

www.tunisie-etudes.info

Ce document a été téléchargé depuis
www.tunisie-etudes.info

Des documents gratuits, devoirs, examens, cours, exercices, corrigés... Ainsi que toute une rubrique pour vous aider à trouver un emploi sans oublier les avis de concours en direct

Notre page Twitter :

<http://www.twitter.com/TunisieEtudes>

Notre page FaceBook :

<http://www.facebook.com/TunisieEtudes>

The screenshot shows the homepage of Tunisia-études.info. At the top, there is a navigation bar with the site name 'TUNISIE-ETUDES.INFO' and three menu items: 'Tous les documents', 'BAC', and 'Avis de co'. Below this is a 'Newsflash' section with a blue background and white text, stating: 'Tunisie-etudes.info vous aide dans votre préparation pour le concours de l'ENNA. Documents de préparation pour le concours national tunisien de l'ENNA'. A 'Home' button is visible below the newsflash. On the left side, there is a 'Main Menu' with a list of links: Home, News, Web Links, Documents, Primaire, Collège, Secondaire, and Supérieur. The main content area features a 'BIENVENUE SUR TUNISIE-ETUDES.INFO' section with a sub-heading 'Avis de concours', 'Écrit par Administrateur', and a date 'Mercredi, 20 Janvier 2010 08:47'. The text below reads: 'Accéder aux derniers avis de concours publier par les entreprises tunisiennes au jour le jour directement sur votre site' and includes a link 'Avis de concours en direct'. At the bottom of this section, there are links for 'Accès aux documents' and 'Retrouvez nous sur FaceBook'.

Merci d'avoir choisi www.tunisie-etudes.info
Bonne lecture et bon travail

www.tunisie-etudes.info – www.algointro.info

L'homme et les milieux naturels

TunisieEtudes

Contenus

Articles

Forêt	1
Littoral	29
Désert	38

Références

Sources et contributeurs de l'article	51
Source des images, licences et contributeurs	52

Licence des articles

Licence	54
---------	----

Forêt

🔗 Pour les articles homonymes, voir Forêt (homonymie).



Cet article ne cite pas suffisamment ses sources (février 2010).

Si vous connaissez le thème traité, merci d'indiquer les passages à sourcer avec {{Référence souhaitée}} ou, mieux, incluez les références utiles en les liant aux **notes de bas de page**. (Modifier l'article ^[1])

Une **forêt** ou un *massif forestier* est une étendue boisée, relativement dense, constituée d'un ou plusieurs peuplements d'arbres et d'espèces associées. Un boisement de faible étendue est dit **bois**, **boqueteau** ou **bosquet** selon son importance.

Une large typologie de forêts existe ; des forêts dites *primaires*, aux forêts dites *urbaines*. Il existe également de nombreux types d'exploitation des forêts (sylviculture, agrosylviculture).

La forêt est aussi un milieu de vie et une source de revenus pour l'homme : au début du XX^e siècle, plus de 500 millions de personnes, dont 150 millions d'autochtones vivent encore en forêt ou à ses abords^[2].

L'action de l'Homme dans plusieurs régions du monde conduit à une destruction ou une surexploitation des forêts. Cela concerne surtout actuellement les forêts tropicales, et conduit au phénomène de déforestation.

Étymologie

Le mot « forêt » a une origine mal connue.

Il proviendrait soit du francique *forh-ist*, terme juridique datant de l'époque carolingienne (751–987), soit du latin *foris* qui signifie « en dehors », signifiant pour certains tout milieu extérieur à la civilisation, lieu sauvage et peu accueillant ou plus probablement, il s'agit de désigner un extérieur au sens juridique : la réserve seigneuriale, destinée à la chasse^[réf. nécessaire].

Sous Charlemagne (747–814) l'expression *silva forestis* issue du latin classique *forum* (« forum » puis « tribunal ») indiquait que la « forêt royale » relevait de l'autorité et de la justice du roi. Au Moyen Âge (Ve-XVe siècle), ce terme s'appliquait aux chasses seigneuriales ; son sens avait évolué, il signifiait alors « forêt hors de l'enclos », issu du latin *foris* (« hors de »), zone dans laquelle il est défendu de défricher et la chasse est gardée. Le terme *foresta*, utilisé seul, désigne les forêts à partir de la seconde moitié du XII^e siècle en France.

Les Romains appelaient la forêt *silva*, mais Virgile et Cicéron la nomment *nemus* (« bois » en latin, qui proviendrait de



Forêt tempérée résineux, îles San Juan dans l'État de Washington



Forêt inondée en Pologne

nemo

signifiant « personne »). Ce mot figure souvent dans les chartes capétiennes pour désigner des petites zones boisées. Salluste utilisait le terme *saltuosus* pour désigner un espace boisé. À l'époque romaine les *saltuarii* ou les *silvarum custodes* administraient les forêts. Aux époques mérovingienne (481–751) et carolingienne (751–987), le mot *saltus* désigne fréquemment les zones de bois et landes, plutôt semble-t-il quand elles appartenaient au fisc royal. Les mots *nemus* et *saltus* n'ont pas survécu en français.

Le terme « bois » apparaît à l'époque capétienne, issu d'une racine pré-latine qui a donné le *bosc* (« buisson ») germanique. Contrairement au mot forêt, il est sans connotation juridique.

Le mot gaulois *broglios* dérive de *broga* (« champ »), devenant *broglius* désignant au IX^e siècle un bois humide, clos ou entouré d'une haie. Il a donné le « breuil » du dictionnaire de l'Académie française et des toponymes tels que Breuil ou le Breuil par exemple.

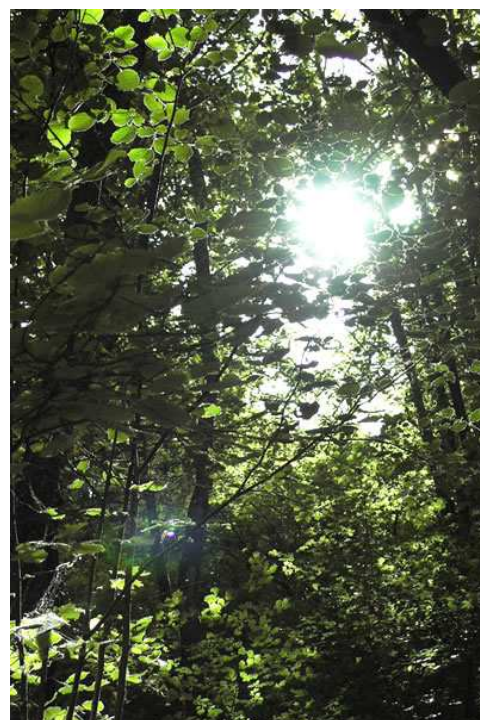
Définitions

Débat sur la définition

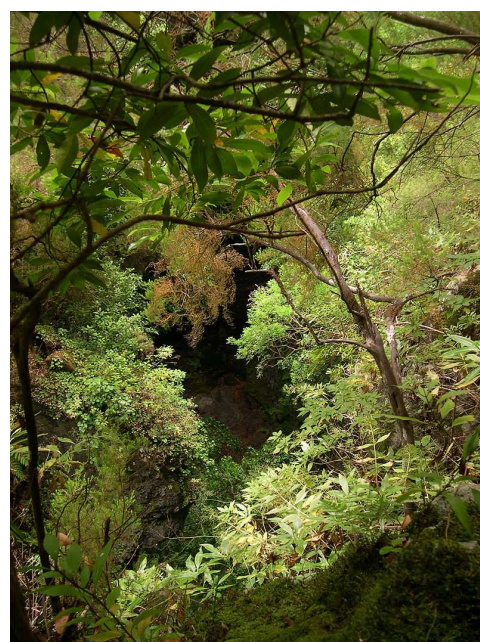
La définition du terme de forêt est complexe et sujette à controverses. Elle tient compte de la surface, de la densité, de la hauteur des arbres et du taux de recouvrement du sol. Au Sahel, un boisement est considéré comme forêt à partir d'un taux de recouvrement de 10 % alors qu'en Europe (définition CEE-ONU/FAO), on ne parle de forêt qu'à partir d'un taux de recouvrement de 20 % et d'une surface de plus d'un demi hectare.

Des définitions plus spécifiques sont données par d'autres organisations : le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) utilise 40% de couverture comme le seuil pour les « forêts fermées » et 10 à 40% de couverture pour les « forêts ouvertes », tandis que le projet *Tropical Ecosystem Environment Observations by Satellite (TREES)*^[3], fondé en 1991 par la Commission Européenne, classe les surfaces avec plus de 70% de couverture de canopée comme étant des « forêts denses » et celles avec 40-70% de couverture comme des « forêts fragmentées ».

Les chiffres de surface forestière varient donc selon les sources. Ainsi, tout l'est de la Taïga russe, formé de formations basses de conifères nains, sera, selon les sources, comptabilisé ou non en forêt, ce qui fera varier la surface forestière de plus ou moins 20 %.



Forêt tempérée mixte en France



Forêt de lauriers sur l'île de la Palma

Du point de vue botanique, une forêt est une formation végétale, caractérisée par l'importance de la strate arborée, mais qui comporte aussi des arbustes, des plantes basses, des grimpantes et des épiphytes. Plusieurs arbres forestiers vivent en symbiose avec des champignons et d'autres micro-organismes, et beaucoup dépendent d'animaux pour le transport de leur pollen, de leurs graines ou de leurs propagules.

Du point de vue de l'écologie, la forêt est un écosystème complexe et riche, offrant de nombreux habitats à de nombreuses espèces et populations animales, végétales, fongiques et microbiennes entretenant entre elles, pour la plupart, des relations d'interdépendance.

Malgré une apparente évidence, définir la forêt reste donc délicat : où arrêter les limites de hauteur de végétation (une plantation de jeunes pousses est-elle une forêt ?), de superficie minimale (à partir de quelle superficie passe-t-on d'un jardin boisé à un bois puis à une forêt ?), de degré de proximité ou de « sociabilité » des arbres (un terrain portant des arbres distants de plusieurs dizaines de mètres est-il encore une forêt ?) ou de qualité (un boisement monospécifique d'eucalyptus ou de peupliers, de pins ou de sapins d'une même classe d'âge, plantés en alignements stricts est-il une forêt ou une simple culture sylvicole ?).

Définition française

Diverses définitions de forêt de protection ou de *production* se sont succédé. Pour l'IFN (Inventaire forestier national) :

« Sont considérés comme formations boisées de production des formations végétales comprenant des arbustes appartenant à des essences forestières qui satisfont aux conditions suivantes :

- soit être constituées de tiges recensables (diamètre à 1,30 m du sol égal ou supérieur à 7,5 cm) dont le couvert apparent (projection de leur couronne au sol) est d'au moins 10 % de la surface du sol.
- soit présenter une densité à l'hectare d'au moins 500 jeunes tiges non recensables (plants-rejets-semis), vigoureuses, bien conformées, bien réparties ;
- avoir une surface d'au moins 5 ares avec une largeur de cime d'au moins 15 mètres ;
- ne pas avoir une fonction de protection ou d'agrément.

À l'intérieur de ces formations boisées (dont forêt de protection), on distingue les massifs boisés d'au moins 4 hectares avec une largeur moyenne de cime d'au moins 25 mètres, des boqueteaux dont la superficie est comprise entre 50 ares et 4 hectares et les bosquets dont la surface ne doit pas dépasser 50 ares. »

Remarque : l'IFN comptabilise les peupleraies et plantations d'eucalyptus ou d'autres essences non autochtones dans les forêts, alors que d'autres définitions les en écartent et les considèrent comme des plantations voire une forme d'agrosylviculture.



Bush australien



Dans les boisements plus ouverts, la strate herbacée plus éclairée s'exprime plus densément



Forêt tropicale sur l'île de Bali

La définition la plus récente de l'IFN stipule qu'une forêt est "un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares, avec des essences forestières [arbres poussant en forêt] capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 m, avec un couvert arboré de plus de 10% et une largeur moyenne d'au moins vingt mètres. La forêt se subdivise en bois et boqueteaux, ne comprend pas les bosquets, mais inclut les peupleraies".

Caractéristiques

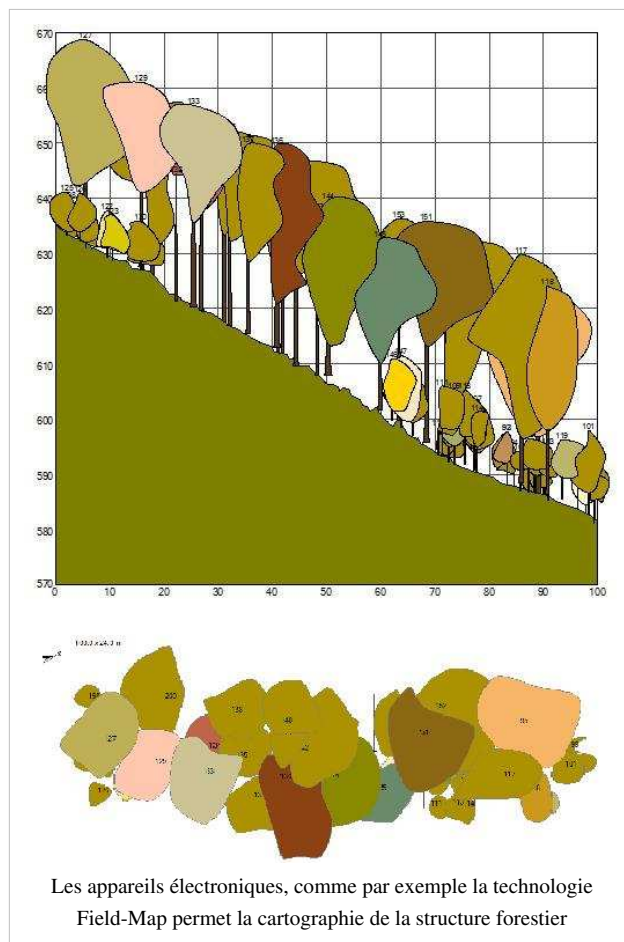
Structure

La forêt est caractérisée par sa grande diversité en habitats et niches écologiques :

- verticalement, elle possède grossièrement quatre « étages » de végétation qui sont les strates muscinales (mousses), herbacées, arbustives et arborescentes, auxquels il faudrait ajouter les étages souterrains des systèmes racinaires, symbiosés aux mycéliums fongiques ;
- horizontalement, elle comporte de nombreux micro-milieus ou microstations (écosystèmes boisés distincts, au sein d'un même massif forestier) dépendant de facteurs abiotiques différents. Le bois mort étant lui-même un habitat essentiel et irremplaçable pour de nombreuses espèces qui contribuent au recyclage de la nécromasse, et à la fertilité des forêts ;
- Les ressources alimentaires sont également abondantes : feuilles, sève élaborée, bois vivant ou mort, fleurs, fruits et graines, déchets végétaux et animaux...

Forêt primaire et forêt secondaire

Il est courant de distinguer la forêt primaire (forêt naturelle) de la forêt secondaire ou forêt plantée (forêt entièrement ou fortement façonnée par l'homme). La première est considérée comme n'ayant pas fait l'objet d'intervention humaine y ayant laissé des séquelles importantes ou observables, elle correspond à la *végétation naturelle potentielle* ; la dernière étant modifiée suite au travail des forestiers ou sylviculteurs. Moins de 10 % de la planète est encore couverte de forêts primaires, qui abritent cependant encore l'essentiel de la biodiversité terrestre. Ces forêts sont en forte régression, en raison des coupes faites pour l'élevage ou les cultures destinées à nourrir les animaux d'élevages et/ou pour gagner des terres agricoles ou pour l'exploitation commerciale du bois.



Superficie

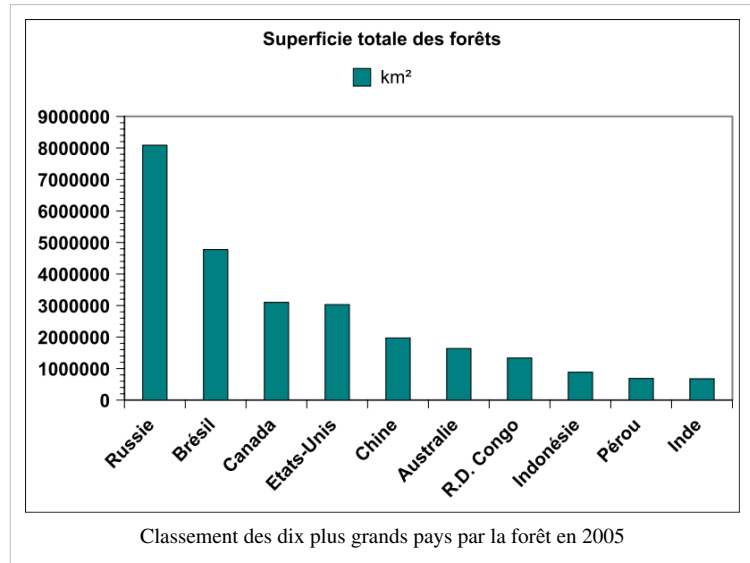
La forêt, au sens le plus large couvre en 2005 environ 30 % des terres émergées du globe.

Selon la définition retenue, la superficie estimée de la forêt mondiale varie de 2,4 à 6 milliards d'hectares sur la base des chiffres envoyées par les États, la Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture a estimé la forêt mondiale à presque 4 milliards d'hectares, soit 0,62 ha/habitant. Mais la forêt est mieux préservée sur la ceinture tropicale humide et au nord de la zone tempérée dans l'hémisphère nord. Ailleurs, dans 64 pays abritant un total de 2,0 milliards d'habitants,

on compte en 2005 moins de 0,1 hectare de forêt par personne, chiffre qui diminue inéluctablement alors que le taux de population augmente et que la forêt régresse. Sept pays ou territoires ne possèdent plus aucune forêt et dans 57 autres pays, elles ne couvrent plus que moins de 10 % des terres.

En Europe occidentale, avant l'intégration des pays d'Europe du Nord, le pays le plus boisé était le Luxembourg, avec 34% de taux de boisement. C'est l'ancien département des Forêts du temps de l'Empire napoléonien.

En France la forêt couvre 27 à 28% du territoire, avec des variations importantes selon les régions qui ont des explications historiques plus que biogéographiques. Pour en savoir plus, voir l'article déforestation.



Typologie : les grands types de forêts

Classement biogéographique

Les forêts naturelles sont comme toutes les formations végétales conditionnées par un certain nombre de facteurs : la latitude, l'altitude, la nature du sol, le climat, l'action des animaux, etc.

La latitude influence fortement la biodiversité dans les forêts. Celle-ci augmente d'autant plus que l'on s'éloigne des pôles et que l'on se rapproche de l'équateur.

Selon les latitudes on distingue :

- forêt boréale ou taïga (forêt de conifères, au nord du 60^e parallèle). Pour le Canada, la taïga ne représente qu'une des nombreuses écozones de la forêt boréale et que celle-ci s'étend en dessous du 60^e parallèle ;
- forêt tempérée :
 - forêt tempérée sempervirente ;
 - forêt tempérée décidue (formée d'arbres à feuilles caduques) ;



Hors zone tropicale, les forêts humides inondées sont devenues rares (ici à la confluence de la « Tubby Creek » et de la « Wolf River » (Holly Springs National Forest, près d'Ashland, Mississippi, USA).

- forêt tempérée de résineux ;
- forêt tempérée mixte ;
- forêt méditerranéenne (formée de conifères et de feuillus à feuilles persistantes, un arbre caractéristique : le chêne vert) ;
- forêt tropicale :
 - forêt tropicale humide (ou pluvieuse) sempervirente (toujours verte) ou semi-décidue (une partie des arbres sont à feuilles caduques) ;
 - forêt galerie (le long des fleuves) ;
 - forêt inondée (Cf. la mangrove formée de palétuviers) ;
 - forêt tropicale sèche décidue ou semi-décidue ;
 - forêt tropicale de résineux.

Dans beaucoup de pays, où l'Homme est implanté depuis des siècles, voire des millénaires, la forêt a perdu son caractère « naturel » à proprement parler. Les faciès actuels des forêts du Nord Ouest de l'Europe par exemple résultent en grande partie par l'influence de l'homme en terme :

- de composition : Colbert avait besoin de chênes pour la marine. Dans plusieurs pays, pour bénéficier de subventions et/ou déductions fiscales, il faut planter des essences imposées (le Fonds forestier a par exemple imposé les résineux sur de vastes surfaces après guerre en France) ;
- de superficie : en trois siècles (XVIIIe-XXe), la superficie des forêts françaises a presque doublé (Cf. Forêt de guerre, enrésinement des Landes, enfrichement sur zones d'exode rural, plantations encouragés par le fonds forestier national...). Mais dans le même temps, dans la moitié ouest du pays, le bocage et les arbres dispersés ou d'alignement reculaient très fortement ;
- de structure : les forêts françaises ont dû, très longtemps, répondre aux besoins des communautés humaines qui les entouraient : depuis l'Empire romain, les forêts ont souvent été transformées en taillis qui alimentaient les forges, fonderies, boulangeries et autres industries en charbon de bois ; le bois d'œuvre provenant souvent d'arbres émondés dans le bocage et les alignements de bords de routes. Au XIX^e siècle, l'institution d'un corps d'État forestier (l'Administration des Eaux et Forêts en 1827) et l'utilisation de plus en plus massive de la houille, en remplacement du charbon de bois, vont permettre aux forêts françaises de glisser vers la futaie ; au XX^e siècle, les terres libérées par la déprise agricole vont être plantées d'arbres, ou colonisées par des accrus spontanés, offrant respectivement des limites très géométriques à la forêt ou au contraire un faciès exubérant ;
- d'espèces : une part significative de la forêt française est encore composée d'espèces qui avaient été favorisées en réponse aux besoins des communautés humaines locales (les chênes pour leurs glandées) ou même d'impératifs économiques nationaux par exemple (des légions d'épicéas et de douglas ont été plantés par le Fonds forestier national, au sortir de la Seconde Guerre mondiale, dans le contexte d'une balance commerciale déficitaire vis-à-vis des bois d'œuvre et d'industrie résineux).

Classement paysager

- Forêt claire et forêt dense
- Par type d'arbres : Aulnaie, Chênaie, Boulaie, Frênaie, Ormaie, Hêtraie, Châtaigneraie, Sauçaie, sapinière, pessière, pinède ...

Classement patrimonial et écologique

Grâce aux approches phytosociologiques et écologiques, aux forêts modèles canadiennes ^[4], des outils d'évaluation qualitative se constituent depuis la fin du XX^e siècle. Ils varient selon le contexte géographique ou social (ville, campagne, milieux plus naturels...). Ils permettent de mieux prendre en compte la taille, la qualité et l'intégrité des habitats forestiers dans les plans de gestion, les écolabels forestiers, et parfois dans les lois (*directive Habitats* en Europe par exemple).

Les critères retenus sont par exemple :

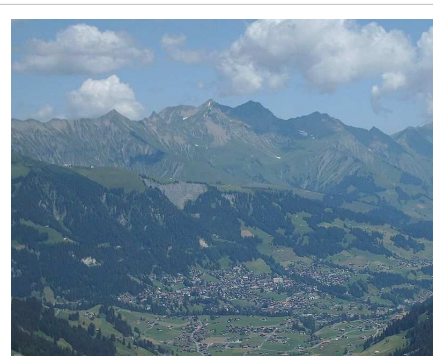
- la superficie forestière (par type et stade de la succession) rapportée à la superficie des terres (en pourcentage) ;
- la superficie des massifs ou aires boisées encore d'un seul tenant (*patch*, pour l'écologie du paysage) ; l'inverse, c'est-à-dire le degré de fragmentation écologique par les routes est aussi possible, ainsi que le nombre de kilomètres de routes par massif, ou rapporté au linéaire de lisière.

Par exemple, au Canada, un système d'évaluation qualitative ^[5] des forêts accorde :

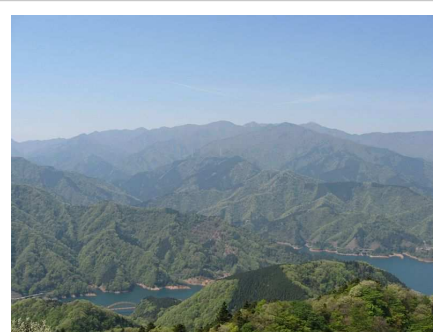
- *trois points* aux boisements de plus de 4 ha en ville et de plus de 200 ha ailleurs (sauf îles) ;
- *deux points* aux surfaces de 2 à 4 ha en ville, et à celles qui couvrent de 20 à 200 ha ailleurs (sauf îles) ;
- *un point* aux bois de moins de 1 ha en ville et de moins de 20 ha ailleurs ;
- la superficie et la forme des *cœurs* forestiers.

Dans le système précédent de classement :

 - *trois points* aux boisements dont un cœur d'au moins 4 ha est éloigné de plus de 200 m de toute lisière ou bord de route ;
 - *deux points* aux boisement dont un cœur d'au moins 4 ha est éloigné de plus de 150 m de toute lisière ou bord de route ;
 - *un point* aux boisement dont un cœur d'au moins 4 ha est éloigné de plus de 100 m de toute lisière ou bord de route ;
- la connectivité ou la proximité avec d'autres massifs ou structures boisées (⇒ corridors écologiques boisés, gués...) :
 - *trois points* si la distance au boisement le plus proche est de moins de 100 m ;
 - *deux points* si la distance au boisement le plus proche est comprise entre 100 et 250 m ;
 - *un point* si la distance au boisement le plus proche est de plus de 250 m ; (critère également retenu par la ville de Londres) ;



La forêt joue souvent un rôle majeur de protection des habitations, des cultures et des zones d'alimentation de nappes, contre les avalanches, l'érosion, les glissements de terrain, les coulées de boues. Les forêts de protection méritent une gestion adaptée, sans coupes rases par exemple.



Sur les fortes pentes la forêt protège les sols de l'érosion. Noter les taches homogènes et monospécifiques de sylviculture, qui encouragent les coupes rases, sur le fond de la forêt feuillue plus hétérogène.

- la présence ou proximité d'eau, et de systèmes hydrographiques naturels (*Hydrological Linkages Criteria*), avec par exemple :
 - *un point* si le boisement est à plus de 50 m de la berge d'un cour d'eau ou d'une étendue d'eau ;
 - *deux points* si la distance est comprise entre 30 et 50 m ;
 - *trois points* si l'eau est à moins de 30 m de la lisière boisée ou si elles est dans le boisement même ;
 - La distance à une zone humide de type tourbière à sphaignes ou roselière vaut de même ;
- la valeur de protection des sols et lutte contre l'érosion et le ruissellement :
 - Au-dessus de 30 % de pente, la forêt est seule garante de la protection du sol ;
 - De 15 à 30 % elle joue également une fonction de protection très importante (voir illustration ci-contre) ;
- les îles boisées, si le boisement est naturel ou « *proche de la nature* » sont également considérées comme de bons refuges pour certaines espèce en raison d'un moindre dérangement. Dans le cas d'îles véritables, les critères d'isolement prennent alors un sens positif, comme dans le cas des inselbergs ; à étudier au cas par cas relativement au contexte ;
- le pourcentage de la forêt en aire protégée (par type, stade de la succession et catégorie de protection en % la superficie forestière totale) ;
- le taux de couvert forestier (par type) déjà converti ou en cours de conversion à d'autres usages (y compris routier) ;
- la superficie et le pourcentage de forêts touchées par une perturbation anthropique et/ou naturelle ;
- la complexité et l'hétérogénéité de la structure forestière ;
- le nombre d'espèces tributaires de la forêt ;
- le pourcentage d'essences indigènes et pourcentage de ces essences qui seraient menacées. Attention, c'est un indicateur relatif au contexte biogéographique. Il n'y a par exemple que trois essences indigènes dans toute l'Islande, contre 7780 répertoriées en 2005 dans le seul Brésil (sous-espèces non comprises)^[6]. De plus, les forêts tropicales comportent beaucoup d'essences, mais quelques-unes sont dominantes. En Afrique de l'Ouest et du Centre, en Asie du Sud et du Sud-Est et en Amérique centrale, on trouve naturellement une très grande diversité d'espèces d'arbres (jusqu'à près de 300 espèces différentes par ha), alors qu'en zone tempérée, boréale ou subsaharienne, les dix espèces d'arbres les plus fréquentes (en volume) concernent au moins 50 % de la biomasse forestière (en volume de bois sur pied).

Les espèces d'arbres les plus rares, surtout celles dont la valeur commerciale est élevée, sont souvent en danger d'extinction pour une partie de leur lignée. La FAO estime qu'en moyenne, 5 % des espèces indigènes d'un pays sont vulnérables, en danger ou en danger critique d'extinction ;
- l'état de conservation des espèces tributaires de la forêt ;
- les indicateurs de la variation génétique sont exclus du présent examen car ils exigent normalement des analyses complexes de laboratoire (Namkoong *et al.*, 1996 ; mais voir aussi Jennings *et al.*, 2001) ;
- la présence, la masse, le volume, la qualité (bois durs, tendres, résineux, feuillus) et la répartition du bois mort, l'âge moyen des arbres, la présence de grands carnivores, de castors ou d'une grande richesse en champignons prennent ainsi des significations nouvelles, parfois opposées à celles qui étaient enseignées au siècle précédent en écoles de sylviculture ;
- l'état de pollution de la forêt (comment par exemple évaluer la qualité de la forêt, qui, dans les zones interdites de Biélorussie se restaure naturellement, mais sur des sols ayant reçu 70 % environ des retombées radioactives de la catastrophe de Tchernobyl ?).

Classement juridique

Il existe des classements des forêts, avec par exemple en France :

- Forêt domaniale, Réserve biologique domaniale (RBD ; intégrale ou non)
- Forêt communale
- Forêt privée
- Forêt de protection

En Allemagne, ce sont :

- Markwald
- Landesherrlichkeit
- Säkularisierung
- Privatwald
 - Hauberg
 - Waldinteressentschaft
- Kommunalwald
- Kirchenwald
- Landeswald
- Bundeswald

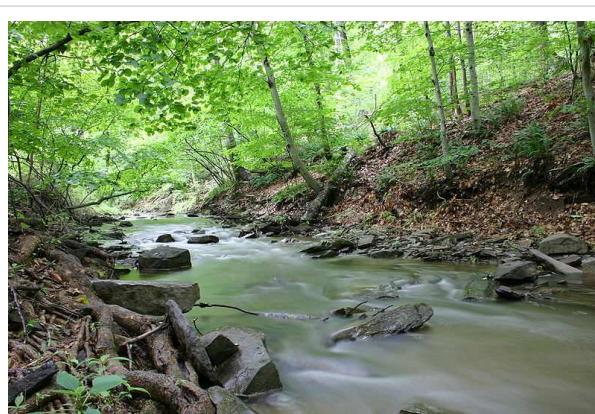
Au Canada, le classement des forêts se fait grâce à la nature de l'écosystème forestier déterminé par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune qui protègent différents milieux forestiers. Ces territoires sont protégés en vertu de la *loi sur les forêts*^[7]. Il y a 3 types d'écosystèmes forestiers exceptionnels: Les *forêts anciennes* (77 sites, 191 km²)^[8], les *forêts rares* (30 sites, 26 km²)^[9] et les *forêts refuges* (16 sites, 13 km²)^[10].

Fonctions de la forêt

La forêt remplit trois fonctions essentielles : écologique, économique et sociale.

Fonction écologique

- Réservoir de biodiversité et d'habitats, ainsi que de ressources génétiques et phytopharmaceutiques, elles sont pour cette raison étudiées et parfois classées en réserves biologiques, naturelles, parcs nationaux, Espace boisé classé dans le PLU (Plan local d'urbanisme), etc.).
- Fonctions écopaysagères : « noyaux » ou « nœuds » du réseau écologique, et parfois corridor biologique pour la forêt galerie, les forêts linéaires, les mangroves, et les haies vives qui peuvent s'y rattacher.
- Protection contre certains risques naturels (avalanches, inondations, sécheresse, désertification et éléments de résilience écologique...).
- Qualité de l'air : outre que la forêt produit une partie significative de l'oxygène de l'air sur les continents, elle a une capacité extraordinaire à fixer les



La ripisylve d'une forêt équilibrée et non fragmentée protège l'eau, l'air et le sol. Les castors peuvent contribuer à entretenir des linéaires de berges plus ensoleillés.

poussières (comme certains polluants non dégradables), grâce notamment aux mousses, aux lichens, à la rosée et aux sols.

- Protection des sols (lutte contre l'érosion) : la forêt est un lieu de restauration du sol si elle n'est pas surexploitée.

cf. forêt des Landes en France ou la ceinture verte du sud algérien.

- Fonction macro et micro climatique, grâce à l'évapotranspiration et à la protection de la canopée qui atténuent considérablement les chocs thermiques, et la déshydratation due au vent.
- Puits de carbone, par fixation du gaz carbonique dans le bois et le sol, au moins pour les forêts tempérées non soumises aux incendies et pour les forêts tropicales en phase de croissance.

cf. les plantations faites en Amazonie qualifiées de « puits de carbone ».

- Fonction aménitaire.
- Les lisières forestières naturelles, éminemment complexes, ont des fonctions écotoniales importantes, notamment pour les forêts rivulaires et les mangroves.



La forêt abrite une grande part de la biodiversité des continents, participe au contrôle naturel du climat et des micro-climats.

Oxygène et climat

Une métaphore qualifie souvent la forêt de « poumon de la planète ». En dépit des fonctions nombreuses et essentielle voire « vitales » qu'elle remplit, la forêt ne peut être directement comparée à un poumon (le poumon ne produit pas d'oxygène et c'est le plancton qui produit l'essentiel de l'oxygène planétaire disponible dans l'air et solubilisé dans l'eau). Néanmoins, la forêt a des fonctions essentielles micro- et macro-climatique et pour la qualité de l'atmosphère, en termes d'équilibre thermo-hygro-métrique et de pureté de l'air notamment. D'un certain point de vue, un peu à la manière du poumon, mais à une autre échelle, elle est une sorte d'écotone complexe et fonctionnel entre l'atmosphère et le sol, lié au cycle du carbone notamment, mais aussi à tous les cycles biogéochimiques importants.

Puits de carbone

Le bilan en carbone d'un écosystème est difficile à estimer.

- Il varie selon les zones biogéographiques, les époques, l'histoire du site, le stade de croissance de la forêt, les risques d'incendie, de sécheresse et d'inondation, et de nombreux autres facteurs tels que l'action d'insectes défoliateurs ou d'autres parasites des arbres. Le devenir du bois est aussi à considérer : bois de chauffage, papier-cellulose, bois d'œuvre, ou bois mort auront des impacts très différents en termes d'émission de dioxyde de carbone.
- Certaines forêts peuvent - au moins provisoirement - avoir un bilan nul (forêt tropicale mature) ou négatif (en zone d'incendies récurrents, ou en début de phase de croissance), tout en contribuant indirectement à enrichir les cours d'eau en nutriments (phosphore, potassium, calcium, fer, etc. et par les phénomènes d'acidification, humification, décolmatation et minéralisation et structuration des sols) en offrant ainsi une source constante de nutriments pour le plancton marin en aval, plancton qui produit 80 % de l'oxygène que nous respirons et qui constitue un important puits de carbone.
- En théorie, la photosynthèse consomme du dioxyde de carbone et produit du dioxygène et de la matière organique. De l'oxygène est consommé lors de la respiration des plantes elles-mêmes, des animaux de la forêt et de la biomasse cachée du sol forestier, ainsi que par les incendies naturels et moindrement par l'oxydation

naturelle des éléments chimiques rendus disponibles par le processus de formation des sols.

En phase de croissance, après une dizaine d'années de bilan négatif s'il s'agit d'une régénération à partir d'un sol nu, la biomasse augmente régulièrement, principalement sous forme de cellulose et de lignine. Elle stocke aussi du carbone sous forme de nécromasse et de biomasse animale, microbienne et fongique.

- En zone tropicale, la forêt pousse souvent sur des sols pauvres et acides ; l'humus ne s'y forme pas, et la nécromasse est rapidement recyclée ou minéralisée. La forêt tropicale en croissance stocke du carbone, mais finit (après plusieurs siècles, voire plus de 1000 ans) par arriver à un équilibre entre production primaire et décomposition du bois mort. À ce stade elle semble produire autant d'oxygène que ce qu'elle consomme. De plus, les émissions de méthane liées à la fermentation de bois immergés ou issus de l'activité des termites complexifient encore les calculs des émissions de gaz à effet de serre.
- En zone tempérée ou froide, il en va autrement avec respectivement les sols forestiers (incluant les tourbières associées à certaines forêts) et les pergélisols qui, en zone circumpolaire, qui peuvent stocker des quantités considérables de carbone (sous forme d'hydrate de méthane).

Enfin, le devenir et la durée de vie du méthane émis par les écosystèmes forestiers ne sont pas encore bien compris. Il pourrait avoir été surestimé ou sous-estimé.

Puits de carbone forestier en France

La Loi Grenelle II prévoit ^[11] qu'un rapport du Gouvernement au Parlement portera sur « l'évaluation des puits de carbone retenu par les massifs forestiers » et leur « possible valorisation financière pour les territoires » (art 83).

En 2004, on estimait qu'en métropole 2,5 Milliards de tonnes de carbone (soit 9,2 Milliards de tonnes de CO₂) étaient stockées dans la forêt, à 50% dans les sols (litière + humus) et à 50 % dans les arbres (feuilles, branches, racines y compris) ^[12].

Environ 24,4 millions de tonnes (Mt)/an de carbone auraient ainsi été séquestrées de 2000 à 2004 par les arbres et sols forestiers (89 Mt/an de CO₂). Au vu du prix de la tonne de CO₂ stockée (marché du carbone) 7 au 1er janvier 2005 (à 32 € en avril 2006, puis 0,20 € en 2007), ce serait 0,6 Md d'euros, 2,8 Mds d'euros et 0,02 Md d'euros économisés ^[12]. Cette variation des prix dictée par le marché ne permet pas d'évaluer la valeur financière de la fonction puits de carbone des forêts, mais on pense que cette valeur devrait augmenter avec le temps. La filière bois, selon la durée de vie du bois extrait et manufacturé, contribue ou non à la lutte contre le réchauffement climatique. Elle a en 2004 utilisé 98 Mt de carbone (équivalent 359 Mt de CO₂) mais dont une partie (papier, carton, cagettes, etc.) ne contribue pas à stocker du carbone ^[12].

Biodiversité

Certains économistes ont tenté d'intégrer les valeurs aménitaires et de la biodiversité forestières. Ainsi en France, dans le cadre des travaux de l'ONU visant à donner une valeur économique à la biodiversité, le Conseil d'analyse stratégique (CAS) a-t-il le 29 avril 2009 communiqué les résultats de ses premières évaluations, estimant à 970 euros/hectare/an en moyenne la valeur d'un boisement intégrant celle des produits de cueillette et de puits ou stockage du carbone, aménités, etc. " Selon un sondage (de 4 500 ménages, en 2002), les Français seraient prêts à payer 15,20 € par ménage et par an pour contribuer au maintien de la biodiversité dans la forêt, soit au total 364 millions €/an ou 22,80 €/ha, ce qui peut contribuer à estimer la valeur ressentie de la biodiversité ^[12].

Fonction économique

Économie forestière

Le bois compte pour une part importante du PIB d'une dizaine de pays tropicaux ou nordiques. L'emploi forestier (hors industrie de transformation et emplois informels) payait encore près de 10 millions de personnes en 2005 ^[13], mais ;

1. **L'emploi forestier décline** régulièrement relativement au tonnage extrait des forêts qui lui n'a cessé d'augmenter, et ce depuis l'invention de la tronçonneuse. Il diminue en moyenne de 1% par an dans le monde (-10 % de 1990 à 2000), surtout en Asie et en Europe, alors qu'il augmentait légèrement ailleurs. La FAO impute ce déclin à l'augmentations de productivité du secteur, et -pour l'Europe de l'Est - à la restructuration des économies planifiées ^[14].
2. **Le prix moyen du bois brut diminue** : L'augmentation moyenne des prix payés (grumes ou bois sur pied) était de 11 à 15 % dans les années 2000-2005 (source FAO, FRA 2005), mais est toujours resté inférieur à l'inflation ; il y a donc baisse du prix moyen (notamment pour le bois tropical) au niveau mondial, ce qui n'exclut pas en aval et pour le consommateur de fortes hausses du bois-énergie là où il devient rare ou après les "chocs pétroliers" et des bois écocertifiés ou écosociocertifiés pour lesquels l'offre reste très supérieure à la demande, pour le FSC notamment.
3. **Le secteur informel reste très mal connu**. Via la vente de gibier notamment, il est important.
4. **Une partie importante des prélèvements et bénéfices est illégale**, menaçant des essences et des espèces théoriquement protégées et/ou menacées. Les populations autochtones pâtissent de la corruption et des pressions des exploitants. 10 à 15 milliards d'euros par an seraient ainsi blanchis dans le monde, dont près 3 milliards € dans l'UE, provenant de six régions où la production de bois est un enjeu important. Vingt Etats membres de l'UE sont en 2006 encore suspectés d'importer du bois illégal (Finlande, Suède et Royaume-Uni en tête). ^[15] Le « réseau *TRAFFIC* ^[16] » du WWF et de l'UICN sur le *Commerce International des Espèces Sauvages* estime que le commerce légal et illégal d'espèces atteindrait 15 milliards d'euros de chiffre d'affaire annuel (juste derrière le trafic d'armes et de la drogue). Une étude ^[17] du gouvernement britannique a estimé que l'interdiction du bois illégal en Europe est possible et crédible, avec les outils existants et des contrôles efficaces, au profit des filières légales et durables aujourd'hui confrontées à une concurrence déloyale. Des dizaines d'ONG dont Greenpeace et WWF depuis une vingtaine d'années dénoncent le bois illégal et promeuvent des écocertifications crédibles et transparentes, telles que décrites par le groupe d'ONG FERN, dans une évaluation ^[18] publiée en 2001.
5. **De nouvelles fonctions** émergent : sociales, agrosylvicoles, touristiques, pédagogiques, scientifiques et de protection environnementale (en 2005, 11 % des forêts du monde sont déclarées par les États « affectées à la conservation de la diversité biologique » ; ce taux est en augmentation, mais ne correspond pas toujours à une réalité de terrain ^[19]). La fonction de puits de carbone semble devoir prendre de l'importance. L'importance économique de ces nouvelles fonctions est mal évaluée, mais pourrait localement rapporter plus que l'exploitation du bois.



La forêt est source de richesse, parfois surexploitée.

Secteur : la filière bois

Article détaillé : Filière bois.

La filière bois en France représente 425 000 emplois^[20]. La forêt constitue un enjeu d'avenir pour la France par son potentiel économique et social. Elle rend de nombreux services à la société. En plus de ses fonctions écologiques et sociales, elle fournit du bois et des emplois. À titre de comparaison, le secteur de l'automobile emploie 285 000 personnes en France.

Ces 425 000 personnes sont employées dans l'exploitation forestière, les scieries, le travail mécanique du bois (meubles, papiers, cartons...), sa mise en œuvre (charpente, menuiserie, agencement), les organismes de la forêt privée et l'Office national des forêts.

Le chiffre d'affaires de la filière bois française est de 60 milliards d'euros par an.

Produits forestiers

Production de bois

- Bois de chauffage et bois de feu, la plus importante utilisation de par le monde mais essentiellement en Afrique et Amérique du Sud (et derrière la destruction de la forêt pour étendre les terres agricoles ou d'élevage);
- Bois d'industrie : bois de trituration (pâte à papier), déroulage placage, panneaux de fibres, emballage;
- Bois d'œuvre : charpente, bois de mine, traverses de chemin de fer, ameublement;
- Dérivés du bois.

Produits forestiers non ligneux (PFNL)

Article détaillé : Produits forestiers autres que le bois.

Selon la FAO les PFNL sont des produits d'origine biologique, autres que le bois, dérivés des forêts, d'autres terres boisées et d'arbres hors forêts.

Les PFNL peuvent être récoltés dans la nature ou produits dans des plantations forestières ou des périmètres d'agroforesterie, ou par des arbres hors forêt.

Les PFNL comprennent des produits utilisés comme nourriture et additif alimentaire (noix comestibles, champignons, fruits, herbes, épices et condiments, plantes aromatiques, viande de gibier), des fibres (utilisées dans la construction, les meubles, l'habillement ou les ustensiles), des résines, gommés et produits végétaux et animaux utilisés dans des buts médicaux, cosmétiques ou culturels^[21].

Voici quelques exemples de PFNL :

- Champignons ;
- Gibiers ;
- Fruits des bois ;
- Plantes médicinales et tinctoriales ;
- Tourisme lié à la forêt.

L'investissement forestier

Sur les 200 000 ha de forêt qui changent de main chaque année en France, la moitié fait l'objet d'une donation ou d'une succession, l'autre d'une transaction. La forêt est donc un produit qui s'achète et se vend. Comment expliquer cet intérêt pour la forêt alors qu'on entend souvent dire que le marché du bois est en baisse ou que des produits financiers d'aujourd'hui égalent les performances financières et fiscales de l'investissement forestier? De plus, les différentes réformes ont complexifié les charges fiscales qui pèsent sur les investisseurs. Selon les pays, taxes et charges sont plus ou moins légales ; de plus les faibles contrôles permettent à certains d'éviter ces prélèvements.^[22] Quelles sont les raisons qui motivent les acheteurs de forêts ? Quelles sont les caractéristiques de l'investissement forestier par rapport aux autres placements ?^[23]

Caractéristiques

Trois caractéristiques majeures permettent de singulariser l'investissement forestier. Elles sont liées à la nature de la forêt :

- stabilité de la valeur de la forêt ;
- valeur de rendement ;
- capacité de stockage.

Stabilité de la valeur de la forêt

La faible corrélation de l'investissement forestier par rapport aux autres actifs et sa valorisation spécifique garantissent à la forêt une valeur stable à long terme. Les fortes oscillations de la Bourse ou du marché de l'immobilier s'expliquent en partie par les corrélations qui existent entre ces marchés, les tendances de l'un se répercutant plus ou moins directement sur l'autre. L'investisseur en forêt recherche à diversifier son portefeuille avec des actifs dont les rendements sont non corrélés avec les marchés financiers. Idéalement, il cherche des actifs à fort rendement suivant des cycles différents (contra-cyclique).

L'investisseur, qui raisonne à long terme, 20, 50 ou 100 ans, se soucie peu de la volatilité ou du rendement de son actif. Ce qu'il souhaite c'est survivre à une catastrophe économique majeure. Pour se protéger, l'investisseur alloue une partie de son potentiel dans des placements desquels il attend un bon comportement ou un maintien de la valeur durant les désastres économiques. L'idée est de vendre les actifs de sauvegarde pour éviter de vendre le cœur du portefeuille quand le cours est très bas. La forêt correspond à ces placements déconnectés des marchés financiers et ayant une valeur « matérielle », comme l'immobilier ou d'autres matières premières.

Valeur de rendement

La première source de revenus, la vente du bois, assure ce rendement, puisque la valeur d'un arbre et d'une forêt augmente du seul fait de sa croissance biologique. Approximativement 65 % des rendements générés par la forêt proviennent de cette croissance, indépendante des fluctuations des marchés financiers. L'expérience des gestionnaires forestiers permet de conclure qu'une rentabilité moyenne de 2 à 3 % est tout à fait classique. Certains massifs ont des rentabilités bien supérieures, jusqu'à 8 % sur les meilleurs sols. La forêt est le seul gisement de matière première qui croît naturellement. Il lui suffit d'avoir de l'eau, du soleil et du temps. Ce caractère très particulier garantit au propriétaire un revenu même en cas de non - gestion. On améliore celui-ci par une sylviculture « dynamique » tout en veillant au caractère durable de cette gestion.

Capacité de stockage

Il faut faire la différence entre la production réelle de la forêt et les prélèvements effectués. La distinction entre capital et revenu est très délicate. On assimile les arbres à du capital du fait de leur immobilisation sur une très longue durée alors qu'en fait, ils représentent l'accumulation de nombreuses années de revenus non mobilisés. Par ailleurs, les prix des ressources forestières, dépendant de l'industrie de la construction et du papier, sont sujets aux cycles économiques, les gérants peuvent atténuer l'effet de cycle en retardant la collecte du bois, en attendant que la conjoncture économique s'améliore.

Avantages fiscaux

L'avantage de l'investissement en forêt pour un particulier réside aussi dans sa fiscalité. Le capital et les revenus bénéficient de dispositions fiscales attrayantes. D'autres dispositions fiscales existent mais elles sont plus anecdotiques. Les privilèges fiscaux accordés aux propriétaires forestiers sont très importants mais tout à fait légitimes et l'on peut noter leur pérennité quel que soit le régime politique. Le législateur trop conscient du potentiel forestier de la France sur le marché du bois et du rôle environnemental de la forêt encourage les propriétaires forestiers à la gérer.

Les avantages de la fiscalité sur le revenu

L'impôt sur le revenu de la forêt est un impôt forfaitaire, il est payé annuellement et en général très faible. Les coupes de bois sont donc exonérées de l'imposition au réel. Cette fiscalité est très avantageuse pour les personnes physiques situées dans les tranches supérieures de l'impôt sur le revenu puisqu'elle permet d'avoir des revenus presque totalement défiscalisés.

Les autres revenus éventuels (revenus fonciers, droits de chasse...) sont imposés selon le droit commun.

Les avantages de la fiscalité sur le capital

Pour le calcul de l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF) et pour le calcul des droits de mutation à titre gratuit (donation-succession), il y a une exonération des trois quarts de la valeur de la forêt en contrepartie d'un engagement trentenaire de bonne gestion. Ces dispositions permettent de réduire l'assiette d'imposition des trois quarts de la valeur.

Dans le cadre des mutations à titre gratuit, il n'y a pas de limites dans le montant, ni dans la durée de détention du bien. C'est un placement à regarder de très près pour les personnes souhaitant transmettre un capital à une personne qui n'est pas de filiation directe.

Risques et les parades

L'investissement forestier n'est cependant pas à l'abri des risques. Il est exposé à des risques plus diversifiés que les actifs traditionnels et que d'autres matières premières fortement liées aux cycles macro-économiques. On peut toutefois limiter ces risques en respectant certaines règles au moment du choix de l'investissement et ensuite dans le choix et le suivi du gestionnaire.

Choix dans l'investissement

Les cours du marché du bois peuvent fluctuer de manière importante alors que ceux-ci conditionnent les recettes. Il est vrai qu'à moyen et long termes, les cours du bois sont stables et suivent l'inflation. Il est recommandé d'investir dans des forêts hétérogènes en structure, en essences et au niveau de l'âge des peuplements. Les arbres sont sujets à des risques physiques et biologiques tels que le feu, le climat ou les maladies. Encore une fois, un investissement forestier adéquatement diversifié en essences, structures et si possible géographiquement, permet de réduire les risques physiques. Il faut aussi s'assurer auprès d'un expert forestier que les essences en présence sont adaptées aux stations forestières.

Choix du gestionnaire et répartition dans le portefeuille financier

Le choix du gestionnaire est fondamental, c'est lui qui conditionne la rentabilité et la pérennité de l'investissement. C'est lui qui décide de transformer le capital en revenu en faisant réaliser une coupe, et c'est lui qui préserve les revenus à long terme en assurant la régénération. Un point essentiel est de pouvoir contrôler les revenus à court terme : la meilleure façon est de s'assurer que les lois du marché (mise en concurrence de plusieurs acheteurs) sont respectées et que le gestionnaire garde un rôle d'arbitre.

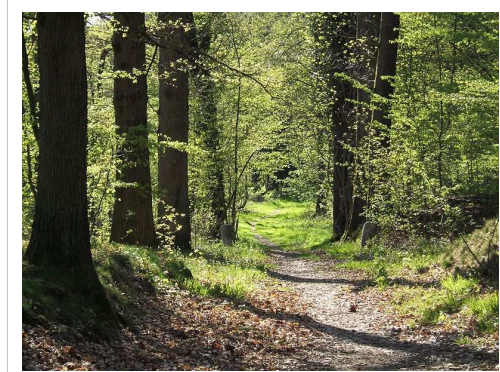
Enfin, le marché de l'immobilier est peu liquide, l'investisseur ne peut pas réellement se défaire de son bien rapidement, ceci est vrai pour la forêt comme pour l'immobilier classique. La forêt doit rester un placement de diversification dans le portefeuille financier. Les gestionnaires de patrimoine recommandent d'investir 10 % des actifs dans ce type de produits (forêts, vignes...). Un particulier qui souhaiterait avoir une part plus importante en forêt dans son portefeuille, doit s'assurer de bien répartir les risques d'un tel placement.

L'intégration des forêts dans un portefeuille financier est un moyen de se diversifier et d'améliorer sa situation fiscale. C'est surtout investir dans une matière première d'avenir : l'augmentation de la population mondiale et de ses besoins, la raréfaction des forêts, la situation déficitaire de l'Europe dans ses approvisionnements en bois, laissent penser que le bois, ainsi que toutes les matières premières, seront les nouveaux gisements de richesse de demain. La dimension affective de la forêt est un élément subjectif qui ne doit pas « polluer » le raisonnement du gestionnaire de patrimoine mais, bien souvent, c'est cet élément qui reste la première de toutes les motivations.

Fonctions sociales, symboliques et culturelles

Loisirs

Les forêts sont des lieux privilégiés de loisirs, de détente, de tourisme, de découverte de la faune et de la flore et des paysages. Chaque année, les forêts françaises reçoivent des centaines de millions de visites. La forêt rend de nombreux services à la société, de nature écologique et sociale. Elle est, par exemple à la fois un lieu de détente sûr et un lieu de protection des espèces. Ces fonctions, qui semblent aller de soi, nécessitent en fait l'intervention des forestiers (ouverture, sécurisation des chemins, nettoyage...). Le promeneur en forêt ne doit pas oublier que toute forêt a un propriétaire, privé ou public. Quand on se promène en forêt, on se promène donc chez quelqu'un ! Le promeneur doit en tenir compte et respecter ces lieux. L'accueil du public est la règle en forêt publique mais également en forêt privée. Près de neuf propriétaires français sur dix laissent l'accès libre à leurs bois ^[24].

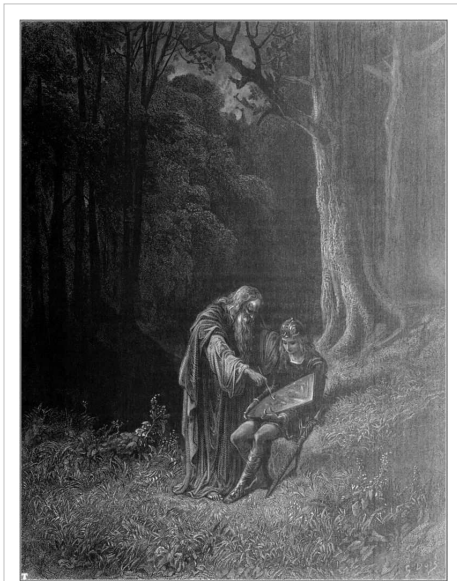


Chemin forestier au printemps.

Patrimoine et bien commun

Il y a 8000 ans environ qu'avec l'aide du feu, nos ancêtres ont commencé à déforester l'hémisphère nord (en commençant par la Chine) pourtant la forêt est restée présente dans de nombreux contes, mythes et légendes, dans presque toutes les civilisations.

La valeur spirituelle et culturelle de la forêt réelle ou mythique n'est pas contestée. Le nom de Brocéliande en évoque encore les druides et la magie. Nemeton était le mot celtique qui signifiait à la fois *sanctuaire*, et *forêt*. Bien après qu'on eut oublié la forêt de Dodone des Grecs, on continue de comparer les piliers des cathédrales gothiques aux troncs d'une forêt dont les branches seraient les arcs qui soutiennent la voûte. Au siècle dernier, de nombreux bûcherons allemands murmuraient une petite prière d'excuse à l'arbre qu'ils allaient couper. En Inde, les sannyâsa se retirent et se recueillent en forêt, comme le faisaient certains ermites européens. En Chine, les sommets boisés abritaient presque toujours un temple. Au Japon, la forêt que reflètent ou symbolisent en miniature certains jardins est sacrée, comme l'indique le Torii qui marque parfois son entrée, comme celle d'un temple. L'arbre de vie est omniprésent dans les mythes fondateurs des pays forestiers, mais aussi des pays déforestés, avec un arbre de la connaissance à connotation ambiguë dans la bible.



La forêt des mythes, des légendes et de l'apprentissage.

La forêt est souvent symboliquement interprétée comme reliant ciel et terre, par les branches, les troncs et ses racines.

La forêt est aussi le domaine de l'Homme sauvage, présent dans de nombreux mythes d'Europe de l'Ouest ou d'Asie ; l'Homme sauvage qui est comme l'arbre présent dans l'héraldique européenne La forêt fait également peur ; lieu de Nature où l'on se perd, lieu où l'on perd les enfants, où l'on rencontre le loup, où des dieux, les esprits et les animaux sauvages vivent, où la nuit se fait plus noire, dernier refuge des loups et des ours pourchassés. C'est le lieu où les hors-la-loi, bons (Robin des Bois) ou méchants, se cachaient, bien que les forêts soient parfois exclusivement réservées aux chasses royales.

En Europe, à partir du siècle des lumières et du modèle royal français, on s'est employé à les humaniser, à les nommer et à les fragmenter pour mieux les maîtriser en les quadrillant d'allées et de layons, puis on les a plantées et « rationnellement » gérées.

C'est localement un lieu de mémoire avec les forêts royales, la forêt de guerre.

C'est enfin et surtout le lieu de vie des peuples de la forêt, amérindiens, africains, et d'Asie du sud-est notamment, là où ils ont survécu. Lieu séculaire de l'initiation, refuge des esprits, lieu de vie et d'aventure pour de nombreux peuples... lieu aménitaire de détente et de découverte de la nature pour d'autres, la forêt est reconnue pour toutes ces fonctions par certaines lois nationales et par l'écosociolabel FSC.

La plupart des populations et des élus se disent très attachés à l'idée de protection d'arbres remarquables, de la forêt et/ou de forêt qui protège, pour des raisons bien plus larges que pour les services qu'elle rend comme espace de détente et de loisirs ou comme lieu de cueillette familiale de fleurs, de fruits et champignons.

Partout dans le monde, on repère ou classe des arbres parce que vénérables et remarquables ou pour leur intérêt paysager ou écologique ou de protection. Il devient délicat de gérer les forêts uniquement pour la coupe du bois. Pour les artistes et les touristes, comme pour les scientifiques et les industriels, elles recèlent des trésors qu'il convient de léguer aux générations futures.

Un quart de la France vit à l'ombre des arbres. Certains sont millénaires et ont connu la Gaule chevelue, les cultes anciens. Citadins et ruraux souhaitent la conservation d'un nombre significatif de vieux arbres. La première réserve de la forêt de Fontainebleau a été demandée par des artistes, et non par des forestiers.

Habitat de l'Homme, lieu nourricier et cynégétique

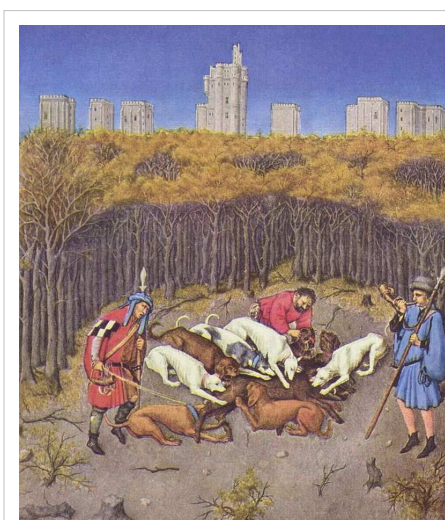
Plus de 500 millions d'humains vivent en forêt ou à ses abords et en dépendent directement. Même quand elle n'est plus habitée, elle reste un lieu traditionnel de cueillette et de chasse (aux grands animaux surtout, qui ont disparu ou régressé dans les plaines cultivées et habitées). Pour environ 150 millions d'autochtones appartenant à des centaines de tribus et peuples autochtones, la biodiversité de la forêt est encore la source vitale d'eau, de matériaux, de plantes, fruits, animaux et champignons comestibles ou utiles (médicaments, ornements...). La « viande de brousse » reste localement la première source de protéine dans de nombreux pays tropicaux, bien qu'elle soit menacée par l'augmentation de la pression de chasse, des armes de plus en plus performantes, et des moyens de transports tels que le quad.

Dans les pays riches et tempérés, la chasse reste également importante, les revenus cynégétiques approchent ou dépassent souvent 50 % du revenu forestier global dans des pays tels que la France.

La chasse est un revenu complémentaire considérable du forestier qui atteint, par exemple, souvent 50 % des revenus des grandes forêts publiques de France où en 2006, les baux de chasse ont rapporté 41,1 millions d'€ à l'ONF (soit 2,4 millions de plus que l'année précédente), alors que le bois a rapporté 199,6 millions d'€ (soit 15 % de plus qu'en 2005).^[25]

Mais le « grand gibier » quand il est trop abondant, notamment suite à un agrainage important et à la disparition de ses prédateurs naturels, peut provoquer des dégâts assez importants pour freiner ou bloquer la régénération forestière.

Une vraie gestion cynégétique demanderait aussi de prendre en compte les problèmes sanitaires (peste porcine, CWD, maladies véhiculées par les tiques, apparition du SIDA ou de virus hémorragiques, type Ebola, etc.),



La forêt européenne est aussi depuis longtemps aménagée et gérée pour la chasse qui y a attiré les rois et les manants. Au XX^e siècle en Europe de l'Ouest, l'agrainage en a parfois fait un lieu d'élevage extensif de cerfs, chevreuils et sangliers (campagnols et autres rongeurs profitant des restes), en menaçant les équilibres sylvocynégétiques (*Les Très Riches Heures du duc de Berry*)

notamment en l'absence de prédateurs.

Plus localement, des problèmes nouveaux sont posés avec la contamination du gibier (sanglier notamment) par des toxiques issus de séquelles de guerre ou retombés avec les pluies qui ont lessivé le nuage de Tchernobyl. Les forêts tropicales produisent l'essentiel de la viande de brousse, avec des pressions de chasses qui ont raréfié ou fait disparaître le gibier sur de vastes zones.

La question de la pollution par le plomb de chasse, liée à la toxicité des munitions (grenaille et balles) s'y pose moins que dans les zones humides, mais elle semble pouvoir avoir été sous-estimée.

Environnement et santé

Très tôt, certains arbres ont été réputés assainir l'air (sapin, épicéa, pin sylvestre, eucalyptus plantés autour des hôpitaux et des lieux de cure), ou au contraire, plus rarement le corrompre (ne pas dormir sous un noyer). La marche en forêt était recommandée, et des parcours-santé y sont encore fréquemment installés, de même que dans les parcs urbains boisés.

Les forêts jouent un rôle majeur en matière d'épuration physique et physicochimique, et probablement biologique de l'air et de l'eau. Les produits de la forêt et toutes les parties des arbres ont été utilisés pour produire des médicaments et de nombreuses médecines traditionnelles. Une sylvothérapie et des cures sylvatiques ont été développée dans certains pays au 19^e et début du XX^e siècle pour faire profiter certains malades (tuberculeux notamment) de l'air forestier enrichi en oxygène (trois fois plus d'oxygène produit par la forêt tempérée qu'en prairie^[26]), en Ozone (notamment en bord de mer et dans les forêts de résineux) et en *phytoncides* (molécules réputées bactéricides et fongicides, dont terpènes) et de la pureté de l'air. On a récemment montré que l'activité biochimique est beaucoup plus développée dans la canopée que dans la strate herbacée.

Après Louis Pasteur, diverses mesures citées par G. Plaisance ont comparé différents airs et montré que l'air forestier contenait moins de microbes que l'air urbain (50 microbes par m³ d'air, contre 1 000 dans le parc Montsouris de Paris, 88 000 sur les Champs-Élysées, 575 000 sur les grands boulevards et 4 000 000 dans les grands magasins à Paris selon Georges Plaisance^[27])

Ennemis de la forêt

Ennemis « naturels »

Le forestier craint surtout le feu et des insectes ravageurs tels la chenille processionnaire du pin, celle du chêne, certains xylophages, des bactéries ou des champignons (ex : graphiose de l'orme, maladie de l'encre du châtaignier). Les *attaques* qui prennent l'apparence d'épidémies et de pullulations suivent généralement un affaiblissement des arbres dû à des événements de type sécheresse, tempête, pollution, drainage, fragmentation, etc. Il semble que dans les milieux *extrêmes* (polaires, subsahariens), les pullulations fassent partie de cycles naturels et régulateurs, dans des forêts dont le nombre d'essences est réduit, et plus exposées aux chocs climatiques.

La biodiversité forestière peut aussi être menacée par des essences introduites qui peuvent devenir invasive ou poser des problèmes de pollution génétique et/ou d'allélopathie.

Dans l'hémisphère nord, des mammifères rongeurs (ex : mulots, campagnol des champs), les lapins et des espèces-gibier (cerfs, daims, chevreuils, wapitis, etc.) sont localement considérés comme "nuisibles" par les forestiers parce qu'ils broutent les jeunes pousses et rongent les écorces. En forêt méditerranéenne, les moutons et surtout les chèvres sont des ennemis redoutables des arbres.

Chiffres : Selon les chiffres fournis par les états à la FAO ; en 2000-2005, en moyenne, 104 millions d'hectares de forêts ont été annuellement ravagés par des incendies, des insectes et maladies, des sécheresses, tempêtes, grands froids ou inondations. Ce chiffre est sous-estimé car certains pays (africains notamment) n'ont pas réunis ou fourni de statistiques, alors que l'imagerie satellitaire montre d'importants dégâts par le feu en Afrique.

D'un point de vue historique, l'Homme a eu une relation ambiguë à la forêt et notamment à la forêt primaire, parfois protecteur ou n'y développant pas d'impact visible durant des millénaires (en zone tropicale, hormis sur certaines îles), et souvent destructeur en zone tempérée européenne, asiatique et au Moyen-Orient, depuis plusieurs milliers d'années. La forêt primaire continue à reculer, et à Rio, comme à Johannesburg les élus présents n'ont pas réussi à valider le projet d'une *Convention mondiale pour la forêt*, qui n'est restée qu'une déclaration d'intention, dont la valeur et la portée juridique sont bien plus faibles que celles des conventions sur la biodiversité ou sur le climat.

Accidents climatiques

Les périodes de sécheresse, comme 1976, ou de forte canicule (2003) peuvent provoquer le dessèchement des feuilles qui tombent alors prématurément. On peut constater aussi des brûlures de l'écorce exposée au soleil (hêtres).

Les effets peuvent se faire sentir des années après. La sécheresse aggrave le plus souvent les effets d'autres agents, tels les incendies ou les insectes ravageurs. Ainsi, en 1976, les incendies accentués par la sécheresse brûlèrent plus de 800 km² en France.

En période hivernale, le gel n'est généralement pas à redouter, sauf les cas extrêmes, comme en 1956 en France ou en 1985, lorsque 30 000 pins maritimes landais gelèrent. Les gelées tardives, sont, elles, nuisibles pour les jeunes plants. La neige peut être dangereuse dans certaines conditions, lorsqu'elle forme des manchons autour des branches, qui finissent par casser sous le poids accumulé.

Les tempêtes, comme celle de décembre 1999 en Europe de l'Ouest, provoquent le déracinement et l'abattage des arbres, qui forment les « chablis » ou leur cassure par le milieu du tronc, laissant en place les « chandeliers » et au sol les « volis ». En France, la tempête de 1999 a ainsi abattu 146 millions de m³ de bois.

Action de l'homme

La déforestation

Article détaillé : Déforestation.



Même dans certains pays riches, une gestion peu respectueuse de la biodiversité est critiquée, notamment pour l'absence de préservation de réseaux de forêts anciennes protégées (ici en Tasmanie).

La déforestation correspond à une récolte ou une destruction des forêts par l'homme d'une façon où la vocation du territoire forestier est changée. Une forêt devient alors une ville, une route, un champ, un désert... La sylviculture moderne permet la récolte des forêts sans entraîner la déforestation.

Elle est ancienne en Europe, où les grands défrichements datent de l'Antiquité (dans les régions méditerranéennes) et du Moyen Âge, mais continuent pour faire place à certains équipements, autoroute, urbanisation, réservoirs hydro-électriques, aménagements pour les sports d'hiver, etc. À l'heure actuelle, ce sont surtout les forêts tropicales qui souffrent de ce phénomène de déforestation, soit pour des raisons de développement économique, comme en Amazonie, en Asie du sud-est ou en Sibérie, soit par surexploitation des ressources en bois tropicaux.

En 2006, bien qu'il n'y ait toujours pas de convention internationale sur la Forêt (le principal échec de Rio), plus de 100 pays avaient institué un programme forestier national, incluant généralement un volet protection (bien que les programmes portent encore essentiellement sur le développement de l'exploitation du bois) et parfois un volet conservation (ou restauration) des sols, de l'eau, de la diversité biologique et d'autres richesses et services environnementaux.

Ces programmes quand ils existent sont peu respectés dans les pays très pauvres ou ceux subissant des troubles civils ou afflux de réfugiés de pays voisins.

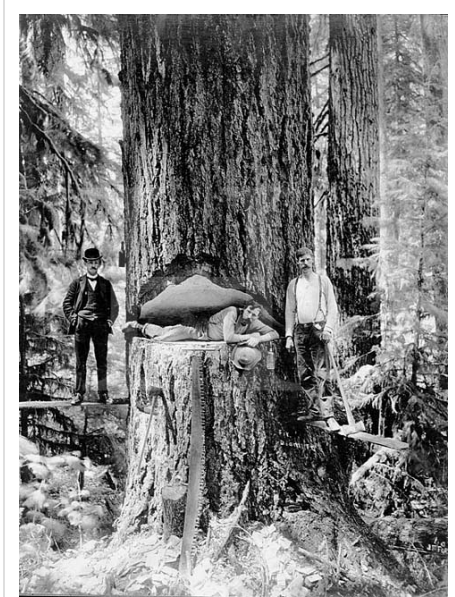
Il resterait en 2006 environ 4 milliards d'hectares plus ou moins boisés sur la planète, soit environ 30 % des superficies émergées. De 1990 à 2005, 3 % de la forêt a disparu, (- 0,2 % par an) selon la FAO.

De 2000 à 2005, 57 pays ont signalé un accroissement de leur taux de boisement (mais s'agit souvent de plantations industrielles (eucalyptus, peupliers, résineux, palmiers à huile) de peu d'intérêt pour la biodiversité). 83 pays ont reconnu que leur forêt reculait. La perte nette serait de 7,3 millions d'ha/an (soit 20 000 hectares/jour).

Les 10 pays les plus riches en forêts représentent à eux seuls 80 % des forêts primaires de la terre, dont l'Indonésie, le Mexique, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Brésil. Ce sont aussi ceux qui ont subi la déforestation la plus intense et rapide de 2000 à 2005, en dépit de plantations de forêts secondaires commerciales.

L'Asie de l'Est qui avait perdu la plupart de ses forêts a enregistré le principal accroissement suite aux centaines de millions d'arbres plantés en Chine (mais ce sont de jeunes boisements et non des forêts au sens écologique du terme) et ces accroissements ne compensent pas les taux élevés de déforestation d'autres zones. Globalement la déforestation s'est encore accélérée en Asie du Sud-Est entre 2000 et 2005. C'est cependant en Afrique et en Amérique latine/Caribbes que la forêt recule le plus ; l'Afrique représente encore 16 % de la superficie boisée totale, mais elle a perdu plus de 9 % de ses forêts entre 1990 et 2005, pendant que l'Europe et l'Amérique du Nord en important massivement des bois exotiques ont pu accroître leurs superficies forestières dans le même temps. New Scientist a publié une étude sur les 50 pays les plus boisés : 22 présentaient en 2006 une nette reforestation. La situation au Brésil et en Indonésie est préoccupante, tandis que la Chine crée la surprise : depuis 2002, on y a replanté une surface équivalente à celle de la Californie.

La déforestation est aussi une cause d'apparition et de diffusion de maladies émergentes.



Le recul des forêts anciennes et la régression du bois mort ont des causes humaines qui n'ont pas attendu l'invention de la tronçonneuse pour s'exercer. Ces bûcherons œuvraient dans la *Lower Columbia* au Canada, en Oregon, en 1905, mais les forêts chinoises avaient déjà fortement régressé il y a plus de 5000 ans.

La pollution

Article détaillé : Pollution.

Article connexe : pluie acide.

Les polluants liés à l'activité humaine sont nombreux : anhydride sulfureux qui provoque les fameuses « pluies acides » auxquelles fut attribué le dépérissement des forêts constaté en Europe dans les années 1970-80, mais qui devait beaucoup aussi à la sécheresse et aux pesticides véhiculés par l'air et/ou solubilisés par les pluies, les oxydes d'azote, l'acide fluorhydrique, émis localement par certaines industries notamment dans certaines vallées alpines, les particules émises par la combustion du charbon et des carburants pétroliers, l'ozone... avec aussi en montagne et dans les zones froides le sel de déneigement. Par ailleurs les mousses et les lichens piègent très efficacement les particules de l'air, dont ils se nourrissent. Par ce biais, ils fixent aussi les métaux lourds de plus en plus présents dans l'air, ainsi que d'autres polluants (au point d'en mourir parfois, ce qui en fait, selon la sensibilité de espèces de bons bio-indicateurs). Les champignons qui font la richesse du sol forestier se montrent également capable de bioconcentrer de nombreux polluants (métaux lourds dont plomb, cadmium et mercure, mais aussi radionucléides, qui peuvent ensuite être concentrés par la chaîne alimentaire).

La forêt a de tous temps également été un lieu privilégié pour la chasse ; Les munitions au plomb (grenaille et balles) y ont été dispersées par de milliers de tonnes chaque année, souvent tirées aux mêmes endroits ; près des points d'eau, des berges de fleuves, sur les lieux d'agraineage, sur les layons ou cloisonnements ou à partir de postes de tir aménagés. Les sols forestiers sont souvent naturellement légèrement acides à très acides en zones tropicale ou boréales, ce qui facilite la dispersion et biodisponibilité de ce plomb enrichi d'arsenic et d'antimoine, ainsi que du mercure qui a longtemps été utilisé par les amorces.

Dans certains pays, des boues de station d'épuration sont régulièrement dispersées en forêts, parfois sous forme de pulvérisation, ce qui peut contribuer à la dispersion de certains contaminants.

Avec les premières expérimentations d'arbres OGM (peupliers essentiellement, testés par exemple en France et au Canada en milieu non-confinés), certains craignent une pollution génétique en cas de transmission du gène, ou un impact sur la faune et le sol forestier via la toxine BT émise par ces arbres.

Les séquelles de guerres

De tous temps, les forêts ont été stratégiques du point de vue militaire. Elles ont servi de réserve de bois de marine et charpente, mais surtout d'abri ou de cible à toutes les armées, maquis et résistances, des millions de réfugiés s'y protégeant encore aujourd'hui dans les pays en conflits. Parfois on les a pillées ou détruites dans le cadre de la stratégie de la « terre brûlée ». Au Vietnam et Laos, le défoliant, le Napalm et les munitions à sous-munitions ont laissé des traces encore persistantes (dioxines, métaux lourds, sols dégradés, mines actives, etc.). Le bois mitraillé des forêts françaises a perdu de sa valeur technique et financière, mais il peut aussi avoir été pollué par le plomb ou d'autres métaux lourds.

Au XX^e siècle, notamment en France dans la zone rouge, de vastes forêts dite « de guerre » ont été artificiellement plantées sur des sites agricoles rendus incultivables par les séquelles de guerre et localement en Allemagne ou en France sur des sites gravement pollués par des accidents liés à la production d'usines d'armement ou d'usine produisant en amont les toxiques chimiques ou les métaux utilisés dans les munitions (plomb, cadmium, zinc, cuivre, mercure, etc.). Des forêts comme celle de Verdun contiennent encore des quantités considérables de munitions non explosées, dont certaines chimiques (chargées de « gaz de combats »).

Feux de forêt

Article détaillé : Feu de forêt.

Ils sont le plus souvent allumés par l'homme, volontairement (pyromanes, bergers...) ou involontairement (négligence). Le *fire-stick farming*, souvent employé par les aborigènes australien, a profondément^[28] modifié la faune et flore d'Australie. Cette pratique consistait à brûler de vastes terres pour faciliter la chasse a entraîné la disparition de sa mégafaune... Malgré des moyens de surveillance et de lutte de plus en plus performant, leur nombre et leur gravité ne cesse de croître en zone tropicale (Indonésie, Brésil..) mais aussi en Europe et en Amérique du Nord ou Australie. Prenant des proportions catastrophiques dans certaines régions (notamment autour de la Méditerranée), ils conduisent à la mise en place de moyens de lutte très importants, dont l'efficacité est variable. Toutes les essences forestières sont combustibles, mais certaines riches en produits volatils favorisent le combustion et l'extension de l'incendie, d'autres résistent mieux (grâce à des phénomènes de protection comme la création de liège), ou se régénèrent plus vite.



Un feu de forêt dans le Wyoming

En France, en moyenne 200 km² de forêt brûlent annuellement (pour les années 2000). Certains estiment que les incendies ne sont pas une menace sérieuse pour les forêts mais plutôt un problème économique ; outre le manque à gagner en produits d'exploitation (bois d'œuvre et bois de chauffage), la prévention et la lutte contre les incendies coutent en moyenne 125 millions d'euros par an. Néanmoins des incendies à répétition sur des zones déjà morcelées peuvent amorcer de graves phénomènes d'érosion et de dégradation des sols. Certaines espèces (tortue terrestre par exemple) en ont beaucoup souffert.

Il est difficile de tirer un bilan de l'action de l'homme sur les forêts : il ne se résume pas à des actions néfastes, car si les États n'ont pas enrayé la déforestation ni pu s'accorder pour rédiger et signer une convention internationale pour la protection des forêts à Rio en 1992 ou à Johannesburg en 2003, de nombreux programmes locaux d'études et de restauration de forêts existent dans le monde, dont les *forêts modèles* canadiennes.

En Europe de l'Ouest, la forme et la superficie des forêts européennes contemporaines résultent essentiellement de l'action de l'homme, et il est couramment admis chez les forestiers qu'elles sont gérées de manière durable. Contrairement à une idée répandue, la surface de la forêt française, après avoir fortement diminué jusqu'à la fin du moyen âge a réaugmenté, y compris depuis les années 1900 (d'environ + 30 %), mais souvent grâce à des plantations commerciales de résineux et peupliers, moins riches au niveau de la biodiversité et avec un recul des zones humides. Le gain en superficie n'a pas freiné ou compensé le recul des oiseaux, insectes, lichens et fleurs typiquement forestières, ni le recul massif du bocage et des arbres épars depuis les années 1950. Les arbres tendent par ailleurs à être exploités de plus en plus jeunes et les plantations sont génétiquement peu variées. Hormis localement, suite aux tempêtes, le gros bois mort reste trop rare pour permettre la survie de nombreuses espèces d'invertébrés saproxylophages.

L'action de l'Homme

Protections et conservation

Une très petite part des forêts non primaires ne sont pas gérées pour la production de bois (ex : réserves naturelles, réserve biologique intégrale, Parcs nationaux, forêts de protection, forêts urbaines, ou font l'objet d'une gestion restauratoire à fin de protection de la ressource en eau ou des sols). L'écologue japonais Akira Miyawaki a été pionnier en matière de Forêt de protection restaurée à partir d'essences locales.

Les habitats forestiers comptent parmi les habitats les mieux représentés dans les parcs nationaux, régionaux et les 25 000 sites Natura 2000 (couvrant fin 2009 environ 17 % du territoire européen et constituant le premier réseau d'aires protégées au monde), mais la commission européenne reconnaît que Natura 2000 préserve à ce jour surtout des espèces *remarquables* et pas assez de réseaux de corridors biologiques boisés ni la biodiversité dite *ordinaire*, dont dépend l'essentiel des services « *gratuitement* » rendus par les écosystèmes. De 40 % à 70 % des espèces d'oiseaux et de 50 % à 85 % des habitats dans lesquels se déploient la faune et la flore européennes se trouvent ainsi dans "une situation de conservation critique"^[29]. Diverses espèces forestières, invertébrés du bois-mort notamment sont en péril, et font localement l'objet de plans de restauration ou de réintroduction (dont dans le cadre du Grenelle de l'environnement en France).

Suivi des forêts

Les forêts sont le plus souvent suivies par un réseau de placette permanentes où les inventaires forestiers sont régulièrement effectués tous les 10 ou 20 ans.

Gestion et exploitation des forêts

Selon le traitement utilisé, et selon les essences, le temps de « révolution », c'est-à-dire le délai écoulé entre le semis et la coupe, est variable mais généralement long, de 60 à 100 ans pour les résineux (le sapin grandis peut être coupé à partir de 40 ans), de 150 ans et plus pour les feuillus (80-100 ans pour le chêne rouge d'Amérique). La sylviculture est une affaire de plusieurs générations ; seule la populiculture (peupliers) avec une durée de révolution d'environ 20 ans se rapproche de l'agriculture.

Historique

La forêt était autrefois exploitée pour le bois, le charbon de bois, la cueillette, le pâturage et la chasse. Le bois était généralement débardé à l'aide de chevaux, de bœufs, buffles ou d'éléphants en Asie. En Europe centrale, sur les pentes, il était parfois descendu coupé sur des traîneaux (schlitte). Le plus souvent, ce sont les torrents et cours d'eau qui transportaient les troncs jusqu'aux fleuves en radeaux ou par simple flottage. Autrefois, les troncs étaient coupés par les bûcherons, puis débités par des scieurs de long, avant d'être portés à dos d'homme ou par des chevaux jusqu'aux chemins. Aux époques récentes, ce sont des scieries actionnées par la force de l'eau qui ont permis la coupe de planches dans la forêt ou à proximité, avant que les camions ne transportent les arbres jusqu'à des scieries plus éloignées à partir de la



Coupe de bois dans une exploitation forestière.

seconde moitié du XX^e siècle. De manière générale le nombre de bûcherons et de scieurs n'a cessé de se réduire en raison de la mécanisation.

La sylviculture moderne vise à maintenir ou augmenter le potentiel de production d'une forêt, tout en conservant un équilibre sylvo-cynégétique quand le gibier est une ressource économique majeure et que les animaux sont nombreux (En France, il est fréquent que 50 % au moins du revenu d'un propriétaire forestier vienne des produits de la chasse au grand gibier).

La régénération

La régénération forestière, c'est-à-dire la reproduction des arbres se fait selon deux approches :

- par **rejets** (ou drageons) ; cette méthode exploite la capacité de nombreuses essences de feuillus à rejeter à partir d'une souche. Elle est surtout utilisée pour les taillis.
- par **semences** ; cette méthode nécessite, au moins pour certaines essences un niveau d'éclaircissement suffisant du sol, ce qui justifie des coupes d'éclaircies pour les uns et de larges coupes pour d'autres.

On parle de **régénération naturelle** quand le forestier sélectionne et conserve des arbres « *semenciers* » lors des coupes, afin que les graines présentes dans le sol et tombées des semenciers puissent germer et régénérer la forêt. C'est une solution efficace et peu coûteuse lorsque les essences présentes sont bien adaptées au contexte biogéographique et que les herbivores ne sont pas trop nombreux. Pour certaines essences (Chêne par ex), dont les fructifications ne sont pas régulières, les délais de régénération peuvent être allongés. Il y a **régénération naturelle et continue** avec les approches de type Prosilva, promouvant la gestion pied à pied ou en bouquets, sans coupe rase.



Dans les pays riches, la mécanisation permet aujourd'hui à une seule personne de remplacer plusieurs dizaines de bûcherons et débardeurs d'autrefois. Le travail manuel, facilité par la tronçonneuse, est encore essentiel en zone tropicale. Le métier de bûcheron reste l'un des plus dangereux.



La mécanisation a encouragé la fragmentation écologique des forêts par les routes.



le débardage par câble téléphérique (câble-mât) présente une solution d'exploitation sur les sols sensibles ou les forêts en montagne.

La régénération artificielle correspond à la situation où des plants proviennent de semis élevés en pépinière, ou de drageonnages extérieurs à la parcelle, à partir de graines ou arbres sélectionnés (provenance certifiée), au risque de perte de résilience et de biodiversité, voire d'introduction de pathogènes non présents dans la forêt. C'est un mode de régénération adapté à la mécanisation de la gestion forestière, qui a été fortement développé au XX^e siècle dans les pays du nord, mais aussi en Australie et dans certaines forêts tropicales. Les bénéfices à long terme de cette méthode sont discutés, notamment pour d'éventuelles conséquences sanitaires, paysagères et environnementales sur la forêt.

L'exploitation

Les méthodes d'exploitation traditionnelles en forêts tempérées sont les suivantes :

- **Taillis simple** : on coupe les rejets régulièrement (l'ensemble des rejets issus d'une souche s'appelle une cépée), ce qui produit des arbres de petites dimensions, utilisable comme bois de feu (ou piquets pour le Châtaignier et le Robinier, utilisé principalement aujourd'hui pour le chauffage, mais qui alimentait autrefois des industries comme la verrerie, la porcelaine et la sidérurgie).
- **Taillis sous futaie** : c'est une forêt exploitée principalement en taillis, mais pour fournir aussi du bois d'œuvre, on laisse venir des arbres de franc-pied, c'est-à-dire issus de semis, d'âges divers.
- **Futaie régulière** : dans ce type de forêt tous les arbres sont issus de semis et ont le même âge, ce qui donne à l'âge adulte des Futaies « cathédrales ». Ce type de traitement est relativement moderne, et date en France de l'époque de Colbert qui voulut développer la production de bois pour la charpente de marine et notamment les mâts. Un exemple célèbre est la futaie de chênes de Tronçais dans l'Allier.
- **Futaie jardinée** : c'est une futaie dans laquelle on trouve des arbres à tous les stades de développement. On l'exploite en prélevant régulièrement une partie des arbres considérés comme mûrs, mais en conservant en permanence la protection du couvert forestier. C'est la méthode traditionnelle, qui a été le mieux conservée en montagne parce qu'elle protège les sols, le micro-climat forestier et limite au mieux l'érosion et les glissements de terrain. C'est aussi le principe sylvicole de Prosilva qui lui adjoint une dimension biodiversité (la futaie est hétérogène et mélangée, en essences et en classes d'âge, en conservant des arbres morts et sénescents, considérés nécessaires à l'équilibre écologique forestier).

Notes et références

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAt>
- [2] Rapport d'étape du Sénat français : « *La biodiversité, l'autre choc* » (<http://www.la-croix.com/illustrations/Multimedia/Actu/2007/3/27/biodiversite.pdf>) (33 pages, par l'OPEECST)
- [3] Données du TREES (<http://www.forestryguide.de/cgi-bin/ssgfi/anzeige.pl?db=forst&st=so2&ct=IT>)
- [4] <http://www.modelforest.net/>
- [5] <http://woodlandvaluation.eomf.on.ca/criteria.htm>
- [6] Source FAO (<http://www.fao.org/forestry/site/32250/fr/>)(Extrait du résumé des conclusions de l'*Evaluation des ressources forestières mondiales 2005*, étude la plus complète à cette date, portant sur l'usage et la valeur des forêts dans 229 pays et territoires, de 1990 à 2005)
- [7] Écosystème forestier exceptionnel (<http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-ecosystemes.jsp>), Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, consulté le 19 janvier 2008
- [8] Registre des aires protégées du Québec (http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/01EFE_Foret-ancienne.pdf), Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, consulté le 19 janvier 2008
- [9] Registre des aires protégées du Québec (http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/02EFE_Foret-rare.pdf), Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, consulté le 19 janvier 2008
- [10] Registre des aires protégées du Québec (http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/03EFE_Foret-refuge.pdf), Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, consulté le 19 janvier 2008
- [11] Voir Article 83 de la Loi Grenelle II, page 115/308 de la version PDF (<http://www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/ta/ta0504.pdf>)
- [12] L'environnement en France - Édition 2010 (http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/uploads/media/ree2010_Environnement_en_France.pdf) - COIL. Références Commissariat général au développement durable, juin 2010 par le service de l'observation et des statistiques (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>)
- [13] Source : Rapport ONU/FAO FRA 2005
- [14] Source : FAO, Rapport FRA 2005 (Voir (<http://www.fao.org/forestry/site/32250/fr/>)
- [15] Source : Rapport WWF (J. Hewitt) *Failing the forests – Europe's illegal timber trade* (http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/fo_failingforests.pdf) **(en)**
- [16] [http://www.wwf.fr/s_informer/nos_missions/especes_menacees/commerce_international_des_especes_sauvages_traffic page d'accueil francophone du réseau *TRAFFIC*
- [17] Étude de *Chatham House* (ex-Royal Institute for International Affairs/Institut royal des affaires internationales) montrait fin janvier 2006 que les lois de quatre pays de l'UE suffiraient - si elles étaient appliquées - à maîtriser l'importation de bois illégaux. Une législation européenne contre le blanchiment d'argent et la vente de bois sans licence est aussi proposée.
- [18] Synthèse du travail collectif intitulé Derrière le label (FERN, 2001) (<http://www.wwf.fr/content/download/452/2106/version/1/file/derrierelelabel.pdf>)

- [19] Voir graphique FAO sur la part des forêts dites affectées à la conservation de la biodiversité (http://www.fao.org/forestry/foris/data/fra2005/kf/fr/Conserv_web.jpg)
- [20] Les fonctions économiques de la forêt. (<http://www.franceboisforet.fr/spip.php?article24>) d'après le site France Bois Forêt (<http://www.franceboisforet.fr>)
- [21] Site de la FAO (<http://www.fao.org/forestry/site/nwfp/fr/>)
- [22] *Fiscalité forestière*, S. Guéneau, Idées pour le débat, n° 19, 2004, Institut du développement durable et des relations internationales. (<http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/Fiscalite-forestiere>)
- [23] Comment intégrer l'investissement forestier dans une stratégie patrimoniale ? (Benoît Loiseau, 2007) (<http://www.foret-patrimoine.com/motivations.php>) Source publiée en 2007 sur le site **Forêt Patrimoine** spécialiste de l'immobilier forestier. (<http://www.foret-patrimoine.com>)
- [24] Les fonctions sociales de la forêt. (<http://www.franceboisforet.fr/spip.php?article23>) Source publiée sur le site France Bois Forêt (<http://www.franceboisforet.fr>)
- [25] Rapport ONF *Développement durable / Gestion 2006*
- [26] Baumgartner, 1969
- [27] Forêt et santé, Guide pratique de sylvothérapie, éditions Dangles, 506p, 1985
- [28] Prideaux, G.J. *et al.* 2007. An arid-adapted middle Pleistocene vertebrate fauna from south-central Australia. *Nature* 445:422-425
- [29] Stavros Dimas, commissaire européen à l'environnement, Conférence d'Athènes, les 27 et 28 avril 2009

Annexes

Liens connexes

- Agro-sylviculture
- Approche d'aménagement écosystémique
- Balivage
- Bois mort
- Code forestier
- Coupe rase
- Débardage
- Déforestation
- Essence forestière
- Forêt amazonienne (la plus grande forêt vierge au monde)
- Forêt boréale (taïga)
- Forêt modèle
- Forêt par pays
- Forêt royale
- Futaie, taillis
- Gestion durable des forêts
- Espace boisé classé
- Gestion prosilva
- Écologie des insectes forestiers
- Mycorhize
- Produits forestiers autres que le bois
- Scolytinae
- Sylviculture
- Les plus grandes forêts du monde

Bibliographie

Généralités

- Arnould P., Corvol A., Hotyat M., *La Forêt. Perception et représentation*, Paris, l'Harmattan, 1997, 401 p.
- Defontaines P., *L'Homme et la forêt*, Paris, Gallimard, 1969, 186 p.
- Plaisance G., *Dictionnaire des forêts*, Paris, La Maison rustique, 1968, 314 p
- Giry P., *Paysages lointains*, Paris, Lulu, 2010, 110 p

Histoire

- Arnould P., *Forêts, nouvelles forêts et vieilles forêts*, Actes du 113^e Congrès des Sociétés savantes, Strasbourg, 5-9 avril 1988, textes réunis et présentés par Andrée Corvol, publiés dans *La Forêt*, Comité des travaux historiques et scientifiques, 1991, pp 13-30.
- Arnould P., *La forêt qui cache la forêt*, *Historiens & géographes* n° 370, 2000, pp 263-273.
- Badre L., *Histoire de la forêt française*, Paris, Arthaud, 1983, 312 p.
- Bechmann R., *Des arbres et des hommes, la forêt au Moyen Âge*, Paris, Flammarion, 1984, 384 p.
- Clement V., *De la marche frontière aux pays de bois, forêts, sociétés paysannes et territoires en Vieille-Castille*, Madrid, Casa de Velázquez, 2002, 374p.
- Cheddadi R., Philipon P., *Des forêts venues du froid*, *La Recherche*, n° 385 – avril 2005, Paris, Société d'éditions scientifiques, 2005.
- Corvol A., Groupe d'Histoire des Forêts Françaises - *L'Homme au bois, Histoire des relations de l'homme et de la forêt, XVII^e-XX^e siècle* Paris, Fayard, 1987, 585 p.
- Corvol A., *Enseigner et apprendre la forêt XIX^e-XX^e siècles*, Paris, L'Hamattan, 1992, 240 p.
- Corvol A., Amat J.-P. (dir.), *Forêt et guerre*, Paris, L'Harmattan, 1994, 326 p.
- Degron R., Husson J.-P., *Les forêts d'Alsace-Lorraine (1871-1918) : les contrastes de l'héritage allemand, reflets de l'annexion*, revue *Histoire, économie et société*, n°3, 1999, pp 593-611.
- Deveze M., *La Vie de la forêt française au XVI^e siècle*, thèse, Paris, Imprimerie nationale, 1961, 2 volumes, 325 et 473 p.
- Deveze M., *Histoire des forêts*, Que sais-je ? Paris, PUF, 1973, 125 p.
- Galochet M., (dir), *La Forêt, ressource et patrimoine*, Paris, Ellipses, Coll. Carrefour, 2006, 272 p
- Groupe d'Histoire des Forêts Françaises, *La Forêt, perceptions et représentations*, Paris, l'Harmattan, 1997, 401 p.
- Reitel F., *Le rôle de l'Armée dans la conservation des forêts de France*, *Bulletin de l'Association des géographes français*, n° 502, Paris, Armand Colin, 1984, pp 153-154.

Géographie

- Arnould P., Hotyat M., Simon L., *Les Forêts d'Europe*, Paris, Nathan, 1997, 413 p.
- Arnould P., *Les nouvelles forêts françaises*, *L'Information géographique*, 1996, vol. 60-4, Paris, Armand Colin, 1996, pp 141-156.
- Arnould P., *Le recherche française en biogéographie*, *Bulletin de l'Association des Géographes français* n°4, 1994, pp 404-413.
- Bommer B., *Progrès dans la connaissance géographique de la forêt française*, *Annales de géographie*, Paris, Armand Colin, 1984, n°516 (93^e année), pp 260-263.
- Dubois J.-J. (coord.), *Les Milieux forestiers, aspects géographiques*, Paris, Sedes, 1999, 336 p.
- Gadant Jean, *L'Atlas des forêts de France*, Paris, Éditions de Monza, 1998, 240 p.
- Husson J.-P., *Les Forêts françaises*, Nancy, Presses universitaires de Nancy, 1995, 258 p.
- Verdeaux F., *La Forêt-monde en question*, Paris, Institut de recherche pour le développement (IRD), coll. « Autrepart », 1999, 182 – [16] p.

- Viers G., *Géographie des forêts*, Paris, PUF, 1970, 222 p.

Monographies locales




- Defontaines P., « Le "Pays-des-Bois" de Belvès, étude de géographie humaine », *Annales de géographie*, Paris, Armand Colin, 1930.
- Defontaines P., *La vie forestière en Slovaquie*, Paris, Travaux publiés par l'institut d'études slaves, Librairie ancienne Honoré Champion, 1932, 94 p.
- Dubois K.-J., *La forêt de Bialowieza (Pologne), Hommes et Terres du Nord*, Lille, Institut de géographie, Faculté des lettres de Lille, 1987-2, pp 125-128.
- Dubois J.-J., *Espaces et milieux forestiers dans le Nord de la France – Etude de biogéographie historique*, thèse d'État, Paris, Université de Paris I, 1989, 2 volumes, 1024 p
- George P. *La Forêt de Bercé, étude de géographie physique*, thèse complémentaire, Paris, JB Baillièrre et fils, 1936, XVIII – 113 p.
- Houzard G., *Les Massifs forestiers de Basse-Normandie, Brix, Andaines, Écouves*, thèse de doctorat d'État, Caen, université de Caen, 1980.
- Noirfalize A., *Forêts et stations forestières de Belgique*, Gembloux, Presses universitaires de Gembloux, 1984, 234p.
- Plaisance G., *Les Forêts de Bourgogne, leur histoire, leur utilité, leur place dans la vie de tous les jours*. Roanne, Ed. Horvath, 1988, 233 p.
- Somme M. *La forêt de Nieppe et son exploitation au XV^e siècle, Hommes et terres du Nord n°2-3*, Lille, Institut de géographie, Faculté des lettres de Lille, 1986, pp 177-181.
- Van Der Linden H., *La forêt charbonnière, Revue belge de philologie et d'histoire n°2 avril 1923*, Bruxelles, Éditions de l'Université, 1923, pp 203-204.

Science


- Galochet M., Hotyat M. *L'Homme, facteur de diversité en milieu forestier, Bulletin de l'Association des Géographes français*, 2001-2, pp 151-163.
- Otto H.-J., *Écologie forestière*, Paris, IDF, 1998, 397 p.
- Simon L., *Les Paysages végétaux*, Paris, Armand Colin, 1998, 95 p.

Liens externes

- Article / Indicateurs de la biodiversité dans les inventaires forestiers (<http://www.fao.org/docrep/005/y4001f/Y4001F09.htm>) (UnasyIva, FAO) (**fr**)
- Site d'informations sur l'aménagement forestier durable et la refonte du cadre de gestion des forêts du Québec (<http://www.reformeforestiere.qc.ca/>)
- septième édition de la Situation des forêts du monde (<http://www.fao.org/forestry/site/sofo/fr/>), FAO
- Mémento / Protection des forêts (<http://www.wwf.fr/content/download/1034/5138/version/1/file/Memento2005.pdf>) (2004, D. Vallauri, WWF)(**fr**)
- Comité des Forêts Syndicat de propriétaires forestiers (<http://www.comitedesforets.com>) (**fr**)
- Revue UnasyIva (<http://www.fao.org/forestry/site/unasyIva/en/>) (Portail FAO de téléchargement) (**fr**)
- Rapport sur la forêt européenne (http://www.unep-wcmc.org/forest/eu_gap/Technical_Report.pdf) (ONU/UNEP World Conservation Monitoring Centre Cambridge, UK, 2000, en collaboration avec WWF)(**en**)
- Ressources naturelles * Canada (http://www.nrcan.gc.ca/cfs/national/what-quoi/sof/latest_f.html) (**fr**)
- Information et actualités sur la forêt (<http://www.inforets.net>)(**fr**)
- Types de forêts et de gestions en Europe (http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2006_9/en/eea_technical_report_9_2006.pdf) (Rapport *European forest types* 2006, avec cartes, 8826 KB). (**en**)
- L'eau et la forêt (<http://www.onf.fr/europe/life-eauxforet/index.htm>) (ONF)(**fr**)

- Charte forestière de territoire. (<http://cft.fncofor.fr/afficherAccueil.do>) (FNCOFOR) (**fr**)
- Programme forestier national (PFN) français (http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/pfn_010606.pdf) (Ministère français de l'Agriculture ; période 2006-2015) (**fr**)
- Revue FAO Ressources génétiques forestières (2003) (<http://www.fao.org/docrep/005/y4341f/Y4341F00.HTM>)
- Site de la FAO sur les produits forestiers non ligneux (2003) (<http://www.fao.org/forestry/site/nwfp/fr/>)
- Site de l'Office National des Forêts sur l'aménagement forestier des forêts publiques en France (<http://www.onf.fr/pres/amenagement.htm>)
- Groupe d'histoire des forêts françaises (<http://www.ghff.ens.fr/>) (créé en 1980 par 5 historiens et élargi depuis à de nombreuses disciplines, hébergé par l'école normale supérieure, à l'Institut d'histoire moderne et contemporaine)
- Forêts du Costa Rica (<http://www.costaricaiswaitingforyou.com/fra/5050.htm>)
-  Portail du bois et de la forêt
-  Portail de l'écologie
-  Portail de la botanique

Littoral

 Pour les articles homonymes, voir Littoral (homonymie).



Cet article ou cette section doit être recyclé.

Une réorganisation et une clarification du contenu sont nécessaires. Discutez des points à améliorer en page de discussion.

Le **littoral** est la bande de terre ou la zone comprise entre une étendue maritime et le continent, ou l'arrière-pays. Selon les échelles retenues, le littoral peut s'étendre de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres de part et d'autre de la limite terre-eau ou au sens strict, correspondre à l'estran.

Espace limité, convoitée, attractif, propices aux différents flux (échanges commerciaux, déplacements...), il accueille actuellement la majorité de l'humanité, nombre d'agglomérations et de nombreuses activités. On parle alors de littoralisation.

Une partie importante du littoral est considérée comme zones humides telles que définies par la convention de Ramsar.

Caractéristiques

La proximité de l'eau et de l'interface terre-eau a développé un environnement particulier : dunes, galets, côtes rocheuses dont certaines à falaises, estuaires, plages, côtes marécageuses... Des microclimats et des écosystèmes écotoniaux sont spécifiques des littoraux. Le groupe 1 du Grenelle de la mer rappelait en Juin 2009 que la zone « *charnière* » que constitue le littoral ou le lieu de rencontre *Terre-mer* en faisait un lieu de dangers, de fragilités et de pressions : « *En rétrécissant le champ, à la façade, à l'estran, au domaine public maritime, à la bande littorale, à la zone côtière ou aux eaux territoriales, l'homme a concentré sur la charnière, au fil des siècles, toutes les contraintes* » ; lieux où « *le seuil de tolérance, la capacité*



Le littoral est riche en paysages exceptionnels qui en font un atout touristique (ici, sur le littoral ouest de Suðuroy, dans les îles Féroé), souvent au risque de sa propre dégradation par la surfréquentation. Le paysage est l'enjeu d'un des équilibres que cherchent à trouver les schémas de développement intégrés du littoral

d'accueil, la charge d'usages nouveaux et anciens sont aujourd'hui dépassés».^[1]

Les zones estuariennes, les côtes sableuses ou rocheuses, les zones humides et les marais maritimes, présentent bien souvent, en plus de leurs attraits écologiques et paysagers, des intérêts économiques qui les soumettent à des pressions et dégradations importantes de la part de l'Homme.

Aménagement et gestion des littoraux

Les littoraux sont aménagés sur la côte. De nombreux littoraux sont aménagés pour un développement du commerce et des activités touristiques. Ces activités sont de grosses sources de revenus pour le pays.

Menaces et vulnérabilités

Divers facteurs contribuent à vulnérabiliser les littoraux :

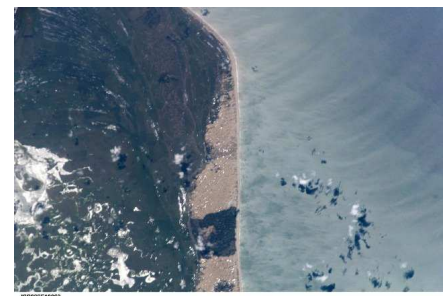
- sensibilité naturelle à l'érosion marine (recul du trait de côte ou ensablements ; naturel ou exacerbés par l'élévation du niveau de la mer et par l'occurrence ou la gravité des phénomènes climatiques extrêmes liés au changement climatique (tempêtes, pluviométrie, chocs thermiques qui exacerbent l'érosion).
- mouvements géomorphologiques naturels (tsunamis, effondrements de falaises...

A titre d'exemple, le recul des falaises hautes-normandes et picardes, de 6 m en moyenne sur la période 1966-1995, en est une illustration, comme la dégradation des récifs coralliens en outre-mer ou encore le déclin de la mangrove; Un rapport^[2] de l'OCDE (2008) estime que dans 136 villes portuaires étudiées par le rapport, au moins un million d'habitants étaient déjà en 2005 exposés aux inondations côtières centennale (sur 40 millions de personnes y habitant (soit 0.6% de la population mondiale et environ un habitant sur dix de ces villes, et ce nombre pourrait être multiplié par 3 de 2005 à 2070, pour atteindre 150 millions de personnes environ).

Nombre de littoraux ont attiré l'urbanisation : les villes de Bombay, Canton, Shanghai, Miami, Hô-Chi-Minh-Ville, Calcutta, Alexandrie et la Nouvelle Orléans, ainsi que les agglomérations de New-york et d' Osaka-Kobe sont les plus vulnérables en termes de nombre d'habitants exposés.

En France, en 2006, les communes littorales abritaient une personne sur 10 (6,1 millions de personnes au 1er janvier 2006), sur seulement 4 % du territoire, (cette proportion étant stable depuis les années 1980), avec 281 hab. / km² (densité 2,5 fois supérieur à la moyenne métropolitaine)^[3] La population n'y était que de 4,8 millions d'habitants en 1968 (soit + 25 % entre 1968 et 2006).

En termes de risques/coûts pour le patrimoine, les grandes villes portuaires les plus exposées sont Miami, l'agglomération New-yorkaise, la Nouvelle-Orléans, Osaka-Kobe, Tokyo, Amsterdam, Rotterdam, Nagoya, Tampa-Saint-Petersbourg, et Virginia Beach, toutes situées dans 3 pays (USA,



Dunes du littoral de la province de Buenos Aires, photo prise par la NASA à l'altitude 389 km



Sur toute la planète, les littoraux tendent à s'artificialiser, et ils sont souvent menacés par la montée des océans (ici : Besant Nagar, Inde)



Dans les zones peu urbanisées, les littoraux sont souvent des écotones très riches, jouant aussi un rôle de corridor biologique

Japon, pays-bas). Selon l'OCDE, le patrimoine menacé par cet aléa en 2005 était estimé à 3.000 milliards de dollars américains (5% du PIB annuel mondial) et pourrait être multiplié par 10 d'ici 2070 avec une valeur de 35.000 milliards de dollars américains menacée (9% du PIB annuel mondial projeté par les prospectivistes).

La croissance économique, urbaine et démographique sont les premières explications à cette augmentation du risque, mais la montée de la mer compte pour une part non négligeable. C'est dans les pays pauvres ou en développement que l'urbanisme s'étend le plus dans les zones à risque.

Des déplacement de nappes ou du *biseau salé* peuvent entraîner une salinisation

- pressions anthropiques croissantes et plus développées que sur le reste des terres, urbanisation, pollution, densités croissantes de population, développement des activités industrielles et touristiques) ;
- Séquelles de guerre, avec le problème des munitions immergées (qui pourraient commencer à fuir et perdre leurs toxiques dans les premières décennies du XX^e siècle) ;
- Les littoraux sont aussi exposés au retour de polluants *via* les embruns ou les marées noires par exemple.
- surpêche

Tourisme littoral et maritime

Le tourisme maritime est celui qui s'est le plus développé au XX^e siècle, non sans impacts négatifs, avec notamment le bétonnage et l'artificialisation du littoral.

À partir des ports, s'est développé un tourisme maritime et de plaisance, pour un chiffre d'affaires estimé de 72 milliards d'euros 2004 pour l'Europe, selon l'ESPO (Organisation européenne des ports maritimes communautaires), dans sa contribution au livre vert de l'Europe, l'écotourisme connaissant un développement rapide^[4], et la plaisance (+ 5 à 6%/an en Europe

European Union Recreational Marine Industry Group (EURMIG), contribution au livre vert de la Commission Européenne

malgré son coût et le manque de place dans les ports) continue à croître, ainsi que la croisière (+ 10%/an, les navires de croisières étant presque tous construits en Europe. Ces chiffres proviennent des représentants de ces secteurs d'activité seraient à mettre en balance avec les coûts sociaux-environnementaux et l'empreinte écologique élevée de certaines formes de tourisme ; Les chantiers navals ont gagné 43 % en productivité mais perdu 36 % de leurs emplois, et les impacts de la déconstruction artisanale des navires amiantés ou non dans les pays pauvres ne sont que rarement pris en compte, de même que le devenir des bateaux de plaisances (plastique, peintures toxiques, batteries, etc.)^[5]).

Stratégie européenne

En Europe, au milieu des années 1990, environ 200 millions de personnes vivaient à moins de 50 km du littoral européen, qui s'étend sur une bande d'environ 148 000 km et l'Europe ne disposait d'aucun système global de gestion des zones côtières^[6]. Les zones de polders (Pays-Bas, Flandre Belge, Nord de la France sont exposées à un risque de submersion et en 2009, la pollution marine de ces zones reste un problème majeur dans toutes les mers européennes.

La succession des accidents maritimes a rappelé qu'il n'y avait pas de coordination des politiques maritimes des pays européens. Dans ses objectifs stratégiques pour 2005-2009, la Commission a déclaré, et elle le rappelle dans son^[7] [8] [9] ; « il est particulièrement nécessaire de développer une politique maritime exhaustive visant à assurer une économie maritime prospère, acceptable pour l'environnement et soutenue par l'excellence de la recherche scientifique, de la technologie et de l'innovation dans le secteur maritime. » Le livre vert se conclue par un projet de consultation qui devrait s'achever en 2009.

L'Europe a contribué à la *conférence mondiale des océans*^[10] de Madado qui l'engage à mieux protéger l'océan mondial^[11]

En dépit de l'effondrement des stocks de poissons et crustacés, l'Union européenne notamment grâce au développement du chalutage et de l'exploitation (certains parlent déjà de surexploitation) des poissons de grands fonds reste l'une des premières puissances de pêche au monde et le premier marché pour les produits transformés à base de poisson, ici encore non sans impacts environnementaux et socio-économiques : Avec les aides à l'équipement de la pêche industrielle, le nombre de pêcheurs européens n'a cessé de chuter, de même que les stocks de poissons alors que les prix sont artificiellement maintenus bas par les subventions et la concurrence. Ce secteur assure encore de emplois directs et indirects à 526000 personnes^[12], notamment grâce à l'aquaculture qui se développe, également avec certains impacts négatifs sur l'environnement.

Une association se consacre à la préservation et la mise en valeur du littoral européen depuis 20ans : Surfrider Foundation Europe.

Littoral et urbanisation

Dans le monde et en Europe, les communes littorales et des arrière-pays présentent un taux d'urbanisation et de périurbanisation généralement beaucoup plus élevé que la moyenne. Ainsi au début du XXI^e siècle, près de 25 % des canadiens et environ 55 % des habitants des USA vivent déjà dans des zones côtières (CEQ, 1997 ; EC, 1999) et aux USA la population côtière croît quatre fois plus rapidement que celle de l'intérieur. Partout dans le monde, ce sont souvent des villes côtières qui détiennent les record de croissance urbaine (ONU/CEC; Commission for Environmental Cooperation, 2000^[13]). Par exemple, en 2003, elles représentaient en France 10,5 % des surfaces nouvellement construites, sur 4 % du territoire seulement^[14]. C'est l'arrière-pays littoral qui maintenant désengorge la côte et contribue le plus à la périurbanisation et à la fragmentation écologique du territoire, en contribuant également au phénomène dit de pollution lumineuse.

Littoral et environnement

Les littoraux - parce qu'ils sont des écotones diversifiés sont souvent écologiquement riches ou remarquables et ils offrent des habitats irremplaçables à de très nombreuses espèces, dont aux alevins de poissons, qui en grande majorité se reproduisent sur le plateau continental.

Deux grands types de littoraux s'opposent : ceux qui ont une biodiversité élevée et des habitats nombreux et diversifiés sur de courtes longueurs de trait de côte, et ceux qui sont plus homogènes et moins riches en espèces, mais qui peuvent avoir une grande importance fonctionnelle (frayères, laisses de mers, etc).

Un *habitat littoral* est une unité écologique indissociable constitué d'un biotope (ou station) et d'une biocénose (ou communauté d'êtres vivants vivant en l'occurrence obligatoirement sur le littoral tout ou partie de leur cycle de vie). Certains végétaux ou associations végétales sont considérés comme indicateurs et caractéristique de chaque type d'habitat.

L'Europe a listé des habitats côtiers génériques dits *d'intérêt communautaire* (annexe 1 de la Directive Habitats et nomenclature EUR15). Ces « *habitats génériques* » regroupent actuellement 105 « *habitats élémentaires* » définis par des « *cahiers d'habitats* ». Ils sont terrestres, estuariens, intertidaux ou marins des étages supra-, médio- et infralittoral (jusqu'à 15-20 mètres de profondeur). La nomenclature européenne dite « *Corine Biotope* » les regroupe en 3 catégories, elles-mêmes déclinées en 8 grands types d'habitats pour en faciliter une cartographie européenne homogène.

A titre d'exemple, en France, dans la bande terrestre des 500 m, près de 45% des terres sont encore des espaces naturels terrestres et aquatiques et nombre d'habitats naturels patrimoniaux ne se développent que près de la mer ou prioritairement sous son influence (ex : dunes et zones humides associées ; pelouses des corniches rocheuses ; prés salés, landes et marais atlantiques, mares temporaires méditerranéennes. Beaucoup d'espèces sont endémiques aux

littoraux^[15]. Néanmoins l'artificialisation et l'urbanisation avancent aussi plus vite qu'ailleurs sur les littoraux^[15]. En France on commence à parler de « Trame bleu marine » pour décrire le réseau fonctionnel des habitats marins et sous-marins qu'il faudrait protéger, à l'image de la trame verte et bleue terrestre.

À l'échelle mondiale, les littoraux comptent parmi les milieux où la pression humaine a le plus fortement augmenté depuis 3 siècles. Quelques entités ont été créées pour réguler le transport maritime et en limiter les risques ou pour une meilleure gestion de certaines zones (OSPAR, HELCOM...).

En Europe, la Directive cadre sur l'eau définit des indicateurs et objectifs qualitatifs et quantitatifs détaillés pour la surveillance et les niveaux à atteindre dans les plans d'eau côtiers d'ici 2015. Certaines zones plus industrielles, urbanisées et/ou goulot d'étranglement sont plus vulnérables : par exemple 600 à 800 navires transportant des personnes et/ou des substances dangereuses et/ou polluants circulent ou se croisent chaque jour dans le pas de Calais. Fin 2006, ils n'étaient toujours pas individuellement suivis par satellites et les moyens de secours manqueraient encore s'il y avait un accident grave. (Trois petites marées noires étaient encore signalées au moins chaque année au début des années 2000, dans le détroit (pollutions dont les auteurs ne sont généralement pas retrouvés ni poursuivis).

Les séquelles de guerre sont constituées par les dépôts de munitions anciennes immergées. Alors qu'OSPAR et la Commission européenne ont été alertées sur ce point, ce problème n'est pas traité dans le Livre vert de 2006. Il semble pourtant s'agir d'un risque majeur : Au moins 140 sites de munitions ou explosifs immergés ont été déclarés à proximité du littoral par la France à la Commission OSPAR^[16]. Ils sont pour certains proches de sites d'élevages d'huîtres et moules (ex. : Cancale, Quiberon en France). En Baltique et en Manche/mer du Nord, ils sont souvent en zone de pêche (plus de 400 pêcheurs ont été victimes de contacts accidentels avec l'Ypérite en Baltique

Sources : commission OSPAR, 2005 et Commission d'Helsinki (HELCOM, 2004, 2005, 2006)). Certains dépôts sont proches de sites d'aquaculture (ex. : saumon de Bornholm en Baltique, élevé à proximité de dizaines de milliers de tonnes de munitions assimilables à des déchets dangereux et toxiques, et qui se dégradent inéluctablement, certaines perdant déjà de leur contenu). Certains dépôts sont proches de centrales nucléaires (dont la plus grosse d'Europe à Gravelines, dans le Nord de la France), en contact avec des déchets nucléaires immergés (fosse des Casquets au nord de la Normandie) ou au droit de ports industriels énergétiques (ex : 35000 t de munitions de 1914-1918 dont 12000 chargées à l'ypérite et à la Chloropicrine immergés sur 4 ha au moins, à quelques centaines de mètres au nord du port (méthanier) de Zeebrugge en Belgique et à quelques brasses de la plage.

De telles décharges sous-marines existent aussi sur les littoraux des États-Unis, du Canada, du Japon, de l'Australie et d'autres régions du monde. Les courants marins lors de tempêtes ou de tsunamis se sont déjà montrés capables de ramener ces munitions sur les plages et dans un cas à proximité d'une centrale nucléaire.

Littoral et développement durable

Plusieurs pays et régions ont soutenu des schémas de développement intégrés du littoral, d'estuaire ou de la mer, Schéma de mise en valeur de la mer, plus ou moins mis en œuvre et évalués.

Le Parlement et le Conseil européens ont adopté le 30 mai 2002 la Recommandation 2002/413/CE relative à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) en Europe (demandant un premier bilan aux États membres en février 2006, et le suivi d'indicateurs objectifs et scientifiquement fondés pour surveiller et comparer le développement durable (DD) sur le littoral. Un Groupe d'experts européen sur la GIZC a été créé dès 2002, composé (en 2007) des 20 États membres côtiers et de deux États candidats, avec un sous-groupe "Indicateurs et données" (GT-ID) travaillant dès février 2003. Le programme INTERREG « DEDUCE » (*Développement durable des côtes européennes*), a rendu en 2007 une évaluation de 27 de ces indicateurs. La France y a contribué via l'IFEN, avec son Observatoire du littoral, de même que l'Observatorio de la Sostenibilidad (pour le Ministère de l'environnement d'Espagne). En savoir plus^[17]. L'Europe élabore en 2007 une proposition de Directive marine, et une autre sur les inondations dans le cadre de la future Politique maritime européenne dessinée dans un Livre vert intitulé *Vers une future politique maritime de l'Union : une vision européenne des océans et des mers*. L'UE prépare aussi un Réseau européen de données d'observation et de surveillance (EMODNET) qui devrait intégrer les aspects

marins et littoraux.

Les objectifs d'une pêche plus durable prévus par l'Union européenne ne sont pas atteints. Ils peuvent sembler contradictoires avec la priorité donnée à la compétitivité économique et technique, alors même que la demande en poisson continue à croître. Alors qu'une crise climatique et du pétrole est annoncée, en 2006 (Livre vert), l'UE affiche encore sa volonté de développer le transport maritime et ses ports, comme éléments clés de la chaîne logistique qui relie le marché unique à l'économie mondialisée, avec un objectif de développement soutenable, mais en omettant de prendre en compte le fait que ces ports, certaines centrales nucléaires littorales pourraient être bientôt très affectés par une possible montée accélérée des océans et par le manque d'énergie propre, sûre et renouvelable.

L'Europe étudie la possibilité de retenir des indicateurs et des niveaux de durabilité pour ses littoraux.

En France, l'*Observatoire du littoral* de l'IFEN^[17] suit et met à jour un certain nombre d'indicateurs^[18] mesurant l'évolution du littoral français au regard du développement durable.

Le concept du « tiers sauvage » (dans le cas présent : 33% du territoire des zones côtières de France doivent être protégés à des fins de conservation de la Nature) a été proposé à l'Europe par le Conservatoire du littoral^[19]. Le groupe de travail n°1 (« *La délicate rencontre entre la terre et la mer* ») du Grenelle de la mer a mi-2009 demandé « ... accélérons la réalisation de l'objectif du tiers sauvage à l'échéance 2020, notamment par l'élargissement des partenaires y contribuant, aux côtés du Conservatoire du littoral... »^[20]. Ce même groupe a proposé la création d'un *Conseil BAYLIMER* («*Conseil des bassins hydrographiques, du littoral et de la mer* » en liaison avec l'établissement d'une stratégie intégrée associant bassin versant - littoral - mer, dont en Outre-mer, par grande unité biogéographique, via des «*Conférence BAYLIMER de bassin hydrographique, du littoral et de la mer* » (propositions 1 à 11 du groupe n°1)^[20].

Littoral et droit

Le droit international, incluant le droit de la mer délimite les eaux territoriales ou concerne le droit et la sécurité maritime avec des implications littorales.

Diverses conventions internationales, chartes, déclarations concernent les littoraux, mais les définitions juridiques du littoral varient selon les pays. Une clarification des définitions est en cours en France^{[21],[22]}.

En Europe, Un livre vert, un livre bleu et plusieurs directives européennes concernent la pêche en mer, la sécurité maritime et une stratégie marine commune, ainsi qu'une stratégie pour la Baltique.

En France,

- la Loi littoral pose les prémisses d'un « droit du littoral » et tente de réguler l'urbanisation littorale. Mais certains de ses dispositions sont peu appliquées.

Déplorant ce fait, le Groupe I du Grenelle de la mer a dans son rapport^[23] suggéré, mi-2009, de donner un « *nouveau souffle* » à la notion de « *capacité d'accueil* », pour mieux maîtriser l'urbanisation et la pression foncière en déterminant la « *juste capacité d'accueil du littoral* ». Ce groupe a aussi suggéré une véritable politique foncière outre-mer... La loi littoral permet en effet via cette « *capacité d'accueil* » de calibrer le développement urbain et l'accueil d'habitants pour mieux maîtriser l'intensité d'urbanisation.

- Une loi sur le développement des territoires ruraux a institué en 2005 un Conseil national du littoral (CNL), installé le 13 juillet 2006. Il regroupe 72 membres nommés pour cinq ans (parlementaires, élus des collectivités territoriales de métropole et d'outre-mer, représentants des milieux socio-professionnels, personnalités de la société civile et représentants des établissements publics concernés). C'est un lieu de veille, d'échanges et de propositions, qui pourra s'appuyer sur les données de l'Observatoire du littoral, au sein de l'IFEN.
- **Perspectives françaises :** Une « *stratégie nationale pour la mer et le littoral* » est prévue par le projet de loi Grenelle 1^[24]. Cette stratégie devant être définie par l'État en lien avec les collectivités territoriales, doit être le futur cadre de référence pour la protection du milieu marin, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral. Elle pourrait inclure plusieurs des propositions du «

Grenelle de la mer » (juin 2009) ; en particulier Le projet de loi Grenelle 2, prévoyait une instance *ad hoc* pour valider cette stratégie : un *Conseil National de la Mer et du Littoral*. Le groupe 1 du Grenelle de la mer a en Juin 2009 souhaité que cette notion évolue, avec :

- un *Conseil national des bassins hydrographiques, du Littoral et de la Mer*, à portée plus étendue que celle initialement prévue. Parce que la mer est impactée par les polluants provenant de tout le bassin versant, « *il serait chargé des problématiques de la mer et du littoral dans leurs relations avec celle des bassins hydrographiques* », pouvant par exemple être renommé « *conseil des bassins hydrographiques, du littoral et de la mer – Conseil BAYLIMER* ». Ce conseil devant « *être articulé de manière pertinente avec le Conseil National de l'Eau, pour éviter le chevauchement de leurs prérogatives et devra y compris travailler conjointement avec le Conseil de la Montagne* ».

- un « documents stratégique de façade » *prévu par le projet de loi Grenelle 2 pour décliner la stratégie nationale, qui devrait alors aussi évoluer pour intégrer « une dimension amont-aval*», le Grenelle de la mer proposant « *de ne pas se contenter d'avoir une vision de la "façade", et d'élargir la vision en allant "du haut de la montagne à la haute mer"* ». Ce groupe a pour cela proposé que le Conseil BAYLIMER s'appuie sur 6 *Conférences de bassin hydrographique, du littoral et de la mer* (Conférences BAYLIMER pouvant se substituer aux conseils de façade envisagés par le Grenelle 2), pour l'hexagone. Leur périmètre marin serait fixé à 200 milles (limite d'application de la Directive cadre « Stratégie pour le milieu marin » et à terre il serait celui du SDAGE. En Outre mer, un équivalent serait à créer pour chaque unité biogéographique : Guadeloupe/Martinique /Saint-Barthélemy /Saint-Martin, Guyane, La Réunion/Mayotte, Polynésie, Nouvelle-Calédonie, Saint-Pierre et Miquelon, Terres australes et antarctiques françaises et îles Australes.

Notes et références

- [1] Rapport du Groupe I du Grenelle de la mer (<http://www.legrenelle-mer.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-01-v3.pdf>) (« Dlicate rencontre terre - mer »), page 3 et 4
- [2] RANKING PORT CITIES WITH HIGH EXPOSURE AND VULNERABILITY TO CLIMATE EXTREMES EXPOSURE ESTIMATES ENVIRONMENT WORKING PAPERS n° 1 Télécharger (<http://www.oecd.org/dataoecd/16/58/39720578.pdf>) (ENV/WKP(2007), pdf, en anglais)
- [3] Source IFEN, 2006 (<http://www.littoral.ifen.fr/La-population-du-littoral-metropolitain-en-2006.226.0.html>) (Consulté 2009 11 29)
- [4] <http://www.tourism-research.org/sustainable.pdf>
- [5] Livre vert
- [6] Évaluation DOBRIS Agence européenne pour l'environnement 1994
- [7] livre vert
- [8] [pdf] livre vert *Vers une politique maritime de l'Union: une vision européenne des océans et des mers* (http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/com_2006_0275_fr_part2.pdf)
- [9] Rapport sur la consultation (http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/Consultation/FR_Consultation_report_final_COM_574.pdf)
- [10] [pdf] Statement Emanating from the Global Ocean Policy Day WORLD OCEAN CONFERENCE Manado, Indonesia, May 13, 2009* (http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/world_ocean_conference_statement_en.pdf)
- [11] Déclaration de Manado (http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/world_ocean_conference_declaration_en.pdf Manado Ocean Declaration)
- [12] Source : *La Politique commune de la pêche (PCP) en chiffres*, 2004.
- [13] cité par ONU (<http://www.unep.org/geo/geo3/french/344.htm>)
- [14] Rapport IFEN/Observatoire du littoral 2007 (<http://www.ifen.fr/littoral/telecharger/plaquette-gizc.pdf>)
- [15] Fiche de l'Observatoire du littoral : *Données sur la biodiversité littorale en France; Habitats côtiers d'intérêt communautaire* (marins, soient terrestres et liés à la présence de la mer , listés dans l'annexe 1 de la Directive Habitats) 25/06/2008 ; Source : Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2, les habitats côtiers. Documentation française, 2004
- [16] Rapport 2005
- [17] <http://www.littoral.ifen.fr>
- [18] <http://www.littoral.ifen.fr/Indicateurs.8.0.html>
- [19] Rapport DEDUCE (http://www.littoral.ifen.fr/uploads/media/indicators_guidelines_fr.pdf), p 14
- [20] rapport du Groupe n° 1 (<http://www.legrenelle-mer.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-01-v3.pdf>) (intitulé « *La délicate rencontre entre la terre et la mer* ») du Grenelle de la mer (Rapport mis en ligne le 2009/06/09, consulté 2009/06/13)
- [21] L'observatoire du Littoral: *La notion de littoral terrestre* (<http://www.littoral.ifen.fr/La-notion-de-littoral-terrestre.217.0.html>)

- [22] Rapport sur le Schéma d'organisation des dispositifs de recueil de données et d'observation sur le littoral (<http://www.littoral.ifen.fr/uploads/media/004488-01.pdf>) (rapport interministériel de 250 pages, oct 2006)
- [23] Rapport du Groupe 1 du Grenelle de la mer, Juin 2009 (<http://www.legrenelle-mer.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-01-v3.pdf>) ; Voir page 12 (15/114 dans la version PDF) Cap IV.3 et (cf. propositions de 108 à 110 du Grenelle de la mer)
- [24] Article 30 du projet de Loi Grenelle 1

Voir aussi

- Conservatoire du littoral [en France]
- Loi littoral
- Sentier littoral
- Station balnéaire,
- Plage, Estran, Polder
- Côte
- Gestion intégrée des zones côtières (GIZC)
- Convention de Ramsar, zone humide
- Érosion du littoral
- Munition immergée
- Récif artificiel
- Littoral français, Loi littoral
- Agence des aires marines protégées et parcs naturels marins
- Directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade
- Directive cadre Stratégie pour le milieu marin
- Conseil international pour l'exploration de la mer
- Machair

Liens externes

Généralités et recherches

- Dossier sur « Les espaces littoraux : gestion, protection, aménagement » (<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/typespace/littoral1/Littor.htm>), Géoconfluences.
- util de cartographie SIG en ligne du littoral français (<http://www.littoral.ifen.fr/Donnees-geographiques.105.0.html>) (IFEN)

Sites institutionnels et assimilés

Sites internationaux et européens

- *Manuel pour l'utilisation rationnelle des zones humides* (http://www.ramsar.org/lib/lib_handbooks2006_f06.pdf) (Ramsar, 3ème édition, 2007, 32 pages) et Manuel 10 : « *Gestion des zones côtières* » (http://www.ramsar.org/lib/lib_handbooks2006_f10.pdf) (Ramsar, 3ème édition, 2007, 54 pages)
- Livre vert sur la politique maritime de l'Union européenne (http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/com_2006_0275_fr_part2.pdf) (2006)
- **(en)** Portail du programme DEDUCE (<http://www.deduce.eu/>)
- RFRC (<http://www.cetmef.equipement.gouv.fr/projets/transversaux/rfrc/>) (Réseau français de recherche côtière), en lien avec le Programme Encora (« *European Network for Coastal Research Coordination Action* »)

Sites ministériels et interministériels

- Ressources DIACT (France) concernant le littoral (http://www.diact.gouv.fr/fr_1/amenagement_du_territoire_44/littoral_212/) **(fr)**

- Portail SIG du littoral français (<http://www.geolittoral.equipement.gouv.fr/>), Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire **(fr)**
- Observatoire du littoral (<http://www.littoral.ifen.fr>) (Ifen), et son entrée « Indicateurs » (<http://www.littoral.ifen.fr/Indicateurs.8.0.html>).


Sites régionaux



- la mer et le littoral en Bretagne (<http://www.bretagne-environnement.org/Mer-et-littoral>) site de ressources en ligne et de vulgarisation concernant l'environnement du littoral

Protection des littoraux

- Conservatoire du littoral (<http://www.conservatoire-du-littoral.fr/front/process/Home.asp>)
- Rapport EEA sur l'évaluation du développement intégré du littoral européen (http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_6/en/) ("The changing faces of Europe's coastal areas", publié le 03 juillet 2006) et résumé (http://reports.eea.europa.eu/briefing_2006_3/en/).**(en)**
- Le site dédié à la gestion des espaces côtiers bretons (<http://www.labretagneetlamer.fr/>)**(fr)**

Bibliographie

 : source utilisée pour la rédaction de cet article

- Maryvonne Bodiguel, *Le littoral entre nature et politique*, L'Harmattan, 1997, 233 p.
- Marie-Anne Gervais - Lambony (sous la direction de), *Les littoraux*, Éditions Atlande, Collection Clefs Concours, 1999.
- Rémy Knafou et Mathis Stock, « Littoral », in Jacques Lévy et Michel Lussault (sous la direction de), *Dictionnaire de la Géographie*, Belin, 2003, pp. 571–572. 
- Paulet Jean Pierre, *L'homme et la mer*, 2006, Anthropos, Economica.
- Paulet Jean Pierre, *Les villes et la mer*, 2008, Ellipses.
- Paolo Pirazzoli *Les littoraux*, Nathan Université, Collection Géographie d'aujourd'hui, 1993.
- Alain Merckelbagh ; *Et si le littoral allait jusqu'à la mer ! La politique du littoral sous la Ve république*, Edition Quae, 2009
-  Portail du monde maritime

Désert

☞ Pour les articles homonymes, voir Désert (homonymie).

Le mot **désert** désigne aujourd’hui une zone stérile ou peu propice à la vie, en raison du sol impropre, ou de la faiblesse des précipitations (moins de 250 mm par an).

Un paysage désertique se reconnaît à son aspect dénudé sur de vastes surfaces.

Un désert est situé hors écoumène^[évasif].

Exemples

- désert du Sahara
- désert du Sahel
- désert de Gobi
- désert de Mojave
- désert de Namib
- désert du Kalahari
- désert du Taklamakan
- désert d’Atacama
- vallée de la mort (*Death Valley*)

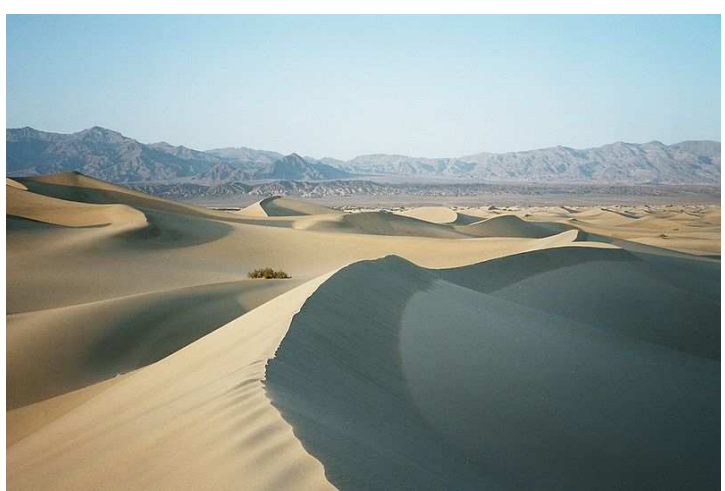
Un désert peut être une zone dépourvue de végétation, d’animaux et d’êtres humains (exemple : désert de glace et de neige : Antarctique). Un désert peut être une zone à la végétation rase, éparse : désert du Karakoum et désert du Thar.

Sens

Au-delà de son sens principal, le mot désert désigne également quelques réalités proches.

Le mot *désert* désignait en ancien français non pas des étendues stériles et vides de végétation, mais toute vaste zone inhabitée et non cultivée par l’Homme, en particulier les forêts profondes qui abritaient par exemple des moines ermites qui « allaient au désert » pour y vivre en méditation. À titre d’exemple l’ancien Hainaut franco-belge (*pagus Fanomartensis*) était probablement encore au XI^e siècle presque couvert de la vaste forêts (forêt charbonnière), elle-même relique de l’immense forêt d’Ardenne citée par César ; Ce ne fut qu’au VII^e siècle, après les premiers grands défrichements, que Soignies, le Rœulx, Saint-Ghislain, et d’autres villes, s’y formèrent, « au milieu de forêts épaisses et dans de véritables déserts »^[1]. On parle aussi du *Désert de la Chartreuse* à propos de la zone de silence, en montagne, située autour du monastère de la Grande-Chartreuse en Dauphiné (France).

En démographie, un désert est une région peu densément peuplée. Sa définition varie : au niveau mondial, on estime qu’en dessous de 5 habitants au km², une région est désertique. En France, les cantons peuplés de moins de 20 habitants au km² sont considérés comme déserts. L’expression a été popularisée par la célèbre étude du géographe



Vallée de la mort (en Californie, États-Unis)



Dunes de gypse de White Sands, (au Nouveau-Mexique, États-Unis)

Jean-François Gravier publié en 1947, "Paris et le désert français".

Par analogie, on parle aussi de **déserts océaniques**. Les océans comptent en effet des déserts biologiques bien plus vastes que les déserts terrestres. Repérables par des satellites comme Seastar, ils se situent dans les régions subtropicales de l'océan Pacifique et Atlantique et au sud de l'océan Indien au niveau des gyres. Des océanographes ont constaté qu'entre 1997 et 2006 leur surface globale a augmenté de 6,6 millions de km², soit 15 % environ, probablement en raison du réchauffement climatique^[2].

Caractéristiques

Article détaillé : Climat désertique.

L'aridité est le manque d'eau permanent qui affecte une région. Elle ne dépend pas de la température : il existe alors des espaces arides et froids (aux pôles par exemple). On mesure le degré d'aridité d'une région en fonction de l'indice d'aridité qui mesure la différence entre l'évapotranspiration potentielle (EVP) et la pluviosité.

De façon générale, les milieux désertiques sont caractérisés par :

- des précipitations rares et très irrégulières : il arrive souvent qu'il ne pleuve pas pendant des années.
- les rosées matinales y constituent souvent la seule ressource en eau en surface pour les espèces vivantes présentes.
- une évaporation plus importante que les précipitations.
- une forte amplitude thermique entre les températures diurnes et nocturnes.
- un vent constant et souvent fort (y compris la nuit)
- un sol pauvre et mince.
- une végétation rare, basse et atrophiée dite xérophyte composée notamment de plantes succulentes ou *grasses*.
- une petite faune peu dense, on y retrouve des insectes, des petits reptiles, des arachnides, des rongeurs et quelques oiseaux nocturnes.
- de faibles densités humaines.



Tourbillon dans le Désert des Mojaves, Californie

Classement communément admis

La typologie de Monique Mainguet^[3] propose :

- Déserts polaires froids : ces zones (arctique et antarctique) reçoivent en effet peu de précipitations, à cause de la présence de cellules anticycloniques. La glace empêche le développement de la végétation dans le domaine subpolaire désertique. La toundra apparaît dans le domaine subpolaire semi-aride^[4]
- Déserts chauds de la zone intertropicale : Sahara, désert d'Arabie, centre de l'Australie... Ils subissent une forte insolation (3250 heures de soleil dans le Sahel, des températures très élevées (78 °C en plein soleil à Tamanrasset^[5]) et une forte évaporation.
- Déserts chauds côtiers : désert chilo-péruvien, désert d'Atacama, désert de Namib, Basse-Californie, sud-ouest marocain. Souvent brumeux, ces déserts sont créés par des anticyclones, des courants froids (courant froid de Benguela pour le Namib) et des remontées d'eau des profondeurs (« upwellings »). Ils peuvent être hyperarides (déserts du Pérou et du Chili).



Un désert hyperaride : Atacama, Chili

- Déserts d'abri de la zone tempérée : ces déserts se trouvent à l'abri d'une barrière montagneuse qui bloque les dépressions venues de l'océan (Grand Bassin, Désert des Mojaves aux États-Unis). L'effet de foehn assèche l'air lorsqu'il redescend derrière la chaîne de montagnes.
- Déserts continentaux : essentiellement situés en Asie centrale (Désert de Gobi, Tibet, Désert du Karakoum...) à plusieurs milliers de kilomètres à l'intérieur des terres. Ils sont caractérisés par une très forte amplitude thermique. Il distingue également plusieurs milieux^[6] arides ou semi-arides :
 - milieu saharien
 - milieu aralien
 - milieu péruvien
 - milieu sahélien
 - milieu méditerranéen semi-aride.

Jean Demangeot^[7] fait remarquer que ce classement doit tenir compte de la complexité des facteurs. Il distingue les déserts polygéniques (Asie centrale, Borkou, Sonora...) pour lesquels les causes d'aridité sont multiples, et les désert d'altitude (bassin du Tarim très aride, mais montagnes qui l'entourent relativement arrosées).

Classement en fonction de l'aridité

D'une manière plus simple, on considère les déserts selon leur aridité^[8] :

- Les déserts hyperarides qui reçoivent moins de 50 mm de précipitations en moyenne par an : on les trouve à certains endroits du Sahara, du désert chilo-péruvien, de Libye, d'Arabie, de Namibie.
- Les régions arides (déserts) reçoivent moins de 100-150 mm de pluie en moyenne annuelle et connaissent au moins deux mois avec plus de 30 °C (déserts continentaux, d'abri, déserts asiatiques froids et quelques secteurs du désert australien).
- Les régions semi-arides (centre et ouest de l'Australie, etc.)
- L'agriculture pluviale (qui ne nécessite pas d'irrigation) se développe à partir de 300 mm par an.

En général, il est admis qu'un milieu est non aride lorsque l'indice xérothermique^[9] est inférieur à 100, semi-aride entre 100 et 290, aride entre 290 et 350, et hyperaride entre 350 et 365.

Le critère de l'évapotranspiration

La FAO retient un autre critère de typologie : l'évapotranspiration potentielle, associée à une formation végétale :

- zones hyperarides : quelques éphémères, buissons xérophytes dans les oueds
- zones arides : plantes vivaces et annuelles ; pas d'agriculture pluviale
- zones semi-arides : couvert végétal ouvert (steppe, buissons), plantes vivaces, agriculture pluviale possible et élevage extensif.

Liste

Article détaillé : Liste des principaux déserts.



Image satellitale montrant l'albédo très élevé du Sahara

Les 10 plus grands déserts

Désert	Superficie (km ²)
Antarctique (Antarctique)	14 000 000
Sahara (Afrique)	8 600 000
Groenland (Arctique)	2 000 000
Désert de Libye (Afrique)	1 683 000
Grand désert de sable (Australie)	1 500 000
Désert de Gobi (Asie)	1 036 000
Désert du Kalahari (Afrique)	580 000
Désert du Karakoum (Asie)	350 000
Désert du Taklamakan (Asie)	344 000
Désert de Namib (Afrique)	310 000

- Autres déserts :
 - Amérique du Nord :
 - Désert du Colorado
 - Grand Bassin
 - Désert des Mojaves
 - Painted Desert
 - Désert de Sonora
 - Amérique du Sud :
 - Atacama
 - Afrique :
 - Désert du Kalahari
 - Désert de Libye
 - Asie :

- Désert du Thar
- Désert du Cholistan
- Néguev
- Désert de Syrie
- Dasht-e Kavir, Iran
- Kavir-e Lut, Iran
- Kyzyl Kum - Kazakhstan et Ouzbékistan.
- Désert de Judée
- Australie :
 - Simpson Desert
 - Sturt's Stony Desert
 - Tanami Desert
 - Grand Désert de Victoria
- Europe :
 - Désert de Las Bardenas Reales de Navarre (455 km²)
 - Désert de Tabernas en Andalousie(280 km²)
 - Désert de Błędów en Pologne (32 km²)



Vue des étendues du désert Néguev, Israël

Géologie et processus morphogéniques

Érosion



Une des plus hautes dunes du monde à Sossusvlei, dans le désert de Namib, Afrique

Étant donné la rareté de l'eau et de la végétation en milieu désertique, l'érosion dépend essentiellement de deux processus : l'érosion éolienne et la thermoclastie. L'érosion par la thermoclastie résulte des variations de température sur la roche. Celles-ci peuvent provoquer, sur le long terme, des fissures qui s'agrandissent progressivement et qui finissent par faire éclater la roche. La thermoclastie est d'autant plus efficace que la roche est fragile et que l'amplitude thermique est importante. La gélifraction (action du gel) intervient dans les déserts d'altitude.

L'érosion éolienne attaque les roches du reg en enlevant des particules (déflation, abrasion) ou en polissant leur surface (corrasion par vent chargé de sable). Elle est plus efficace lorsque les obstacles sont inexistantes et que le vent est puissant, régulier et chargé de poussières ou d'embruns. Le vent fait avancer les dunes (barkhanes, ghourd) qui forment parfois de vastes ensembles appelés « erg ».

Sur Canal IRD (les vidéos en ligne de l'Institut de Recherche pour le Développement) : La dynamique éolienne. (Décembre 2006,3'01")^[10]

Dans les zones arides et semi-arides, le ruissellement peut être un agent efficace d'érosion. Le caractère violent et épisodique du phénomène érode les montagnes et transporte les matériaux vers les piémonts, les glacis (*sheet flood* en anglais) et plaine d'épandage. L'eau ruisselle et atteint les talwegs pour former des cours d'eau temporaires, les oueds. Leur lit charrie des débris de tailles diverses (galets, graviers, sables, particules en suspension). Les milieux hyperarides sont marqués par l'absence de tout cours d'eau (aridité ou aréisme).

Les effets de l'évaporation



Un exemple de playa, Vallée de la Mort, États-Unis

- chott : En Afrique du Nord, un chott est une étendue d'eau salée permanente, au rivage changeant, située dans les régions semi-arides. Les géomorphologues le limitent à la partie tantôt ennoyée tantôt découverte autour du lac, portant quelque végétation et faisant partie d'un ensemble plus étendu qu'ils préfèrent nommer sebkha. Les chotts sont alimentés de façon discontinue lors des rares pluies, et subissent une forte évaporation, qui accumule les sels à la surface des limons, parfois exploitées.
- sebkha (en Afrique), playa (aux États-Unis), salinas (en Amérique latine)^[11] ;

La vie

Article détaillé : Déserts et broussailles xérophytes.

Végétation

La densité de la végétation dépend de la quantité d'eau disponible, de la force du vent et de la nature du sol (salinité, reg, erg...) : seuls les milieux hyperarides rocaillieux sont totalement dépourvus de végétation (Atacama, Hoggar, reg du Tanezrouft...). Contrairement à une idée reçue, les végétaux poussent sur les dunes de sables : on trouve des buissons de créosote et de prosopis (*Prosopis juliflora*) dans les dunes de la vallée de la mort. Les plantes, les arbustes et les buissons se concentrent dans les lits des oueds et autour des points d'eau. Les adaptations de la flore désertique visent principalement à limiter la perte d'eau, mais également à obtenir autant d'eau que l'environnement puisse lui fournir.

Les plantes succulentes, également appelées "plantes grasses" sont adaptées pour survivre dans des milieux arides. Parmi elles se trouvent les agaves, les yuccas, les tubéreuses de la famille des agavaceae et tous originaires du continent américain. La



Hoggar, Sahara. Un milieu abiotique



Saguaro, Arizona. Le Saguaro est un cactus qui peut mesurer jusqu'à 15 mètres de haut. On le rencontre dans le sud-ouest des États-Unis et dans le nord du Mexique

famille des cactacées provient également d'Amérique : leur aspect s'explique principalement par l'adaptation aux conditions de sécheresse, à l'origine du développement de la fonction de stockage et de la réduction des surfaces d'évaporation. La fonction de stockage s'est traduite par un épaississement de la tige, et, pour quelques espèces, par le développement de racines tubéreuses (*pterocactus tuberosus* par exemple). Elle explique aussi l'apparition des côtes ou une disposition des mamelons en spirale, qui permettent, un peu comme sur un accordéon, la dilatation et la rétraction du corps de la plante au gré des périodes de pluies et de sécheresse, sans déchirure de l'épiderme. La réduction des surfaces d'évaporation s'est traduite par un épaississement de l'épiderme, parfois même recouvert d'une sorte de cire, une diminution du nombre de stomates (pores permettant la respiration), et surtout, chez beaucoup d'espèces, la disparition des feuilles. Quant aux épines, leur fonction est multiple : protection contre les animaux, mais aussi captation de la rosée, protection de l'épiderme contre les ardeurs du soleil, le vent desséchant ou le froid d'altitude...

Les plantes halophytes supportent des sols imprégnés de sel. Leur adaptation, différente de celles des plantes xérophytes proprement dites, est liée à leur capacité de stocker de l'eau dans les feuilles, les tige ou les racines.

Les plantes xérophytes se rencontrent dans des environnements très variés, tels que les déserts rocailloux mais aussi dans quelques cas sous des formes épiphytes sur la canopée des forêts tropicales.

Mécanismes	Adaptation	Exemple
Limitation de la perte d'eau	cuticule cérouse	<i>Opuntia</i>
	nombre réduit de stomates	
	sunken stomata	<i>Pinus</i>
	stomate ouvert la nuit	<i>Carpobrotus edulis</i>
	duvet à la surface	<i>Sempervivum arachnoideum</i>
	feuilles incurvées	<i>Ammophila</i>
Stockage de l'eau	feuille succulente	<i>Bryophyllum</i>
	tige succulente	<i>Caulanthus inflatus</i>
	tubercule charnu	<i>Raphionacme</i>
Prise d'eau	système racinaire profond	<i>Acacia</i>
	directement à la nappe phréatique	<i>Nerium oleander</i>
	système racinaire étendu peu profond	
	absorption de l'humidité de l'air	<i>Tillandsia</i>

Faune

Le nombre d'espèces animales est relativement peu élevé dans les zones désertiques. Cependant, rares sont les régions sans aucune vie (milieux abiotiques). La faune s'est adaptée aux contraintes climatiques :

- Pigmentation claire ;
- Réserve : la bosse du chameau contient des graisses ;
- Régulation de la température du corps : en cas de grande chaleur, les gangas semblent posséder une plus grande capacité à perdre de la chaleur que les autres oiseaux du désert. Mais cette excellente adaptation à la chaleur a son revers : dès que la température tombe, la thermogénèse doit s'amorcer, sollicitant une dépense énergétique correspondante. Les oryx algazelles peuvent survivre sans eau pendant de longues semaines, leurs reins prévenant la perte d'eau en urine, ils peuvent aussi élever la température de leur corps pour éviter de transpirer ;
- Vie nocturne : de nombreux animaux ne sortent que la nuit pour chasser et se nourrir (gerboise, Addax, Oryctérope) ;

- Abris : grottes, terriers (la terre est un excellent isolant thermique). Les Addax dorment le jour dans des cuvettes qu'ils creusent eux-mêmes dans le sable, à l'ombre ;
- Léthargie : estivation (Souslik jaune).

Liste d'animaux vivant dans le désert :

- Chameau
- Reptile (serpent, lézard surtout la vipère à corne],,..)^[12]
- Gerbille
- Chinchilla (hautes Andes)
- Psammomys (rat de sable, rongeur)
- Ganga (oiseau)
- Oryx
- Gazelle Dorcade (Sahara)
- Gazella leptoceros
- Zorille du Sahara
- Chacal / Coyote / Dingo
- Potoroidae (rat-kangourou)
- fennec
- guépard des sables...
- l'antilope pallas (Antilope cervicapra), la chinkara ou gazelle d'Arabie (Gazella bennettii), le lynx caracal (Felis caracal) et le renard du désert (Vulpes bengalensis) vivent dans le désert du Thar.

Occupation et exploitation par les hommes

Depuis la préhistoire, les hommes ont toujours occupé et parcouru tous les déserts arides, malgré les fortes contraintes naturelles. Traditionnellement, deux modes de vie, souvent concurrents, sont présents dans les sociétés humaines des déserts : les nomades et les cultivateurs. Depuis le début du XIX^e siècle, la modernisation et l'exploitation des gisements miniers à des fins industrielles ont transformé certaines régions désertiques et fait émerger de nouveaux défis. Néanmoins, le désert reste l'un des derniers milieux vraiment naturels.

Modes de vie traditionnel

- Nomadisme : les groupes humains se déplacent pour chercher les points d'eau nécessaires à la survie des troupeaux. L'élevage faisait vivre plusieurs clans de bédouins en Asie ou de Touaregs en Afrique. Aujourd'hui, ce mode de vie est menacé de disparaître à cause de la motorisation et de l'affirmation des frontières.
 - Bindibus (Australie)
 - Bochimans (Kalahari)
- Cultures : depuis l'Antiquité, l'irrigation permet de mettre en valeur des régions désertiques ou semi-désertiques dans les oasis :
 - Le puits permet de ramener l'eau des nappes phréatiques à la surface. Le problème est que cette eau d'origine fossile n'est souvent pas renouvelable à court terme dans les déserts.



Un Touareg

- Le Qanat en Asie, la foggara en Afrique, est un système d'irrigation souterrain permettant de récolter les eaux d'infiltration.
- Noria : pour capter l'eau des fleuves en milieu désertique (Nil, Tigre, Euphrate).

Grandes civilisations du désert

- Égypte antique (voir aussi : désert du Thébaïde),
- Nabatéens
- Méroé
- Anasazi



Foggara

Les grandes routes historiques

- Route de la soie : réseau de routes commerciales entre l'Asie et l'Europe allant de Chang'an (actuelle Xi'an) en Chine jusqu'à Antioche, en Syrie. Elle doit son nom à la plus précieuse marchandise qui y transitait : la soie, dont seuls les Chinois connaissaient le secret de fabrication. Dès l'Antiquité, de nombreux autres produits voyageaient sur les mêmes routes : pierres et métaux précieux, étoffes de laine ou de lin, ambre, ivoire, laque, épices, verre, corail, etc. Ces routes, parcourues par des caravanes, contournaient par le nord ou le sud le désert du Taklamakan. Ces deux branches possédaient différentes variantes, mais toutes ces pistes reliaient entre elles des oasis situées à la périphérie du désert et au pied des hautes montagnes des Tian Shan ou des Kunlun. La longueur du parcours, les multiples dangers encourus par les voyageurs sur ces pistes soumises aux attaques des brigands et à l'extrême rigueur du climat (torride en été et glacial en hiver), rendaient très chers les produits qui transitaient ainsi entre le bassin méditerranéen et l'Extrême-Orient. Ce fut une des raisons qui incita les Européens à rechercher une route maritime vers les pays d'Orient. La Route de la soie fut progressivement abandonnée au XV^e siècle.
- Pistes transsahariennes (Afrique) : les pistes caravanières, aménagées à partir du IX^e siècle, passaient par les oasis du Sahara : les déplacements étaient dangereux et pénibles à cause des contraintes climatiques et des distances. Les grands convois transportaient des esclaves depuis l'époque romaine mais aussi toutes sortes de produits qui servaient au troc.

Mise en valeur moderne du désert

L'extension des cultures dans le désert dépend des possibilités d'irrigation, et donc du pompage de l'eau qui nécessite aujourd'hui des appareils électriques. Il pose donc le problème de l'approvisionnement en énergie des régions désertiques. Le détournement du Colorado a permis la naissance de l'Imperial Valley en Californie. Le barrage d'Assouan en Égypte, achevé en 1970, permet d'irriguer 700000 hectares de terres.

Le sous-sol des déserts offre souvent des richesses :

- Des hydrocarbures (Déserts du Sahara, de l'Arabie saoudite, Désert du Karakoum)
- Des minerais : uranium (Australie), fer (Sahara, Atacama), or, argent (Mexique), cuivre (Nevada, Atacama), diamants (Kalahari)
- Des minéraux : nitrate, phosphate (Maroc, Sahara occidental), borax (Californie), sel (Salt Lake, Sahara, ...), gypse.

Les conditions géographiques et climatiques du désert permettent ou ont permis :

- l'exploitation de l'énergie solaire et éolienne, avec possibilité d'hydrolyser de l'eau de mer en hydrogène et oxygène sur les littoraux (Mauritanie, Sénégal par exemple). Ces énergies sont encore peu valorisées.

- l'installation d'observatoires astronomiques : Very Large Array, au Nouveau-Mexique, Atacama Pathfinder EXperiment
- les essais d'engins destinés à l'exploration de la planète Mars
- les essais d'armes chimiques et nucléaires : américains (Projet Manhattan dans le désert du Nouveau-Mexique), français (Algérie), chinois (dans le Xinjiang, site de Lop Nor, depuis 1961).
- De nombreuses plantes d'intérêt médicinal peuvent pousser dans le désert, et certaines plantes comestibles peuvent pousser en zone salinisées s'il y a de l'eau telles le nipa (récolté autour du delta du Colorado par le peuple des Cocopahs dans le désert du Sonoran, au nord-ouest du Mexique) ,



Very Large Array en configuration D

Tourisme : Le désir de dépaysement et d'aventure des sociétés développées entraîne le développement de l'offre touristique en milieu désertique. La ville de Las Vegas s'est développée rapidement dans un milieu désertique, grâce aux eaux du Colorado.

Le désert, future sources d'énergie solaire et éolienne, voire d'hydrogène ?

En zone chaude (tropical-équatoriale), les déserts sont souvent très ensoleillés le jour et exposés à un léger vent régulier la nuit ; Ce sont des conditions qui présenteront des avantages intéressants pour une production combinée d'énergie douce, sûre, propre et renouvelable, d'autant que plusieurs déserts sont proches de la mer, ce qui permet d'utiliser une partie de l'électricité produite pour hydrolyser de l'eau de mer et produire de l'hydrogène. Il reste pour cela à produire des panneaux solaires plus performant lorsqu'ils sont exposés à de grandes chaleurs (jusqu'à 50 °C pour la température ambiante dans la Sahara ou au moyen-Orient et bien plus pour un panneau de couleur foncé). Il faut aussi produire des modules photovoltaïques et du matériel éolien très résistant à l'abrasion par le sable et les poussières transportés par les tempêtes de sable.

- Le Maroc est leader en éolien en Afrique du Nord. Il disposait dès le début des années 2000 de 7 grandes éoliennes près de de Tanger (Parc financé par la banque publique allemande KfW, puis la France y a financé - toujours près de Tanger - une ferme de 84 éoliennes (50,4 MW) ^[13] ;
- En Arabie saoudite un projet de 11,3 millions d'euros est déjà financé par Saudi Aramco (l'un des premiers groupes pétroliers au monde).
- En Égypte, à Kuraymat, au sud du Caire, une centrale solaire moderne combine 53.000 miroirs renvoyant la lumière solaire vers 130.000 m² de panneaux solaires de 6 m de large et 150 m de long, des anneaux paraboliques et l'exploitation de gaz naturel pour produire 150 MW d'électricité pour Le Caire.
- Divers appels d'offre sont en cours en 2009 en Algérie, Maroc, Israël et aux Emirats.

Désertification et menaces sur les déserts existants

- Dans le passé, le Sahara n'était pas un désert avant le IV^e millénaire av. J.-C. [réf. nécessaire]

Cependant, la découverte et l'analyse de formations dunaires fossiles au Tchad par des chercheurs du CNRS conduisent à réviser l'estimation de l'âge du Sahara, lequel ne serait pas âgé de 86 000 ans, comme on le croyait, mais d'au moins *7 millions d'années*^[14].

- Des exemples historiques : le désert du Thar en Inde est peut-être devenu désertique entre 2000 av. J.-C. et le 1500 av. J.-C. À cette époque le fleuve Ghaggar cesse d'être un cours d'eau.

L'ONU a alerté sur l'aggravation de la situation des nappes phréatiques, de la faune et de la flore des déserts, ainsi que des populations humaines en dépendant dans la plupart des zones arides. Les pompages et/ou une mauvaise agriculture favorisant la salinisation (Plus de 12.000 km carrés de sols arides ont été ainsi salinisés et rendus improductifs de la fin des années 1970 aux années 2000). Les pesticides sont aussi une source nouvelle de pollution autour des zones cultivées. La surexploitation des ressources (herbes, bois mort, ligneux vivants, gibier continue aussi à faire régresser des espèces telles que gazelles, l'oryx, l'addax, la chèvre himalayenne (tahr), les moutons de Barbarie, le Houbara, l'Autruche sauvage, etc.)

Les activités humaines y aggravent souvent les effets du changement climatique. L'ONU a relevé un accroissement de 0.5 à 2 degrés Celsius de la température moyenne des déserts de 1976 à 2000 (soit beaucoup plus que l'augmentation moyenne globale de 0.45 degrés Celsius sur la planète). L'IPCC estime que ces températures pourraient encore augmenter en moyenne de cinq à sept degrés d'ici 2071- 2100, en comparaison avec la moyenne de la période 1961-1990, avec des pluies qui devraient diminuer de 5 à 10 % et jusqu'à 15 % pour les déserts de l'hémisphère sud (ex : désert Great Victoria en Australie) et de ceux de l'hémisphère nord (Désert du Colorado ou du Grand Bassin des États-Unis). Le désert de Gobi pourrait (c'est le seul) lui recevoir de 10 à 15 % de pluies en plus, mais le surpâturage et des pullulations de campagnols probablement favorisées par la régression de leurs prédateurs y ont déjà aggravé les phénomènes d'érosion et dégradation des sols.

Désert et humanité

En 2009, les Nations-Unies estimaient à 2 milliards le nombre d'hommes vivant en zone aride ou en passe de le devenir

Écrivains et voyageurs du désert

Depuis longtemps, les déserts, en premier lieu le Sahara, a attiré les hommes, en particulier les occidentaux. Certains pour l'explorer, le cartographier, le découvrir. D'autres aussi pour s'y retrouver face à eux-mêmes, dans une quête philosophique.

- Théodore Monod
- Arthur Rimbaud
- Wilfred Thesiger
- Annemarie Schwarzenbach
- René Caillié
- Bernard Ollivier
- Charles de Foucauld
- Philippe Frey
- Isabelle Eberhardt
- Zacharias Zoubir
- Cizia Zykë
- Antoine de Saint-Exupéry
- Jean-Marie Gustave Le Clézio

Notes et références

- [1] Miraeus, tome I, p. 403, cité par Ch. Duviviers, dans *La forêt charbonnière (carbonaria silva)* publié à Bruxelles, par EMM Devroye, imprimeur du roi, en 1860 (= extrait du tome II de la Revue d'histoire et d'archéologie)
- [2] Source: *Geophysical Research Letters*
- [3] Monique Mainguet, *L'Homme et la sécheresse*, pages 3 et 11-25.
- [4] Monique Mainguet, *L'Homme et la sécheresse*, pages 11.
- [5] Monique Mainguet, *L'Homme et la sécheresse*, page 12.
- [6] Jean Demangeot, *Les milieux "naturels" du globe*, Paris, Colin, 7^e édition, 1998, page 127
- [7] Jean Demangeot, *Les milieux "naturels" du globe*, Paris, Colin, 7^e édition, 1998, pages 126-127
- [8] Jean-Paul Amat, Lucien Dorize, Charles Le Cœur, Emmanuelle Gautier, *Éléments de géographie physique*, Paris, Bréal, coll. Grand Amphi, 2002, ISBN 2-7495-0021-4, pages 119-120
- [9] Jean Demangeot, *Les milieux "naturels" du globe*, Paris, Colin, 7^e édition, 1998, page 114
- [10] <http://www.canal.ird.fr/canal.php?url=/programmes/recherches/desertification/delaitre/index.htm>
- [11] Jean-Paul Amat, Lucien Dorize, Charles Le Cœur, Emmanuelle Gautier, *Éléments de géographie physique*, Paris, Bréal, coll. Grand Amphi, 2002, ISBN 2-7495-0021-4, page 206
- [12] Faune-du-Sahara <http://sahara-vivant.org> (<http://sahara-vivant.org/Faune-du-Sahara.html>)
- [13] Parc éolien de la *Compagnie éolienne du détroit* (CED), filiale marocaine de la société française [[Theolia (http://www.lejournaldetanger.com/avant_imp.php?a=2245)]]
- [14] Février 2006. Laboratoire géobiologie, biochronologie et paléontologie humaine (CNRS - Université de Poitiers), Laboratoire domaines océaniques (CNRS - Université de Bretagne Occidentale, Plouzané), Centre de géochimie de la surface (CGS, CNRS, Université Strasbourg 1) - <http://www2.cnrs.fr/presse/communiqu/819.htm>.

Voir aussi

Articles connexes


- Désertification
- Désertification des océans
- Salinisation
- Le chant des dunes
- Techniques de survie
- Liste des principaux déserts
- Bardenas Reales (un désert en Europe)
- *Désert*, roman publié en 1980 par Jean-Marie Gustave Le Clézio (Prix Paul Morand).
- Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification

Bibliographie

- Bruno Doucey, Alain Morel, Catherine Boudier, Gilbert Conan, Charlotte de Montigny, *Le livre des déserts : Itinéraires scientifiques, littéraires et spirituels*, Robert Laffont, 2006, Collection : Bouquins, (ISBN 2221099664)
- Michaël Martin, Michael Asher (Préface), *Les plus beaux déserts de la terre*, Éditions du Chêne, 2004, (ISBN 2842775767)
- Collectif, *Les Déserts du monde par GEO*, Solar, 2002, (ISBN 2263033246)
- Théodore Monod, *Déserts*, Agep, 2005, (ASIN 2902634412)
- Jacques Verdiel, *Les Déserts*, Amalthee, 2005, (ASIN 2350270238)
- Jean-Loïc Le Quellec, Guy Barthélemy, *L'ABCdaire des déserts*, Flammarion, 1999, (ISBN 2080124706)
- Huguette Genest, Francis Pelter, *Vie dans les déserts*, dans *Encyclopædia Universalis*, 2002, corpus 7, pages 177-183.
- Jean Demangeot, *Les milieux naturels désertiques*, Paris, Centre de documentation universitaire, 1973.
- Monique Mainguet, *L'Homme et la sécheresse*, Paris, Masson géographie, 1995.
- Benoît Desombres, *Sagesse du Désert* Calmann-Lévy 2003

- Manuel Observatoire, l'environnement Sciences et technologies de l'environnement secondaire 4. Page 270, Biomes terrestres, les déserts, chapitre 8

Liens externes

- Déserts du monde (<http://www.geo.ulg.ac.be/eduweb/poster/fr/deserts/>)
- Portail de l'ONU sur l'année mondiale des déserts et de la désertification (http://www.unesco.ch/actual-f/internationales_jahr_2006_f.htm)
- 2003, année internationale de l'eau douce (http://www.wateryear2003.org/fr/ev.php-URL_ID=5137&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- Informations scientifiques et techniques sur les zones arides (<http://www.secheresse.info>)
-  Portail de la géographie

Sources et contributeurs de l'article

Forêt *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?oldid=58991221> *Contributeurs:* Abrahami, Absolute, Aesopos, Alainpsol, Albins, Alno, Alphos, Alxdnr, Amstramgrampikepikaceolegram, Ancalagon, Antaya, Anthere, AntonyB, Archimèa, ArmenG, Arnaud.Serander, Astirmays, Badmood, Balougador, Baptiste-et-son-chien, Barnabebebebe, Bbullot, Ben2, Benchaum, Benloiso, Best friend fr, Bicounet, Biem, Billybug, Bob08, Bobblewik, Butterfly austral, CJane, Chandres, Channer, Claudiusm, CommonsDelinker, Criric, Cyrildemont, DUMOUCHE, Dauphiné, David Berardan, Delorme, Desirebeast, Dhatier, DocteurCosmos, Edhral, Eiffele, Emericpro, Erasmus.new, Eric Bajart, Fabich, Felipe, Fitzwarin, Flot2, Flying jacket, Foretdimages, Francis Vérrillon, Francois Trazzi, GREENHAPPYVALLEY, GaMip, Ggbb, Gonioul, Guillom, Haba.charles, Haricotdelima, Hemmer, Hercule, Herr Satz, Historicair, Hégésippe Cormier, Idarvol, Iddri, Idodesuke, Idéalités, JB, Jancib, Jerome66, Jonathaneo, JoseAlcoy, Jpm2112, Judesbois, Katell, Kelson, Kimdime, Klipper, Korg, Kropotkine 113, Lamiot, LeGéantVert, Leag, Linan, Lithium57, Litlok, Lmaltier, Lomita, Louperivois, Manavella, Marc Liger, Markadet, Mathieuw, Maurilbert, Mirgolth, Moez, Monlolo, Mostiguy, Moumousse13, Moyg, Moyogo, Mr Patate, Neuceu, NicDumZ, Nono64, Noô, Oblic, Olivier Hammam, Ollamh, Orthogaffe, Owenr, Oxam Hartog, Oxo, Pabix, Papyalain, Pautard, Phe, Philant, Piku, Pitts, Pixeltoo, Pok148, Poleta33, Poppy, Pseudomoi, Pythakos, Rinaldum, RémiH, Salsero35, Sam Hocevar, Seudo, Shanel, Sherbrooke, Smeet666, Spedona, Spone, Stephane.dohet, Stéphane33, Symac, Thesaurus, Thierry Caro, TiChou, Titou42000, Tognopop, Treanna, Tvpm, TwoWings, Urban, Valérie75, Vi..Cult..., Vincnet, YolanC, Zegeme, Zetud, 221 modifications anonymes

Littoral *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?oldid=59516916> *Contributeurs:* Amisdugolfedumorbihan, Anne97432, Antoinel, Bapri, Bob08, CLV, CaptainHaddock, Chris93, Coyote du 86, Cyberugo, Céréales Killer, Eiffele, Fafnir, Fred.th, GaMip, GabrielL, Gilbertus, Gingko, Grstain, Hercule, Herr Satz, Inisheer, Jblndl, Jerome66, Jibi44, Kilith, Korrigan, Lamiot, Litlok, Lucas-gipbe, Ludo29, Michel BUZE, Milean Creor, Mirgolth, Ms.wiki.us, NicoV, Olivier Hammam, Pcorpet, Pierre cb, Pixeltoo, Poulpy, Romary, Rune Obash, Samole, Sebjarod, Simon Pelé, Speculos, Spooky, Sweow025, Thierry Caro, Vincnet, 45 modifications anonymes

Désert *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?oldid=59123111> *Contributeurs:* Abrahami, Acélan, Alchemica, Alfred Teckel, Anne97432, Archeos, Archibald, Atilin, Bbullot, Bestter, Bibi Saint-Pol, Bichenzo, Bilou, Bradipus, Broune, Buzz, Caesaraix, Calicoba33, Cantons-de-l'Est, CaptainHaddock, Chacal65, Chrysophile, CommonsDelinker, Creasy, Damienu, Dauphiné, David Berardan, Dirac, Djibe89, EDUCA33E, Eiffele, Elvire, EyOne, Floconjetaime, Gduchamp, Get-back-world-respect, Ghislain Montvernay, Giordano Bruno, Greteck, Grook Da Oger, Guilhem06, Guérin Nicolas, Gz260, HB, Hashar, Hbbk, Herman, Howard Drake, Inisheer, Isaac Sanolnacov, JackPotte, Jef-Infojef, Jerome66, JorgeGG, Jp Lippini, Jusaulait, Kelson, La pinte, Lamiot, Laurent Nguyen, Le cloporteur, LeonardoRob0t, Lespagnol2, Lilyu, Lithium57, M-le-mot-dit, Markiw, Masterdeis, MetalGearLiquid, Mikue, Mumubarbu, Mzelle Laure, Naevus, Nataraja, Ncadene, Nono64, Noritaka666, Nostradamus, Nouill, Numbo3, Ollamh, Olmec, Orlov Herne, Oxam Hartog, Paternel 1, Phe, Pierre cb, Porche, Ratigan, Romary, RémiH, Salix, Sebletoulousain, Sinaloa, Skiff, Stanlekub, Taguelmoust, TahitiB, Theoliane, Tigero, Tvpm, TwoWings, Urban, VIGNERON, Vanessa thibault, Vargenau, Vazkor, Verdy p, Vincnet, Youssefsan, Zetud, Zyzomys, script de conversion, Épiméthée, 99 modifications anonymes

Source des images, licences et contributeurs

Image:Disambig colour.svg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Disambig_colour.svg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* User:Bob's

Fichier:Question book-4.svg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Question_book-4.svg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* w:en:User:Tkgd2007Tkgd2007

Image:Forest on San Juan Island 2.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Forest_on_San_Juan_Island_2.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contributeurs:* Original uploader was Pitts at fr.wikipedia

Image:Morasko leg.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Morasko_leg.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* User:Radomil

Image:SousBoisPuyDeDome.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:SousBoisPuyDeDome.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Original uploader was Spone at fr.wikipedia

Image:Forest Los Tilos La Palma.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Forest_Los_Tilos_La_Palma.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contributeurs:* User:Lviatour

Image:Bush in fog.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Bush_in_fog.jpg *Licence:* inconnu *Contributeurs:* CarolSpears, Fir0002, Luis Fernández García, Saperaud, 1 modifications anonymes

Image:Sokeda forest.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Sokeda_forest.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution 2.5 *Contributeurs:* Original uploader was Assafn at he.wikipedia

Image:Forêt tropicale.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Forêt_tropicale.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contributeurs:* User:Eric Bajart

Fichier:Transect in forest.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Transect_in_forest.jpg *Licence:* inconnu *Contributeurs:* Petr M

Fichier:Superficie forêts.svg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Superficie_forêts.svg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* User:Urban

Image:Wolf-River-swamp-North-Mississippi.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Wolf-River-swamp-North-Mississippi.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Gary Bridgman

Image:Adelboden schutzwald3.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Adelboden_schutzwald3.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contributeurs:* User:Irngard

Image:Tanzawa mountains from Mt.Bukkasana 07-Apr.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Tanzawa_mountains_from_Mt.Bukkasana_07-Apr.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Σ64

Image:Forest-Creek-Eagleville-PA-USA.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Forest-Creek-Eagleville-PA-USA.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* MPF, Mortis

Image:MUWO4193.JPG *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:MUWO4193.JPG> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Epolk, H-stt, Ies, MPF, Quadell, Urban, 2 modifications anonymes

Image:Hauberg bei Netphen.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Hauberg_bei_Netphen.jpg *Licence:* inconnu *Contributeurs:* Bob., Geofrog, Kurpfalzbilder.de

Image:Forest path in Yvelines - France.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Forest_path_in_Yvelines_-_France.jpg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* User:Tognopop

Image:Idylls of the King 15.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Idylls_of_the_King_15.jpg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Freederick, Goldfritha, Holger Thölking, Wst

Image:Labors of the months in Tres Riches Heures du Duc de Berry - December.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Labors_of_the_months_in_Tres_Riches_Heures_du_Duc_de_Berry_-_December.jpg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* User:Deadstar, User:File Upload Bot (Eloquence)

Image:Tasmania logging 06 Big Stump.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Tasmania_logging_06_Big_Stump.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution 2.5 *Contributeurs:* TTaylor

Image:Logging oregon.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Logging_oregon.jpg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Aboutmovies, H-stt, Ies, Infrogmaton, Mattes, Pfcdayelise

Image:Wildfire.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Wildfire.jpg> *Licence:* inconnu *Contributeurs:* Evil saltine, Saperaud, Takeaway

Image:Exploitation forestiere.JPG *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Exploitation_forestiere.JPG *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contributeurs:* User:Historicair

Image:TJ harvesteri.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:TJ_harvesteri.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Ausxan, Bdk, Dédélebrouille, Geofrog, G@iffen, Ies, Joonasl

Image:The lumberjack was here.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:The_lumberjack_was_here.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Cehagenmerak, Evakonpoika, Ies, Masur, Pieter Kuiper

Image:Larix3T.JPG *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Larix3T.JPG> *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contributeurs:* User:Claudiusm

Fichier:Silhouette of a Tree.svg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Silhouette_of_a_Tree.svg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Amada44

Fichier:Fairytale konqueror.png *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Fairytale_konqueror.png *Licence:* GNU Lesser General Public License *Contributeurs:* AVRS, Common Good, Dake, Rocket000, Sandstein, Ysangkok

Fichier:Icône botanique01.png *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Icône_botanique01.png *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Korrigan, MASSON Vincent, Pixeltoo

Fichier:Recycle002.svg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Recycle002.svg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* user:bayo

Image:Beinisdord from the seaside.JPG *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Beinisdord_from_the_seaside.JPG *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Arne List, EileenSanda, Herzi Pinki, LoopZilla

Image:Littoralargentini.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Littoralargentini.jpg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Anne97432

Image:Besant Nagar aerial.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Besant_Nagar_aerial.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contributeurs:* Planemad, Roland zh, Susi quattro

Image:Oz0061.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Oz0061.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* sb616

Image:Nuvola apps ksig horizonta.png *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Nuvola_apps_ksig_horizonta.png *Licence:* GNU Lesser General Public License *Contributeurs:* David Vignoni

Fichier:Anchor.svg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Anchor.svg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* BrockF5, EugeneZelenko, Wst

Image:DeathValleyDunes4.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:DeathValleyDunes4.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* User:Urban

Image:White6.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:White6.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Saperaud

Image:Mojave DustDevil.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Mojave_DustDevil.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* User:AnimAlu

Image:Atacama1.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Atacama1.jpg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Calton, Cookie, Editor at Large, Edward, Geofrog, Juiced lemon, Mandavi, Willscri, 4 modifications anonymes

Image:Sahara satellite hires.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Sahara_satellite_hires.jpg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* NASA

Image:DSCN2133.JPG *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:DSCN2133.JPG> *Licence:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contributeurs:* Atilin

Image:Dune Namibie.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Dune_Namibie.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution *Contributeurs:* FC Georgio

Fichier:Flag of the United States.svg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Flag_of_the_United_States.svg *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* User:Dbenbenn, User:Indolences, User:Jacobolus, User:Technion, User:Zscout370

Image:Badwater Death Valley.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Badwater_Death_Valley.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Complex01, Ingolfson, Werckmeister

Image:Hoggar9.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Hoggar9.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* User:Anthere

Image:Saguaro Arizona USA.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Saguaro_Arizona_USA.jpg *Licence:* Creative Commons Attribution 2.0 *Contributeurs:* FlickreviewR, PM, Para, Uellue, Urban, Zimbres

Image:Targui.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Targui.jpg> *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* User:Anthere

Image:Foggara 01.jpg *Source:* http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Foggara_01.jpg *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Olivier2, Saperaud

Image:USA.NM.VeryLargeArray.02.jpg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:USA.NM.VeryLargeArray.02.jpg> *Licence:* GNU General Public License *Contributeurs:* user:Hajor

Fichier:Geographylogo.svg *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Geographylogo.svg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* OpenClipart

Licence

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

www.tunisie-etudes.info

Ce document a été téléchargé depuis
www.tunisie-etudes.info

Des documents gratuits, devoirs, examens, cours, exercices, corrigés... Ainsi que toute une rubrique pour vous aider à trouver un emploi sans oublier les avis de concours en direct

Notre page Twitter :

<http://www.twitter.com/TunisieEtudes>

Notre page FaceBook :

<http://www.facebook.com/TunisieEtudes>

The screenshot shows the homepage of Tunisia-études.info. At the top, there is a navigation bar with the site name 'TUNISIE-ETUDES.INFO' and three menu items: 'Tous les documents', 'BAC', and 'Avis de co'. Below this is a 'Newsflash' section with a blue background and white text, stating: 'Tunisie-etudes.info vous aide dans votre préparation pour le concours de l'ENA. Documents de préparation pour le concours national tunisien de l'ENA'. A 'Home' button is visible below the newsflash. On the left side, there is a 'Main Menu' with a list of links: Home, News, Web Links, Documents, Primaire, Collège, Secondaire, and Supérieur. The main content area features a 'BIENVENUE SUR TUNISIE-ETUDES.INFO' section with a sub-heading 'Avis de concours', 'Écrit par Administrateur', and a date 'Mercredi, 20 Janvier 2010 08:47'. The text below reads: 'Accéder aux derniers avis de concours publier par les entreprises tunisiennes au jour le jour directement sur votre site'. There is a link 'Avis de concours en direct' and a section for 'Accès aux documents' with the text 'Écrit par Administrateur'. At the bottom right, there are social media icons and the text 'Retrouvez nous sur FaceBook'.

Merci d'avoir choisi www.tunisie-etudes.info
Bonne lecture et bon travail

www.tunisie-etudes.info – www.algointro.info