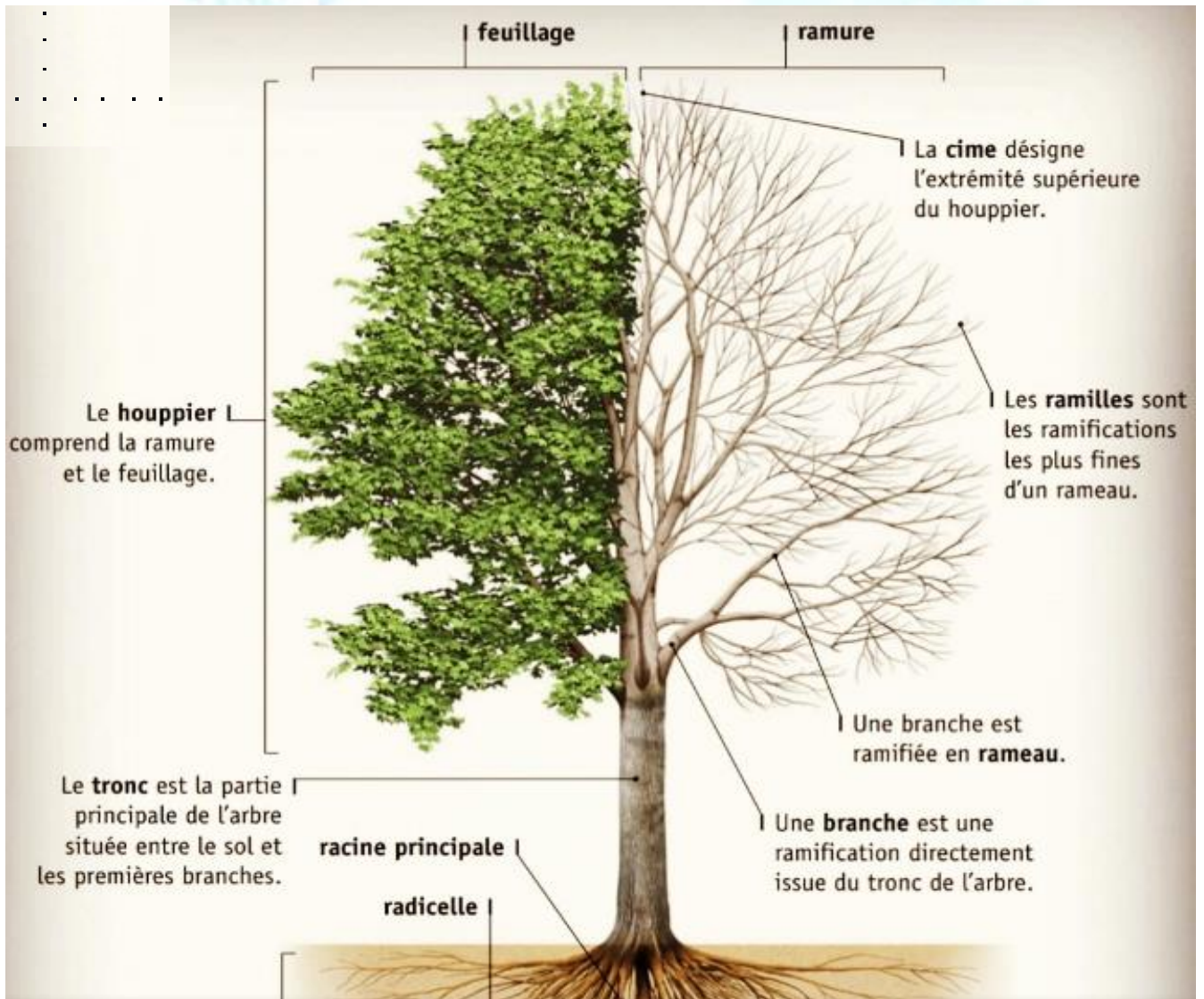




Alain Renoncourt 2024

Selon les estimations, la planète compte entre 60 000 et 100 000 espèces d'arbres. Près de 40 % d'entre elles seraient menacées de disparition. Une estimation récente (PNAS, 2022) répertorie environ 73 000 espèces d'arbres, dont 9 000 encore à décrire, la plupart vivant en zones tropicales.

Beaucoup d'arbres forment **des forêts**, qui sont des ensembles d'arbres poussant les uns à côté des autres. Les arbres peuvent aussi pousser de manière plus ou moins isolée hors des forêts (dans la savane notamment).



Les arbres

Il n'existe pas de définition universelle de l'arbre.

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) considère qu'un **arbre** est une espèce végétale capable, dans de bonnes conditions de croissance de pousser au moins à 5 m de hauteur (pour les pays en développement) ou 7 m (pour les pays développés) à l'état adulte afin de réaliser des comparaisons des ressources forestières à l'échelle mondiale.

Le tronc doit être autoportant.

L'**arbuste** désigne une plante ligneuse d'une taille entre 4 et 7 mètres à l'état adulte, à la différence de l'arbre qui fait plus de 7 mètres à l'état adulte. L'arbuste possèdera toujours un tronc de faible diamètre

L'**arbrisseau** se distingue de l'arbuste car il est dépourvu de tronc, l'arbrisseau se ramifie dès la base. Sa forme est dite « buissonnante ». Plusieurs arbrisseaux rassemblés forment un buisson.

La dendrologie est la science des arbres.



Arbrisseau



Arbuste citronnier

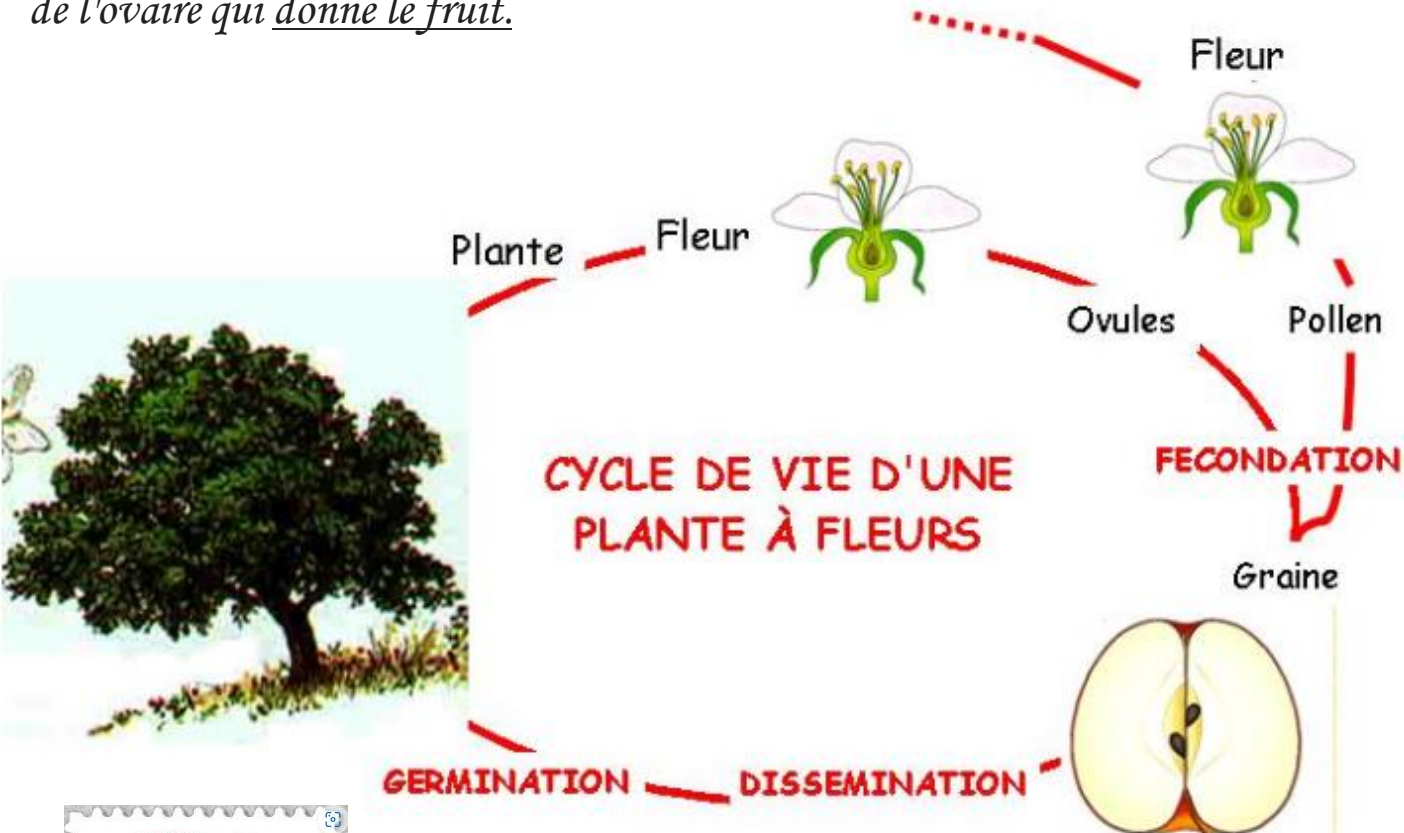


Arbre, arbuste, arbrisseau

Les plantes à graines sont soit :

*Les **Gymnospermes**, les plus anciens, qui développent des ovules nus simplement protégés par des écailles. La pollinisation de ces **conifères** (cèdre) se fait grâce au vent ou à la simple gravité, leur dissémination pouvant être favorisée par des primates (macaques), rongeurs (écureuils) et certaines espèces d'oiseaux spécialisées dans l'extraction de ces graines (becs croisés). La maturation des graines est de quelques mois à plusieurs années (pins).*

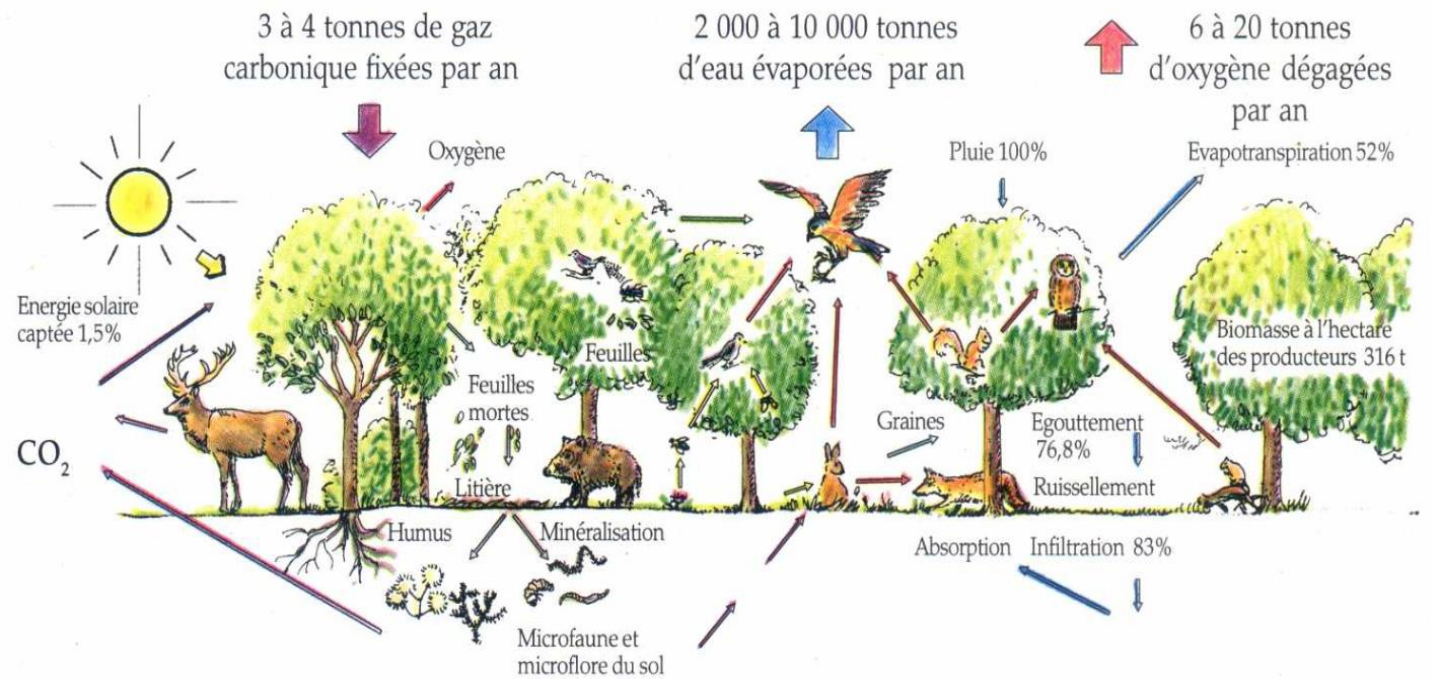
*Les **Angiospermes**, apparus plus récemment (plus de 100 millions d'années), ce groupe d'arbres communément appelé **feuillus**. (épicéa) Ils correspondent aux plantes se reproduisant avec des graines protégées (par un mécanisme de double fécondation, elles produisent des tissus nourriciers supplémentaires) à l'intérieur de l'ovaire qui donne le fruit.*



La reproduction des arbres

L'arbre, composante **indispensable de l'environnement** de notre planète. Qu'on le considère comme producteur primaire dans la chaîne alimentaire, pourvoyeur d'eau et d'air pur, agent filtrant naturel, protecteur des habitats ou fournisseur de matières premières et d'énergie, l'arbre est essentiel à la vie.

Les forêts hébergent **80 % de toute la biodiversité terrestre**. Les animaux, plantes, champignons et bactéries fournissent des services indispensables à la nature et à la survie de l'homme.



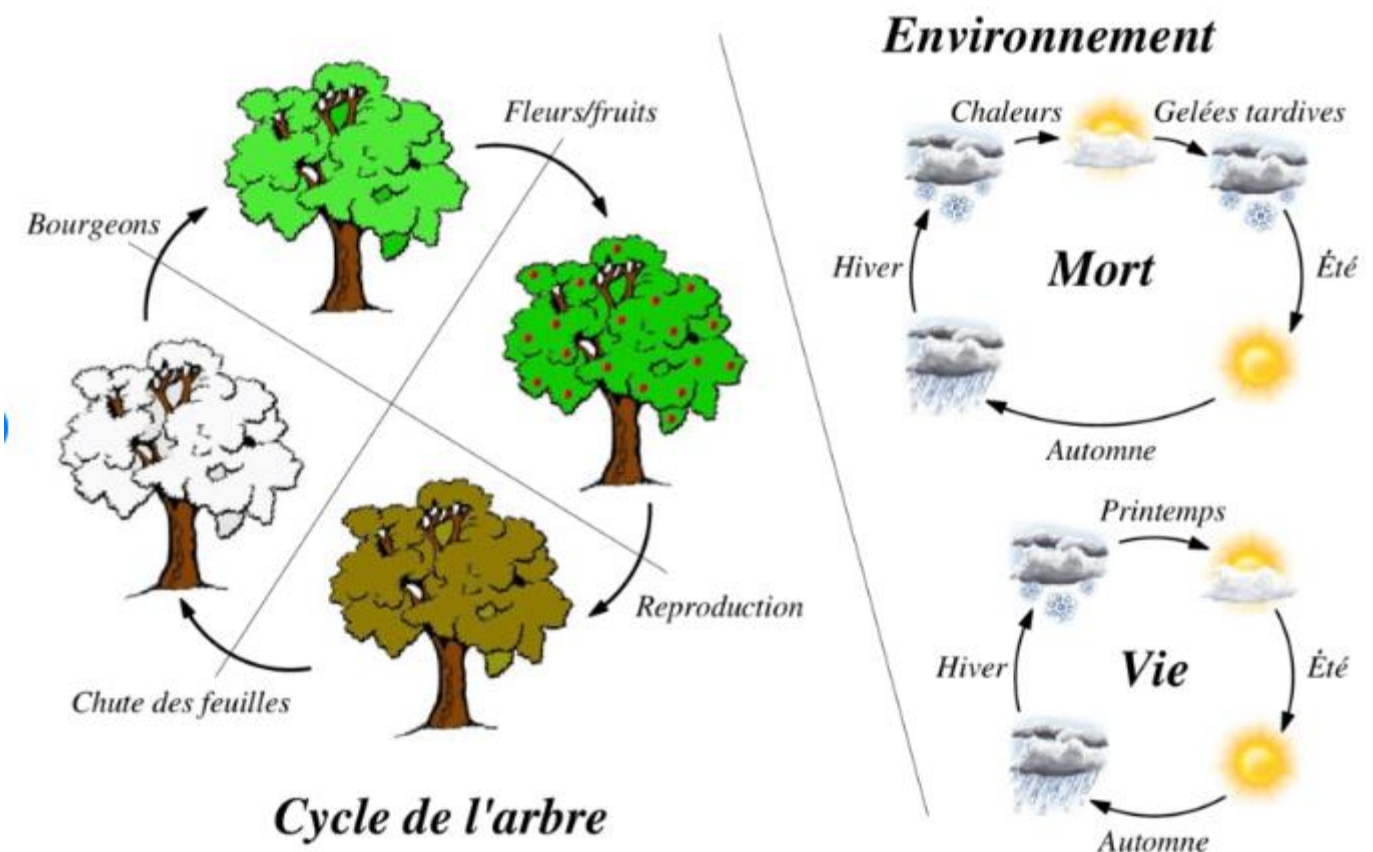
Les arbres dans l'écosystème

Hiver : en état de dormance et leur « processus interne », ralentit. Les arbres ne consomment pas beaucoup d'énergie pour rester vivants et cessent de croître.

Printemps : les bourgeons gonflent, puis s'ouvrent, laissant apparaître feuilles et fleurs. C'est également la période de la germination des graines dans le sol. Ils puisent des nutriments et des minéraux dans le sol par ses racines.

Été : les arbres font le plein de soleil, croissent et font des réserves de sucres (issus de la photosynthèse) dans leur bois pour emmagasiner l'énergie pour l'hiver.

Automne : l'ensoleillement diminue, l'arbre se met alors au repos et va vivre au ralenti. Quand les températures chutent, la sève ne circule plus. La feuille de l'arbre se dessèche, devient fragile et tombe.



Les 4 saisons

Les arbres sont des spécialistes de la guerre chimique et physique.

Les feuilles, à cuticules épaisses, renferment une grande quantité de composés (des tanins notamment), capables de nuire aux herbivores en réduisant l'activité de leurs enzymes digestives ou, tout simplement, en les intoxiquant.

MAIS le réchauffement climatique entraîne des hivers plus doux donc des feuilles plus tôt et des insectes qui passent l'hiver sans mourir d'où des pullulations et des dégâts massifs dans les arbres.

Leur écorce extérieure les protège contre les maladies, les insectes, les orages et les températures extrêmes. Pleine d'alvéoles, elle sert d'isolant pour l'arbre.

Les arbres et les arbustes sont armés d'épines dans les régions chaudes et arides, pour se protéger contre les herbivores.

Nota ; Les plantes peuvent ressentir qu'elles sont touchées



Les arbres se défendent

Le réseau racinaire de l'arbre et celui des nombreux champignons présents en milieu forestier sont le premier canal de communication des arbres. entre des arbres éloignés de plusieurs dizaines, voire centaines de mètres.

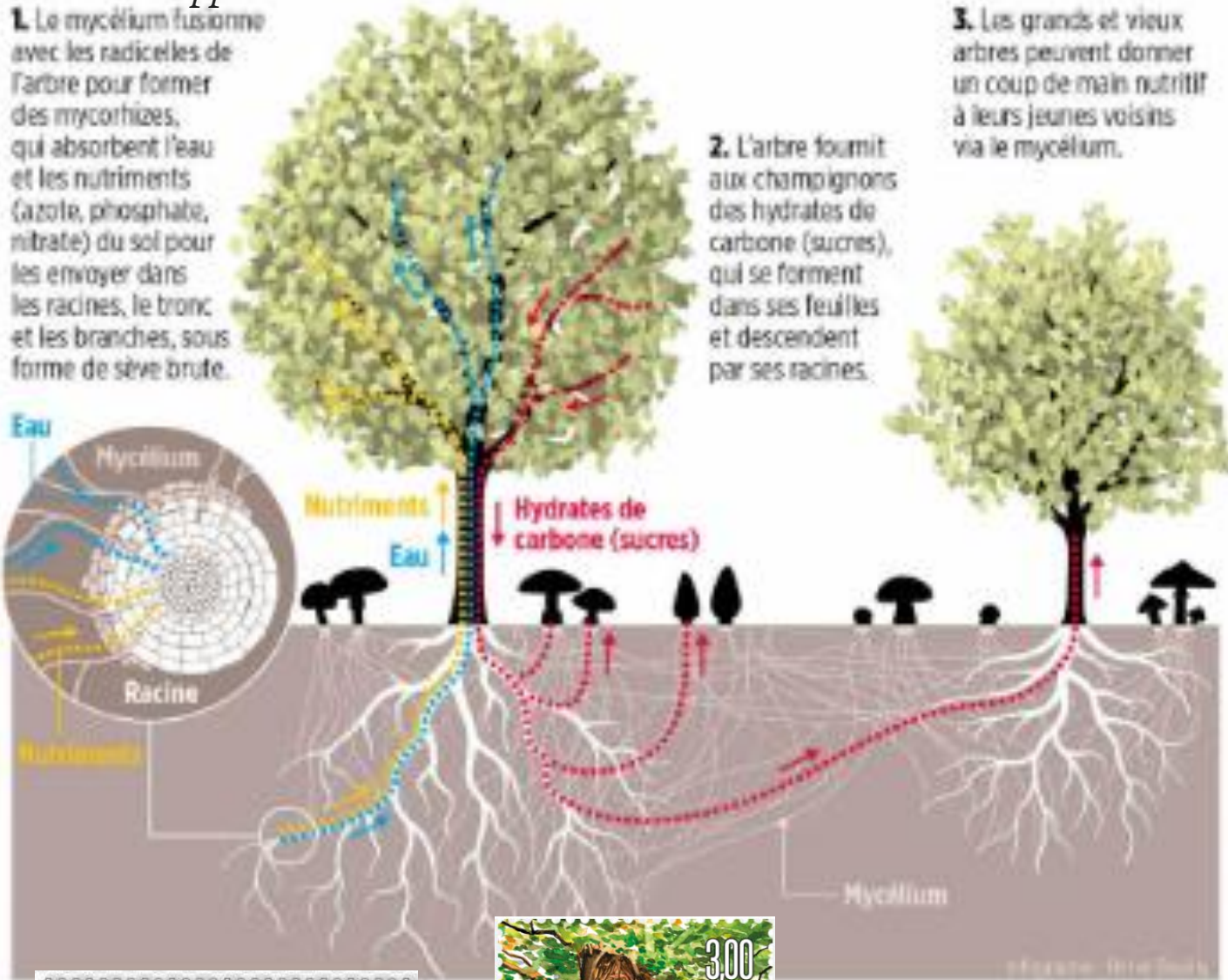
Les arbres s'échangent des nutriments

Cela sert aussi à avertir les arbres voisins en cas de danger par des impulsions électriques se diffusant dans les racines. Ses voisins produiront alors dans leurs feuilles des sucres amers, les rendant immangeables. Le douglas et pin ponderosa s'envoient des alertes lors d'attaques d'insectes, sous forme d'émission de molécules apparentées à nos neurotransmetteurs.

1. Le mycélium fusionne avec les radicelles de l'arbre pour former des mycorhizes, qui absorbent l'eau et les nutriments (azote, phosphate, nitrate) du sol pour les envoyer dans les racines, le tronc et les branches, sous forme de sève brute.

3. Les grands et vieux arbres peuvent donner un coup de main nutritif à leurs jeunes voisins via le mycélium.

2. L'arbre fournit aux champignons des hydrates de carbone (sucres), qui se forment dans ses feuilles et descendent par ses racines.



Les arbres communiquent

Il existe plusieurs manières de catégoriser les arbres :

- **Classement par origine** : les botanistes classent les arbres en autochtones, introduits, ou acclimatés.
- **Classement en communautés** ou groupements végétaux décrits par la phytosociologie, et par type de forêt où l'arbre peut être classé selon la strate qu'il occupe, son caractère dominant, etc... On distingue
 - **l'arbre hors forêt** (appelé aussi « arbre champêtre ») : arbre isolé au milieu d'une prairie ou sur la place d'un village, arbre d'alignement, arbre marquant une limite — haie, talus —, arbre fruitier) et
 - **l'arbre de forêt**.
- Les forestiers classent les arbres en :
 - « **essences** » (feuillus, résineux), vivant dans des lieux répondant à une typologie des stations forestières,
 - ou encore selon leur **utilité sylvicole** (essence-objectif) ou d'accompagnement,
 - et aussi selon leurs hauteurs, diamètre (petit bois, moyen-bois, gros-bois ou très gros bois) ou encore selon leur surface terrière.

Nota : Les critères de classement varient selon les pays, les époques et les acteurs

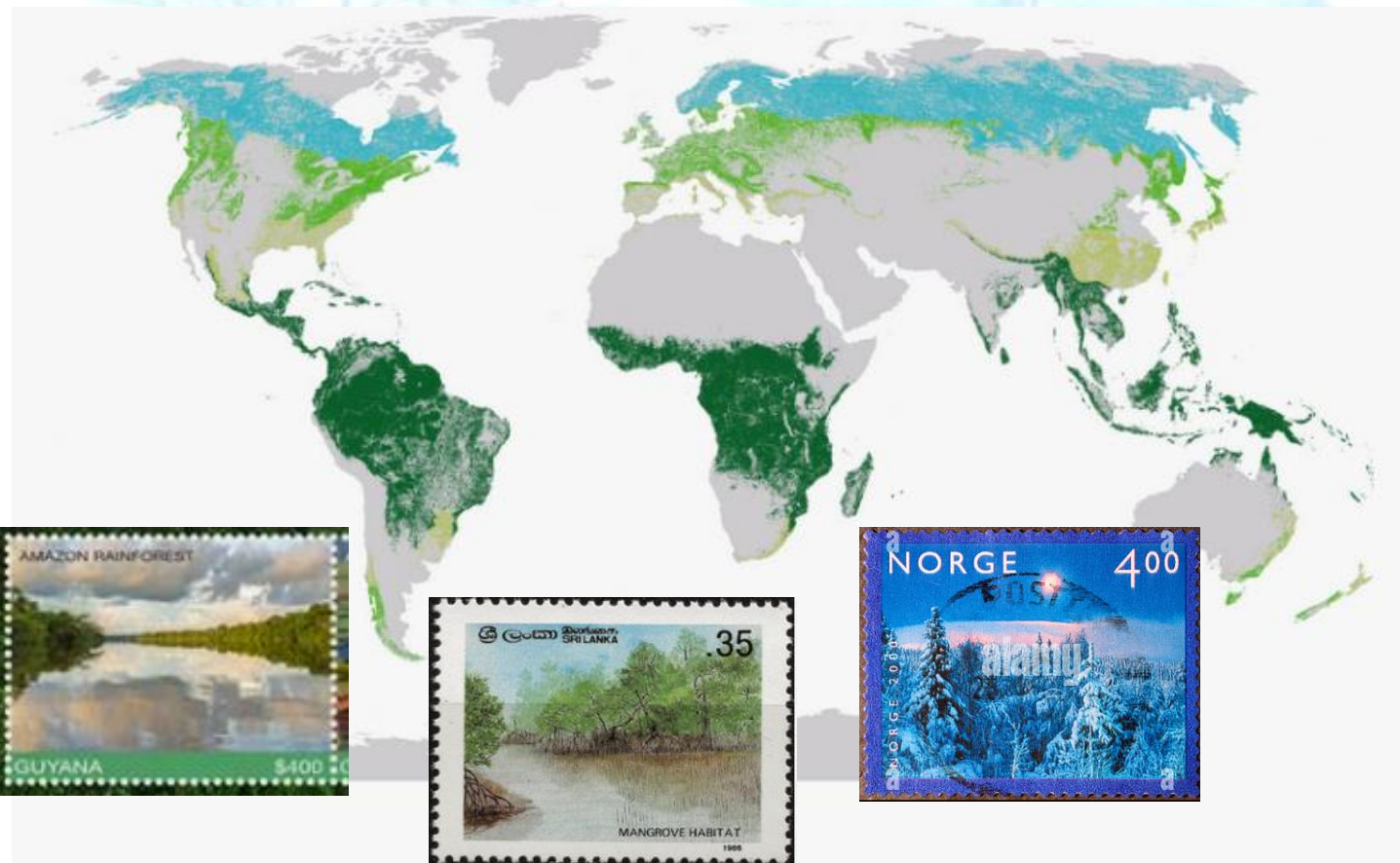


Classification des arbres

Les forêts dans le monde recouvrent un peu plus de 4 milliards d'hectares, soit 31 % de la surface terrestre . La forêt est la plus riche en termes de biodiversité dans les zones humides .

Il existe des milieux forestiers tropicaux spécifiques comme la **mangrove**, « forêt tropicale basse, au plus 30 mètres de haut, dense et implantée dans les vasières; la **savane arborée**, « une formation végétale de la zone intertropicale associant généralement à une couverture herbeuse continue un peuplement de ligneux arbustifs ou arborescents ».

La forêt boréale, appelée aussi « **taïga** » n'existe que dans l'hémisphère nord, là où les hivers s'étirent plus de six mois en dessous de 0°C avec environ 200 jours de neige au sol (épicéas, sapins, pins, mélèzes)



TROPICALE
45%



BORÉALE
27%



TEMPÉRÉE
16%



SOUS-TROPICALE
11%

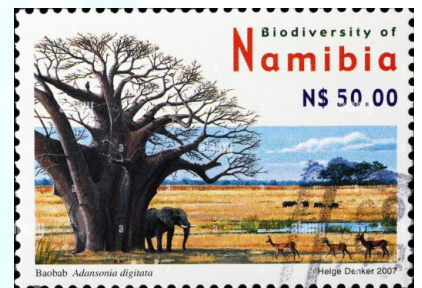
Le **baobab** est un arbre africain à caudex (renflement de la partie basse du tronc et/ou des racines d'une plante, qui lui permet de stocker l'eau sous forme de sucs, afin de faire face aux périodes de sécheresse.).

Sacré pour plusieurs cultures, c'est aussi un **arbre à palabres** qu'il est malvenu ou sacrilège de couper.

C'est l'arbre typique de l'Afrique tropicale sèche et l'emblème du Sénégal et de la Guinée.

Son fruit, le pain de singe, est comestible.

Certains baobabs n'ont commencé à fleurir qu'à l'âge de 200 ans.; ils peuvent vivre jusque 2000 ans.

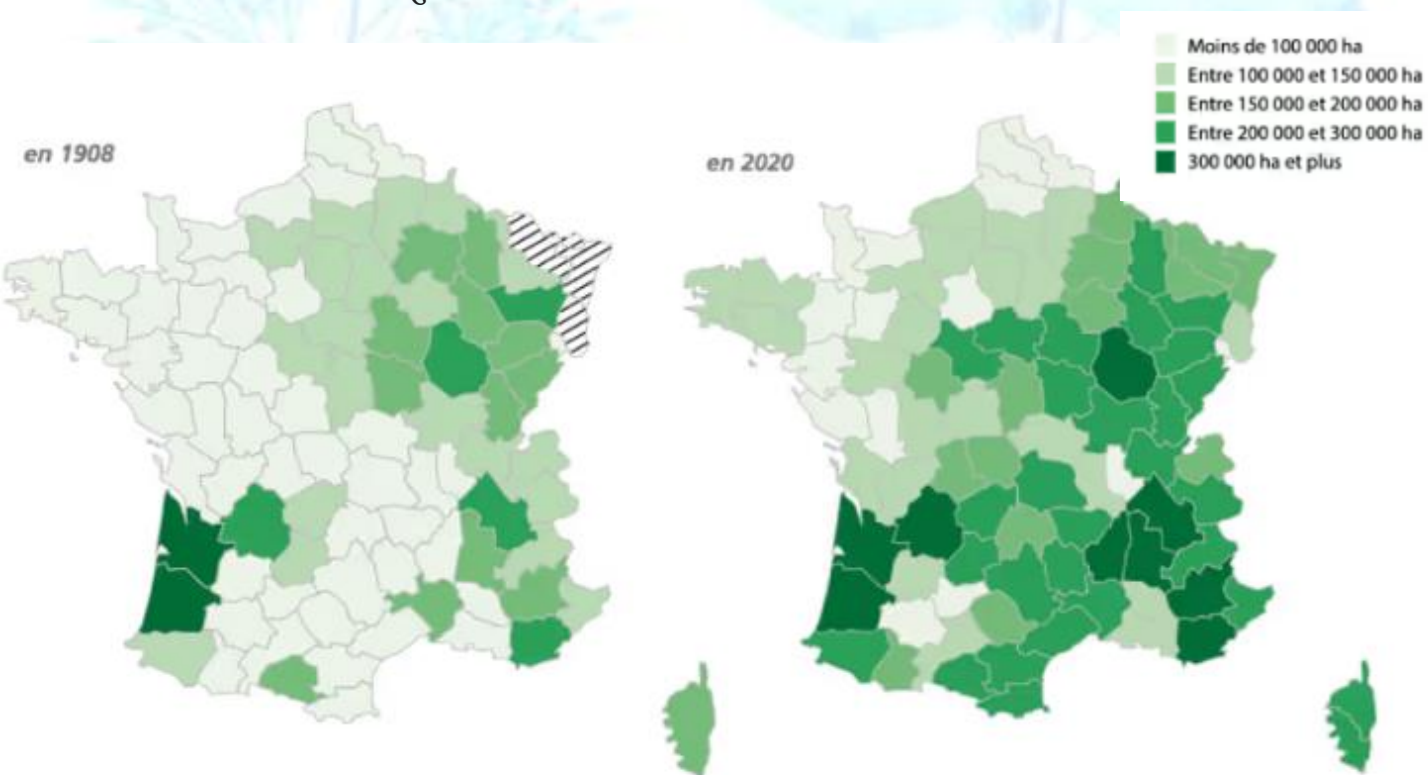


Les baobabs

La superficie forestière s'étend sur 31% du territoire métropolitain dont 67 % de feuillus sauf en montagne ou dans les Landes (**conifères**).

L'extension de la surface forestière depuis 1908 sur le territoire français s'explique par trois facteurs principaux : l'exode rural et la révolution agricole qui est advenue après-guerre ; l'œuvre du Fonds forestier national qui a soutenu le boisement de terres, permettant la plantation de quelque 2 millions d'hectares entre 1947 et 1999 ; le boisement des montagnes initié au 19^{ème} siècle.

Les principales forêts sont en métropole : Forêt des **Landes** : 12 650 km²., Forêt du Vercors 1 250 km², Forêt d'Orléans : 500 km² Forêt de la Double (Dordogne) : 500 km² Massif forestier du Beaujolais : 450 km². Forêt de la Grande Chartreuse (Isère et Savoie) : 425 km², dont 82 km² domaniaux, Forêt de **Fontainebleau** : 250 km²

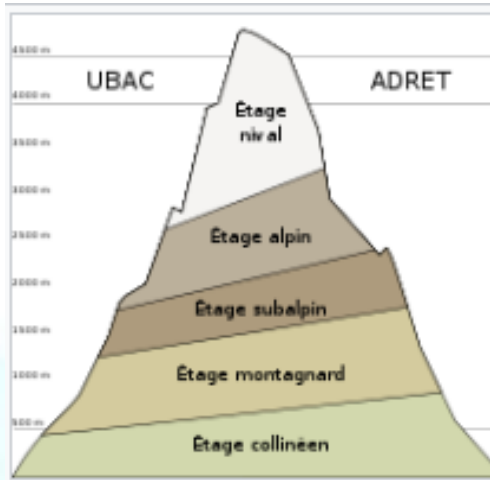


Les forêts en France

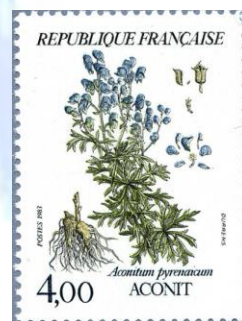
En montagne, la température diminue avec l'altitude (en moyenne un degré tous les 180-200 mètres).

La limite entre l'étage subalpin et l'étage alpin marque une césure importante car c'est à ce niveau que la forêt disparaît.

Presque un quart (22%) des espèces étudiées dans quatre zones glaciaires italiennes devraient avoir disparu quand les glaciers auront eux-aussi fini de fondre dont le génépi... plante iconique, incontournable matière première de la boisson alcoolisée éponyme.



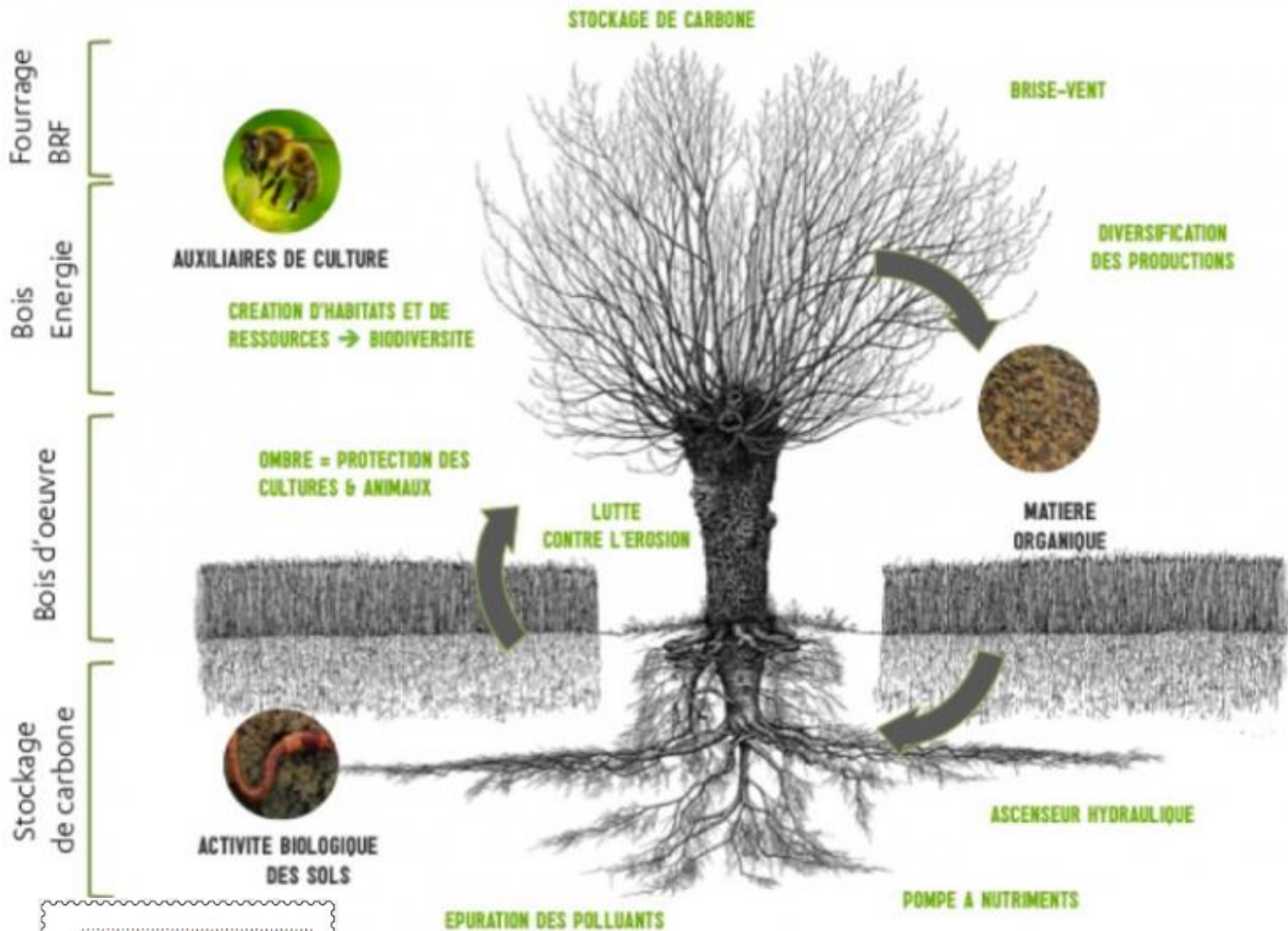
Représentation schématique des différents étages de végétation dans les Alpes.



La végétation en montagne

Quelques exemples de son exploitation :

- Pour son **bois** (chauffage, charpente, construction navale, ébénisterie, pâte à papier, charbon de bois, fûts de vin en chêne...)
- Pour son **écorce** (chêne-liège, chêne rouvre (tan), bouleau, quinquina...)
- Pour ses **feuilles** (fourrage (élevage du bétail), mûrier (élevage du ver à soie))
- Pour ses **fruits** (fruits frais, fruits secs, fruits tropicaux, matières oléagineuses : cocotier, olivier, palmier à huile, fibres : kapokier)
- Pour sa **sève et ses sécrétions** (résine du pin, sève de l'érable, hévéa (caoutchouc))
- Pour l'**agrément** (arbres d'ornement, ombrage, bonsaï, parcours aventure en forêt)
- Pour ses **fonctions écologiques** (assèchement des marais (eucalyptus), rideau brise-vent, lutte contre l'érosion, puits de carbone, refuge pour de nombreuses espèces)
- Comme **régulateur du rayonnement solaire** (arbre d'alignement, arbre d'ombrage)
- Pour **délimiter, contenir** (jalonnement d'un champ (haie arbustive) et clôtures)



L'utilité des arbres

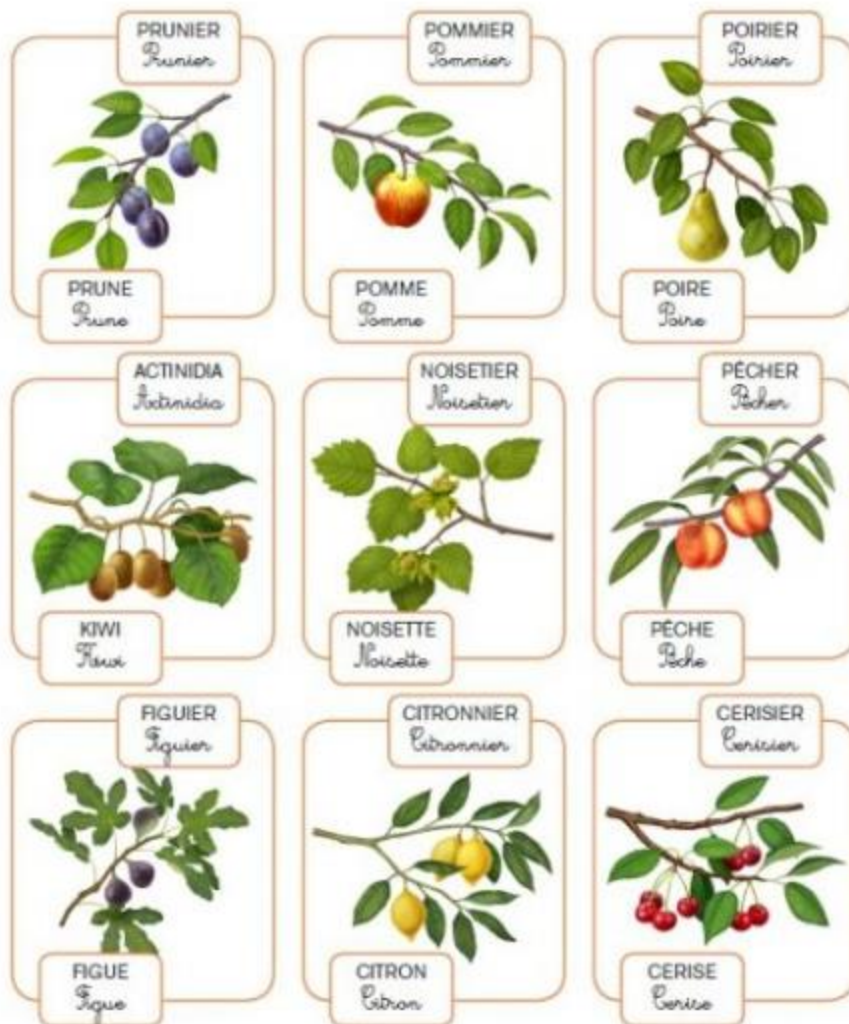


Le fruit, en botanique, est l'organe végétal contenant une ou plusieurs graines. Caractéristique des Angiospermes, il succède à la fleur par transformation du pistil.

Ce qui est appelé « fruit » dans le langage alimentaire courant peut être biologiquement parlant un fruit ou un faux-fruit (pomme, ananas...). À l'inverse, un fruit biologique (ou un faux-fruit) peut être considéré trivialement comme un « légume » (avocat, tomate...), une « épice » (poivre, piment...) ou une « céréale » (blé, riz...).

Le fruit chez les arbres peut être une baie (fruit charnu à pépins), une drupe (fruit charnu à noyau), un akène (fruit sec)

Les autres fruits sont produits par des plantes herbacées, soit plantes potagères ou maraîchères telles melon, pastèque et fraisier ou l'ananas, par des arbustes et arbrisseaux, tels le framboisier, le groseillier ou la myrtille, également cultivés dans les jardins, le kiwi ou la vigne, ou encore par des stipes, tels le bananier et le cocotier.

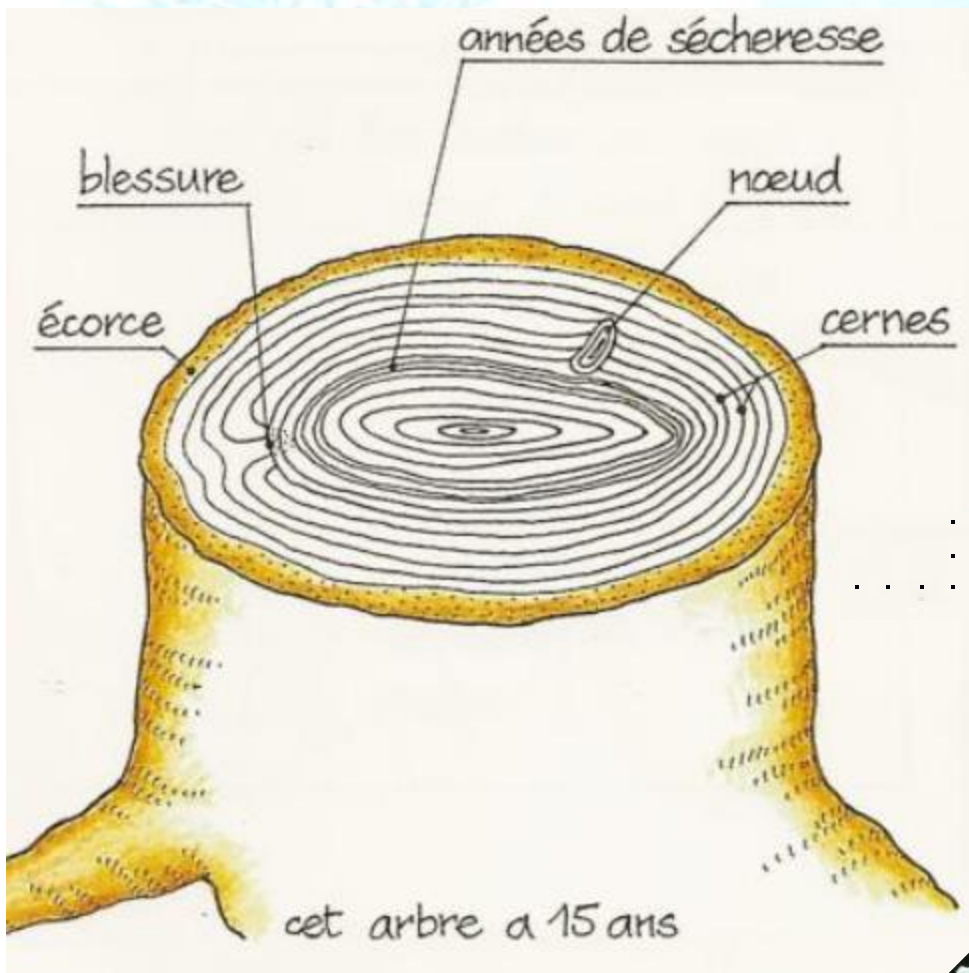


Fruit et faux-fruit

Le moyen le plus sûr de déterminer l'âge d'un arbre est **de compter ses cernes de croissance**, puisque chaque année, il s'en ajoute un.

Mais attention, parfois, un arbre peut produire plus d'un cerne si l'année est d'abord sèche puis humide. Il peut aussi ne pas produire de cerne du tout si l'année est très sèche.

Sous les tropiques, la question se pose un peu différemment. Là-bas, en effet, les arbres peuvent pousser tout au long de l'année. Ils **ne forment pas de cernes**. Pour déterminer leur âge, les chercheurs comptent sur la datation au radiocarbone avec une précision moindre.

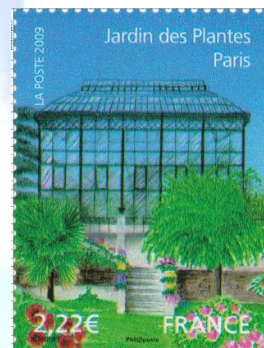


1335 ans!



L'âge des arbres

- **Taille en têtard** : pour du bois de chauffe et du fourrage de façon pérenne en agriculture.
- **Taille en tonnelle** : pour perpétuer une tradition paysagère et créer un plateau d'ombrage dans un volume restreint.
- **Taille en pyramide** : pour créer une belle esthétique.
- **Taille en rideau** : dans les parcs ou en zone urbaine quand il s'agit de faire un alignement et permettre une cohabitation durable entre le végétal et son environnement et aussi de mécaniser les opérations de tailles.
- **Taille de réhabilitation** : pour modifier des erreurs de conception paysagère et adapter l'arbre à des changements de milieu et aussi changer la gestion arboricole en vue d'abaisser le coût de l'entretien.
- **Taille de cohabitation** : pour les arbres dont le développement en hauteur n'est pas adapté à son environnement.
- **Conduite des conifères** : contrairement aux feuillus, la plupart des conifères ont leurs axes de croissance déjà prédéfinis et procèdent donc à un élagage naturel.



MAIS : Situé dans un milieu qui lui convient, auquel il s'est peu à peu adapté, ne subissant pas de contraintes particulières dans son expansion aérienne ou souterraines et ne présentant pas de signes de dépérissement ou d'attaque parasitaires, un arbre n'a pas besoin d'être taillé.

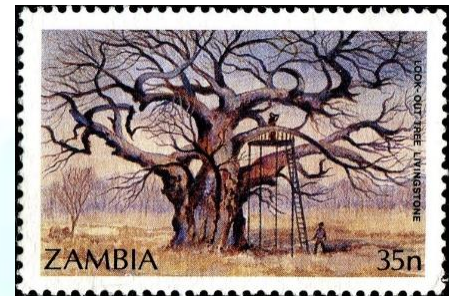
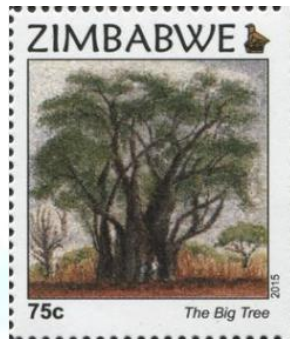
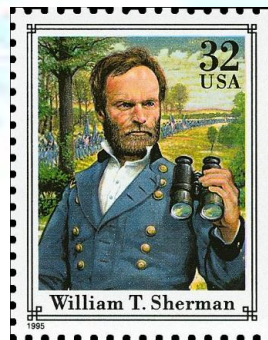
*L'arbre le plus vieux : 5000 ans estimé pour les pins de Californie (*Pinus longaeva*). L'arbre mesure 25 m, a un tronc de 18,6 m de diamètre et des branches atteignant 4,5 m de diamètre !*

Mais le record est détenu par un sapin âgé de plus de 9 550 ans en Suède .

Le plus imposant : le séquoia géant de la Sierra Nevada en Californie comme le "Général Sherman", 83,8m de haut, circonférence de 31,1 mètres

L'arbre le plus haut : le séquoia de Californie ou Redwood près des côtes de Californie du Nord. Cet arbre plus mince que le précédent, atteint des hauteurs record de plus de 100 m. Le plus haut arbre vivant mesure 112 mètres.

L'arbre le plus lourd : le séquoia de Californie nommé Colonel Armstrong, du haut de ses 88 mètres, avec un diamètre à la base de 3,39 m, pèse environ 110 tonnes.



L'art du bonsaï est la culture miniaturisée d'un arbre ligneux (à écorce) en pot. C'est un art majeur Japonais qui est issu d'un art botanique chinois. La culture des plantes dans des pots a débuté en Égypte il y a environ quatre mille ans, essentiellement pour des raisons pratiques, d'utilité et de mobilité.

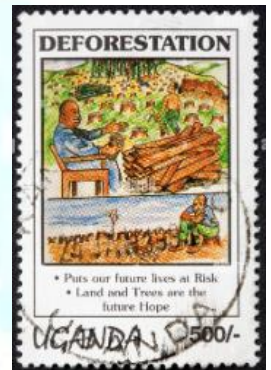
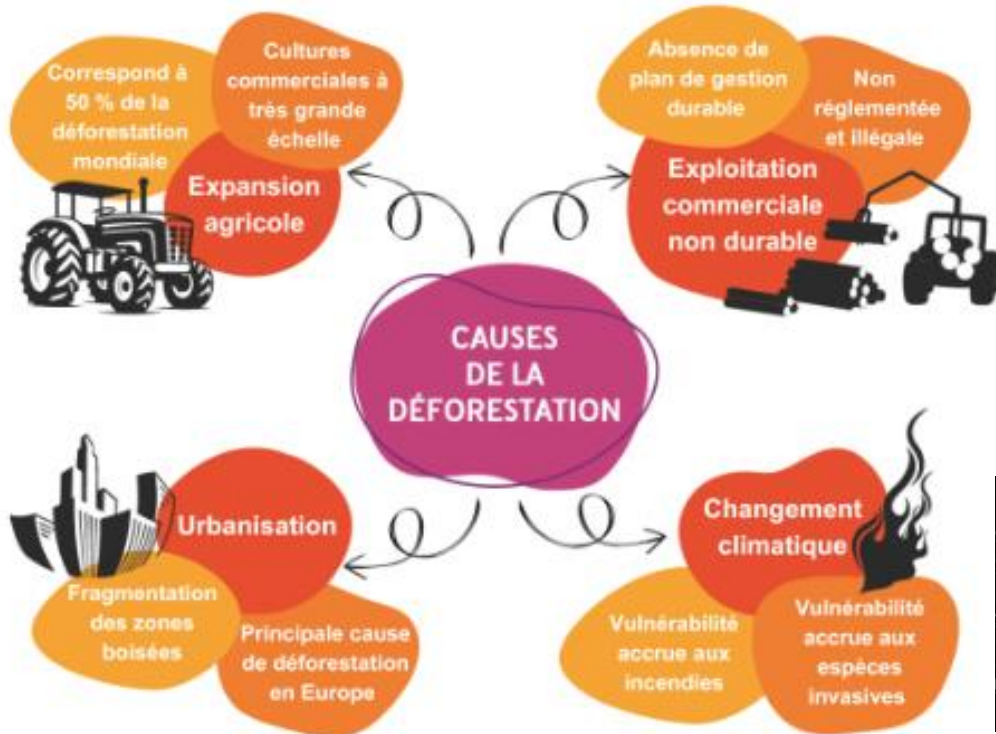


Les records

En France métropolitaine, la mortalité annuelle s'élève en moyenne à 10 millions de m³ /an pour la période 2011-2019. Celle-ci tend à augmenter ces dernières années avec une hausse de 35 % notamment due aux crises sanitaires liées à des conditions climatiques à la fois difficiles pour les arbres (sécheresses) et propices aux insectes xylophages, notamment les scolytes. La mortalité annuelle représente en moyenne 0,4 % du volume total de bois vivant sur pied. Frêne, Châtaignier et Epicéa commun sont les essences forestières les plus touchées.



L'exploitation non réglementée et illégale des ressources forestières est l'une des principales causes de déforestation dans de nombreuses régions du monde menée sans plan de gestion durable, ce qui a de nombreuses conséquences, telles que la perte de biodiversité, la destruction d'habitats, des conflits avec les communautés locales, la violation des droits de l'homme, la corruption, des distorsions du marché, l'instabilité politique ainsi que l'aggravation de la pauvreté.



La déforestation

Le symbolisme des arbres concerne les arbres dans leur capacité à désigner, à signifier, voire à exercer une influence en tant que symbole. L'arbre en général est symbole (de l'homme, du cosmos, de la vie...), et chaque arbre en particulier est un symbole (le chêne symbolise la majesté, l'aulne: l'humilité, l'olivier: la paix).

Dans le jardin d'Éden, il y a des arbres, dont deux particuliers : l'arbre de vie, qui symbolise l'immortalité, et l'arbre de la connaissance du bien et du mal, qui symbolise le savoir illimité.

En Afrique, l'arbre à palabres est un lieu traditionnel de rassemblement.

La feuille d'érable à sucre est l'emblème du Canada, le cèdre (celui du Liban)



Enlacer des arbres favorise la pleine conscience. Nos sens sont focalisés sur l'arbre : on écoute la sève qui coule, on touche l'écorce et on se laisse remplir par un sentiment de bien-être, oubliant les tracas du quotidien.



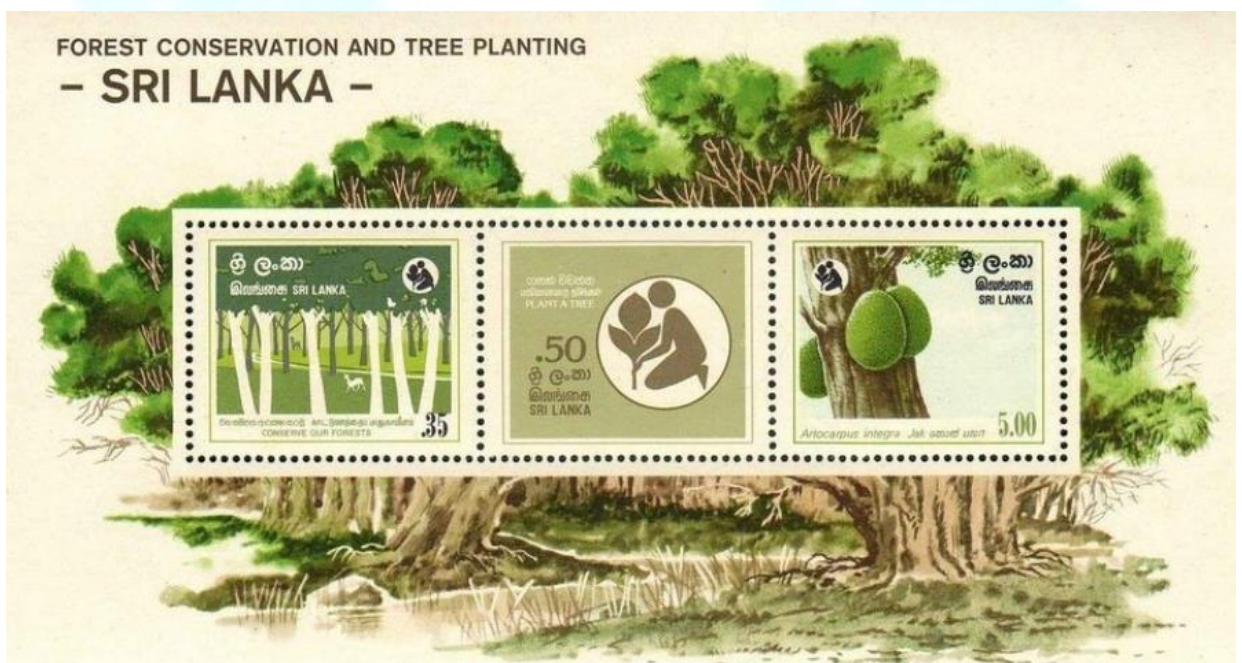
Dans la culture

L'arbre en tant qu'individu a rarement de statut juridique clair.

En France, la loi paysage, le droit de l'urbanisme, le plan d'aménagement et de développement, le Plan local d'urbanisme (PLU) etc... permettent la protection durable d'arbres dans le paysage via les zones naturelles d'intérêt économique, faunistique et floristique, les atlas des paysages, les espaces naturels sensibles, la loi Littoral, les réserves naturelles régionales etc... avec comme on le voit une répartition administrative très large et très lourde pour toute décision!

En Suisse, les arbres sont légiférés notamment dans la loi fédérale sur les forêts et l'Ordonnance sur les forêts.

Aux Pays-Bas, en vertu des lois sur la protection environnementale, il est interdit de couper un arbre si un autre n'est pas planté à la place.



La législation des arbres

