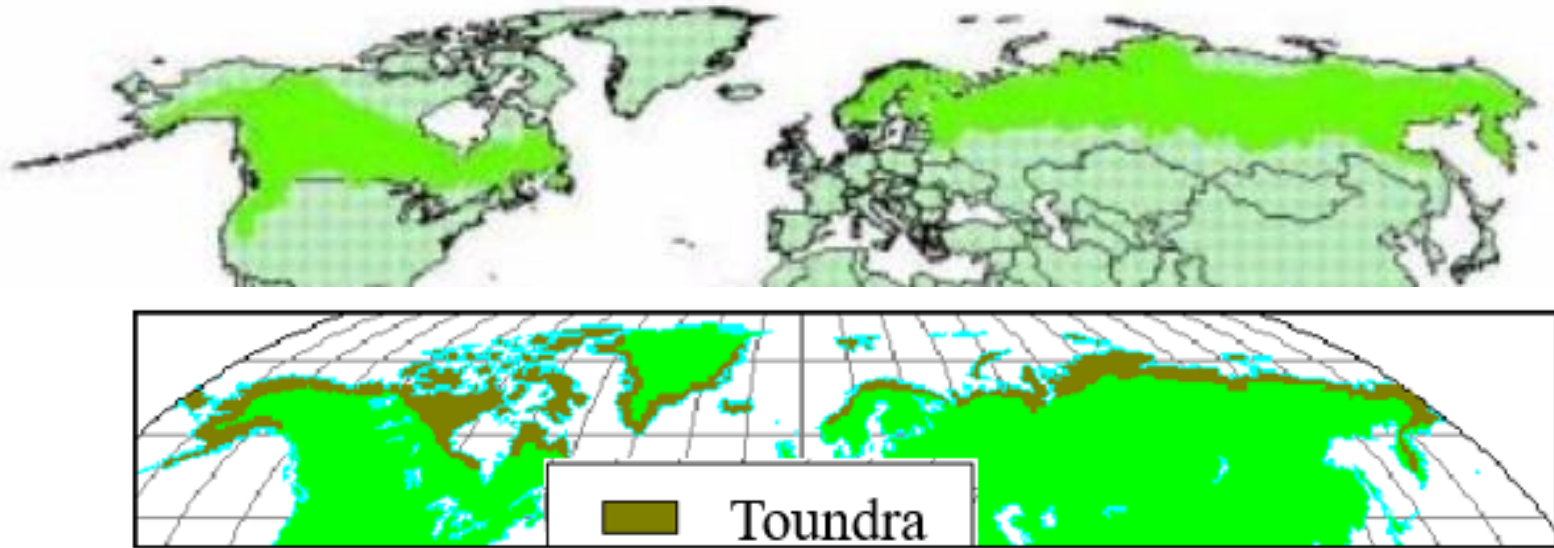
- Entre **20° et 30° au Nord et au Sud** de l'équateur
- Très peu de pluie (**< 250mm/an**)
- Saison de végétation est généralement longue.
- sols des déserts subtropicaux sont peu profonds.
- dépourvus de matières organiques et de pH neutre.
- La plupart connaissent des pluies estivales ➔ Ephémérophytes.
- Beaucoup de plantes de ces déserts ne tolèrent pas le gel.
- La diversité spécifique dans ce biome est souvent beaucoup plus importante que dans les zones arides tempérées.



5.2. Biomes polaires et boréaux

Trois biomes sont **caractéristiques** des hautes latitudes de l'hémisphère Nord, et des zones de hautes altitude des régions tempérées et tropicales:

- 1.le biome forestier boréal (Taïga)** 32% des forêts du globe,
- 2.le biome de Toundra ,**
- 3.le biome de Toundra alpine.**



5.2.1. Biome de Taïga

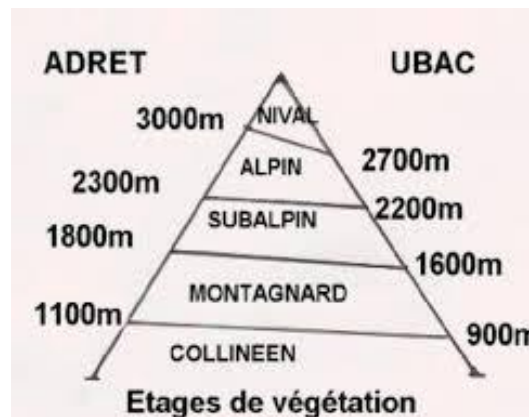
- Immense forêt boréale de conifères (biomes continentaux majeurs), entre les **50° et 60°** Nord.
- S'étend sans discontinuité dans les zones subarctiques de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie,
- Ps (**40 à 100 mm/an**).
- Exige pour croître d'un mois où la **T° moy > 10°C** et deux mois consécutifs **sans gelée**.
- Des forêts **mixtes** de feuillus s'intercalent entre la **Taïga** et les forêts **caducifoliées**.
- **Sols** boréaux pauvres en éléments minéraux nutritifs.
- La respiration faible des aiguilles permet aux conifères de supporter l'hiver (moins d'eau).
- Pins et d'Épicéas sont les plus fréquentes. dépend du paléoclimat et du climat actuel
- Saison de la végétation rarement **100 jours**, et le plus souvent n'est que de **50 jours**.
- La diversité spécifique est très faible.

5.2.2. Biome de Toundra arctique

- entre la limite naturelle des arbres vers les pôles et les calottes glacières.
- Elle est présente essentiellement dans l'hémisphère boréal.
- **Saison végétative** est très brève (**60 jours max**) et la **T° ne dépasse pas 10°C**.
- Les précipitations sont souvent inférieures à **600 mm/an**.
- **Herbacées, Cryptogames et Arbustes**, sols en permanence gelés en profondeur.
- Les arbustives (Bouleaux, Saules nains, Bruyères) **prédominent au Sud** et dans les zones les moins froides.
- Ailleurs il y a surtout des espèces herbacées et des lichens.

5.2.3. Biome de Toundra alpine

- En montagne, au dessus de la ligne des arbres, entre autres dans la **chaîne des Rocheuses** en **Amérique du Nord** et sur le **Plateau Tibétain** en **Asie centrale**.
- A généralement une saison de végétation plus chaude et plus longue.
- Précipitations ➔ plus importantes, les hivers moins rudes et la diversité spécifique est plus importante que dans la Toundra arctique.
- Comme dans la Toundra arctique, c'est le froid hivernal qui empêche l'installation des arbres.



5.3. Biomes équatoriaux et tropicaux

- Entre **20°** de latitude au **Nord** et au **Sud** de l'équateur,
- au cours d'une journée **T° varient plus que** mensuelles au cours d'une année.
- La **T°** moyenne au niveau de la mer dépasse souvent 20°C.
- Sur la base du régime saisonnier des précipitations, On a un gradient continu de végétations depuis les **forêts ombrophiles sempervirentes** en passant par des **forêts saisonnières**, des formations dominées par les **buissons**, des **savanes** jusqu'aux **déserts**.
- Le gel n'est pas un facteur agissant dans les biomes tropicaux, même à haute altitude, et les plantes et animaux tropicaux ne le tolèrent en général pas.
- Trois biomes sont décrits dans les zones climatiques équatoriales et tropicales.

5.3.1. Biome de la forêt tropicale ombrophile

5.3.2. Biome de savane tropicale

5.3.3. Biome de forêt tropicale saisonnière

5.3.1. Biome de la forêt tropicale ombrophile

- Un ruban quasi-continu entre le **10°** degré de latitude **nord** et **sud**.
- **Ps** très abondantes (au moins **200 cm**) avec un flux lumineux constant.
- Ces conditions se rencontrent dans trois régions principales:
 - ✓ *bassins de l'Amazonie* et de *l'Orénoque en Amérique du Sud*, et *quelques zones en Amérique centrale* et *le long de la côte Atlantique du Brésil* qui constituent la forêt tropicale ombrophile américaine.
 - ✓ La zone qui s'étend de puis la partie *sud de l'Afrique* de l'Ouest vers l'Est jusqu'au **bassin du fleuve Congo** constitue la forêt tropicale ombrophile africaine.
 - ✓ La forêt tropicale ***ombrophile Indo-Malaise*** couvre une partie de l'Asie du Sud-Est (Vietnam, Thaïlande et la Péninsule Malaise).
- Ce sont les formations végétales les plus anciennes de la planète car elles ont échappé aux conséquences des glaciations.

5.3.2. Biome de savane tropicale

- *Savane* = *prairie parsemée d'arbres*, grandes étendues sèches des tropiques, en Afrique.
- *Ps* annuelles de 90 à 150 cm en moyenne, 3 ou 4 mois les plus secs reçoivent < 5 cm chacun.
- Les végétaux ligneux se raréfient quand on s'éloigne vers le Nord ou le Sud, selon l'hémisphère, en allant vers les déserts.
- *Le type physionomique de la savane dépend des précipitations :*
 - ✓ Les savanes arborées (type **guinéen**) >1200 mm. d'arbres dispersés au milieu d'un tapis herbacé dense et continu.
 - ✓ Ensuite savanes arbustives (type **soudanien**), d'arbustes ligneux résistants aux feux de brousse qui détruisent chaque année le tapis herbacé.
 - ✓ Enfin le dernier type, **sahélien**, aspect steppique, pauvre en ligneux, transition désert.
- S'étendent entre les deux tropiques partout où les *précipitations deviennent insuffisantes* pour permettre le développement des écosystèmes forestiers.
- grande prépondérance d'un tapis de Graminées parsemé de végétaux arbustifs ou arborés.
- L'abondance des espèces herbacées en saison humide permet le développement des Ongulés: zèbres, gazelles, buffles, etc.

5.3.3. Biome de forêt tropicale saisonnière

- Il se développe sous les tropiques autour de **10°** de latitude **Nord** ou **Sud**.
- Climat présente souvent une saison sèche prononcée qui correspond à **l'hiver** des latitudes plus élevées.
- Les forêts **tropicales saisonnières** sont dominées par des arbres caducifoliés (pendant la saison **sèche**).
- Plus la saison sèche est forte et longue → plus la forêt est basse et dominée par une végétation épineuse ce qui protège les feuilles du broutage.
- A l'extrême, la végétation arborescente épineuse est remplacée par une végétation d'arbustes épineux et en fin par le désert dans les régions très sèches qui se rencontrent dans l'ombre pluviométrique des montagnes ou le long des côtes parcourues par des courants océaniques froids.

5.1. Biomes terrestres

5.1.1. Biome de la forêt décidue (caducifoliée)

5.1.2. Biome de la forêt de conifères

5.1.3. Biome de la forêt tempérée ombrophile

5.1.4. Biome de prairie tempérée

5.1.5. Biome forestier méditerranéen

5.1.6. Biome du désert subtropical

5.2. Biomes polaires et boréaux

5.2.1. Biome de Taïga

5.2.2. Biome de Toundra arctique

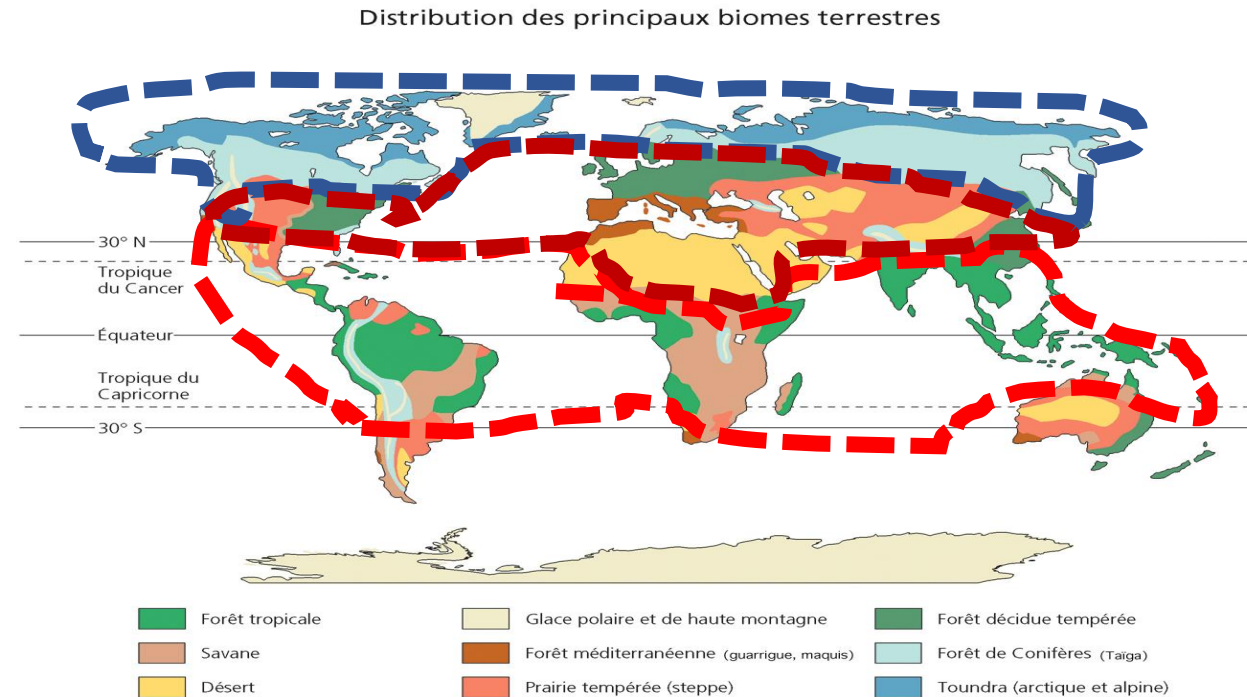
5.2.3. Biome de Toundra alpine

5.3. Biomes équatoriaux et tropicaux

5.3.1. Biome de la forêt tropicale ombrophile

5.3.2. Biome de savane tropicale

5.3.3. Biome de forêt tropicale saisonnière



© 2004, LES ÉDITIONS DU RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE INC.