

Guide de performances et d'exigences fonctionnelles des ouvrages en bois tropicaux africains

Table des matières

1. Pourquoi un tel guide ?.....	4
1.1 Préambule, objectif général	4
1.2 Performances et exigences fonctionnelles vs normes ou autres documents équivalents	5
1.3. Les utilisateurs potentiels du guide	5
2. Tendances sur la production et les marchés des bois tropicaux d'Afrique centrale, écocertification et légalité.....	6
2.1 Les forêts du Bassin du Congo, enjeux économiques et sociaux	6
2.2 Tendances sur les marchés des bois tropicaux africains	7
2.2.1 Baisse de la demande en Europe	7
2.2.2 Essor des marchés intérieurs et régionaux.....	8
2.2.3 Interdiction d'exportation de grumes	8
2.2.4 Diversification des essences	9
2.3 Une gestion durable des ressources forestières pour lutter contre la déforestation	10
2.3.1 Principales causes de déforestation	10
2.3.2 Exploitation légale du bois et gestion durable	11
2.3.3 Les bénéfices de la gestion durable des forêts pour l'environnement et les communautés locales.....	11
2.3.4 Des organisation mondiales qui défendent l'utilisation de bois tropical géré durablement	12
2.4 Certification de légalité vs écocertification	13
2.4.1 Les certificats de légalité.....	14
2.4.2 Les certificats de gestion forestière durable	15
2.4.3 Les certificats de production équitable	16
2.5 Règlementations européennes et diligence raisonnée	18
2.5.1 RBUE vs RDUE	18
2.5.2 De l'importance de la diligence raisonnée	19
2.5.3 Le Système de Diligence Raisonnée de l'association Le Commerce du bois (LCB).....	20
2.6 La marque <i>Fair&Precious</i>	21

3. Obligations administratives et réglementaires d'un CCTP pour l'utilisation des bois tropicaux	22
3.1. Règlements générales européennes.....	22
3.1.1 Règlement européen <i>Produits de Construction</i>	22
3.1.2 Les Eurocodes, l'Eurocode 5	23
3.1.3 La réglementation REACH	24
3.2. Règlements françaises	25
3.2.1 Code de la commande publique	25
3.2.2 La Réglementation environnementale RE2020	25
3.2.3 La loi AGECE	26
3.2.4 La REP Bâtiment PMCB	27
4. Les performances et exigences fonctionnelles à définir dans un CCTP pour treize familles de produits en bois tropical	28
4.1. Approche générale	28
4.1.1 Résistance mécanique	28
4.1.2 Stabilité	28
4.1.3 Aspect	30
4.1.4 Durabilité naturelle aux agents biologiques de détérioration et classes d'emploi.....	30
4.2. Performances et exigences fonctionnelles par famille de produits	33
▪ Terrasse, platelage et <i>decking</i>	34
▪ Estacades, passerelles, cheminement au-dessus de l'eau.....	38
▪ Garde-corps, balustrades et autres dispositifs verticaux de protection contre les chutes.....	41
▪ Escaliers et platelages sur gradins.....	44
▪ Fenêtres, portes extérieures, fermetures et ensembles menuisés	48
▪ Bardages et habillages extérieurs	52
▪ Mobilier urbain	56
▪ Mobilier d'extérieur.....	60
▪ Ouvrages et constructions d'aménagements paysagers.....	64
▪ Parquet et plancher.....	68
▪ Habillages intérieurs	73
▪ Ouvrages hydrauliques	76
▪ Charpente et ossature-bois	79
5. Conclusions, recommandations générales et perspectives.....	82

1. Pourquoi un tel guide ?

1.1 Préambule, objectif général

La création de ce Guide a pour origine une demande des maîtres d'ouvrage, principalement des architectes, qui souhaitent utiliser les bois tropicaux dans les marchés publics du fait des performances particulières de ces bois, et qui peuvent être confrontés à certaines difficultés de rédaction des clauses techniques particulières (CTP).

Ces clauses peuvent en effet s'avérer délicates à formaliser pour des raisons multiples, difficultés techniques (adéquation performances - usages des bois), complexité normative, exigences de traçabilité, nouvelles réglementations européennes de type RDUE, etc.

Face à cette complexité, le Guide s'appuie sur l'article R2111-8 du droit français relatif à la commande publique pour la formulation des spécifications techniques. Cet article autorise les maîtres d'ouvrage à rédiger leurs appels d'offres à partir de performances ou d'exigences fonctionnelles des matériaux entrant dans leurs projets « bois ».

Les marchés publics sont toujours associés à une obligation d'image éco-responsable, auprès du public. Les niveaux d'exigences et de performances requis sont à la hauteur des niveaux de garantie attendus.

L'objectif de ce Guide est donc de définir des spécifications techniques à partir de performances ou d'exigences fonctionnelles, pour les associer, au besoin, aux clauses techniques particulières pour des marchés d'ouvrages publics, ou aux prescriptions d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO). Ces spécifications s'inscrivent dans le cadre réglementaire et normatif du moment, tant sur un plan technique qu'environnemental sous-tendu, principalement, par les exigences de durabilité de la ressource.

Ce Guide n'a pas vocation à se substituer aux guides d'aide à la rédaction des CCTP existants et parfois utilisés par les maîtres d'ouvrage et les prescripteurs¹.

Un autre objectif de ce Guide est de soutenir et promouvoir le processus d'écocertification, de gestion durable des ressources forestières, et en conséquence de durabilité de la filière bois dans le bassin du Congo.

Pour ce faire, le Guide promeut auprès des décideurs publics la valeur et l'intérêt du bois tropical certifié, en donnant des arguments pour communiquer auprès du grand public et pour mieux faire appréhender la démarche d'écocertification et l'intérêt de sa généralisation.

¹ Aides à la rédaction des CCTP (FCBA) <https://catalogue-bois-construction.fr/>

CCTP : Recommandations et modèles de clauses (CSTB) <https://boutique.cstb.fr/detail/guides-et-livres/droit-et-construction/cctp-recommandations-et-modeles-de-clauses>

Le guide complet pour rédiger votre CCTP en architecture (D&V Translation Agency) <https://www.dvtranslation.com/blog/le-guide-complet-pour-rediger-votre-cctp-en-architecture/>

Rédaction de vos CCTP - Contrats cadres (ekopolis / plateforme collaborative DEMOCLES) <https://www.ekopolis.fr/ressources/guide-redaction-de-vos-cctp-contrats-cadres>

CLIC CCTP, logiciel online pour rédiger et chiffrer les CCTP et DPGF <https://www.clic-cctp.com/>

1.2 Performances et exigences fonctionnelles vs normes ou autres documents équivalents

Les spécifications techniques prévues par le code de la commande publique permettent de définir les besoins de l'acheteur public. D'emploi obligatoire, elles définissent précisément les caractéristiques et exigences auxquelles doivent répondre les offres des soumissionnaires.

Des spécifications bien rédigées doivent donc traduire clairement le besoin et assurent l'égalité d'accès à la commande publique, afin d'obtenir le meilleur rapport qualité/prix.

Il faut souligner que [l'article R2111-8 du Code de la Commande Publique](#)² définit les trois modalités selon lesquelles les acheteurs peuvent formuler les spécifications techniques de leurs marchés.

Les prestations qui font l'objet d'un marché doivent être définies dans le cahier des charges technique aussi appelé cahier des clauses techniques particulières (CCTP), intégré aux documents de la consultation. Le CCTP doit mentionner les spécifications techniques:

- soit par référence à des normes ou à d'autres documents équivalents accessibles aux soumissionnaires, notamment des agréments techniques ou d'autres référentiels techniques élaborés par les organismes de normalisation ;
- **soit en termes de performances ou d'exigences fonctionnelles;**
- soit par une combinaison des deux.

Cette flexibilité dans la formulation des spécifications techniques permet aux acheteurs d'adapter leur approche en fonction de la nature du besoin tout en garantissant une expression claire et objective de leurs exigences.

Ce dispositif vise ainsi à concilier la précision technique nécessaire à la bonne exécution du marché avec l'ouverture à l'innovation et aux solutions alternatives.

Le pouvoir adjudicateur peut également déterminer des spécifications techniques prenant en compte des caractéristiques environnementales, notamment en se référant à des écolabels.

Le présent Guide privilégie le deuxième moyen, c'est-à-dire des spécifications techniques qui font référence à des performances et des exigences fonctionnelles relatives à 13 familles de produits bois étudiées (article R2111-8 du code des marchés publics qui permet aux spécifications techniques d'un CCTP de faire référence à ces caractéristiques).

1.3. Les utilisateurs potentiels du guide

Le *Guide de performances et d'exigences fonctionnelles des ouvrages en bois tropicaux africains* se veut être un outil de dissémination d'informations et d'aide à la rédaction des CCTP pour tous ses utilisateurs quels qu'ils soient, prescripteurs, donneurs d'ordre, collectivités territoriales de tous types, communes, départements, régions, collectivités à statut particulier ou collectivités d'outre-mer.

Tous ont en commun de devoir à un moment donné faire des choix quant à l'utilisation de bois tropicaux dans les ouvrages ou parties d'ouvrages dont ils ont la responsabilité.

² <https://www.marche-public.fr/ccp/R2111-08-specifications-techniques-normes-documents-performances-exigences-fonctionnelles.htm>

Ces maîtres d'ouvrages, qui peuvent être aussi des maîtres d'œuvre, sont de trois types :

- les **maîtres d'ouvrage privés non réglementés** qui ne sont donc soumis à aucune réglementation pour les modalités de leur passation de marché ; ils jouissent d'une certaine liberté à cet égard, leurs seules contraintes étant alors celles du droit commun ;
- les **maîtres d'ouvrage privés réglementés** qui sont soumis à réglementation car une partie de leurs ressources financières pour leur projet de construction est d'origine publique ; cette catégorie de maîtres d'ouvrage est soumise aux dispositions de la [loi MOP](#)³, intégrée dans le [code de la commande publique \(CCP\)](#)⁴, qui régit les rapports entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre privée (MOP) ;
- les **maîtres d'ouvrage public** dont la majorité ou la totalité des ressources financières pour le projet de construction sont issues des fonds publics ; il s'agit alors des organismes d'État et des collectivités territoriales ; ils sont soumis de ce fait au code de la commande publique dont la principale caractéristique est le principe de transparence et d'égalité des candidats.

2. Tendances sur la production et les marchés des bois tropicaux d'Afrique centrale, écocertification et légalité

2.1 Les forêts du Bassin du Congo, enjeux économiques et sociaux

Les forêts du bassin du Congo forment le deuxième plus grand massif forestier tropical après l'Amazonie.

Elles s'étendent sur environ 300 millions d'hectares, représentant 7 % des forêts mondiales et 22 % des forêts tropicales. Les forêts denses humides couvrent 170 millions d'hectares dont 51 millions en forêt de production, 18 millions en conservation, et 100 millions non affectés (Bayol 2018⁵ ; CIFOR 2021⁶ ; COMIFAC 2021⁷).

Réparties principalement entre six des neuf pays d'Afrique centrale⁸ - République Démocratique du Congo, Gabon, République du Congo, Cameroun, République Centrafricaine et Guinée Équatoriale - ces forêts jouent un rôle vital dans la biodiversité mondiale et dans la régulation du climat.

³ Loi no 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000693683>

⁴ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000037701019/

⁵ Bayol N., 2018. Industrialisation filière bois dans les 6 pays du Bassin du Congo - Vision stratégique Horizon 2030. Diaporama, 40 p.

⁶ CIFOR, 2021. Les forêts du bassin du Congo - État des Forêts 2021. Éditeurs Richard Eba'a Atyi, François Hiol, Guillaume Lescuyer, Philippe Mayaux, Pierre Defourny, Nicolas Bayol, Filippo Saracco, Dany Pokem, Richard Sufo Kankeu et Robert Nasi ; 474 p. <https://www.observatoire-comifac.net/publications/edf/2021>

⁷ COMIFAC, 2021. Les forêts du bassin du Congo : état des forêts 2021. Fiche de synthèse, 8 p. https://www.cifor-icraf.org/wp-content/uploads/sites/35/2024/06/Factsheet-Etat_des_forets_du_Bassin_du_Congo-2021-FR.pdf

⁸ Les 3 autres pays sont l'Angola, Sao Tomé-et-Principe, et le Tchad

Elles constituent une ressource économique de première importance pour les pays de la région, le secteur forestier étant un employeur majeur générant d'importantes recettes pour les États :

- le marché international du bois issu de ces forêts est estimé à environ 2,2 milliards de dollars, la contribution du secteur forestier au Produit Intérieur Brut (PIB) varie selon les pays : 5,2 % pour le Cameroun, 3,5 % pour le Gabon, 4,9 % pour le Congo, et 0,15 % pour la République Démocratique du Congo⁹ (BAD, 2018¹⁰) ;
- le secteur forestier est le 2^{ème} employeur après la fonction publique dans la région. Il emploie environ 15 000 personnes au Cameroun, 13 000 au Gabon, 7 500 au Congo et 4 500 en République Démocratique du Congo. Cette activité, bien qu'essentielle pour l'économie locale, doit cependant être gérée de manière durable afin de préserver ces écosystèmes uniques et leur contribution à la lutte contre le changement climatique (BAD 2018 ; Martin et Groutel 2023¹¹).

Il est globalement admis que la gestion durable des forêts et par conséquent la valorisation de leur production ligneuse ou non ligneuse permet d'enrayer la déforestation, en donnant de la valeur à ces espaces.

2.2 Tendances sur les marchés des bois tropicaux africains

Le marché des bois tropicaux connaît actuellement une profonde mutation, influencée par différents facteurs économiques, environnementaux et politiques. Plusieurs grandes tendances se dégagent de cette évolution.

2.2.1 Baisse de la demande en Europe

Le marché européen des bois tropicaux est en déclin, pour les grumes depuis le choc pétrolier de 1973 avec une accélération vers 2000 du fait de la mise en place de nouveaux codes forestiers en Afrique centrale associés à la volonté de transformer les grumes sur place.

Pour les sciages, l'amorce du déclin est moins nette, depuis 1973 comme les grumes, mais avec des fluctuations notamment liées aux périodes de crise économique en 1993 puis en 2008.

La concurrence accrue des bois tempérés et des matériaux de substitution a aussi fortement contribué à affaiblir le marché des bois tropicaux en Europe (Bayol *et al.* 2014¹²).

⁹ Données non disponibles pour la Guinée équatoriales

¹⁰ Banque Africaine de Développement (BAD), 2018. Développement intégré et durable de la filière-bois dans le Bassin du Congo : opportunités, défis et recommandations opérationnelles. Rapport stratégique, 308 p. https://www.afdb.org/sites/default/files/documents/publications/developpement_integre_et_durable_de_la_filiere_bois_dans_le_bassin_du_congo_-_regional_0.pdf

¹¹ Martin P., Groutel E., 2023. Guide d'utilisation locale des bois d'Afrique centrale. ATIBT – RIFFEAC, 116 p. <https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/ATIBT-GUIDE-TOME-2-FSC.pdf>

¹² Bayol N., Anquetil F., Bile C., Bollen A., Bousquet M., Castadot B., Cerutti P., Kongape J.A., Leblanc M., Lescuyer G., Meunier Q., Melet E., Penelon A., Robiglio V., Tsanga R., Vautrin C., 2014. Filière bois d'œuvre et gestion des forêts naturelles : les bois tropicaux et les forêts d'Afrique centrale face aux évolutions des marchés. In de

Malgré la promotion des certifications et l'existence d'une offre réelle en bois tropicaux certifiés, les comportements des consommateurs ont continué à se caractériser par une réticence à employer ces bois, en particulier dans les marchés publics (Karsenty 2019¹³ ; White *et al.* 2020¹⁴).

Ainsi en France, les importations de sciages tropicaux ont diminué de 12 % en 2023, reflet des difficultés économiques et du renforcement des réglementations environnementales.

Cette baisse se caractérise par plusieurs facteurs :

- une perception négative des bois tropicaux chez certains consommateurs européens, qui les associent à la déforestation et à des pratiques non durables (Bayol *et al.* 2018 ; Karsenty 2019). Cette perception est notamment sensible dans les marchés publics où des pressions politiques sous-jacentes émanant d'élus écologistes se font sentir lorsque des choix sont à faire¹³ ;
- la complexité des chaînes d'approvisionnement et le manque de traçabilité ;
- Les prix élevés des bois tropicaux par rapport à d'autres alternatives.

2.2.2 Essor des marchés intérieurs et régionaux

En parallèle, le marché intérieur du Bassin du Congo connaît une croissance soutenue, alimentée par l'augmentation de la population, l'urbanisation et le développement économique.

Dans plusieurs pays d'Afrique centrale, la demande interne en bois sciés dépasse désormais les volumes destinés à l'exportation. Cependant, une grande partie de ce marché demeure informelle ou illégale, en raison du faible pouvoir d'achat des consommateurs locaux, de l'existence d'une chaîne de valeur locale elle-même informelle, et de l'absence d'exigences en matière de gestion durable (Groutel et Alix 2015¹⁵).

Le développement de ce marché intérieur est essentiel pour valoriser les ressources locales et soutenir l'économie régionale, mais il devra être encadré pour éviter des pratiques non durables.

2.2.3 Interdiction d'exportation de grumes

Face aux défis du marché, plusieurs pays d'Afrique centrale ont adopté des mesures visant à interdire l'exportation de grumes. Le Gabon a été le premier à l'expérimenter en 2010.

Wasseige C., Flynn J., Louppe D., Hiol Hiol F., Mayaux Ph. (eds). Les forêts du bassin du Congo – État des Forêts 2014 : 47-66. <https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/5318/>

¹³ Karsenty, 2019. Certification of tropical forests: A private instrument of public interest? A focus on the Congo Basin. *Forest Policy and Economics*, vol 106. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.101974>

¹⁴ White G., van Benthem M., Oldenburger J., Teeuwen S., 2020. Comprendre le marché des produits de seconde transformation en bois tropical grâce aux données - Analyse du marché européen des produits de seconde transformation issus de bois tropical certifié en 2019. Editeur Jonathan Kaufman, 66p. https://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/Rapp2020_Comprendre_le_marche_des_produits_de_seconde_transformation_en_bois_tropical.pdf

¹⁵ Groutel E., Alix Y., Y, 2015. Le temps du bois – Note stratégique & prospective. Wale, Sefacil, AFD, FFEM, ATIBT, 85 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2303.3042>

Cette politique vise à stimuler l'industrie locale de transformation du bois, à maximiser la valeur ajoutée sur place et à créer davantage d'emplois ¹².

Ces mesures ne sont cependant pas si évidentes et immédiates à mettre en place. Elles sont perçues comme devant contribuer au développement économique et social des pays concernés. Cependant, elles doivent être accompagnées par des programmes de formation professionnelle et des incitations à investir. Dans le cas contraire, ces mesures pourraient poser des difficultés aux entreprises qui dépendent encore des exportations de grumes pour leur viabilité économique (Kombila-Mouloungui 2019¹⁶, Karsenty 2021a¹⁷, Agence Ecofin 2024¹⁸).

2.2.4 Diversification des essences

La durabilité de l'exploitation forestière en Afrique centrale est actuellement mise à mal par la dépendance à un nombre limité d'essences dont certaines ont été récemment classées en annexe II de la CITES et dont la mise en marché exige des Avis de Commerce Non Préjudiciable. Ces essences de bois sont préférentiellement demandées par les opérateurs de la seconde transformation (Karsenty 2021b¹⁹).

Pour remédier à cette situation, la diversification des essences commercialisées constitue un enjeu majeur car elle permettrait de réduire la pression sur les essences les plus recherchées et de favoriser une meilleure reconstitution des volumes de bois²⁰.

Pour réussir cette transition, il est important de promouvoir, à travers des tests d'emplois, de nouvelles essences peu commercialisées car souvent peu connues, essences dites *secondaires*, aussi communément appelées LKTS²¹.

La notion de bois tropicaux peu connus reste tout de même toute relative car les caractéristiques technologiques déterminées en laboratoire et les potentialités d'utilisations

¹⁶ Kombila-Mouloungui A.G., 2019. L'arrêt de l'exportation des grumes au Gabon : enjeux et perspectives. Thèse de doctorat en géographie-aménagement, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 448 p. https://theses.hal.science/tel-04647714v1/file/fix_nH3i6y4s.pdf

¹⁷ Karsenty A., 2021. Problématique de l'économie industrielle du bois en Afrique centrale et de l'interdiction annoncée d'exporter des grumes. Les Cahiers d'Analyse et de Prospective de CycloPe - Comprendre les mutations structurelles des filières de matières premières, n°01, septembre 2021, 8p. <https://cercle-cyclope.com/cap-cyclope/>

¹⁸ <https://www.agenceecofin.com/bois-et-derives/0204-117557-il-faudrait-repenser-l-interdiction-d-exportation-de-grumes-de-bois-en-afrique-centrale-alain-karsenty-cirad>

¹⁹ Karsenty A., 2021. Fiscal and non-fiscal incentives for sustainable forest management: synthesis of the lessons derived from case studies in Brazil, Cambodia, the Congo, Côte d'Ivoire, Myanmar, Peru, Thailand and Viet Nam. ITTO Technical Series No. 48. International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan., 35 p. https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=6682&no=1&disp=inline

²⁰ Sist P., 2024. Exploiter durablement les forêts tropicales. Editions QUAE, 100 p. <https://www.quae-open.com/produit/268/9782759239313/exploiter-durablement-les-forets-tropicales>

²¹ *Lesser Known Timber Species*

pour des applications bois d'œuvre sont connues pour un très grand nombre d'essences tropicales (Gérard *et al.* 2016²², 2017²³ ; Tropix 2024²⁴).

Développer des débouchés pour une plus grande variété d'essences contribuerait à une gestion plus équilibrée et durable des forêts tropicales de la région (Martin et Groutel 2023).

Ces évolutions montrent que le marché des bois tropicaux est à la croisée des chemins, entre la nécessité de répondre aux impératifs environnementaux et l'opportunité de dynamiser les économies locales à travers une gestion plus durable et diversifiée des ressources forestières.

2.3 Une gestion durable des ressources forestières pour lutter contre la déforestation

Lorsqu'elle résulte d'une gestion durable (FSC-FM, PAFC-BC), l'exploitation du bois n'est pas une cause de déforestation, contrairement à une idée largement répandue, notamment dans le bassin du Congo, avec un amalgame qui est souvent fait entre l'exploitation des bois sous toutes ses formes et l'exploitation légale.

D'autres facteurs sont à l'origine de phénomènes, souvent localisés, de déforestation dans le Bassin du Congo, ils sont repris dans les sections suivantes.

2.3.1 Principales causes de déforestation

La conversion des forêts en terres agricoles constitue la première cause de la déforestation dans le bassin du Congo.

La croissance démographique qui s'accélère, l'urbanisation et le développement économique sont à l'origine d'une augmentation de la demande en terres agricoles au détriment des espaces forestiers.

L'extension de cultures vivrières et de rente telles que le palmier à huile, le soja, le cacao, le café et la canne à sucre impacte directement la pérennité des espaces forestiers.

En Afrique tropicale, la production de bois de chauffage contribue de plus de manière significative à la déforestation dans certaines régions déjà fragilisées par les effets du dérèglement climatique, le bois restant la principale source d'énergie pour la majorité des ménages (CIFOR 2021, Sist 2024, WRI 2024²⁵

L'exploitation minière et la construction d'infrastructures de différentes natures, routes, barrages, zones industrielles, participent également à la déforestation (Ciza *et al.* 2015²⁶).

²² Gérard J. (ed), Guibal D., Paradis S., Cerre J.C. et al., 2016. Atlas des bois tropicaux. Editions Quae, collection Guide pratique, version papier / pdf / epub, 1000 pages. <http://www.quae.com/fr/r4976-atlas-des-bois-tropicaux.html>

²³ Gérard J. (ed), Guibal D., Paradis S., Cerre J.C. et al., 2017. Tropical Timber Atlas. Editions Quae, collection Guide pratique, version pdf / epub, 999 pages. <http://www.quae.com/fr/r5241-tropical-timber-atlas.html>

²⁴ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

²⁵ <https://research.wri.org/fr/gfr/latest-analysis-deforestation-trends>

²⁶ Ciza S.K., Mikwa J-F., Malekezi A.C., Gond V., Bosela F.B., 2015. Identification des moteurs de déforestation dans la région d'Isangi, République démocratique du Congo. Bois & Forêts des Tropiques, 324, 29-38.

Les routes forestières ouvrent l'accès à des zones auparavant inaccessibles, facilitant ainsi l'exploitation forestière illégale et la conversion des terres à d'autres usages.

2.3.2 Exploitation légale du bois et gestion durable

À l'inverse, l'exploitation légale du bois, encadrée par des réglementations strictes, a pour conséquence une gestion respectueuse des codes forestiers nationaux.

Les entreprises forestières certifiées (FSC-FM ou PAFC-BC) s'engagent à respecter un cahier de charges contraignant, tant sur le plan industriel (préservation de la ressource obligatoire) que sur les plans sociaux et environnementaux (droits des communautés locales et protection de la biodiversité).

Ces écocertifications forestières (voir section suivante) jouent donc un rôle crucial dans l'amélioration continue de la gestion forestière et la réduction de la déforestation, imposée par des standards sans cesse revus à la hausse d'un point de vue normatif.

Cependant, l'exploitation illégale du bois demeure un problème majeur. Elle contribue non seulement à la déforestation, mais aussi à la dégradation des forêts (*European Parliament 2020*²⁷).

Pour lutter contre ce fléau, des initiatives comme les systèmes de traçabilité du bois et les Accords de Partenariat Volontaire (APV) FLEGT ^{28,29} ont été mises en place dans les pays producteurs pour promouvoir une gestion plus durable des ressources forestières, tandis que les espaces de consommation, telle l'Union européenne, renforcent leur réglementation contre la déforestation importée à travers le nouveau *Règlement Européen contre la Déforestation* (RDUE) qui se met en place.

2.3.3 Les bénéfices de la gestion durable des forêts pour l'environnement et les communautés locales

La gestion durable des forêts est essentielle pour garantir une exploitation du bois respectueuse de l'environnement tout en répondant aux besoins économiques.

Elle assure la pérennité des ressources forestières en permettant leur régénération et leur exploitation raisonnée sur le long terme, avec en conséquence une sécurisation des prélèvements donc de la mise en marché des bois tropicaux, au bénéfice des utilisateurs finaux.

Cette approche repose sur une exploitation sélective qui minimise les impacts sur l'écosystème forestier et protège la biodiversité.

²⁷ European Parliament. 2020. European Parliament resolution of 22 October 2020 with recommendations to the Commission on an EU legal framework to halt and reverse EU-driven global deforestation, 2020/2006 (inl). Committee on the Environment, Public Health and Food Safety.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0285_EN.html

²⁸ <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/voluntary-partnership-agreements-on-forest-law-enforcement-governance-and-trade.html>

²⁹ https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_policy_brief_3_fra_net.pdf

Les plans d'aménagement forestier, outils clés de la gestion durable, fixent des limites de prélèvement, définissent des cycles de coupe pour permettre la régénération des essences, et incluent des mesures de protection des sols, de l'eau et de la faune.

Leur finalité est de maintenir la productivité des forêts tout en préservant leur intégrité écologique.

Au-delà de son rôle protecteur sur l'environnement et de sa fonction de pérennisation de la ressource, la gestion durable des forêts contribue aussi à améliorer le bien-être des populations locales à travers des clauses sociales convenues avec les communautés locales.

Ainsi, tout en contribuant à la conservation de la biodiversité, à la protection des sols et des eaux, au stockage du carbone, et à la préservation des écosystèmes forestiers, la gestion durable des peuplements forestiers permet aussi de créer des emplois durables et de générer des revenus pour les communautés locales, contribuant ainsi au développement économique et social des régions productrices.

Par ailleurs, l'implication des populations locales dans la gestion durable des forêts favorise une meilleure appropriation des enjeux environnementaux et par conséquent une exploitation plus durable des ressources. Cette approche renforce la durabilité de la gestion forestière et assure la protection à long terme des forêts tropicales.

2.3.4 Des organisations mondiales qui défendent l'utilisation de bois tropical géré durablement

Plusieurs grandes organisations mondiales défendent une consommation responsable du bois tropical en raison de son rôle crucial dans la préservation des forêts, la lutte contre la déforestation, et le développement durable.

Ainsi, l'OIBT (Organisation Internationale des Bois Tropicaux) joue un rôle central en favorisant la gestion durable des forêts tropicales et en promouvant les avantages du bois légal et durable sur les marchés mondiaux (OIBT 2023³⁰).

La FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) soutient des initiatives internationales visant à renforcer la gestion forestière durable et la lutte contre la déforestation, en intégrant le bois tropical dans ses approches de bioéconomie circulaire (FAO 2022³¹).

L'ATIBT (Association Technique Internationale des Bois Tropicaux) met également en avant l'importance d'un commerce éthique et durable pour soutenir les communautés locales et préserver les écosystèmes tropicaux (ATIBT 2023³²).

Enfin, des acteurs comme le WWF, à travers des campagnes de sensibilisation et des partenariats, et des initiatives comme le programme FLEGT de l'Union européenne, œuvrent

³⁰ OIBT. (2023). *International Tropical Timber Organization: Managing Tropical Forests Sustainably*. Extrait de www.itto.int

³¹ FAO. (2022). *The State of the World's Forests 2022: Forest Pathways for Green Recovery and Building Inclusive Economies*. Rome: FAO.

³² ATIBT. (2023). *Promoting Tropical Timber as a Sustainable Resource*. Extrait de www.atibt.org

pour renforcer la traçabilité et la légalité dans les chaînes d’approvisionnement (WWF 2022³³ ; Commission européenne 2023³⁴).

Ces organisations se positionnent en faveur de la consommation responsable pour valoriser les produits bois issus de forêts gérées durablement, garantir la pérennité des ressources forestières, et encourager un développement économique respectueux des écosystèmes et des populations locales.

2.4 Certification de légalité vs écocertification

Les certifications forestières vérifiées tierce-partie sont des outils efficaces d’accompagnement de la gestion légale et durable des forêts afin de promouvoir des pratiques d’exploitation responsables

Cette démarche volontaire est axée sur le marché d’une ressource sensible et contribue à aider le consommateur à identifier le bois provenant de forêts bien gérées. La certification relève donc d’un processus volontaire par lequel un tiers indépendant (le “certificateur”) évalue la qualité de la gestion de la société forestière (en Afrique centrale, les concessionnaires) en se référant à des exigences précisées dans les “standards” de certification.

La labellisation associée aux certifications permet d’informer rapidement les consommateurs sur la qualité de la gestion des forêts (légale ou durable) où le bois et les autres produits forestiers ont été prélevés.

Sur le terrain, la certification est mise en œuvre à travers deux processus distincts mais liés :

* La certification de **la gestion forestière** qui évalue si les forêts sont gérées selon une série de standards spécifiques (durable et /ou légal),

* La certification de **la chaîne de contrôle** (certification *Chain of custody* / CoC en anglais) qui vérifie que la matière première certifiée est identifiée ou maintenue à l’écart de celle qui n’est pas certifiée ou contrôlée lors du processus de transformation, depuis la forêt jusqu’au consommateur final. Afin de pouvoir qualifier un produit fini en tant que totalement certifié, la certification de la gestion forestière et celle de la chaîne de contrôle sont donc requises.

De plus, elles exigent la mise en place d’un système de traçabilité afin de suivre le bois depuis la forêt jusqu’au produit fini, renforçant ainsi la transparence de la filière³⁵.

³³ WWF. (2022). *Tackling Deforestation Through Responsible Timber Supply Chains*. Extrait de www.wwf.org

³⁴ Commission européenne. (2023). *FLEGT – Action Plan for Forest Law Enforcement, Governance and Trade*. Extrait de <https://ec.europa.eu>

³⁵ Duhesme C., Gérard J., Groutel E., 2024. *Ecocertifications, certifications de légalité et réglementations liées au commerce international des bois / Eco certifications, legality certifications and regulations relating to international trade in tropical timber*. Fascicule n°6, 9 pages. https://www.atibt.org/fr/resource-categories/31/0-ouvrages-de-reference?resource_group_id=94#category-list
https://www.atibt.org/en/resource-categories/31/0-reference-works?resource_group_id=94#category-list

Ainsi, le secteur forestier dans le bassin du Congo fait face depuis plusieurs dizaines d'années à de nombreux défis en matière de durabilité et de légalité.

Pour y répondre, plusieurs systèmes de certification ont été mis en place dans la sous-région, apportant aux consommateurs et aux parties prenantes des garanties sur l'origine et la qualité de la gestion forestière.

Ces certifications se divisent en deux grandes catégories : les **certifications dites de légalité** et les **certifications de gestion forestière durable** ³⁶.

2.4.1 Les certificats de légalité

Les certificats de légalité ont pour fonction de garantir que les bois qui en bénéficient proviennent de sources conformes aux lois et réglementations en vigueur dans le pays producteur mais vont bien au-delà de la stricte légalité réglementaire, en se rapprochant des normes environnementales et sociales établies par la Banque Mondiale.

Les principaux systèmes de certification de légalité du bois sont les suivants ¹⁶ :

* **OLB (*Bureau Veritas*)**. Le système OLB (Origine et Légalité des Bois), a été développé en 2004 par l'organisme de certification *Bureau Veritas*. Jusqu'à présent, il a été appliqué dans plusieurs pays d'Afrique centrale et d'Afrique de l'ouest, ainsi qu'en Asie.

Le système a pour objectif de vérifier que le bois a été produit légalement, acquis puis vendu par une société d'exploitation forestière ou un gestionnaire forestier particulier.

Des compléments d'informations sur la certification OLB ainsi qu'une liste des entreprises certifiées (en bas de la page du site internet) sont disponibles sur le [site internet de Bureau Veritas](#)³⁷.

* **LegalSource (*Preferred by Nature*)**. Le système LegalSource (aussi appelé LS), proposé par Preferred by Nature (anciennement NEPCo), consiste en une évaluation par un tiers, des procédures de diligence raisonnée établies, afin de gérer les risques d'achat de produits forestiers illégaux. La certification LegalSource aide à réduire les risques d'une entreprise en termes de violation des exigences légales relatives à l'achat de produits en bois qui pourraient s'appliquer à ses activités.

Les informations relatives au LegalSource de Preferred by Nature ainsi que la base de données de certificats correspondante sont disponibles sur le [site internet de Preferred by Nature](#)³⁸.

* **TLV (*Control Union*)** : La Vérification de la légalité du bois ([Timber Legality Verification](#)³⁹ en anglais, = TLV) a été développée par Control Union. Cette certification s'applique à toutes les organisations ayant pour but la réduction ou l'atténuation des risques d'exploitation illégale

³⁶ Van Dijk S., Stas S., van Benthem M., 2020. Aperçu des schémas de certification de gestion forestière durable au Gabon. Éditeur : Stichting Probos, 37 p. https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/Etude_schemas_certification_Gabon_VF_FR_Octobre_2020.pdf

³⁷ <https://www.bureauveritas.fr/besoin/certification-olb>

³⁸ <https://www.preferredbynature.org/focus/timber>

³⁹ <https://www.controlunion.com/certification-program/tlv-timber-legality-verification/>

et de commerce des produits forestiers. Control Union met à disposition une [base de données de ses certificats](#)⁴⁰.

2.4.2 Les certificats de gestion forestière durable

La certification de gestion forestière durable (GDF) est un mécanisme qui permet d'évaluer que la gestion et l'exploitation d'une forêt sont réalisées d'une façon responsable et durable.

Elles garantissent aux consommateurs que le bois provient de forêts gérées de manière responsable, selon des critères environnementaux et sociaux stricts, plus contraignants, qui préservent la biodiversité, les ressources naturelles et les droits des communautés locales.

Pour l'Afrique centrale, les deux principaux systèmes de certification dans cette catégorie sont les suivants :

* PEFC / PAFC Bassin du Congo

Le **PAFC (*Pan African Forest Certification*)** est une initiative régionale PAFC Bassin du Congo résulte d'une collaboration entre plusieurs organisations nationales africaines membres de l'Alliance PEFC.

Cette initiative, financée par le [PPECF](#), a permis de mettre en place une approche régionale unique de certification de gestion durable de la forêt dans le Bassin du Congo, auditable⁴¹ au Cameroun, au Gabon et en République du Congo. Ce label régional a été endossé par le PEFC International en décembre 2021.

La disponibilité⁴² d'un tel schéma de certification de gestion forestière durable dans cette région d'importance majeure pour la production de bois tropicaux permet de répondre aux besoins présents tout en préservant l'écosystème et la biodiversité pour les générations futures.

Toutes les informations sur les procédures mises en place pour développer ce système de certification sont disponibles sur le [site internet du PAFC](#)⁴³.

* FSC (*Forest Stewardship Council*)

Le *Forest Stewardship Council* (FSC), « Conseil de bonne gestion forestière » en français, est une organisation non gouvernementale, à but non lucratif et indépendante.

⁴⁰ https://cucpublications.controlunion.com/certified_companies_and_products.aspx

⁴¹ Ce schéma développé par les parties prenantes locales est fondé sur les critères et exigences internationales du PEFC Council. Ainsi, le schéma de certification PAFC Bassin du Congo est adapté au contexte local tout en bénéficiant d'une reconnaissance internationale. Cela signifie que les produits bois certifiés PAFC Bassin du Congo sont reconnus dans les chaînes de contrôles PEFC.

⁴² Officiellement, la reconnaissance du schéma PAFC-BC a été annoncée fin décembre 2021. Le schéma PAFC-BC est donc entré en vigueur depuis le 1er janvier 2022. En outre, l'accréditation pour le schéma PAFC-BC a été donnée le 27 septembre 2022 au Bureau Veritas (BV) par l'organisme TUNAC. Les entreprises déjà certifiées PAFC-Gabon (BSO) et celles actuellement en progression vers ce certificat, peuvent donc pleinement se faire certifier, à l'occasion de leur premier audit de surveillance ou d'audits initiaux.

⁴³ <https://pafc-certification.org/>

Elle a été créée en 1993 pour promouvoir un mode de gestion responsable et durable des forêts à travers le monde.

Elle regroupe différentes parties prenantes (entreprises forestières et/ou de transformation, distributeurs, représentations syndicales ou de communautés, ainsi que des ONG, intervenants sur les aspects sociaux et/ou environnementaux) autour de trois collèges : économique, social et environnemental.

Toutes les informations relatives au [FSC](#)⁴⁴ et à ses [certificats](#)⁴⁵ peuvent être consultées sur son site internet.

Les certifications de légalité et de gestion durable, bien que distinctes, sont souvent perçues comme des étapes successives dans une trajectoire vers une gestion responsable des forêts, encouragée par ailleurs par une loi de finance incitative au Gabon qui prévoit des abattements fiscaux sur la taxe de superficie, en fonction du niveau de certification atteint.

Ainsi, dans de nombreux cas, les opérateurs optent d'abord pour une certification de légalité, généralement moins complexe et moins onéreuse, comme un tremplin vers une certification de gestion durable. Cependant, certains opérateurs se contentent d'une certification de légalité, en fonction des exigences de leur marché, qui ne sont pas uniformes à l'échelle mondiale.

Par ailleurs, les systèmes de certification de gestion durable ont mis à jour leurs cadres normatifs afin de répondre pleinement aux exigences du RDUE (Règlement Déforestation de l'Union européenne), facilitant ainsi les démarches de diligence raisonnée pour les opérateurs européens et renforçant leur alignement avec les normes internationales en matière de durabilité.

2.4.3 Les certificats de production équitable

Certains labels et initiatives témoignent de l'effort global pour promouvoir un commerce du bois équitable, respectant à la fois l'environnement et les droits des travailleurs et des communautés locales.

Parmi eux, le label « Madera Justa - Fair Wood » se développe en Amérique latine, et sera vraisemblablement présent en Afrique au cours des prochaines années ⁴⁶.

Le label « Madera Justa - Fair Wood » est le premier label de commerce équitable pour le secteur forestier et l'industrie du bois. Il s'agit d'une certification par étape et son prix est abordable.

Il s'agit du système de certification complet puisqu'il garantit le respect de **critères environnementaux** tels que la légalité du bois, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la gestion durable des forêts, de **critères sociaux** avec les principes du commerce

⁴⁴ <https://fr.fsc.org/fr-fr>

⁴⁵ <https://search.fsc.org/fr/>

⁴⁶ <https://maderajusta.org/>

équitable et de **critères économiques** tels que la couverture des coûts de production au minimum.

Tableau récapitulatif des certifications

Certification	Type	Objectif principal	Exigences
FSC	Gestion durable	Gestion forestière écologiquement appropriée, socialement bénéfique et économiquement viable	Les exigences FSC reposent sur 10 principes fondamentaux couvrant la gestion responsable des forêts : respect des lois, droits des travailleurs et des communautés, préservation de l'environnement et de la biodiversité, maintien des fonctions écosystémiques, et suivi des impacts, garantissant une exploitation durable et éthique.
PAFC/PEFC	Gestion durable	Gestion forestière responsable et durable sur le plan environnemental, social et économique.	Les exigences PAFC Bassin du Congo se basent sur les 6 axes de la norme PEFC, et visent une gestion durable des forêts en assurant le respect des lois, une exploitation soutenue et équilibrée des ressources, la préservation des écosystèmes et de la biodiversité, tout en garantissant les droits et le bien-être des communautés locales, des peuples autochtones, et des travailleurs.
OLB	Légalité	Provenance légale du bois et respect des lois du pays producteur	Conformité aux lois et réglementations forestières, droits des travailleurs, certaines règles de gestion durable, et traçabilité des produits bois.
LS	Légalité	Légalité de l'origine du bois	Conformité aux lois, mise en place d'un système de gestion pour collecter des informations sur leur chaîne d'approvisionnement, et évaluation des risques d'illégalité, mesures de surveillance et atténuation.
TLV	Légalité	Conformité légale des opérations forestières	Audit des opérations forestières, conformité au cadre réglementaire national, traçabilité et aspects sociaux.

Certification	Type	Objectif principal	Exigences
Madera Justa - Fair Wood	Commerce équitable	Conformité notamment des critères de commerce équitable	Audit certifiant que l'entreprise répond aux 81 exigences de son référentiel et qu'elle est responsable d'un point de vue environnemental, social et économique.

2.5 Règlements européens et diligence raisonnée

2.5.1 RBUE vs RDUE

Depuis mars 2013, les opérateurs qui mettent sur le marché ou importent du bois et des produits dérivés étaient tenus de respecter le [RBUE \(Règlement Bois de l'Union européenne\)](#)⁴⁷, un texte qui avait pour objectif d'écarter du marché communautaire la ressource issue d'une récolte illégale, source majeure de la déforestation à l'échelle mondiale.

Ainsi, selon la FAO, 420 millions d'hectares de forêts ont été perdus dans le monde entre 1990 et 2020 et il est estimé que la consommation de l'Union européenne représente environ 10 % de cette déforestation.

Dans le but de lutter contre cette déforestation, le [RDUE \(Règlement Déforestation de l'Union européenne\)](#)⁴⁸, adopté en juin 2023, initialement prévu pour être mis en application fin 2024 mais reporté d'un an, a été initié.

Aujourd'hui, ce règlement est d'une toute autre ampleur que le RBUE car il est axé sur la lutte contre l'importation de bois illégal dans tout l'espace européen.

Alors que le RBUE ne concernait que le bois, le RDUE porte sur d'autres produits potentiellement vecteurs de déforestation importée : la viande bovine, l'huile de palme, le soja, le café, le cacao, le caoutchouc et le bois auxquels s'ajoutent certains de leurs dérivés.

Le RDUE exige des opérateurs (entreprises mettant des produits bois sur le marché UE ou exportant depuis le marché UE) et des premiers metteurs en marchés de faire preuve de **diligence raisonnée** (voir section suivante) pour garantir que leurs produits sont légaux et ne proviennent pas de zones déboisées ou ayant contribué à la dégradation des forêts.

Il impose de nouvelles obligations aux importateurs européens de bois tropicaux et des autres produits couverts par le règlement. Les importateurs doivent désormais :

- **collecter des informations détaillées** sur leurs fournisseurs, les essences d'arbre, le pays de production, la géolocalisation des parcelles de récolte, et la date ou période de production ;
- **analyser les risques** liés à la déforestation et à la dégradation des forêts dans leurs chaînes d'approvisionnement, en tenant compte de facteurs tels que la classification

⁴⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX%3A32010R0995>

⁴⁸ <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/fighting-deforestation-and-forest-degradation.html>

du risque du pays producteur par la Commission Européenne, la présence de forêts dans la zone de production, et la prévalence de la déforestation ;

- **mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques** pour réduire la probabilité que leurs produits contribuent à la déforestation ;
- **soumettre une déclaration de diligence raisonnée** avant de mettre leurs produits sur le marché ou de les exporter, attestant de la conformité au RDUE.

Le non-respect du RDUE peut entraîner des sanctions pouvant atteindre 4 % du chiffre d'affaires annuel de l'entreprise. Ces sanctions sont beaucoup plus dissuasives que celles qui étaient envisagées dans le RBUE.

La plaquette [RBUE RDUE, on vous en dit plus](#)⁴⁹ ainsi que le site internet de [LCB](#)⁵⁰ apporte des réponses aux nombreuses questions que peuvent se poser les opérateurs de la filière sur le sujet. La présentation du [Règlement européen contre la déforestation et la dégradation des forêts - Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée](#) sur le site internet du *Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques*⁵¹ reprend les principaux éléments à retenir du RDUE.

2.5.2 De l'importance de la diligence raisonnée

Dans la section précédente portant sur les tenants et les aboutissants du RDUE, l'accent a été mis sur un processus indispensable pour justifier de la bonne conformité de normes légales et environnementales, **la diligence raisonnée**.

Ce processus est un outil qui permet aux importateurs d'identifier et d'atténuer les risques liés à l'illégalité et à la non-durabilité dans leurs chaînes d'approvisionnement. La diligence raisonnée implique :

- **la collecte d'informations** : obtenir des informations détaillées sur les fournisseurs, les produits, et les zones de production ;
- **l'analyse des risques** : évaluer la probabilité que les produits proviennent de sources illégales ou non durables ;
- **la mise en place de mesures d'atténuation** : prendre des mesures pour réduire les risques identifiés, par exemple en exigeant des documents supplémentaires, en effectuant des audits, ou en sélectionnant des fournisseurs plus fiables.

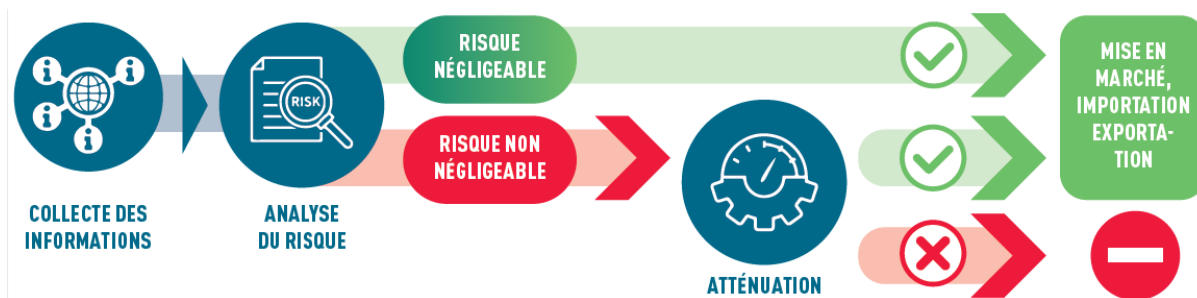
Le processus de Diligence raisonnée est synthétisé dans le schéma ci-dessous (source : Groutel et Duhesme, 2023) :

⁴⁹ Groutel E., Duhesme C., 2023. **RBUE RDUE, on vous en dit plus**. ATIBT, 16p.

<https://www.lecommercedubois.org/files/upload/RBUE/BROCHURE-RBUE-RDUE-FR-BD.pdf>

⁵⁰ Le Commerce du Bois <https://www.lecommercedubois.org/p/43/rbue-rdue>

⁵¹ <https://www.deforestationimportee.ecologie.gouv.fr/reglement-europeen-contre-la-deforestation-et-la-degradation-des-forets/article/reglement-europeen-contre-la-deforestation-et-la-degradation-des-forets>



Le RDUE, comme le RBUE, reconnaît l'importance de la certification tierce partie comme outil d'aide à la diligence raisonnée, mais n'en fait pas encore un document exonérateur des contrôles car la certification s'adresse à l'entité « entreprise » tandis que la diligence raisonnée s'adresse à chaque lot de bois importé.

Les certifications FSC® et PEFC/PAFC, par exemple, offrent des garanties sur la légalité et la durabilité de la gestion forestière, facilitant ainsi l'analyse et la réduction des risques.

Le RDUE représente un pas important vers un commerce du bois plus responsable et durable et la diligence raisonnée, renforcée par la certification, est un outil essentiel pour les importateurs européens qui souhaitent garantir la légalité et la durabilité de leurs achats de bois tropicaux.

2.5.3 Le Système de Diligence Raisonnée de l'association Le Commerce du bois (LCB)

En 2015, LCB a été reconnue *Organisation de Contrôle* par la Commission Européenne dans le cadre du RBUE.

En conséquence, LCB a décidé d'intégrer sa procédure de Diligence raisonnée (DR) dans le périmètre d'audit de sa charte environnementale, pour les entreprises qui choisissent ce système collectif de DR.

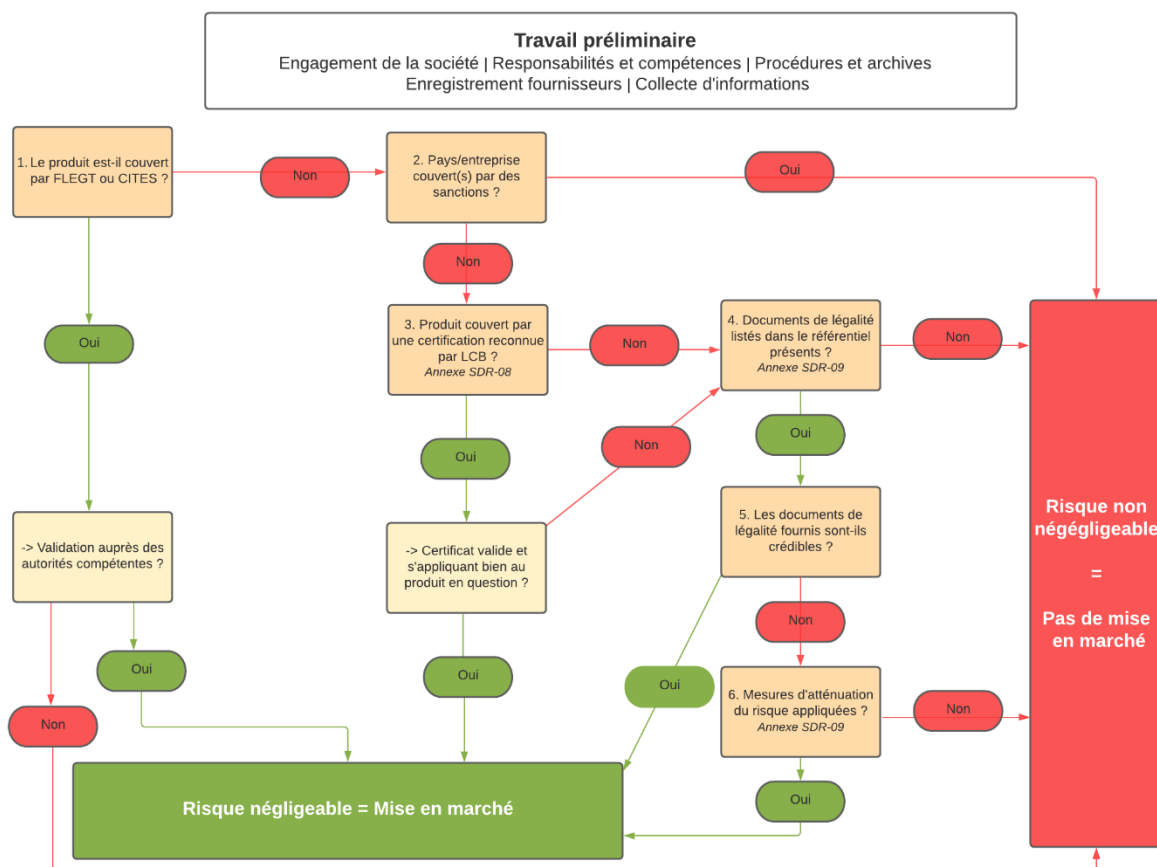
Ainsi, pour satisfaire aux obligations de cette réglementation, l'opérateur qui mettra pour la première fois un produit bois sur le marché européen – un importateur par exemple – devra mettre en place une procédure de diligence raisonnée qui repose sur les trois éléments vus précédemment :

1. des exigences en termes d'information ;
2. une procédure d'analyse de risque ;
3. une procédure de réduction du risque

Le **Système de Diligence Raisonnée** (SDR) que LCB a mis en place s'articule autour de 7 étapes clés incontournables : (1) Engagement de la société ; (2) Responsabilités et compétences ; (3) Procédures et archives ; (4) Enregistrement des fournisseurs ; (5) Collecte d'information ; (6) Évaluation du risque ; (7) Atténuation du risque.

Toutes les étapes du processus doivent être validées, les unes après les autres avant de poursuivre l'analyse de risque. Au terme de ces étapes, une conclusion sera tirée : risque négligeable ou risque non négligeable.

Actuellement, [25 membres de LCB](#)⁵² sont détenteurs d'une Attestation de Conformité à la Diligence Raisonnée de LCB.



Arbre de décisions du Système de Diligence Raisonnée LCB mis à jour en 2021

D'autres modèles d'arbres de décisions ont été élaborés par d'autres organismes, tel celui de la *German Timber Trade Federation*⁵³, mais ils sont annoncés comme relevant d'une certaine confidentialité, ils ne peuvent être repris dans le présent document.

2.6 La marque *Fair&Precious*

[Fair&Precious](#)⁵⁴ est une marque collective et collaborative créée par l'[ATIBT](#) et ses adhérents, engagés dans des démarches de certification et de gestion durable dans la filière bois tropical.

Pour les entreprises *Fair&Precious*, le dialogue et le respect de l'autre sont des valeurs fondamentales, elles œuvrent donc concrètement au quotidien, sur le terrain, pour que le développement humain se fasse en harmonie avec la forêt.

⁵² <https://www.lecommercedubois.org/p/43/rbue>

⁵³ Pour toute information sur le sujet, contacter : German Timber Trade Federation | Am Weidendamm 1 A | 10117 Berlin | Germany P +49-30-726258-21 | F +49-30-726258-81 | E-Mail: petersen@gdholz.de

⁵⁴ <https://www.fair-and-precious.org/fr>

Fair&Precious agit pour valoriser les ressources forestières du bassin du Congo et d'Amérique latine, et pour promouvoir auprès des publics cibles les bonnes pratiques au sein de la filière bois tropical, et surtout l'achat de bois tropical certifié.

En 2024, huit opérateurs du Bassin du Congo sont [membres de Fair&Precious](#)⁵⁵. Ils totalisent plus de 6 millions d'ha de forêts tropicales certifiées.

3. Obligations administratives et réglementaires d'un CCTP pour l'utilisation des bois tropicaux

La préconisation de bois tropicaux dans un CCTP quel que soit l'ouvrage auquel il fait référence, ne peut être envisagée que dans le respect de différentes réglementations, tant au niveau européen que national.

Les grandes lignes des principales réglementations qui concernent l'utilisation et les spécificités des bois tropicaux sont présentées dans cette section.

3.1. Règlementations générales européennes

3.1.1 Règlement européen *Produits de Construction*

Le [Règlement Produit de Construction \(RPC\)](#)⁵⁶, de première importance pour tous les matériaux qu'ils soient d'origine végétale ou minérale, prévoit que pour pouvoir mettre sur le marché de l'Union européenne un produit de construction couvert par une norme harmonisée ou conforme à une évaluation technique européenne dont il a fait l'objet, le fabricant doit établir une déclaration des performances et apposer le marquage CE sur le produit en question.

En établissant la déclaration des performances et en apposant le marquage CE, le fabricant assume la responsabilité de la conformité de son produit avec les performances déclarées.

[Ce règlement \(UE\) n° 305/2011 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction](#)⁵⁷ est constitué de 68 articles organisés en 9 chapitres : (1) Dispositions générales ; (2) Déclaration des performances et marquage ce ; (3) Obligations des opérateurs économiques ; (4) Spécifications techniques harmonisées ; (5) Organismes d'évaluation technique ; (6) Procédures simplifiées ; (7) Autorités notificatrices et organismes notifiés ; (8) Surveillance du marché et procédures de sauvegarde ; (9) Dispositions finales.

⁵⁵ <https://www.fair-and-precious.org/fr/p/67/operateurs-certifies-bois-tropical>

⁵⁶ <https://www.rpcnet.fr/>

⁵⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0305&from=FR>

Pour les produits concernés, le marquage CE qui constitue le cœur de ce règlement présente une valeur ajoutée appréciable puisque tous les pays doivent autoriser la vente des produits de construction portant le marquage CE (Commission européenne, 2015⁵⁸).

Les autorités publiques ne peuvent réclamer aucun autre marquage ou certificat supplémentaire, et encore moins des essais supplémentaires. Par conséquent, les distributeurs des produits sont en mesure de les commercialiser dans n'importe quel pays du marché intérieur de l'Union européenne avec la même documentation.

Avec la déclaration des performances, ce marquage aide également les utilisateurs finaux à vérifier les performances du produit et à les comparer à d'autres produits en utilisant la même approche technique.

18 familles de produits bois⁵⁹ sont concernées par le marquage CE, bois tropicaux ou bois tempérés : bois aboutés à usage structurel, bois de structure de section rectangulaire, bois de structure lamellé-collé, bois Lamellé Croisé, éléments de structure préfabriqués utilisant des connecteurs à plaque métallique emboutie, fenêtres extérieures résistant au feu, KERTO – RIPA⁶⁰, kits de maisons à ossature bois, lambris intérieurs et bardages bois, panneaux à base de bois, panneaux de particules liés au ciment, plafonds suspendus, planchers et parquets en bois ignifugés, portes extérieures sans caractéristique de résistance au feu, poteaux en bois pour lignes aériennes, poutres et poteaux composites légers à base de bois, revêtements muraux décoratifs - rouleaux et panneaux, revêtements stratifiés.

3.1.2 Les Eurocodes, l'Eurocode 5

Les Eurocodes⁶¹ constituent un ensemble de 58 normes européennes, d'application volontaire.

Ils permettent d'harmoniser les méthodes de calcul utilisables pour vérifier la stabilité et le dimensionnement des différents éléments constituant des bâtiments ou ouvrages de génie civil, quels que soient les types d'ouvrages ou de matériaux (structures en béton, en métal, structures mixtes acier/béton, maçonnerie, **bois**, aluminium, règles de calcul pour les ouvrages de géotechnique et règles parasismiques).

Les Eurocodes sont des codes européens de conception et de calcul des ouvrages, se substituant aux codes nationaux et permettant aux entreprises de travaux ou bureaux d'études, d'accéder aux marchés des autres pays membres.

Les Eurocodes forment dix groupes de textes⁶² couvrant les aspects techniques du calcul structural et du calcul au feu des bâtiments et des ouvrages de génie civil. Ils peuvent se décomposer suivant deux familles : les Eurocodes transversaux, les Eurocodes matériaux

⁵⁸ Commission européenne, 2015. Marquage CE des produits de construction étape par étape. 25 p. https://www.rpcnet.fr/pdf/2015-11-12_marquage_CE_etape_etape.pdf

⁵⁹ <https://www.fcba.fr/prestations/certifier-evaluer/marquage-ce/>

⁶⁰ <https://www.metsagroup.com/fr/metsawood/produits-et-services/produits/kerto-lvl/>

⁶¹ <https://normalisation.afnor.org/thematiques/eurocodes/>

⁶² <https://normalisation.afnor.org/wp-content/uploads/2016/05/liste-eurocodes.pdf>

L'[Eurocode 5](#)⁶³ (NF EN 1995) donne les règles de conception et de calcul des structures en bois (bois massifs, bois lamellés-collés ou produits structuraux à base de bois tel que le lamibois).

En France, l'Eurocode 5 remplace les [règles CB71](#)⁶⁴ depuis 2010.

L'Eurocode 5 n'est pas auto-suffisant pour conduire un calcul de structure en bois, certaines données comme les valeurs des résistances caractéristiques des bois massifs sont données dans la norme NF EN 338⁶⁵.

L'Eurocode 5, qui correspond à la norme NF EN 1995 - Calcul des structures en bois, est composé de 3 parties :

1995-1-1 - Règles générales et règles pour les bâtiments

1995-1-2 - Calcul du comportement au feu

1995-2 - Ponts

3.1.3 La réglementation REACH

[REACH](#)^{66,67} est un règlement européen (règlement n°1907/2006) entré en vigueur en 2007 pour sécuriser la fabrication et l'utilisation des substances chimiques dans l'industrie européenne.

Il a vocation à recenser, évaluer et contrôler les substances chimiques fabriquées, importées, mises sur le marché européen.

REACH est associé à 5 objectifs :

- protéger la santé humaine et l'environnement face aux risques potentiels des substances chimiques ;
- instaurer une information identique et transparente sur la nature et les risques des substances, telles quelles ou dans un mélange, du fournisseur jusqu'au client final ;
- sécuriser la manipulation des substances chimiques par les salariés ;
- renforcer la compétitivité de l'industrie, en particulier l'industrie chimique, secteur clé de l'économie en Europe.

REACH concerne toutes les entreprises de l'Espace économique européen (EEE = Union européenne + Norvège + Islande + Lichtenstein) qui fabriquent, importent ou utilisent des substances chimiques dans leur activité, que ces substances soient en l'état (comme un solvant ou un métal), en mélange (produit de nettoyage contenant ce solvant, alliage) ou contenues dans un article, comme un ustensile de cuisine.

⁶³ https://www.calculs-eurocodes.com/eurocode_5

⁶⁴ <https://www.icab.eu/guide/cb71/>

⁶⁵ AFNOR, 2016. Bois de structure - Classes de résistance. Norme NF EN 338 (1^{er} juillet 2016), 15 p.

⁶⁶ <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/reglementation-reach#quels-sont-les-objectifs-de-reach-1>

⁶⁷ L'acronyme REACH est constitué à partir des libellés suivants : EnRégistrement de toutes les substances fabriquées ou importées à plus de 1 tonne par an ; Evaluation des propositions d'essais, des dossiers d'enregistrement et des substances ; Autorisation, pour les substances extrêmement préoccupantes ; Restrictions, pour gérer les risques liés à d'autres substances CHimiques.

La réglementation REACH concerne les produits en bois *via* les **opérations de collage, de traitement de préservation et de finition** (peinture, vernis, lasures ...), opérations mettant en œuvre des composés chimiques dont l'utilisation devra être autorisée suivant cette réglementation.

3.2. Règlements français

3.2.1 Code de la commande publique

Le [code de la commande publique](#)⁶⁸ est entré en vigueur le 1^{er} avril 2019.

Organisé selon la chronologie de la vie du contrat, de sa préparation à son exécution, il constitue une véritable « boîte à outils » pour les acteurs de la commande publique.

Il intègre également l'ensemble des dispositifs relatifs au règlement alternatif des litiges afin d'inciter les acteurs à adopter une approche rapide et non contentieuse de résolution de leurs différends.

Il est constitué de 3 parties : (1) Définitions et champ d'application ; (2) Marchés publics ; (3) Concessions.

* [L'article R2111-8 du Code de la Commande Publique](#)⁶⁹ tel que présenté dans la section 1.2 du présent document définit les trois modalités selon lesquelles les acheteurs peuvent formuler les spécifications techniques de leurs marchés :

- soit par référence à des normes ou à d'autres documents équivalents accessibles aux soumissionnaires, notamment des agréments techniques ou d'autres référentiels techniques élaborés par les organismes de normalisation ;
- **soit en termes de performances ou d'exigences fonctionnelles ;**
- soit par une combinaison des deux.

Cette flexibilité dans la formulation des spécifications techniques permet aux acheteurs d'adapter leur approche en fonction de la nature du besoin tout en garantissant une expression claire et objective de leurs exigences.

Comme mentionné dans la section 1.2, le présent Guide **privilégie une présentation de performances et d'exigences fonctionnelles relatives aux 13 familles de produits bois étudiées**, cette approche reposant donc sur l'article R2111-8 du code des marchés publics qui permet aux spécifications techniques d'un CCTP de faire référence à ces caractéristiques.

3.2.2 La Réglementation environnementale RE2020

La RE 2020 est la nouvelle réglementation énergétique et environnementale de l'ensemble de la construction neuve.

⁶⁸ <https://www.economie.gouv.fr/daj/code-commande-publique-et-autres-textes>

⁶⁹ <https://www.marche-public.fr/ccp/R2111-08-specifications-techniques-normes-documents-performances-exigences-fonctionnelles.htm>

L'État, avec l'aide des acteurs du secteur, a lancé un projet inédit pour prendre en compte dans la réglementation non seulement les consommations d'énergie, mais aussi les émissions de carbone, y compris celles liées à la phase de construction du bâtiment.

L'enjeu est donc de concevoir et construire les futurs lieux de vie des français en poursuivant trois objectifs majeurs portés par le gouvernement :

- un objectif de sobriété énergétique et une décarbonation de l'énergie ;
- une diminution de l'impact carbone ;
- une garantie de confort en cas de forte chaleur.

Cette nouvelle réglementation, préfigurée par l'expérimentation E+/C- et qui vient remplacer la RT 2012, émerge de la volonté de l'État, mais aussi du dialogue avec les acteurs qui ont décidé d'agir collectivement pour réduire les émissions du bâtiment.

La RE2020 est la première réglementation française, et une des premières mondiales, à introduire la performance environnementale dans la construction neuve *via* l'analyse de cycle de vie.

Elle est entrée progressivement en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2022, en commençant par les logements.

Le *Ministère de la Transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques* a élaboré un [Guide RE 2020 Réglementation environnementale](#)⁷⁰, en libre accès, pour accompagner les acteurs de la construction dans l'appropriation de cette nouvelle réglementation.

3.2.3 La loi AGEC

La loi **anti-gaspillage** pour une **économie circulaire**, dite [loi AGEC](#)⁷¹, est une disposition prise dans le cadre de la charte de l'environnement de 2004.

Elle s'articule autour de 130 articles en faveur de la lutte contre toutes les formes de gaspillage. Elle constitue un véritable outil réglementaire pour l'économie circulaire.

Promulguée le 10 février 2020, la loi AGEC a été publiée au Journal officiel du 11 février 2020.

Elle a la particularité d'être décomposée en plusieurs étapes de réalisation : 2021 à 2025 ; 2025 à 2030 ; 2030 à 2035 ; 2035 à 2040.

Pour chacune de ces étapes, des décrets d'application sont d'ores et déjà rédigés et seront publiés le moment venu selon un échéancier.

La loi AGEC rejoint ainsi les nombreux cadres réglementaires qui incitent les entreprises à agir en faveur de la transition énergétique et écologique.

⁷⁰ Cabassud Nicolas, 2024. Guide RE 2020 Réglementation environnementale. Réglementation environnementale des bâtiments neufs (RE 2020), Ministère de la Transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques, 93 p.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/guide_re2020_version_janvier_2024.pdf

⁷¹ LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire :
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>

Elle a donné lieu à plusieurs décrets d'application, visant à préciser les modalités pratiques de sa mise en œuvre.

Ces décrets couvrent divers aspects de la loi, allant de la gestion des déchets à l'information des consommateurs, en passant par la responsabilité élargie des producteurs, les obligations de la commande publique et l'interdiction de certains produits en plastique à usage unique⁷².

3.2.4 La REP Bâtiment PMCB

La REP Bâtiment PMCB (**R**esponsabilité **É**largie du **P**roducteur pour les **P**roduits et les **M**atériaux de **C**onstruction du secteur du **B**âtiment), ou plus simplement REP Bâtiment, est entrée en vigueur en 2023.

Elle repose sur le principe du « pollueur payeur » : elle transfère le coût de prise en charge des déchets du détenteur vers le metteur sur le marché de produits et matériaux.

Le mécanisme de la REP est simple⁷³ : une écocontribution est ajoutée au prix de vente des produits et matériaux, cette écocontribution étant collectée par les metteurs en marché (fabricants, importateurs, distributeurs ayant leur propre marque), puis reversée à des éco-organismes agréés par l'Etat qui ont notamment pour mission d'organiser la reprise sans frais des déchets triés et leur valorisation.

Pour les entreprises de travaux, cela signifie que les déchets du bâtiment seront peu à peu repris gratuitement.

La REP Bâtiment concerne tous les produits et matériaux, y compris les revêtements de murs, sols et plafonds, qui sont destinés à être incorporés, installés ou assemblés de façon permanente dans un bâtiment ou utilisés pour les aménagements liés à son usage, situés sur son terrain d'assiette, y compris ceux relatifs au stationnement des véhicules.

Ces produits et matériaux sont classés en deux catégories :

Catégorie 1 : matériaux et produits inertes (produits minéraux tels que béton, chaux, pierre, brique, ardoise, carrelage...)

Catégorie 2 : autres matériaux et produits du bâtiment, tels que métal, **bois**, produits chimiques (mortiers, enduits, peintures, vernis, résines, etc. sauf ceux couverts par la REP DDS⁷⁴ gérée par l'éco-organisme EcoDDS), menuiseries vitrées, plâtre, plastique, membranes bitumineuses, laine de verre, laine de roche, biosourcés (hors bois).

⁷² <https://bigmedia.bpifrance.fr/nos-dossiers/loi-agec-synthese-impacts-obligations-anti-gaspillage-pour-les-entreprises#:~:text=La%20loi%20AGEC%20C3%A9largit%20d,financer%20leur%20gestion%20des%20d%C3%A9chets.>

⁷³ <https://www.ffbatiment.fr/gestion-entreprise/organiser-mon-chantier/dechets-de-chantier-bonnes-pratiques-environnementales/dossier/dechets-de-chantier-c-est-quoi-la-rep-batiment#:~:text=D%C3%A9chets%20de%20chantier-,D%C3%A9chets%20de%20chantier%20%3A%20c'est%20quoi%20la%20REP%20B%C3%A2timent%20%3F,march%C3%A9%20de%20produits%20et%20mat%C3%A9riaux.>

⁷⁴ Responsabilité Élargie du Producteur Déchets Diffus Spécifiques

4. Les performances et exigences fonctionnelles à définir dans un CCTP pour treize familles de produits en bois tropical

4.1. Approche générale

Les performances et exigences fonctionnelles requises pour les bois tropicaux en fonction de leurs utilisations relèvent de quatre grands types de fonctions que doivent remplir ces bois, fonctions dont l'importance respective dépendra de leur destination et des contraintes techniques associées :

- résistance mécanique ;
- stabilité ;
- aspect ;
- durabilité naturelle aux agents biologiques de détérioration.

4.1.1 Résistance mécanique

Martin et Vernay, 2016⁷⁵

La conception des structures en bois nécessite l'utilisation de codes de calcul et la connaissance des propriétés mécaniques de référence des bois.

Le bois n'étant pas isotrope, les indicateurs permettant de qualifier le matériau sont très nombreux.

La connaissance de trois principales propriétés de référence - la densité, la résistance et le module d'élasticité en flexion - permettent d'affecter un bois à une classe mécanique.

Lorsque la classe mécanique d'un bois est déterminée, les autres propriétés mécaniques (résistance en traction, en compression, en cisaillement ...) sont définies par des lois de passage (norme EN 338⁷⁶).

Les propriétés mécaniques d'un bois sont fortement dépendantes de ses singularités. Le classement visuel du bois scié permet de définir une qualité et de garantir des propriétés mécaniques associées, pour chaque essence.

La norme EN 1912⁷⁷ reprend plusieurs normes nationales en Europe qui décrivent les différentes règles de classement visuel pour des usages structureaux.

La classe mécanique est indispensable pour obtenir le marquage CE des bois de structure.

4.1.2 Stabilité

La stabilité d'un bois c'est-à-dire son aptitude à peu se déformer lors de variations des conditions ambiantes de température et d'humidité de l'air est déterminée par quatre grandeurs physiques qu'il est possible de mesurer en laboratoire :

⁷⁵ Martin P., Vernay M., 2016. Guide d'utilisation des bois africains éco-certifiés en Europe. Tome 1, ATIBT, 100 p. <https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/ATIBT-GUIDE-BOIS-AFRICAINS-NUM-V2.pdf>

⁷⁶ AFNOR, 2016. Bois de structure - Classes de résistance. Norme NF EN 338 (1^{er} juillet 2016), 15 p.

⁷⁷ AFNOR, 2024. Bois de structure - Classes de résistance - Affectation des classes visuelles et des essences. Norme NF EN 1912 (2024), 19 p.

- **Point de saturation des fibres (PSF, en %)**

Dans un bois vert, une partie de l'eau remplit plus ou moins complètement les vides cellulaires et intercellulaires. L'évacuation de cette eau libre s'effectue sans retrait du bois.

Lorsque l'eau libre a entièrement disparu, le bois ne contient plus que de l'eau liée chimiquement aux parois des cellules. Son élimination lors du séchage occasionne des phénomènes de retrait à l'origine de déformations du bois.

Le point de saturation des fibres correspond au taux d'humidité du bois saturé en eau liée.

En dessous de ce taux, le bois commence à se contracter en séchant.

Le PSF varie le plus souvent entre 20 % et 40 % suivant les essences, mais se situe généralement aux environs de 30 %.

- **Coefficient de retrait volumique (Rv, en % par %)**

Lorsqu'une pièce de bois sèche en dessous de son point de saturation des fibres (PSF), son volume diminue. Si elle reprend de l'humidité, son volume augmente jusqu'au PSF.

Si la reprise d'humidité se poursuit au-dessus du PSF, le volume ne varie plus.

- Le coefficient de retrait volumique (Rv) est utilisé pour quantifier ces variations de volume, il correspond au retrait volumique d'une pièce de bois lorsque son taux d'humidité varie de 1 %.

- **Retrait tangentiel total (Rt) et retrait radial total (Rr) (en %)**

Jusqu'au point de saturation des fibres (PSF), le bois ne se rétracte pas en séchant. En dessous de ce seuil, il est soumis à des variations dimensionnelles quand son taux d'humidité varie.

Le retrait en dessous du PSF intervient suivant les trois directions du bois : longitudinale, tangentielle et radiale.

Le retrait longitudinal est très faible par rapport au retrait tangentiel et au retrait radial, de l'ordre de quelques dixièmes de pour cent. Cependant, il peut avoir une influence notable sur les variations dimensionnelles de pièces de grande longueur.

Le retrait tangentiel total (Rt) et le retrait radial total (Rr) sont habituellement déterminés pour qualifier le comportement du bois lors du séchage ou plus généralement lors des variations d'humidité.

- **Rapport entre les 2 retraits transversaux Rt/Rr**

Le rapport entre le retrait tangentiel total et le retrait radial total (Rt / Rr) donne une indication sur les déformations subies par une pièce de bois soumise à des variations d'humidité.

Ce paramètre est particulièrement important pour les débits non orientés (débits sur faux quartier). Un rapport Rt / Rr supérieur à 2 indique qu'une essence est sensible

⁷⁸ Gérard J. (ed), Guibal D., Paradis S., Cerre J.C. et al., 2016. **Atlas des bois tropicaux**. Editions Quae, collection Guide pratique, version papier / pdf / epub, 1000 pages. <http://www.quae.com/fr/r4976-atlas-des-bois-tropicaux.html>

aux déformations. Plus cette valeur est proche de 1, plus le bois est stable quel que soit le type de débit.

4.1.3 Aspect

Le caractère esthétique d'un bois relève d'une appréciation subjective. Les essences tropicales couvrent une large palette de couleurs dont certaines ne se retrouvent pas chez les essences européennes.

L'organisation des différents tissus qui composent le matériau-bois ainsi que certaines singularités peuvent lui conférer des qualités esthétiques très recherchées qui font la réputation de certains bois tropicaux dans des secteurs comme l'ameublement, la menuiserie, l'ébénisterie et la décoration (Martin et Vernay, 2016).

Les sciages avivés tropicaux africains font l'objet d'un classement d'aspect suivant des règles qui prennent en compte le nombre de défauts standards que présentent les pièces en fonction de leurs dimensions.

Ces règles de classement définissent la pièce qui présente le plus de défauts pour chaque choix ; les autres pièces correspondant à un choix supérieur peuvent être évidemment acceptées. Sauf stipulations contraires, chaque pièce doit être classée sur sa plus mauvaise face (Gérard et Groutel, 2023⁷⁹).

4.1.4 Durabilité naturelle aux agents biologiques de détérioration et classes d'emploi

Martin et Vernay, 2016

La durabilité naturelle est une propriété intrinsèque de chaque essence ; elle correspond à son aptitude à résister dans le temps à des attaques d'agents de dégradation biologique : champignons, insectes à larves xylophages, termites, térébrants marins.

Il n'existe aucun bois imputrescible.

Pour évaluer cette propriété, des essais en laboratoire sont réalisés selon un protocole normalisé (NF EN 350⁸⁰).

Les résultats sont validés et confirmés par des retours d'expérience en situation réelle.

Les classes de durabilité les plus utilisées sont celles qui portent sur les champignons lignivores.

Cinq classes de durabilité naturelle du bois vis-à-vis des champignons lignivores sont ainsi définies :

- bois très durables : classe DC1 (durability class 1), nommée « classe 1 » ;
- bois durables : classe DC2, nommée « classe 2 » ;

⁷⁹ Gérard J., Groutel E., 2024. Principales règles de classement des sciages avivés tropicaux / Main grading rules for sawn tropical timber. Fascicule n°3, 9 pages. <https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/Contrats-et-usages-Bois-tropicaux/FASCICULE-3-PRINCIPALES-REGLES-DE-CLASSEMENT-DES-SCIAGES-AVIVES-TROPICAUX.pdf>

⁸⁰ AFNOR, 2016. Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Méthodes d'essai et de classification de la durabilité vis-à-vis des agents biologiques du bois et des matériaux dérivés du bois. Norme NF EN 350 (28 octobre 2016), 64 p.

- bois moyennement durables : classe DC3, nommée « classe 3 » ;
- bois faiblement durables : classe DC4, nommée « classe 4 » ;
- bois non durables : classe DC5, nommée « classe 5 ».

✓ *Notion de classe d'emploi*

La classe d'emploi correspond à un degré d'exposition aux différents agents de dégradation biologique découlant d'une situation en service d'un élément ou d'un ouvrage en bois. Elle peut changer après modification de la conception ou de la situation de l'ouvrage.

La durée de service doit être interprétée en fonction des essences et de la sévérité des expositions. Elle dépend de la durabilité naturelle du bois, mais aussi d'autres facteurs tels que les détails de la conception d'un ouvrage (risques de pièges à eau, ventilation du bois...), la nature des entretiens prévus et les conditions climatiques locales.

Il est important de ne pas confondre les notions de « classe de résistance aux champignons » et de « classe d'emploi » dont les barèmes de qualification sont différents.

Les situations en service ont été regroupées en classes d'emplois (norme NF EN 335⁸¹) nommées jusqu'en 2013 « *classes de risques* ».

Chaque classe correspond à une catégorie d'utilisations associée à des risques de dégradation biologique de même niveau :

Classe d'emploi	Usage général
1	À l'intérieur, au sec
2	À l'intérieur ou sous abri, pas d'exposition aux intempéries. Possibilité de condensation d'eau
3	À l'extérieur, au-dessus du sol, exposé aux intempéries. La classe 3 peut être subdivisée en 2 sous-classes : 3.1 Conditions d'humidification courtes - 3.2 Conditions d'humidification prolongées
4	À l'extérieur en contact avec le sol ou l'eau douce
5	Immergé dans l'eau salée de manière régulière ou permanente

Spécificités de la classe 5 : une essence qui couvre naturellement (sans traitement de préservation) la classe d'emploi 5 couvre généralement la classe 4, excepté quelques rares essences ne couvrant que la classe 3, voire la classe 2 (Basralocus, Garapa, Iroko, Louro vermelho, Sougué).

La norme européenne NF EN 460 (février 2023)⁸² propose un tableau de correspondance (ci-dessous) entre le niveau de durabilité naturelle des bois massifs et leurs possibilités d'utilisation dans une classe de risque donnée.

⁸¹ AFNOR, 2013. Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Classes d'emploi : définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois. Norme NF EN 335, mai 2013, 16 p.

⁸² AFNOR, 2023. Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Guide pour déterminer la performance. Norme NF EN 460, février 2023, 28 p.

Comme l'indique le tableau, pour les classes d'emploi 2 à 5, les correspondances ne sont pas définies de manière précise pour certains niveaux de durabilité. **Les valeurs correspondantes doivent être utilisées avec précaution et professionnalisme.**

Classe d'emploi	Classe de durabilité				
	1	2	3	4	5
1	o	o	o	o	o
2	o	o	o	(o)	(o)
3.1	o	o	(o)	(o)	(o) - (x)
3.2	o	o	(o)	(o) - (x)	x
4	o	(o)	(x)	x	x
5	o	(x)	(x)	x	x

o durabilité naturelle suffisante

(o) la durabilité naturelle est normalement suffisante, mais il peut être recommandé de recourir à la durabilité conférée (traitement de préservation ou modification du bois) ou à l'amélioration des performances (par exemple au travers d'une finition ou à la conception) pour certains usages

(o)-(x) la durabilité naturelle peut s'avérer suffisante, mais selon l'essence de bois, sa perméabilité et son usage, il peut être nécessaire de recourir à la durabilité conférée (traitement de préservation ou modification du bois) ou à l'amélioration des performances (finition, conception)

(x) il est normalement recommandé de recourir à la durabilité conférée (traitement de préservation ou modification du bois) ou à l'amélioration des performances (par exemple au travers d'une finition ou par la conception), mais pour certains usages, la durabilité naturelle peut s'avérer suffisante

x durabilité conférée (par traitement de préservation ou modification du bois) nécessaire

Au delà de la norme NF EN 460, le fascicule de documentation FD P 20 651⁸³ constitue une source de référence. Il a pour objectifs :

- de contribuer à l'identification des classes d'emplois ;
- de fiabiliser la prescription des essences de bois en fonction des durabilités requises pour les différentes classes d'emplois constatées (durabilités naturelles et conférées).

Il constitue un guide pour l'élaboration des DTU et des normes de conception afin d'appréhender de manière homogène le comportement des éléments et ouvrages en bois en matière de maîtrise de la durabilité biologique.

⁸³ AFNOR, 2011. Durabilité des éléments et ouvrages en bois. Fascicule de documentation FD P 20-651, juin 2011, 35p.

4.2. Performances et exigences fonctionnelles par famille de produits

Dans cette section du Guide, les descriptifs des deux ouvrages [Guide d'utilisation des bois africains éco-certifiés en Europe](#)⁸⁴ (Martin et Vernay, 2016) et [Guide d'utilisation locale des bois d'Afrique centrale](#)⁸⁵ (Martin et Groutel, 2023), ouvrages incontournables pour tous les utilisateurs de bois tropicaux d'Afrique centrale, sont abondamment utilisés comme références pour définir les performances et exigences fonctionnelles des 13 familles de produits décrites.

⁸⁴ Martin P., Vernay M., 2016. Guide d'utilisation des bois africains éco-certifiés en Europe. ATIBT, 100 p. <https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/ATIBT-GUIDE-BOIS-AFRICAINS-NUM-V2.pdf>

⁸⁵ Martin P., Groutel E., 2023. Guide d'utilisation des bois africains éco-certifiés en Europe. ATIBT-RIFFEAC, 116 p. <https://www.atibt.org/files/upload/technical-publications/ATIBT-GUIDE-TOME-2-FSC.pdf>

▪ Terrasse, platelage et decking

▪ Nature de l'ouvrage

Ces produits correspondent à des aménagements extérieurs composés de lames de bois constituant un revêtement de sol pour l'accueil et la circulation des personnes.

La face supérieure de l'ouvrage se situe à une hauteur maximum de 1 mètre par rapport à la surface continue sous-jacente (sol, dalle de béton ...), en cohérence avec le domaine d'application de la norme NF DTU 51.4⁸⁶.

Lorsque cette hauteur est supérieure à 1 mètre, l'ouvrage n'est plus un revêtement de sol mais une structure en bois relevant de la norme DTU 31.1⁸⁷.

▪ Contraintes de mise en œuvre

Les lames de platelage sont posées horizontalement sur un support qui peut être de différentes natures (bois, béton, métal).

De ce fait, elles sont fortement exposées aux intempéries : effets de l'eau avec risques de stagnation, exposition au froid, au UV, et à la chaleur, avec risque de reprise d'humidité par la face inférieure.

Dans le cas de terrasses de piscines, les bois doivent supporter les projections d'eau chlorée ou salée.

Deux situations en service sont possibles :

- lames sans contact avec le sol ni avec une source d'humidité prolongée : situation correspondant à une classe d'emploi 3 ;
- lames en contact avec le sol ou avec une source d'humidité prolongée : situation correspondant à une classe d'emploi 4.

En cohérence avec les prescriptions du NF DTU 51.4 PI-1 (CCT), les trois catégories de teneurs en humidité suivantes, peuvent être proposées:

- catégorie 1 : comprise entre 12 et 17 % (en règle générale pour des bois séchés artificiellement) avec une humidité cible de 14 % ;
- catégorie 2 : comprise entre 18 et 22 % avec une humidité cible de 20 % ;
- catégorie 3 : à partir de 23 % jusqu'au point de saturation des fibres (PSF) avec une humidité cible correspondant au PSF. Cette catégorie ne peut être envisagée que pour les bois traités car ils ont été séchés préalablement avant traitement.

Pour des bois non traités, le taux d'humidité des lames doit donc être inférieur à 22 %.

⁸⁶ AFNOR, 2018. Travaux de bâtiment - Platelages extérieurs en bois - Partie 1-1. Cahier des clauses techniques types (CCT) - P1.2. Critères généraux de choix des matériaux (CGM) - P2. Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS). Norme NF DTU 51.4 (décembre 2018), 92 p.

⁸⁷ AFNOR, 2017. Travaux de bâtiment - Charpente en bois - Partie : 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types. Norme NF DTU 31.1 (juin 2017), 79 p.

▪ Cadre normatif spécifique

Les propriétés exigées pour des lames de platelage utilisables en terrasse ou en *decking* sont décrites dans la norme NF B 54-040⁸⁸.

Cette norme définit et spécifie les caractéristiques pertinentes, ainsi que les méthodes d'évaluations appropriées, des lames en bois massif, sorties de production, utilisées en platelages extérieurs. Les lames doivent présenter un état de surface garantissant de façon pérenne la sécurité des usagers.

Les exigences de mise en œuvre des ouvrages sont définies dans la norme NF DTU 51.4 ou dans le [Guide de conception et de réalisation des terrasses en bois](#)⁸⁹ qui se réfère à cette norme, précisant les différents cas de figure possibles lors de la construction d'une terrasse.

La norme-DTU est constituée de 3 parties : Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

En particulier, cette norme-DTU définit les notions de conception courante et de conception élaborée (à rapprocher des notions de conception drainante, moyenne ou piègeante du FD P 20-651).

Tout platelage qui n'est pas de conception élaborée est considéré comme étant de conception courante.

La conception élaborée consiste à mettre en œuvre des techniques constructives visant à réduire les points de rétention d'humidité, et donc à améliorer la pérennité du platelage (en voir les principes et le détail dans le DTU).

▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Alep, Angueuk, Azobé, Bété, Bilinga, Bossé clair, Bossé foncé, Congotali, Difou, Douka, Doussié, Eyoum, Iatandza, Iroko, Izombé, Kanda, Landa, Limbali, Makoré, Moabi, Monghinza, Mukulungu, Niové, Okan, Osanga, Ovengkol, Pachy, Padouk d'Afrique, Tali...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)⁹⁰.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#)⁹¹.

⁸⁸ AFNOR, 2018. Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques. Norme NF B 54-040 (décembre 2018).

⁸⁹ <https://www.lecommercedubois.org/files/documents/file/Guide-Terrasse-FNB-LCB-ATB-ARBUST-FCBA-avec-liens-BD-yxmo.pdf>

⁹⁰ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

⁹¹ <https://www.atibt.org/files/upload/Nomenclature-Generale-des-Bois-Tropicaux-7eme-edition.pdf>

▪ Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)

Trois FDES⁹² collectives ⁹³ ont été élaborées dans le cadre du projet [DRYADES](#)⁹⁴ (analyse du cycle de vie des produits en bois du bassin du Congo) financé par le programme [PPECF](#)⁹⁵ de la [COMIFAC](#)⁹⁶ :

- FDES : *platelages en lames de bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* (v.1.1)
- FDES : *bardages en lames de bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* (voir descriptif *Bardages et habillages extérieurs*)
- FDES : *carrelets lamellé-collé*⁹⁷ *en bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* (hors accessoires de pose) (v.1.1)

Pour les platelages, l'unité fonctionnelle est constituée d'une plateforme d'un mètre carré à l'extérieur d'un bâtiment, plateforme constituée d'un platelage en lames de bois du bassin du Congo sur la durée de vie de référence de 50 ans.

Le produit type est un platelage en lames de bois du bassin du Congo c'est-à-dire un revêtement de sol extérieur constitué de lames fixées mécaniquement sur des lambourdes en bois, elles-mêmes reliées au support à l'aide de fixations métalliques ou de plots PVC.

Les lames peuvent avoir différentes épaisseurs et profils. Le plus souvent, les lames sont profilées afin d'avoir une conception drainante.

La mise en œuvre est réalisée sur chantier. Les lames peuvent être posées sur différents types de lambourdages (simple, double ou croisé). L'horizontalité du lit de lambourdes est assurée par un système de cales plastiques (sauf en cas de pose sur plots PVC réglables).

Pour information et même si le produit *carrelets lamellé-collé* ne relève pas des 13 familles de produits décrites⁹⁸ il est apparu intéressant de préciser les grandes lignes de la FDES *carrelets lamellé-collé en bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations*. L'unité fonctionnelle pour les carrelets lamellés-collés est constituée d'un

⁹² Une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) est une déclaration environnementale de type III au sens de la norme ISO14025. Elle contient les résultats de l'Analyse de Cycle de Vie d'un produit ainsi que des informations sanitaires dans la perspective notamment du calcul de la performance environnementale et sanitaire du bâtiment pour son éco-conception. Les FDES doivent répondre aux exigences : (1) de la norme EN 15804 et son complément national ; (2) des décrets et arrêtés en vigueur sur les déclarations environnementales de produits de construction et de décoration en France ; (3) du règlement du programme INIES.

⁹³ <https://base-inies.fr/consultation/infos-produit/37684>

⁹⁴ https://www.fair-and-precious.org/files/upload/news/DRYADES/ATIBT_Restitution_projet_DRYADES_231005.pdf

⁹⁵ <http://www.ppecf-comifac.com/accueil.html>

⁹⁶ Commission des Forêts d'Afrique Centrale, <https://comifac.org/>

⁹⁷ Le marché des fenêtres en bois tropical étant très développé en France.

⁹⁸ La FDES *Bardages en lames de bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* sera reprise dans le descriptif de la famille de produits *Bardages et habillages extérieurs*

mètre cube de carrelé en bois lamellé-collé sur une durée de vie de référence de 30 ans (hors accessoires de pose).

Un carrelé en bois lamellé-collé est un élément de menuiserie ou d'agencement utilisé pour l'aménagement ou la rénovation d'intérieur de bâtiments. Les éléments de fixation ne sont pas inclus dans le périmètre de l'étude.

Les éléments de menuiserie / d'agencement en bois collé sont utilisés pour :

- l'aménagement ou la rénovation d'intérieur de bâtiments
- la menuiserie : fabrication de montants de portes, de fenêtres, d'hubriserie...
- l'agencement : fabrication de placards, mains courantes, garde-corps intérieur...
- l'ameublement

Les produits en sortie d'usine sont finis et prêts à être posés et assemblés.



Terrasse en Osanga bordant une piscine à débordement - Fournitures *Fibres Industries Bois*
Réalisation *Agencement Tiby*, La Réunion (France).

© David Bodelu, Fibres Industries Bois (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#)⁹⁹)

⁹⁹ https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3028/Technical/F-TMT-SPD-010-12-R1-M-Atlas%20des%20bois%20tropicaux.pdf

▪ Estacades, passerelles, cheminement au-dessus de l'eau

▪ Nature de l'ouvrage

Ces produits correspondent à tous les aménagements extérieurs situés à plus de 1 m de hauteur, généralement en liaison entre deux bâtiments ou deux appuis discontinus, composés de lames de bois formant un platelage pour l'accueil et la circulation des personnes.

Une estacade est un ouvrage établi sur appuis discontinus, tels que des pieux, des colonnes, etc., pour supporter une voie d'accès à un phare, permettre l'accostage de canots, etc.

▪ Contraintes de mise en œuvre

Les lames de platelage sont posées horizontalement sur leur appui.

Comme les platelages, terrasses et *decking*, elles sont fortement exposées aux intempéries : effets de l'eau avec risques de stagnation, exposition au froid, au UV, et à la chaleur, mais sans risque de reprise d'humidité par la face inférieure.

Pour des raisons de sécurité des usagers, les bois utilisés pour ces ouvrages doivent couvrir la classe d'emploi 4.

Les propriétés des lames de platelage utilisables dans ces ouvrages sont décrites dans la norme NF B 54-040 ou dans le [Guide de conception et de réalisation des terrasses en bois](#)¹⁰⁰.

Les lames doivent présenter un état de surface garantissant de façon pérenne la sécurité des usagers.

Les lambourdes sur lesquelles les lames sont vissées sont dans ce cas des éléments de structure et leurs spécificités doivent répondre aux recommandations relevant de la charpente :

- les sollicitations sont essentiellement mécaniques ;
- bien que généralement abritées, les structures légères sont soumises à des humidifications légères ou occasionnelles (condensations, embruns...) ;
- la résistance mécanique fait l'objet d'un classement visuel ou mécanique ; le bois doit avoir de plus une bonne aptitude à l'usinage et avoir un bon rapport résistance/densité ;
- selon la situation en service et les risques d'exposition aux agents de dégradation biologique, un traitement fongicide insecticide peut être nécessaire si la durabilité naturelle de l'essence choisie est insuffisante.

▪ Cadre normatif spécifique

Ces ouvrages sont considérés comme des structures en bois et relèvent donc de la norme NF DTU 31.1.

¹⁰⁰ <https://www.lecommercedubois.org/files/documents/file/Guide-Terrasse-FNB-LCB-ATB-ARBUST-FCBA-avec-liens-BD-yxmo.pdf>

Cette norme-DTU est constituée de 3 parties : Partie : 1-1 - cahier des clauses techniques types ; Partie 1-2 - critères généraux de choix des matériaux ; Partie 2 - cahier des clauses administratives spéciales types.

Ce DTU définit les règles de calculs ou de justifications applicables aux travaux de charpente en bois, celles de l'Eurocode 5, dans lesquelles sont notamment définis, ou calculés, les classes de services, les valeurs limites de la flèche des ouvrages ou des éléments d'ouvrages, les assemblages et le solivage.

Les dimensions pour les calculs sont celles rapportées à 12 % d'humidité quelle que soit la classe de service visée. Les sections commerciales des bois massifs étant données à 20 % d'humidité, une conversion doit donc être établie au préalable pour obtenir la section de calcul.

Selon les conditions d'exposition à l'humidité (traduites par la classe d'emploi), la durabilité des éléments d'ouvrages en bois doit être maîtrisée par l'utilisation d'essences de bois naturellement durables ou d'essences de bois à durabilité conférée. L'affectation de la classe d'emploi est dépendante de la zone géographique, de la massivité et de la conception de l'élément considéré. Ce dernier paramètre est introduit sous la forme de trois catégories de conception : drainante, moyenne ou piègeante.

Il convient de vérifier la compatibilité des bois mis en œuvre avec la nature des matériaux situés à proximité pour éviter les réactions (cas des crépis de façade pouvant réagir au contact des tanins de certains bois).

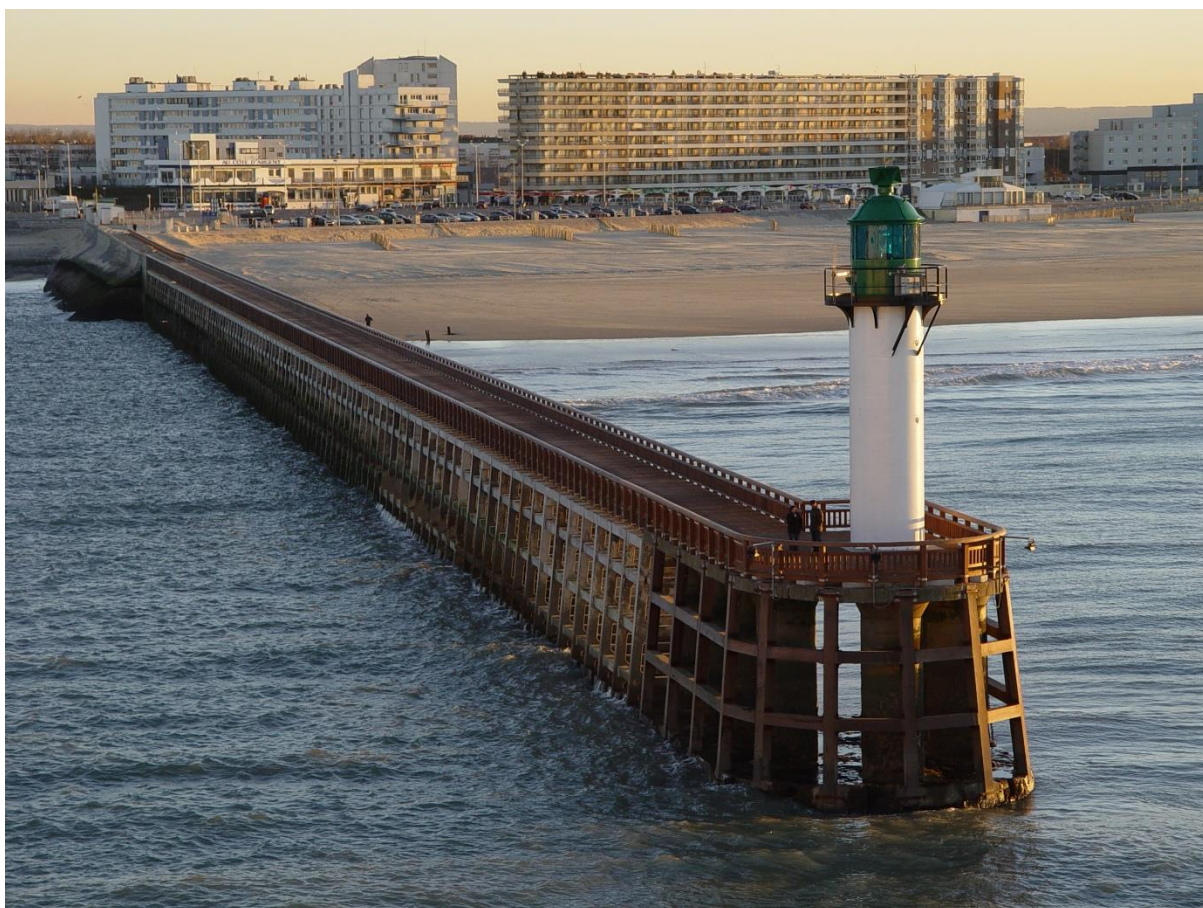
▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Alep, Azobé, Bété, Bilinga, Congotali, Difou, Douka, Doussié, Eveuss, Eyoum, Kanda, Landa, Makoré, Moabi, Monghinza, Mukulungu, Niové, Okan, Osanga, Pachy, Padouk d'Afrique, Tali, Wamba...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles)¹⁰¹.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹⁰¹ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Tillac de la jetée de Calais en Azobé - Réalisation *Bois et Loisirs*, France
© Denis Delequeuche, *Bois et Loisirs* (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ **Garde-corps, balustrades et autres dispositifs verticaux de protection contre les chutes**

▪ **Nature de l'ouvrage**

Un garde-corps est une paroi en général ajourée qui assure la sécurité des personnes qui circulent sur un escalier ou une coursive. C'est un ouvrage destiné à prévenir la chute de personnes qui séjournent ou qui circulent sur un élément plus élevé que leur environnement immédiat.

Il est placé en bordure d'une zone présentant un risque de chute de hauteur et vise à empêcher le basculement par-dessus et le passage au-dessous ou au travers.

Une balustrade est constituée d'une série de balustres fixés entre un socle et une tablette formant appui, constituant ainsi un garde-corps ajouré, à vocation de sécurité et participant au style des constructions.

Les garde-corps et balustrades destinés à protéger les personnes contre le risque de chute d'une hauteur supérieure à un mètre font l'objet d'une réglementation et de normes obligatoires spécifiques.

La main courante supérieure permet d'apporter un point d'appui aux utilisateurs.

▪ **Contraintes de mise en œuvre**

Les garde-corps et les balustrades sont le plus souvent exposés aux intempéries et font l'objet de règles de construction strictes et précises. La confection des assemblages doit limiter, voire supprimer, tout risque d'infiltration et de piège à eau.

Les assemblages par boulonnage sont préférables.

Le drainage des surfaces horizontales doit être efficace. Le mode de conception dit « drainant » est évidemment préconisé pour ce type d'ouvrage.

Les éléments en pied exposés au niveau du « bois de bout » doivent faire l'objet d'un dispositif d'évacuation de l'eau de type « goutte d'eau ».

L'application d'un produit hydrofuge aux extrémités des pièces de bois est conseillée afin d'éviter le développement de fentes en bout, notamment pour les pièces de faible section.

Du fait du caractère sécuritaire des garde-corps et balustrades, chaque caractéristique du bois sera prescrite de façon très restrictive :

- taux d'humidité adapté aux conditions de mise en œuvre de manière à réduire les effets des retraits du bois ;
- classe de durabilité naturelle adaptée : tous les éléments extérieurs relèvent de la classe d'emploi 4 ou de la classe 3 en fonction des conditions de mise en œuvre ; les garde-corps mis en œuvre à l'intérieur des constructions relèvent de la classe d'emploi 2.
- faible tolérance de singularités, en particulier traces d'aubier, noeuds et fentes non admis, en particulier dans les zones d'assemblage.

La résistance des garde-corps doit être justifiée au niveau de la structure, du remplissage et des fixations. Des essais statiques sont nécessaires quand les formats de garde-corps ne sont pas appropriés aux méthodes de calcul normalisées.

Pour tous les garde-corps pour lesquels le remplissage n'a pas été vérifié par des essais ou des références antérieures, des essais dynamiques sont nécessaires.

Les tableaux de pré-dimensionnement du *Guide de conception et de mise en œuvre des garde-corps*¹⁰² permettent de dimensionner la plupart des garde-corps en bois.

▪ Cadre normatif spécifique

Les garde-corps relèvent de différentes normes en fonction de leurs usages :

- en équipements de **sécurité routière** (dont ceux comportant des atténuateurs de chocs), série des normes NF EN 1317 1 à 5¹⁰³ et bois soumis au marquage CE ;
- en équipements d'**ouvrages d'art** (pont route, passerelle, etc), norme XP P 98 405¹⁰⁴, concerne également la protection des piétons, uniquement sur les ouvrages d'art ;
- de dispositif de protection contre la chute des personnes de plus d'un mètre de hauteur dans le **bâtiment**, normes NF P 01 012¹⁰⁵ et NF P 01 013¹⁰⁶ ;
- de dispositif de protection contre la chute des personnes dans les **installations industrielles**, norme NF EN ISO 14122-3¹⁰⁷.

▪ Principales essences adaptées

Afromosia, Alep, Bilinga, Congotali, Difou, Douka, Doussié, Eyoum, Kanda, Landa, Makoré, Moabi, Mukulungu, Niové, Okan, Osanga, Ovéngkol, Pachy, Padouk d'Afrique, Tali...

¹⁰² Programme d'Action pour la qualité de la Construction et de la Transition Energétique - Pacte, 2020. Guide conception et mise en œuvre des garde-corps. 120 p. <https://www.proreno.fr/documents/guide-conception-et-mise-en-oeuvre-des-garde-corps>

¹⁰³ AFNOR, 2010. Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai. Norme NF EN 1317-1 (septembre 2010).

AFNOR, 2010. Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art. Norme NF EN 1317-2 (septembre 2010).

AFNOR, 2010. Dispositifs de retenue routiers - Partie 3 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc. Norme NF EN 1317-3 (septembre 2010).

AFNOR, 2012. Dispositifs de retenue routiers - Partie 5 : exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules. Norme NF EN 1317-5/IN2 NF EN 1317-5+A2 (juin 2012).

¹⁰⁴ AFNOR, 1998. Barrières de sécurité routières - Garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil - Conception, fabrication, mise en œuvre. Norme XP P98-405 (avril 1998).

¹⁰⁵ AFNOR, 1988. Dimensions des garde-corps - Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier. Norme NF P01-012 (juillet 1998).

¹⁰⁶ AFNOR, 1988. Essais des garde-corps - Méthodes et critères. Norme NF P01-013 (août 1988).

¹⁰⁷ AFNOR, 2017. Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps. Norme NF EN ISO 14122-3 (mars 2017).

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁰⁸.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).



[Pont "Het Wrakhout"](#) et son garde-corps (Azobé, Okan and Tali), associés à une piste cyclable et un passage piétonnier – Welduine, Belgique
© van Wijma kampen

¹⁰⁸ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

▪ Escaliers et platelages sur gradins

▪ Nature de l'ouvrage

Les **escaliers** sont des ensembles constructifs assemblés, destinés à la circulation verticale des personnes. Ils sont constitués d'une suite de marches et le plus souvent d'un garde-corps. Ils permettent d'accéder d'un niveau à un autre ou de se déplacer sur une dénivellation importante de façon plus ou moins linéaire. Le présent descriptif concerne les **escaliers extérieurs**.

Comme les passerelles, les cheminements et les estacades, les **platelages sur gradin** sont des aménagements extérieurs situés à plus de 1 m de hauteur contrairement aux terrasses, platelages et *decking*. Ils sont composés de lames de bois formant un platelage pour l'accueil et la circulation des personnes.

▪ Contraintes de mise en œuvre

✓ Situé en extérieur, l'**escalier** est exposé aux intempéries et reçoit une charge ponctuelle, mobile et variable selon l'intensité du passage.

L'escalier est un ouvrage d'élévation qui doit être résistant dans le temps. Le bois utilisé doit présenter une très bonne durabilité et une très bonne résistance au niveau des assemblages.

L'état de surface des marches doit être antidérapant par tous les temps. Le bois doit présenter une bonne dureté au poinçonnement et une bonne résistance à l'usure du fait des frottements dus aux passages réguliers.

Les escaliers font l'objet de règles de construction strictes et précises. La réalisation des assemblages doit supprimer tout risque d'infiltration et de piège à eau. Les assemblages par boulonnage sont préférables. Le drainage des surfaces horizontales, et en particulier des marches, doit être efficace et compatible avec le dispositif antidérapant.

✓ Les **lames de platelage sur gradin** sont posées horizontalement sur leur appui. Elles sont fortement exposées aux intempéries : effets de l'eau avec risques de stagnation, exposition au froid, aux UV, et à la chaleur, mais sans risque de reprise d'humidité par la face inférieure.

Pour des raisons de sécurité des usagers, les bois utilisés pour ces ouvrages doivent couvrir la classe d'emploi 4.

Les propriétés des lames de platelage utilisables dans ces ouvrages sont décrites dans la norme NF B 54-040¹⁰⁹ ou dans le [Guide de conception et de réalisation des terrasses en bois](#)¹¹⁰.

Les lames doivent présenter un état de surface garantissant de façon pérenne la sécurité des usagers.

Les lambourdes sur lesquelles les lames sont vissées sont des éléments de structure et leurs spécificités doivent répondre aux recommandations relevant de la charpente :

¹⁰⁹ AFNOR, 2018. NF B54-040 (décembre 2018) Lames de platelages extérieurs en bois - Caractéristiques

¹¹⁰ <https://www.lecommercedubois.org/files/documents/file/Guide-Terrasse-FNB-LCB-ATB-ARBUST-FCBA-avec-liens-BD-yxmo.pdf>

- les sollicitations sont essentiellement mécaniques ;
- bien que généralement abritées, les structures légères sont soumises à des humidifications légères ou occasionnelles (condensations, embruns...) ;
- la résistance mécanique fait l'objet d'un classement visuel ou mécanique ; le bois doit avoir de plus une bonne aptitude à l'usinage et avoir un bon rapport résistance/densité ;
- selon la situation en service et les risques d'exposition aux agents de dégradation biologique, un traitement fongicide insecticide peut être nécessaire si la durabilité naturelle de l'essence choisie est insuffisante.

▪ **Cadre normatif spécifique**

✓ Les règles de pose des **escaliers en bois**, aussi bien escaliers intérieurs qu'escaliers extérieurs, sont régies par le DTU 36.3 (septembre 2014) *Travaux de bâtiment - Escaliers en bois et garde-corps associés*.

Ce DTU s'articule en 3 parties : *Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) - Partie 3 : règles de conception*.¹¹¹

La norme NF P 21-210 (août 2016) *Escaliers en bois – vocabulaire* est toujours en vigueur.

Le DTU 36.3, très ciblé, propose des clauses types de spécifications de mise en œuvre pour les travaux d'exécution d'escaliers en bois et matériaux à base de bois et leurs garde-corps associés ou parties d'escaliers en bois et matériaux à base de bois.

Ils peuvent être exécutés en intérieur ou en extérieur pour des bâtiments d'habitation, et tous types de bâtiments tels que bureaux, locaux commerciaux, locaux scolaires, hôpitaux, à l'exclusion des ouvrages mobiliers.

Il concerne les ouvrages neufs et les travaux de réhabilitation.

Le [FCBA Info Norme DTU 36.3 Travaux de bâtiment - Escaliers en bois et garde-corps associés](#)¹¹² reprend de façon synthétique les principales clauses de ce DTU 36.3.

✓ Comme les estacades, les passerelles, et les cheminements au-dessus de l'eau, **les platelages sur gradins** sont considérés comme des structures en bois et relèvent donc de la norme NF DTU 31.1 - *Travaux de bâtiment - Charpente en bois*.

Ce DTU est constitué de 3 parties : Partie : 1-1 - cahier des clauses techniques types ; Partie 1-2 - critères généraux de choix des matériaux ; Partie 2 - cahier des clauses administratives spéciales types.

Ce DTU définit les règles de calculs ou de justifications applicables aux travaux de charpente en bois, celles de l'Eurocode 5, dans lesquelles sont notamment définis, ou calculés, les

¹¹¹ Il remplace les dispositions du chapitre VIII de la norme homologuée NF P 21-203-1, de mai 1993 et ses amendements A1, de février 1998 et A2, d'août 2002. « Charpente et escaliers en bois » (NF DTU 31.1). Il remplace également le document XP P 21-211, de septembre 2003 « Escaliers en bois – spécifications ».

¹¹² https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2021/01/fcbainfo_2015_28_norme_dtu_36_3_travaux_de_batiment_escaliers_en_bois_et_garde_corps_associes_stephane_graissaguel.pdf

classes de services, les valeurs limites de la flèche des ouvrages ou des éléments d'ouvrages, les assemblages et le solivage.

Les dimensions pour les calculs sont celles rapportées à 12 % d'humidité quelle que soit la classe de service visée. Les sections commerciales des bois massifs étant données à 20 % d'humidité, une conversion doit être établie au préalable pour obtenir la section de calcul.

Selon les conditions d'exposition à l'humidité (traduites par la classe d'emploi), la durabilité des éléments d'ouvrages en bois doit être maîtrisée par l'utilisation d'essences de bois naturellement durables ou d'essences de bois à durabilité conférée. L'affectation de la classe d'emploi est dépendante de la zone géographique, de la massivité et de la conception de l'élément considéré. Ce dernier paramètre est introduit sous la forme de trois catégories de conception : drainante, moyenne ou piégeante.

Il convient de vérifier la compatibilité des bois mis en œuvre avec la nature des matériaux situés à proximité pour éviter les réactions (cas des crépis de façade pouvant réagir au contact des tanins de certains bois).

▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Alep, Bilinga, Congotali, Difou, Douka, Doussié, Eveuss, Eyoum, Kanda, Landa, Makoré, Moabi, Mukulungu, Niové, Okan, Osanga, Ovengkol, Pachy, Padouk d'Afrique, Tali, Wamba...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹¹³.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹¹³ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Escalier et platelage surélevé en Afrormosia - Création Terrasse Nature, Antony (France).
© Terrasse Nature (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ Fenêtres, portes extérieures, fermetures et ensembles menuisés

▪ Nature de l'ouvrage

✓ Les **portes** et les **fenêtres** constituent des ensembles menuisés assurant le passage et la fermeture entre l'intérieur et l'extérieur d'une construction.

Les menuiseries sont composées d'une huisserie (dormant) recevant un bloc-porte, une porte-fenêtre ou une fenêtre. Le dormant qui assure la liaison entre l'ouvrant et le mur est le châssis.

✓ Les **fermetures**, le plus souvent des volets, sont des éléments mobiles qui protègent les baies dans les façades.

Les volets en bois sont en général de deux types : à lames pleines ou à lames persiennées.

Les volets complètent les menuiseries extérieures sur les façades des bâtiments.

Ils constituent des éléments de sécurité en apportant une protection contre l'accès et la vue depuis l'extérieur des bâtiments.

Les volets permettent également de réguler l'aération, la ventilation et la lumière. Par leur position extérieure dans les baies, ils protègent également les menuiseries.

▪ Contraintes de mise en œuvre

✓ Par sa position, une menuiserie extérieure est exposée à deux ambiances climatiques différentes. Les faces des vantaux et des huisseries sont soumises à des variations d'humidité et de température différentes entre l'intérieur et l'extérieur.

Les ouvrants sont mécaniquement sollicités lors des opérations d'ouverture/fermeture et sont soumis aux actions du vent.

Ces ensembles sont caractérisés par une évaluation de leur étanchéité à l'air et à l'eau, et de leur isolation thermique et acoustique.

Deux choix qualitatifs sont proposés selon le type de finition envisagé : finition transparente ou opaque.

La classe d'emploi requise pour les menuiseries varie de la classe 3, en situation exposée aux intempéries, à la classe d'emploi 2, pour les situations abritées.

✓ Les deux faces (interne et externe) des volets sont soumises de façon inégale à une alternance d'humidification et de séchage en fonction de l'orientation des façades et de la position des volets.

Les volets ne doivent pas se déformer sous leur propre poids. Ils doivent être résistants pour jouer leur rôle de protection des menuiseries contre les intempéries.

Le bois utilisé ne doit pas être trop dense pour des raisons de commodité et de résistance des organes de fixation et de rotation.

Le bois constituant les lames est profilé de façon à assurer un assemblage étanche, pour absorber les phénomènes de retrait et gonflement.

La rigidité et l'équerrage des panneaux doivent être assurés de façon rigoureuse pour éviter les affaissements.

Afin que le ruissellement de l'eau sur les façades ne provoque pas d'infiltration, la partie supérieure des volets doit être protégée par un dispositif ou un assemblage efficace.

Le montage avec montants et traverses ou avec barres et écharpes doit assurer la rigidité et la planéité des battants.

La protection du bois peut être assurée par une finition avec un entretien régulier.

Ce type d'ouvrage correspond à une classe d'emploi 3 du fait de l'exposition aux intempéries mais avec la possibilité d'un séchage du bois entre deux phases successives d'humidification.

▪ Cadre normatif spécifique

✓ La mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures est régie par le DTU 36.5 *Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures* (octobre 2010)¹¹⁴.

Les évaluations et les performances des portes et fenêtres sont décrites dans la norme EN 14351¹¹⁵ ; le marquage CE permet d'afficher leurs performances.

En France, le classement « AEV » fournit les caractéristiques des menuiseries : perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau et résistance au vent¹¹⁶.

La norme NF P 23-305 (décembre 2014)¹¹⁷ définit les caractéristiques minimales de conception et de fabrication des fenêtres, portes-fenêtres, portes extérieures et ensembles menuisés en bois. Ces menuiseries sont réalisées soit en usine soit en atelier, elles sont vitrées ou non. Ces spécifications permettent de répondre aux exigences de durabilité des performances telles que définies dans la norme NF EN 14351.

La norme NF P20-302 (novembre 2019)¹¹⁸ définit les caractéristiques des fenêtres.

La norme NF EN 172013 (mars 2020)¹¹⁹ décrit les règles des catégories de produits (RCP) pour les déclarations environnementales de Type III relatives aux fenêtres et aux blocs-portes pour piétons tels que définis dans la NF EN 14351-1 et la NF EN 14351-2. Les fenêtres et les blocs-

¹¹⁴ AFNOR, 2010. NF DTU 36.5 (octobre 2010) Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGCM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types - Partie 3 : mémento de choix en fonction de l'exposition.

¹¹⁵ AFNOR, 2016. NF EN 14351-1+A2 (novembre 2016) & NF EN 14351-1/IN2 (novembre 2016) Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons.

¹¹⁶ <https://www.cstb.fr/nos-offres/toutes-nos-offres/certification-nf-fenetres-blocs-baies-pvc-aluminium-rupture-pont-thermique>

¹¹⁷ AFNOR, 2014. NF P23-305 (décembre 2014) Menuiseries en bois - Spécifications techniques des fenêtres, portes-fenêtres, portes extérieures et ensembles menuisés en bois.

¹¹⁸ AFNOR, 2019. NF P20-302 (novembre 2019) Caractéristiques des fenêtres

¹¹⁹ AFNOR, 2020. NF EN 17213 (mars 2020). Portes et fenêtres - Déclarations environnementales de produits - Règles de définition des catégories de produits pour les fenêtres et blocs-portes pour piétons.

portes pour piétons présentent en outre des caractéristiques de résistance au feu et/ou d'étanchéité aux fumées conformément à la NF EN 16034, ils sont également couverts par ce document.

✓ La mise en œuvre des fermetures et stores est régie par le DTU 34.4 *Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des fermetures et stores* (juillet 2015)¹²⁰.

▪ Principales essences adaptées

Acajou d'Afrique, Afrormosia, Andoung, Angueuk, Bété, Bodioa, Bossé clair, Bossé foncé, Bubinga, Cordia d'Afrique, Difou, Douka, Doussié, Ebiara, Ekaba, Ekoune, Etimoé, Eyoum, Framiré, Gombé, latandza, Iroko, Izombé, Kanda, Kosipo, Kotibé, Landa, Limbali, Makoré, Mambodé, Moabi, Movingui, Niangon, Niové, Osanga, Ovéngkol, Pachy, Sapelli, Sipo, Tchitola, Tiama, Tola, Wengé...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹²¹.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹²⁰ AFNOR, 2015. NF DTU 34.4 (juillet 2015) Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des fermetures et stores - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types - Partie 3 : mémento de choix pour les maîtres d'œuvre.

¹²¹ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Volet pliant en Movingui
Fibres Industries Bois, La Réunion

© David Bodelu, *Fibres Industries Bois* (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ Bardages et habillages extérieurs

▪ Nature de l'ouvrage

Le bardage est un habillage de façade extérieure constitué de lames de bois massif, profilées ou non, fixées mécaniquement sur une ossature.

Il assure la protection des façades et contribue à l'isolation thermique des bâtiments, tout en constituant un parement esthétique capable de résister aux agressions extérieures.

Le bardage en bois joue donc principalement un rôle dans la satisfaction d'une ou de plusieurs des exigences suivantes : l'aspect, la protection aux intempéries et éventuellement l'étanchéité, la contribution à l'isolation thermique, la protection et la résistance aux chocs.

▪ Contraintes de mise en œuvre

Les bardages et habillages extérieurs sont de type autoporteur et ne subissent pas de sollicitations mécaniques particulières.

Les sollicitations climatiques sont différentes selon l'orientation des façades et ont une incidence sur l'entretien ultérieur.

Les bois utilisés doivent présenter une bonne stabilité.

Les critères de fabrication imposent de respecter une largeur exposée de lame inférieure à 7,5 fois son épaisseur.

La plupart des essences utilisées nécessitent la réalisation d'un pré-perçage pour leurs fixations. La mise en œuvre doit respecter des règles d'espacement à la pose pour éviter les phénomènes de fluage et de déformation.

La classe d'emploi 3 est requise dans la plupart des cas. Suivant le système constructif mis en œuvre et suivant l'orientation des façades, la classe 3.1 est requise en cas de conditions d'humidification courtes, et la classe 3.2 en cas de conditions d'humidification prolongées.

▪ Cadre normatif spécifique et domaine d'application

La pose de bardages s'effectue selon les prescriptions de la norme NF-DTU 41.2 (août 2015) *Travaux de Bâtiment - Revêtements extérieurs en bois*¹²² qui constitue la référence principale pour cette famille de produits.

Ce DTU est constitué des trois parties suivantes :

Partie 1. 1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) ;

Partie 1.2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) ;

Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

¹²² AFNOR, 2015. Travaux de Bâtiment - Revêtements extérieurs en bois - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types

Il propose des clauses types de spécifications de mise en œuvre pour les travaux d'exécution des ouvrages de revêtements extérieurs en bois ou matériaux dérivés du bois, et plus précisément :

- les revêtements extérieurs en bois des parois abritées ou non, verticales ou sensiblement verticales inclinées vers l'extérieur (parois dont l'axe est situé entre 0 et 15° par rapport à la verticale), désignés par bardages en bois ;
- les revêtements extérieurs des ouvrages horizontaux en sous-face, abrités ; il s'agit généralement des revêtements réalisés sur des ouvrages horizontaux, non soumis à l'action directe du soleil et/ou de la pluie ; il peut s'agir par exemple de fermeture d'avant-toit, de sous-face de balcon, de plafond de loggia, de passage couvert...

Ce DTU concerne les lames de bardage conçues pour assurer un rejet d'eau vers l'avant de la façade et éviter toute rétention d'eau. Il définit aussi les spécifications des ossatures secondaires sur lesquelles sont posés les bardages en bois.

Pour les bardages mis en œuvre devant un mur à ossature en bois, deux cas sont à distinguer du fait de la prise en considération de l'étanchéité à l'eau des parois :

- la paroi ne comporte pas de baies, la hauteur admissible depuis le sol extérieur du bâtiment est limitée à 28 m ;
- la paroi comporte des baies : la hauteur admissible depuis le sol extérieur du bâtiment est limitée à 6 m, 10 m ou 28 m selon les solutions techniques d'intégration des menuiseries dans les parois à ossature bois utilisées.

Le DTU 41.2 est applicable dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises pour une mise en œuvre des revêtements extérieurs sur une structure en béton ou en maçonnerie. Il n'est applicable qu'à la France métropolitaine pour une mise en œuvre sur une structure en bois ou à base de bois répondant au DTU 31.2¹²³. Il ne s'applique pas aux bâtiments agricoles.

La norme NF EN 14951 (juin 2006)¹²⁴ définit les caractéristiques des lames de bardage (et de lambris) en bois feuillus. Ce document se réfère aux normes dimensionnelles courantes utilisées dans l'industrie. Il définit les caractéristiques des lames bardage en bois massif feuillu avec ou sans rainures et/ou languettes, pour utilisation en intérieur ou en extérieur.

Les caractéristiques des produits bois destinés à être utilisés pour les bardages (ouvrage de revêtement de mur et de plafond abrité pour usage extérieur) ainsi que les méthodes d'essais appropriées sont définies dans la norme NF EN 14915+A2 (janvier 2020)¹²⁵.

▪ Principales essences adaptées

Acajou d'Afrique, Afrormosia, Bilinga, Bossé clair, Bossé foncé, Dabéma, Difou, Douka, Doussié, Ebiara, Ekaba, Ekoune, Etimoé, Eyoum, Framiré, Gombé, latandza, Ilomba, Kanda,

¹²³ AFNOR, 2019. Norme NF DTU 31.2 (mai 2019). Travaux de bâtiment - Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT)- Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS).

¹²⁴ AFNOR, 2006. NF EN 14951 (juin 2006) Lambris et bardages en bois massif feuillus - Lames profilées usinées.

¹²⁵ AFNOR, 2020. NF EN 14915+A2 (janvier 2020). Lambris et bardages en bois - Caractéristiques, exigences et marquage.

Limbali, Makoré, Movingui, Mukulungu, Niangon, Niové, Osanga, Ovéngkol, Pachy, Tchitola, Tiama, Tola, Wengé...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹²⁶.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

▪ Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)

Comme déjà mentionné dans le descriptif de la famille de produits *Terrasse, platelage et decking*, 3 FDES¹²⁷ collectives ont été élaborées dans le cadre du projet [DRYADES](#)¹²⁸ (analyse du cycle de vie des produits en bois du bassin du Congo) financé par le programme [PPECF](#)¹²⁹ de la [COMIFAC](#)¹³⁰ :

- FDES : *platelages en lames de bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* (v.1.1) (voir descriptif *Terrasse, platelage et decking*)
- [FDES : bardages en lames de bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations](#)¹³¹
- FDES : *carrelets lamellés-collés en bois du bassin du Congo toutes essences tropicales, toutes configurations* (hors accessoires de pose) (v.1.1)

Pour les bardages, l'unité fonctionnelle est constituée d'un mètre carré de bardage en lames de bois du bassin du Congo sur la durée de vie de référence de 50 ans.

Le produit type est un bardage en lames de bois du bassin du Congo qui est un système de revêtement mural extérieur constitué de lames fixées mécaniquement sur des tasseaux en bois, eux-mêmes fixés au gros œuvre.

Les lames peuvent avoir différentes épaisseurs et profils. La plupart du temps, les lames sont profilées afin d'avoir une conception drainante.

La mise en œuvre est réalisée majoritairement sur chantier, mais peut aussi être réalisée en atelier (préfabrication de murs à ossature bois).

Les lames peuvent être posées à l'horizontale, à la verticale et obliquement, de différentes façons : à claire-voie, à recouvrement, à embrèvement...

Le pare-pluie, les grilles anti-rongeur et autres composants non listés dans la présente FDES ne sont pas pris en compte et ne sont donc pas couverts. Certains de ces composants possèdent leurs propres FDES.

¹²⁶ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

¹²⁷ Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

¹²⁸ https://www.fair-and-precious.org/files/upload/news/DRYADES/ATIBT_Restitution_projet_DRYADES_231005.pdf

¹²⁹ <http://www.ppecf-comifac.com/accueil.html>

¹³⁰ Commission des Forêts d'Afrique Centrale, <https://comifac.org/>

¹³¹ <https://base-inies.fr/consultation/infos-produit/39924>

Les bardages en lames de bois du bassin du Congo sont destinés à recouvrir les murs extérieurs de tous types de bâtiments : logements, bureaux, commerces, bâtiments scolaires, bâtiments industriels et agricoles, autres établissements recevant du public...



Façade en Padouk du Ministère des Eaux et Forêts, Libreville (Gabon)
© Jean Gérard, Cirad (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ Mobilier urbain

▪ Nature de l'ouvrage

Le mobilier urbain correspond à une large gamme de produits ou d'ouvrages installés dans les espaces publics pour faciliter l'accès à ces espaces et leur utilisation. Le mobilier urbain a vocation à apporter à l'espace public de la sociabilité, du confort et de la sécurité.

Il est difficile de dresser un inventaire exhaustif de tous les produits et ouvrages qui relèvent du mobilier urbain, mais les plus courants sont les suivants :

* Les **bornes** et les **potelets** disposés sur les trottoirs, les places, les placettes, le long des rues ; les bornes se différencient des potelets par leur forme et leur taille : les bornes sont plus massives et plus courtes que les potelets qui sont plus fins et plus hauts. Les bornes et les potelets peuvent être fixes ou amovibles.

* Les **poubelles** sont disposées partout dans l'espace public, sur les trottoirs, les places, les placettes, dans les jardins publics, les aires de pique-nique, les aires de repos des routes à grande circulation, le long des chemins piétonniers. Afin de les intégrer au mieux à l'espace public, il est important de les assortir au mobilier urbain présent à proximité.

* Les **panneaux d'affichage** se distinguent par leur forme et leur utilisation, ils sont parfois réalisés en bois.

* Les **bancs publics** agrémentent les parcs et jardins, les squares, les avenues. Le banc est par nature multifonctionnel.

* Les **tables** se distinguent par leur forme, carrée, allongée, ovale, ronde. Elles sont souvent accompagnées de bancs pour des usages variés.

* Les **rangements et abris pour vélos** sont situés à proximité de lieux proposant des services, sur les trottoirs, les places, les placettes, à l'entrée de jardins publics, ou pour des utilisations sur une période plus longue, à proximité d'établissements d'enseignement, de lieux de travail, de salles de spectacle.

* Les **abris de bus** (aussi appelés **aubettes**) sont très souvent associés à d'autres éléments de mobilier urbain, banc, poubelle ...

* Les **jardinières** sont posées sur les trottoirs, les places, les placettes, dans les jardins publics. Les jardinières ont différents rôles, elles permettent entre autres de délimiter des espaces (stationnement, voie de circulation, zone piétonne ...).

* L'**éclairage urbain**, très généralement en bordures des voiries et des places, participe à l'esthétique d'un espace urbain et structure le paysage.

▪ Contraintes de mise en œuvre

La situation en service de ces produits et ouvrages les expose aux intempéries, notamment au contact avec le sol et l'eau.

Par ailleurs, certains de ces équipements sont sollicités mécaniquement et donc soumis à des risques de rupture en cas de sollicitations importantes.

Le mobilier urbain est en contact avec le public ce qui rend nécessaire la mise en œuvre de bois dont le comportement et l'aspect de surface doivent rester stables dans le temps.

Les bois doivent être peu sensibles aux fentes, aux gerces, et au risque d'éclatement.

Leur état de surface ne doit pas se dégrader et ne doit pas présenter de risques pour les usagers.

De même, le matériau doit présenter une bonne résistance aux chocs et aux actes de malveillance ; il doit présenter une résistance élevée aux dégradations biologiques dues aux champignons lignivores et aux insectes de bois sec.

Les bois doivent présenter une bonne stabilité et un fil régulier.

La mise en œuvre de ces ouvrages et l'usinage de leurs composants doivent permettre d'éviter les risques de blessures dues à des parties pointues ou des arêtes vives non chanfreinées.

La conception des assemblages doit assurer un parfait écoulement des eaux de pluie. Les assemblages par découpe du bois (tenons / mortaises) sont à proscrire au profit d'assemblages boulonnés ou vissés.

La conception des parties horizontales doit être prévue à claire-voie de façon à favoriser l'écoulement de l'eau de pluie (dessus de table, assise de banc).

La qualité de la finition et de l'entretien joue un rôle important sur le maintien de l'aspect esthétique des ouvrages ; ainsi, l'utilisation de produits de finition filmogènes contribue à constituer des pièges à eau en cas de mauvais entretien.

Ces ouvrages correspondent majoritairement à une classe d'emploi 4. Seuls certains éléments abrités et certains éléments de remplissage verticaux parfaitement drainés correspondent à une classe d'emploi 3 (3.2 voire 3.1).

Ces contraintes de mise en œuvre ainsi que les exigences techniques des parties en bois du mobilier urbain sont synthétisées dans le [Guide d'aide à la prescription de mobilier urbain](#) (UNIFA, 2016)¹³².

▪ **Cadre normatif spécifique**

Pour remplir ses fonctions, le mobilier urbain doit s'intégrer dans l'environnement architectural et esthétique de chaque ville. Quel que soit le matériau utilisé (fonte, inox, **bois**, pierre, résine plastique ...), il doit répondre à des normes de construction et d'implantation.

Le cadre général de l'implantation du mobilier urbain relève de l'[article L113-2 du code de la voirie routière](#)¹³³ qui contraint tout occupant du domaine public à y être autorisé par une autorité compétente. Tout opérateur privé doit donc obtenir une autorisation par la municipalité ; de plus, une municipalité qui est l'autorité compétente doit elle-même se plier aux normes de construction et d'implantation fixées par la réglementation.

¹³² Union Nationale des Industries de L'Ameublement Français (UNIFA), 2016. Guide d'aide à la prescription de mobilier urbain. 8 p.

https://www.ameublement.com/uploads/attachments/synthese_guidemobilierurbain2016.pdf

¹³³ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000017924078/

Les normes en matière de mobilier urbain sont multiples. Ces normes portent sur les différents aspects relatifs à la fabrication et à la mise en place de ces produits, depuis la sécurité jusqu'à l'esthétique en passant par l'accessibilité, la durabilité et la fonctionnalité.

* Les normes de sécurité ont pour objectif de minimiser les risques d'accidents pour les usagers de l'espace public. Ces normes portent notamment sur les dimensions, les matériaux, la stabilité et la résistance du mobilier urbain.

* Les normes d'accessibilité ont pour objectif de garantir l'accès aux espaces publics pour tous les citoyens, y compris les personnes à mobilité réduite.

* Les normes environnementales ont pour objectif de réduire l'impact environnemental de l'aménagement urbain en favorisant l'utilisation de matériaux durables, recyclables et peu émissifs.

* Les normes esthétiques ont pour objectif de garantir l'harmonie et la cohérence esthétique de l'environnement urbain en fixant des critères de design, de couleurs et de finitions.

Sur un plan technique, deux principales normes régissent les caractéristiques du mobilier urbain :

* La norme NF P 99-610 (décembre 2014)¹³⁴ prescrit les caractéristiques de sécurité, de résistance et de stabilité auxquelles doivent satisfaire les mobiliers d'assise dans des conditions normales d'utilisation, et définit les méthodes d'essai correspondantes. Son annexe A informative précise certaines conditions de pose et de mise en œuvre.

* La norme NF P 99-650 (juin 2013)¹³⁵ définit les dispositions minimales de maintenance du mobilier urbain d'ambiance et de propreté pour assurer aux usagers sécurité, confort et qualité de la vie. Ce document s'applique à tous les types de mobiliers urbains d'ambiance et de propreté, qu'ils soient préfabriqués ou non, installés et réceptionnés.

▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Angueuk, Bété, Difou, Douka, Doussié, Eyoum, Gombé towé, latandza, Iroko, Kanda, Landa, Makoré, Moabi, Niové, Okan, Osanga, Pachy, Padouk d'Afrique, Wamba ...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹³⁶.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹³⁴ AFNOR, 2014. NF P99-610 (décembre 2014) Mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Mobiliers d'assise - Caractéristiques de robustesse et de stabilité des mobiliers d'assise.

¹³⁵ AFNOR, 2013. NF P99-650 (juin 2013) Mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Maintenance du mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Organisation et suivi de la maintenance.

¹³⁶ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Ensemble table-bancs en Iroko (fabrication Cassecroute, Dilbeek – Belgique)
© [Cassecroute](#)



Banc public *Canebière* en Iroko
Photo et fabrication © Urban NT et conception © Foster and Partner.

■ Mobilier d'extérieur

■ Nature de l'ouvrage

Le mobilier d'extérieur, parfois aussi appelé mobilier de jardin bien que cette appellation soit plus restrictive¹³⁷, désigne tous les meubles d'assises ou tables qui sont destinés à un usage extérieur dans un cadre privé, domestique ou professionnel, par exemple des terrasses de restaurants ou des piscines.

Il inclut aussi le mobilier pliant de faible poids utilisé pour le camping ou la randonnée.

La différence avec le mobilier urbain, principalement bancs et tables publics, réside dans le fait que le mobilier d'extérieur n'est pas installé dans l'espace public.

Le mobilier d'extérieur regroupe les produits suivants :

* les sièges et les tables destinés à un usage extérieur, dont les sièges type chilienne¹³⁸, mais toujours dans un cadre domestique ou professionnel ; les sièges et les tables constituent l'essentiel du mobilier d'extérieur.

* Les sièges suspendus comme les fauteuils œufs ou les balancelles.

* Les hamacs.

* Les parasols (pieds de parasols en bois).

* Le matériel de camping comme les tables et les sièges pliables (concernent très peu le matériau bois).

■ Contraintes de mise en œuvre

De façon très similaire au mobilier urbain, la situation en service de ces produits les expose aux intempéries. Ils peuvent être notamment en contact avec le sol et l'eau, même s'il est toujours recommandé de les rentrer durant l'hiver et lors de périodes prolongées d'intempéries.

Ces équipements sont sollicités mécaniquement donc soumis à des risques de rupture en cas de sollicitations importantes.

¹³⁷ Le mobilier d'extérieur est par définition utilisé dans des espaces ouverts et doit être spécifiquement conçu pour résister aux agressions climatiques (pluie, soleil, variations d'humidité relative de l'air).

En revanche, le mobilier de jardin, parfois appelé mobilier de patio, est souvent considéré comme devant être spécialement conçu pour être utilisé sur une terrasse couverte dont les côtés et la façade sont ouverts, ou sur une terrasse entièrement fermée qui n'est pas directement exposée à la pluie. De ce fait, les bois utilisés peuvent être de moindre durabilité que les bois de mobilier extérieur, ce type d'utilisation correspondant à une classe d'emploi 3.1.

¹³⁸ Aussi appelée transat ou chilienne transat ou chaise longue ou chaise chilienne. Ces termes désignent un seul et même produit défini comme une structure en bois pliable équipée d'une assise en textile (à l'origine, le terme chilienne désignait une chaise longue sans accoudoirs alors que le transat en était équipé).

Le mobilier d'extérieur présente une fonction esthétique couplée à une fonction de résistance mécanique. Le choix des bois mis en œuvre nécessite que leur comportement et leur aspect de surface restent stables dans le temps.

Les bois doivent être très peu sensibles aux fentes, aux gerces, et au risque d'éclatement.

Leur état de surface ne doit pas se dégrader et ne doit pas présenter de risques pour les usagers.

Les bois utilisés doivent présenter une résistance élevée aux dégradations biologiques dues aux champignons lignivores et aux insectes de bois sec, ils doivent présenter une très bonne stabilité et un fil régulier.

La mise en œuvre de ces produits et l'usinage de leurs composants doivent permettre d'éviter les risques de blessure par la présence de parties pointues ou d'arêtes vives non chanfreinées.

Comme pour le mobilier urbain, la conception des assemblages doit assurer un parfait écoulement des eaux de pluie. Les assemblages par découpe du bois (tenons / mortaises) sont à éviter au profit d'assemblages boulonnés ou vissés.

La conception des parties horizontales (plateau des tables et assises des sièges) doit être envisagée de préférence à claire-voie de façon à favoriser l'écoulement de l'eau de pluie.

La qualité de la finition et de l'entretien joue un rôle important sur le maintien de l'aspect esthétique des produits ; ainsi, l'utilisation de produits de finition filmogènes contribue à constituer des pièges à eau en cas de mauvais entretien.

Ces produits correspondent majoritairement à une classe d'emploi 3.2 à 4 selon l'usage qui en est fait, l'utilisation de bois couvrant la classe d'emploi 4 sans traitement de préservation étant cependant à privilégier.

Ces contraintes de mise en œuvre ainsi que les exigences techniques des parties en bois du mobilier urbain sont synthétisées dans le [Guide d'aide à la prescription de mobilier urbain](#) (UNIFA, 2016) ¹³⁹.

▪ Cadre normatif spécifique

Les caractéristiques et spécifications du mobilier d'extérieur sont principalement régies par les trois normes NF EN 581-1¹⁴⁰, NF EN 581-2¹⁴¹ et NF EN 581-3¹⁴² qui concernent les *sièges et tables à usages domestique, collectif et de camping*¹⁴³.

¹³⁹ Union Nationale des Industries de L'Ameublement Français (UNIFA), 2016. Guide d'aide à la prescription de mobilier urbain. 8 p.

https://www.ameublement.com/uploads/attachments/synthese_guidemobilierurbain2016.pdf

¹⁴⁰ AFNOR, 2017. NF EN 581-1 (septembre 2017) Mobilier d'extérieur - Sièges et tables à usages domestique, collectif et de camping - Partie 1 : exigences générales de sécurité.

¹⁴¹ AFNOR, 2016. NF EN 581-2 (janvier 2016) Mobilier d'extérieur - Sièges et tables à usages domestique, collectif et de camping - Partie 2 : exigences de sécurité, de résistance et de durabilité pour les sièges.

¹⁴² AFNOR, 2017. NF EN 581-3 (octobre 2017) Mobilier d'extérieur - Sièges et tables à usages domestique, collectif et de camping - Partie 3 : exigences mécaniques de sécurité pour les tables.

¹⁴³ Les 2 normes NF EN 581-2 et NF EN 581-3 font l'objet de projets de révision : PR NF EN 581-2 (novembre 2024) et PR NF EN 581-3 (novembre 2024).

La norme NF EN 581-1 définit les exigences générales de sécurité des sièges et tables à usage domestique, collectif et de camping, quel que soit les matériaux utilisés, la conception/design ou le procédé de fabrication. Elle ne s'applique pas aux installations pour spectateurs.¹⁴⁴

La norme NF EN 581-2 définit les exigences minimales en matière de sécurité, de résistance et de durabilité de tous les types de sièges d'extérieur, indépendamment de la nature des matériaux, de la conception/construction ou des procédés de fabrication¹⁴⁵.

La norme NF EN 581-3 définit les exigences minimales en matière de sécurité, de résistance et de durabilité de tous les types de tables d'extérieur, indépendamment de la nature des matériaux, de la conception/construction ou des procédés de fabrication¹⁴⁶.

Les caractéristiques et spécifications des sièges réglables type chilienne sont régies par les normes NF D61-062¹⁴⁷ et NF D61-062/A1¹⁴⁸ qui définissent et valident les caractéristiques de sécurité des sièges à usage domestique, collectif et de camping pour adultes et pour enfants, et en particulier la fiabilité du système de blocage (avec crantage ou autres dispositifs).

Ces deux normes définissent et décrivent aussi les essais correspondants. Elles s'appliquent aux sièges d'extérieur réglables de type chiliennes pouvant occuper une ou plusieurs positions prédéfinies par l'intermédiaire d'une béquille.¹⁴⁹

▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Difou, Douka, Doussié, Gombé towé, latandza, Iroko, Makoré, Moabi, Osanga, Pachy, Padouk d'Afrique, Wamba ...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁵⁰.

¹⁴⁴ Elle n'inclut pas d'exigences relatives à la durabilité des matériaux de rembourrages, aux roulettes, mécanismes d'ajustement ou d'inclinaison ou au mécanisme de réglage en hauteur des sièges.

¹⁴⁵ Cette norme ne s'applique pas au mobilier urbain. Elle ne s'applique pas aux garnissages amovibles et revêtements. Elle n'inclut pas d'exigences relatives à la durabilité des roues/roulettes et des mécanismes de réglage de la hauteur. Elle n'inclut pas d'exigences relatives à la sécurité électrique. Elle n'inclut pas d'exigences relatives à la résistance au vieillissement et aux détériorations dues à la lumière, à la température et à l'humidité. Les exigences d'essai contenues dans la présente norme sont basées sur un usage par des personnes pesant jusqu'à 110 kg.

¹⁴⁶ Elle ne s'applique pas au mobilier urbain. À l'exception des essais de stabilité, la présente norme ne fournit aucune évaluation sur l'aptitude à l'usage des éléments de rangement inclus dans les tables. Elle n'inclut aucune exigence relative à la durabilité des roues/roulettes et des mécanismes de réglage de la hauteur. Elle n'inclut aucune exigence relative à la sécurité électrique. Elle n'inclut aucune exigence relative à la résistance au vieillissement et aux détériorations dues à la lumière, à la température et à l'humidité.

¹⁴⁷ AFNOR, 2015. NF D61-062 (décembre 2015) Mobilier d'extérieur - Sièges réglables type chilienne - Exigences générales de sécurité - Essais mécaniques et spécifications.

¹⁴⁸ AFNOR, 2019. NF D61-062/A1 (décembre 2019) Mobilier d'extérieur - Sièges réglables type chilienne - Exigences générales de sécurité - Essais mécaniques et spécifications.

¹⁴⁹ Elles ne s'appliquent pas aux autres types de chiliennes et autres sièges à usage extérieur. Elles n'incluent aucune exigence relative à la résistance au vieillissement et aux détériorations dues à la lumière, à la température et à l'humidité.

¹⁵⁰ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).



Table basse d'extérieur en Bilinga, Le Nyari (Port-Gentil, Gabon)
© Emmanuel Groutel (WALE)

▪ **Ouvrages et constructions d'aménagements paysagers**

▪ **Nature de l'ouvrage**

Les ouvrages et constructions d'aménagements paysagers en bois correspondent à une large famille de produits.

Les caractéristiques et les spécifications exigées pour leurs composantes bois sont très voisines de celles exigées pour le mobilier urbain, du fait notamment de leur usage par le public, usage intensif et contact avec ce public.

Outre les aires de jeux et les parcours de santé, cette famille de produits comprend les clôtures, les barrières, les portails et portillons, les pergolas, les bordures, les palissades, les traverses paysagères, et les murs anti-bruit routiers. Cette liste de produits n'est pas exhaustive.

Les mobiliers urbains sont parfois considérés comme des ouvrages d'aménagements paysagers, mais ils font l'objet d'un descriptif spécifique dans ce Guide.

▪ **Contraintes de mise en œuvre**

La situation en service des constructions d'aménagements paysagers les expose aux intempéries, ils peuvent être notamment en contact avec le sol et l'eau.

Ces produits et équipements sont le plus souvent sollicités mécaniquement donc soumis à des risques de rupture en cas de sollicitations importantes.

Ils sont en contact avec le public ce qui rend nécessaire la mise en œuvre d'essences de bois dont le comportement et l'aspect de surface doivent rester stables dans le temps.

Les bois doivent être peu sensibles aux fentes et au risque d'éclatement, ce type de défaut étant cependant plus ou moins accepté suivant le type de produits ou d'ouvrage considéré (fonction esthétique d'importance variable).

L'état de surface des bois ne doit pas se dégrader et ne doit pas présenter de risques pour les usagers.

De même, le matériau doit présenter une bonne résistance aux chocs et aux actes de malveillance ; il doit présenter une résistance élevée aux dégradations biologiques dues aux champignons lignivores et aux insectes de bois sec.

La conception des assemblages doit assurer un parfait écoulement des eaux de pluie. Les assemblages par découpe du bois (tenons / mortaises) sont à éviter au profit d'assemblages boulonnés ou vissés.

Ces ouvrages correspondent à une classe d'emploi 3.2 à 4 suivant leur localisation géographique (climat sec ou climat humide).

Les ouvrages et constructions d'aménagements paysagers nécessitent un entretien régulier afin de prolonger dans le temps leurs caractéristiques initiales, leur aspect, et leur intégration dans l'environnement. Ces travaux d'entretien font l'objet de règles professionnelles bien

définies qui sont reprises dans le document [Travaux d'entretien des constructions paysagères](#)¹⁵¹.

▪ Cadre normatif spécifique

Certains produits et ouvrages d'aménagement paysagers en bois font l'objet d'une normalisation et de règles professionnelles spécifiques.

* L'aménagement des aires de jeux fait l'objet de la norme FD S54-2023 (2024)¹⁵² qui s'applique dans le cadre de l'aménagement d'une nouvelle aire collective de jeux d'un réaménagement ou d'une extension d'une aire de jeux existante.

Elle s'applique aux clôtures et portillons, au **mobilier urbain**, aux décors (mono-poteaux ou autres éléments de décor), aux reliefs (buttes utilisées en zone d'aire de jeux), à la localisation des aires de jeux (cours d'eau à proximité etc.), aux accès et à la juxtaposition de ces aires avec d'autres équipements (terrains multisports, modules fixes d'entraînement physique de plein air (fitness), parcours de santé, skate parcs, parkour, etc.).

Pour les aires de jeux, une série de 11 normes définit par ailleurs des exigences de sécurité et des méthodes d'essai générales¹⁵³.

* Les clôtures, dont les clôtures en bois, font l'objet de règles professionnelles qui sont détaillées dans le document [Travaux de réalisation de clôtures](#)¹⁵⁴. Ces règles traitent des clôtures en métal (acier et aluminium), **bois**, composites, PVC, béton, matériaux minéraux, végétal inerte (brande), et des ouvrants (portails, portillons...).

¹⁵¹ Union Nationale des Entreprises du Paysage (UNEP), 2018. Travaux d'entretien des constructions paysagères. Règles professionnelles C.E.1-R0, UNEP | AITF | FFP | HORTIS, Editions de Bionnay, 32 p. <https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/c-e-1-r0-entretien-construction.pdf>

¹⁵² AFNOR, 2024. FD S54-203 (mars 2024) Aires de jeux - Recommandations relatives à l'aménagement des aires de jeux.

¹⁵³ NF EN 1176-1, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 1 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai générales.

NF EN 1176-2, Équipement et sols d'aires de jeux - Partie 2 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux balançoires.

NF EN 1176-3, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 3 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux toboggans.

NF EN 1176-4, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 4 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux téléphériques.

NF EN 1176-5, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 5 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux manèges.

NF EN 1176-6, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 6 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux équipements oscillants.

NF EN 1176-7:2008, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 7 : Guide d'installation, contrôle, maintenance et utilisation.

NF EN 1176-10:2008, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 10 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques aux équipements de jeu totalement fermés.

NF EN 1176-11, Équipements et sols d'aires de jeux - Partie 11 : Exigences de sécurité et méthodes d'essai complémentaires spécifiques des filets à grimper tridimensionnels.

¹⁵⁴ Union Nationale des Entreprises du Paysage (UNEP), 2018. Travaux de réalisation de clôtures. Règles professionnelles C.C.5-R0, UNEP | AITF | FFP | HORTIS, Editions de Bionnay, 28 p. <https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/cc5-r0-regles-pro-numerique.pdf>

* La réalisation des murs anti-bruits pour la réduction du bruit du trafic routier, dont les murs anti-bruits en bois, est régie par les 6 normes NF EN 1793-1 à NF EN 1793-6¹⁵⁵ qui définissent les méthodes d'essais pour déterminer la performance acoustique de ces murs. Ces 6 normes sont en cours de révision.

▪ Principales essences adaptées

Afrormosia, Angueuk, Bété, Difou, Douka, Doussié, Eyoum, Gombé towé, latandza, Iroko, Kanda, Landa, Makoré, Moabi, Niové, Okan, Osanga, Pachy, Padouk d'Afrique, Wamba ...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁵⁶.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹⁵⁵ AFNOR, 2017. NF EN 1793-1 (mai 2017) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 1 : caractéristiques intrinsèques de l'absorption acoustique dans des conditions de champ acoustique diffus.

AFNOR, 2018. NF EN 1793-2 (juin 2018) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 2 : caractéristiques intrinsèques de l'isolation aux bruits aériens dans des conditions de champ acoustique diffus.

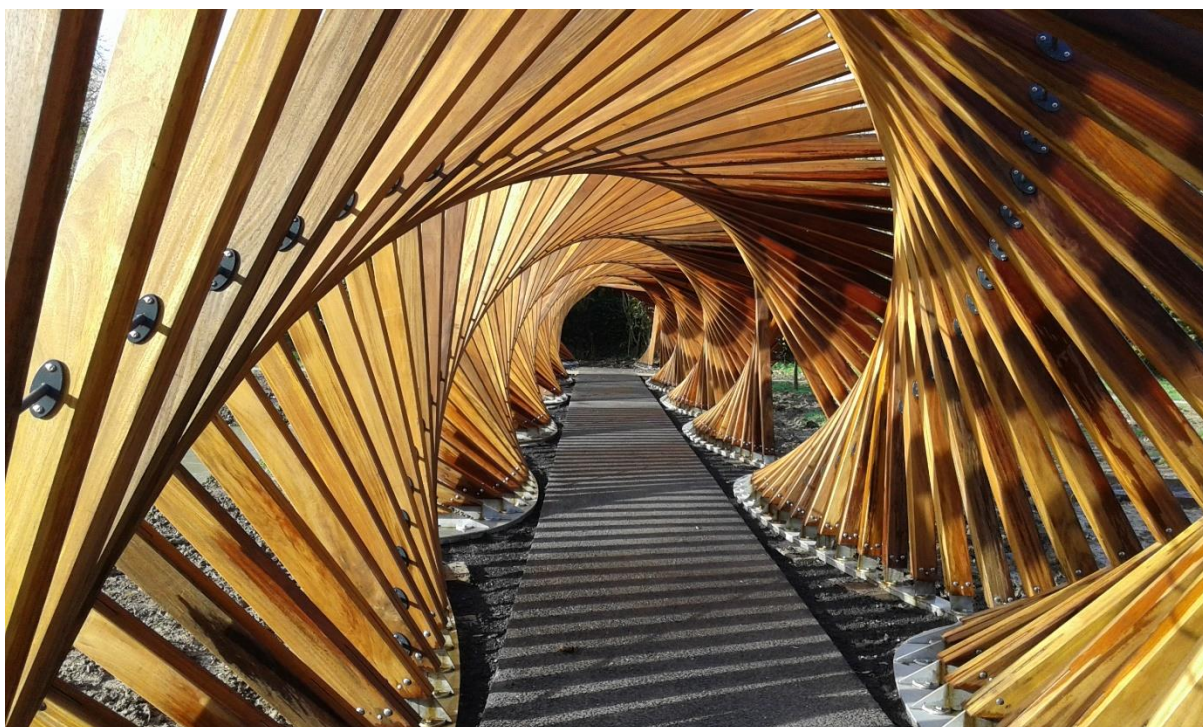
AFNOR, 1997. NF EN 1793-3 (novembre 1997) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 3 : spectre sonore normalisé de la circulation.

AFNOR, 2015. NF EN 1793-4 (août 2015) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 4 : caractéristiques intrinsèques - Valeurs in-situ de la diffraction acoustique.

AFNOR, 2016. NF EN 1793-5 (mai 2016) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 5 : caractéristiques intrinsèques - Valeurs in situ de réflexion acoustique dans des conditions de champ acoustique direct.

AFNOR, 2021. NF EN 1793-6+A1 (mars 2021) Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 6 : caractéristiques intrinsèques - Valeurs in situ d'isolation aux bruits aériens dans des conditions de champ acoustique direct.

¹⁵⁶ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



« Drôle de Carré », les jardins Mallet-Stevens – Réalisation *Bois et Loisirs*, Croix (France)
© Denis Delequeuche, *Bois et Loisirs* (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

■ Parquet et plancher

■ Nature de l'ouvrage

Les parquets et les planchers sont des ensembles de lames constituant des revêtements de sol en bois mis en œuvre dans des constructions de différents types.

La différence entre un parquet et un plancher tient essentiellement aux dimensions des lames.

Un parquet se caractérise par des lames de petite dimension posées :

- ✓ Avec un motif :
 - Parquet à bâtons rompus constitué de lames de mêmes longueurs dont les extrémités sont coupées à angle droit et posées perpendiculairement suivant un angle à 45° par rapport au mur.
 - Parquet en point de Hongrie constitué de lames de même taille dont les extrémités sont coupées à 45° et posées bord à bord formant un motif à chevrons.
 - Parquet en bois de bout dont les faces des éléments correspondent à la section transversale du bois ; suivant cette orientation, le bois présente une résistance mécanique supérieure à celle du bois orienté longitudinalement.
- ✓ Sans motif, tel que le parquet à l'anglaise dont les lames sont de même largeur, de longueur variable (parquet à l'anglaise à coupe perdue) ou constante (parquet à l'anglaise à coupe de pierre), parallèles entre elles, et sans chanfreins.

[La section 10.5.6 Les parquets du Mémento du forestier](#) (2015)¹⁵⁷ présente une typologie synthétique des parquets.

Réglementairement, le terme "parquet" (ou plancher) est réservé à tout revêtement de sol en bois ou à base de bois dont la couche d'usure, aussi appelée parement, présente une épaisseur d'au moins 2,5 mm d'épaisseur.

C'est le cas des parquets semi-massifs et des parquets massifs.

* Le parquet semi-massif présente une couche d'usure (la couche supérieure) en bois collée sur un support intermédiaire (âme) qui est un panneau reconstitué. Ce type de parquet présente l'avantage d'être plus stable que le parquet massif.

* Le parquet massif est constitué de lames d'une seule pièce de bois massif, usinées et rabotées pour obtenir des éléments à rainures et languettes.

■ Contraintes de mise en œuvre

Les parquets et planchers doivent supporter les charges d'exploitation liées à leur domaine d'utilisation (parquet domestique, parquet industriel et/ou à usage intensif), ainsi que des efforts de poinçonnement et des réhumidifications occasionnelles.

¹⁵⁷ Gérard J., Gérard C., 2015. Les parquets. In : Mille Gilles (ed.), Louppe Dominique (ed.). Mémento du forestier tropical. Versailles : Ed. Quae, p 990-994 <https://agritrop.cirad.fr/579577/1/ID579577.pdf>
<http://www.quae.com/fr/r4730-memento-du-forestier-tropical.html>

Les règles françaises définissent plusieurs classes d'usage liées à la fréquentation et à l'intensité de service sur ces revêtements.

Les parquets massifs sont d'une épaisseur variant de 12 à 23 mm.

Le choix du parquet doit être défini en fonction du type d'usage défini par l'intensité du passage et la nature de l'activité qui y est associée, correspondant une dureté minimale requise.

Ces classes d'usages sont identifiées par un nombre à deux chiffres, dont le premier correspond à la nature de l'activité, 2 (domestique) 3 (commercial) 4 (industriel), et le second à l'intensité du trafic, 1 (modéré), 2 (général), 3 (élevé) et 4 (très élevé).

Le document [Classement d'usage des parquets \(2019\)](#)¹⁵⁸ définit les critères de détermination de la classe d'usage des locaux, du choix des parquets en fonction de la nature des locaux, et des finitions à appliquer en fonction des classes d'usage.

Les bois d'Afrique couvrent principalement les trois classes de dureté supérieure.

Les lames de parquet peuvent être clouées, collées ou posées de façon flottante.

Les parquets et planchers relèvent de la classe d'emploi 2.

▪ **Cadre normatif spécifique**

Les lames de parquet et plancher en bois sont décrites et leurs caractéristiques sont définies dans un très grand nombre de normes :

NF B50-005 (novembre 1985) Parquets, lambris et frises brutes – Vocabulaire

NF B53-669 (juin 2023) Planchers en bois et parquets - Classement d'usage des parquets et méthodes d'essai de caractérisation des finitions pour parquet

NF B53-676 (mars 2015) Parquets - Sous couches - Spécifications, exigences et méthodes d'essais

NF B54-008 (décembre 2007) Parquets collés - Comportement en atmosphères climatiques d'humidités différentes - Méthodes d'essai et spécifications

NF EN 1195 (mai 1998) Structures en bois - Méthodes d'essais - Comportement des planchers structuraux

NF EN 13226 (août 2009) Planchers en bois - Éléments de parquet massif avec rainures et/ou languettes

NF EN 13227 (novembre 2017) Plancher en bois - Planchettes massives

NF EN 13228 (juillet 2011) Planchers en bois - Éléments de parquets en bois massifs de recouvrement, blocs anglais compris, avec systèmes de guidage

NF EN 13442 (avril 2023) Planchers et parquets en bois et lambris et bardages en bois - Détermination de la résistance aux agents chimiques

NF EN 13488 (juillet 2003) Planchers et parquets en bois - Éléments de parquet mosaïque

¹⁵⁸ FCBA, 2019. Le classement d'usage des parquets. Document technique, 7 p. <https://nf-parquet.fr/wp-content/uploads/2019/11/2-Classement-dusage-Parquets-DBu.pdf>

NF EN 13489 (juillet 2023) Planchers en bois et parquets - Eléments de parquet contrecollé

NF EN 13629 (mars 2020) Planchers en bois - Lame de plancher massive individuelle ou préassemblée en bois feuillus

NF EN 13647 (avril 2021) Planchers en bois, lambris et bardages en bois - Détermination des caractéristiques géométriques

NF EN 13696 (février 2009) Planchers en bois - Méthodes d'essai pour déterminer l'élasticité et la résistance à l'abrasion et la résistance au choc

NF EN 13756 (septembre 2018) Planchers en bois et parquets - Terminologie

NF EN 13810-1 (avril 2003) Panneaux à base de bois - Planchers flottants - Partie 1 : exigences et spécifications fonctionnelles

NF EN 13990 (septembre 2004) Planchers en bois - Lames massives pour planchers résineux

NF EN 14342 (septembre 2013) Planchers et parquet en bois - Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage

NF EN 1476 (mai 2006) Plancher en bois - Procédures d'échantillonnage pour l'évaluation de la conformité

NF EN 14761/IN1 (octobre 2008) Plancher en bois - Parquet en bois massif - Lamelle sur chant, large et à coupe de pierre

NF EN 14761+A1 (octobre 2008) Plancher en bois - Parquet en bois massif - Lamelle sur chant, large et à coupe de pierre

NF EN 1533 (octobre 2010) Planchers en bois - Détermination de la flexion sous charge statique - Méthodes d'essai

NF EN 1534 (janvier 2020) Planchers en bois et parquets - Détermination de la résistance au poinçonnement - Méthode d'essai

NF EN 16929 (décembre 2018) Méthodes d'essais - Systèmes de plancher en bois - Détermination des propriétés vibratoires

NF EN 17456 (avril 2021) Planchers en bois et parquets - Détermination du décollement de la couche supérieure des éléments contrecollés - Méthode d'essai

NF EN 1910 (juillet 2016) Planchers en bois et lambris et bardages en bois - Détermination de la stabilité dimensionnelle

NF EN ISO 17178 (avril 2020) Adhésifs - Adhésifs pour le collage de parquet au sol - Méthodes d'essai et exigences minimales

NF ISO 4556 (juillet 2023) Éléments de parquet bruts en bois - Caractéristiques générales

NF ISO 4561 (juillet 2023) Éléments de parquet bruts en bois - Classement

NF ISO 4562 (juillet 2023) Lames de parquet en bois - Classement

NF ISO 5323 (novembre 2019) Planchers en bois et parquets – Vocabulaire

XP CEN/TS 13810-2 (août 2003) Panneaux à base de bois - Planchers flottants - Partie 2 : méthodes d'essai

XP CEN/TS 15676 (mars 2008) Plancher en bois - Résistance à la glissance - Essai au pendule

Les prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans les trois DTU suivants :

NF DTU 51.1 (décembre 2010) Parquets - Pose des parquets à clouer - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux du choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses spéciales

NF DTU 51.2 (mars 2023) Travaux de bâtiment - Parquets collés - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques (CCT) - P 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - P 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM)

NF DTU 51.11 (mai 2024) Travaux de bâtiment - Parquets flottants - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses spéciales (CCS)

▪ Principales essences adaptées

Essences très dures : Bubinga, Difou, Eyoum, Okan, Wengé

Essences dures : Afrormosia, Doussié, Moabi, Mukulungu, Niové, Osanga, Ovéngkol, Ozouga, Pachy, Padouk d'Afrique

Essences mi-dures : Acajou Cailcédrat, Akossika, Andoung, Awoura, Bété, Bilinga, Bossé clair, Bossé foncé, Diania, Douka, Ebiara, Etimoé, Eyong, latandza, Igaganga, Iroko, Izombé, Kanda, Kosipo, Kotibé, Landa, Lati, Longhi, Lotofa, Makoré, Mambodé, Movingui, Mutenyé, Naga, Niangon, Safukala, Sapelli

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁵⁹.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹⁵⁹ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Revêtement de sol en Iatandza (réalisation Brenco Exotic Woods - États-Unis)
© Brenco Exotic Woods (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ **Habillages intérieurs**

▪ **Nature de l'ouvrage**

Les habillages intérieurs sont souvent des éléments de structure et de parement des menuiseries intérieures. Ils intègrent souvent des panneaux contreplaqués, des panneaux de particules et des panneaux MDF (Médium Density Fireboard).

Le bois est souvent dissimulé par un habillage ou une finition. Les pièces de bois jouent rarement un rôle mécanique majeur car les structures sont le plus souvent légères.

Les habillages intérieurs correspondent à différents types de produits dont les fonctions peuvent être très différentes : plinthes de sol et plinthes de protection murale antichoc, habillages muraux et plafonds décoratifs, mobilier d'agencement et claustras.

Les moulures sont aussi considérées comme des habillages intérieurs. Ce sont des lattes de bois sur lesquelles a été réalisé un profil, dans un but esthétique. La moulure entre dans la composition des cadres, des encadrements, des habillages de panneaux et de divers couvre-joints.

▪ **Contraintes de mise en œuvre**

Les éléments d'habillage intérieur sont peu sollicités physiquement et mécaniquement. Ils ne sont normalement pas exposés à l'humidité.

De trop grandes variations d'humidité peuvent par exemple entraîner des retraites ou des gonflements sur le bois massif et causer de ce fait des désordres.

Les bois utilisés en habillage intérieur doivent présenter un parfait état de surface compte tenu de leur fonction esthétique.

Ils doivent être de droit de fil, faciles à poncer et avoir une bonne aptitude aux finitions teintées, vernies ou peintes. En cas d'application d'un produit non-opaque, l'homogénéité des couleurs de l'essence retenue doit être prise en compte.

Les bois doivent être stables pour assurer la qualité de l'assemblage et du collage.

Les bois à grain fin fournissent les meilleurs états de surface et le meilleur poli.

De nombreuses essences peuvent convenir en habillage intérieur. En pratique, toute essence peut convenir selon le type d'élément considéré, qu'il s'agisse de structures légères ou de parements mis en œuvre dans des configurations différentes.

L'humidité des bois doit être maîtrisée et adaptée aux conditions ambiantes du lieu de mise en œuvre. Le bois doit être parfaitement stabilisé. Pour les bois durs, le principe d'un pré-perçage de la visserie doit être envisagé pour éviter les risques d'éclats ou de fentes sur les éléments assemblés.

Les essences utilisées en habillage intérieur peuvent être de faible durabilité, voire non-durable, vis-à-vis des principaux agents de dégradation biologique. Un traitement insecticide peut s'avérer nécessaire. Seules la destination et la distribution des éléments d'habillage intérieur dans les habitations peuvent modifier les exigences de durabilité (variation des conditions climatiques ambiantes).

Les classes d'emploi 1 et 2 correspondent à la majorité des situations en service.

▪ Cadre normatif spécifique

Certains éléments d'habillage intérieur font l'objet d'une normalisation et de règles professionnelles spécifiques.

Le DTU 36.2¹⁶⁰, qui propose des clauses types de spécifications de mise en œuvre pour les travaux de menuiseries intérieures en bois et matériaux dérivés du bois, définit ainsi les caractéristiques des plinthes et des moulures, et des préconisations pour leur mise en œuvre.

Ce même DTU définit aussi les caractéristiques d'autres éléments d'habillage intérieur comme les chant-plats, les chambranles, les socles, les corniches, les cimaises¹⁶¹, les astragales¹⁶² et les couvre-joints.

Les caractéristiques de finition des moulures sont définies dans la norme NF EN 14221¹⁶³.

▪ Principales essences adaptées

Abura, Acajou caillédrat, Acajou d'Afrique, Afrormosia, Aiélé, Ako, Akossika, Andoung, Aniégré, Avodiré, Awoura, Ayous, Bilinga, Bomanga, Bossé clair, Bossé foncé, Bubinga, Cordia d'Afrique, Dabéma, Diania, Dibétou, Difou, Douka, Doussié, Ébiara, Ékaba, Ékoune, Émien, Essessang, Étimoé, Éyong, Faro, Framiré, Fuma, Gombé rouge, Gombé towé, latandza, Igaganga, Ilomba, Iroko, Izombé, Kanda brun, Kanda rose, Kondroti, Kosipo, Kotibé, Koto, Landa, Lati, Limba, Longhi, Lotofa, Makoré, Mambodé, Moabi, Movingui, Mutényé, Naga, Niangon, Niové, Okoumé, Olon, Onzabili, Ossoko, Ovengkol, Ozigo, Pachy, Padouk d'Afrique, Safukala, Sapelli, Sipo, Tchitola, Tiama, Tola, Wengé, Zingana...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁶⁴.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).

¹⁶⁰ AFNOR, 2016. NF DTU 36.2 (mai 2016) Travaux de bâtiment - Menuiseries intérieures en bois - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types

¹⁶¹ Corps de moulures supérieur d'une corniche.

¹⁶² Moulure arrondie à la jonction du fût et du chapiteau d'une colonne ou au nez d'une marche d'escalier

¹⁶³ AFNOR, 2007. NF EN 14221 (janvier 2007) Bois et matériaux à base de bois dans les fenêtres intérieures, les vantaux et dormants de portes intérieures - Exigences et spécifications

¹⁶⁴ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>



Porte cristal Bubinga Ravier® (assemblage bois massif et verre acrylique), Amstelveen (Pays-Bas). Fabrication Ravier SARL, Domblans (France).

© Ravier SARL (photo extraite de l'[Atlas des bois tropicaux 2016](#))

▪ Ouvrages hydrauliques

▪ Nature de l'ouvrage

Deux principaux groupes d'ouvrages hydrauliques sont à distinguer, ceux mis en œuvre en eau douce et ceux mis en œuvre en eau saumâtre ou en milieu marin.

Pour chacun des deux groupes, les bois peuvent être immergés de façon intermittente ou permanente.

Les principaux ouvrages hydrauliques en eau saumâtre ou milieu marin sont les wharfs, les appontements, les constructions sur pilotis, les ducs-d'Albe¹⁶⁵, les pieux d'amarrage en bois, les épis, les pieux de rive et les brise-lames, les aménagements de quais, les défenses de quais...

Les principaux ouvrages hydrauliques en eau douce sont les portes d'écluses, les appontements, les constructions sur pilotis, les pieux d'amarrage, les aménagements de quais et de berges...

Cette typologie des ouvrages hydrauliques est détaillée dans le document [Les bois pour ouvrages hydrauliques](#)¹⁶⁶.

▪ Contraintes de mise en œuvre

Suivant le type d'ouvrage considéré, ces contraintes peuvent être de nature différente et/ou plus ou moins marquées. Cependant, les bois pour ouvrages hydrauliques nécessitent dans la majorité des cas :

- De bonnes caractéristiques mécaniques (résistance en compression, au choc, en flexion, rigidité) car les ouvrages correspondants sont le plus souvent soumis à de fortes contraintes mécaniques.
- Une bonne résistance aux attaques des agents biologiques de détérioration :
 - Résistance aux champignons lignivores pour les bois fréquemment émergés.
 - Résistance aux térébrants marins (ou foreurs marins) pour les bois immergés fréquemment ou en permanence en milieu marin ou en eau saumâtre.

Les pièces de bois destinées aux usages hydrauliques doivent être usinées à l'état frais de sciage ; en effet, leur séchage n'est pas envisageable tant sur un plan technique qu'économique.

De plus et notamment dans les grosses sections nécessaires pour cette catégorie d'usages, ces bois très durs et très denses ne peuvent pas être usinés à l'état sec. Cet aspect doit être souligné auprès des autorités compétentes des pays producteurs (Ministères des Eaux & Forêts, Douanes, etc.) afin de ne pas rompre cette chaîne d'approvisionnement spécifique.

¹⁶⁵ Le terme provient de Ferdinand Alvare de Tolède, troisième duc d'Albe, qui faisait amarrer ses bateaux à des pieux lors de ses séjours au Portugal.

¹⁶⁶ Gérard J., Groutel E., 2020. Les bois pour ouvrages hydrauliques. Fiche technique ATIBT n°14, 18 pages, <https://www.atibt.org/files/upload/14-LES-BOIS-POUR-OUVRAGES-HYDRAULIQUES.pdf>

La plupart des bois utilisables pour des ouvrages hydrauliques en milieu marin présentent une densité moyenne supérieure à 0,75.

Ces bois, pour la plupart lourds à très lourds, présentent corrélativement des caractéristiques mécaniques élevées.

Les bois utilisés pour des ouvrages hydrauliques, aussi bien en eau douce qu'en eau saumâtre ou en milieu marin, doivent couvrir la classe d'emploi 4 sans traitement de préservation.

Deux groupes d'invertébrés marins sont dits térébrants car ils peuvent perforer et dégrader les bois immergés : (1) les tarets et les pholades (mollusques bivalves) ; (2) différents petits crustacés, notamment du genre *Limnoria* qui est le plus répandu.

Les mollusques sont les plus destructeurs, notamment les tarets dont la répartition géographique et la virulence dépendent de la salinité et de la température de l'eau.

Ils sont présents dans toutes les mers mais sont particulièrement destructeurs en eaux tropicales.

Du fait du dérèglement climatique à l'origine d'une élévation générale de la température des eaux marines, la virulence des térébrants marins tend à augmenter dans les eaux tempérées et les eaux froides.

La résistance naturelle de certaines essences tropicales aux térébrants marins est principalement liée à trois caractéristiques : (1) grain fin à très fin couplé à une densité élevée ; (2) taux de silice élevé ; (3) présence dans le bois de composés chimiques répulsifs (= métabolites secondaires ou extractibles). De ces trois caractéristiques, le taux de silice est la plus discriminante.

▪ Cadre normatif spécifique

La norme NF EN 275¹⁶⁷ définit une méthode d'essai en milieu marin pour déterminer l'efficacité relative d'un produit de préservation contre les térébrants marins.

Ce protocole est défini pour tester l'efficacité de produits de préservation du bois mais il peut être élargi à la détermination de l'aptitude d'une essence donnée à couvrir la classe d'emploi 5 sans traitement de préservation.

En revanche, la construction et la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques ne fait l'objet d'aucun cadre normatif spécifique.

▪ Principales essences adaptées

Azobé, Bilinga, Congotali, Monghinza, Mukulungu, Niové, Okan, Sougué, Wamba...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles)¹⁶⁸.

¹⁶⁷ AFNOR, 1992. NF EN 275 (décembre 1992) Produits de préservation du bois - Détermination de l'efficacité protectrice vis-à-vis des organismes térébrants marins

¹⁶⁸ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#)¹⁶⁹.



Pose d'une porte d'écluse en Azobé (Société Wijma – Deventer – Pays-Bas)
© Wijma

¹⁶⁹ <https://www.atibt.org/files/upload/Nomenclature-Generale-des-Bois-Tropicaux-7eme-edition.pdf>

▪ Charpente et ossature-bois

▪ Nature de l'ouvrage

Une charpente est constituée d'un ensemble d'éléments constituant la structure porteuse d'une toiture.

La charpente soutient la couverture par l'intermédiaire des différents éléments qui la composent : entrait, arbalétrier, poinçon, fiche, panne, chevron...

On différencie les charpentes traditionnelles en bois massifs assemblés des charpentes industrielles constituées d'avivés calibrés de faible épaisseur et assemblés par connecteurs métalliques.

On désigne par « ossature », l'ensemble des pièces porteuses horizontales et verticales d'une construction. L'ossature est constituée généralement des pièces suivantes : poutre, poteau, solive, lambourde, contreventement...

▪ Contraintes de mise en œuvre

Les contraintes auxquelles sont soumises les charpentes sont essentiellement mécaniques. La structure supporte directement les charges verticales (poids propre, couverture...) mais aussi les surcharges inhérentes à sa fonction et à sa position dans la construction (exploitation, surcharges climatiques...). Bien que généralement abritées, les structures légères sont soumises à des humidifications légères ou occasionnelles (condensations, embruns...).

La résistance mécanique des bois utilisés en charpente ou en ossature fait l'objet d'un classement visuel ou mécanique.

Au-delà de ce classement mécanique réalisé au moment du choix des pièces, le bois doit avoir une bonne aptitude à l'usinage et un bon rapport résistance/densité.

Selon la situation en service et les risques d'exposition aux agents de dégradation biologique, un traitement fongicide insecticide est nécessaire si la durabilité naturelle de l'essence choisie est insuffisante.

Les charpentes traditionnelles sont assemblées mécaniquement sur site.

Pour les essences à durabilité insuffisante, les découpes et tailles sur chantier doivent faire l'objet d'un nouveau traitement.

Les charpentes industrielles (fermettes) sont assemblées en usine et rapidement mises en place sur site.

Les parois d'ossature sont généralement préparées en atelier, mais elles peuvent tout aussi bien être assemblées sur le chantier.

Comme pour les charpentes, les essences à durabilité insuffisante doivent être traitées après les découpes et les tailles sur chantier.

Pour les charpentes, la classe d'emploi 2 est requise dans la plupart des cas. Une exposition plus sévère peut nécessiter une meilleure couverture des risques.

Une attention particulière doit être portée sur le risque d'attaque par les termites. De nombreuses essences, de par leur durabilité naturelle, couvrent largement la classe d'emploi requise.

Pour les ossatures, la classe d'emploi 2 est aussi requise dans la plupart des cas.

Il convient aussi de veiller aux risques d'attaques par les termites notamment si les parois renferment de l'isolant. Dans le cas où l'ouvrage est destiné à être climatisé, le pare-vapeur doit être placé vers l'extérieur (sous le bardage) pour éviter les problèmes de condensation dans les parois.

▪ Cadre normatif spécifique

Les prescriptions de mise en œuvre sont décrites de façon spécifique dans le DTU 31.1¹⁷⁰ pour les charpentes traditionnelles, le DTU 31.2¹⁷¹ pour les ossatures et le DTU 31.3¹⁷² pour les charpentes industrielles.

Le DTU 31.1 propose des clauses types de spécifications de calculs, de construction, et de mise en œuvre pour les marchés de travaux de charpente bois, de structure bois de type poteau poutre, de solivage, de pans de bois, de colombage, de beffroi, et de platelage (lame et lambourde) en bois positionné à plus d'un mètre au-dessus du sol ou tout autre surface sous-jacente.

Le DTU 31.2 concerne les caissons de planchers et de toiture uniquement préfabriqués. Ces éléments de parois ont un vide entre montants, solives ou chevrons inférieur ou égal à 60 cm, et sont stabilisés par un panneau de contreventement sur au moins une des faces. Ce DTU décrit un grand nombre de fonctions de la paroi : stabilité, étanchéité, transfert hygrothermique, isolation... Il couvre toutes les fonctions associées, depuis le nu extérieur du pare-pluie jusqu'au nu intérieur du pare-vapeur et la mise en œuvre de l'isolation et des systèmes d'étanchéité à l'eau, à l'air et à la vapeur d'eau.

Le DTU 31.3 a pour objet de définir les règles particulières de conception et de calcul des charpentes en bois définies ci-après, en application de la réglementation en vigueur en France pour la construction, notamment des Règles de Conception et de Calcul des Charpentes en Bois (NF P 21-701, référence DTU Règles CB 71). Il s'applique aux fermes et poutres totalement ou partiellement triangulées assemblées par goussets ou connecteurs métalliques (dites aussi « fermes-chevrons » ou fermes industrialisées). Les fermes ou poutres faisant appel pour leurs assemblages à des techniques de collage dont dépend leur sécurité ne font pas partie du domaine d'application de ce document.

¹⁷⁰ AFNOR, 2017. NF DTU 31.1 (juin 2017) Travaux de bâtiment - Charpente en bois - Partie : 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types

¹⁷¹ AFNOR, 2019. NF DTU 31.2 (mai 2019) Travaux de bâtiment - Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT)- Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS)

¹⁷² AFNOR, 2012. NF DTU 31.3 (janvier 2012) Travaux de bâtiment - Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) - Partie 3 : règles de conception

▪ Principales essences adaptées

Acajou d'Afrique, Akossika, Andoung, Aniégré, Bété, Bomanga, Bossé clair, Bossé foncé, Dibétou, Douka, Ébiara, Ékaba, Ékoune, Étimoé, Framiré, Gombé rouge, Gombé towé, latandza, Iroko, Kanda brun, Kanda rose, Kosipo, Koto, Limba, Longhi, Makoré, Movingui, Naga, Niangon, Olon, Onzabili, Safukala, Sapelli, Sipo, Tchitola, Tiama, Tola...

Les descriptifs technologiques de ces essences, dont les classes de durabilité, les classes d'emploi et les classes mécaniques, peuvent être consultés sur les fiches [Tropix](#)¹⁷³.

Les correspondances entre les noms pilotes des bois (ci-dessus) et les noms vernaculaires ou les noms botaniques des bois sont données dans la [Nomenclature Générale des Bois Tropicaux de l'ATIBT \(2016\)](#).



Structure triangulée en Kosipo et poteaux en Tali
Réalisation J.-Y. Riaux (Mindourou, Cameroun)
© Jean-Yves Riaux

¹⁷³ <https://tropix.cirad.fr/fiches-disponibles>

5. Conclusions, recommandations générales et perspectives

La création de ce Guide a donc eu pour origine une demande des maîtres d'ouvrage, principalement des architectes, qui souhaitent utiliser les bois tropicaux dans les marchés publics du fait des performances particulières de ces bois, et qui peuvent être confrontés à certaines difficultés de rédaction des clauses techniques particulières (CTP).

Face à la complexité que peuvent revêtir ces clauses du fait de la multiplicité des normes, des exigences de traçabilité, et des nouvelles réglementations européennes de type RDUE, il est apparu judicieux que ce Guide s'appuie sur l'article R2111-8 du droit français relatif à la commande publique pour la formulation des spécifications techniques.

Il faut rappeler que ce Guide n'a pas vocation à se substituer aux guides d'aide à la rédaction des CCTP existants et parfois utilisés par les maîtres d'ouvrage et les prescripteurs .

Cet ouvrage a aussi vocation à soutenir et promouvoir le processus d'écocertification, de gestion durable des ressources forestières, et en conséquence de durabilité de la filière bois dans le bassin du Congo.

Pour ce faire, le Guide promeut auprès des décideurs publics la valeur et l'intérêt du bois tropical certifié, en donnant des arguments pour communiquer auprès du grand public et pour mieux faire appréhender la démarche d'écocertification et l'intérêt de sa généralisation.

Ce Guide pourra et même devra évoluer tant sur son contenu que sur sa forme.

Cette première version couvre 13 familles de produits : Terrasse, platelage et *decking* - Estacades, passerelles, cheminement au-dessus de l'eau - Garde-corps, balustrades et autres dispositifs verticaux de protection contre les chutes - Escaliers et platelages sur gradins - Fenêtres, portes extérieures, fermetures et ensembles menuisés - Bardages et habillages extérieurs - Mobilier urbain - Mobilier d'extérieur - Ouvrages et constructions d'aménagements paysagers - Parquet et plancher - Habillages intérieurs - Ouvrages hydrauliques - Charpente et ossature-bois.

Une prochaine version de ce Guide pourra couvrir de nouvelles familles de produits aussi diverses que la charpente lamellée-collée, les escaliers intérieurs, le mobilier intérieur et les produits d'ébénisterie, les panneaux brise-vue et brise-vent, les ouvrage et pont au contact du sol ou de l'eau douce, les constructions navales...

La description de ces nouvelles familles de produits permettra d'ouvrir ce Guide à de nouveaux opérateurs de la filière bois tropicaux.

Ce Guide devra aussi être régulièrement mis à jour, notamment ses rubriques relatives à la normalisation qui peut évoluer très vite et qu'il est nécessaire de tenir à jour.

De même, les listes de bois associées à chacune des familles de produits, listes qui ne sont pas exhaustives, pourront être adaptées et complétées par l'ajout d'essences jusqu'à présent peu utilisées, mais dont l'emploi pourrait monter en puissance.

Une extension de cet ouvrage à des bois tropicaux issus d'autres origines que l'Afrique contribuerait aussi à renforcer et élargir la promotion des bois tropicaux certifiés auprès des décideurs publics, à mieux faire connaître la démarche d'écocertification, et à conforter l'intérêt de sa généralisation.