

Construire en bois en Guyane : l'exemple d'une habitation contemporaine

Bruno DUTRÈVE

Direction départementale agriculture
et forêt de l'Essonne
Boulevard de France
91010 Évry Cedex
France

Alexander PHUNG

Architecte DPLG
86, rue de Clery
75002 Paris
France

L'article présente **une maison individuelle à ossature bois**, innovante sur le plan architectural et répondant efficacement aux contraintes climatiques et énergétiques locales. L'intérêt de cette construction réside dans le choix et le détail de mise en œuvre des matériaux.

**Photo 1.**

L'utilisation extensive du bois et la qualité des détails contribuent à un cadre de vie agréable.

The extensive use of wood and the high quality detailing help to create a pleasant living environment.

Photo B. Dutrève.

RÉSUMÉ

CONSTRUIRE EN BOIS EN GUYANE : L'EXEMPLE D'UNE HABITATION CONTEMPORAINE

Dans l'agglomération de Cayenne, la plupart des constructions récentes s'avèrent peu performantes sur le plan thermique et énergétique, et ne valorisent généralement pas les matériaux locaux comme le bois ou la brique. Une habitation individuelle contemporaine constitue une exception notable du fait de son modèle architectural et de l'utilisation poussée des bois locaux. Après une brève présentation du contexte climatique et énergétique, l'article présente une description architecturale de cette maison à ossature bois à travers son organisation fonctionnelle et les solutions constructives retenues. L'ensemble des matériaux utilisés (bois, agglomérés et contreplaqués, verre et tôle) est abordé et le choix de leur utilisation par le concepteur, qui n'a pas retenu la solution du « tout bois », est argumenté. Enfin, les éléments de bioclimatique contribuant à rendre cette construction performante sur le plan thermique et énergétique sont développés.

Mots-clés : construction contemporaine, bois locaux, climat équatorial, Guyane.

ABSTRACT

BUILDING WITH WOOD IN FRENCH GUYANA: EXAMPLE OF A MODERN RESIDENTIAL BUILDING

Most of Cayenne's recent buildings are not energy-efficient and do not generally help to promote local materials such as timber or brick. One contemporary residential building stands out as a notable exception in terms of its architectural references and its extensive use of local timbers. After briefly describing the climate and the energy situation, this article gives an architectural description of a timber-framed house, including layout and technical solutions. The full range of materials is presented (wood, chipboard and plywood, glass and corrugated metal) and the designer's choices are discussed. Finally, the article points out the different elements that contribute to an energy efficient design.

Keywords: contemporary construction, local timbers, equatorial climate, French Guyana.

RESUMEN

CONSTRUIR EN MADERA EN GUAYANA FRANCESA: EL EJEMPLO DE UNA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA

En la aglomeración de Cayena, la mayoría de las construcciones recientes son poco eficaces a nivel térmico y energético y, generalmente, no valorizan los materiales locales como la madera o el ladrillo. Una vivienda individual contemporánea constituye una notable excepción por su modelo arquitectónico y la amplia utilización de maderas locales. Tras una breve presentación del contexto climático y energético, el artículo presenta una descripción arquitectónica de esta casa de armazón de madera a través de su organización funcional y las soluciones constructivas elegidas. Se comentan todos los materiales utilizados (madera, aglomerados y contrachapados, vidrio y chapa) y se razona la elección de su utilización por el diseñador, que no adoptó la fórmula de "todo en madera". Por último, se exponen los elementos de bioclimática que hacen que esta construcción sea eficaz a nivel térmico y energético.

Palabras clave: construcción contemporánea, maderas locales, clima ecuatorial, Guayana Francesa.



Photo 2.

La construction offre un espace d'habitation largement ouvert sur l'extérieur.

The design of the building provides a living area that is wide open to the outside.

Photo B. Dutrève.

Une construction en bois remarquable

La ville de Cayenne est composée de vieux bâtiments coloniaux à structure bois, souvent mal entretenus, peu à peu remplacés par des constructions modernes de plusieurs niveaux en béton armé. Dans ce contexte urbain, la forme du bâti manque partout d'unité architecturale. Les modèles constructifs, pour la plupart importés de métropole, ne prennent pas en compte les problématiques d'économie d'énergie ni de valorisation des matériaux locaux, comme le bois ou la brique. Au milieu d'une zone résidentielle au sud-est de Cayenne, une habitation contemporaine conçue et occupée par Yves Chevallier, architecte Dplg, représente une exception notable par son modèle constructif et par l'utilisation poussée des bois guyanais (photos 1 et 2). Elle constitue, de ce fait, un cas concret répondant efficacement aux problématiques évoquées et enrichissant les maisons-types théoriques en « tout bois » présentées par différents auteurs (SALLENAVE, 1950 b ; VERNAY et al., 1997). La description qui suit veut montrer l'exemple d'une autre utilisation des matériaux ; elle illustre le fait qu'une application fine de principes constructifs *a priori* contraignants peut aboutir à un objet architectural en bois remarquable et durable.

Contexte

Spécificités climatiques

Localisée sur la côte est de l'Amérique du Sud, à 4° 56' de latitude nord et 52° 20' de longitude, Cayenne est soumise à un climat de type équatorial caractérisé par des précipitations importantes, une humidité élevée et de faibles amplitudes de température (BOYE *et al.*, 1979). La hauteur moyenne des précipitations annuelles est de 1 800 à 3 400 mm, et en mai ou juin il peut tomber 250 mm d'eau en 24 heures. En dépit de cette forte pluviosité, la durée d'ensoleillement reste importante : l'insolation moyenne annuelle est de l'ordre de 2 380 heures. Les températures moyennes annuelles sont de 26-27 °C, avec des variations mensuelles et annuelles peu importantes sous abri. L'humidité relative moyenne est de 80 à 90 % selon la saison. Les vents, limités à quelques brises marines principalement de direction est-nord-est et en moyenne de 3,7 m/s, tempèrent légèrement le climat.

Contexte énergétique

Selon une étude récente de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) et d'Électricité de France (ADEME, EDF, 1998) portant sur les usages électriques dans le secteur résidentiel en Guyane, la climatisation représente le principal poste de consommation avec 40 % des dépenses énergétiques, devant le froid (27 %) et l'électroménager (14 %). D'après cette étude, tous types d'appareils électriques confondus, les climatiseurs consommeraient annuellement environ 2 300 kWh dans une habitation-type.

Par ailleurs, le coût réel du kilowatt-heure en Guyane est supérieur au prix facturé au client. Ainsi, la conception d'habitations et de locaux inadaptés aux conditions climatiques locales constitue un réel problème sur le plan énergétique. C'est pourquoi des organismes comme Edf et l'Ademe poussent à la réalisation de bâtiments pensés différemment, en prenant part à la conception ou en promouvant des labels (Ecodom, EcoClim) accompagnés de subventions. L'objectif est l'amélioration du confort thermique et énergétique des logements dans les départements d'outre-mer et la réduction des dépenses énergétiques qu'ils entraînent (Eco Dom, 1999).

Photo 3.

Une pergola prolonge la structure de l'habitation vers l'avant. Elle constitue un espace tampon, dont un « bois cathédrale » marque le pivot, entre la rue et l'espace privé de la maison.

A pergola extends the structure of the house towards the front and provides a buffer area, with a "bois cathédrale" in the centre, between the street and the family areas of the house.

Photo B. Dutrève.





Figure 1.
Plan de la construction.
Layout.

Photo 4.

Conformément aux références modernistes, les activités communes sont organisées en un même espace ouvert (cuisine, séjour, coin repas), directement accessible depuis l'entrée.

In keeping with modernist references, activities shared by the family are organised within a single open-plan space (kitchen, living and dining areas) opening out directly from the entrance.

Photo B. Dutrève.



Approche architecturale

Les occupants de l'habitation présentée, un couple n'ayant plus d'enfant à charge, bénéficient d'un système de valeurs qui leur permet d'appréhender l'élément constructif bois de manière innovante. Leur philosophie de vie a d'évidence induit des choix organisationnels spécifiques et même un « art de vivre » que n'auraient pas nécessairement adoptés d'autres personnes. Plus globalement, cette construction est le produit d'une architecture réfléchie.

Références architecturales

L'utilisation extensive du bois, l'attention particulière aux détails constructifs ainsi que la présence de panneaux coulissants et d'un poteau sacré sont clairement empruntés aux traditions constructives japonaise, kanak et mélanésienne. Mais, par le choix d'une organisation en plan libre, le concepteur fait référence aux idéaux modernistes (Le Corbusier, Frank Lloyd Wright) : les espaces de vie communiquent entre eux sans séparation marquée.

Cette fluidité de l'habitat se poursuit vers l'extérieur pour essayer de renouer un lien perdu avec le milieu naturel, assimilant faussement la maison à un carbet – la maison contient tout le confort mobilier et électroménager nécessaire à une vie sédentaire.

Organisation fonctionnelle

Conformément à la tradition japonaise, le passage entre le domaine public (la rue) et l'espace domestique est marqué par un cheminement progressif : depuis l'espace tampon délimité par un retour de clôture, on accède à une pergola, puis à l'entrée et enfin à la zone d'habitation proprement dite, d'une surface habitable de 85 m² (photos 3 et 4).

La pergola, partiellement couverte de tôle, prolonge la structure de la maison et agrandit l'espace d'entrée au niveau du sol. Elle abrite un débarras ainsi qu'une place de stationnement pour un véhicule.

Le corps de bâtiment principal forme un rectangle long orienté nord-sud, souligné par une toiture à faible pente. Il s'organise selon une séparation jour/nuit. Le salon, la cuisine et le coin repas sont directement visibles et accessibles depuis l'entrée. La chambre et un espace de toilette, dissimulés par un bloc central de rangements, sont relégués à l'arrière (figure 1).

Le plan en « L » permet de délimiter le jardin du côté est en même temps qu'il rejette à l'ouest une circulation de service gravillonnée. Calé dans l'angle de la construction, un deck crée un espace de vie ouvert dans le prolongement de l'habitation. Il entoure un jacuzzi et un bassin à poissons sur deux niveaux et agrémente le jardin.

Une coursive extérieure d'un mètre de large mène à l'aile secondaire aménagée en chambre d'amis ou bureau et munie d'un cabinet de toilette indépendant. Cette pièce poursuit la construction en « L » en fond de parcelle (photo 5).

À l'arrière de l'habitation, face à un pripri (marigot), un ponton constitue un lieu de travail ou de repos pour un occupant souhaitant s'isoler (photos 1 et 6).

La majorité des rangements (penderies, meubles de cuisine et bibliothèque) s'organise le long des façades orientées à l'ouest et au nord.

Solutions constructives

Système constructif

Il s'organise sur une trame carrée de 2,60 m de côté, offrant une extensibilité évidente. L'aile secondaire ajoute quatre travées orthogonalement à l'aile principale (qui occupe deux travées par six travées), elle-même étendue en avant par la pergola.

La structure porteuse est posée sur des plots en béton et de gros

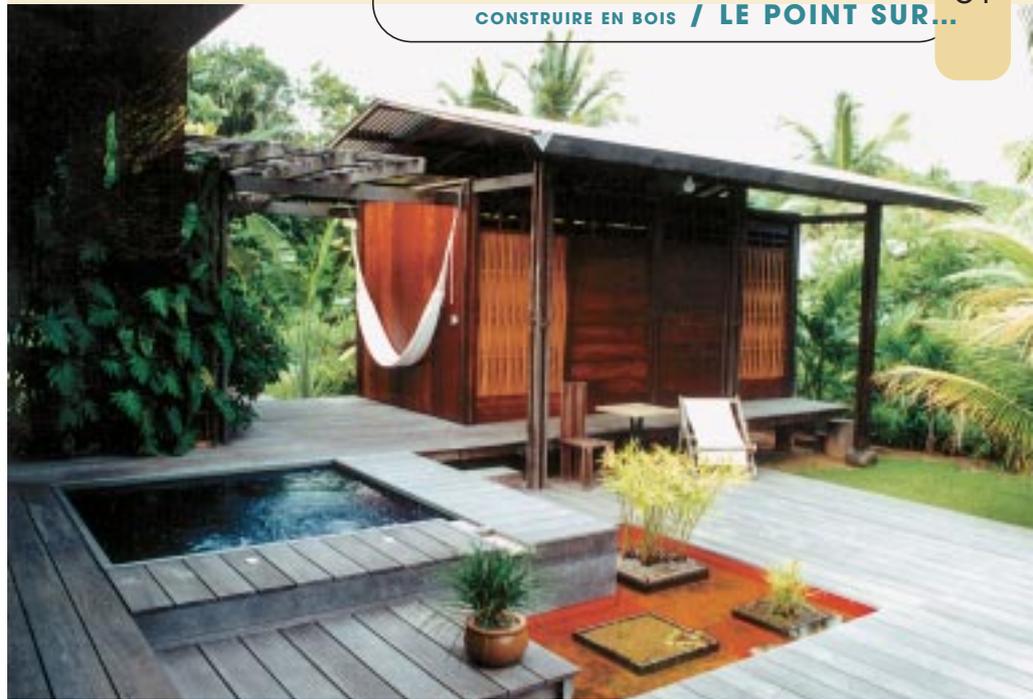


Photo 5.

Le deck agrandit l'espace de vie sur l'extérieur. Il entoure un jacuzzi et un bassin à poissons. L'aile secondaire, aménagée en chambre d'amis, poursuit la construction en « L » en fond de parcelle.

The decking surrounding a jacuzzi and fish pool enlarges the living area towards the exterior. The smaller wing, with spare rooms for visiting friends, continues the L-shaped plan towards the rear of the plot.

Photo B. Dutrève.

galets surélevant le plancher de 0,70 m par rapport au terrain naturel. Cette structure, de type poteaux-poutres, a été choisie pour sa simplicité de mise en œuvre (photo 7). Les membres sont assemblés par boulonnage, à l'exception des pannes qui, pour des raisons de facilité, ont été fixées avec des pointes de 100 mm. En toute théorie, la majorité des éléments de la maison peut donc être démontée et réutilisée.

Les poteaux sont composés de sept éléments. Cette modularité facilite l'adaptation aux différents cas de figure constructifs, notamment le raccordement des poutres dans deux directions, et elle permet l'intégration du câblage électrique.

Le contreventement est assuré par des croix de Saint-André à l'intérieur du doublage de certaines parois.

La structure ponctuelle rend possible un remplissage multiple entre éléments porteurs. Un jeu de panneaux en bois compose les façades de manière non uniforme : barreaudages, croisillons, panneaux parqués ou de contreplaqué.

Les rangements périphériques sont projetés en porte-à-faux pour éviter de perdre de la surface habitable. Ils participent à la composition de la façade, tout comme le ponton (photos 8 et 9).

Photo 6.

Le ponton anime la façade nord et constitue un lieu de travail ou de repos, à l'écart du reste de l'habitation.

The pontoon adds interest to the rear of the building and provides a space for working or relaxing away from the main house.

Photo B. Dutrève.



**Photo 7.**

La structure porteuse de type poteaux-poutres repose sur des plots en béton ; elle a été retenue pour sa facilité de mise en œuvre. Elle est visible ici sur l'aile secondaire en construction.

The supporting frame of uprights and beams rests on concrete blocks, and was chosen for its simplicity. It is shown here during construction of the smaller wing.
Photo A. Phung.

**Photos 8 ▲ et 9 ◀.**

Les coffres en contreplaqué projetés en porte-à-faux évitent de perdre de la surface habitable et participent au jeu de façade.
Projecting cantilevered chests in plywood save on living space and add interest to the facade.

Photos B. Dutrève.



Détails constructifs

Des panneaux pleins parquetés, coulissants ou pivotants sur axe déporté, ouvrent l'espace de vie sur le jardin (photo 10).

Les panneaux coulissants situés entre la chambre et l'espace de toilette rendent aisée la régulation du flux d'air traversant en fonction des saisons.

Le bac de douche en bois est défini par un emmarchement dans le plancher composé d'un platelage. La tuyauterie s'insère dans le barreaudage et un siphon de sol récupère les eaux usées ; le panneau plein pivotant de la salle de bain donne sur un jardin-écran qui dissimule cet accès (photos 5 et 11).

Pour la chambre d'amis, deux panneaux pleins pivotants jouent, une fois ouverts, un rôle d'écran visuel par rapport à l'espace de vie principal. Ils préservent ainsi l'intimité des occupants.

La ventilation permanente sous toiture et la luminosité de la tôle d'aluminium suffisent pour éloigner les animaux volants (chauves-souris, oiseaux, etc.). Elles évitent en outre la pose de grillages de protection.

Protection contre les effractions

Les principes organisationnels (continuité spatiale, proximité de la nature) et constructifs (poteaux-poutres, ventilation traversante) ont apporté une grande perméabilité des façades. Néanmoins, le problème de la protection a été résolu sans affecter ces principes fondamentaux. En effet, la maison, très ouverte en présence de ses occupants, peut être facilement fermée et reste efficacement close en leur absence. Les larges baies sont obturées par les panneaux pleins mobiles munis de fermetures à clé ; les différents barreaudages et croisillons fixes, de section suffisante pour être solides, ne permettent pas le passage physique d'un intrus, tout en maintenant la ventilation.

Contrairement aux habituels et disgracieux grillages métalliques rapportés, l'intégration subtile des dispositifs de sécurité dans le système constructif est une réussite notable (photos 8, 11 et 12).

Tableau I.
Utilisation des essences et volumes de bois bruts
nécessaires à la construction.

Essence	Espèce	Utilisations	Caractéristiques du bois ayant déterminé son utilisation	Volumes bruts non mis en œuvre (m ³)
Wacapou	<i>Vouacapoua americana</i>	Structure primaire Plancher et bac de douche Coursives et deck Gouttières Poteau octogonal	Très bonne durabilité naturelle Résistant à l'usure et aux termites Bois dur de couleur brun foncé	13,32
Ébène verte	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Structure primaire Panneaux verticaux parquetés coulissants et fixes Claustras et grilles de protection	Très bonne durabilité naturelle Résistant aux termites Bois dur de couleur brun verdâtre	4,4
Angélique	<i>Dicorynia guianensis</i>	Charpente Couverture	Bonne résistance mécanique et bonne longévité Bois peu attaquable par les insectes et retenant bien les clous	3
Parcouri	<i>Platonia insignis</i>	Solives Lisses du plafond	Bois clair de couleur jaune brunâtre	1,78
Gaïac de Cayenne	<i>Dipteryx odorata</i> et <i>D. punctata</i>	Structure du deck	Très bonne durabilité naturelle Bois dur	0,68
Balata franc	<i>Manilkara bidentata</i>	Structure de clôture	Bois dur et résistant à la pourriture	0,62
Grignon franc	<i>Sextonia rubra</i> (syn : <i>Ocotea rubra</i>)	Paroi tressée de la chambre d'amis Éléments de remplissage de la clôture	Bonne résistance à la pourriture et aux termites Bois souple	0,57
Amarante	<i>Peltogyne venosa</i>	Finitions (portes solives, encadrements)	Coloration naturelle violette du bois, très esthétique	0,32

Total de bois brut = 24,7 m³

Matériaux utilisés

Bois locaux

Huit essences locales ont été employées, pour un volume de bois brut de 24,7 m³ correspondant à un volume de bois total fini d'environ 20 m³ (tableau I).

L'ensemble des bois, acheté chez un artisan scieur local, a été séché naturellement à l'air libre. Comme le rappelle le CIRAD-FORÊT (1986), contrairement aux idées reçues, le bois sèche très bien en

Guyane à l'air libre. En effet, température et humidité y sont élevées et constantes toute l'année. Cette opération nécessite un stockage correct et soigneux lors de l'empilage.

Le choix des bois a été réalisé en fonction de leurs propriétés mécaniques et physiques et de leur durabilité (tableau II). Les bois guyanais présentent des caractéristiques supérieures aux résineux utilisés pour la construction dans de nombreux pays du monde. Par ailleurs, les essences sélectionnées couvrent au minimum la

classe de risque 3, c'est-à-dire qu'elles résistent à des alternances répétées d'humidité et de sécheresse (VERNAY, FOUQUET, 1997). Enfin, l'aspect et la couleur des bois ont également été des critères importants de choix : le concepteur souhaitait, par exemple, un plancher foncé, c'est pourquoi il a opté pour le wacapou (*Vouacapoua americana*, Caesalpinaceae), un bois naturellement sombre. Cette essence a, par ailleurs, été largement employée du fait de sa disponibilité locale.

Tableau II.
Caractéristiques technologiques des bois utilisés.

Essence	Espèce	Durabilité (classe de risque)	Densité à 12 %	Module d'élasticité en flexion (mPa)	Contrainte de rupture en flexion (mPa)
Wacapou	<i>Vouacapoua americana</i>	4	1	16 100	164
Ebène verte	<i>Tabebuia serratifolia</i>	4	1,18	18 200	185
Angélique	<i>Dicorynia guianensis</i>	3	0,81	14 950	135
Parcouri	<i>Platonia insignis</i>	3	0,85	18 375	164
Gaiac de Cayenne	<i>Dipteryx odorata</i> et <i>D. punctata</i>	4	1,07	22 023	200
Balata franc	<i>Manilkara bidentata</i>	4	1,06	20 250	195
Grignon franc	<i>Sextonia rubra</i> (syn : <i>Ocotea rubra</i>)	3	0,65	10 800	84
Amarante	<i>Peltogyne venosa</i>	3	0,88	17 150	155

Source pour les caractéristiques des bois : VERNAY, FOUQUET, 1997.

D'autres éléments ont été intégrés pour leur valeur décorative. Ainsi, la plupart des marches d'escalier sont constituées par des rondins. Deux troncs fenestrés ou « bois cathédrale » (*Minquartia guianensis*, Olacaceae), de 30 cm de diamètre, ponctuent les accès de cette habitation : le premier fait office de pivot

sous la pergola d'entrée et le second est placé au milieu du ponton. Enfin, au centre de la pièce de vie trône un poteau octogonal en wacapou (*Vouacapoua americana*, Caesalpinia- ceae), de 20 x 20 cm de section, inspiré du poteau sacré des habitations traditionnelles mentionnées précédemment.

Photo 10.

Des panneaux coulissants aveugles ferment la pièce de vie lorsqu'elle est inoccupée et contribuent, une fois ouverts, à une ventilation naturelle traversante. *Blank sliding panels close off the living area when not in use. When open, they create cross-draughts to improve natural ventilation.*

Photo B. Dutrève.



L'utilisation du bois n'est pas limitée aux éléments constructifs : une large part du mobilier intérieur est également en bois. La table de la salle à manger est constituée de deux essences locales : ses pieds sont en amarante (*Peltogyne venosa*, Caesalpinia- ceae) et son plateau en bois serpent (*Zygia racemosa*, Mimosa- ceae). Les fauteuils sont fabriqués en nate d'Afrique ou niové (*Staudtia stipitata*, Myristicaceae) et en palissandre de Madagascar (*Dalbergia* spp., Fabaceae). Les « poufs » ont été taillés dans un stipe de cocotier (*Cocos nucifera*, Arecaceae) et dans un bois cathédrale. Quant aux aménagements extérieurs, le deck est construit en gaiac de Cayenne (*Dipteryx* spp., Fabaceae) et en wacapou (*Vouacapoua americana*, Caesalpinia- ceae) ; la clôture brise-vue est réalisée en grignon franc tressé (*Sextonia rubra*, Lauraceae), sur une ossature de balata franc (*Manilkara bidentata*, Sapotaceae).

Contreplaqué et aggloméré

Afin de diversifier les matériaux constructifs, qui restent néanmoins limités, le concepteur a choisi d'associer des éléments en bois de nature différente.

En façade, des panneaux de contreplaqué bakélinisé de 16 mm ont servi à la réalisation des coffres de rangement projetés en porte-à-faux. L'encollage est de type Ctbx (ou WP), normalement employé pour les banches (coffrages de béton armé). Les panneaux de remplissage intérieurs sont en contreplaqué domestique de qualité Ctbx ; leur couleur blanche contribue à la luminosité intérieure et permet de trancher avec celle du plancher (photo 13).

Des panneaux de triply de 15 mm (aggloméré de bois), traités antitermites et antihumidité, forment un plancher haut qui constitue un élément d'une double toiture.

Mesures de protection du bois

Les mesures de protection se traduisent tout d'abord par le choix des essences. Les bois pris hors aubier ont été sélectionnés pour leur

bonne durabilité naturelle, puis correctement séchés. Ensuite, des traitements chimiques assurent une protection supplémentaire : des lasures (incolors, mates ou semi-mates, de longue durée) ont été appliquées et nécessitent d'être renouvelées périodiquement, principalement pour préserver la couleur naturelle du bois et prévenir les attaques fongiques. Le plancher a reçu un fond dur (bouche-pores) puis a été ciré ; les contreplaqués répondent à des normes d'utilisation en milieu extérieur.

D'autre part, des mesures architecturales participent à la protection du bois de construction. La procédure habituelle de traitement antitermites du sol a évidemment été appliquée avant construction autour des plots en béton et peut être renouvelée en cas de nécessité. La surélévation de la structure porteuse par ces plots crée un vide sanitaire qui résout les problèmes de pourriture du bois au contact du sol. Les larges débords de toiture et la bonne ventilation naturelle réduisent la réhumidification des parois extérieures.

Verre

Le verre est très peu utilisé : d'une part, il est inutile de se protéger du climat extérieur comme en zone tempérée, d'autre part son emploi généralisé aurait empêché l'effet de ventilation naturelle.

Sur la façade est, en dépit des larges débords de toiture, un vitrage teinté double le claustra de la salle à manger afin d'assurer l'étanchéité de la paroi par temps de pluie et de grand vent (photo 14).

Tôle

L'utilisation de tôle ondulée en aluminium naturel pour la couverture est tout d'abord un choix esthétique. Celle-ci fait référence à l'architecture spontanée des régions tropicales, contrairement aux bacs acier qui renvoient une image industrielle. L'aluminium est plus cher mais nettement plus durable que l'acier galvanisé dont la durée de vie est d'environ dix ans, ou que les tôles prélaquées

ou avec films plastiques, dont la durée n'excède pas quelques années. L'emploi de tire-fonds en inox évite les problèmes de dégradation rapide des éléments de fixation habituels.

La tôle est également un choix architectural. La toiture à deux pans, d'une pente de 25 %, reste légère et semble flotter au-dessus du volume habitable. Une couverture en bardeaux de wapa (*Eperua* spp., Caesalpinaceae) aurait modifié de manière significative l'allure de la construction : elle aurait requis une pente de 100 % (45°), une charpente plus imposante, et aurait engendré un poids supplémentaire de plusieurs tonnes sur les fondations.

Bioclimatique

Environnement de la construction

L'implantation particulière de la construction dans son environnement est liée à une approche bioclimatique. La façade principale présente une orientation favorable à la pénétration des vents dominants. Les bassins contribuent à rafraîchir l'air entrant dans la maison. La végétalisation participe à l'intégration de l'habitation dans le site (photo 15) : face au deck, une dizaine d'espèces de palmiers, dont la moitié est locale, constituera rapidement une petite palmeraie ombragée.

Protection solaire

Plusieurs types de protection sont combinés pour protéger la construction de l'ensoleillement. Le système de toiture réalisé constitue une isolation thermique efficace : la couverture détachée du plafond intérieur joue le rôle de double toiture ventilée et évite la pose d'un matériau isolant sur le plafond. Les larges débords de toiture permettent une bonne protection des parois contre le rayonnement solaire direct pendant la plus grande partie de la journée. Des stores en bambou placés le long des façades est et ouest réduisent l'apport de chaleur sur les éléments pleins en bois des parois, le bois étant lui-même un bon isolant com-

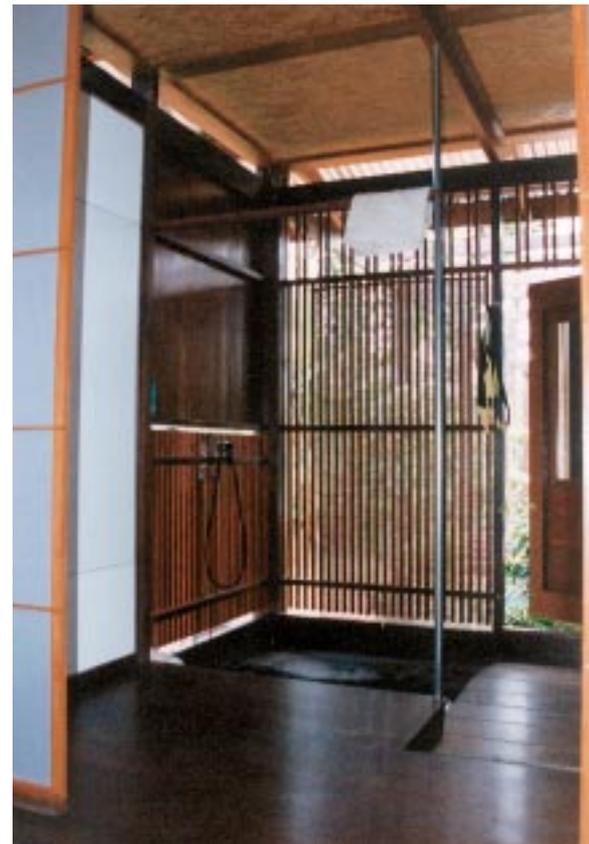


Photo 11.

Le bac de douche en bois est défini par un emmarchement dans le plancher en wacapou de la maison. Des barreaudages favorisent la ventilation traversante.

A step in the wacapou floor laid throughout the house leads down into the sunken wooden shower tub. Gridded screens help to create cross-draughts.
Photo A. Phung.

Photo 12.

Les dispositifs de sécurité sont directement intégrés dans le système constructif : les barreaudages et croisillons maintiennent des ouvertures d'air en empêchant, toutefois, le passage d'un intrus.

Protective fixtures are integrated into the structural framework: gridded screens and crossbars allow air into the house while barring access to intruders.
Photo B. Dutrève.



**Photo 13.**

Dans la pièce de vie, la couleur blanche des panneaux de contreplaqué tranche avec la couleur sombre du plancher. Au centre, un poteau octogonal en wacapou. L'ouverture horizontale filante, sous le plafond, est définie par la section des poutres.

In the living room, the white of the plywood panels contrasts with the dark wooden floor. An octagonal post in wacapou woods stands in the centre.

Intersecting beams create a long horizontal opening below the ceiling.

Photo A. Phung.

paré à d'autres matériaux. D'autre part, ces stores limitent le rayonnement direct ou réfléchi au niveau des ouvertures (panneaux coulissants et baies). Enfin, la végétalisation du terrain assure une baisse de l'albédo autour de la construction.

Ventilation naturelle

Du fait de son implantation à proximité du littoral et dans un milieu ouvert, la zone d'implantation bénéficie d'une bonne ventilation.

La dissociation de la toiture et la surélévation du plancher participent à la ventilation autour de l'espace d'habitation.

Quatre éléments contribuent à l'efficacité de la ventilation traversante :

- la position du corps principal de bâtiment perpendiculaire aux vents dominants ;

- la présence d'ouvertures non obstructibles maintenant une entrée d'air permanente et amenant la porosité générale des façades à plus de 60 % (barreaudages, panneaux mobiles, ouverture filante sous plafond) ;

- le cloisonnement intérieur minimal ;

- l'effet Venturi (augmentation de la vitesse du vent provoquée par le contournement d'un ou plusieurs obstacles).

Les deux panneaux pleins pivotants de la chambre d'amis, qui n'est pas orientée face aux vents dominants, jouent un rôle de « piège à vent » une fois placés en position ouverte (photo 16) et en association avec le volet mobile et les barreaudages de la paroi opposée.

Bilan

En dépit de températures locales élevées, l'ambiance thermique à l'intérieur des pièces de vie est maintenue à un niveau confortable sans aucun recours à une climatisation artificielle. La protection contre l'ensoleillement et les légers mouvements d'air permanents suffisent pour procurer une sensation de bien-être « naturel ». En effet, l'efficacité de la ventilation naturelle rend inutile la climatisation de l'air et n'impose pas le respect des préconisations du label Ecodom : grande hauteur sous plafond et pose de brasseurs d'air.

Avantages et inconvénients

Pour rappel, l'intérêt de la construction présentée réside dans l'utilisation particulière des bois locaux et des autres matériaux. Pour autant, il ne s'agit nullement d'en faire une maison-type qui servirait de modèle à appliquer, cette notion étant par ailleurs réductrice d'un point de vue architectural ou urbanistique.

L'utilisation d'une trame structurelle carrée facilite un agrandissement de la maison : le corps de bâtiment secondaire est ainsi issu de l'extension latérale de la trame « orthogonale », à partir de laquelle est défini le corps principal. Il est donc aisé d'imaginer une organisation plus étendue en « U », en « H », ou même un quadrillage de pièces s'organisant autour de patios.

Du point de vue de la sécurité, l'intégration des systèmes de fermeture à la structure s'avère tout aussi efficace que le barreaudage métallique rapporté.

La protection contre les insectes ne semble pas être un problème en dépit de la présence du pripi derrière l'habitation, dans la mesure où les poissons du marigot consomment leurs larves. La nuit, l'utilisation de moustiquaires réduit les risques de transmission du paludisme.

La limite principale de la construction est l'acoustique, la transmission aérienne des sons étant



Photo 14.

Seuls les panneaux croisillonnés de la salle à manger, façade est, sont doublés de vitrage, nécessaire contre la pluie en cas de vents forts.

Only the cross-braced panels in the east-facing dining room have panes of glass, to protect the room from rain and high winds.

Photo A. Phung.

rendue inévitable par les ouvertures nécessaires à la ventilation naturelle. Cependant, cette question se pose également dans le cas d'une habitation en maçonnerie. Dans l'exemple présenté, le problème ne se fait pas sentir : la construction est localisée dans une zone résidentielle calme et la séparation des deux chambres participe à la réduction des transmissions phoniques. La double toiture

contribue à diminuer le bruit des précipitations sur la tôle. Dans le cas d'une construction à plusieurs niveaux ou dans le cadre de logements collectifs, la nuisance sonore par transmission solidienne (bruits de choc) deviendrait également une contrainte. Toutefois, les spécificités constructives de l'habitat collectif ou en hauteur ne seront pas développées ici.

Conclusion

Du point de vue architectural, cette maison à ossature bois (Mob) représente un exemple abouti et séduisant de construction contemporaine en bois locaux. Elle apporte une réponse thermiquement et énergétiquement performante aux contraintes climatiques locales et aux risques biologiques associés : le modèle constructif se révèle adapté et des principes simples relatifs à la conservation du bois sont respectés (protection contre les champignons et les insectes). La mixité réussie du bois avec d'autres matériaux participe de l'esthétique de la construction. Par ailleurs, selon son concepteur, le coût financier d'une telle réalisation est équivalent à d'autres types de construction ; elle nécessite un entretien régulier, pas nécessairement plus contraignant que celui du béton ou du métal, et sa mise en œuvre en chantier sec se révèle beaucoup plus simple.

Malgré leurs multiples avantages, les professionnels locaux du bâtiment s'accordent sur le fait que les Mob ne représentent qu'une proportion minime des logements individuels actuellement réalisés dans l'agglomération de Cayenne. En effet, pour le grand public, la construction bois bénéficie d'une image négative qui perdure : attaque des termites, peur du feu, entretien permanent (SALLENAVE, 1950 a ; GAUZIN-MULLER, 1990). Comme l'évoquent ces auteurs, contrairement à de nombreux pays tropicaux, notamment ceux d'Extrême-Orient, et à plusieurs pays tempérés d'Amérique du Nord (États-Unis, Canada) ou de Scandinavie (Danemark, Norvège, Finlande), il n'y a pas en France de tradition de construction en bois ni d'habitude d'entretien. Pour la majorité des Français, métropolitains ou des départements d'outre-mer, la maison en bois n'est qu'une habitation provisoire et les mentalités n'ont guère évolué, malgré les actions de promotion du bois menées depuis plusieurs années par des organismes spécialisés. Particulièrement en

Guyane, ce matériau n'est pas signe de modernité, à l'inverse de la construction « en dur ». Il est même considéré comme rétrograde parce qu'il renvoie à la construction traditionnelle amérindienne ou Noir-Marron, qui par ailleurs tend à disparaître.

Pourtant, dans ce département forestier, la ressource ligneuse est particulièrement abondante et les compétences techniques ne font défaut ni chez les architectes, ni chez les fournisseurs.

En définitive, l'absence de tradition constructive, les difficultés d'approvisionnement possibles, la défaillance des bureaux de contrôle et surtout l'inexistence d'une volonté politique pour l'utilisation et la promotion du bois et pour le développement de la filière restent les principaux facteurs limitant l'essor de la construction bois en Guyane.

Remerciements

Les auteurs remercient Y. Chevallier, pour les avoir autorisés à réaliser cet article et pour les nombreuses informations qu'il a bien voulu fournir. Ils remercient également J. Beauchêne et M. Vernay pour leurs critiques constructives.

Photo 15.

L'environnement végétal (pelouse, arbustes, palmiers) intègre l'habitation dans le site et contribue à réduire l'ensoleillement indirect.

The surrounding vegetation (lawns, shrubs and palms) helps to integrate the house in its natural environment and reduces glare from indirect sunlight.

Photo B. Dutrève.



Références bibliographiques

ADEME, EDF, 1998. Étude Diace. Campagne de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel en Guyane. Cayenne, France, Ademe, Edf, 173 p. (document interne).

BOYE M., CABAUSSEL G., PERROT Y., 1979. Climatologie I, planche 7. In Atlas des départements d'outre-mer. Tome IV : La Guyane. Bordeaux, France, Cnrs-Orstom.

CIRAD-CTFT, 1986. La commercialisation des bois guyanais. Dimensions, choix, qualités, contrôles qualitatifs. Nogent-sur-Marne, France, Cirad-Ctft, 24 p.

ECO DOM, 1999. Opération expérimentale, extension au département de la Guyane. Prescriptions techniques. Lambesc, France, 32 p. (document de référence).

GAUZIN-MULLER D., 1990. Le bois dans la construction. Paris, France, Éditions du Moniteur, 382 p.

SALLENAVE P., 1950 a. Maisons tropicales en bois. Bois et Forêts des Tropiques, 13 : 51-63.

SALLENAVE P., 1950 b. Une solution au problème de l'habitation en bois pour les pays tropicaux. Bois et Forêts des Tropiques, 15 : 267-286.

VERNAY M., FOUQUET D., 1997. Guide d'utilisation des bois de Guyane dans la construction. Montpellier, France, Cirad-forêt, 208 p.

VERNAY M., SALA L., DUCHANOIS G., TRIBOULOT P., 1997. Les bois de Guyane dans la construction : exemple d'habitat individuel. Bois et Forêts des Tropiques, 254 : 69-79.

Synopsis

BUILDING WITH WOOD IN FRENCH GUYANA: EXAMPLE OF A MODERN RESIDENTIAL BUILDING

Bruno DUTRÈVE,
Alexander PHUNG

In Cayenne, most buildings are not designed to meet energy saving requirements or to use local materials like wood or brick. One modern residential building stands out as a notable exception in terms of its architectural references and extensive use of local timbers. This is a concrete example that clearly illustrates the issues in question and enriches the catalogue of theoretical "wooden houses" described by different authors. This article gives a description of a timber-framed house to show how alternative uses of materials have succeeded in creating an innovative and durable architectural design in wood.

Context

Because of Cayenne's equatorial climate, air conditioning is the largest energy consumer in a typical home in the residential sector. This is why the relevant bodies are making efforts to promote alternative types of housing that are better adapted to local climatic conditions.

Architectural approach

This building is a contemporary architectural creation and has little in common with traditional wooden constructions. The occupants' lifestyle implies that their organisational options may not always be adopted by other families. The architect has drawn inspiration from traditional Japanese, Kanak and Melanesian building techniques, to which modernist ideals have been applied.

The transition from the public to the private area occurs gradually, as one moves from an outside lobby into the family's living space. The main body of the building, a long rectangle built in a north-south direction, is organised into distinct day and night-time areas. The L-shaped floor plan provides space for a garden on the eastern side, with decking in the corner as a garden feature. The pergola enlarges the entrance area towards the exterior. An outside walkway leads to the smaller wing and, to the rear, a pontoon provides a secluded working space.

The system is organised around a 2.60 metre-square framework, which can easily be extended. The structural framework, in uprights and beams, was chosen for the simplicity of its assembly. A set of varied panels, some of which conceal wind bracing elements, helps to give a non uniform aspect to the outside walls. Protection requirements have been met without affecting the permeability of the walls, by subtly integrating safety fixtures within the structural framework. The house is wide open to the outside while the occupants are there, but can be effectively closed when they are away with solid panels that can be locked and with a system of fixed bars or grids.

Eight local timber species were selected for the project, for their mechanical and physical properties, their natural durability and their aesthetic qualities. Other wooden features were added for decorative purposes, including fenestrated tree trunks at the entrances and an octagonal post at the centre of the living room. Much of the interior and outdoor furniture is also in wood, associated with other items such as domestic or bakelised plywood and chip-board panels. Timber protection requirements are met by the choice of appropriate species, chemical treatments and specific architectural features.

Glass is used only behind the window screen in the windward wall, for weatherproofing. The roofing material in natural corrugated aluminium, which is more expensive than galvanised steel but also more durable, was chosen primarily for aesthetic reasons. The lightweight material and shallow slope of the roof avoid the need for a heavier roof structure and extra weight on the foundations.

The particular way in which the building melds into its surroundings has to do with the bioclimatic approach. Applying various simple principles helps to optimise solar protection (double roof with overhangs, plant cover on the site) and natural ventilation (raised floor, pierced outside walls, as minimal partitioning, double roof).

The use of a structural framework makes it easier to add extensions. Integrating safety fixtures into the framework itself seems just as effective as a system of metal bars. Using mosquito nets at night limits risks of malarial infection. The main disadvantage of the structure is the lack of soundproofing, because of the openings provided to optimise natural ventilation.

Conclusion

The building is not only durable, provided it receives regular maintenance, but also innovative, aesthetic and well adapted to local climatic conditions. The cost is no higher than for an individual blockwork house, but examples such as this building are very uncommon in Cayenne despite the ready availability of the required technical skills and timber resources. Ultimately, the absence of traditional skills in wooden constructions, incompetence of control offices and especially the lack of political will to encourage the use of wood and promote the development in this sector are the main reasons preventing the growth of a local wood-built housing industry.

Photo 16.

En position ouverte, les deux panneaux pleins pivotants de la chambre d'amis jouent un rôle de « piège à vent », tout en occultant la vue par rapport au corps principal de l'habitation. *When open, the two solid pivoting panels in the spare room help to "trap" any wind while ensuring privacy from the main building.*
Photo B. Dutrève.

