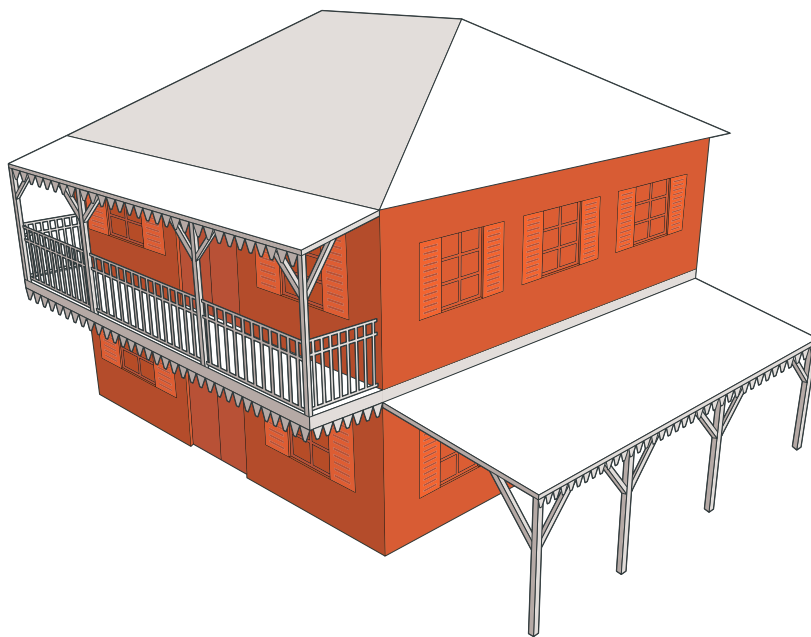




STRUCTURE EN BOIS



Fiche pratique

Professionnels



N°5



Sommaire

Avant-propos	4
Modes de rupture sous l'effet du vent et du séisme	5
Choix des matériaux	8
Contreventement des planchers par des plaques à base de bois.....	10
Contreventement des murs par des diagonales en bois	11
Exemple de dimensionnement des diagonales.....	13
Renforcement des fixations des parois	14
Entretien.....	18
Stockage	19
Lexique.....	20
Références	20

AVANT-PROPOS

La présente fiche pratique fournit des indications de mise en œuvre des structures en bois. Elle présente les points singuliers qui ont une influence directe sur la résistance de la structure face aux effets du vent et aux effets sismiques. Les détails de mise en œuvre vis-à-vis des autres exigences d'une structure en bois ne sont pas traités.

MODES DE RUPTURE SOUS L'EFFET DU VENT ET DU SÉISME

Si elles ne sont pas correctement conçues, les structures en bois présentent trois modes de rupture possibles sous l'effet du vent et du séisme.

■ Rupture des éléments structuraux affaiblis ou trop sollicités

Les éléments structuraux sont cassés. Cela peut être dû à une conception inadaptée, une utilisation des matériaux non résistants ou un mauvais dimensionnement.

- ✓ *Veiller à choisir une conception adaptée, notamment le dimensionnement des éléments.*



Figure 1 : Section probablement insuffisante (CAUE)

■ Arrachement ou rupture des assemblages

Les éléments d'assemblage sont arrachés ou déchirés. Cela peut être dû à un mode d'assemblage inadapté ou un défaut de mise en œuvre.

- ✓ *Veiller à choisir un élément d'assemblage adapté et contrôler la mise en œuvre.*

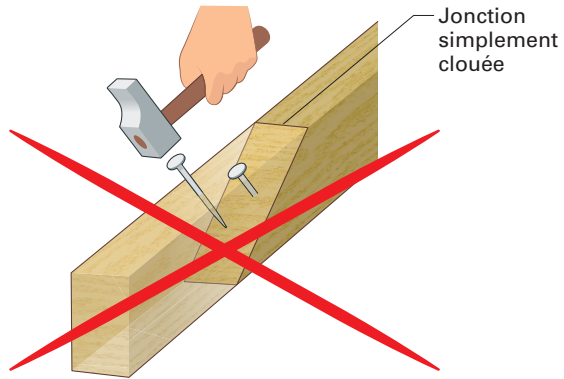


Figure 2 : Jonction simplement clouée à éviter

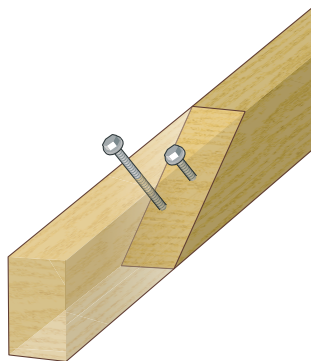


Figure 3 : Jonction vissée

■ Arrachement ou rupture des ancrages

Lorsque la fixation n'est pas adaptée au support, il est possible qu'elle soit arrachée en même temps que les éléments d'ossature.

✓ Choisir une fixation adaptée au support.

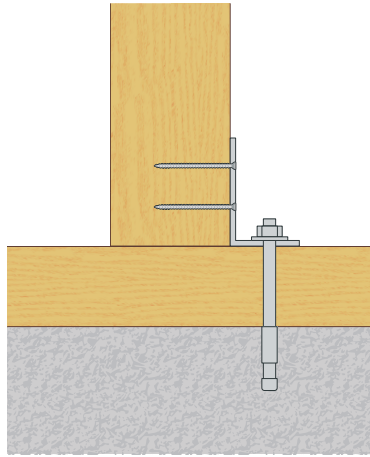


Figure 4 : Exemple d'ancrage dans le béton

CHOIX DES MATÉRIAUX

Le choix des matériaux et produits de construction a une importance essentielle pour la sécurité et la durabilité des bâtiments. La présente fiche indique des critères de choix qui permettent de sélectionner les produits. Les performances répondant aux critères doivent être indiquées par le fabricant et se retrouvent directement sur le produit ou sur l'étiquette qui l'accompagne. Pour que ces informations soient utilisables, il est nécessaire qu'elles soient indiquées dans un format bien précis : celui lié au marquage CE.



Figure 5 : Logo devant apparaître sur un produit marqué CE

■ Bois

Compte tenu de l'ambiance marine de l'île de Saint-Martin, pour les éléments structuraux, on utilisera exclusivement :

- des bois résineux ;
- des bois feuillus tropicaux,

dont la limite d'humidité est inférieure ou égale à 20 %. Ce choix a une influence considérable sur la durabilité de la charpente.

Les bois utilisés pour des éléments structuraux doivent répondre aux exigences d'un classement 4 (selon NF EN 1995-1 et AN) et disposer d'une protection anti-termite.

Les bois utilisés pour des éléments non structuraux doivent répondre aux exigences d'un classement 3 (selon NF EN 1995-1 et AN) (par durabilité naturelle ou par traitement).

L'utilisation de panneaux contreplaqués type EN 636-2, de panneaux de particules type P5 et P7 et de panneaux de fibres n'est pas acceptée pour une fonction structurale.



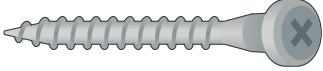

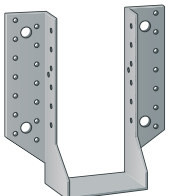
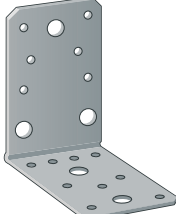
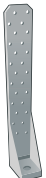
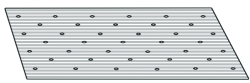
■ Assemblages métalliques

Les systèmes d'assemblage et de fixation de la structure bois sont en acier avec revêtement zingué validé pour une utilisation en classe de service 2 : revêtement de type Z275. Il est à noter que l'utilisation d'assemblages en acier inoxydable permet une meilleure durabilité.

■ Ouvrages en béton armé

La structure bois repose sur des ouvrages en béton armé (fondations, dalle du plancher bas, etc.) définis dans les NF DTU correspondants. Il est important de s'assurer que ces ouvrages ne présentent pas de désordres importants (notamment fissurations et corrosion visible des armatures).

Choix des matériaux

<p>Boulon tête hexagonale</p> <p>Domaines d'application : sabots de charpente, équerres mixtes renforcées.</p>	
<p>Goujon d'ancrage</p> <p>Domaines d'utilisation : fixation dans un chaînage.</p>	
<p>Vis</p> <p>Domaine d'utilisation : sabot de charpente</p>	
<p>Vis à bois structurale</p> <p>Domaine d'application : assemblage d'éléments en bois.</p>	
<p>Sabot à ailes extérieures</p> <p>Domaines d'utilisation : solives, pannes, poutres lisses, butées de chevrons.</p>	
<p>Équerre structurale</p> <p>Domaines d'utilisation : pannes, chevrons.</p>	
<p>Ancrage des poteaux de murs à ossature bois « Hold Down »</p>	
<p>Plaque perforée pour assemblage ou renfort des assemblages</p>	

CONTREVENTEMENT DES PLANCHERS PAR DES PLAQUES À BASE DE BOIS

Le plancher peut être stabilisé dans son plan par la mise en œuvre, sur les solives, de plaques en contreplaqué ou OSB3/OSB4 couvrant toute la surface du plancher.

Pour assurer une rigidité suffisante au plancher, il est nécessaire de respecter les caractéristiques suivantes :

- l'épaisseur est de 12 mm minimum pour les plaques en contreplaqué et de 18 mm pour OSB3/OSB4 ;
- les dimensions des plaques sont supérieures ou égales à 120 x 240 cm en partie courante ;
- les plaques ne comportent aucune ouverture, trou ou défaut / défaut ;
- les plaques sont disposées en quinconce (pas d'alignement des joints) ;
- les plaques sont vissées sur tout leur pourtour. Les vis sont espacées de 15 cm maximum et placées de 1 à 1,5 cm des bords ;
- la largeur des joints entre plaques est d'environ 1 mm/m de longueur de plaques ;
- les solives et entretoises ont une épaisseur de 5 cm minimum.

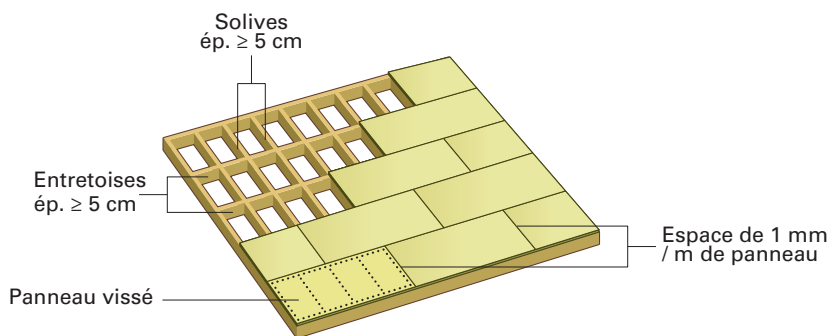


Figure 6 : Contreventement par des plaques à base de bois

CONTREVENTEMENT DES MURS PAR DES DIAGONALES EN BOIS

Le mur peut être stabilisé dans son plan par la mise en œuvre de diagonales croisant les montants intermédiaires et fixées sur des montants d'extrémité.

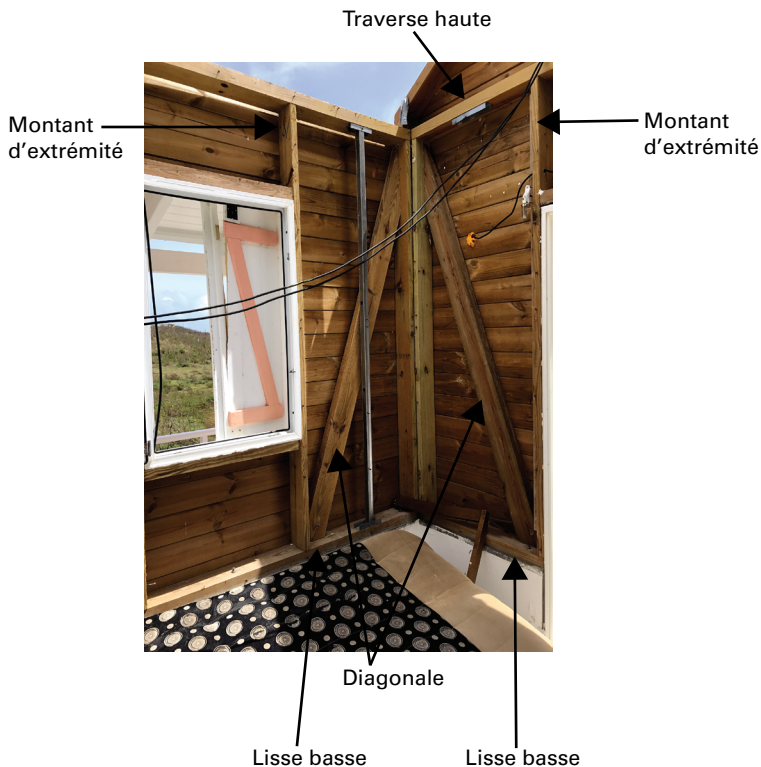


Figure 7 : Exemple de diagonales de contreventement (CAUE)

Les montants d'extrémité et lisses d'ossature sont en bois massif ou en bois massif reconstitué.

Pour assurer une rigidité suffisante aux murs, il est nécessaire de respecter les caractéristiques suivantes :

- la largeur entre montants aux extrémités de la diagonale varie de 1,2 à 1,8 m. La hauteur des diagonales varie de 2,7 à 3 m ;
- les montants intermédiaires ont une épaisseur minimale de 5 cm ;
- les lisses ont la même largeur que les montants.

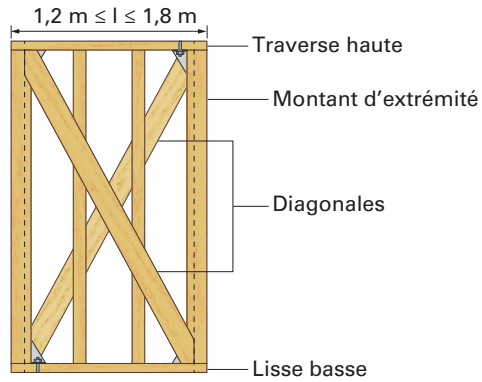


Figure 8 : Deux diagonales croisées

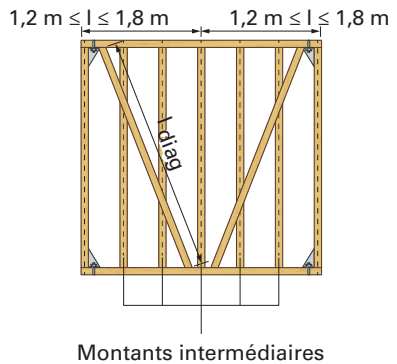


Figure 9 : Deux diagonales non-croisées avec des montants intermédiaires

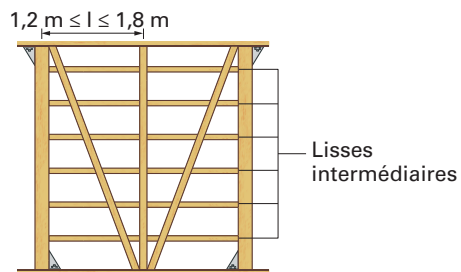


Figure 10 : Deux diagonales non-croisées avec des lisses intermédiaires

EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT DES DIAGONALES

À titre illustratif, les tableaux ci-dessous donnent les résistances pour le bois C24 et la classe de service 3, des diagonales et des montants d'extrémité, en fonction de leur section commerciale.

Section commerciale diagonale (cm ²)	Résistance de la diagonale $F_{d,max}$ (kN)
2,2 x 19	15
3,6 x 15	45
3,6 x 19	58
4,6 x 15	77

Section commerciale montant (cm ²)	Résistance du montant $F_{m,max}$ (kN)
10 x 10	109
12 x 12	157
8 x 15	118
15 x 15	242

À partir de ces efforts admissibles, le choix de la section des diagonales et des montants d'extrémité conduit à la capacité de résistance au contreventement :

$$F_{max} = \min \begin{cases} F_{d,max} \parallel \sqrt{l^2 + h^2} \\ F_{m,max} \parallel h \end{cases}$$

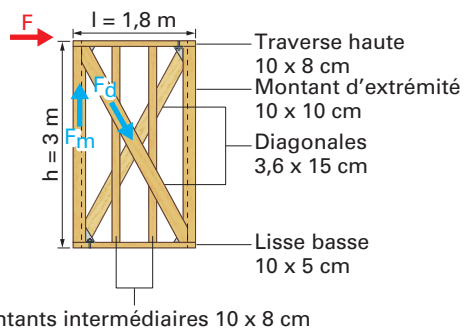


Figure 11 : Exemple de contreventement de capacité de résistance $F = 23$ kN

RENFORCEMENT DES FIXATIONS DES PAROIS

Les assemblages structuraux réalisés par des organes métalliques doivent faire l'objet d'un marquage CE, d'une évaluation technique européenne et d'un cahier des charges technique du fournisseur.

L'utilisation de clous, même torsadés, travaillant en traction est à proscrire. Les assemblages travaillant à la traction peuvent être réalisés avec des tire-fonds ou boulons éventuellement combinés avec des plats ou cornières.

■ Renforcement des liaisons de murs

La liaison entre les montants et la traverse haute ou la lisse basse peut être renforcée par la mise en place d'une plaque métallique avec des vis.

Aux angles :

- la liaison entre deux murs peut être renforcée par la mise en place d'un lien en bois ;
- la liaison entre deux traverses hautes ou deux lisses basses peut être renforcée par la mise en œuvre d'une plaque métallique avec des vis.

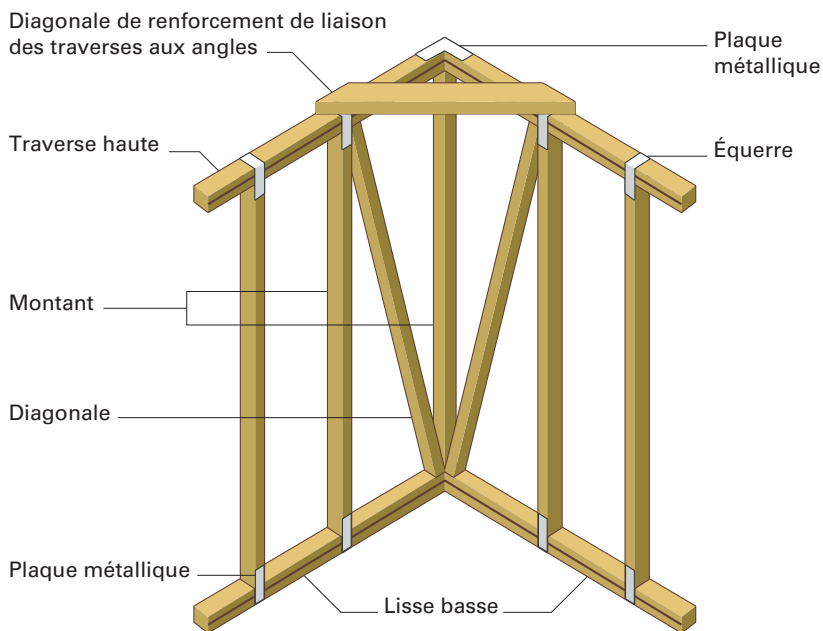


Figure 12 : Renforcement des liaisons de murs

La jonction (si nécessaire) pour assurer la continuité des traverses hautes ou des lisses basses doit être réalisée au droit des montants au moyen d'une plaque métallique et de vis

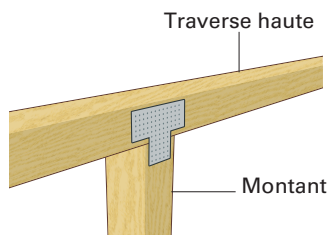


Figure 13 : Renforcement des jonctions au droit des montants

Pour le cas de deux diagonales croisées :

- la liaison des diagonales avec des montants d'extrémité est réalisée par un embrèvement simple maintenu par 2 clous lardés de dimensions de 3,1 x 70 mm ;

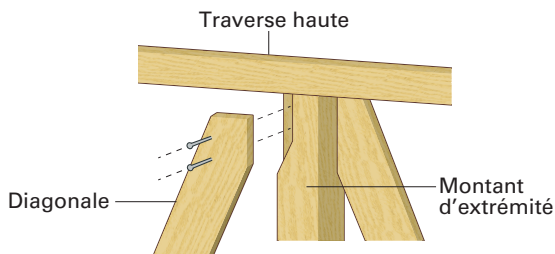


Figure 14 : Liaison diagonale – Montant d'extrémité pour le cas de deux diagonales croisées

- la liaison des diagonales avec des montants intermédiaires est réalisée par une découpe simple dans le montant et 2 clous torsadés ou crantés de dimensions 6 x 100 mm. Un feuillard métallique et 2 vis de diamètre de 5 mm peuvent être mis en place pour renforcer le montant.

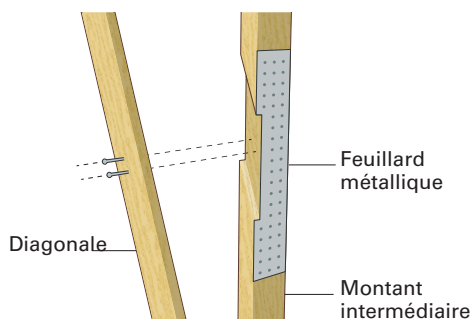


Figure 15 : Liaison diagonale – Montant intermédiaire pour le cas de deux diagonales croisées

Pour le cas d'une seule diagonale ou de deux diagonales non croisées :

- la liaison des diagonales avec des montants d'extrémité est réalisée par un embrèvement double (avec butée avant dans la traverse haute et la lisse basse) maintenu par 2 vis de dimensions de 6 x 120 mm ;

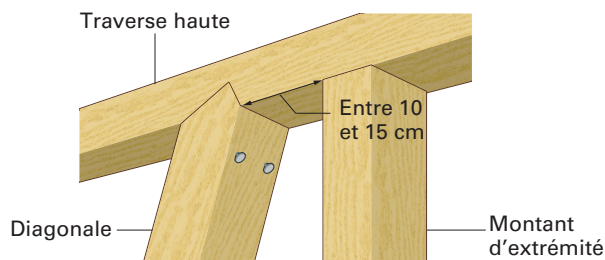


Figure 16 : Liaison diagonale – Montant d'extrémité pour le cas d'une seule diagonale ou de deux diagonales non croisées

- la liaison des diagonales avec des montants intermédiaires est réalisée par la mise en œuvre de 2 vis de dimensions 6 x 120 mm.

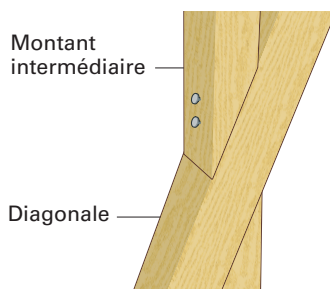


Figure 17 : Liaison diagonale – Montant intermédiaire pour le cas d'une seule diagonale ou de deux diagonales non croisées

■ Fixation du plancher sur le mur

Les entretoises sont fixées aux solives du plancher par 2 vis.

Les solives du plancher sont fixées sur la traverse haute du mur du niveau inférieur par des équerres d'épaisseur de 2,5 mm minimum.

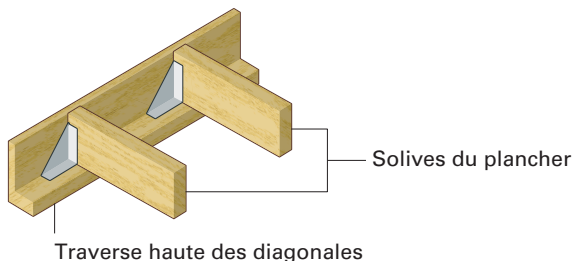


Figure 18 : Pose des solives sur la traverse haute du niveau bas

■ Fixation de la structure sur les fondations

Les diagonales sont fixées sur les montants ou lisses intermédiaires, ainsi que sur la traverse haute et la lisse basse, par 2 vis.

Les ancrages des montants d'extrémité nécessitent la pose de boîtiers d'ancrage (équerres ou sabots métalliques) d'épaisseur minimale de 3 mm. Le boîtier d'ancrage est fixé :

- sur la face verticale intérieure du montant d'extrémité par des clous ou boulons ;
- dans le chaînage en béton armé au moyen de chevilles métalliques de diamètre 16 mm maximum traversant la lisse basse.

Les ancrages de la lisse basse sont réalisés par des chevilles d'ancrage et à répartir sur la longueur chaque 60 cm.

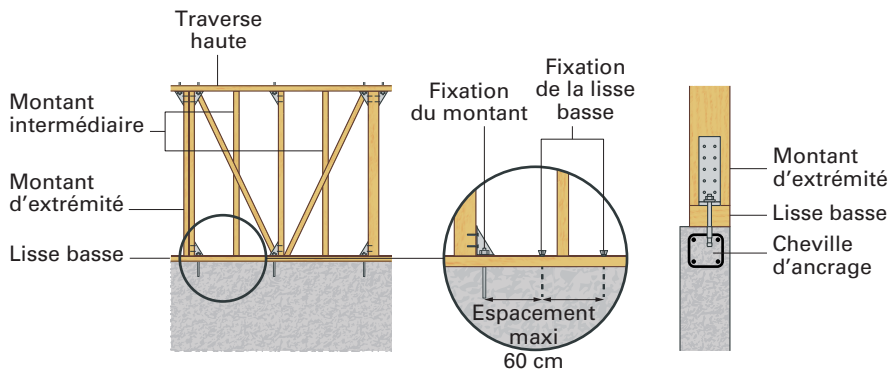


Figure 19 : Ancrages des diagonales

L'ancrage des montants intermédiaires est assuré au moyen d'équerres fixées sur la lisse basse.

ENTRETIEN

L'entretien des éléments de structure en bois est à réaliser une fois par an, à l'approche de la saison cyclonique. À cette occasion, une inspection peut être réalisée pour s'assurer qu'il n'y a pas de dégradation prématurée.

- Vérifier que les éléments en bois ne présentent pas de trace d'humidité et de dégradation (champignons ou insectes), surtout dans les parties les plus humides (pied de poteau, assemblages avec plusieurs pièces de bois en contact, etc.).
- Vérifier que les éléments en bois ne présentent pas de désordres importants (déformations, fissurations).
- Vérifier que les assemblages et fixations ne présentent pas de corrosion.
- Vérifier particulièrement la bonne tenue du contreventement de la structure.
- S'assurer du bon serrage des assemblages (serrage des boulons, pas de têtes de vis ou de pointes apparentes).

En cas de problème détecté, ne pas hésiter à changer les fixations, voire l'élément en bois si besoin.

STOCKAGE

Sur chantier, les éléments doivent être empilés et stockés à l'abri de l'humidité (pluie, condensation, etc.). L'idéal est de stocker les éléments inclinés sous un abri ventilé.

Les éléments ne doivent pas être posés directement sur le sol, afin d'éviter les salissures et les reprises d'humidité.

Il est également nécessaire d'avoir les supports adaptés pour éviter les déformations permanentes.

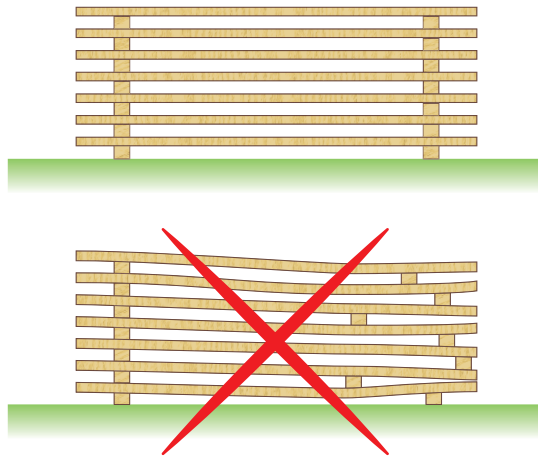


Figure 20 : Stockage des éléments en bois

Lexique

Assemblage de charpentier : assemblage traditionnel où les efforts sont transmis par l'intermédiaire de surfaces de contact et sans connecteurs mécaniques (par exemple, emboîtement, tenon).

Contreventement : dispositions constructives assurant la stabilité horizontale de la structure.

Entretoise : pièce rigide de bois qui relie deux solives et les maintient dans un écartement fixe.

Humidité : masse d'eau dans le bois exprimée comme une proportion de sa masse sèche.

Lisse basse : pièce de bois en parties basse et horizontale des diagonales de contreventement.

Montant : élément vertical des diagonales de contreventement.

Solive : longue pièce de bois dont les extrémités prennent appuis sur les murs porteurs ou sur une poutre pour composer l'ossature rigide.

Traverse haute : pièce de bois en partie haute et horizontale des diagonales de contreventement.

Références

NF DTU 31.2 (P21-204-1) Travaux de bâtiment – Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois – Partie 1 : Cahier des clauses techniques (CCT).

Règles Antilles – révision 1992.

Guide de construction parasismique et paracyclonique de maisons individuelles à structure en bois aux Antilles – Secteur pilote Innovation Outre-Mer, 2011.

Eurocode 5 : Conception et calcul des structures en bois

Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

✓ *Note : toutes les dimensions sont données par défaut.
Un concepteur de structure en bois peut y déroger moyennant des calculs conformes à l'Eurocode 5 et au NF DTU 31.2.*

Crédit photos :

CAUE Guadeloupe.

DEAL Martinique et Guadeloupe.

Délégation interministérielle pour la reconstruction des îles de Saint-Barthélemy et Saint-Martin.

Illustrations :

Laurent Stefano





GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR LA CONSTRUCTION ET LA RÉHABILITATION DE L'HABITAT
WWW.SAINT-BARTH-SAINT-MARTIN.PREF.GOUV.FR – WWW.COM-SAINT-MARTIN.FR
PRÉFECTURE : 05 90 52 30 50 – SERVICE URBANISME DE LA COLLECTIVITÉ : 05 90 52 27 30

