

Matériau bois

par **Marie-Christine TROUY-TRIBOULOT**

Ingénieur, Docteur de l'université Henri-Poincaré, Nancy 1

Diplômée en xylogologie fondamentale, Paris VI

Chef de travaux pratiques ENSAM à l'ENSTIB, École nationale supérieure des technologies et industries du bois

et **Pascal TRIBOULOT**

Ingénieur, Docteur-ingénieur de l'université de technologie de Compiègne

Professeur à l'ENSTIB

La forêt et l'économie forestière française

La déforestation ne concerne en aucun cas la forêt française.

En France, un système de protection juridique de la forêt a été mis en place dès le Moyen Âge pour garantir son renouvellement et empêcher sa sur-exploitation.

La forêt française, après avoir occupé environ 40 millions d'hectares à l'époque gallo-romaine, n'en comptait plus que 23 millions au milieu du XIII^e siècle et 8 millions au début du XIX^e. Sa surface est aujourd'hui de 15 millions d'hectares et elle s'accroît de 30 000 ha par an. L'inversion de tendance du XIX^e siècle s'explique par l'augmentation des rendements et le début d'une économie d'échanges qui diminuent les besoins en terres agricoles, en même temps que par le développement industriel qui absorbe une part croissante de la main-d'œuvre agricole. Il est d'ailleurs intéressant de constater qu'en Europe (la Russie exceptée) et en Amérique du Nord, là où la filière bois est la plus industrialisée, les forêts sont en croissance.

Le volume de bois sur pied en France est de 1,9 milliard de m³.

Les forêts couvrent dans notre pays plus du quart du territoire (2/3 de feuillus et 1/3 de résineux). C'est la troisième surface boisée des pays de l'Union européenne.

L'accroissement biologique annuel, c'est-à-dire la masse de bois fabriquée par la forêt en un an, est de 85 millions de m³. Seuls, 47 millions de m³ sont

récoltés chaque année. La forêt française est donc capable d'assurer un approvisionnement beaucoup plus soutenu en bois.

La forêt aménagée et exploitée est un « puits » de carbone dont la capacité de fixation est élevée à la condition impérieuse que le matériau bois soit ensuite stocké sur un plus long terme dans les différents secteurs d'activités industrielles de la filière bois : la construction est le secteur qui permet de stocker les volumes les plus importants.

La filière bois génère de nombreux emplois directs de proximité dans des zones rurales ou de montagne (pépiniéristes, bûcherons, scieurs, transporteurs, transformateurs) ainsi que des emplois induits : aménagement et entretien des routes forestières et surtout activités liées au tourisme qui seraient souvent impossibles sans une forêt entretenue, gérée et accessible du fait du travail des forestiers.

Aujourd'hui cette filière représente plus de 550 000 emplois dont la grande majorité est en zone rurale. Les retombées économiques issues d'un développement de la production sont très importants.

Il reste donc un potentiel important de bois à « faire sortir » de la forêt, dans l'optique d'une gestion durable, c'est-à-dire garantissant à la fois une fonction de production, sa régénération à long terme et la pérennité du milieu (faune, flore) grâce à une sylviculture adaptée. En effet, une forêt insuffisamment ou mal exploitée se fragilise, et devient vite incapable de remplir pleinement ses fonctions écologiques, sociales et économiques [2].

La forêt française et les grandes tempêtes de décembre 1999

Tableau A – Disponibilité du matériau bois en France

Volume sur pied (avant décembre 1999)	1 900 millions de m ³
Accroissement biologique annuel Production de « l'usine à bois » française	85 millions de m ³ 232 000 m³/jour (*)
Récolte annuelle	47 millions de m ³
Consommation intérieure française	55 millions de m ³
Tempête de décembre 1999	140 millions de m ³ soit : 7 % du volume sur pied 19 mois d'accroissement biologique

(*) = 75 % du volume annuel scié par la plus grosse scierie française.

Le caractère renouvelable de la matière ligneuse positionne le bois de manière forte dans une logique environnementale. Bien entendu, les conséquences de la dernière tempête de décembre 1999 marquent les esprits. Il est important cependant de relativiser les effets dévastateurs de ces dérèglements climatiques. Le tableau **A** précise les données relatives à la disponibilité du matériau en France et chiffre ce caractère indéfiniment renouvelable du bois et ce malgré les aléas de l'actualité récente.

La contribution de la forêt et du bois à la régulation de l'effet de serre n'est plus à démontrer. Si le dioxyde de carbone représente à lui seul près de 60 % des gaz à effet de serre, les conséquences liées à des choix de matériaux dans la construction prennent rapidement de l'importance, les dysfonctionnements climatiques récents en sont l'illustration.

Les climatologues s'accordent aujourd'hui sur la quasi parfaite corrélation entre les évolutions mesurées de la température moyenne terrestre et la concentration en CO₂ atmosphérique. Les mesures effectuées sur les derniers millénaires (figure **A**) confortent cette analyse. La persistance et l'évolution de l'accentuation de l'effet de serre (figure **B**) conduisent également à s'interroger sur les dérèglements climatiques qui en résulteront.

En parallèle de ces deux courbes est présentée l'évolution des coûts des dommages liés aux catastrophes naturelles sur la période 1980 à 1998 (figure **C**).

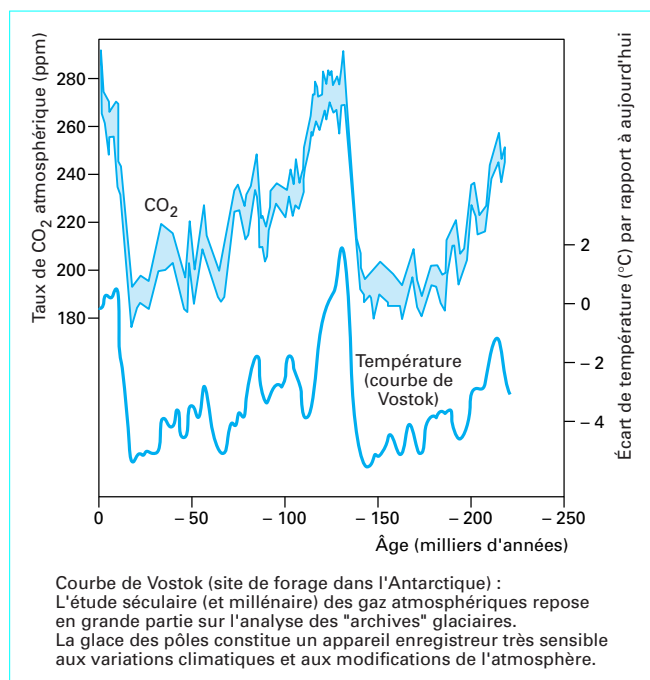


Figure A – Évolutions comparées de la température moyenne terrestre et de la concentration en CO₂ atmosphérique [15]

Les coûts induits par les catastrophes naturelles présentent une évolution parallèle et exponentielle, ce coût devenant à terme insupportable pour la société, il sera urgent d'envisager (s'il n'est pas trop tard) une autre stratégie de choix en matière d'utilisation de matériaux (fossiles ou renouvelables) dans les secteurs où les gros volumes sont utilisés (c'est le cas de la construction). Dans ce contexte, le bois présente là encore des perspectives de développement considérables.

La déforestation en zone tropicale

L'utilisation du bois est bien une solution pour limiter l'effet de serre si elle n'est pas responsable de la déforestation. Actuellement, on estime que 13 millions d'hectares de forêts tropicales disparaissent chaque année. Entre 1990 et 1995, la surface occupée par les forêts tropicales a diminué de 65,1 millions d'hectares. La surface occupée par les forêts tempérées a augmenté dans le même temps de 8,8 millions d'hectares. La surface des forêts mondiales a donc diminué de 56,3 millions d'hectares durant ces 5 années.

L'agriculture de rente ou de subsistance, le mode d'appropriation des sols, les lois du marché des pays concernés sont des causes importantes de déforestation. L'exploitation forestière peut également être responsable de la déforestation si elle est faite en absence de plan d'aménagement.

Il convient aujourd'hui de différencier les forêts naturelles et les forêts secondaires.

Les forêts dites naturelles sont les forêts qui n'ont été modifiées par aucune intervention humaine. Leur production nette est nulle : elles rejettent autant de carbone (respiration, décomposition) qu'elles en fixent (photosynthèse). Elles ne constituent donc pas des « puits » de carbone mais des stocks de carbone sur pied. Elles renferment un capital biodiversité qu'il faut préserver. Certaines organisations écologistes souhaitent que ces forêts soient considérées comme des réserves naturelles et ne donnent lieu à aucune exploitation forestière.

L'exploitation forestière doit concerner les forêts secondaires et les plantations et être accompagnée d'un plan d'aménagement. Ces forêts secondaires sont des stocks de carbone sur pied et des « puits » de carbone grâce à la récolte des arbres arrivés à maturité et à la régénération des peuplements.

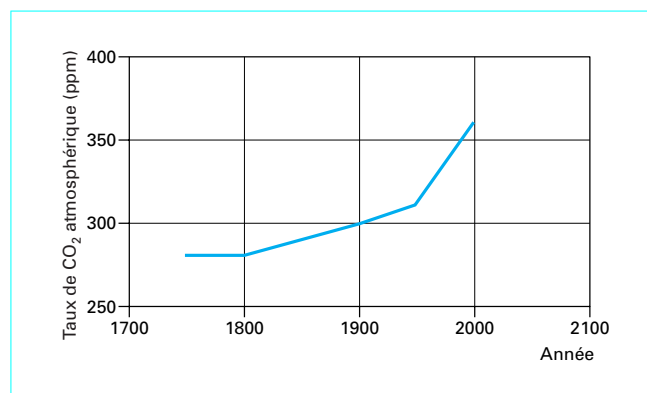


Figure B – Évolutions récentes du taux de CO₂ dans l'atmosphère

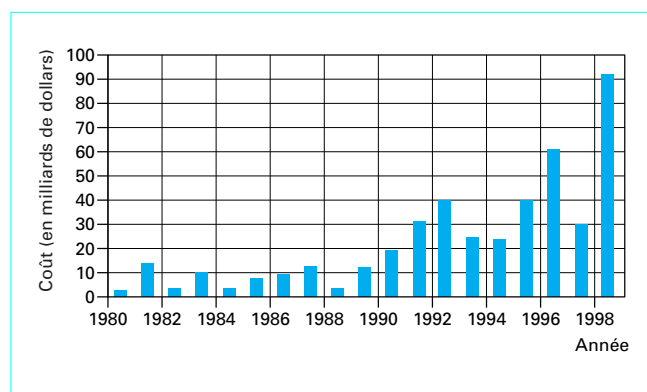


Figure C – Coûts des catastrophes naturelles mondiales

Une forêt tempérée aménagée et exploitée fixe 3 tonnes de carbone par hectare et par an.

Une forêt tropicale aménagée et exploitée fixe 5 tonnes de carbone par hectare et par an.

Même si le problème de la déforestation dépasse largement le secteur forestier proprement dit, plusieurs solutions sont mises en place.

La conférence de Rio en 1992 a mis en avant la nécessité d'intégrer aux politiques économiques et commerciales les politiques de conservation et d'exploitation écologiquement viables des forêts. La question de la **certification forestière** a alors été clairement posée. La certification a pour objectif d'aider les consommateurs à reconnaître et à acheter des produits bois provenant des forêts gérées de manière durable. Elle comprend une certification du caractère durable de la gestion forestière et la certification d'origine du pays. Des plans de certification sont actuellement élaborés aux niveaux international, national et régional.

Par ailleurs, certaines essences ont été exploitées de manière excessive et doivent être protégées. La Convention internationale de Washington sur le commerce international des espèces menacées de la faune et de la flore (CITES) est appliquée dans l'Union européenne depuis 1984. Elle interdit le commerce des espèces en voie de disparition et réglemente celui des espèces menacées. Le commerce international du palissandre de Rio est interdit depuis 1992. Mais on peut noter que l'interdiction totale concerne finalement peu de bois.

Si cette réglementation est nécessaire pour les espèces menacées, il ne faut pas tomber dans le piège du boycott des bois tropicaux. La déforestation est avant tout un problème de pauvreté. Donner une valeur commerciale au bois encourage le respect et la sauvegarde de la forêt.

Références bibliographiques

- [1] *Atlas des Bois Tropicaux*
Tome I : Afrique (1986).
Tome II : Asie, Australie, Océanie (1989). Améri-
que latine (1993) ATIBT.
- [2] BIANCO (J.L.). – *La forêt, une chance pour la France*, Rapport parlementaire au Premier ministre, ministère de l'Agriculture et de la Pêche (1998).
- [3] *Computer-Aided Wood Identification*, Logiciel, The North Carolina Research Service, North Carolina State University, États-Unis (1986).
- [4] *Guide de la préservation du bois*, CTBA (1998).
- [5] *Classement des bois résineux*, CTBA (1999).
- [6] DETIENNE (P.) et JACQUET (P.). – *Atlas d'identification des bois de l'Amazonie et des régions voisines*, CTFT-CIRAD Forêt (1983).
- [7] GORDON (J.E.). – *Structures et matériaux, l'explication mécanique des formes*. 213 p. Pour la science, Diffusion Belin (1994).
- [8] GUITARD (D.) et FOURNIER (M.). – *Comportement mécanique du bois, in : Le bois matériau d'ingénierie*, Nancy Arborol, p. 91-125 (1994).
- [9] Règles professionnelles, *Les cahiers d'IRA-BOIS, cahier n° 1 : Contraintes admissibles et propriétés associées au système de classement visuel*, Iraboïs (1997).
- [10] NORMAND (D.). – *Atlas des bois de la Côte d'Ivoire*. Tome 1 (1950), tome 2 (1955), tome 3 (1960), CTFT-CIRAD Forêt.
- [11] SCHWEINGRUBER (F.H.). – *Anatomie europäischer Hölzer – Anatomy of European woods*, 800 p, Paul Haupt, Bern and Stuttgart Publishers (1990) (ouvrage écrit en allemand et en anglais).
- [12] SELL (J.) et LEUKENS (U.). – *Verwitterungserscheinungen an ungeschützten Hölzern, Sonderdruck aus Holz als Roh und Werkstoff*, Bd 29 (1971).
- [13] *Woods of the World*, Cédérom, Tree Talk, Inc. (1994), (Burlington),
www.forestworld.com/wow.
- [14] *Xylos*, Cédérom, Formaboïs (1996).
- [15] Académie des sciences. – *L'effet de serre*. Rapport n° 31, Ed Tec & Doc Lavoisier, 88 p. (1994).

Normalisation

NF EN 20	10-92	Produits de préservation du bois – Détermination de l'efficacité de la protection contre <i>Lyctus Bruneus</i> (Stephens) (indice de classement X 41-535)	NF EN 336	05-95	Bois de structure résineux et peuplier – Dimensions, écarts admissibles (indice de classement P 21-351)
NF EN 46	01-88	Produits de préservation du bois – Détermination de l'action préventive contre les larves récemment écloses d' <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus) (méthode de laboratoire) (indice de classement X 41-528)	NF EN 338	05-95	Bois de structure – Classes de résistance (indice de classement P 21-353)
NF EN 49	12-92	Produits de préservation du bois – Détermination de l'efficacité de la protection contre <i>Anobium punctatum</i> (De Geer) par ponte et survie de larves (indice de classement X 41-525)	NF EN 350-1	07-94	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 1 : Guide des principes d'essais et classification de la durabilité naturelle du bois (indice de classement B 50-103-1)
NF EN 113	12-96	Produits de préservation du bois – Détermination de valeurs toxiques des produits de préservation du bois contre les basidiomycètes xylophages cultivés sur un agar moyen (indice de classement X 41-552)	NF EN 350-2	07-94	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences choisies pour leur importance en Europe (indice de classement B 50-103-2)
NF EN 118	06-90	Produits de préservation du bois – Détermination de l'action préventive contre <i>Reticulitermes santonensis</i> de Feytaud (méthode de laboratoire) (indice de classement X 41-539)	NF EN 351-1	09-95	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 1 : Classification des pénétrations et rétention des produits de préservation (indice de classement B 50-105-1)
NF EN 212	09-86	Produits de préservation du bois – Guide pour l'échantillonnage et la préparation des produits de préservation du bois et des bois traités pour analyse (indice de classement X 41-501)	NF EN 351-2	09-95	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 2 : Conseils sur l'échantillonnage pour l'analyse du bois traité avec produits de préservation
NF EN 252	09-89	Méthode pratique d'essai pour la détermination de l'efficacité relative de la protection d'un produit de préservation du bois au contact du sol	NF EN 351-3		Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : Performances de préservation des bois et attestation de traitement
NF EN 275	12-92	Préservation du bois – Détermination de l'efficacité de la protection contre les destructeurs marins (indice de classement X 41-545)	NF EN 335-1 et 2	10-95	Durabilité du bois et des produits dérivés du bois – Définition des classes de risque d'attaque biologique
NF EN 302-4	09-92	Adhésifs pour structures portantes en bois. Méthodes d'essai. Détermination de l'effet du retrait du bois sur la valeur de résistance en cisaillement (indice de classement T 76-152-4)	NF EN 384	05-95	Bois de structure – Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique (indice de classement P 21-358)
NF EN 335-1	10-92	Durabilité du bois et des produits dérivés du bois – Définition des classes de risque d'attaque biologique – Partie 1 : Règles générales (indice de classement B 50-100-1)	NF EN 408	05-95	Structures en bois – Bois massif et bois lamellé-collé – Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques (indice de classement P 21-302)
NF EN 335-2	10-92	Durabilité du bois et des produits dérivés du bois – Définition des classes de risque d'attaque biologique – Partie 2 : Application au bois massif	NF EN 518	05-95	Bois de structure – Classement – Exigences pour les normes de classement visuel de résistance (indice de classement P 21-357)
			NF EN 519	05-95	Bois de structure – Classement – Spécifications pour le bois classé par machine pour sa résistance et les machines à classer (indice de classement P 21-359)

MATÉRIAU BOIS

NF EN 599-1	12-96	Durabilité du bois et des produits dérivés du bois – Performance des produits de préservation du bois déterminées par tests biologiques – Partie 1 : Spécification selon les classes de risque (indice de classement X 40-100-1)	NF B 50-101	09-86	Bois et ouvrages en bois – Préservation – Traitement préventif – Directives pour la vérification des caractéristiques des bois en fonction des risques biologiques
NF EN 599-2	09-95	Durabilité du bois et des produits dérivés du bois – Performance des produits de préservation du bois déterminées par tests biologiques – Partie 2 : Classification et marquage (indice de classement X 40-100-1)	NF B 50-105-3	07-98	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine
NF EN 844-1 à 12	1994 à 1999	Bois ronds et bois sciés – Terminologie (indices de classement B 53-601-1 à 12)	NF B 51-001	08-41	Bois – Caractéristiques technologiques et chimiques des bois
NF EN 975-1	11-95	Bois sciés – Classement d'aspect des bois feuillus – Partie 1 : chêne et hêtre (indice de classement B 53-621-1)	NF B 51-002	02-42	Bois – Caractéristiques physiques et mécaniques des bois
NF EN 1310	06-97	Bois ronds et bois sciés – Méthode de mesure des singularités (indice de classement B 53-613)	NF B 51-003	09-85	Bois – Conditions générales d'essais – Essais physiques et mécaniques (éq. ISO 3129)
NF EN 1313	04-97	Bois ronds et bois sciés – Écarts admissibles et dimensions préférentielles (indice de classement B 53-624)	NF B 51-004	09-85	Bois – Détermination de l'humidité (éq. ISO 3130)
NF EN 1912	09-98	Bois de structure – Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences (indice de classement P 21-395)	NF B 51-005	09-85	Bois – Détermination de la masse volumique (éq. ISO 3131)
NF EN 13183-2		Bois ronds et bois sciés – Méthode de mesure de l'humidité – Partie 2 : Méthode d'estimation de l'humidité d'une pièce de bois scié (Méthode électrique)	NF B 51-013	09-85	Bois – Détermination de la dureté Monnin
NF prEN VVVV-1		Classification au feu des produits et éléments de construction : Partie 1 – Classification utilisant les résultats d'essais de réaction au feu	NF B 52-001	12-98	« Règles d'utilisation du bois dans les constructions – Classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues »
NF prEN VVVV-1		Classification au feu des produits et éléments de construction : Partie 1 – Classification utilisant les résultats d'essais de résistance au feu	NF B 53-510	11-54	Bois de menuiserie – Nature et qualité
NF XP ENV 1995-1-1	02-98	Eurocode 5 « Calcul des structures en bois » Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments	NF B 53-520	07-88	Bois – Sciage de bois résineux – Classement d'aspect – Définition des choix
NF XP ENV 1995 1-2	02-98	Eurocode 5 « Calcul des structures en bois » Partie 1-2 : Règles générales – Calcul de la résistance au feu	NF P 21-400		Bois de structures et produits à base de bois – Classes de résistance et contraintes admissibles associées
NF B 50-001	01-71	Bois – Nomenclature	NF P 65-210	07-96	Travaux de bâtiment. Revêtements extérieurs en bois (DTU 41.2)
NF B 50-002	08-61	Bois – Vocabulaire	NF P 74-201	10-94	Peinture. Travaux de peinture des bâtiments (DTU 59.1)
NF B 50-003	04-85	Bois – Vocabulaire (seconde liste)	NF P 92-703	02-98	DTU Bois Feu 1988
NF B 50-005	11-85	Vocabulaire – Parquets, lambris, frises brutes	NF P 92-501	12-95	Sécurité contre l'incendie. Bâtiment – Essais de réaction au feu des matériaux. Essai par rayonnement applicable aux matériaux rigides ou rendus tels (matériaux de revêtement collés) de toute épaisseur et aux matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm. (remplace NF P 92-501 et NF P 92-509, décembre 1985)
			NF EN 460	07-94	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois. Durabilité naturelle du bois massif. Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque (indice de classement B 50-104)

Organismes

Comité National pour le Développement du Bois CNDB.
 Centre Technique du Bois et de l'Ameublement CTBA.
 Fédération Nationale du Bois FNB.
 Association Française de Construction de Maisons Bois AFCOBOIS.
 Association Technique Internationale des Bois Tropicaux ATIBT.
 Centre de Coopération Internationale en recherche Agronomique pour le Développement CIRAD *Département forestier*.
 Conseil Interfédéral du Bois CIB.
 Réseau des Laboratoires « Génie Civil Bois » LGCB.

École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers ENSAM.
 École Supérieure du Bois (privée) ESB.
 École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (publique) ENSTIB.
 Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie pour les Industries du Bois CRITT.
 Organisme pour la Formation Continue dans les industries du Bois FORMABOIS.
 Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB.