

Construire en bois de Guyane



AQUAA

ACTIONS POUR UNE QUALITÉ URBAINE
ET ARCHITECTURALE AMAZONIENNE



05 94 29 21 57
contact@aquaa.fr
www.aquaa.fr
4 Impasse Graffiti
97354 Rémire-Montjoly

Construire en bois

de Guyane

Livret réalisé par : **Association AQUAA**

Actions pour une **Qualité Urbaine** et **Architecturale Amazonienne**

Avec le soutien de : **ADEME**

Rédaction, mise en page & illustrations :

Cécilia JAVELOT & Sophie CAZEIN

Pilotage du projet : **Fabien BERMES**

Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant aidé à l'élaboration de cet ouvrage : **Olivier BRUNAUX** (ONF), **Isabelle BONJOUR** et **Léo LANDRY** (CTBF), **Julie BOSSU** (EcoFoG).

Merci également à **Franck BRASSELET** et **Chloé GERARD** (JAG), **Sophie CHENIN** (BOA Architecture), **Margot LOUBRY** (MALOUA), **Fabien BERMES** (Atelier Fabien Bermès), **Paul TRITSCH** et **Julie PETRE** (GAIA Architecture), **Julien COTTALORDA** (COTTALORDA/PERES), **Adrien ROBAIN** (RH+), **Laurent CHAMOUX** (AMARANTE Architecture), **Frédéric PUJOL** (ACAPA), **Eric LEPELLETIER** (LEPELLETIER Architecture Guyane), **Yves LE TIRANT**, **Pierre CHARPENTIER** (ECHO Architecture), **Pierre GREGOIRE** (BOTANIK Paysage), **Pierre DEMONCHAUX**, **Sébastien GIRARDEAU** (SEB), **Maëva LEROY** (EcoFoG), et **Ronan LIETAR**, pour leurs aides et accords de publication.

Merci à tous pour votre contribution précieuse.

Les crédits des photographes sont mentionnés au fur et à mesure dans le guide. Si les auteurs de celles qui ne sont pas les nôtres souhaitent les voir retirées, nous les encourageons à nous contacter.

Glossaire 01**Introduction** 03**Quel bois pour quel usage ?** 07

Les essences et leurs propriétés
 L'anatomie du bois
 Durabilité naturelle et durabilité conférée
 Les classes d'emploi
 Détermination de la classe d'emploi
 La classe d'emploi 2
 La classe d'emploi 3.1
 La classe d'emploi 3.2
 La classe d'emploi 4
 La classe d'emploi 5
 Le classement en structure des pièces de bois
 Le comportement au feu
 La préservation des bois
 Défauts et ennemis du bois

La mise en œuvre du bois dans la construction 51

Historique
 Les types de sciage
 Les pièces de charpente et ossature bois
 Barrières avant construction
 Règles conventionnelles de conception
 L'entretien : les règles de base

L'exploitation du bois en Guyane 71

Comment la forêt guyanaise est-elle gérée ?
 Les zones de gestion de l'ONF
 Les rôles de l'ONF

L'éco-certification PEFC
 Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB)
 L'exploitation du bois
 Le séchage du bois
 Les caractéristiques des bois guyanais
 Les classements des sciages
 Le marquage CE
 Le bilan carbone

État de la recherche 95

UMR ECOFOG
 Les espèces de petit diamètre en bois rond pour la construction
 Des extractibles d'arbres guyanais pour la protection des bois blancs
 Transformer une partie de la biomasse résiduelle en isolant
 Formulation d'un béton de terre en Guyane

Projets bois en Guyane 105

Le traditionnel
 La maison individuelle
 Les logements collectifs
 Les établissements scolaires
 Les établissements universitaires
 Les bureaux
 Les établissements de santé
 Les grandes portées
 Les structures arborescentes
 Les fondations
 Les aménagements extérieurs
 Les mobiliers
 Meilleurs ouvriers de France

Conclusion et perspectives 133

ADEME Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AQUAA Actions pour une Qualité Urbaine et Architecturale Amazonienne

•

CAUE Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement
CE Conforme aux Exigences
CIRAD Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNES Centre National d'Etudes Spatiales
CNRS Centre National de la Recherche Scientifique
COFRAC Comité Français d'Accréditation
CPU Contrôle de Production en Usine
CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
CTBFG Centre Technique Bois et Forêts de Guyane
CTG Collectivité Territoriale de Guyane

•

DAAF Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Guyane
DAF Direction de l'Agriculture et de la Forêt (actuelle DAAF)
DDE Direction Départementale de l'Equipement (actuelle DGTM)
DEE Documents d'Evaluation Européens
DFP Domaine Forestier Permanent
DGCCRF Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
DGTM Direction Générale des Territoires et de la Mer
DRA Directives Régionales d'Aménagement

•

EFI Exploitation à Faible Impact
ERP Etablissements Recevant du Public
ETE Evaluations Techniques Européennes

•

FCBA institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement

•

MFBG Maison de la Forêt et des Bois de Guyane

•

ONF Office National des Forêts

•

PAG Parc Amazonien de Guyane

PANTHER² PANneaux THERmiques issus de la valorisation des Ressources bois Résiduelles en Guyane

PEFC Program for the Endorsement of Forest Certification
 (Programme pour l'approbation de certification de forêt)

PEPS Appel à Projets Exploratifs Premier Soutien

PRFB Programme Régional Forêt Bois

•

RPC Règlement Produits de Construction

•

UMR EcoFoG Unité Mixte de Recherche Ecologie des Forêts de Guyane

Introduction

© Jacklyn Durrenberger / ONF

QU'EST-CE QUE LA FORÊT GUYANAISE ?

La forêt guyanaise occupe plus de 7 millions d'hectares soit plus de 30% de la forêt française. Cette forêt est dite **sempervirente** ce qui signifie qu'elle est composée d'espèces ne perdant pas leurs feuilles massivement mais progressivement au cours de l'année. Des parties de branches sont renouvelées, les houppiers n'apparaissent à aucun moment dépourvus de feuillage.

Son territoire n'a subi que très peu de transformations notables par l'humain depuis plusieurs centaines d'années. Ces modifications concernent principalement la bande littorale, les rives des fleuves et les zones d'orpaillage.

La **biodiversité de cette forêt**, autant végétale qu'animale, est un **riche réservoir encore peu fragmenté**.

Les enjeux de préservation, d'étude et d'exploitation sont un réel challenge pour le territoire. La continuité écologique est relativement bien respectée.



Le saviez-vous ?

On dénombre plus de **1800 espèces** d'arbres dont **400 espèces** de grands arbres (c'est à dire des arbres dont le diamètre est supérieur à 40 cm).

Seules **quelques dizaines** sont aujourd'hui **exploitées, transformées et commercialisées**.



POURQUOI CONSTRUIRE EN BOIS ?

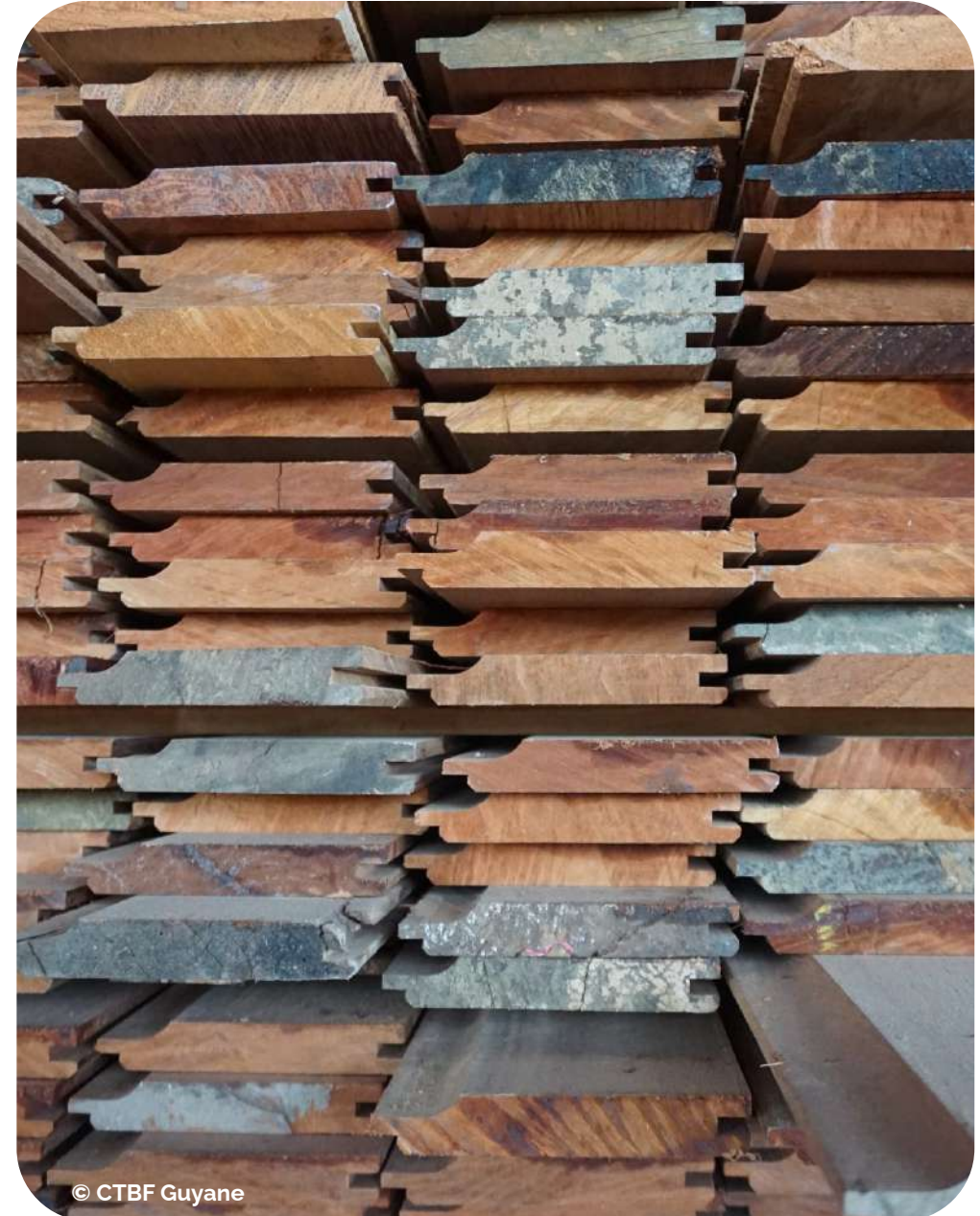
Cette grande forêt équatoriale occupe la majorité du territoire de la Guyane. La forêt est riche d'arbres susceptibles de fournir un **bois d'œuvre de qualité** pour la construction de bâtiments.

Depuis que les humains habitent ce territoire, le bois a été utilisé pour construire maisons et abris. Ces techniques traditionnelles ont évolué au fil du temps et ont forgé les **architectures caractéristiques de la Guyane**.

Aujourd'hui, de nouvelles approches ont été développées pour **exploiter cette ressource abondante et renouvelable**. Elles permettent de **préserver la forêt et sa biodiversité**, et de garantir des ouvrages solides et durables.

Ce carnet regroupe les informations concernant la production et le choix du bois d'œuvre pour la construction en Guyane.

Il est destiné aux personnes souhaitant utiliser les bois guyanais dans la construction, qu'ils soient architectes, ingénieurs, maître d'ouvrage ou simples curieux.



01

Quel bois pour quel usage ?

Sources :

- Les bois, Marc GAZEL Ed. SAGA
- Formation Les classes d'emploi, CTBF Guyane
- Essences d'Amérique du Sud qualifiées en structure, CTBF Guyane
- Utilisation des bois de Guyane dans la construction, M. Vernay et S. Mouras, Ed. QUAE

© CTBF Guyane

LES ESSENCES ET LEURS PROPRIÉTÉS

Le bois a énormément de potentiel et a été utilisé de tout temps et sur presque tous les continents.

Pour assurer sa durabilité et sa bonne stabilité, des règles de bases sont à respecter : par exemple, on ne fera pas un poteau porteur en papayer !

Mais quelle essence de bois est plus à même de tenir dans le sol, sous la pluie, ou encore de résister aux termites, si problématiques sur le territoire guyanais ?

Ce chapitre aborde les principes de base pour placer le bon bois au bon endroit : ce que les spécialistes appellent **les classes d'emploi**.



Le fromager et la mairie de Saül
© Parc Amazonien de Guyane

Le bois de chaque essence a des **propriétés** qui lui sont propres : **physiques** (densité, dureté,...), **mécaniques**, **durabilité naturelle**, **résistance et réaction au feu**.

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.



© Olivier Brunaux / ONF

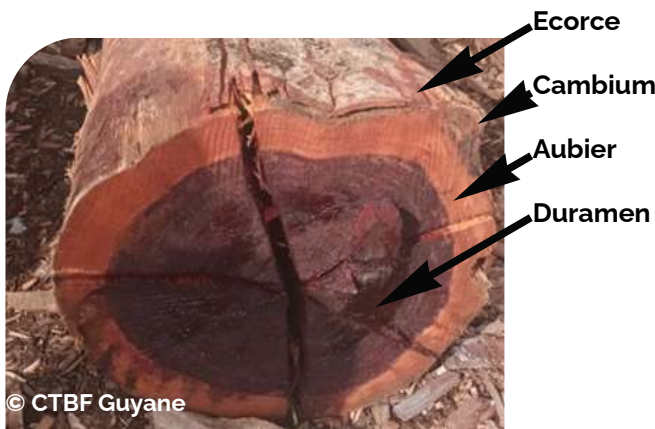
L'ANATOMIE DU BOIS

Le bois est constitué de tissus naturels organisés pour former une structure à trois dimensions. Dans la masse ligneuse, certaines propriétés importantes varient selon la direction considérée. C'est ce qu'on appelle un **matériau anisotrope**.

Il en est ainsi de la résistance à la traction et à la flexion, de la rétractabilité, de la conductivité thermique ou hydrique. D'autres caractères tels que l'aspect de surface varient selon le plan de section observé.

Chez les plantes herbacées, la tige reste toujours verte et ne forme pas de bois.

Chez les **espèces ligneuses**, la jeune pousse est d'abord verte puis se forme rapidement dans la périphérie de la tige une assise génératrice secondaire dont les cellules se divisent pour donner l'écorce à l'extérieur et le **duramen** à l'intérieur.



© CTBF Guyane

Cette couche des cellules qui reste active pendant toute la vie de l'arbre est appelée assise cambiale ou simplement **cambium**. La structure de l'**écorce** est complexe. Les tissus récemment formés, proches du cambium, sont disposés en fines couches concentriques superposées.

Source : Les bois - Marc GAZEL Ed. SAGA

DURABILITÉ NATURELLE ET DURABILITÉ CONFÉRÉE

La norme de référence **NF EN 350**, définit la durabilité naturelle d'une essence de bois comme sa **capacité à résister naturellement aux agents biologiques de dégradation du bois**, qui regroupent les **champignons lignivores**, les **larves de coléoptères**, les **termites** et les **térébrants marins**. La durabilité naturelle mentionnée ne concerne que le bois de cœur ou **duramen**, l'aubier étant considéré comme non résistant.

Il existe des classifications qui permettent d'établir l'intensité de la résistance pour chacune des grandes catégories d'agents pathogènes du bois : champignons lignivores, larves de coléoptères, termites et térébrants marins.



© CTBF Guyane

La durabilité naturelle d'un bois peut-être **améliorée** grâce à un **traitement de préservation**, par exemple l'ajout d'une substance dans le bois (**imprégnation à cœur ou trempage**). Cette nouvelle durabilité, appelée **durabilité conférée** est classée selon les mêmes critères que la durabilité naturelle.

Plus un bois est imprégnable et meilleure sera sa durabilité conférée.



© CTBF Guyane

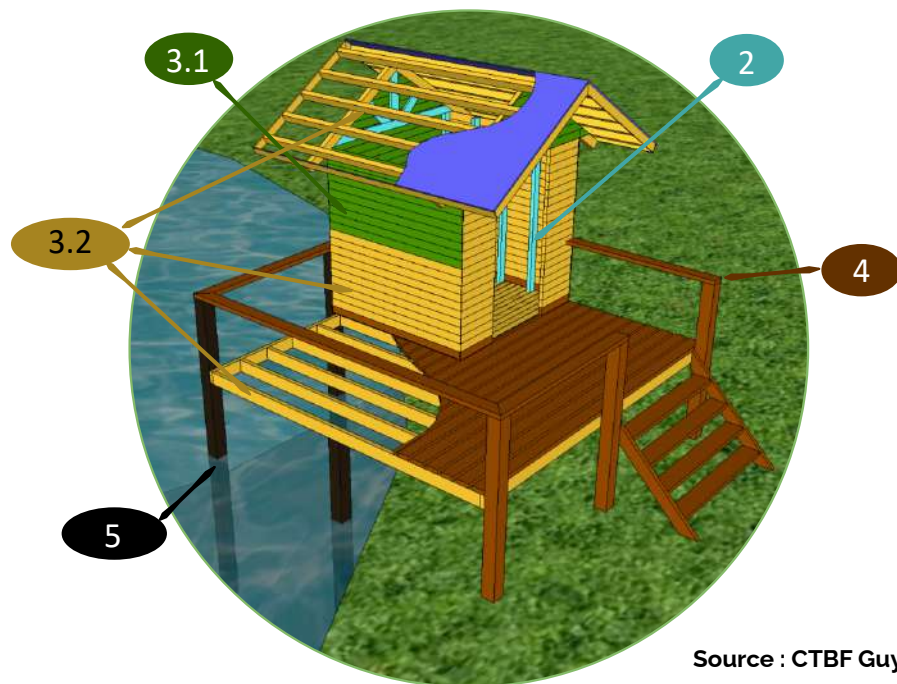
LES CLASSES D'EMPLOI

Une classe d'emploi est une classe définissant les **risques biologiques auxquels peut être exposé le bois en fonction de l'environnement** dans lequel il est mis en œuvre (situation de service) **et de la conception de l'ouvrage** dans lequel il est intégré.

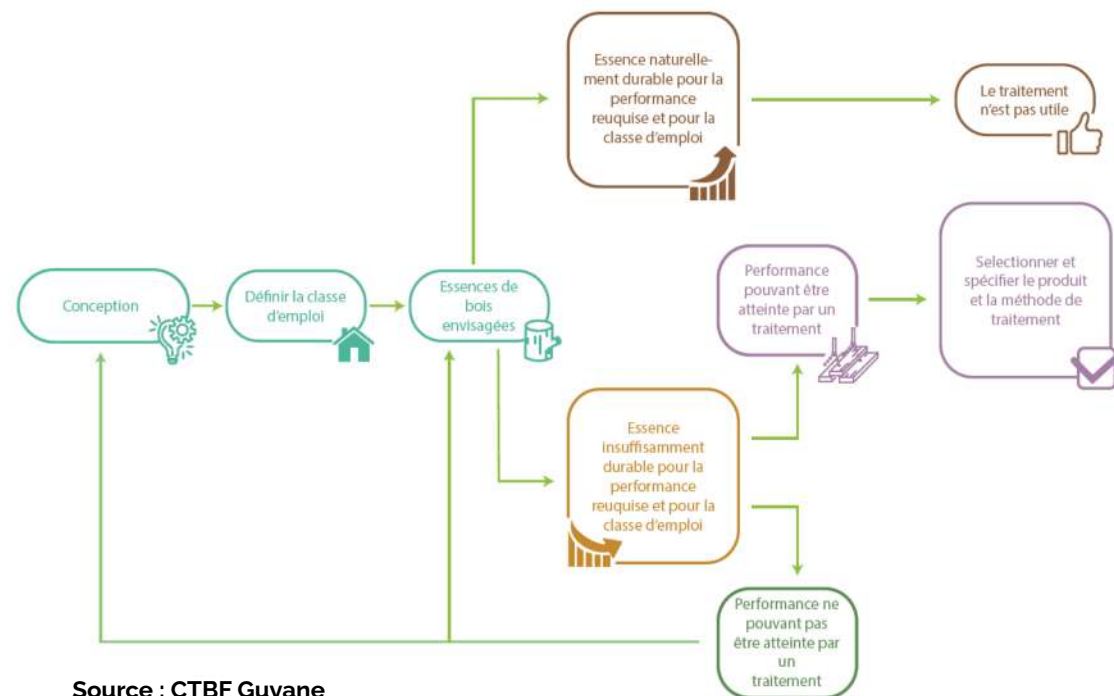
Il existe 5 classes d'emplois qui font l'objet de la norme **EN 335**, parties 1 à 3. Elles correspondent aux cinq catégories identifiées, regroupant des utilisations qui peuvent être associées à des risques de dégradation biologique de même niveau. La classe d'emploi dépend :

- des **conditions climatiques d'humidification** auxquelles l'élément bois est soumis,
- du **type d'exposition** (vent de pluie dominant, confinement, absence de ventilation,...),
- des facteurs de **conception** ayant un impact sur la rétention d'eau dans le bois (massivité, présence de piège à eau, pente insuffisante pour favoriser l'écoulement,...).

Pour répondre aux exigences d'une classe d'emploi donnée, le choix de l'essence ou des spécifications de traitement aura une **incidence directe sur la durée de service**.



Source : CTBF Guyane



Source : CTBF Guyane

DETERMINATION DE LA CLASSE D'EMPLOI

Chaque essence doit être sélectionnée suivant un procédé itératif respectant chaque phase de prise de décision.

Lors de la **conception globale du projet**, le concepteur définit la **position** de chaque pièce de bois.

De cette position, il est possible de **déterminer la classe d'emploi correspondante**, parmi les 5 classes d'emploi.

L'essence peut alors être sélectionnée dans la liste des essences dont la durabilité naturelle ou conférée répond aux exigences de la classe déterminée. Il est toujours **préférable de choisir une essence naturellement résistante**. Les durabilités conférées restent tributaires de la qualité et l'efficacité dans le temps du traitement employé. Il faut garder en tête que les approvisionnements des scieries peuvent fluctuer. C'est pourquoi il est préférable de mentionner la classe d'emploi comme la classe mécanique souhaitées.

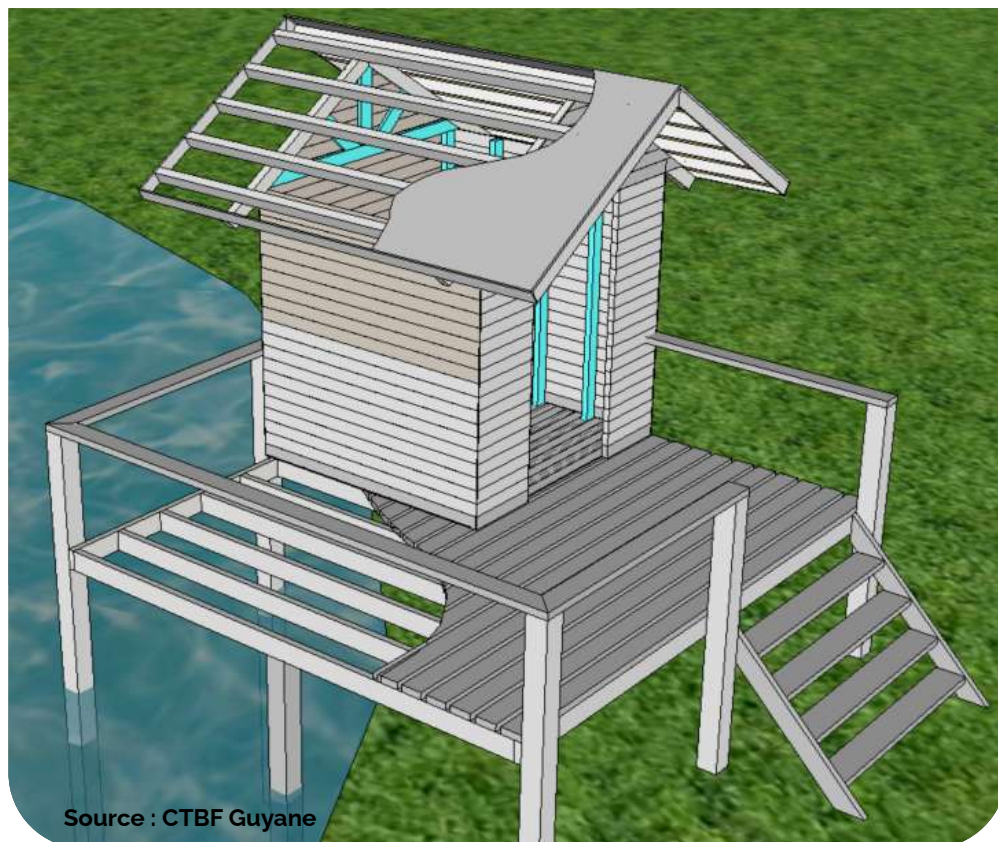
LA CLASSE D'EMPLOI 2

UTILISATION

Bois en intérieur ou sous abri, non exposé aux intempéries (en particulier la pluie battante), sans contact avec le sol. Le bois peut être soumis à une humidification occasionnelle (condensation notamment) mais non persistante.

EXEMPLES D'OUVRAGES

Menuiseries intérieures, parquets, escaliers, meubles, pièces d'ossature et de charpente sous abri, dans un espace toujours bien ventilé ou climatisé.



Idée reçue !

« *Le bois, c'est vandalisable* »

- ✓ les volets et barreaudages bois sont plus solides que les grilles métalliques
- ✓ le bois inspire le respect dans de nombreuses cultures
- ✓ les projets bois ne sont pas ou peu vandalisés (graffitis, entailles, tags,...)

LA CLASSE D'EMPLOI 2 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 2 sans traitement



Alimiao

Nom scientifique : *Newtonia suaveolens*

Classe d'emploi : 2 Nat et 3.1 Conf



Carapa

Nom scientifique : *Carapa guianensis*

Classe d'emploi : 2 Nat



Gonfolo(s)

Nom scientifique : *Qualea* spp. *Ruizterania* spp.

Classe d'emploi : 2 Nat, 3.1 Conf, 3.2 Conf



Goupi

Nom scientifique : *Goupia glabra*

Classe d'emploi : 2 Nat, 3.1 Conf, 3.2 Conf



Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins

Nat : durabilité naturelle

Conf : durabilité conférée

Jaboty

Nom scientifique : *Erisma uncinatum*

Classe d'emploi : 2 Nat, 3.1 Conf, 3.2 Conf



Manil

Nom scientifique : *Symphonia globulifera*

Classe d'emploi : 2 Nat



Mahogany

Nom scientifique : *Swietenia macrophylla*

Classe d'emploi : 2 Nat



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30	D35 à D45	D50 et +
HSR	0	OO	OOO
	●	●●	●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 2 : DURABILITÉ CONFÉRÉE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 2 avec un traitement de préservation adapté



Nat : durabilité naturelle

Conf : durabilité conférée

Diaguidia

Nom scientifique : *Tachigali melinonii*

Classe d'emploi : 2 Conf

D-s2, do → 0 ← ●●

Panchimouti

Nom scientifique : *Copeifera guyanensis*

Classe d'emploi : 2 Conf

D-s2, do → 0 ← ●

Kouali

Nom scientifique : *Vochysia spp*

Classe d'emploi : 2 Conf

D-s2, do → 0 ← ●

Simarouba

Nom scientifique : *Simarouba amara*

Classe d'emploi : 2 Conf

D-s2, do → 0 ← ●

Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI
HSR

D18 à D30 : O
D18 à D30 : ●

D35 à D45 : OO
D35 à D45 : ●●

D50 et + : OOO
D50 et + : ●●●

Légende

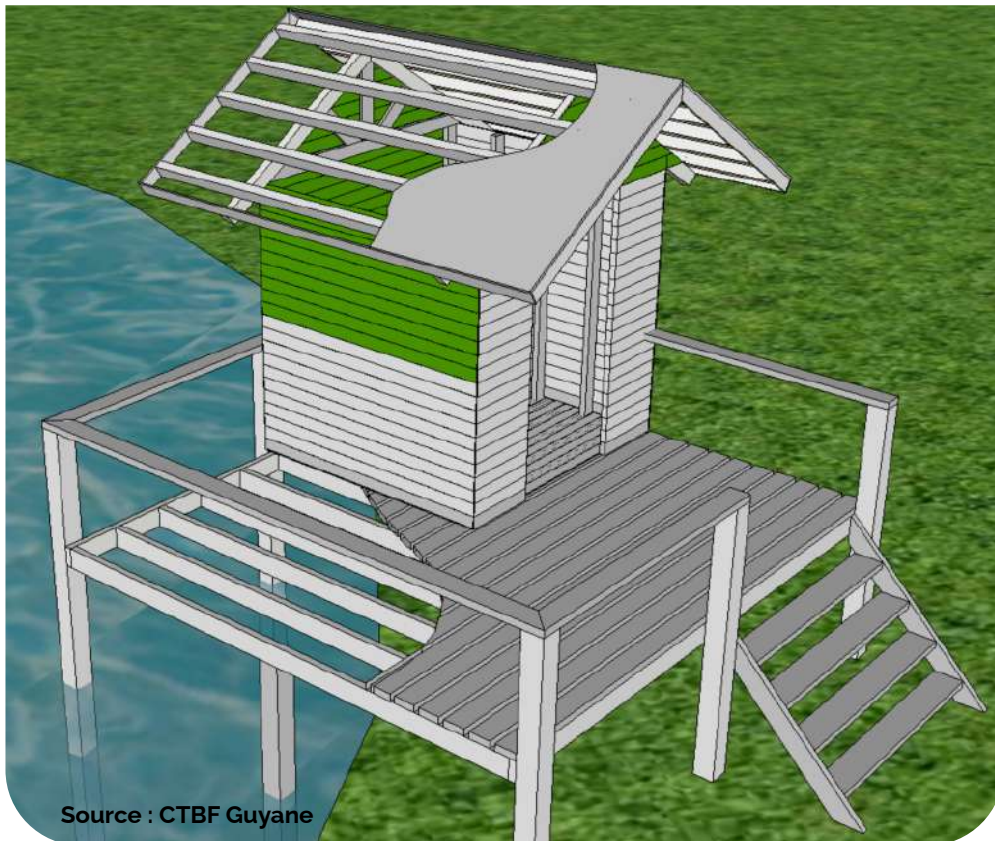
LA CLASSE D'EMPLOI 3.1

UTILISATION

Bois en extérieur, sans contact avec le sol, avec des conditions d'humidification courtes (humidité pouvant dépasser les 20% mais sans stagnation d'eau et séchage avant nouvelle ré-humidification).

EXEMPLES D'OUVRAGES

Bardages et menuiseries extérieures protégées par un débord de toiture, pièces de charpente non exposées aux intempéries, plafonds et faux plafonds.



Idée reçue !

« *Le bois, ça ne dure pas longtemps* »

- ✓ la construction bois peut durer des centaines d'années
- ✓ la construction bois doit être faite dans les règles de l'art pour que sa pérennité soit assurée.

LA CLASSE D'EMPLOI 3.1 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 3.1 sans traitement



Nat : durabilité naturelle
Conf : durabilité conférée

Amarante

Nom scientifique : *Peltogyne* spp

Classe d'emploi : 3.1 Nat, 3.2 Nat



C-s2, do → 0 < 000

Grignon

Nom scientifique : *Sextonia rubra*

Classe d'emploi : 3.1 Nat, 3.2 Nat, 5 Nat



D-s2, do → 0 < ●

Angélique

Nom scientifique : *Dicorynia guianensis*

Classe d'emploi : 3.1 Nat, 3.2 Nat, 5 Nat



C-s2, do → 0 < 000

Saint Martin jaune et gris

Nom scientifique : *Hymenolobium* spp

Classe d'emploi : 3.1 Nat, 3.2 Nat



D-s2, do → 0 < 00

Balata franc

Nom scientifique : *Manilkara bidentata* & *huberi*

Classe d'emploi : 3.1 Nat, 3.2 Nat, 4 Nat, 5 Nat



D-s2, do → 0 < 000

Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30 : O	D35 à D45 : OO	D50 et + : OOO
HSR	D18 à D30 : ●	D35 à D45 : ●●	D50 et + : ●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 3.1 : DURABILITÉ CONFÉRÉE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 3.1 avec un traitement de préservation adapté.



Nat : durabilité naturelle
Conf : durabilité conférée

Alimiao

Nom scientifique : *Newtonia suaveolens*
Classe d'emploi : 3.1 Conf

Icons: D-s2, do → 0 < oo

Gonfolo

Nom scientifique : *Qualea* spp. *Ruizterania* spp.
Classe d'emploi : 3.1 Conf, 3.2 Conf

Icons: D-s1, do → 0 < oo

Goupi

Nom scientifique : *Goupia glabra*
Classe d'emploi : 3.1 Conf, 3.2 Conf

Icons: D-s2, do → 0 < oo

Jaboty

Nom scientifique : *Erisma uncinatum*
Classe d'emploi : 3.1 Conf, 3.2 Conf

Icons: D-s2, do → 0 < oo

Maho coton

Nom scientifique : *Eriotheca globosa*, *crassa*
Classe d'emploi : 3.1 Conf, 3.2 Conf

Icons: D-s2, do → 0 < ●

Yayamadou

Nom scientifique : *Virola* spp.
Classe d'emploi : 3.1 Conf, 3.2 Conf

Icons: D-s2, do → 0 < ●

Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux termites



: Résistance aux insectes de bois secs



: Résistance aux térébrants marins



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI
HSR

D18 à D30 : O
D18 à D30 : ●

D35 à D45 : OO
D35 à D45 : ●●

D50 et + : OOO
D50 et + : ●●●

Légende

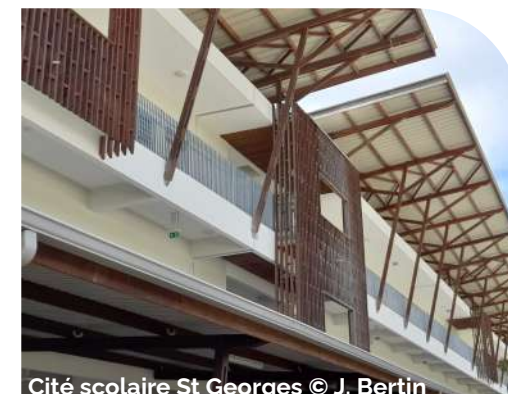
LA CLASSE D'EMPLOI 3.2

UTILISATION

Utilisation du bois, sans contact avec le sol, soumis fréquemment à des conditions d'humidification prolongées (exposé aux intempéries, humidité souvent au delà de 20% sans séchage rapide du bois avant ré-humidification)

EXEMPLES D'OUVRAGES

Menuiseries extérieures (portes, fenêtres et leur encadrement), éléments de charpentes en sous-toiture ou exposés aux intempéries, solivage extérieur sous abri, éléments verticaux



Cité scolaire St Georges © J. Bertin



Source : CTBF Guyane



© CTBF Guyane

Le saviez-vous ?

En Guyane, les types de traitements effectifs à l'heure actuelle (badigeonnage, trempage court et aspersion) ne permettent pas d'atteindre la classe d'emploi 3.2 en conféré.

Les exigences de pénétration et des principes actifs des produits de préservation pour répondre aux exigences des classes d'emploi 3.2 et suivantes sont difficilement atteintes par simple trempage, elles nécessitent l'emploi d'un autoclave.

(Voir page 49, La préservation des bois)

LA CLASSE D'EMPLOI 3.2 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 3.2 sans traitement



Nat : durabilité naturelle
Conf : durabilité conférée

Amarante

Nom scientifique : *Peltogyne* spp
Classe d'emploi : 3.2 Nat

C-s2, do → 0 < 000

Angélique

Nom scientifique : *Dicorynia guianensis*
Classe d'emploi : 3.2 Nat, 5 Nat

C-s2, do → 0 < 000

Balata Franc

Nom scientifique : *Manilkara bidentata* & *huberi*
Classe d'emploi : 3.2 Nat, 4 Nat, 5 Nat

D-s2, do → 0 < 000

Acajou de Guyane (ou Sedee)

Nom scientifique : *Cedrela odorata* & *fissilis*
Classe d'emploi : 3.2 Nat

D-s2, do → 0 < ●

Légende



Résistance aux champignons



Résistance aux insectes de bois secs



Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



Résistance aux termites



Résistance aux térébrants marins

Chawari

Nom scientifique : *Caryocar glabrum*
Classe d'emploi : 3.2 Nat

D-s2, do → 0 < 00

Courbaril

Nom scientifique : *Hymenaea courbaril*
Classe d'emploi : 3.2 Nat

D-s2, do → 0 < 00

Grignon

Nom scientifique : *Sextonia rubra*
Classe d'emploi : 3.2 Nat

D-s2, do → 0 < ●

Saint Martin jaune et gris

Nom scientifique : *Hymenolobium* spp.
Classe d'emploi : 3.2 Nat

D-s2, do → 0 < 00



Durable



Moyennement durable



Non durable



Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30	O	D35 à D45	OO	D50 et +	OOO
HSR	D18 à D30	●	D35 à D45	●●	D50 et +	●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 3.2 : DURABILITÉ CONFÉRÉE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 3.2 avec un traitement de préservation adapté



Nat : durabilité naturelle
Conf : durabilité conférée

Gonfola

Nom scientifique : Ruizterania spp.
Classe d'emploi : 3.2 Conf

D-s1, do → 0 < oo

Jaboty

Nom scientifique : Erisma uncinatum
Classe d'emploi : 3.2 Conf

D-s2, do → 0 < oo

Goupi

Nom scientifique : Goupia glabra
Classe d'emploi : 3.2 Conf

D-s2, do → 0 < oo

Maho coton

Nom scientifique : Eriotheca globosa, crassa
Classe d'emploi : 3.2 Conf

D-s2, do → 0 < ●●

NOTA : En Guyane, les types de traitements effectifs à l'heure actuelle (badigeonnage, trempage court) ne permettent pas d'atteindre la classe d'emploi 3.2 en conféré.

Yayamadou

Nom scientifique : Virola spp.
Classe d'emploi : 3.2 Conf

D-s2, do → 0 < ●●

Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

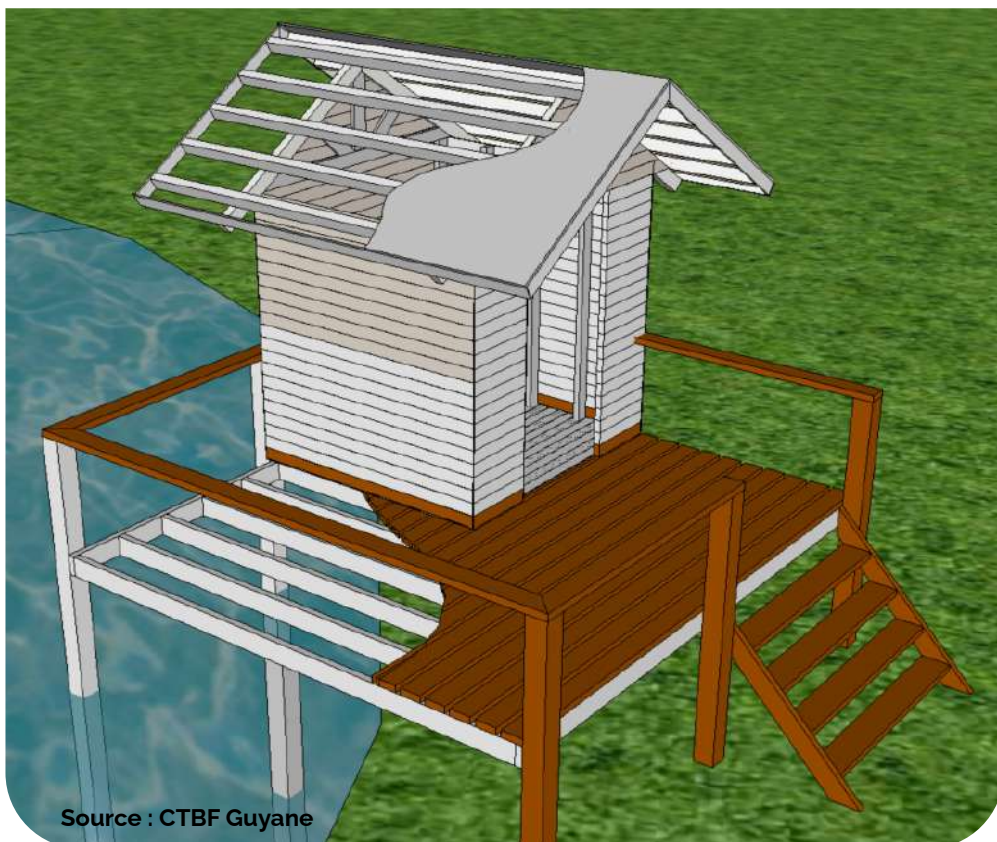
HS-STI	D18 à D30	D35 à D45	D50 et +
HSR	O	OO	OOO
	●	●●	●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 4

UTILISATION

Bois soumis à une humidité très souvent ou toujours au-delà de 20%, en contact avec le sol (eau stagnante) ou l'eau douce.



EXEMPLES D'OUVRAGES

Poteaux de support de lignes, platelages et caillebotis, bardeaux, éléments d'ouvrages d'art (pilotis, pontons, retenue de berges), mobilier urbain, aires de jeux et aménagements extérieurs (barrière, traverse, piquets, glissière de sécurité, escalier et garde-corps).



Le saviez-vous ?

La construction bois est une **filère sèche** : elle ne nécessite pas d'eau, contrairement au béton par exemple. Le bois est un des rares matériaux dont la **transformation et la mise en œuvre ne nécessitent pas d'eau**.

LA CLASSE D'EMPLOI 4 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 4 sans traitement



Nat : durabilité naturelle

Conf : durabilité conférée

Bagasse

Nom scientifique : *Bagassa guianensis*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Gaïac de Cayenne

Nom scientifique : *Dipteryx odorata*

Classe d'emploi : 4 Nat



Balata franc

Nom scientifique : *Manilkara bidentata & huberi*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Koumanti oudou

Nom scient. : *Aspidosperma Cruetum* ou *Album*

Classe d'emploi : 4 Nat



Ébène verte

Nom scient. : *Handroanthus serratifolius*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Grignon Franc

Nom scientifique : *Ocotea rubra*

Classe d'emploi : 4 Nat



Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30	O	D35 à D45	OO	D50 et +	OOO
HSR	D18 à D30	●	D35 à D45	●●	D50 et +	●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 4 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 4 sans traitement



Nat : durabilité naturelle
Conf : durabilité conférée

Saint Martin rouge

Nom scientifique : Andira spp.

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Wacapou

Nom scientifique : Vouacapoua americana

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Taoub

Nom scientifique : Licaria cannella

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Wapa

Nom scientifique : Eperua falcata

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI
HSR

D18 à D30 : O
D18 à D30 : ●

D35 à D45 : OO
D35 à D45 : ●●

D50 et + : OOO
D50 et + : ●●●

Légende

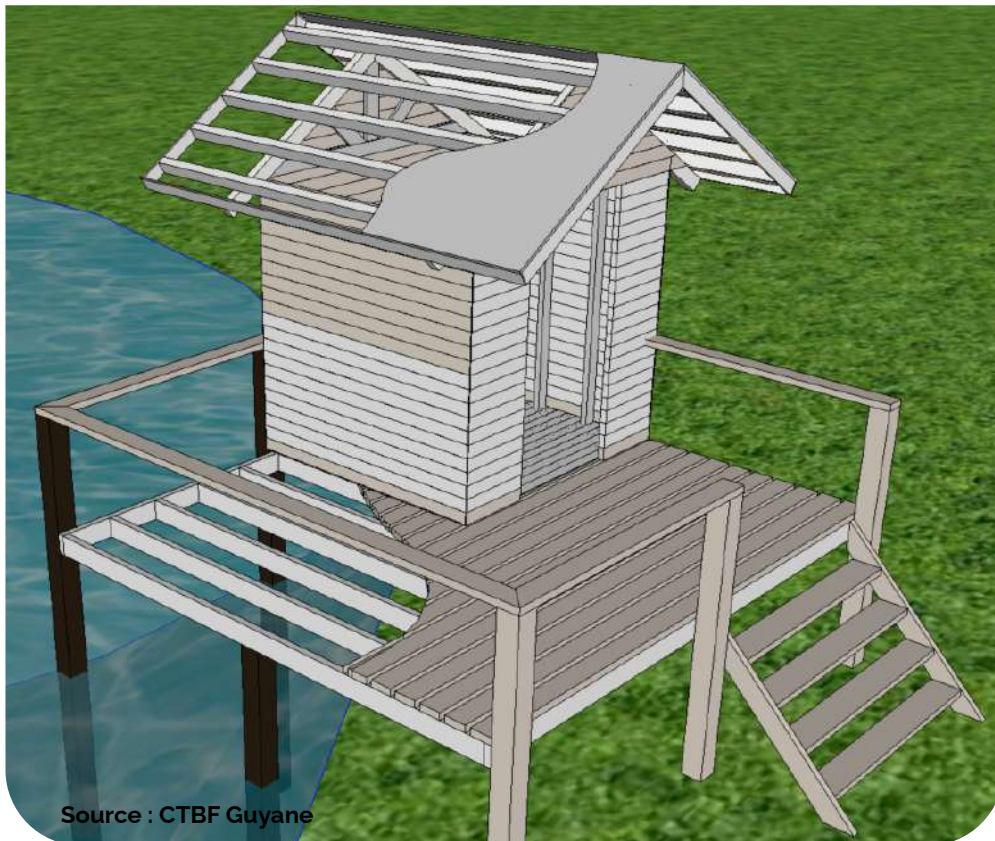
LA CLASSE D'EMPLOI 5

UTILISATION

Utilisation du bois en immersion en eaux salées ou saumâtres, de manière régulière ou permanente.

EXEMPLES D'OUVRAGES

Piliers, pieux d'appontement, pontons, défenses de quai, bateaux tous bois immergés en eaux salées ou saumâtres.



Le saviez-vous ?

1800
espèces d'arbres
décrites en Guyane

- 500 dont le diamètre est suffisant pour sciage / construction bois plein
- 70 exploitées commercialement
- Angélique, Grignon Franc, et Gonfolos font plus de 70% du volume de récolte
- L'Angélique fait l'essentiel de cette récolte (50% en moyenne)

LA CLASSE D'EMPLOI 5 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 5 sans traitement



Nat : durabilité naturelle

Conf : durabilité conférée

Angélique

Nom scientifique : *Dicorynia guianensis*

Classe d'emploi : 3,2 Nat, 5 Nat



C-s2, do → 0 < 000

Ébène verte

Nom scient. : *Handroanthus serratifolius*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



D-s2, do → 0 < 000

Bagasse

Nom scientifique : *Bagassa guianensis*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



D-s2, do → 0 < 000

Balata Franc

Nom scient. : *Manilkara bidentata & huberi*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



D-s2, do → 0 < 000

Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30	D35 à D45	D50 et +
HSR	0	00	000
	●	●●	●●●

Légende

LA CLASSE D'EMPLOI 5 : DURABILITÉ NATURELLE

Essences répondant aux exigences de la classe d'emploi 5 sans traitement



Nat : durabilité naturelle

Conf : durabilité conférée

Saint Martin rouge

Nom scientifique : *Andira* spp.

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Wacapou

Nom scientifique : *Vouacapoua americana*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Taoub

Nom scientifique : *Licaria rigida*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Wapa

Nom scientifique : *Eperua falcata*

Classe d'emploi : 4 Nat, 5 Nat



Légende



: Résistance aux champignons



: Résistance aux insectes de bois secs



: Résistance aux termites



: Résistance aux térébrants marins



: Réaction au feu (contribution au feu, opacité des fumées, gouttelettes)



: Durable



: Moyennement durable



: Non durable



: Résistance mécanique

HS-STI	D18 à D30	D35 à D45	D50 et +
HSR	D18 à D30 : ●	D35 à D45 : ●●	D50 et + : ●●●

Légende

LE CLASSEMENT EN STRUCTURE DES PIÈCES DE BOIS

Pour pouvoir utiliser un **bois en usage structural**, il faut avant tout connaître ses propriétés mécaniques.

Deux méthodes de classement peuvent être mises en œuvre : le **classement machine** (tri automatique des bois en classes de résistance mécanique) et le **classement visuel, le seul à être pratiqué actuellement en Guyane française**.

Le **classement visuel** consiste en un tri effectué sur la base de critères visuels, afin de séparer les pièces de bois qui sont conformes aux règles de classement définies dans la norme de référence **NF B 52.001**, donc utilisables pour un usage en structure, et celles qui ne le sont pas. Ces règles s'appliquent uniquement aux pièces de bois massif de **section rectangulaire supérieure à 2200 mm²** et d'**épaisseur supérieure à 22 mm**, qui seront utilisées en structure : charpente, pont, passerelle, ossature, etc. Elles ne s'appliquent pas pour les pièces de bois utilisées pour réaliser des profilés d'habillage (bardage, parquet, plinthe, lambris...), des menuiseries (portes, fenêtres, encadrements de porte, ...) ou des meubles.

Pour les sciages guyanais, **deux règles de classement** sont applicables :

- **Le classement HS-STI**, réservé aux essences guyanaises ayant fait l'objet d'une qualification mécanique sur des lots de pièces en grandeur d'emploi, représentatifs de l'approvisionnement (essais de type initiaux). Il définit une classe visuelle unique (qualité structure) reliée à la classe mécanique établie pour chaque essence testée, selon la **NF EN 338**, à partir des résultats des essais de qualification mécanique.

A ce jour, dix essences de bois guyanais font l'objet de ce classement : **Alimiao, Amarante, Angélique et Angélique aubieuse, Balata franc, Ebène verte, Gonfalo, Goupi, Jaboty, Yayamadou**.

Les sciages à usage structural de ces mêmes essences, ayant une autre origine que la Guyane, devront être classées selon les règles définies dans le pays où les arbres dont ils sont issus ont poussé ou suivant le classement HSR si elles sont listées.

- **Le classement HSR**, réservé aux essences tropicales listées dans la **NF B 52.001**, qui définit une autre qualité structure, reliée à une classe de résistance



© CTBF Guyane

Critères		HS-STI
Largeur des cernes d'accroissement		pas de limitation car non visible sur la plupart des bois tropicaux
Nœuds	Diamètres des nœuds sains et adhérents	Cumul des $\varnothing < 1/5$ de la largeur, sur face et $\varnothing < 2/3$ de l'épaisseur sur rive
	nœuds malsains et non adhérents	Non admis
Fentes	Fentes en bout	Cumul des longueurs < 5 cm
	Fentes internes sur rive ou face	non admises
Gerces superficielles (profondeur < 5 mm)		admises sur face et rive
Fractures interne (coup de vent)		non admises
Pente de fil		pente locale < 15%
contrefil ou bois madré		admis
Flache		< 10 % épaisseur ou largeur
Aubier sain	sur une face ou une rive	< 50 % épaisseur rive et 50% largeur face
	sur 2 faces et une rive	< 10 % épaisseur ou largeur
Altérations biologiques	piqûres noires	admises
	taches vertes	admises si saines et superficielles
	galeries d'insectes ⁽¹⁾	admises si superficielles
	Poches de silice	admises
	Mulotage ⁽¹⁾	si L ⁽²⁾ < 3m : 1 trou maximum si L > 3m : 2 trous maximum, distants d'au moins 50 cm
	Echauffures	non admises
	Piqûres blanches	non admises
Déformations maximales	Fleche de face	< 20 m sur 2m
	fleche de rive	< 20 m sur 2m
	tuilage	< 4 mm

(1) : La concentration de mulotage ou de galeries d'insectes au même niveau sur deux faces

(2) Longueur de la pièce

Source : CTBF Guyane

LE COMPORTEMENT AU FEU

On distingue deux types de comportements vis à vis du feu : la **résistance au feu** et la **réaction au feu**.

LA RÉSISTANCE AU FEU

La **résistance au feu** caractérise la **durée** pendant laquelle un matériau soumis au feu continue à assurer ses fonctions dans un ouvrage (fonction de stabilité mécanique pour un élément structural, fonction coupe feu pour une porte,...)



Source : Wattez

Il existe trois critères de résistance au feu (norme française) selon une durée donnée :

- **SF** : stabilité au feu, l'élément conserve ses capacités de portance pendant le temps indiqué.
- **PF** : pare flamme, l'élément est stable au feu et évite la propagation des flammes du côté non sinistré pendant le temps indiqué
- **CP** : coupe feu, l'élément est pare-flamme et évite la propagation des fumées du côté non sinistré pendant le temps indiqué.

La classification européenne Euroclasses (NF EN 13501-2) contient les catégories :

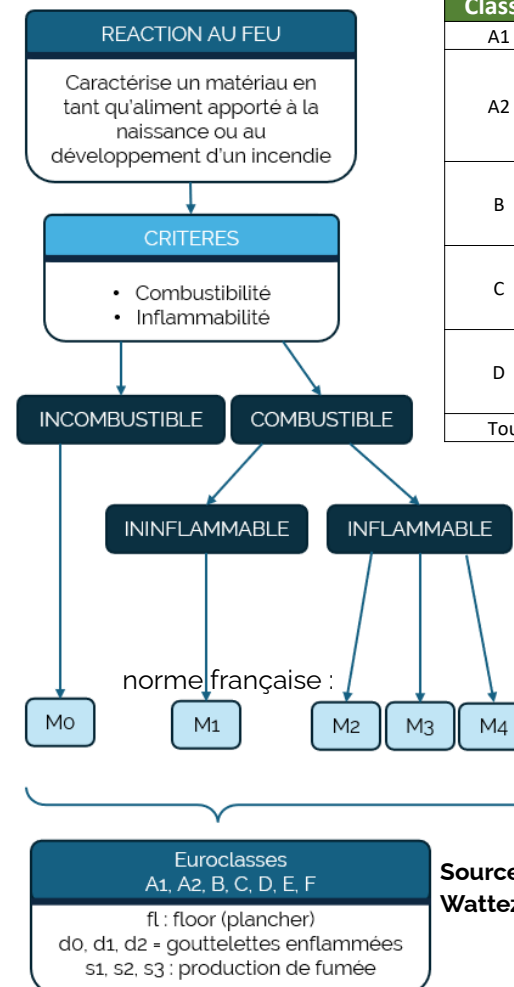
- **R** : résistance mécanique ou stabilité
- **E** : étanchéité au feu
- **I** : isolation thermique

Correspondance entre la norme française et la classification européenne Euroclasse :

SF + ... mn => R + ... mn
PF + ... mn => E + ... mn
CF + ... mn => RE + ... mn
CF + ... mn => EI + ... mn
REI + ... mn

LA RÉACTION AU FEU

La **réaction au feu** est la propriété des matériaux à **contribuer au démarrage et au développement** d'un incendie.



Classes selon la NF EN 13 501-1			Exigence
A1	-	-	Incombustible
A2	s1	d0	M0
		d1	M1
	s2	d0	
B	s3	d1	
	s1	d0	M2
	s2	d1	
	s3	d1	
C	s1	d0	M3
	s2	d1	
	s3	d1	
D	s1	d0	M4 (non gouttant)
	s2	d1	
	s3	d1	
Toutes classes autres que E-d2 et F			M

Source : CTBF Guyane

La norme française (arrêté de réaction au feu du 30/06/1983) a une correspondance selon les **Euroclasses (NF EN 13501-1)**.

A1, A2, B, C, D, E, F : vitesse de développement au feu.

So, S1, S2 : production de fumée
d0, d1, d2 : production de gouttelettes ou de particules enflammées.

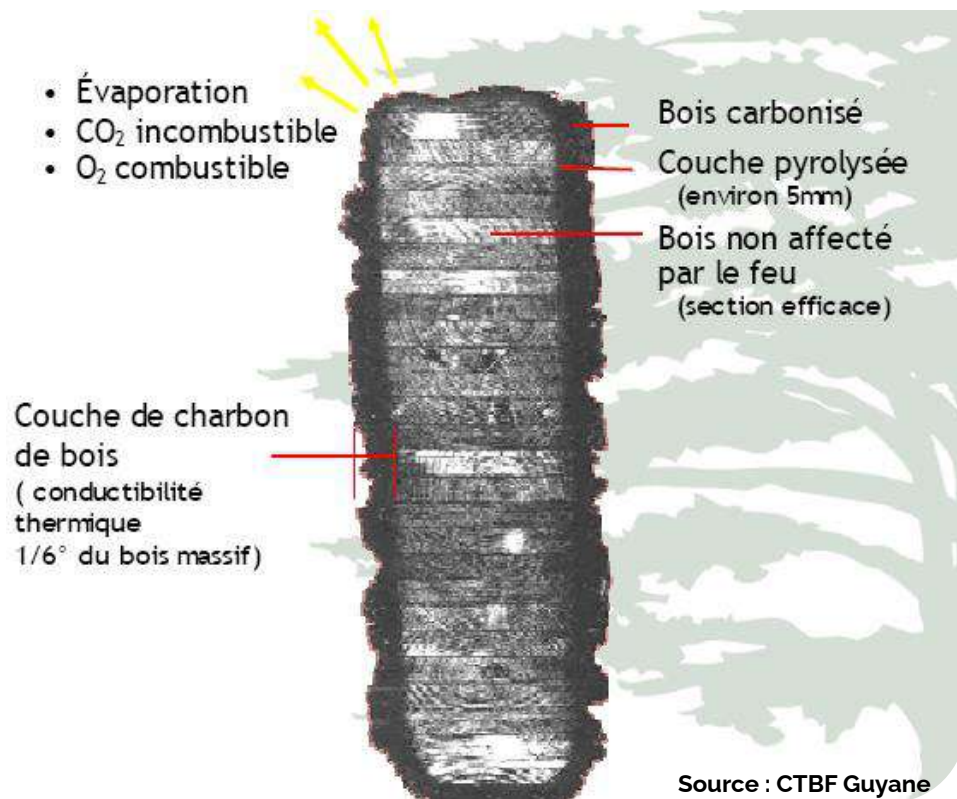
Les bois de Guyane présentent une réaction au feu **C-s2,d0** (correspondance M2, usage : murs et sol), **D-s1,d0**, et **D-s2,d0** (correspondance M3/M4, usage : sol).

Source : Wattez

Le saviez-vous ?

Pour la construction des ERP, le D-s2,d0 (usage : sol) correspond au classement conventionnel adopté par défaut pour le bois.

Le bois a une **mauvaise réaction au feu**, il s'enflamme facilement et la propagation s'effectue rapidement. Mais le bois a une **bonne résistance au feu** par rapport aux autres matériaux. Lorsque le bois brûle, le **charbon constitué en surface protège le cœur** de la pièce de bois et ralentit sa dégradation. La pièce ne se déforme pas et conserve ses qualités mécaniques plus longtemps. C'est donc la **section** du bois qui va déterminer sa résistance au feu.



Pour une maison individuelle, il n'existe pas d'exigences en matière de résistance au feu. Seuls les **ERP** (établissements recevant du public) **doivent satisfaire aux exigences de résistance au feu**. Ces bâtiments sont systématiquement conçus par des architectes et des bureaux d'études.

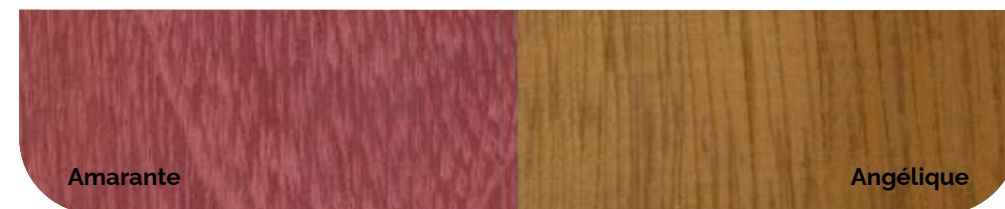
Pour les bâtiments publics la règle des 421 s'applique :

Sol : M4; Sol & murs : M2; Sol & murs & plafonds : M1.

En Guyane, des essais ont été réalisés, et des rapports de classement mettent en évidence des performances supérieures au classement conventionnel par défaut. Le **bardage en Amarante** et le **bardage en Angélique** avec ou sans saturateur suivant les caractéristiques attendues (dimensions, masse volumique, forme, élancement et recouvrement, finitions) a été classé **C-s2, d0**. Ce classement permet aux bardages Amarante et Angélique d'être utilisés dans des ERP selon la norme **M2**, c'est à dire pour un usage de **sol ou murs**.

Les **lames de parquet en Amarante** et les **lames de parquet en Angélique** suivant les caractéristiques attendues (dimensions, masse volumique) a été classé **Cn-s1**. Ce classement permet aux parquets Amarante et Angélique d'être utilisés dans des ERP lorsqu'un niveau **M2** est exigé (usage de **sol ou murs**).

Ces différents rapports de classement, produits par le FCBA à la demande de la Maison de la Forêt et des Bois de Guyane, permettent à ces produits en bois guyanais d'être mis en oeuvre dans un établissement recevant du public.



Un **bloc porte palière en bois massif d'Angélique** a fait l'objet d'évaluations (essais normalisés) par FCBA et le CSTB, afin de vérifier si ce modèle élaboré répondait aux exigences réglementaires et aux besoins exprimés par les donneurs d'ordres publics et privés. Les performances atteintes sont très satisfaisantes, avec notamment une **résistance au feu de EI30** pour le modèle de porte d'épaisseur **40 mm**. Ce bloc porte est **coupe feu** (conserve ses capacités de portance, évite la propagation des flammes et des fumées du côté non sinistré) pendant 30 minutes.





© Alexandre CLAIR

LA PRÉSERVATION DES BOIS

A chaque classe d'emploi, un **traitement adapté** : procédé de traitement et choix du produit utilisé afin de respecter l'utilisation d'une essence qui ne présente pas la durabilité naturelle requise. Néanmoins, tous les bois ne sont pas imprégnables. Les **exigences de traitement** correspondent au **taux de pénétration** et au **taux de rétention** du produit dans le bois. Les classes de pénétration sont définies dans la norme **EN 351-1**. La norme française **NF B 50-105-3** traduit ces exigences sur le plan national (métropole et département d'outre mer). Les traitements doivent être effectués sur des **bois usinés avant mise en œuvre**.

En Guyane, les seuls traitements effectués sont le **badigeonnage** et le **trempage court**.

Procédés	Produits	Humidité recommandée au moment du traitement	1	2	31	32	4
			Toutes essences < 27 mm	Toutes essences > 27 m	Toutes essences	Toutes essences	Toutes essences
Badigeonnage	Organique (en solvant pétrolier)	< 25%	X	X			
Aspersion sous tunnel	Organiques	< 25%	X	X			
	Hydro-dispersables	< 50%	X	X			
Trempage court	Organiques	< 25%	X	X	X		
	Hydro-dispersables	< 50%	X	X	X		
Autoclave double vide	Organiques	< 25%	X	X	X	X	
	Hydro-dispersables	< 50%	X	X	X	X	
Autoclave vide et pression	Sels hydrosolubles	< 25%	X	X	X	X	X

Recommandation de procédés de préservation des bois de Guyane selon la classe d'emploi

TRAITEMENT DES BOIS ET DU BÂTI

Pour définir le **traitement des bois le plus adapté**, il est nécessaire :

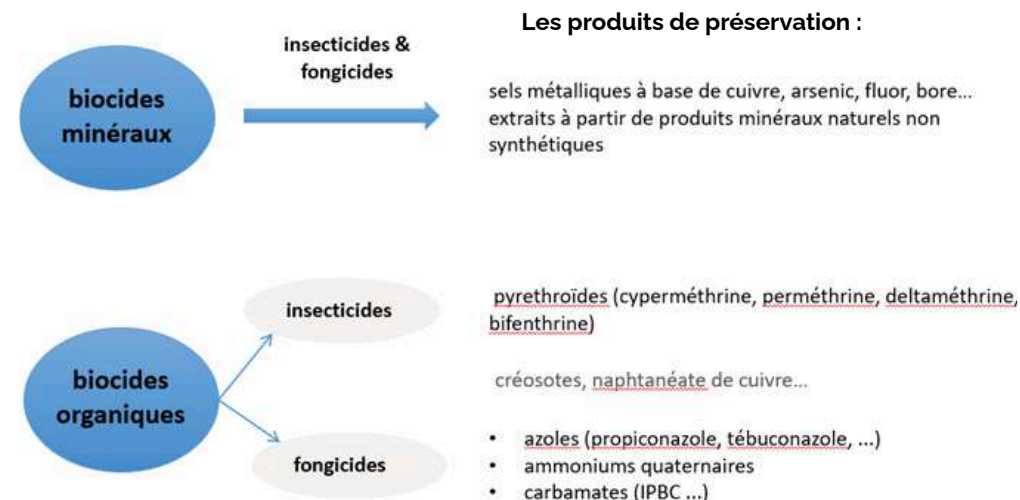
- De **connaître l'environnement dans lequel le bois sera placé**, afin de déterminer sa classe d'emploi réelle

Les procédés de traitement sont différents selon le degré de protection que l'on cherche à apporter à un bois :

- **traitement de l'enveloppe périphérique** (trempage court, aspersion, badigeonnage) pour une protection en classe (1), 2 et 3.1

- **pénétration des zones imprégnables**, principalement des aubiers, les duramens étant le plus souvent peu ou pas imprégnables (autoclave) à partir de la classe 3b.

- De **choisir l'essence de bois** en fonction de son **imprégnabilité** et de sa **durabilité** (EN 350)



Produit de préservation : Matière active ou préparation contenant des matières actives, destinée à prévenir ou à enrayer l'attaque du bois par des organismes détruisant ou altérant l'aspect du bois (champignons, insectes ...)

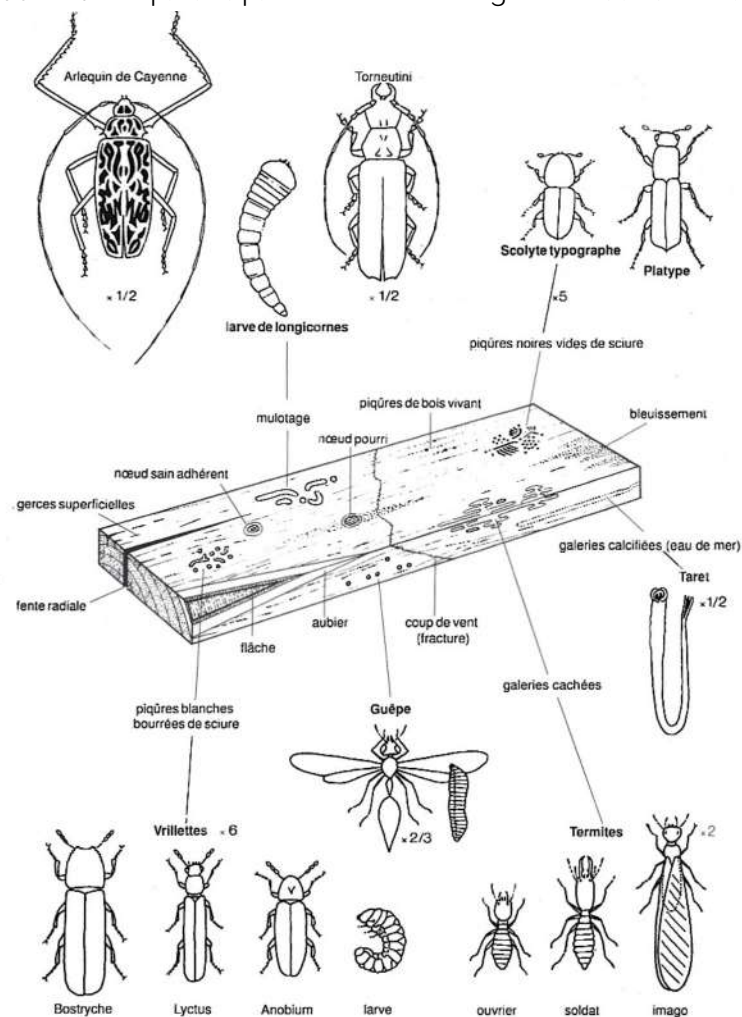


© CTBF Guyane

DÉFAUTS ET ENNEMIS DU BOIS

Les bois sont menacés par de nombreux organismes naturels :

- Les **champignons** responsables de la pourriture, de la discoloration, et des échauffures, si les bois sont posés humides
- Les **insectes** qui comprennent d'une part les **termites**, d'autre part les **insectes de bois secs** responsables de la vermoulure et de galeries plus ou moins importantes
- Les **animaux marins** qui attaquent les bois immergés en eau salée ou saumâtre



Source : *Les bois*, Marc GAZEL, Ed. SAGA



LES CHAMPIGNONS

Les champignons **responsables de la pourriture du bois** regroupent un nombre important d'espèces. Ces champignons dits lignivores transforment la matière ligneuse en substance assimilable. Suivant les enzymes qu'ils sont capables d'élaborer pour attaquer la matière ligneuse (paroi cellulaire), les champignons se caractérisent par des formes de pourriture différentes parmi lesquelles on distingue principalement :

- La **pourriture fibreuse blanche**, capable de dégrader les principaux constituants du bois (cellulose, lignine)
- La **pourriture cubique ou brune**, causée par des champignons qui dégradent essentiellement la cellulose
- La **pourriture molle** causée par des champignons qui se développent dans des conditions d'humidité importante, notamment dans les bois en contact avec le sol.

Le bois exposé à l'**humidité** présente un risque de **pourriture**. En effet, un taux d'humidité supérieur à 20% en présence d'oxygène constitue un terrain favorable au développement des **champignons**. Certains bois résistants aux termites perdent cette résistance après avoir été attaqués par des champignons.





LES TERMITES

Les insectes constituent un **risque majeur** pour les bois de construction, surtout les **termites**, et les bostryches, d'où la nécessité impérieuse de traitements préventifs lorsque le bois employé n'est pas naturellement résistant.

La majorité des espèces de termites de Guyane (plusieurs centaines) s'observent en forêt naturelle, milieu idéal pour le développement des colonies de termites du fait de **l'hygrométrie** constamment élevée et de la nourriture disponible. La plupart des espèces se trouvent dans le sol où elles se nourrissent le plus souvent d'humus ou de la litière forestière.

Les espèces susceptibles de présenter un danger pour les ouvrages en bois sont en nombre plus limité (quelques dizaines) et se répartissent en 2 catégories :

- **Les termites dits souterrains**, dont les besoins en eau sont importants.

- **Les termites dits de bois sec**, dont les besoins en eau sont faibles.

Le genre *Cryptotermes* compte des colonies peu nombreuses mais sont des destructeurs du bois très actifs et très discrets.

Le genre *Coptotermes testaceus* peut aller jusqu'à percer les gaines électriques dans le sol et provoquer ainsi des courts circuits.



Termites de bois sec © CTBF Guyane

Il existe différents types de **traitements contre les termites** :

Préventif :

Loi termites : Loi n°99-471 du 8 juin 1999

1. Protection des constructions contre les termites dans les départements dans lesquels a été publié un arrêté préfectoral déclarant le département termité

- utilisation d'essences naturellement durables ;

- utilisation d'essences non naturellement durables mais traitées par des produits de préservation avant leur mise en œuvre dans la construction ;

- dispositifs constructifs particuliers : **ne s'applique pas dans les DOM**

2. Protection des bois contre les termites et autres insectes xylophages dans tous les départements métropolitains et d'outre-mer

- utilisation d'essences naturellement durables ;

- utilisation d'essences non naturellement durables mais traitées par des produits de préservation avant leur mise en œuvre dans la construction ;

- utilisation d'essences non naturellement durables et non traitées, mais faciles à contrôler et à remplacer ou traiter si besoin : **ne s'applique pas dans les DOM**



Galerie de termites souterrains © S. Cazein

Curatif :

Traitement du bois :

- Asperion du bois

- Injection dans le bois (trous et injection du produit sous pression dans le bois)

- Piège appât : piège dans le sol en périphérie du bâtiment ou boîte directement sur les cordons de termites.

Traitement des maçonneries :

- Injection en pied de maçonnerie



Termites du genre *Coptotermes* © FCBA



Lyctus © J. Beauchene



Bostrych © I. Paulmier



Vrillette © J. Beauchene

LES INSECTES XYLOPHAGES

Les insectes xylophages ont un régime alimentaire composé principalement d'aubier, mais aussi de « bois parfait » (duramen). Ces animaux, à l'état larvaire ou adulte, mangent les branches, les troncs ou les racines des arbres morts ou vivants.

Les **saproxylophages** ne consomment que le bois mort en décomposition.

Les **pyrophiles**, eux, recherchent le bois brûlé par les incendies de forêts.

Ces agents de dégradation du bois contribuent au cycle du carbone, à la qualité du sol forestier, à la résilience écologique et à la régénération naturelle des forêts.



Attaque du bois : insectes xylophages
© CTBF Guyane

- **La larve vit dans le bois** et s'y nourrit en creusant des galeries
- Le trou d'envoi visible de l'adulte n'apparaît qu'en fin de cycle larvaire
- **Les larves s'attaquent aux bois tendres** (yayamadou, simarouba, aubier,...)

Les insectes xylophages ne sont pas des grands ravageurs en Guyane

LES XYLOPHAGES MARINS

Le bois immergé dans l'eau est pratiquement à l'abri des attaques d'insectes et de champignons.

En eau douce, sa conservation ne pose que peu de problèmes.

Dans les **eaux salées et saumâtres**, il existe des organismes néfastes pour le bois : les **térébrants marins**. Ils creusent des trous et des galeries dans le bois.



Bois dégradé en contact avec de l'eau
© CTBF Guyane



Bois dégradé en contact avec de l'eau
© CTBF Guyane

Dans le milieu marin, les principaux invertébrés xylophages (térébrants marins), appartiennent aux mollusques bivalves (tarets) et aux crustacés (genre Limnoria notamment).

En **eau douce**, quelques **poissons amazoniens** semblent capables de ronger et dégrader du bois voire d'en plus ou moins digérer la cellulose

Idée reçue !

« **Le bois ça pourrit vite.** »

- ✓ un grand nombre d'essences sont résistantes aux agents de dégradation,
- ✓ le bois ne rouille pas.
- ✓ le marnage impacte le bois : la différence d'hygrométrie régulière affaiblit le bois.

02

La mise en œuvre du bois dans la construction

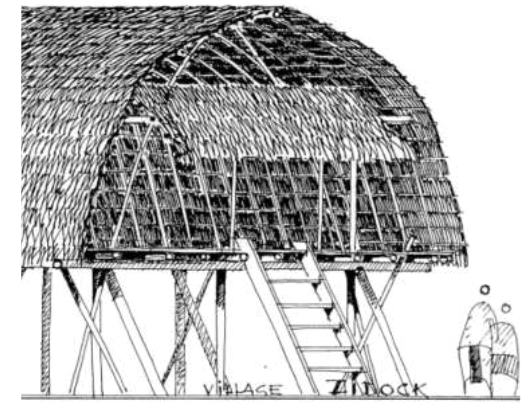
Sources :

- *Utilisation des bois de Guyane dans la construction*, Vernay et Mouras Ed. QUAE
- *Formation Les classes d'emploi*, CTBF Guyane
- *Essences d'Amérique du Sud qualifiées en structure*, CTBF Guyane

© P. TRITSCH

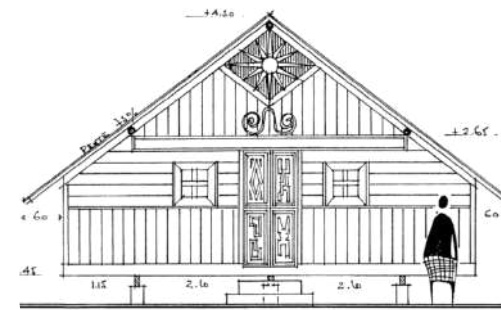
HISTORIQUE

Le bois est utilisé dans la construction depuis la nuit des temps et sur tous les continents. En Guyane, il est également présent dans toutes les **architectures vernaculaires**. Que ce soit dans le carbet amérindien, l'habitat bushinengué ou la maison créole.



Carbet Tatou - Wayampi de l'Oyapock

Source : *Etude pour un habitat adapté en site isolé en Guyane*, CAUE 1996



Case traditionnelle Boni de Papaïchton

Source : *Etude pour un habitat adapté en site isolé en Guyane*, CAUE 1996

Divers systèmes sont éprouvés à travers les âges et les cultures : la charpente en bois rond, les cases en A ou les ossatures bois.

Les assemblages doivent répondre à certaines règles pour assurer une bonne durabilité et une bonne résistance.



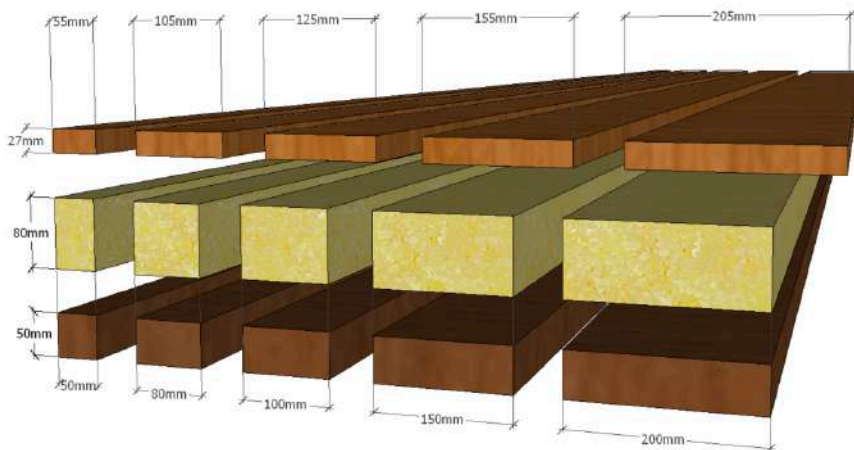
Otopan de Cayodé, Maripasoula © Parc Amazonien de Guyane

épaisseur (mm)	Largeur (mm)												
	27	34	41	54	75	105	125	155	175	205	225	255	275
15													
27													
34													
41	Sections de menuiseries, peu utilisées												
45	Sections de menuiseries, peu utilisées												
54													
65													
75													
85													
105													
125													
155													
175													
205													
	Frises	Lattes	Chevrons	Madriers	Fermettes	Bastings	Poteaux						

Source : Utilisation des bois de Guyane dans la construction, Vernay et Mouras Ed. QUAE

LES SECTIONS DU MARCHÉ

Les **dimensions des sections** commercialisées sont données pour les **bois frais de sciage**. Pour calculer les sections qui seront obtenues après séchage, on considère que la cote considérée diminue de 0,3% pour 1% d'humidité perdue. Cette valeur est applicable à toutes les essences classiquement utilisées.



Standards de sections proposées actuellement par les scieries en Guyane
Source : AQUAA

LES TYPES DE SCIAGE

Chaque type de sciage a un nom donné selon ses dimensions de coupe, qui se retrouve ensuite dans une charpente, ossature ou recouvrement bois :

Frise: section rectangulaire (18 à 35mm x 40 à 120mm).

Lames d'un parquet, ou d'un bardage.

Latte : section rectangulaire. (**5 à 12mm x 26 à 55 mm**).

Pièce de bois de sous construction pour l'ossature bois (fixation de tuiles, de bardeaux, tasseaux entre une structure et un recouvrement de sol ou façade.)

Chevron : section carrée ou rectangulaire (**50 à 75mm x 50 à 105mm**)

Assemblage de charpentes et ossatures bois.

Madrier : section rectangulaire (**75 à 100mm x 200 et +mm**).

Assemblage de charpentes et ossatures bois.

Fermette : section rectangulaire (32 à 38mm x 150 à 200mm)

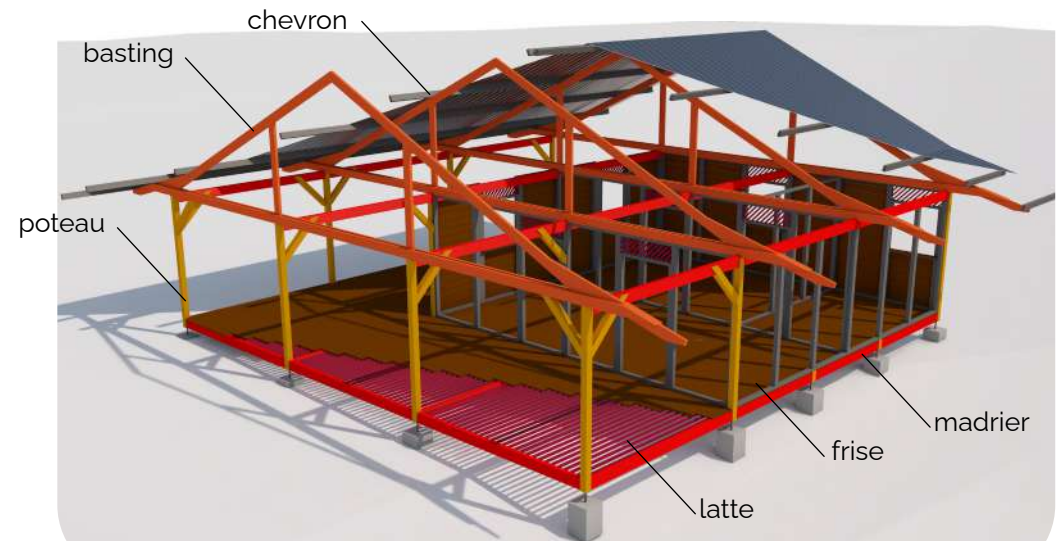
Assemblage de charpentes et ossatures bois.

Basting : section rectangulaire (**55 à 63mm x 155 et +mm**).

Assemblage de charpentes et ossatures bois.

Poteau : section carrée ou sensiblement carrée (**supérieur à 75mm**)

Assemblage de charpentes et ossatures bois.

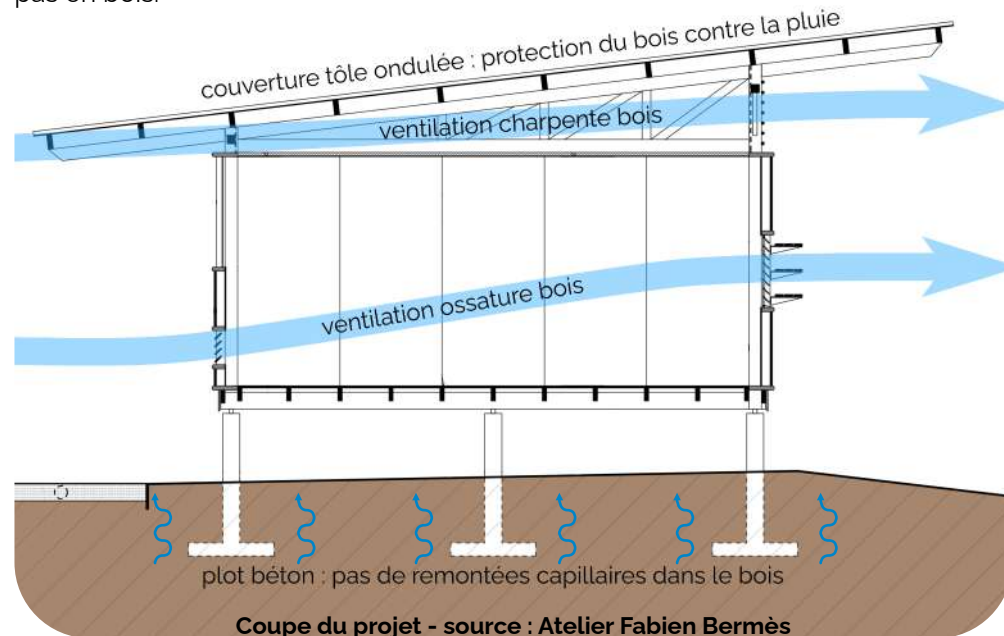


Positionnement des différents types de sciage dans une construction en bois
Source : S. Cazein



LES PIÈCES DE CHARPENTE ET OSSATURE BOIS

Voici un exemple de construction bois : l'extension de l'école Augustine Duchange située à Roura, et qui accueille 2 classes. Seuls quelques éléments (fondations, couverture, vitrages, faux plafonds) ne sont pas en bois.



L'ensemble du projet a été conçu avec une attention particulière portée sur la **ventilation naturelle**, ce qui permet l'**aération continue du bois**, même lorsque l'école est fermée.

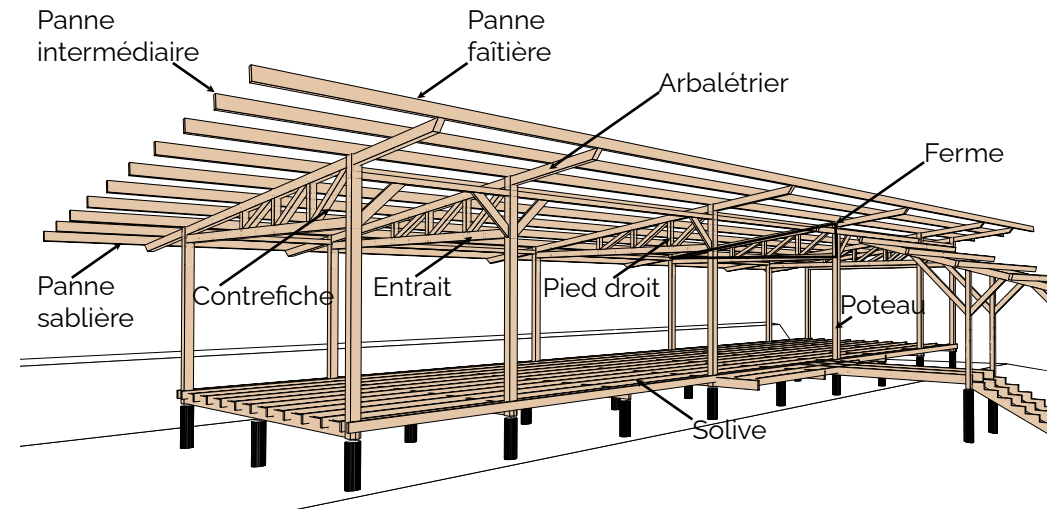
Le **bois est protégé d'une humidité trop importante** et d'une pourriture éventuelle. Les champignons et insectes n'ont pas de terrain de prolifération lorsque la construction est conçue afin de prévenir les risques de détérioration du bois.

La **conception** du projet a permis de déterminer la **position** de chaque élément en bois (pièce de charpente et ossature bois), et ainsi de déterminer la **classe d'emploi** correspondante

TERMINOLOGIE DE LA CHARPENTE BOIS

Chaque type de sciage porte un nom selon sa dimension et sa section. Dans la charpente bois, une pièce de bois porte un nom différent selon sa forme et son emplacement. Ainsi, un basting ou un madrier deviendront des poutres, des frises deviendront un plancher, ...

Voici quelques éléments de vocabulaire de la charpente :



Axonométrie du projet- source : Atelier Fabien Bermès



© CTBF Guyane

BARRIÈRES AVANT CONSTRUCTION

Avant de débuter une construction (bois, béton, ou brique), il est nécessaire d'installer une **barrière anti termite**. Elle peut être de 2 types : la barrière physico-chimique, ou la barrière physique.



© CTBF Guyane



© CTBF Guyane

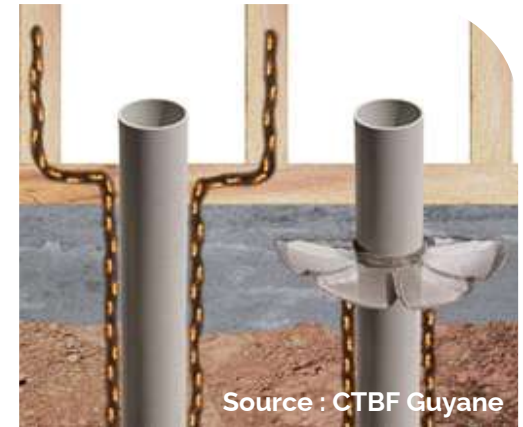
Barrières physico-chimiques: produits manufacturés composés d'une matrice physique (film polyane ou autre matériau) adjuvanté d'au moins une matière active biocide.

Barrières physiques :

produits manufacturés qui ne contiennent pas de biocides et dont la résistance aux termites est garantie par leurs propriétés physiques.

Ces mesures de protection sont **obligatoires pour toutes les constructions neuves**, en pose totale, en pose partielle (périmétrique et au niveau des points singuliers).

Dans les DROM, aucun autre dispositif n'est reconnu.



Source : CTBF Guyane

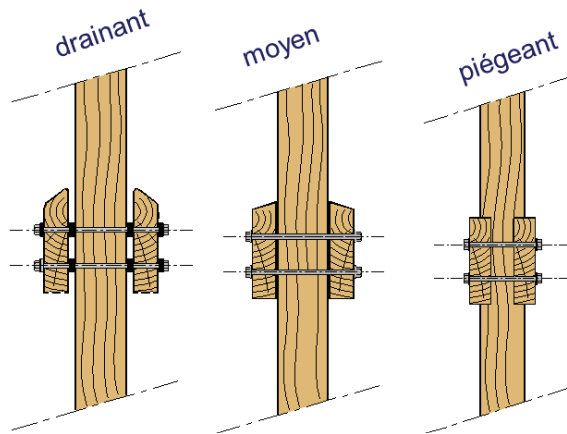


Source : CTBF Guyane

Largement utilisée autrefois, la technique consistant à créer une **barrière par épandage d'insecticide** sur le sol **sous les fondations** n'a pas été retenue dans l'arrêté du 27 juin 2006 «mesures relatives à la protection des constructions neuves». Elle est **strictement interdite**.



© CTBF Guyane



Source : CTBF Guyane

RÈGLES CONVENTIONNELLES DE CONCEPTION

En Guyane, les conceptions utilisant le bois doivent respecter les normes françaises et européennes.

La première des règles pour garantir une bonne durabilité est d'**utiliser la bonne essence de bois sur la pièce mise en œuvre.**

La seconde règle est d'**assurer un assemblage drainant.** Si il est moyen, le risque d'accumulation d'eau peut entraîner des dégradations précoces. S'il est piégeant, le risque est encore plus accru.



© S. Cazein

Pour éviter la stagnation de l'eau, mieux vaut éviter les surfaces horizontales. Une **légère pente** (<2%), permet l'écoulement et donc un séchage plus rapide des pièces de bois

Pour les planchers, les **lames rainurées tendent à conserver l'eau** et entraîner un pourrissement prématuré.

Il est possible que la conception ait été faite dans les règles de l'art mais que la mise en œuvre ne respecte pas les règles de bonne durabilité. Dans ce cas, les dégradations peuvent apparaître précocement comme dans l'exemple ci-contre.



© A. Nourric / CTBF Guyane



Source : CTBF Guyane

L'assemblage entraîne une **rétenction d'eau**. Si la jonction avait été tournée d'un quart de tour pour que le mi bois suive un plan vertical, l'assemblage aurait été alors dit moyennement drainant assurant une bonne tenue mécanique et une bonne durabilité.

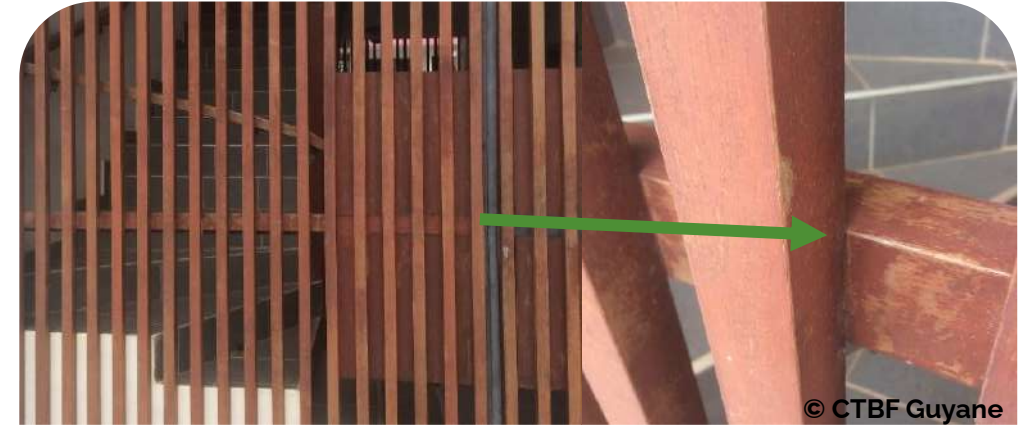
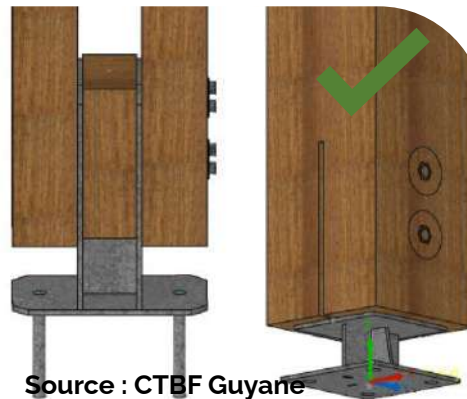


© CTBF Guyane



De la même façon, **toute jonction avec le bois doit être travaillée pour limiter l'accumulation d'eau**. Prenons l'exemple de ces pieds de poteau, la photographie située en bas à gauche présente une platine fermée, ne permettant pas à l'eau de s'écouler. L'eau va s'accumuler dans cette zone fermée, et des dégradations précoces sont à prévoir.

Dans les autres images, la **distance entre le sol et le bas du poteau** respecte les préconisations et la platine métallique permettra à l'eau de s'écouler correctement.



Ces photographies présentent des assemblages moyennement drainants : malgré la présence d'une pente ou d'une protection contre la pluie, on peut observer la présence d'eau sur ces bois.

De manière générale :

- Privilégier les **faibles massivités pour les assemblages**;
- Optimiser le **drainage**;
- Limiter les **remontées capillaires** et le confinement;
- Éviter les **rétenctions d'eau** (pièges / points singuliers).





Plancher bois extérieur © S. Cazein

L'ENTRETIEN : LES RÈGLES DE BASE

- ✓ Le **bois naturel** non lasuré devient **gris clair** sous l'effet de la pluie et du soleil, l'**entretien** est **nul**
- ✓ le bois est un des rares matériaux qui peut être mis en œuvre "brut de sciage"
- ✓ une **lasure** de qualité dure **au moins 4 ans**, le décapage est inutile pour les reprises.
- ✓ Les produits de finition sont de plus en plus performants, et présentent des niveaux de protection de plus en plus élevés
- ✓ la structure bois est généralement protégée par l'enveloppe et les débords de toiture
- ✓ La **structure porteuse** d'une construction en bois ne demande **aucun entretien**. Elle est durablement protégée au moment de la construction.
- ✓ Tous les revêtements de façade des constructions à ossature bois étant posés comme une double peau, leur dégradation éventuelle n'atteint pas la structure porteuse dont ils sont séparés par une couche d'air pour assurer la ventilation, et parfois par un écran pare-pluie.

Idée reçue !

«Il faut lasurer pour que le bois résiste à l'eau»

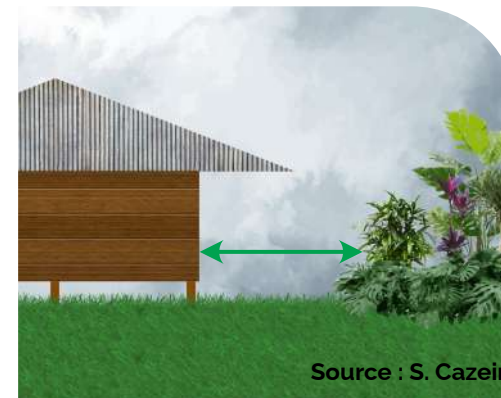
La **lasure** est un produit nécessitant de l'entretien. Si cette finition n'est pas renouvelée régulièrement, elle s'écaille et alors tout l'ouvrage est à poncer. Elle a **tendance à étouffer le bois si lors de leur renouvellement le bois n'est pas brossé ou poncé**.

Comme pour les chevelures des humains, le grisonnement n'a jamais été signe de perte de capacité, mais plutôt un gain en maturité. **Le bois grisé garde toutes ses propriétés mécaniques, seul son esthétique change**.

Pour limiter l'absorption d'eau, une saturation à l'huile est suffisante.



Bois grisé © S. Cazein



Source : S. Cazein

Il est important d'éviter le contact des végétaux avec le bâtiment.

En laissant pousser des végétaux au pieds des murs et le long des façades **le risque de reprise d'humidité et d'invasion de termites est accru**. De même, le feuillage d'un arbre en contact avec la toiture peut créer un passage pour les termites, ce qui est dangereux pour l'habitation.

03

L'exploitation du bois en Guyane

Sources :

- Formation *Exploitation du bois en Guyane*, ONF Guyane
- *Programme Régional Forêt Bois de Guyane*
- *Utilisation des bois de Guyane dans la construction*, M. Vernay & S. Mouras
- *Séchage naturel du bois en Guyane*, CTBG
- Formation *Marquage CE*, CTBF Guyane
- *Le bilan carbone des matériaux de construction en Guyane*, AQUAA

COMMENT LA FORÊT GUYANAISE EST-ELLE GÉRÉE ?

Le **domaine forestier guyanais** est essentiellement composé de **forêts du domaine privé de l'Etat** – dont presque un tiers de forêts domaniales (appartenant à l'Etat) –, moins de 1% étant géré à titre privé par le Centre spatial guyanais / CNES, soit 61 745 hectares.

C'est l'**ONF** (Office National des Forêts) qui gère la majorité des forêts en Guyane. Acteur du développement local, l'ONF y garantit la **gestion** et la **préservation** de près de **6 millions d'hectares de forêt**,



Le saviez-vous ?

Sur l'ensemble de la Guyane, cinq grandes zones se distinguent, soumises à des enjeux particuliers.

L'ONF est impliqué dans la gestion des milieux naturels et forestiers de quatre de ces cinq zones.



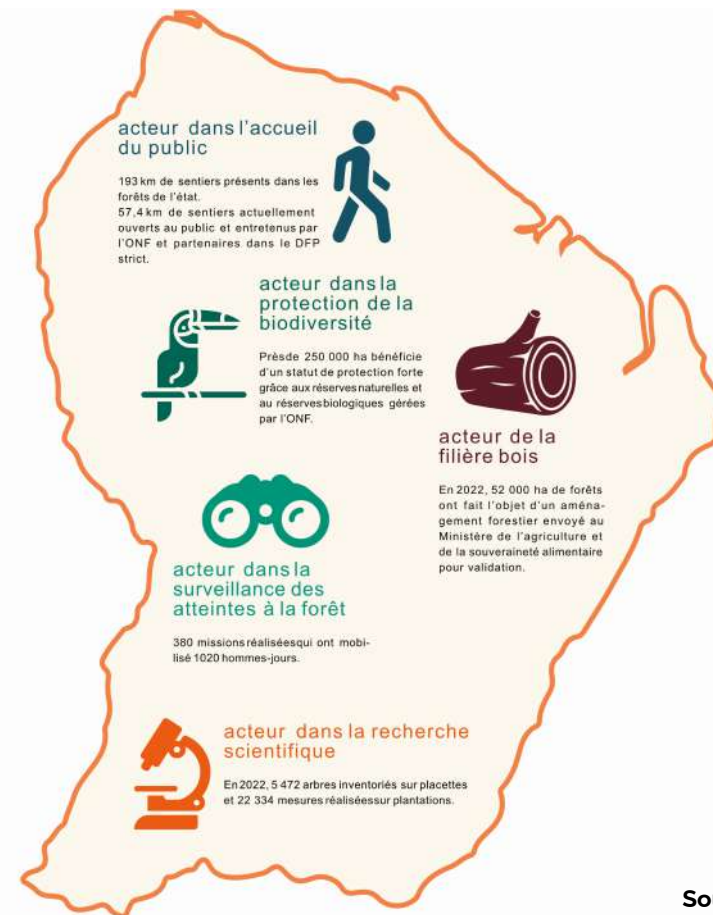
Source : ONF



LES ZONES DE GESTION DE L'ONF

La forêt guyanaise est divisée en cinq zones :

- le **littoral atlantique** concentre le cœur des aménagements agricoles, urbains et industriels. L'ONF y gère 352 000 hectares de forêts variées, tant du point de vue de l'altitude (forêts hautes et basses) que du climat et des paysages (plaines côtières anciennes, cordons sableux, littoral sur rochers, zones humides) ou de la végétation (mangroves, plantations) ;
- le **domaine forestier permanent (DFP)** dont les forêts relèvent du régime forestier et représente 2,4 millions d'hectares. Principal bassin de l'exploitation forestière. Ces forêts font l'objet de plans de gestion pluriannuels et sont certifiées PEFC.
- La **zone intermédiaire** ne relève pas du régime forestier. L'ONF effectue des missions de surveillance dans ces forêts de 1,8 millions d'hectares.
- le **Parc amazonien de Guyane** occupe 3,4 millions d'hectares, dont 1,4 million d'hectares d'aire d'adhésion gérée directement par l'ONF et 2 millions d'hectares de cœur de Parc gérée par le Parc ;
- Le «**cœur de parc**» représente 2 millions d'hectares gérées par le Parc Amazonien de Guyane (PAG). C'est la seule zone à ne pas être gérée par l'ONF.



Source : ONF

LES RÔLES DE L'ONF

Pour assurer ses missions de conservation, de gestion et de valorisation du patrimoine forestier guyanais, l'ONF s'appuie sur un effectif de 90 salariés répartis au sein d'une direction territoriale et de deux unités territoriales :

l'Unité territoriale de Cayenne et **l'Unité territoriale de Saint-Laurent-du-Maroni** avec des techniciens forestiers répartis sur une partie du territoire, d'un **service bois et gestion durable**, d'un **pôle Recherche, Développement et Innovation**, d'un **service des affaires générales**, d'une **unité de production** (ouvriers prospecteurs forestiers) et d'un **service biodiversité et société**.

LES 4 ÉTAPES DE LA CERTIFICATION PEFC



Source : PEFC France

L'ÉCO-CERTIFICATION PEFC

PEFC (Program for the Endorsement of Forest Certification - **Programme pour l'approbation de certification de forêt**) certifie la gestion durable des forêts et rassemble autour d'une vision multi-fonctionnelle et équilibrée de la forêt dans 55 pays à travers le monde.

Depuis 1999, PEFC France favorise l'équilibre entre les dimensions environnementales, sociétales et économiques de la forêt grâce à des garanties de pratiques durables.

La mission du PEFC est d'impliquer tous les acteurs dans la recherche permanente du consensus. Cette mission prend racine dans la création du PEFC et permet de garantir la gestion durable de la forêt dans toutes ses dimensions :

- la **dimension sociétale** de la forêt, une réelle prise de conscience dès la fin du vingtième siècle. PEFC contribue à protéger ceux qui vivent dans les forêts, y travaillent et s'y promènent.
- la **dimension environnementale** de la forêt, avec des informations sur les indices de biodiversité qui s'érodent et la nécessité de capter de plus en plus de carbone, le bois en étant constitué pour moitié de son poids.
- la **dimension économique**, enfin, par sa fonction de production avec plusieurs centaines de milliers d'emplois liés à la filière forêt-bois-papier. Avec les demandes en bois-matériau et en bois source d'énergie qui vont croissantes, PEFC participe à une gestion raisonnée de la ressource bois.

Le saviez-vous ?

La certification PEFC s'applique au Domaine Forestier Permanent de Guyane depuis 2012.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, l'ONF Guyane est gestionnaire de 2,4 millions d'hectares de surface forestière certifiée, située dans le domaine forestier permanent.

Seuls trois exploitants forestiers sont eux-mêmes certifiés PEFC et exercent en Guyane (pratiques de gestion et d'exploitation durables dans les forêts du domaine forestier permanent guyanais) :

- la Forestière Guyanaise (à Kourou),
- la SEFEG (à Saint-Georges de l'Oyapock),
- la société forestière AMAZONIA (à Matoury).



Source : statistiques PEFC France au 30 juin 2024

Dé détenteur de certificat PEFC GFD	Type de certificat	Nombre de participants			Surface forestière certifiée (ha)
		Propriétaires	Exploitants	ETF	
PEFC Auvergne-Rhône-Alpes	Groupe	3 790	178	204	558 823
PEFC Bourgogne-Franche-Comté	Groupe	2 036	131	-	613 867
PEFC Corsica	Groupe	26	1	1	56 654
PEFC Grand Est	Groupe	3 082	142	-	1 079 370
PEFC Hauts-de-France	Groupe	775	31	15	179 985
PEFC Nouvelle-Aquitaine	Groupe	8 275	184	-	744 536
PEFC Occitanie	Groupe	1 368	45	20	515 164
PEFC Ouest	Groupe	3 235	102	43	728 312
PEFC PACA	Groupe	434	26	14	448 038
Groupe Coopération Forestière (GCF)	Groupe	60 728 sous 6 gestionnaires participants	-	-	840 505
Direction territoriale ONF Guyane	Individuel	1	-	-	2 425 034
Exploitants forestiers guyanais: Forestière Guyanaise, SEFEG, Sté forestière AMAZONIA	Individuels	-	3	-	-



LE PROGRAMME RÉGIONAL FORÊT BOIS (PRFB)

Copiloté par l'État et la CTG (Collectivité territoriale de Guyane), le **PRFB** succède aux Orientations Régionales Forestières (ORF).

C'est un document d'orientation stratégique, qui vise à **améliorer les performances de la filière forêt-bois** dans un cadre de gestion durable, à travers la poursuite des objectifs suivants :

- **mobiliser plus de volumes de bois** tout en restant dans un cadre de gestion durable ;
- **mieux valoriser les bois**, améliorer la valorisation matière ;
- **développer les compétences** et l'emploi local ;
- garantir et **organiser la multifonctionnalité** de la forêt ;
- faire de la Guyane un territoire d'innovation et d'exemplarité, en misant sur la **relation entre recherche développement et acteurs économiques de la filière**.

Source : PRFB



SOMIVAL
PARTENAIRE DES TERRITOIRES

Version finale validée par la CRFB le 27/03/2020

Source : couverture du PRFB de Guyane

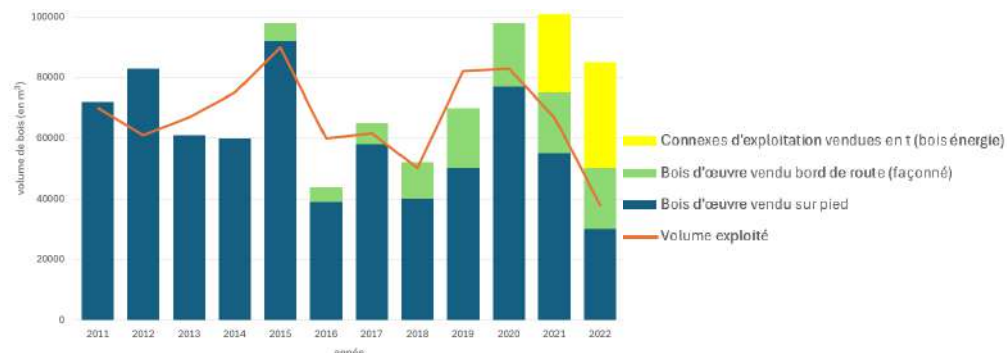


Source : Utilisation des bois de Guyane dans la construction M. Vernay et S. Mouras Ed. QUAE

L'EXPLOITATION DU BOIS

Compte tenu de la complexité de la forêt guyanaise, la mise en œuvre de la gestion forestière s'accompagne d'un **programme de recherche sur les écosystèmes tropicaux** encore mal connus. Il s'agit d'une part, de poursuivre l'**étude des écosystèmes forestiers** dans le cadre d'un dispositif de placettes permanentes appelé *Guyafor* permettant de modéliser l'**évolution de la forêt guyanaise** selon différentes règles de gestion et d'autre part, de doter l'ensemble des forêts du Domaine Forestier Permanent de **documents de gestion** définissant des zones de production de bois d'œuvre, de protection et de conservation de la biodiversité, d'accueil du public et de droits d'usages traditionnels.

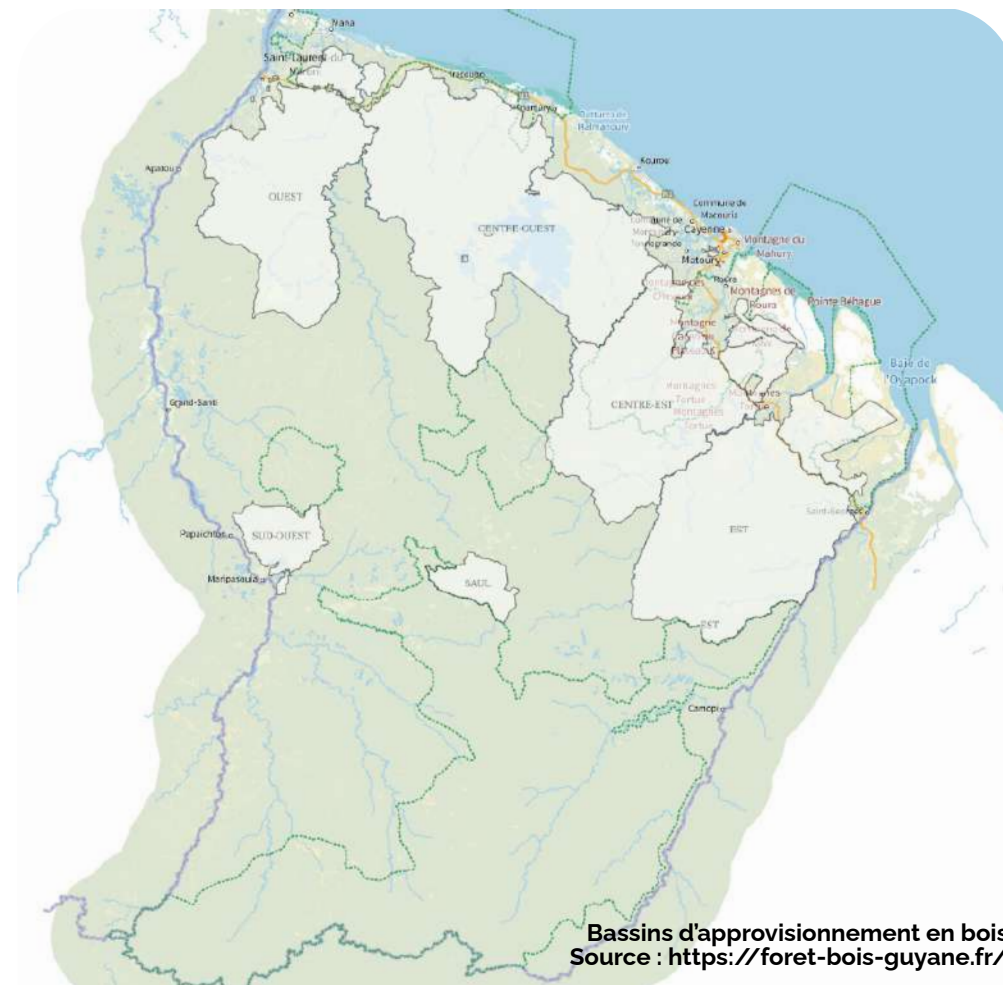
Environ 10 000 à 12 000 hectares sont mis en exploitation tous les ans ; le **temps de rotation des parcelles** est de l'ordre de **65 ans** et la récolte de **5 à 6 arbres par hectare**.



Seules quelques essences sont exploitées et le choix porte souvent sur les plus beaux individus. Cette situation résulte des conditions suivantes :

- Un **relief accidenté** rendant la pénétration difficile ;
- L'extrême **hétérogénéité de la forêt** (150 à 220 espèces différentes à l'hectare) : aucune essence ne peut jouer un rôle majeur par sa fréquence et son volume individuel.

Chaque bassin géographique est exploité par des professionnels respectant la charte d'exploitation à faible impact ainsi que les standards PEFC Guyane.



Les différentes **étapes** de l'**exploitation forestière** en Guyane :



Recherche GPS

La recherche des arbres à couper avec l'aide d'un **GPS** (la désignation), préalablement inventoriés et **géolocalisés par l'ONF**.



Direction de la chute

La détermination de la **direction de chute** de l'arbre pour **minimiser l'impact** et écarter le maximum de risques d'accidents.



L'abattage

L'**abattage** de l'arbre à l'aide d'une tronçonneuse. La partie exploitée de l'arbre est appelée **grume**.



Le débusquage

Transfert des grumes par un engin à chenilles, équipé d'un treuil et d'un câble, entre le point d'abattage et la piste de débardage.

Le débardage

Transport par trainage des bois par un engin à pneus, appelé **skidder**, vers le **parc à grumes**, la zone de stockage accessible aux camions grumiers en saison sèche. La piste empruntée par le skidder est appelée **piste de débardage**.



Le parc à grumes

Le stockage temporaire - **parc à grumes** : situé sur la parcelle, cette zone permet de stocker les grumes fraîchement sorties de la **zone d'abattage**, en saison sèche.



Le parc de rupture

Le stockage - parc de rupture : l'ensemble des grumes, réparties sur l'ensemble des parcs à grumes, est rassemblé avant la saison des pluies dans le **parc de rupture, à proximité d'une route goudronnée**, accessible toute l'année.



Transport des grumes

Transport des grumes vers les scieries : les **camions grumiers** transportent les grumes du point de stockage **jusqu'à la scierie**.

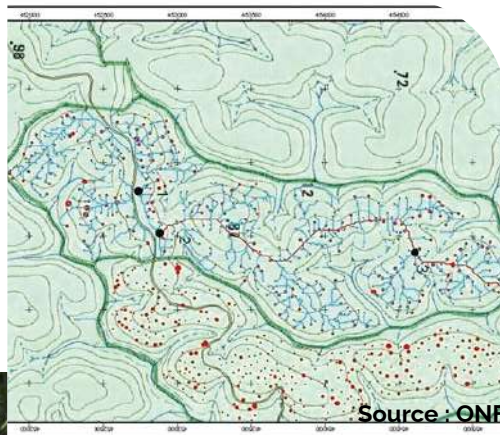


Source : Leonardo.ai

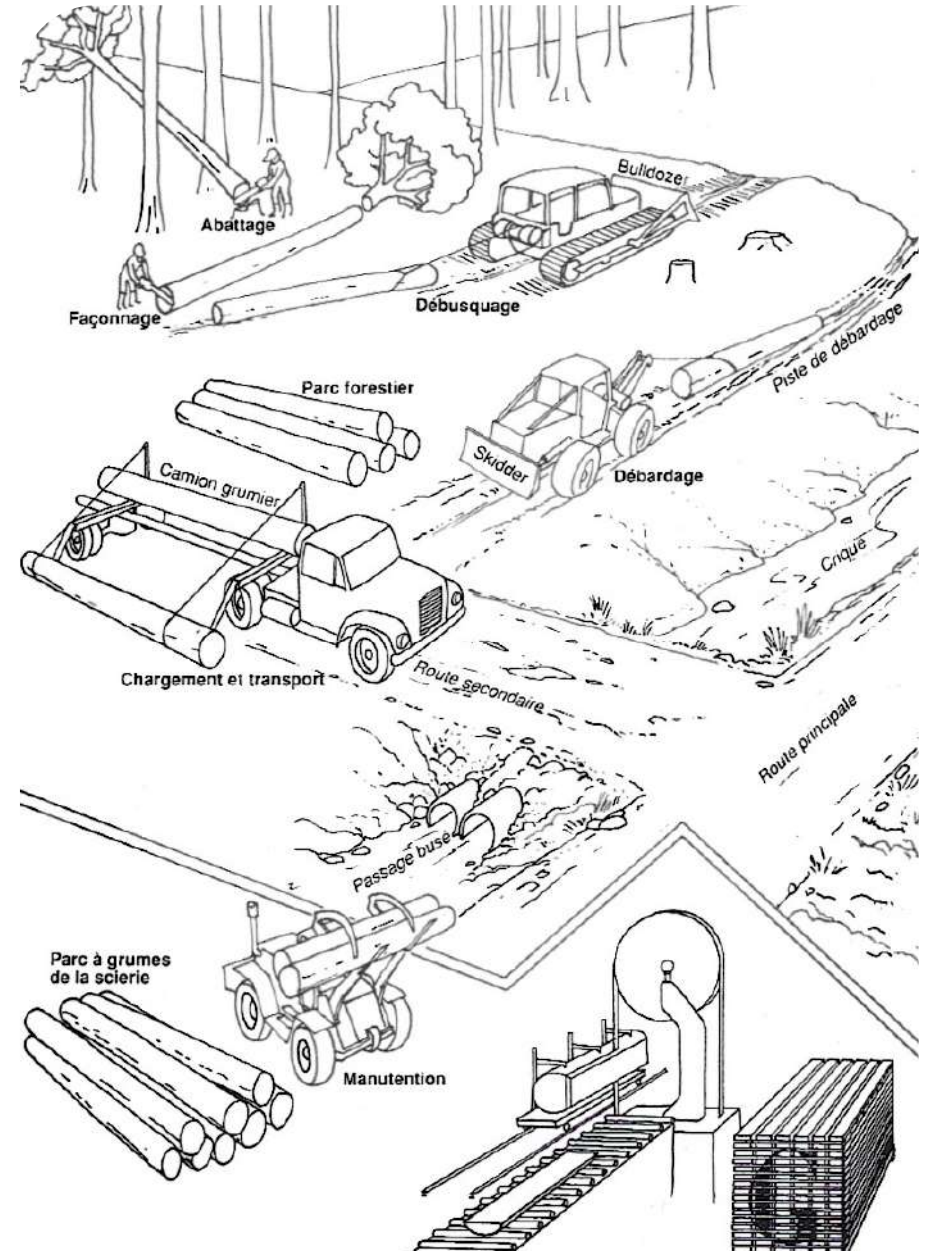


L'EXPLOITATION À FAIBLE IMPACT

L'exploitation à faible impact peut se définir comme « une opération d'exploitation forestière **intensément planifiée**, précautionneusement mise en œuvre et **contrôlée** afin de **minimiser** son **impact** sur le **peuplement** et les **sols** forestiers, et se basant habituellement sur une **sélection** des **individus** à abattre » (FAO, 2004).



De fait, l'organisation et le phasage des opérations d'exploitation constituent le fondement d'une exploitation de qualité.



Source : *Les bois*, Marc GAZEL, Ed. SAGA



© CTBF Guyane

Source : séchage naturel du bois en Guyane CTBG

LE SÉCHAGE DU BOIS

Le **séchage du bois** consiste à **enlever une partie de l'eau** que le matériau contient naturellement.

En **Guyane**, le bois sèche relativement bien à l'air libre car les conditions de température et d'humidité sont favorables.

Toutefois, le **séchage à l'air libre** nécessite le respect de quelques règles simples visant à obtenir un séchage naturel de bonne qualité en limitant les risques d'apparition des défauts de séchage.

Le bois nécessite de sécher pour les raisons suivantes :

- **Éviter les déformations** des ouvrages
- **Éviter les attaques** de champignons et d'insectes
- **Usiner** convenablement
- Meilleure tenue des **finitions** (peinture, vernis, lasures)

- **Coller** efficacement

Plusieurs facteurs influent sur la **vitesse de séchage** du bois :

- La **masse volumique** du bois
- L'**humidité** du bois
- L'**équilibre hygroscopique** entre l'air et le bois
- La **rétractabilité** (son aptitude à changer de dimension)



© CTBF Guyane

Durée de séchage à l'air de quelques bois guyanais

Essence	Épaisseur (mm)	Humidité initiale (%)	Humidité finale (%)	Durée (jours)
Yayamadou	50	70	18	30
Wapa	50	70	22	140
Angélique	54	40	20	50
	27	56	18	23
Wacapou	27	48	18	32
Chawari	50	58	18	90
Amarante	34	55	17	40
Manil	50	63	17	75

Source : *Construire en bois de Guyane* CIRAD, CAUE, DDE, DAF

La **phase de séchage rapide** qui correspond au départ de l'eau libre s'appelle le **ressuyage**.

Les **bois tendres** comme le Yayamadou, le Simarouba ou le Copaya sont très **sensibles au bleuissement interne** tant que leur humidité reste supérieure au point de saturation : il convient d'accélérer le ressuyage en **diminuant autant que possible les délais entre l'abattage** des arbres, le transport des grumes, le débit en scierie **et le stockage** des avives sous abris ventilé.

Chez la plupart des bois tropicaux, l'**humidité relative** S % qui correspond au point de saturation est voisine de **30 %**.

Le séchage se poursuit lentement au-dessous du point de saturation jusqu'à ce que l'humidité du bois soit en équilibre avec les conditions ambiantes.

En **Guyane** par exemple, la température moyenne est de 26 °C et le degré **hygrométrique de l'air est de 86%** : on constate que les bois se stabilisent à une **humidité voisine de 20%**. Dans un local climatisé en permanence, ou dans un appartement chauffé en pays tempéré, l'humidité d'équilibre peut descendre à 15 ou même 10%.

Notons que selon une convention internationale, la «**densité normale**» des bois se mesure à l'**humidité relative de 12%**.



LES CARACTÉRISTIQUES DES BOIS GUYANAIS

La **construction en bois massif** fait appel à un certain nombre de règles qui imposent un degré de sécurité approprié à leur destination et à leur durée. La Guyane n'échappe pas aux réglementations françaises et européennes dans ce domaine.

Depuis le **1er mars 2010**, seuls les **eurocodes sont applicables** et ont supplanté les règles françaises (CB71).

Les nouvelles caractérisations mécaniques par voie d'essais sur des pièces en grandeur d'emploi sont effectuées par le **CTBF Guyane**.

Les missions du CTBF Guyane relèvent de trois grandes catégories d'actions :

- l'**appui technique** et l'**innovation**,
- l'**évaluation technique**,
- l'**information et la promotion** de la filière.

Le saviez-vous ?

Les normes à connaître :

- **EN 338** (ancienne CB71) : Bois de structure - Classes de résistance
- **NF B 52.001** : Règles d'utilisation du bois dans la construction - Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés résineux et feuillus

Source : CIRAD

LES CLASSEMENTS DES SCIAGES

Pour faciliter et **normaliser les échanges commerciaux** issus des transactions des bois de Guyane, et de garantir aux acheteurs une qualité et des choix à la fois précis et constants, des **règles de classement** ont été élaborées pour les bois en grumes et les bois avivés produits par les exploitants scieurs de Guyane. Ces règles de classement des bois sciés permettent de définir quatre qualités liées aux utilisations possibles du matériau :

- **Qualité première** : avivés de 1er choix (ébénisterie)
- **Qualité deuxième** : avivés de 2ème choix et mieux (menuiserie)
- **Qualité troisième** : avivé de 3ème choix et mieux (charpente)
- **Qualité quatrième** : avivé de 4ème choix et mieux (coffrage)
- **FAS** (First and second) : Mélange de 1er et 2ème choix avec un minimum de 40 % de sciages de 1er choix.

Ces règles de classement sont basées sur des **critères esthétiques**. Le classement visuel de structure est à différencier. (voir pages 52-53).



Seuls les 2ème et 3ème choix doivent théoriquement trouver une **utilisation dans la construction**. Ces règles ayant pour objet de garantir un niveau stable de qualité et des standards dimensionnels, certains choix autorisent la présence d'aubier.

Sur les bois tropicaux, l'**aubier** est de façon générale **peu durable**, quelle que soit la durabilité naturelle de l'essence de bois (duramen) considérée. Le classement des **pièces d'ossature et de charpente** tient compte pour une grande part des **proportions d'aubier** dont la présence fera l'objet de **dispositions particulières** au moment de la mise en œuvre.

Source : Utilisation des bois de Guyane dans la construction M. Vernay et S. Mouras Ed. QUAE



LE MARQUAGE CE

Le marquage « **CE** », dont le sigle signifie « **Conforme aux Exigences** », n'est pas une marque de qualité. Apposé sur un produit, il **atteste** de manière visible, que **les produits** sur lesquels il est apposé **sont conformes à la Directive ou au règlement Européen** et répondent aux exigences essentielles qui les concernent. Il garantit donc qu'ils sont présumés **aptes à l'usage prévu** et à la **sécurité de ses utilisateurs** (consommateurs, usagers ou personnes au travail). Il constitue ainsi un passeport conditionnant la libre circulation de ces produits sur le marché unique européen. **Les professionnels**, qui participent à la mise sur le marché d'un produit, sont **responsables de cette obligation** et de cet engagement.

Pour pouvoir apposer le marquage CE sur un produit, le fabricant doit attester la **conformité de son produit aux spécifications techniques des normes**



© CTBF Guyane

harmonisées ou, le cas échéant, des **Documents d'Evaluation Européens** (DEE) qui ont pris le relais des Guides d'Agréments Techniques Européens (ETAG) pour leurs durées de validité restantes. Pour ce faire, il doit se conformer aux **Systèmes d'Evaluation et de Vérification de la Constance des Performances** qui sont fixés au niveau européen, par famille de produits ou, à défaut, aux Evaluations Techniques Européennes (ETE) (ex ATE). Ils s'appuient sur des **systèmes de contrôle** à effectuer par le fabricant et/ou l'organisme notifié. Cet organisme certificateur tiers, notifié par les pouvoirs publics de chaque état membre, participe, lorsque son intervention est requise, à **l'attribution du droit au marquage CE** du fabricant.

Six niveaux d'évaluation sont définis : plus le produit a d'impacts sur les **exigences essentielles**, plus le système d'évaluation est sévère. Le système qui s'applique à un produit est précisé dans la norme harmonisée correspondante.

Le **Règlement Produits de Construction** (RPC) a remplacé la Directive Produits de construction (DPC) le 1er juillet 2013 dans une logique de continuité. Il reprend les **six exigences essentielles** de la DPC auxquelles doivent satisfaire les ouvrages de construction :

- **résistance mécanique et stabilité** ;
- **sécurité en cas d'incendie** ;
- **hygiène, santé et environnement** ;
- **sécurité d'utilisation** ;
- **protection contre le bruit** ;
- **économie d'énergie et isolation thermique**.



© CTBF Guyane

Le saviez-vous ?

Le RPC s'applique à **tous les produits incorporés durablement dans les ouvrages de construction**, bâtiments comme ouvrages de génie civil, et qui ont une incidence sur ces exigences. De fait, il concerne **tous les produits issus de la transformation du bois et destinés à la construction**.

LE MARQUAGE CE DES BOIS MASSIFS A VOCATION STRUCTURALE DE SECTION RECTANGULAIRE

Le **niveau d'évaluation de ce produit est 2***, ce qui impose :

- la réalisation d'**essais de type initiaux** afin d'évaluer les **performances** du produits au regard des exigences essentielles requises,
- l'établissement, par le fabricant, et sous son entière responsabilité, d'une **déclaration de performance** (DoP). Ce document comporte l'**identité du fabricant**, la **description du produit** concerné, les **conditions particulières d'utilisation**, les **normes harmonisées ou ATE** appliquées et, a minima, les **performances du produit** pour les propriétés qui y sont mentionnées comme essentielles ;
- le **marquage des produits**, en priorité sur les produits et à défaut sur l'emballage. Le contenu précis et l'emplacement du marquage sur le produit ou sur les documents associés sont définis dans la norme de référence. S'il est domicilié dans l'**UE**, c'est le **fabricant qui doit apposer le marquage**. Dans le cas contraire, c'est l'**importateur** qui se doit d'y **apposer le marquage CE** approprié en tant que responsable de la **première mise sur le marché européen** d'un produit provenant d'un **pays hors UE** ;
- la mise en place, par le fabricant, d'un **Contrôle de Production en Usine** (CPU) conforme au système d'attestation imposé pour le produit et son usage ;
- l'**inspection** initiale de l'usine et du CPU, puis la **surveillance régulière** du CPU, par un organisme certificateur notifié.

En France, l'institut technologique **FCBA** et le **CSTB** sont notifiés par les autorités françaises, respectivement, pour **tous les produits en bois et à base de bois, tous les produits de construction**, y compris le bois, sur la base des accréditations qui leurs ont été délivrées par le Comité Français d'Accréditation (**COFRAC**).



La **vérification de la conformité** du marquage CE et de la Déclaration des Performances ne relève pas de la mission d'inspection ou de surveillance de l'Organisme notifié. Elle est de l'unique **responsabilité des autorités de surveillance** en charge du contrôle de la conformité des produits (donc de leur marquage) sur les marchés nationaux des états membres.

En France, l'autorité de contrôle nationale est la **Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes** (DGCCRF/DDPP).



Collection de bois à Kourou © UMR EcoFoG

En pratique, pour pouvoir **apposer le marquage CE** sur des pièces de bois massif de section rectangulaire, le fabricant devra donc :

- **procéder au classement structure** de ces pièces, afin d'être en capacité de **définir son classement mécanique** (exigence essentielle), et former son personnel à la pratique du système adopté ;
- **mettre en place un CPU** et enregistrer tous les contrôles relatifs au **classement**, au respect des **dimensions cible** (norme EN 336), à l'**humidité des bois** pour les bois classés secs, etc. ;
- **faire valider**, en initial puis annuellement, ces enregistrements **par un organisme notifié**.

Le bilan CO₂ de l'exploitation du bois

Facteurs d'émissions :

Donnée retenue

Emission extraction / transport / sciage :

200 à 500 kg CO₂e

Part du bois d'œuvre sur volume exploité :

25 % = stockage CO₂e

Estimation émissions à la fabrication :

Emissions - stockage = 0

Pas d'émissions naturelles évitées,
exploitation PEFC basée sur le cycle
naturel de la forêt, soit 65 ans.

0
kg de CO₂e

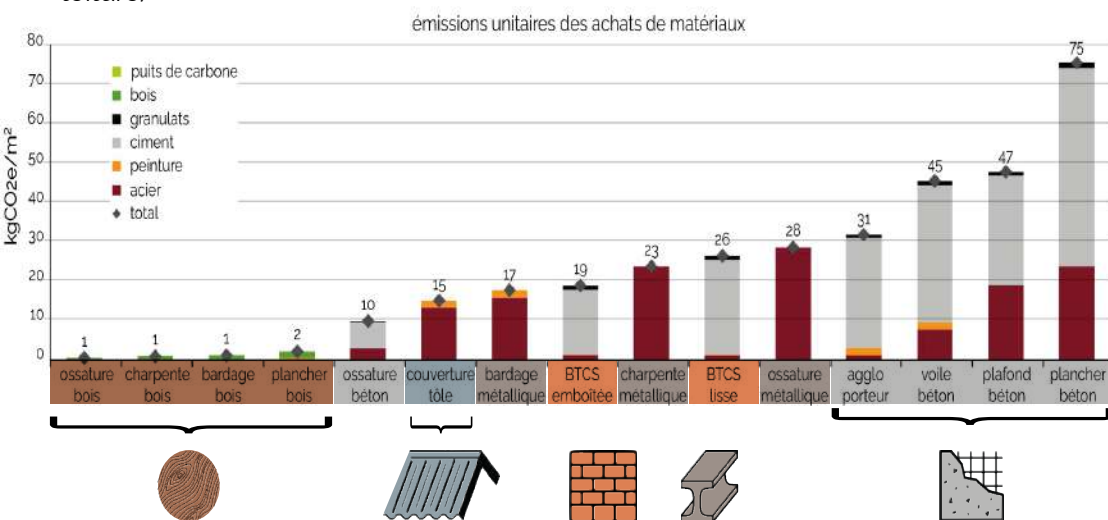
de puits de carbone pour le
bois d'œuvre guyanais

Source : AQUAA

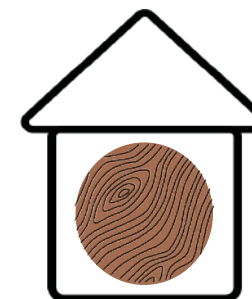
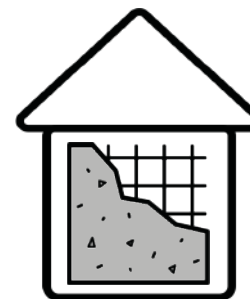
BILAN CARBONE

De la production du **matériau** jusqu'à la déconstruction du bâtiment, l'utilisation du **bois** implique **la plus faible consommation énergétique**. Le bois nécessite peu d'énergie pour sa transformation (tronçonneuses et scies), alors qu'il en faut beaucoup pour transformer un minéral en métal ou produire du ciment.

L'unité de mesure du graphique est le CO₂e/m², c'est à dire l'émission de CO₂ en fonction de la surface d'usage du matériau traité dans la maison. (mur, plancher, toiture)



Emissions unitaires par type de matériaux. Source : AQUAA



Ce tableau compare l'émission de CO₂ de 2 maisons : une en béton, l'autre en bois. Les valeurs du graphique «*émissions unitaires par type de matériaux*» sont utilisées afin d'établir un bilan général des 2 maisons.

Le bilan global CO₂e peut être divisé par 4 entre la maison Béton/Agglos et la maison Bois/Bois.

Composition de l'enveloppe (ossature / remplissage)		Béton / Agglos		Bois / Bois	
Nature des parois	Surfaces (m ²)	CO ₂ e/m ²	Total	CO ₂ e/m ²	Total
Plancher	100	87	8700	6	600
Ossature	200	17	3400	2	400
Remplissage	200	37	7400	4	800
Couverture tôle + faux plafond	170	23	3910	23	3910
Total CO₂e enveloppe (kg)			23410		5710

CO₂e / m² de plancher (kg)	234,1		57,1
---	--------------	--	-------------

Comparaison de l'émission de carbone entre deux maisons. Source : AQUAA

Les **matériaux les plus impactants** sont le **ciment** et l'**acier**. Les éléments de construction réalisés en béton et les ossatures en acier ont donc les bilans carbone les plus impactants.

Les Briques de Terre Crue Stabilisée ont un bilan carbone inférieur aux agglos.

Les éléments de construction réalisés en **bois** ont les **bilans carbone les plus bas**. Le matériau bois et les ouvrages en bois ont un **excellent bilan de cycle de vie**, et leur utilisation a un **impact positif sur la qualité de notre environnement**.

04

Etat de la recherche

Sources :

- Formation *Construire en bois en Guyane*, AQUAA, ECOFOG
- *Les cahiers de l'adaptation aux changements climatiques sur le plateau des Guyanes n°4* (Fondation de l'université de Guyane)
- *Les molécules extractibles des bois tropicaux*, J. BOSSU, L'actualité chimique n° 502, mars 2025
- *Formulation d'un béton de terre en Guyane*, Lemag n°14 juin 2024, p.44 à p.49

Collection de bois à Kourou « xylothèque » © UMR EcoFoG

UMR ECOFOG

L'Unité Mixte de Recherche Ecologie des Forêts de Guyane poursuit deux objectifs :

- développer des **recherches originales en écologie tropicale** : diversité, fonctionnement des forêts tropicales et réactions aux pressions climatiques et anthropiques.
- susciter **l'innovation dans la valorisation des ressources forestières**.



ECOFOG



© UMR EcoFoG

Traditionnellement en Guyane, une grande variété de bois est utilisée selon l'usage souhaité (construction des carbet amérindiens par exemple). Mais dans la **construction normalisée**, il est important de **diversifier les essences**, et de **diversifier les usages** afin de **valoriser la ressource locale** bois tout en conservant les **valeurs de gestion durable** et d'exploitation à faible impact des forêts.

Le saviez-vous ?

Avec l'augmentation de la population guyanaise, les besoins en bois vont augmenter

- Bois d'œuvre pour la construction
- Bois énergie (biomasse) avec un objectif de 600 000T/an d'ici 2035

En parallèle, l'urbanisation impliquera environ 5 000Ha/an de défriches.

La recherche peut permettre de développer de nouvelles voies de valorisation de ces bois.



CARACTÉRISATION ET VALORISATION DES ESPÈCES DE PETIT DIAMÈTRE EN BOIS ROND POUR LA CONSTRUCTION

La **thèse de Maëva Leroy** (2021-2024) a mis en évidence le fort potentiel d'**essences de bois locales**, utilisées sous leur **forme ronde** et de **faible diamètre** (6 à 10 cm), pour la construction en Guyane.

Bien que cette ressource soit très abondante, elle reste peu exploitée. En effet, sur plus de 80 000 arbres suivis sur les parcelles d'inventaires forestier du CIRAD, seul **2% des tiges possèdent un diamètre permettant leur exploitation comme bois d'œuvre** selon les critères établis par l'ONF ($D > 55\text{cm}$), alors que plus de **80% des tiges ont un diamètre inférieur à 28 cm**.

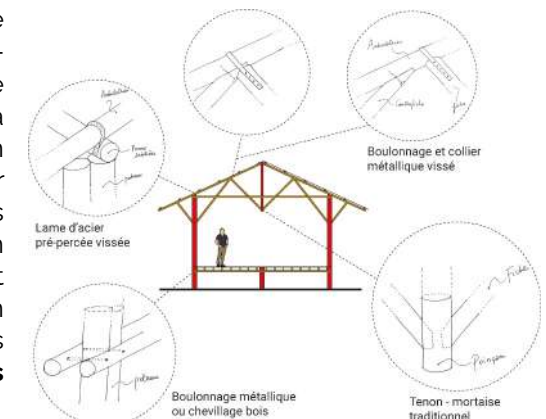


Des essais normés en laboratoire et des essais en conditions réelles d'usage ont été pratiqués, afin de sélectionner les essences les plus adaptées à la construction en milieu tropical. **Les résultats révèlent 2 essences naturellement durables, pouvant résister aux champignons et aux termites, et une essence ayant naturellement des propriétés termiticides.**

Pour des bois de densités égales, les bois ronds présentent des performances mécaniques supérieures à celles des bois sciés. Il est possible que leur grande rigidité provienne de l'organisation des fibres, naturellement optimisée pour répondre aux besoins mécaniques de ces arbres, qui sont à la fois très fins et très élancés (publication à venir).



Ainsi, le recours à cette ressource locale, abondante et encore sous-valorisée pourrait **répondre** de manière durable et économique à **l'augmentation de la demande** en bois de construction, sans nécessiter l'élargissement des surfaces exploitées. La construction d'un **prototype** expérimental de logement à échelle réelle est actuellement en cours (2026), pour tester et valider des **systèmes constructifs innovants avec les bois ronds**.



Conception systèmes constructifs en bois rond

Source : M. LEROY

Pour aller plus loin ...

• article complet : <https://hal.inrae.fr/hal-04504833v1>

• résumé de thèse : <https://umr-ecofog.cirad.fr/enseignement/docteurat/soutenances/theses-2024/maeva-leroy-decembre-2024>



Extraction de molécules d'intérêt © J. BOSSU

VALORISATION DES COMPOSÉS EXTRACTIBLES D'ARBRES GUYANAIS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE MOYENS DE PROTECTION DES BOIS BLANCS

La **thèse d'Emma KIENY** (2023-2026) ne s'arrête pas à l'échelle du visible. Chaque essence de bois est caractérisée par sa résistance aux champignons et insectes xylophages, sa **durabilité naturelle**. Celle-ci lui est **conférée par des composés** accumulés dans le bois, lesquels **peuvent être isolés par extraction**.

Grâce à ces extractibles, **la durabilité du bois peut être transférée** par imprégnation à un bois blanc, plus sensible voire appétant, afin de le protéger.



Cèdre jaune (*Podocarpus grandis*)
 Maho noir (*Eschweilera micrantha*)
 Ebène vert (*Handroanthus serr*)
 Wacapou (*Wacapou americana*)
 Goulette (*Couepia caryophyllioides*)
 Amarante (*Peltogyne vera*)

Echantillons prélevés © E. KIENY

Ces biotraitements, applicables au bois massif si l'on parvient à l'imprégner à cœur, pourraient permettre de **réintégrer des bois blancs jusqu'ici écartés** en raison de leur faible durabilité naturelle **dans le système productif de la filière**. Leur faible coût environnemental représente un atout majeur : de premiers résultats indiquent qu'à 8% de concentration, certains extraits testés produisent des effets similaires aux traitements conventionnels et polluants.

Les travaux proposés par ce projet visent à identifier puis isoler et transformer des substances naturelles d'intérêt extraites à partir de plus de **35 espèces d'arbre guyanais** pour développer des produits de protection performants.

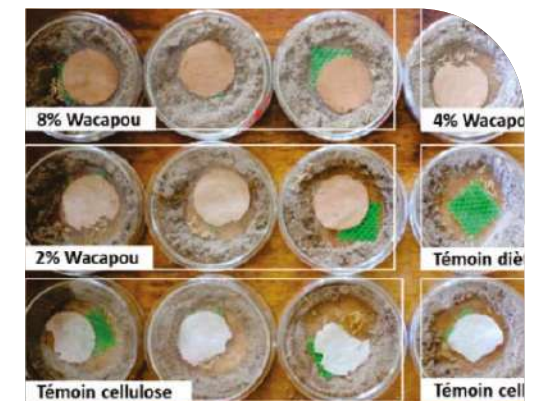
Cela ouvre une nouvelle voie de **valorisation pour les produits issus du bois considérés comme résidus** via la production de molécules à haute valeur ajoutée pour le **développement de biotraitements**.

Cela permet également de conserver la biodiversité forestière, en **diversifiant l'offre d'essences locales performantes** pour la construction avec l'intégration des bois « blancs », pour réduire la pression sur les essences commerciales majoritaires et éviter l'importation de bois traités.



Des **tests** ont été effectués afin de tester les propriétés fongicides et termifuges de plusieurs extraits.

Parmi ces tests, **les extraits de Wacapou et de Bagasse ont montré de bonnes activités antifongiques et anti-termites**. Ces espèces ont donc un bon potentiel de valorisation dans les produits de préservation écologiques.



Tests de solutions d'extraits de Wacapou © J. BOSSU

Résiduels de bois © PANTHER²

TRANSFORMER UNE PARTIE DE LA BIOMASSE RÉSIDUELLE EN ISOLANT

Dans le cadre du projet **GuyaValoFibres**, le **CNRS** a exploré le potentiel des fractions fibreuses de la biomasse végétale locale qui permettent de produire par voie thermomécanique des panneaux semi rigides. Ceux-ci présentent de très **faibles conductivités thermiques** et ont un grand potentiel comme **isolant**.

Une première modélisation thermique a permis de mettre en lumière une **baisse significative des besoins en consommation énergétique** de 60% avec 5 cm de ce matériau en toiture et paroi pour une habitation de 90m².



Avec le projet **PANTHER²** : PANneaux THERmiques issus de la valorisation des Ressources bois Résiduelles en Guyane (financé par l'**Agence Nationale de Recherche**), Julie Bossu et ses collaborateurs abordent les aspects d'**ingénierie industrielle**.

L'objectif est de tester une plus grande diversité de fibres mais aussi d'améliorer le produit et sa caractérisation, et finalement d'en évaluer la **viabilité technique, économique et environnementale**.

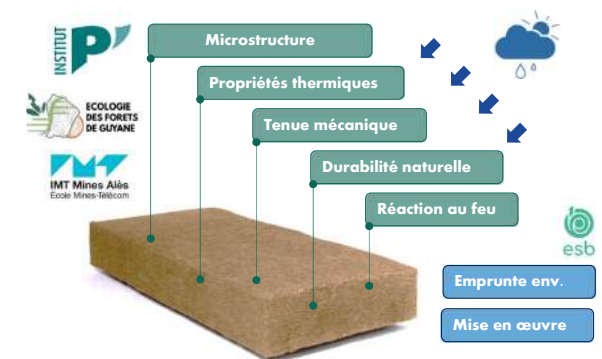
Le saviez-vous ?

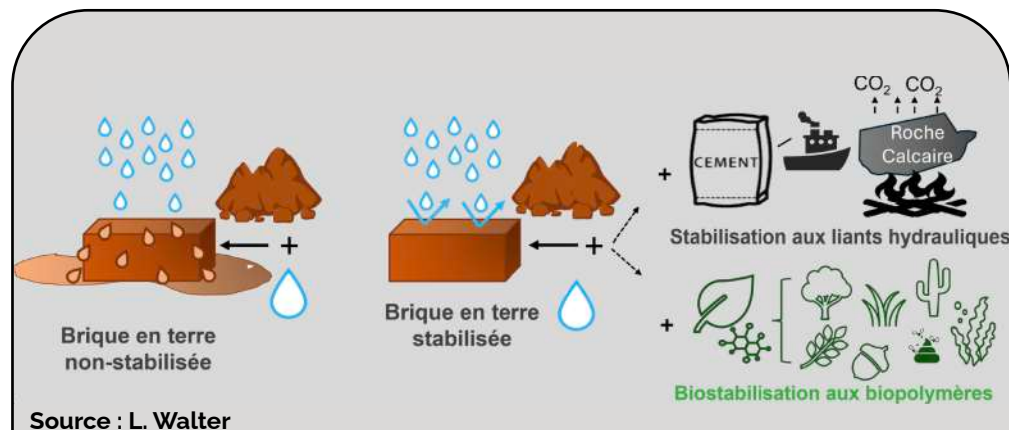
À l'heure actuelle, et malgré les réels besoins locaux, **aucun isolant thermique n'est produit dans et pour les régions intertropicales**.

D'autres projets à EcoFoG veulent explorer le potentiel d'isolants mixtes fibres-terre crue, comme le projet « **la Fibre Tropicale** », déposé à l'ADEME, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

Échantillons résiduels et échantillons de panneaux isolants © PANTHER²

L'objectif final du projet **PANTHER²** sera d'évaluer, à l'aide de modèles interdisciplinaires spécialement conçus, l'impact de cette **nouvelle bioéconomie** sur la filière bois guyanaise, et de travailler à son **transfert vers des parties prenantes industrielles**.

Caractérisation des panneaux © PANTHER²



FORMULATION D'UN BÉTON DE TERRE EN GUYANE

Les recherches de **Lily Walter** s'intéressent au béton de terre, une alternative écologique à l'utilisation du ciment (projet Guyaterra, financé par l'ADEME, le Campus du métier du bois et l'Université de Guyane).

En **mélangeant le sol avec de l'eau**, on obtient une matière malléable qui peut être façonnée selon diverses techniques, en fonction de la quantité d'eau ajoutée au mélange. Pour améliorer la **résistance à l'eau** des matériaux en terre, une **stabilisation** est nécessaire. Cette stabilisation est généralement réalisée à l'aide de **liants hydrauliques** tels que le ciment ou la chaux, avec une proportion de 5 à 10% de ciment par rapport à la masse du sol.

Une alternative durable est la **biostabilisation du béton de terre** à l'aide de **biopolymères**.



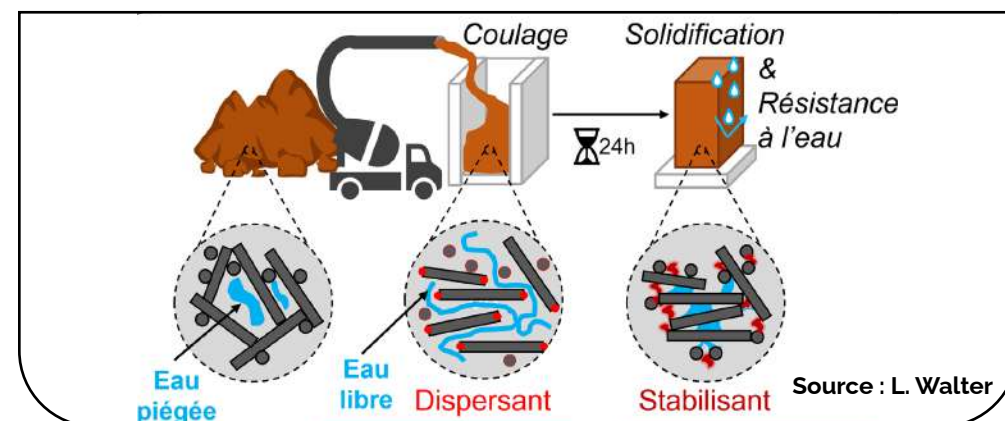
Ce sont des macromolécules organiques sélectionnées en fonction des ressources locales disponibles, telles que des **extraits de bois**, des mucilages de cactus et de végétaux, des excréments d'animaux, des algues ou des fibres végétales.

Maîtriser la résistance des matériaux en terre représente un enjeu pour leur démocratisation et leur industrialisation à grande échelle.

FORMULER LA TERRE COULÉE

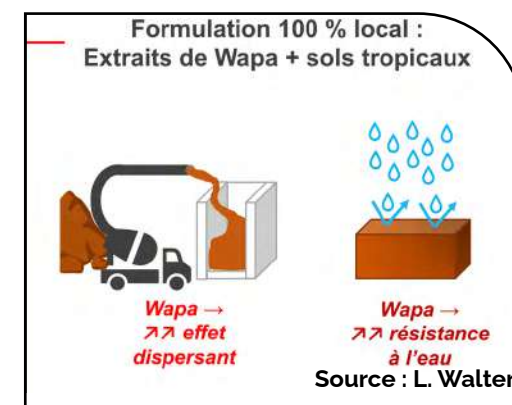
La terre coulée nécessite l'utilisation d'un **dispersant** pour permettre le coulage et d'un **stabilisant** pour permettre une solidification rapide et une forte résistance à l'eau.

Une récente étude a montré le haut potentiel de l'utilisation de tannin (extraits de bois) comme dispersant avec des oxydes de fer comme stabilisant. L'étude a montré que le **tannin de châtaignier** pouvait être utilisé en tant que tel pour faire de la terre coulée avec les **sols tropicaux** : il permet de fluidifier différents types de sol, d'induire une prise rapide et une augmentation de la résistance à l'eau. Ces effets ont été attribués à la réaction entre les tannins et les oxydes métalliques naturellement présents dans les sols tropicaux.



Des essences de bois fréquemment utilisées en Guyane, ont été évaluées pour leur potentiel dans la formulation de terre coulée adaptée aux sols tropicaux.

Le **Wapa** s'est distingué par une plus forte concentration en composés phénoliques (composants primaires des tannins). Les extraits de Wapa ont montré un puissant effet **dispersant** et ont contribué à une **résistance à l'eau** supérieure à celle apportée par les tannins de châtaignier.



05



Projets bois en Guyane

Sources :

- Formation *Architectures Bois de Guyane*, AQUAA
- *L'architecture de votre région* spécial Guyane n° 312
- *L'architecture de votre région* spécial Guyane n° 331

Ossature bois d'une maison créole du littoral guyanais

Source : JAG

LE TRADITIONNEL

En Guyane, le bois est fortement utilisé dans les constructions traditionnelles (carbet amérindien, habitat bushinengué, maison créole).

Ressource locale, matériau **adapté au climat**, **structure légère** facilitant la mise en œuvre, les raisons sont nombreuses pour expliquer l'utilisation importante de ce matériau depuis si longtemps.



Maison créole, Cayenne. © AQUAA



Carbet communautaire, Yapara. © AQUAA

Dans la maison créole, le bois est utilisé principalement de manière structurelle, avec un remplissage en brique et enduit.

Dans le carbet amérindien, le bois est structurel, et la couverture est végétale (feuilles de palmiers)

Dans les constructions bushinengué, le bois est utilisé de manière intégrale.

Le saviez-vous ?

Que ce soit en construction mixte (bois et autres matériaux) ou en matériau principal, le bois s'adapte à tous types de constructions.

Il est le seul matériau à pouvoir être mis en œuvre dans tous les types d'usages constructifs.

Le bois peut être utilisé en gros-œuvre : fondations, structure, charpente, couverture.

Le bois peut être utilisé en second-œuvre : revêtement, remplissage non structurel, fermetures (volets, portes), planchers, faux-plafond.

Le bois peut également être utilisé pour la construction de mobilier.

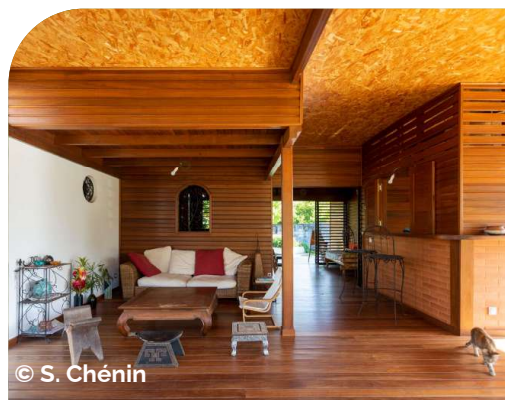


© S. Chénin

LA MAISON INDIVIDUELLE

MAISON INDIVIDUELLE À RÉMIRE-MONTJOLY BOA ARCHITECTURE

La maison est posée sur des pilotis permettant de ventiler l'espace et de se protéger de l'eau. Cette maison est réalisée en bois local et briques de terre crue de Guyane. Les poutres ont été taillées pour former le cintre de la couverture.



© S. Chénin

Maître d'ouvrage : privé
Surface : 186 m²
Montant des travaux : 220 000€
Maître d'œuvre : BOA Architecture
Date de livraison : 2020
Entreprises bois :
 Guimabat (charpente),
 Menuiserie Gino (menuiserie)

MAISON PITANGUA À REMIRE-MONTJOLY MALOUA ARCHITECTURE

Réhabilitation complète d'une maison datant des années 1970 dans le bourg de Rémire.

Le bois a ici une double fonction : revêtement de façade permettant la ventilation naturelle, et cloisonnement de la circulation verticale.

Les différents volumes du bâtiment sont lisibles grâce à l'utilisation du bois.



© L. Thomas

Maître d'ouvrage : privé
Surface : 162 m²
Montant des travaux : 180 000€
Maître d'œuvre : MALOUA
Date de livraison : 2023
Entreprise bois : TBMA (façade)



© L. Thomas



© F. Bermès

LES LOGEMENTS COLLECTIFS

LOGEMENTS COLLECTIFS À RÉMIRE-MONTJOLY ATELIER FABIEN BERMÈS

Ces logements offrent des grands volumes traversants profitant de la ventilation naturelle. Les façades font largement appel au bois de Guyane, utilisés en bardage, volets, brise-soleil, charpente et ossature.



© F. Bermès

Maître d'ouvrage : DID Guyane
(ministère de la défense)

Surface : 6 500 m²

Montant des travaux : 14 500 000 €

Maître d'œuvre :

Atelier Fabien Bermès,
Botanik (Paysage)

Date de livraison : 2022

Entreprises bois :

Probois (charpente),
Wapa (menuiserie)

LOGEMENTS SOCIAUX REBARD À CAYENNE YVES LE TIRANT

Ce bâtiment possède un rez-de-chaussée climatisé accueillant des locaux commerciaux en retrait par rapport à la façade pour être à l'ombre. Les débords de toiture très larges protègent du soleil la majeure partie de la journée. Les débords de toiture sont plus larges que les brise-soleil pour éviter le ruissellement sur ceux-ci. La charpente, les menuiseries et le bardage sont en bois de Guyane.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : SIGUY

Surface : 1 565 m²

Montant des travaux : 996 000 €

Maître d'œuvre : Yves le Tirant

Date de livraison : 2004

Entreprise bois : CEMKO



© R. Liétar



© R. Liétar

LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES

CLASSES DU LYCÉE DAMAS À RÉMIRE-MONTJOLY COTTALORDA/PÉRÈS ARCHITECTES

L'emploi du bois a permis de réaliser un chantier rapide. Les fondations sont en pieux battus en bois. La construction utilise un mélange d'essences de bois qui se démarque du bâtiment existant : Amarante, Angélique, Ébène verte, Bagasse...



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 380 m²
Montant des travaux : 530 000 €
Maître d'œuvre :
 Cottalorda/Pérès Architectes
Date de livraison : 2006
Entreprise bois :
 IECB (ingénieur bois)
 CBCI (charpente / menuiserie)
 KLR TP (fondations)

COLLÈGE DE PAPAÏCHTON JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

L'emploi du bois dans ce projet permet des fondations légères qui s'adaptent aux courbes de niveaux de la pente. Les modules de chaque bâtiment ont été préfabriqués et amenés sur place en pirogue. Ils sont de petites tailles pour faciliter le transport et permettent une rapidité de mise en œuvre. L'ossature et charpente ont été produits sur place avec une production issue de forêts gérées.



© JAG

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 1 000 m²
Montant des travaux :
 1 615 000 €
Maître d'œuvre :
 Jungle Architecture Group
Date de livraison : 2005
Entreprise bois :
 OGBTP (charpente/menuiserie)



© JAG



COLLÈGE D'APATOU JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

Ce collège est constitué d'un corps de bâtiment principal en structure mixte béton et bois, ainsi que d'un bâtiment de 19 salles de classes à ossature bois, en bande et isolés les uns des autres. Ces salles sont reliées par une passerelle.



Maître d'ouvrage :
Conseil Régional de Guyane
Surface : 6 538 m²
Montant des travaux : 12 300 000 €
Maître d'œuvre :
Jungle Architecture Group
(mandataire)
Cottalorda/Pérès (associés)
Date de livraison : 2016
Entreprise bois : CBS (BET bois),
CBCI (charpente)

GROUPE SCOLAIRE YOLAINE BOLORE À SOULA ATELIER FABIEN BERMÈS

Les façades extérieures sont uniformes et constituées de montants en bois, qui permettent de ventiler les différents espaces, protègent du soleil et offrent une sécurité aux usagers : protection contre l'effraction et protection des élèves en les empêchant de sortir sur la voie publique.



Maître d'ouvrage :
Commune de Macouria
Surface : 2500 m²
Montant des travaux : 5 000 000 €
Maître d'œuvre :
Atelier Fabien Bermès (mandataire),
Cottalorda/Pérès (associés),
Botanik (paysagiste)
Date de livraison : 2019
Entreprise bois :
GBG (charpente, menuiserie)





LES ÉTABLISSEMENTS UNIVERSITAIRES

UNIVERSITÉ DE GUYANE À CAYENNE JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

L'ESPE de l'université de Guyane accueille des salles de cours, des bureaux, ainsi qu'un amphithéâtre. Le bâtiment est composé en béton et bois. Le plafond de l'amphithéâtre est sculptural, et offre un apport de lumière zénithale indirecte.



Maître d'ouvrage : Rectorat de Guyane
Surface : 8 107 m²
Montant des travaux : 15 200 000 €
Maître d'œuvre : Jungle Architecture Group, Générale d'architecture, P&A
Date de livraison : 2009
Entreprise bois : CBCI (charpente, façade)

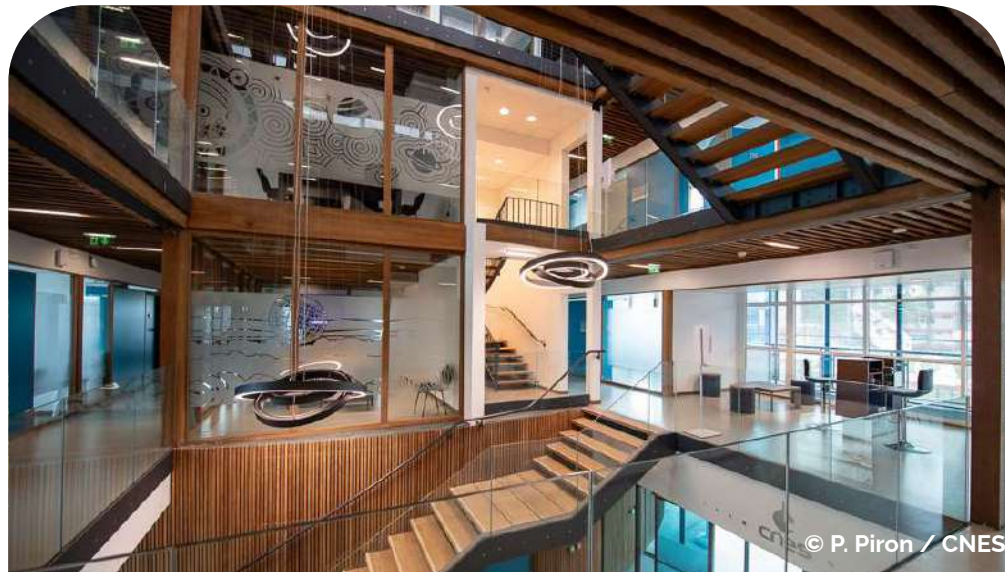
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE À CAYENNE RH+ ARCHITECTES

Le projet offre un espace périphérique ouvert aux dimensions variables. Cette galerie forme un filtre avec l'espace extérieur, grâce à sa façade en bois très ajourée. C'est un lieu situé entre l'intérieur et l'extérieur, à l'abri du soleil et de la pluie. La double peau bois apporte transparence et légèreté. Elle masque le bâtiment de la bibliothèque construit en béton.



Maître d'ouvrage : Rectorat de Guyane
Surface : 2 143 m²
Montant des travaux : 5 300 000 €
Maître d'œuvre : RH+ Architectes (mandataire), Ara (associé)
Date de livraison : 2013
Entreprise bois : CBCI (charpente, façade)





LES BUREAUX

BUREAUX TITAN, CSG À KOUROU JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

Ce bâtiment présente une structure poteaux/poutres en angélique et Ebène verte / Balata franc. Il possède également la première dalle nervurée en bois massif guyanais. Pour cela des essais mécaniques ont été réalisés par le CTBF Guyane.



Source :Jungle Architecture Group

Maître d'ouvrage : CNES
Surface : 2010 m²
Montant des travaux : 8 000 000 €
Maître d'œuvre :
 Jungle Architecture Group
 (mandataire),
 Cottalorda/Pérès (Associés),
 Botanik Paysage
Date de livraison : 2021
Entreprises bois : CBS (BET bois)
 CBCI (charpente, menuiserie)

BUREAUX ODYSSEE, CSG À KOUROU AMARANTE ARCHITECTURE

Le bâtiment est sur pilotis, la zone étant inondable (savane), et relié à la route d'accès par une passerelle en bois. Le bâtiment a été conçu en filière sèche, afin de limiter le temps de chantier et les déchets générés. Ce projet a remporté le prix du public Bâtiment des Green Solutions Awards France 2020-2021.



© L. Chamoux

Maître d'ouvrage : CNES
Surface : 717 m²
Montant des travaux :
 2 600 000 €
Maître d'œuvre :
 Amarante Architecture
Date de livraison : 2021
Entreprise bois :
 CEMKO (charpente, menuiserie)



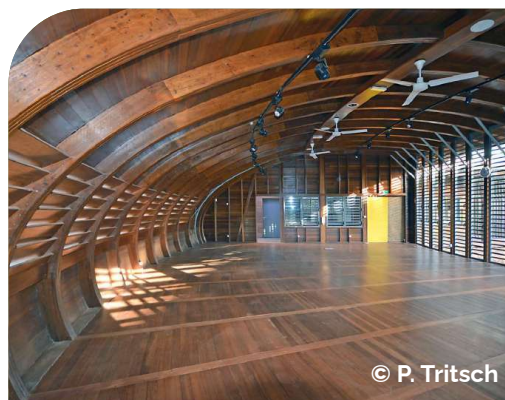
© L. Chamoux



© P. Tritsch

MAISON DE LA FORÊT ET DU BOIS DE GUYANE À CAYENNE GAÏA ARCHITECTURE & ABRIBA

Véritable emblème à l'échelle du territoire, la Maison de la Forêt et du Bois de Guyane se revendique comme un lieu de vie mémorable et repérable, en tant que vitrine technologique d'une ressource phare pour la Guyane : la forêt et ses bois.



© P. Tritsch

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 608 m²
Montant des travaux : 2 271 000 €
Maître d'œuvre :
 Gaïa Architecture (mandataire),
 Abriba (associé),
 Détails (paysagiste)
Date de livraison : 2017
Entreprise bois :
 CBCI (charpente, façade)

ANNEXE DE LA MAIRIE DE MARIPASOULA À TALHUWEN JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

L'annexe de mairie s'insère dans la continuité des chemins existants du village et dialogue avec le tukusipan, symbole de la culture architecturale amérindienne. Le bâtiment allie respect de la culture et des principes bioclimatiques tels que ventilation naturelle, protection solaire, panneaux photovoltaïques, récupération des eaux de pluie et utilisation de bois local débité sur site.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage :
 Commune de Maripasoula
Surface : 127 m²
Montant des travaux : 698 000 €
Maître d'œuvre :
 JAG (mandataire)
 BOA architecture (associé)
 Botanik (paysagiste)
Date de livraison : 2014
Entreprise bois :
 Cabalet (entreprise générale)



© R. Liétar



© R. Liétar

LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

INSTITUT DE SANTÉ DES POPULATIONS AMAZONIENNE À CAYENNE TOURRET ARCHITECTES & GAÏA ARCHITECTURE

Les façades filtres du bâtiment, constituées de lames verticales en bois, jouent la transparence et permettent de découvrir l'activité intérieure. Deux matériaux prédominent : la clarté du béton peint en blanc contraste avec la chaleur du bois.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : CHU de Guyane
Surface : 2 500 m²
Montant des travaux : 8 300 000 €
Maître d'œuvre :
 Tourret Architectes (mandataire),
 Gaïa Architecture (associé),
 Détails (paysagiste)
Date de livraison : 2024
Entreprise bois :
 CEMKO (charpente, menuiserie)

CENTRE MÉDICAL IRIS À CAYENNE ACAPA

Ce bâtiment est entièrement en béton, mais le revêtement des murs est en bardages bois et en brique de terre compressée de Guyane, ce qui lui confère un aspect chaleureux. Ces deux matériaux locaux sont ici utilisés comme éléments de façade créant un jeu de relief grâce aux différentes épaisseurs de bois et aux briques posées en saillie, tandis que les baies créent des renforcements.



© ACAPA

Maître d'ouvrage : privé
Surface : 326 m²
Montant des travaux : 1 047 000 €
Maître d'œuvre : ACAPA
Date de livraison : 2022
Entreprise bois :
 Junior fils services (charpente)



© ACAPA



INSTITUT MÉDICO ÉDUCATIF YÉPI KAZ À RÉMIRE-MONTJOLY
ACAPA

L'architecture du projet utilise abondamment les matériaux locaux à faible énergie grise (bois de Guyane et Brique de Terre de Guyane). Il exprime par sa volumétrie riche et dynamique le rôle de l'établissement : l'éveil et la stimulation.



Maître d'ouvrage :
APAJH Guyane
Surface : 4 950 m²
Montant des travaux : 12 700 000 €
Maître d'œuvre : ACAPA
Date de livraison : 2015
Entreprise bois :
CBCI (charpente, planchers, façades)

© R. Liétar

COMMUNAUTÉ THÉRAPEUTIQUE MÈRES-ENFANTS À AWALA-YALIMAPO
LEPELLETIER ARCHITECTURE GUYANE

Le choix a été fait d'adopter une architecture entièrement en bois afin de respecter l'architecture locale du bourg d'Awala, et d'offrir un cadre de vie chaleureux aux usagers. Les façades ventilées et la bonne orientation des bâtiments permettent d'avoir des locaux sans climatisation en dehors des bureaux.



© AKATIJ

Maître d'ouvrage : AKATIJ
Surface : 1 592 m²
Montant des travaux : 5 190 000 €
Maître d'œuvre :
Lepelletier Architecture Guyane (mandataire)
ATIC Architecte (associé)
Date de livraison : 2022
Entreprises bois :
CBE (charpente, bardage)
Wapa (menuiseries)



© AKATIJ



© R. Liétar

LES GRANDES PORTÉES

HALL SPORTIF À CAYENNE COTTALORDA/PÉRÈS ARCHITECTES

Ce projet privilégie l'utilisation du bois massif de Guyane, en évitant l'importation de bois lamellé-collé. La charpente est de type « Zollinger » et crée une nappe de résille losangique constituée de tronçons de bois de taille réduite.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 2 000 m²
Montant des travaux : 1 900 000 €
Maître d'œuvre :
 Cottalorda/Pérès Architectes
Date de livraison : 2021
Entreprise bois :
 CEMKO (charpente)
 CBCI (menuiserie)

HALL SPORTIF DE PAPAÏCHTON JUNGLE ARCHITECTURE GROUP

Inspiration biomimétique de la structure des palmes de cocotier, par rapport à leur capacité à avoir une grande portée avec économie de matériau (rapport entre la solidité et la souplesse). L'empreinte carbone a pu être minimisée, en utilisant du bois local prélevé à Papaïchton même.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 1 680 m²
Montant des travaux : 3 500 000 €
Maître d'œuvre :
 Jungle Architecture Group
 CBS Guyane (BET structure bois)
Date de livraison : 2023
Entreprises bois :
 OGBTP (charpente)



© JAG



© F. Bermès

LES STRUCTURE ARBORESCENTES

GRUPE SCOLAIRE LES HAUTS DE BALATÉ À SAINT-LAURENT DU MARONI ATELIER FABIEN BERMÈS

Le projet est organisé autour d'une allée couverte supportée par une charpente arborescente. Cette canopée regroupe les préaux et distribue les petits bâtiments des classes et autres locaux. Les espaces libres reçoivent les cours et des jardins.



© F. Bermès

Maître d'ouvrage : Commune de Saint-Laurent du Maroni
Surface : 4 500 m²
Montant des travaux : 6 360 000 €
Maître d'œuvre : Atelier Fabien Bermès (mandataire) BMCDM (associés) Détails (Paysagiste)
Date de livraison : 2020
Entreprise bois : GBG (charpente) Wapa (menuiseries)

ACCÈS DU GRAND PORT MARITIME DE GUYANE À RÉMIRE-MONTJOLY ECHO ARCHITECTURE

L'accès du Grand Port Maritime de Guyane abrite de petits bureaux d'accueil, couverts par une grande structure tenue par 6 poteaux, qui rappellent la forêt et sa canopée. C'est la structure arborescente qui donne toute l'ampleur de ce projet, par ses dimensions et par sa forme. Cet accès devient ainsi un signal, visible par tous les visiteurs.



© Echo architecture

Maître d'ouvrage : GPM Guyane
Surface : 155 m² (1 100 m² de toiture)
Montant des travaux : 1 150 000 €
Maître d'œuvre : Artelia (mandataire) Echo Architecture (co-traitant)
Date de livraison : 2018
Entreprises bois : CBE (charpente), Wapa (menuiserie)



© Echo architecture



Fondations du lycée Damas © GCBG

LES FONDATIONS

GCBG

La société GCBG a pour but de développer le génie civil bois de Guyane. Elle utilise des ressources locales. Les réalisations sont diverses : fondations bois, passerelles, dégrads, ponts, murs de soutènement, aménagements extérieurs...



Construction dégrad © GCBG

Créée en 2012, les activités de GCBG présentent le double avantage d'utiliser des ressources locales et renouvelables. Les bois sont traçables et proviennent d'exploitations raisonnées.

LES AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

SKATEPARK MONTABO À CAYENNE BOTANIK PAYSAGE

Le bois intervient également dans les aménagements extérieurs, comme par exemple pour la réalisation du parc paysager de Montabo et de son skatepark. La clôture est réalisée en bois, ainsi que divers mobiliers urbains.



© R. Liétar

Maître d'ouvrage : CTG
Surface : 1,7 Ha
Montant des travaux : 1 170 000 €
Maître d'œuvre : Botanik Paysage,
 Constructo Skatepark
Date de livraison : 2015
Entreprises bois : GIG



© R. Liétar



LES MOBILIERS

PIERRE DEMONCHAUX

La construction bois ne se résume pas à l'architecture : Pierre Demonchaux, plasticien et éco-designer, crée du mobilier à partir de matières délaissées, comme les chutes de bois par exemple. Les déchets deviennent ainsi une nouvelle matière première.



Pierre Demonchaux travaille avec divers matériaux. Le bois, car c'est une ressource très présente en Guyane, mais également l'acier, le plastique ou le bronze.

MEILLEURS OUVRIERS DE FRANCE

SÉBASTIEN GIRARDEAU

Cet artisan charpentier s'est engagé avec les compagnons du devoir, avant de s'installer en Guyane où il a travaillé pour le premier charpentier Meilleur Ouvrier de France de Guyane, François Auger. C'est en 2019 que Sébastien Girardeau décroche à son tour la médaille de Meilleur Ouvrier de France.



Structures Esprit Bois (S.E.B) est une entreprise créée en 2018 par Sébastien Girardeau, réalisant des charpentes, des couvertures, des decks, des escaliers, et des aménagements.



Conclusion et perspectives



© C. Bedeau / ONF

Afin de préserver au mieux l'**écosystème précieux de la forêt amazonienne guyanaise**, une **exploitation raisonnée du bois** a été mise en place avec la certification **PEFC**. La **charte à faible impact de l'ONF** propose un **renouvellement des parcelles exploitées** tous les 65 ans afin que la forêt puisse se régénérer. Ainsi, l'exploitation actuelle est organisée pour répondre au double objectif de la **préservation de la ressource et de la biodiversité**.

Le bois est un **matériau renouvelable** et **présent** en grande quantité **localement**. Son utilisation dans la construction permet de réduire l'impact des gaz à effet de serre des constructions, et ainsi de participer à l'atténuation du changement climatique. Son **empreinte carbone** est **faible** en comparaison avec les autres matériaux de construction (fabrication, transport, mise en œuvre, ...). De plus, la repousse des arbres permet de stocker à nouveau du CO₂.

La **filière bois** se développe et a l'avantage d'être complète localement : exploitation, conception, mise en œuvre. Elle est donc **porteuse de nombreux emplois en Guyane**.

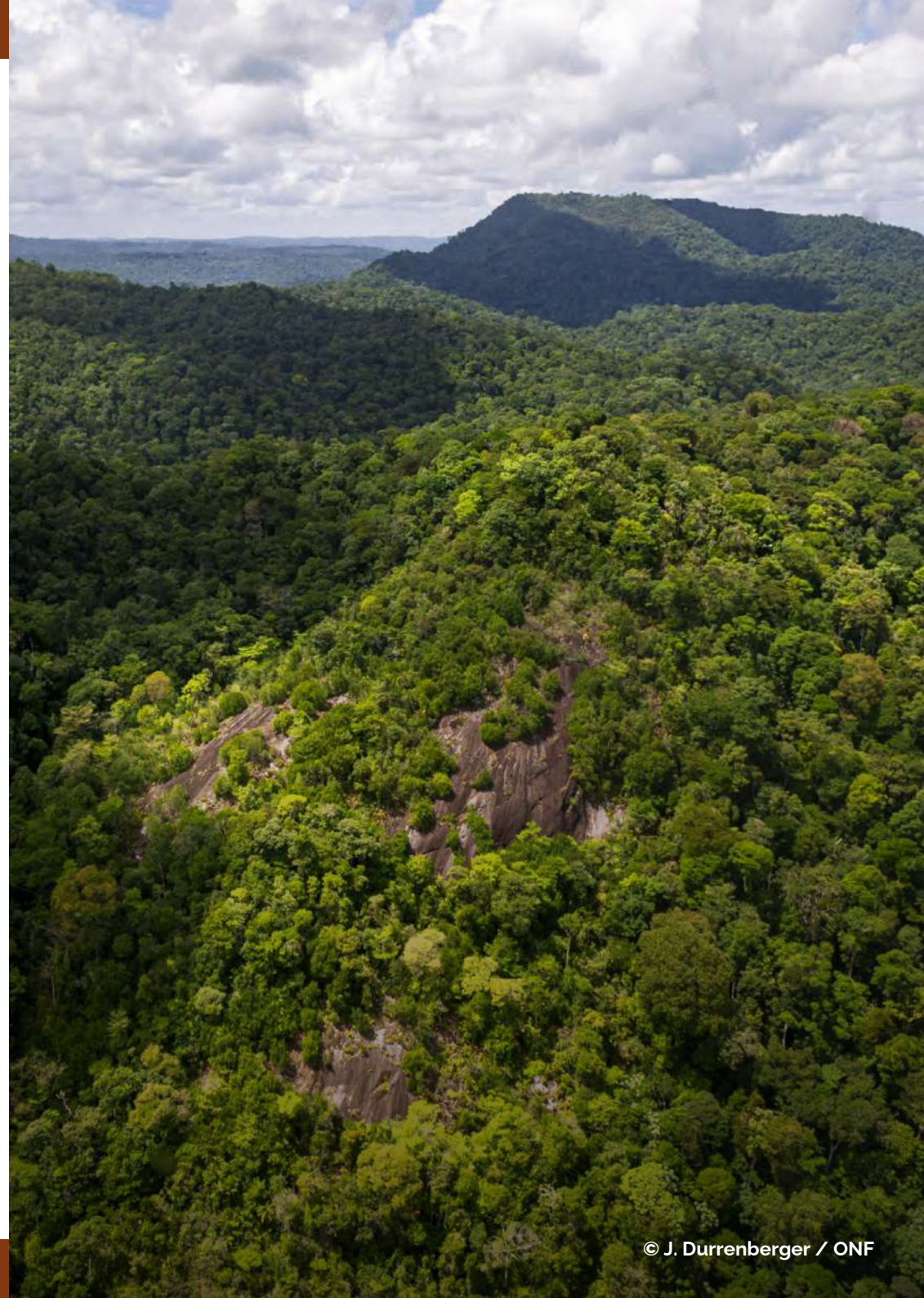
La **diversification des essences** est cependant nécessaire pour optimiser l'exploitation forestière. Cela permettrait des réductions de coûts de viabilisation des parcelles, et donc des réductions de coût du matériau.

En parallèle, la **recherche scientifique** tend à **développer** et **renforcer** la filière bois : valorisation des résidus (isolants), utilisation des extractibles comme protection d'autres essences, mise en œuvre des catégories plus larges de bois (bois ronds), utilisation des fibres de bois dans la composition d'autres matériaux. Pour cela, une prise de conscience des constructeurs doit être faite, afin que la demande s'élargisse.

Le bois permet de construire tout ou partie d'un bâtiment. Le bois étant un matériau local et **facile à mettre en œuvre**, il permet de construire même dans les lieux les plus isolés de Guyane. C'est un **matériau durable** lorsque l'essence sélectionnée répond aux exigences de la **classe déterminée**, et lorsque l'on respecte les **règles principales de mise en œuvre** du bois.

Les **qualités mécaniques exceptionnelles des bois équatoriaux** donnent l'occasion de réaliser des ouvrages ambitieux. Les **qualités esthétiques** des bois de Guyane apportent une palette riche aux concepteurs pour concevoir des architectures aux tonalités naturelles chaleureuses.

Autant de bonnes raisons pour développer l'utilisation des bois de Guyane dans les constructions, et donner, à nouveau, une caractéristique proprement guyanaise à l'architecture locale.



AUTRES PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION AQUAA



Guide sur la végétalisation aux
abords du bâtiment en
Guyane

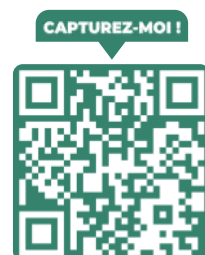
2021



La Kaz Ekolojik :

Construire et vivre avec le climat en Guyane

2016





AQUAA

Depuis que les humains habitent ce territoire, le bois a été utilisé pour construire maisons et abris. Ces techniques traditionnelles ont évolué au fil du temps et ont forgé les architectures caractéristiques de la Guyane.

Aujourd'hui, de nouvelles approches ont été développées pour exploiter cette ressource abondante et renouvelable. Elles permettent de préserver la forêt et sa biodiversité, et de garantir des ouvrages solides et durables.

Ce carnet regroupe les informations concernant la production et le choix du bois d'œuvre pour la construction en Guyane.

Il est destiné aux personnes souhaitant utiliser les bois guyanais dans la construction, qu'ils soient architectes, ingénieurs, maîtres d'ouvrage ou simples curieux.

Avec le soutien de



Prix de vente : 10€