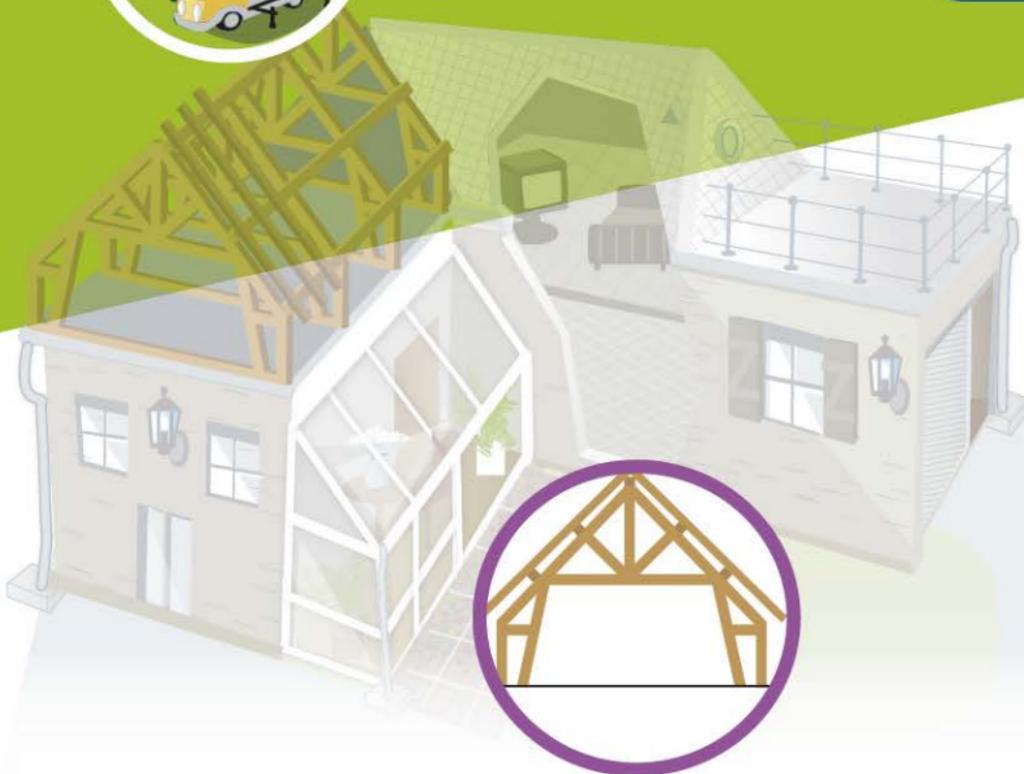


Charpente en bois

Fabrication et mise en œuvre

Sommaire

Calepins de chantier



Charpente en bois

Fabrication et mise en œuvre

Sommaire



Plan Europe

La mise en place de la directive européenne sur les produits de construction remplacée par le Règlement Produits de Construction, impose l'adaptation de nos règles nationales de construction au fur et à mesure de la production des normes européennes des produits. Ces modifications risquent de poser des problèmes d'apprentissage pour les entreprises.

Aussi, il a été établi des "**Calepins de chantiers**" pour informer les personnels d'exécution de ces changements. Ceux-ci sont réalisés dans le cadre de la "Convention pour l'accompagnement de la mise en œuvre de cette directive européenne".

Avertissement

Ce calepin, destiné aux personnels qualifiés de chantier, traite des règles d'exécution des documents techniques de mise en œuvre. Il se réfère à la norme NF DTU 31.1. Il ne se substitue pas à ce texte de référence. Ce calepin traite des cas courants. Les travaux concernés relèvent de professionnels qualifiés et doivent être couverts par une assurance adaptée.

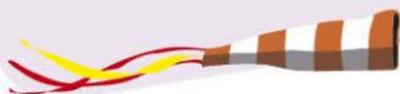
sommaire

1. Environnement	p.4
Environnement	p. 4
Approvisionnement	p. 5
Protections collectives	p. 6
Protections individuelles	p. 7
Outillages	p. 8
Dossier de chantier	p. 9
2. Supports et matériaux	p.10
Lexique	p.10
Matériaux	p.12
Les éléments d'assemblage	p.15
Stockage	p.16
Réception des supports	p.16
3. Mise en œuvre	p.18
Travaux préparatoires	p.18
Levage de la structure primaire	p.22
Levage de la structure secondaire	p.24
Chevêtre	p.26
Solivage	p.27
Planchers	p.28
4. Exploitation	p.30
Réceptions de l'ouvrage	p.30

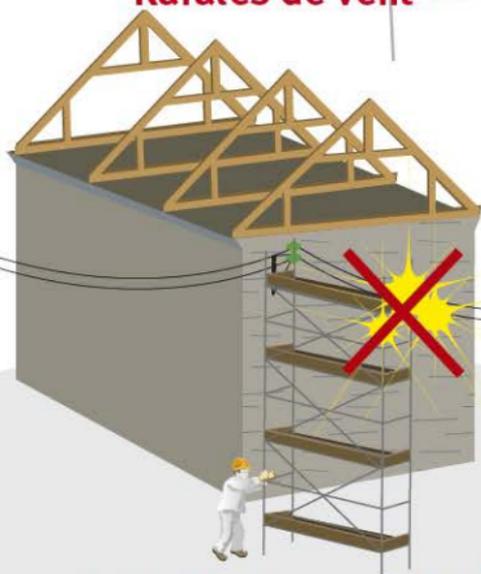
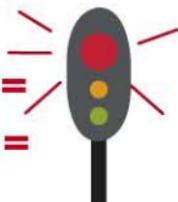




Environnement



Force 5, vent > 50 km/h =
Rafales de vent =



**Support gelé
interdit**

**Absence de fils électriques
aériens à proximité**

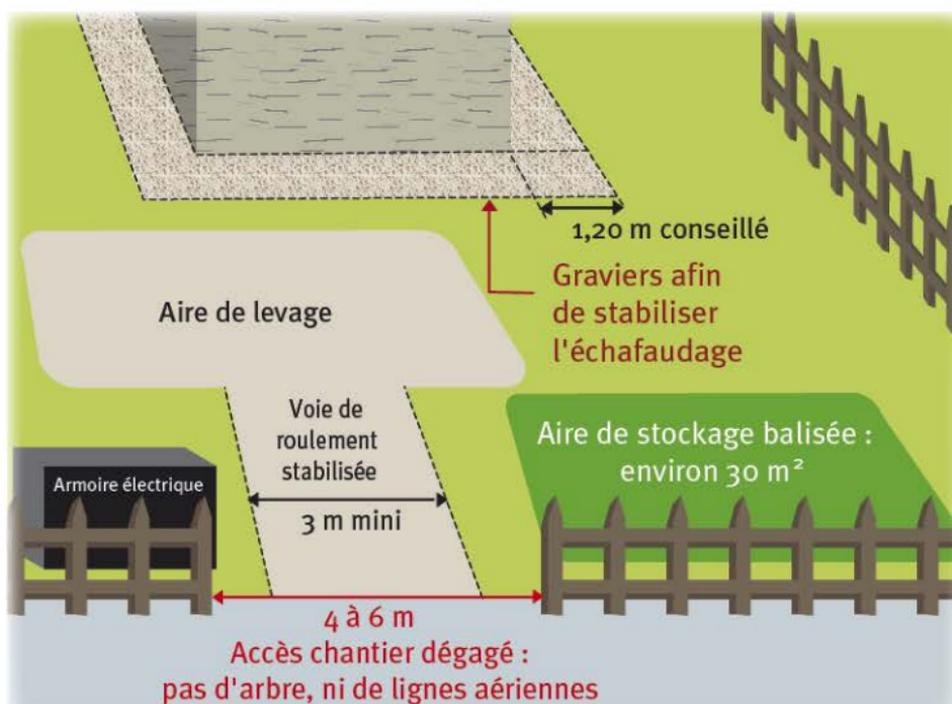


Approvisionnement

[Sommaire](#)

■ Installation du chantier :

- Zone de stockage
- Zone d'approvisionnement
- Zone de mise en œuvre

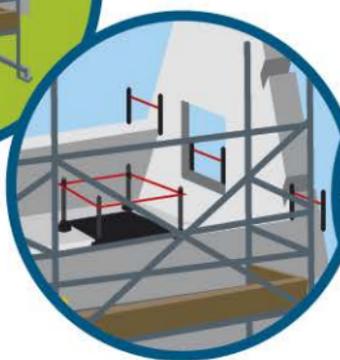




Protections collectives

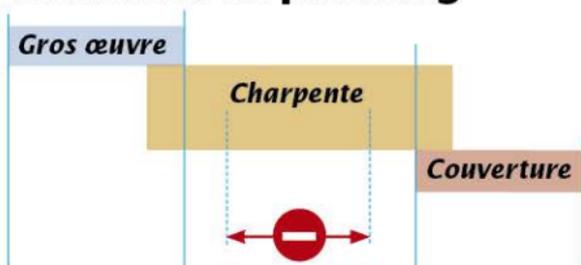
■ Protections

- Échafaudage de pied = PV de réception échafaudage
- Nacelles = certificat Caces
- Protection aux chutes intérieures :
trémies intérieures
- Protection de type éventail



Les protections assemblées en encorbellement dans les fenêtres des étages inférieurs sont interdites

■ Consulter le planning



Co activité interdite sous la zone de levage

Protections individuelles





Outillages

Cloueur à gaz ou pneumatique



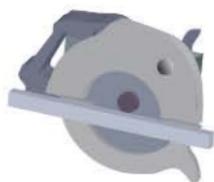
Ébauchoir



Jauge aluminium



Scie circulaire



Crayon gras



Mètre



Scie manuelle

Humidimètre



Laser



Marteau



Fil à plomb

Visseuse



Rabot électrique



Bisaigué



Mortaiseuse à chaîne



Tarière



Sacoche charpentier

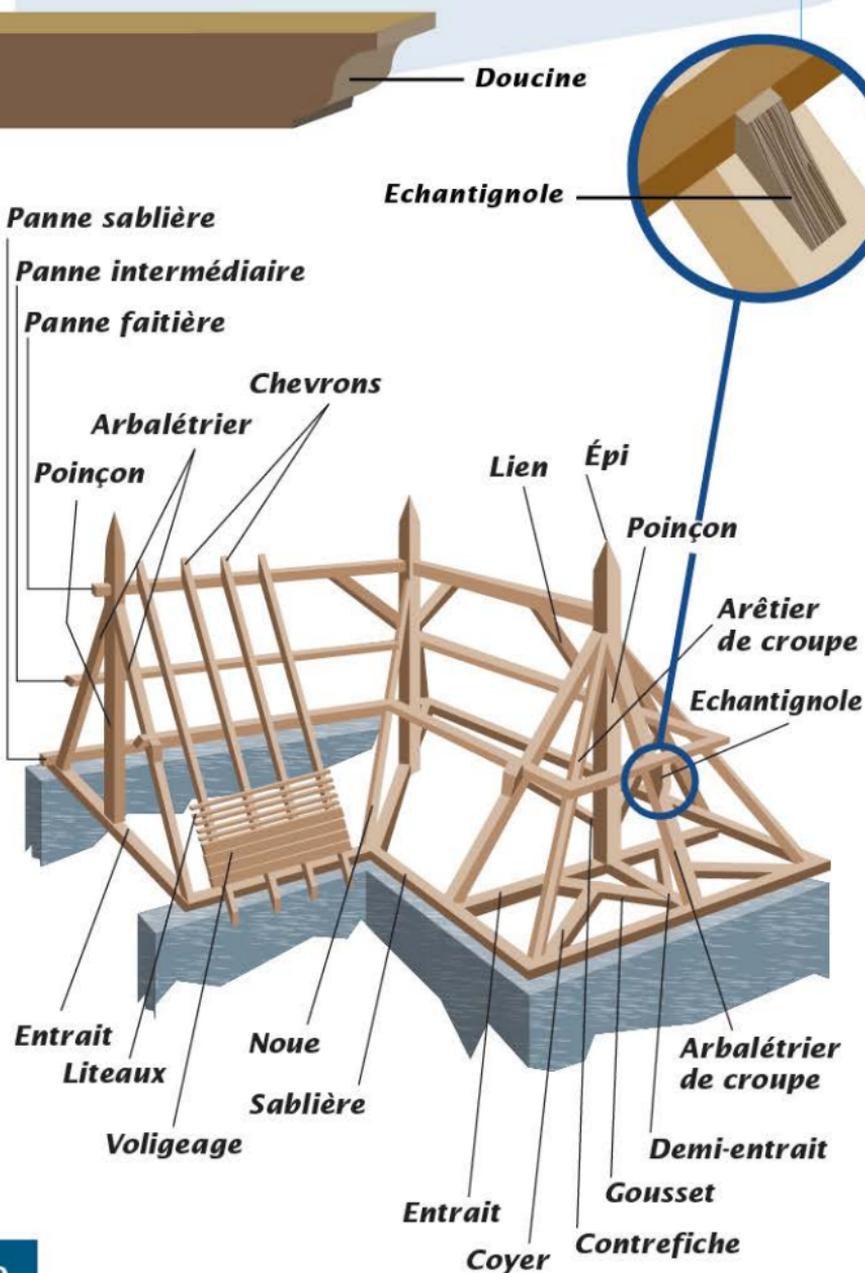
Dossier de chantier

[Sommaire](#)

Rappel : les dispositions contre les parasites du bois, notamment les termites sont à respecter. Vérifier l'existence d'un arrêté préfectoral d'infestation termites.



Lexique



■ Arêtier:

Arête résultant de l'intersection de deux versants de toiture formant un angle saillant.

■ Chantignole (ou échantignole):

Petite pièce de charpente qui sert à empêcher les pannes de glisser sur l'arbalétrier.

■ Chevron:

Pièce de bois fixée sur les pannes d'une charpente dans le sens de la pente, perpendiculaire à la sablière.

■ Contrefiche:

Dans une ferme, lien entre le poinçon et l'arbalétrier, pour empêcher la flexion de celui-ci.

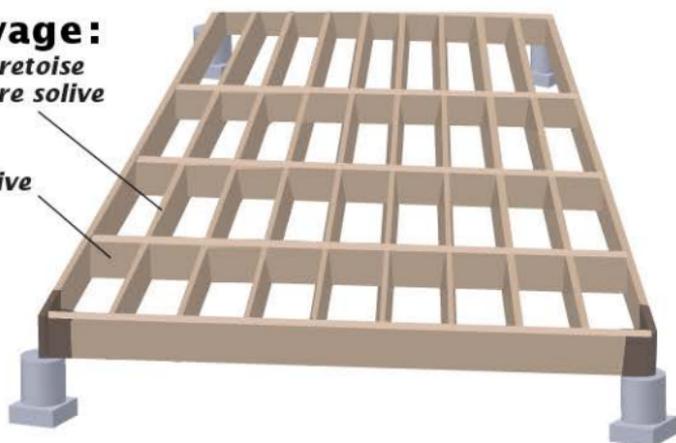
■ Contreventement:

Dispositif s'opposant à tout effet de déformation ou de renversement. Une contrefiche est un contreventement. Un diaphragme réalisé par couturage de panneaux sur un solivage est un contreventement.

■ Solivage:

*Entretoise
entre solive*

Solive



■ Diaphragme:

Contreventement d'un solivage ou d'une toiture par des panneaux à base de bois fixés selon un ordre bien précis.



Matériaux



NF EN 14081
Bois de structure
est un composant pour

PRODUITS EN BOIS LAMELLÉ-COLLÉ



NF EN 15497
Bois de structure
avec aboutages
à entures
multiples



Bois massif
reconstitué



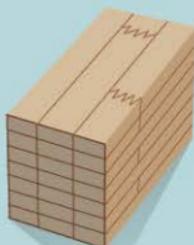
Bois lamellé-collé
(BLC)



Bois lamellé-croisé
(CLT)



Bois lamellé-collé
avec aboutages à
entures multiples
de grandes
dimensions



Bois lamellé-collé
en bloc



Bois lamellé-croisé
avec aboutages
à entures multiples
de grandes
dimensions

NF EN 14080

NF EN 16351

■ NF B 52 001 Essences de bois courantes en France

Sommaire

Essences feuillues tempérées	Essences résineuses tempérées
Châtaignier	Douglas
Chêne (rouvre et pédonculé)	Épicéa
Peuplier	Mélèze
Hêtre	Pin maritime
	Pin noir et Laricio
	Pin sylvestre
	Sitka
	Sapin

■ Classes d'emploi du bois

Classe d'emploi	Situation	Agent d'altération	
		Insectes	Champignons
1	Toujours à l'abri des intempéries, humidité du bois inférieur à 20 %	Insectes coléoptères termite selon région	
2	Toujours à l'abri des intempéries, humidité du bois inférieur à 20 %, humidifications possibles par condensations occasionnelles	Insectes coléoptères termite selon région	Pourritures superficielles et occasionnelles à virulence faible
3 A	Bois soumis à des alternances rapides d'humidification (humidité supérieure à 20 %) et de séchage complet avant ré-humidification	Insectes coléoptères termite selon région	Pourritures plus profondes et plus actives
3 B	Bois soumis à des alternances rapides d'humidification (humidité supérieure à 20 %) et de séchage complet avant ré-humidification	Insectes coléoptères termite selon région	Pourritures plus profondes et plus actives
4	Bois soumis à des humidifications fréquentes ou permanentes - contact sol ou bois immergés rétentions ou stagnations d'eau humidité du bois supérieure à 20 % pendant de longues périodes ou en permanence, risques termites importants (par sols ou par murs)	Insectes coléoptères termite selon région	Pourritures profondes à forte virulence, y compris pourriture molle
5	Bois en contact permanent avec l'eau de mer	Térébrants marins	Pourritures profondes à forte virulence, y compris pourriture molle



Retraitement des coups et entailles en cas d'utilisation des bois traités contre les parasites du bois



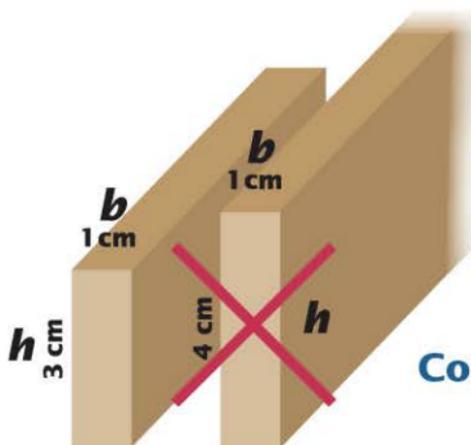
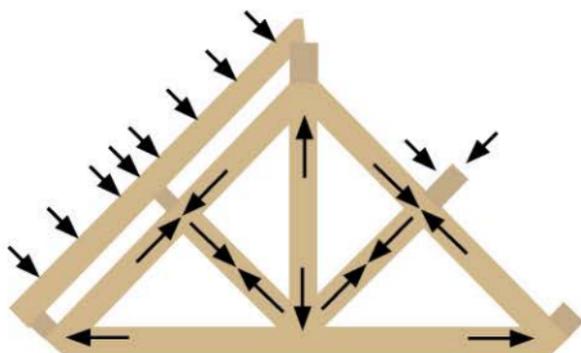
Matériaux (suite)

- Pièces de structure de charpente soumise à des contraintes de flexion

← → tension

→ ← compression

↓ flexion



Hauteur (h)
Base (b)

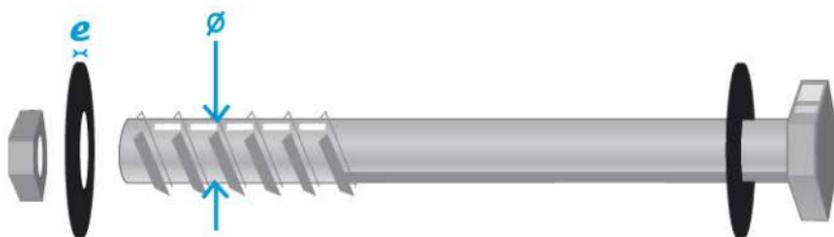
Conseil du pro.

$$h/b < 3$$



Les éléments d'assemblage

- Les pointes, agrafes, vis, broches, boulons, écrous, tiges filetées uniquement en traction et tirefonds conformes à la norme NF EN 14592.
- Les crampons et anneaux métalliques conformes à la norme NF EN 912.
- Les rondelles :



- Épaisseur de la rondelle = 0,3 fois le diamètre du boulon (avec 3 mm min.)
 $e = 0,3 \times \text{Ø boulon}$
- Diamètre de la rondelle = 3 fois le diamètre du boulon
 $\text{Ø rondelle} = 3 \times \text{Ø boulons}$



Les assemblages métalliques doivent posséder une protection contre la corrosion.



Stockage

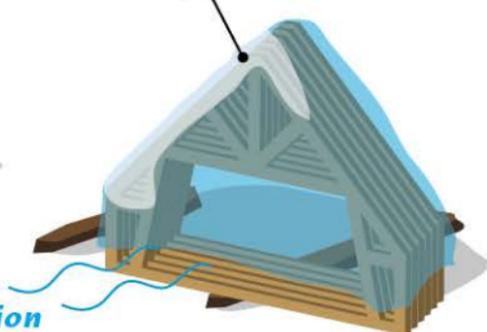
- Organiser le stockage en fonction de l'ordre de mise en œuvre du chantier

Identification
des pièces et
numérotation



Palanquée
de bois

Protection
aux intempéries
par bâche

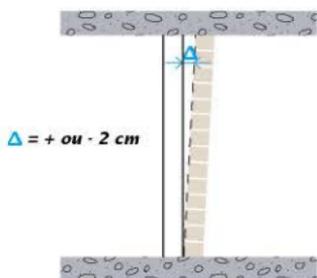
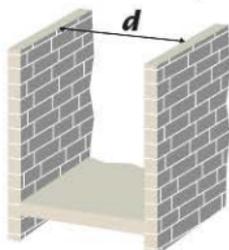


Ventilation

Réception des supports

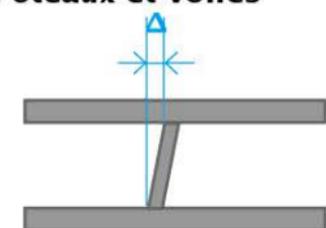
Tolérance du support = NF DTU 20.1 Maçonnerie
et 21 Béton ou pièces du marché (CCTP du lot gros œuvre)

Tolérances parois et murs



d = distance
 d mini = $d - 2$ cm
 d maxi = $d + 2$ cm

Poteaux et voiles



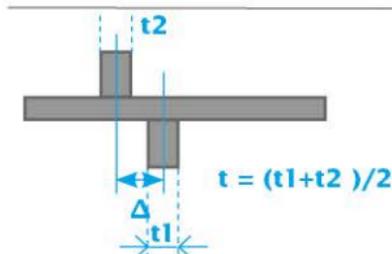
Écart admissible Δ

La plus grande
des deux valeurs :

$$h / 300$$

ou

$$15 \text{ mm}$$



La plus grande
des deux valeurs :

$$t / 30$$

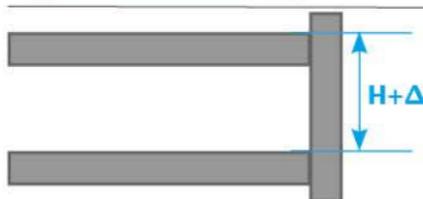
ou

$$15 \text{ mm}$$

Poteaux

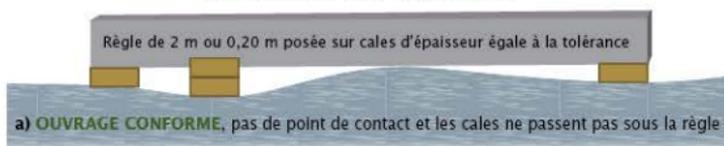


La plus grande des deux valeurs :
 $\pm 20 \text{ mm}$ ou $\pm L / 600$



Distance entre les 2 niveaux
d'étage consécutifs au droit
des appuis
 $\pm 20 \text{ mm}$

Planéité de la dalle

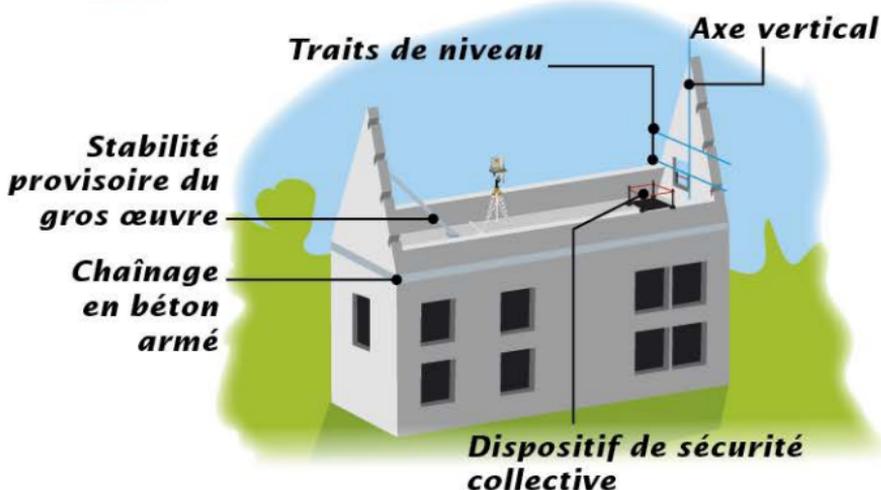


Dans le cas où les tolérances dimensionnelles du support brut ne correspondent pas avec les exigences attendues de la charpente, des ouvrages complémentaires d'interface localisés (OCIL) sont à prévoir dès la conception de l'ouvrage global.

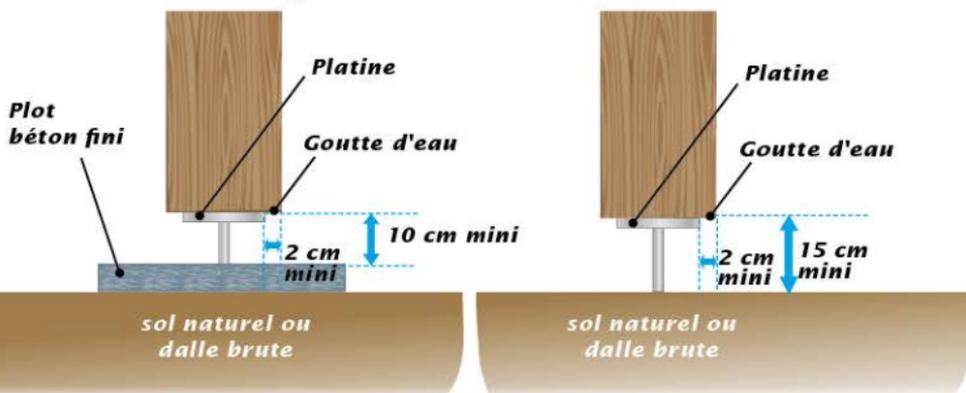
Travaux préparatoires

■ Implantation

Implantation sur le support par traçage au fil bleu + laser



■ Pieds de poteau

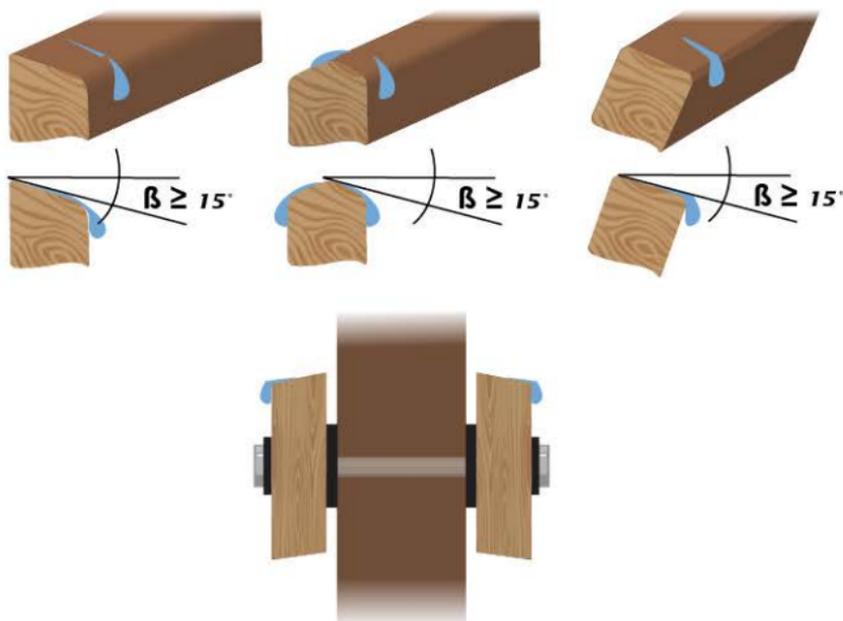


le temps de prise complète du béton pour arriver à sa valeur de résistance optimale est de 4 semaines. Les fixations de la charpente dans le gros œuvre ne pourront être chargées complètement (charge de poids propres, d'exploitation et des conditions climatiques) qu'au-delà de ce délai.



Sommaire

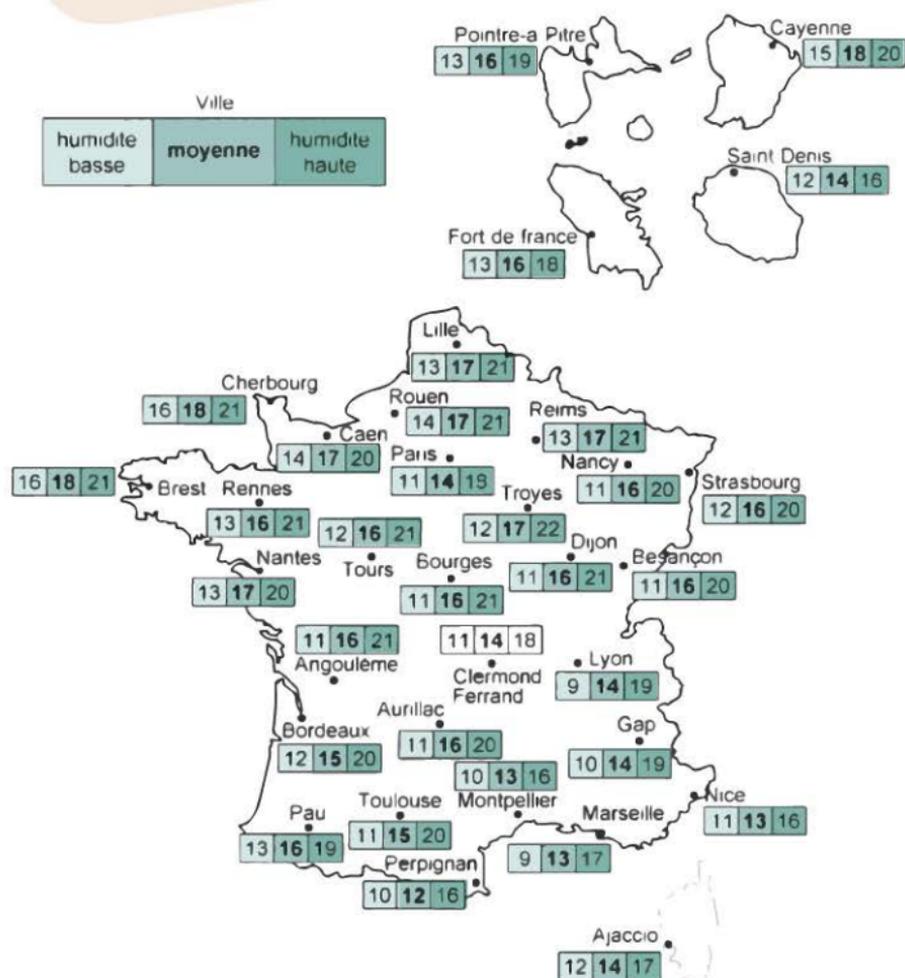
Exemples de dispositions permettant l'écoulement de l'eau pour les charpentes exposées



Tolérances dimensionnelles des bois

Critères	Cas général pour éléments destinés à être assemblés ou non. Exigences s'appliquant exclusivement à des dimensions fonctionnelles (arbalétriers, entrails, poinçons, fiches pannes, poutres, sablières)	Chevron sur au moins 3 appuis non auto portant section 8 x 10 maxi
Bois raboté: Hauteur, largeur	± 1 mm	± 1 mm
Bois brut: Hauteur, largeur	± 2 mm	± 2 mm
Longueur	Coupe droite: ± 2 mm Coupe biaisée: ± 5 mm	± 5 mm
Angle de coupe en bout	± 1 %	± 2 %
Flèche de rive Flèche de face	2 mm maximum par 2 m de longueur, avec maxi 10 mm jusqu'à 8 m pour la flèche de rive 1 mm par 50 cm pour les éléments de moins de 2 m	6 mm maximum par 2 m de longueur
Gauchissement	maxi 2 mm par m de longueur, avec un maximum de 10 mm sur la longueur de la pièce	maxi 3 mm par m de longueur
Tuilage	1 mm maximum par 100 mm de face	1 mm maximum par 50 mm de face

■ Humidité moyenne des bois selon les régions, en classe de service 2 (charpente dans les locaux ventilés non chauffés)





Sommaire



Les bois mis en œuvre dans les charpentes doivent l'être à une humidité aussi voisine que possible de l'équilibre hygroscopique qu'ils atteindront dans la construction en exploitation.

■ Contrôle de l'humidité des éléments de charpente

Classe de service de destination	Exemples de localisation de pièces de bois	Valeur moyenne d'humidité de mise en œuvre visée	Valeurs extrêmes localement
1 7H équilibre ≤ 13 %	Intégralement inclus dans un local chauffé en continu, Plancher intermédiaire.	12 %	15 % maxi
2 13H équilibre ≤ 20%	Séparateur des volumes froids et chauffés à l'abri des intempéries. Constructions abritées en local couvert mais largement ouvert en zone climatique tempérée moyenne.	18 %	22% maxi
3 H équilibre > 20%	Constructions exposées à l'humidité non couvertes, non abritées.	22 %	18 % mini 25 % maxi
	Constructions en contact direct à l'eau ou le sol (pilots, écluses, appontements).	N.C.	25 % mini



- 1) Les classes de service concernent l'humidité des bois dans l'atmosphère de destination.**
- 2) Les classes d'emploi détaillent les situations d'exposition aux parasites du bois.**

Levage de la structure primaire

- 1) Vérifier la nature du support
- 2) Nettoyage des trous de scellement
- 3) Assurer la stabilité provisoire en cours de montage

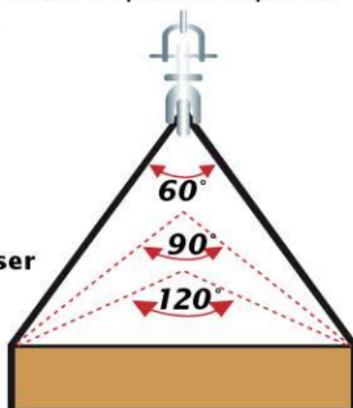
■ Angle d'écartement des brins

Plus l'angle formé par les brins d'une élingue est grand, plus les efforts internes augmentent et plus la capacité portante de l'élingue diminue.

Elle est réduite de :

- 15 % pour un angle de 60° ,
- 33 % pour un angle de 90° ,
- 50 % pour un angle de 120° .

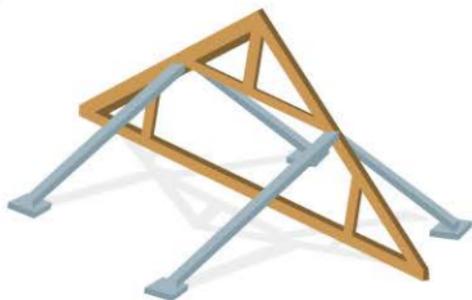
En pratique, ne jamais utiliser une élingue dont les brins forment entre eux un angle supérieur à 90° .





Sommaire

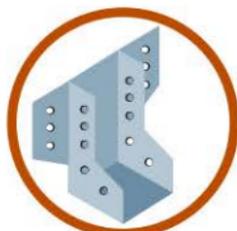
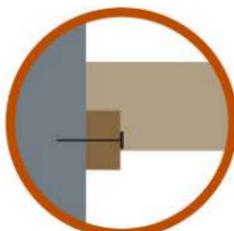
■ Stabilisation par tire pousse pour la 1^{re} ferme



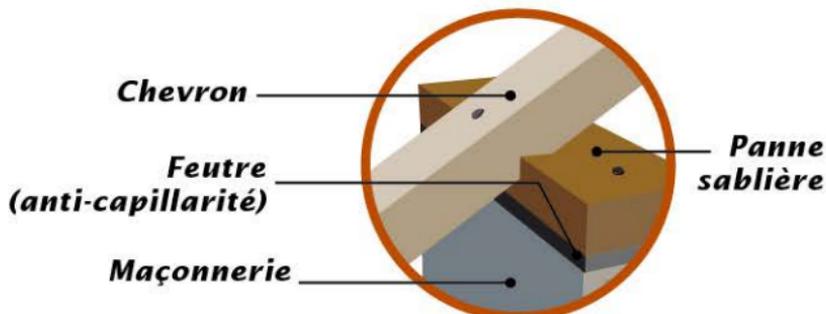
■ Réglage de la géométrie

Positionnement, alignement, niveau et aplomb des fermes et portiques

■ Fixation sur pignon ou boîtiers d'assemblage



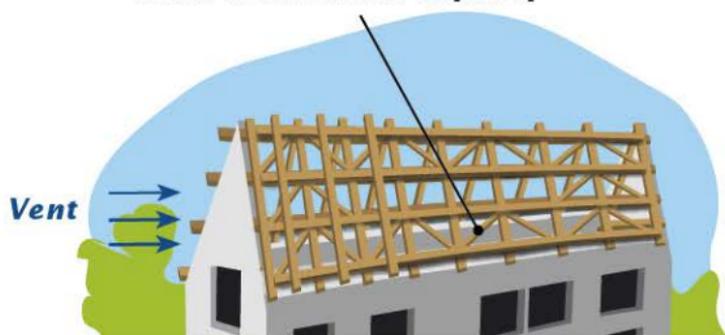
■ Pannes sablières: mise en œuvre des feutres sous sablières



Levage de la structure secondaire

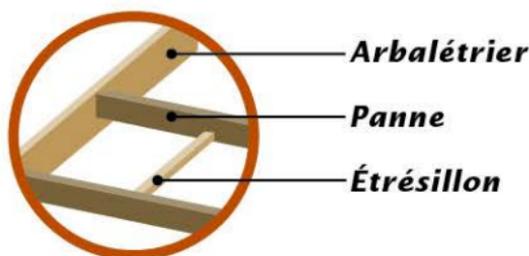
- Pannes intermédiaires, faîtière et lien de faîtage
- Contreventement

Contreventement définitif



Le contreventement peut aussi être assuré par des panneaux (cf. p 29)

- Étrésillon sur panne ou système anti-déversement

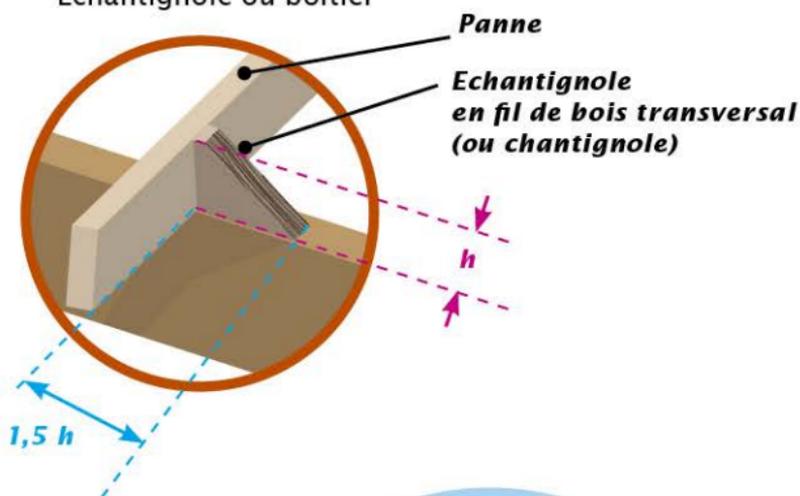




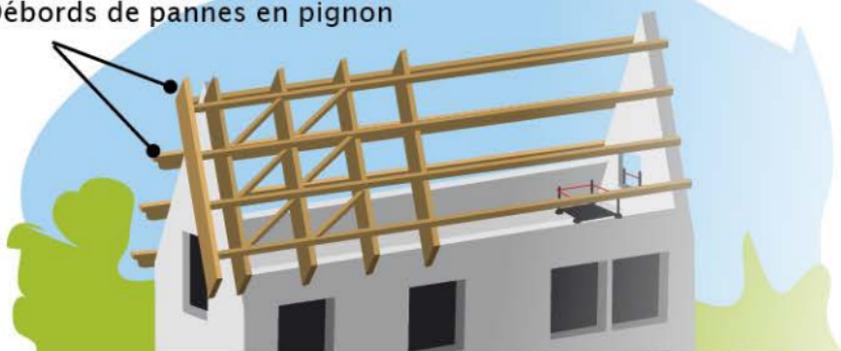
■ Fixation des pannes

Sommaire

Echantignole ou boîtier



Débords de pannes en pignon



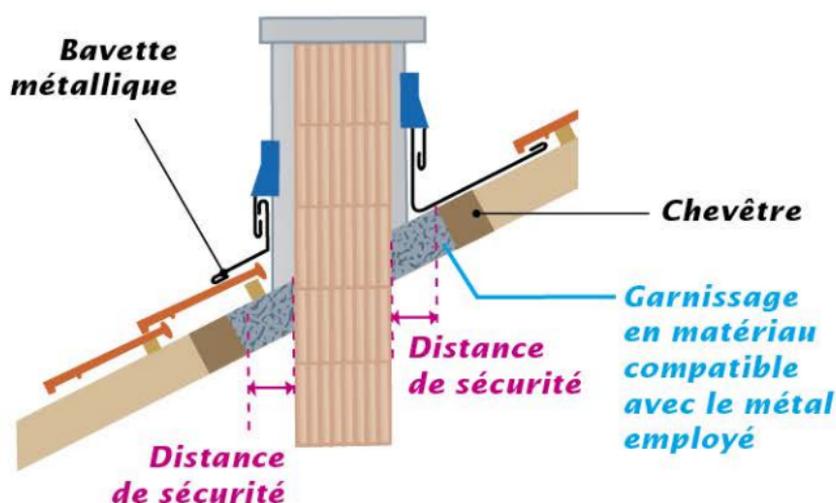
■ Habillage et finitions

Planche de rive

**12,5 mm
minimum**



Chevêtre



Conseil du pro.



En maison individuelle, lorsque la nature du chauffage et par conséquent la nature du conduit ne sont pas connues par le maître d'ouvrage lui-même, l'entreprise titulaire du lot charpente bois réalise un chevêtre de dimensions intérieures de 600 x 600 mm.

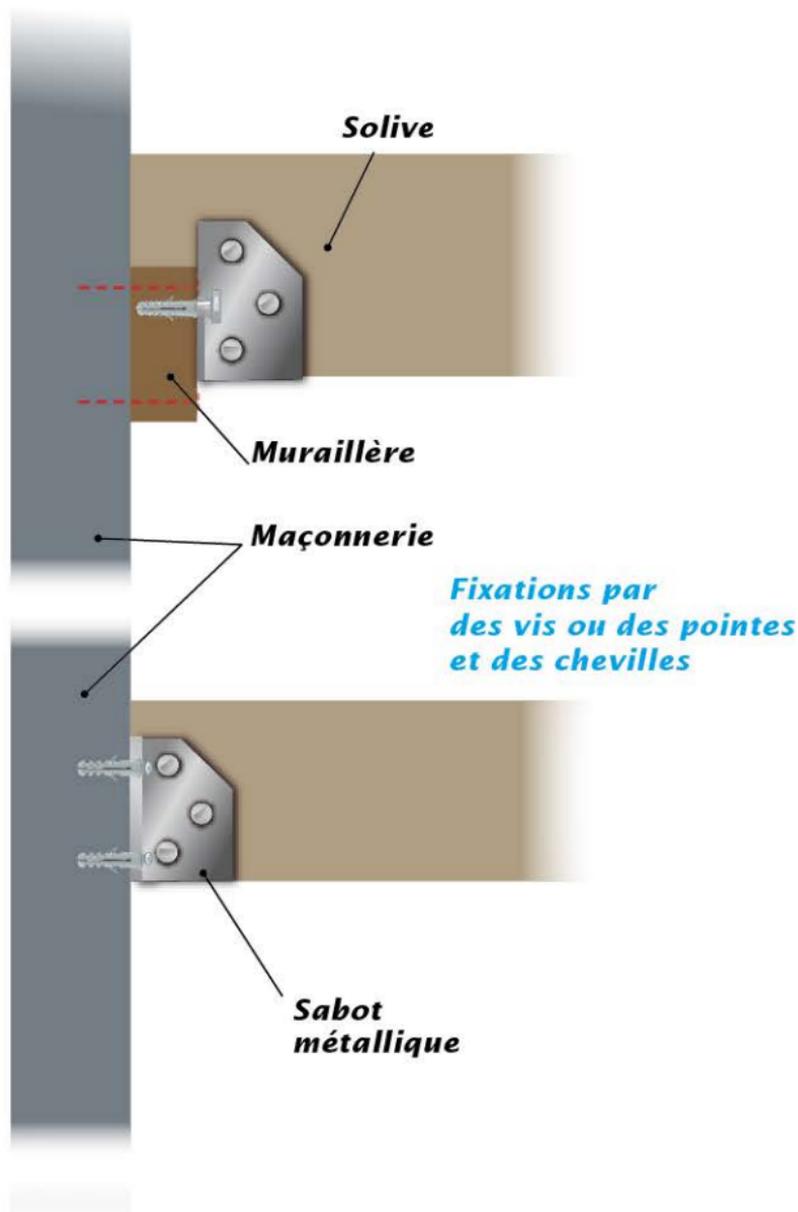


Voir la norme NF DTU 24.1 sur les travaux de fumisterie.



Sommaire

Solivage



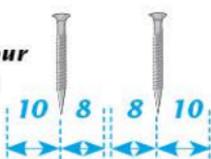
Planchers

■ Vissage des panneaux

1) Vissage traditionnel des planchers (DTU 51.3)

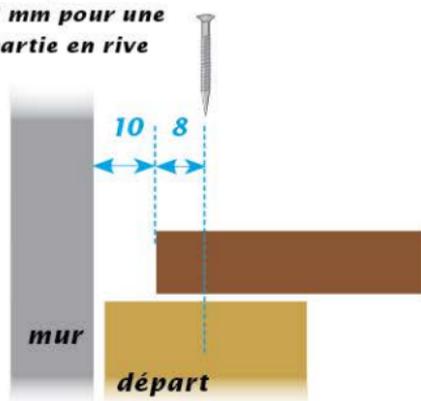
Cotes minimales

Vissage pour une partie courante



Longueur appui 36 mm minimum

Vissage en laissant 8 mm pour une partie en rive



non



l'extrémité des planches doit être posée sur des solives

oui

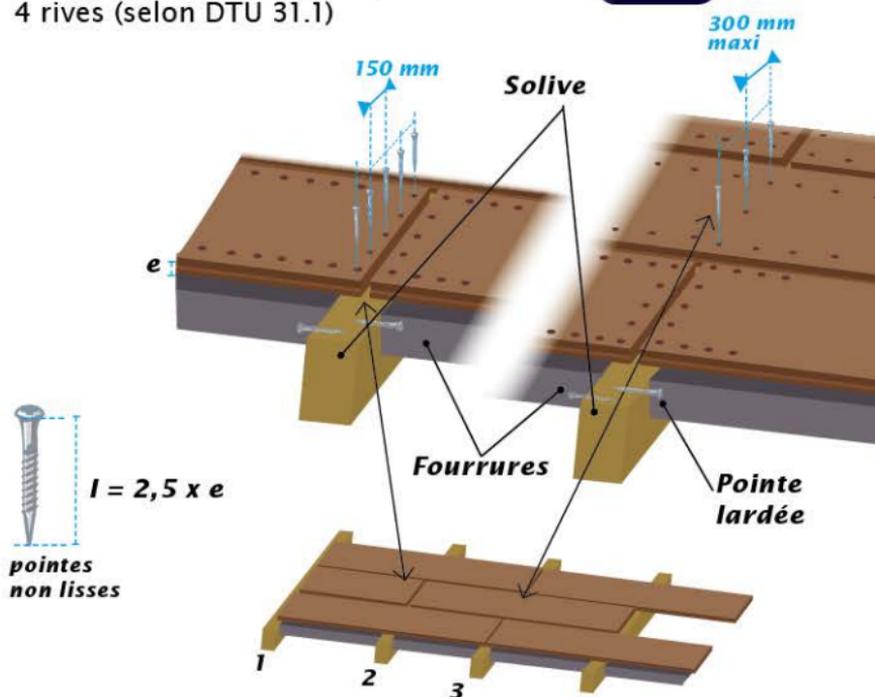


d inférieur à 2 fois l'épaisseur du panneau



2) Vissage en cas de diaphragme : 4 rives (selon DTU 31.1)

Sommaire



Pose sur 3 appuis mini en décalage des joints, sauf ceux se trouvant près des rives ou près d'accidents de toiture qui peuvent ne reposer que sur deux appuis.



Les panneaux pouvant participer au contreventement sont :

- soit des panneaux de contreplaqué de 10 mm d'épaisseur au minimum
- soit des panneaux d'OSB/3 ou d'OSB 4 de 16 mm d'épaisseur au minimum
- soit des panneaux de particules P5 ou P7 de 16 mm d'épaisseur au minimum
- soit des panneaux lamibois à usage structurel avec au moins deux plis croisés.
- soit encore un platelage en bois massif rainé bouveté de 15 mm d'épaisseur au minimum

Réceptions de l'ouvrage

Positionnement, aplomb et niveau des ouvrages

Les tolérances sur les côtes d'implantation et celles sur les grandes dimensions de l'ouvrage sont égales à $\pm 0,1\%$ par rapport aux dimensions indiquées sur les plans d'exécution et sans excéder ± 30 mm.

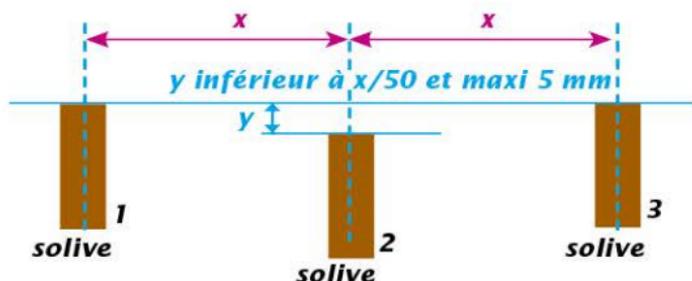
Les cotes d'altimétrie au niveau des appuis doivent être respectées avec une tolérance de ± 10 mm par rapport à celles indiquées sur les plans d'exécution.

Les aplombs sont réglés avec une tolérance de $\pm 2,5$ mm/m et sans excéder ± 25 mm ».

■ Planéité du support "solives"

Détermination du défaut de planéité

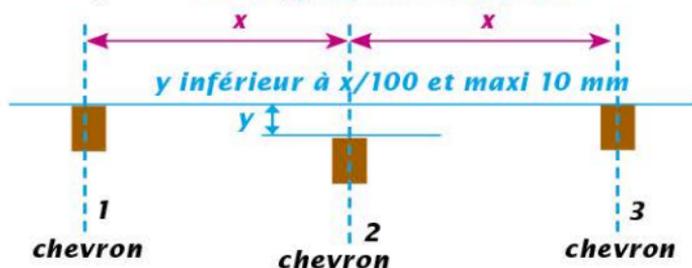
Exemple: si $x = 1$ m, y inférieur à 0,5 cm



■ Planéité du support "chevrons"

Détermination du défaut de planéité

Exemple: si $x = 1$ m, y inférieur à 0,5 cm





Conseils d'utilisation

- *Toute modification de l'isolation intérieure peut créer des anomalies dans l'équilibre de l'humidité des bois.*
- *Les modifications de charpente doivent être réalisées par un professionnel.*

Texte référentiel

- *Norme NF DTU 31.1 Charpente en bois.*
- *Norme NF DTU 51.3 Plancher en bois ou en panneaux dérivés en bois.*

Autres documents disponibles :

- *Guide pratique "Initiation à la charpente" CODIFAB.*
- *Recommandations de mise en œuvre pour la charpente taillée en bois. IRABOIS-CHARPENTES 21.*

Éditeur: **CSTB**
84, Avenue Jean Jaurès
Champs sur Marne
77447 Marne la Vallée Cedex 2
tél. 01 64 68 82 82
Fax 01 60 05 70 37

Date d'achèvement du tirage: avril 2017
Imprimeur : **JOUVE**
1, rue du Docteur Sauvé - 53100 Mayennee.
Création graphique et illustrations:
bleu citron vo: 09 84 24 40 09
Dépôt légal: 1^{er} trimestre 2015

Le présent calepin présente les clauses types de spécifications de mise en œuvre pour les marchés de travaux de charpente bois. Ces prescriptions issues de la norme NF DTU 31.1 P1-1 sont applicables en France aux travaux neufs d'ouvrages à structure bois.

Ce calepin permet également de présenter le métier de charpentier en rappelant que le charpentier bois réalise ou restaure l'ossature du toit et parfois la couverture de tous les types de constructions. Le métier de charpentier recouvre tous les métiers de construction bois qui participent à la réalisation des immeubles, gymnases, cathédrales, églises, abbayes, beffroi, forteresses et des maisons à pans de bois en réalisant les charpentes, les moules de voûtes, étaitements, ponts et passerelles. Le maître charpentier est alors autant architecte qu'ouvrier -mot qui se transformera en ouvrier- et travaille avec les autres corps de métiers. Depuis quelques années, l'arrivée de machines de taille à commande numérique et l'utilisation de l'informatique ont apporté des changements profonds dans le travail en atelier. Qualités physiques, précision, travail en équipe, le charpentier est avant tout un professionnel amoureux de son métier et du matériau qu'il travaille.



Charpente en bois

Fabrication et mise en œuvre



UMB-FFB
*Union des Métiers
du Bois*

CAPEB-UNA
*Charpente
Menuiserie
Agencement*

**Coordonné par IT-FFB
avec le concours de la SEBTP
Édité par le CSTB**