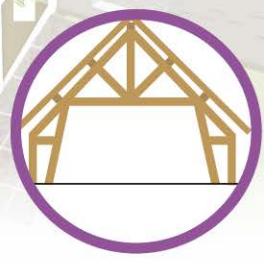
Calepins de chantier

Charpente en bois

Fabrication et mise en œuvre

Sommaire





FRANCE
PLAN EUROPE

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.

Calepin appartenant à :

sommaire

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

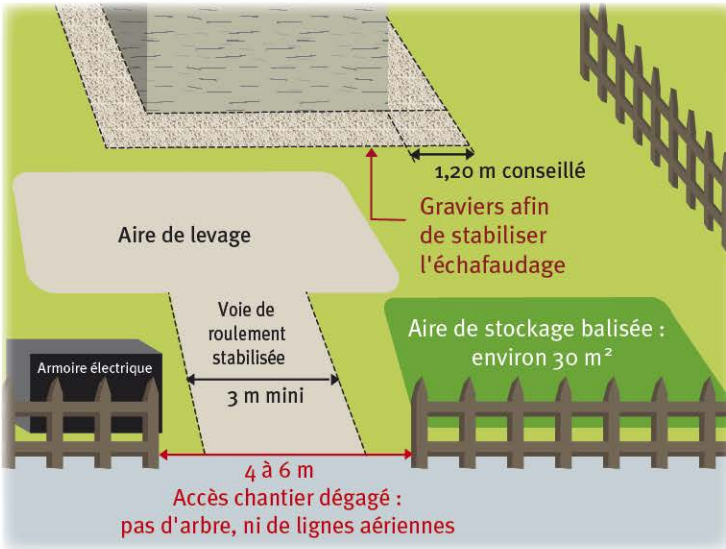


Approvisionnement

Sommaire

▪ Installation du chantier :

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

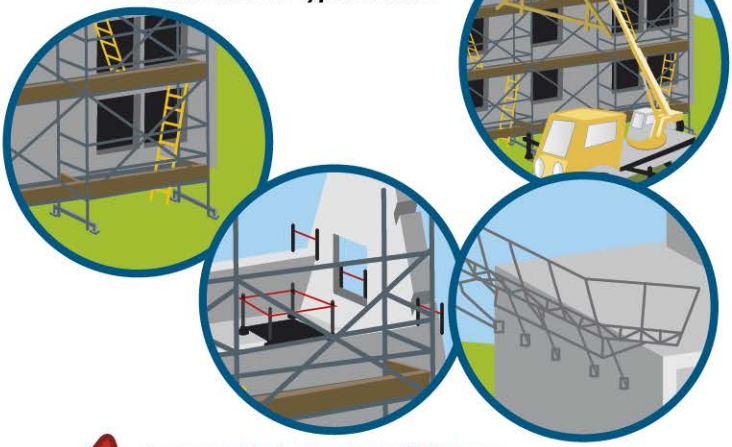




Protections collectives

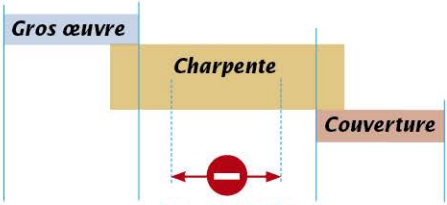
▪ Protections

- *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

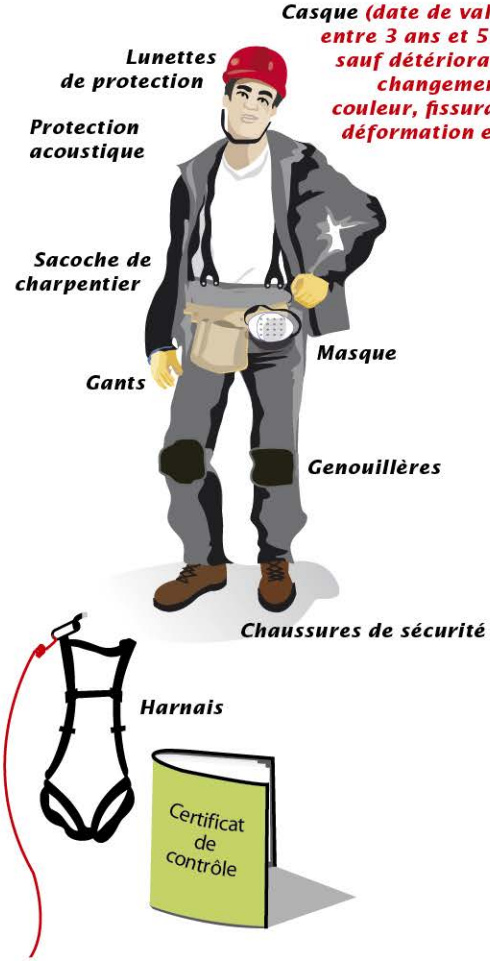
▪ Consulter le planning



Co activité interdite sous la zone de levage

Sommaire

Protections individuelles



Outillages

Cloueur à gaz ou pneumatique



Ébauchoir



Jauge aluminium



Crayon gras



Mètre



Scie circulaire



Scie manuelle



Fil à plomb



Marteau



Humidimètre



Laser



Rabot électrique



Visseuse



Bisaiguë



Tarière



Sacoche charpentier



Mortaiseuse à chaîne



Dossier de chantier

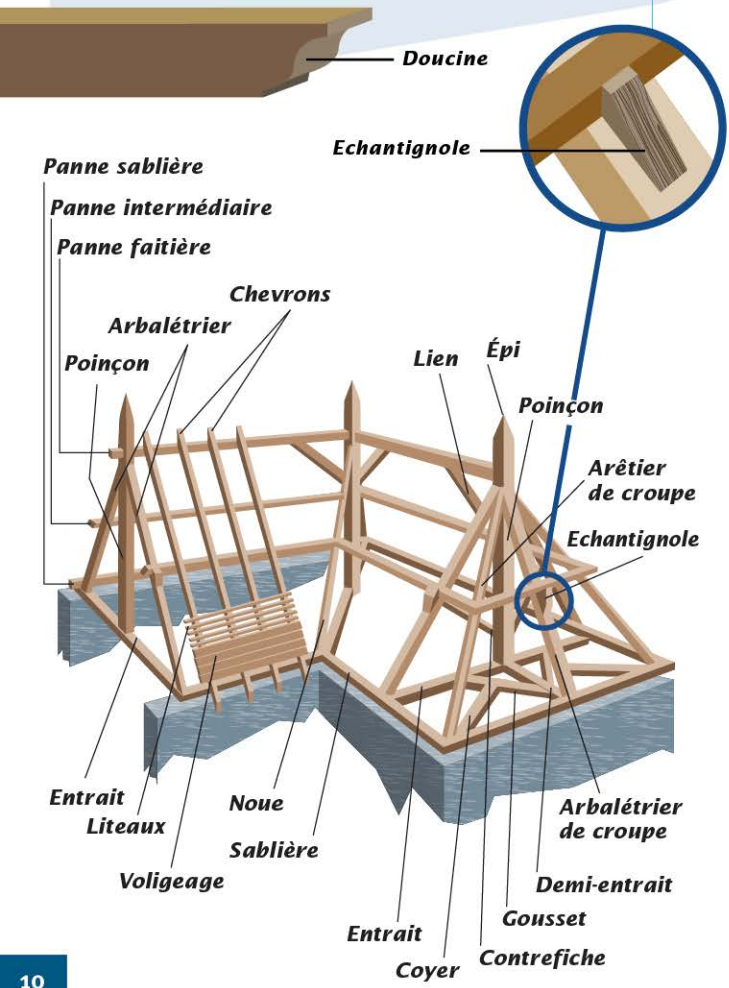
Sommaire



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


Doucine
Echantignole
Panne sablière
Panne intermédiaire
Panne faitière
Chevrons
Arbalétrier
Poinçon
Lien
Épi
Poinçon
Arêtier de croupe
Echantignole
Entrait
Liteaux
Voligeage
Noue
Sablière
Entrait
Coyer
Gousset
Contrefiche
Demi-entrait
Arbalétrier de croupe

▪ 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.

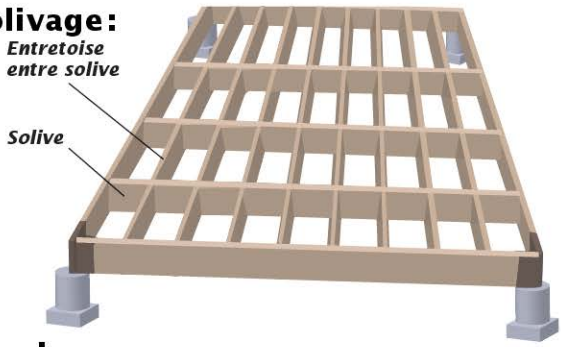
▪ Contrefiche :

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 :

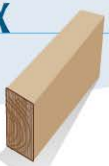


▪ Diaphragme :

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

Sommaire

Matériaux



NF EN 14081
Bois de structure
est un composant pour



NF EN 15497
Bois de structure avec aboutages à entures multiples

PRODUITS EN BOIS LAMELLÉ-COLLÉ



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

Sommaire

▪ NF B 52 001 Essences de bois courantes en France

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

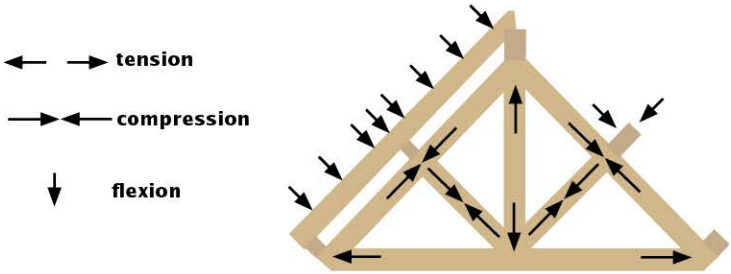
Classe d'emploi	Situation	Agent d'altération	
		Insectes	Champignons
1	Toujours à l'abri des intempéries, humidité du bois inférieur à 20 %	Insectes coléoptères termites selon région	
2	Toujours à l'abri des intempéries, humidité du bois inférieur à 20 %, humidifications possibles par condensations occasionnelles	Insectes coléoptères termites 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 termites 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 termites 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 termites 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

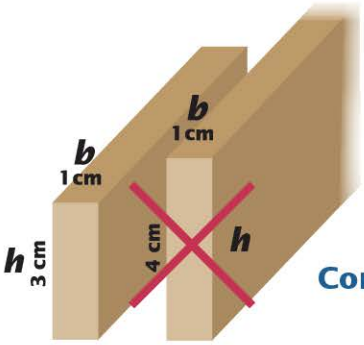


Retraitement des coups et entailles en cas d'utilisation des bois traités contre les parasites du bois

Matériaux (suite)

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





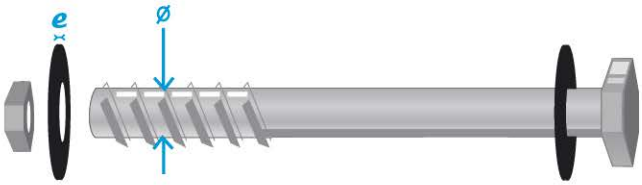
Hauteur (h)
Base (b)

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 :**



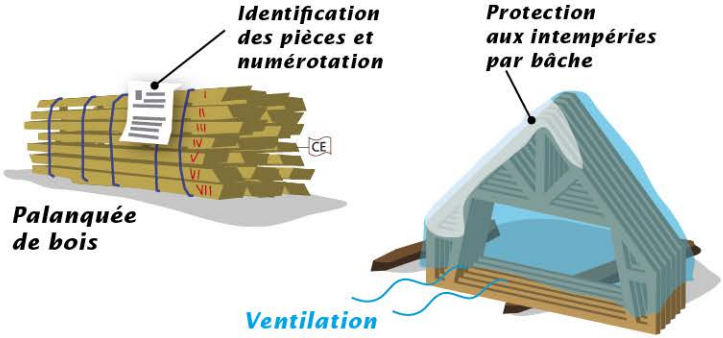
- ***Épaisseur de la rondelle = 0,3 fois le diamètre du boulon (avec 3 mm min.)***
  e = 0,3 x Ø boulon

- ***Diamètre de la rondelle = 3 fois le diamètre du boulon***
  Ø rondelle = 3 x Ø boulons

Les assemblages métalliques doivent posséder une protection contre la corrosion.

Stockage

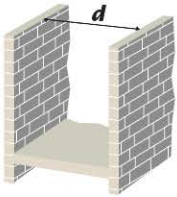
- **Organiser le stockage en fonction de l'ordre de mise en œuvre du chantier**

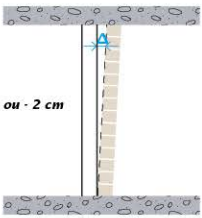


Réception des supports

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

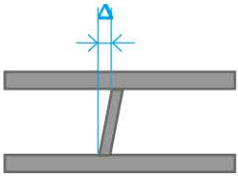
Tolérances parois et murs





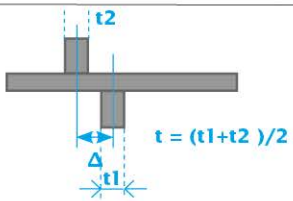
d = distance
d mini = d - 2 cm
d maxi = d + 2 cm

Poteaux et voiles



Écart admissible Δ

La plus grande des deux valeurs :
h / 300
ou
15 mm

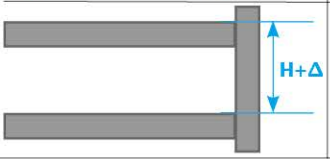


La plus grande des deux valeurs :
t / 30
ou
15 mm

Poteaux



La plus grande des deux valeurs :
± 20 mm ou ± L / 600



Distance entre les 2 niveaux d'étage consécutifs au droit des appuis
± 20 mm

Planéité de la dalle





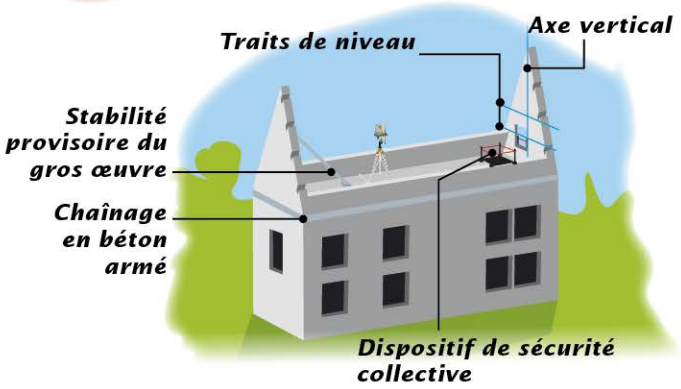


Dans le cas où les tolérances dimensionnelles du support brut ne correspondent pas avec les exigences attendues de la charpente, des ouvrages complémentaires d'interface localisés (OCIL) sont à prévoir dès la conception de l'ouvrage global.

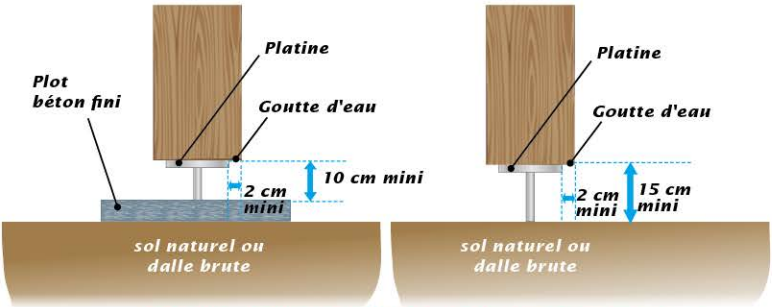
Travaux préparatoires

▪ Implantation

Implantation sur le support par traçage au fil bleu + laser

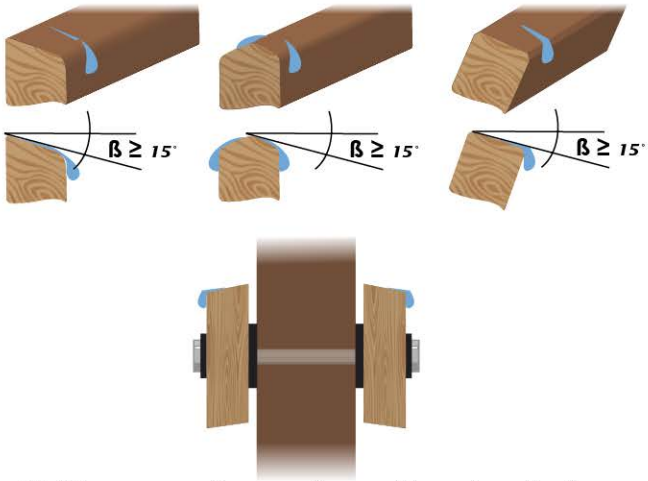


▪ Pieds de poteau



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.

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

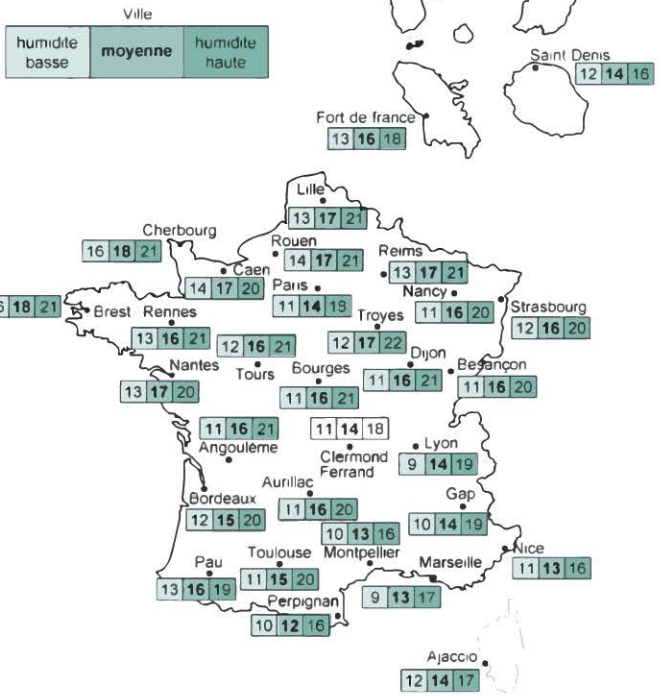


▪ Tolérances dimensionnelles des bois

Critères	Cas général pour éléments destinés à être assemblés ou non. Exigences s'appliquant exclusivement à des dimensions fonctionnelles (arbalétriers, entraits, 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 biaise: ± 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)





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.

Sommaire

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

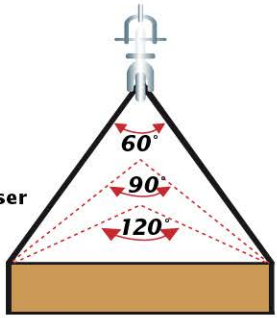
▪ Angle d'écartement des brins

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 :

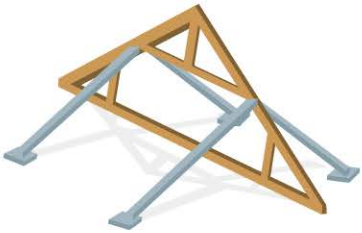
- 15 % pour un angle de 60°,
- 33 % pour un angle de 90°,
- 50 % pour un angle de 120°.

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





- **Stabilisation par tire pousse pour la 1re ferme**





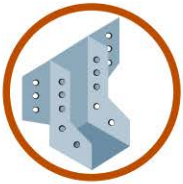
- **Réglage de la géométrie**

  Positionnement, alignement, niveau et aplomb des fermes et portiques

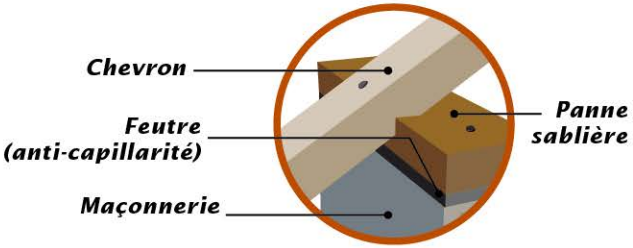
- **Fixation sur pignon ou boîtiers d'assemblage**





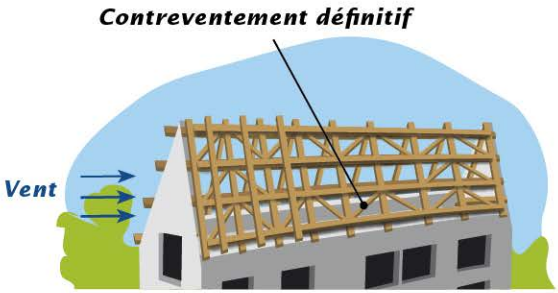


- **Pannes sablières : mise en œuvre des feutres sous sablières**



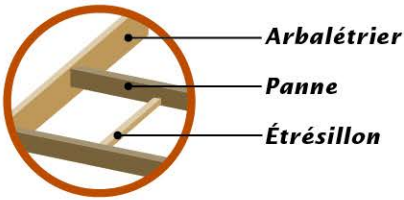
Levage de la structure secondaire

- **Pannes intermédiaires, faîtière et lien de faîtage**
- **Contreventement**



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

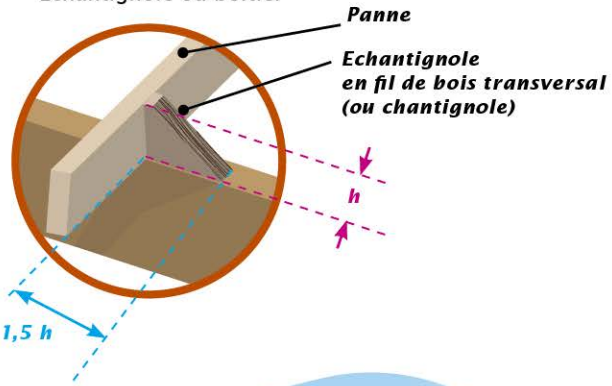
- **Étrésillon sur panne ou système anti-déversement**



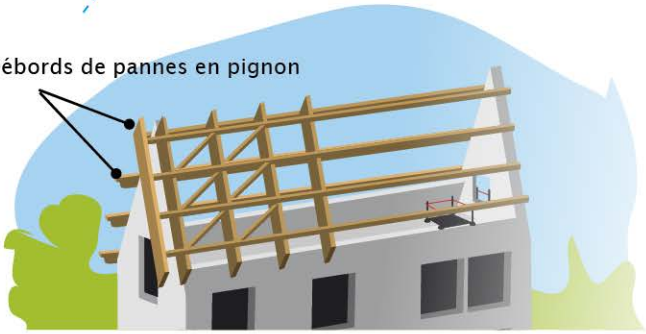
▪ Fixation des pannes

Sommaire

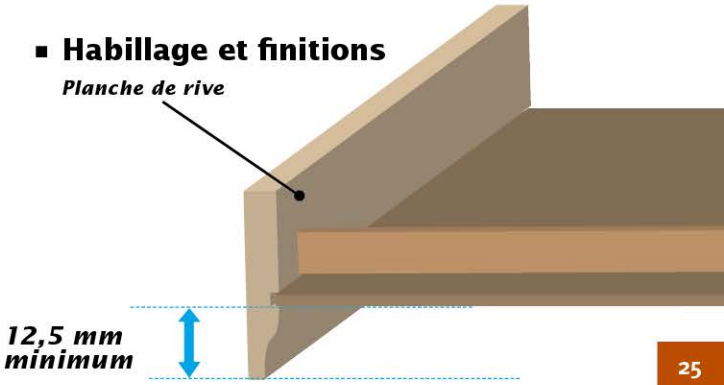
Echantignole ou boîtier



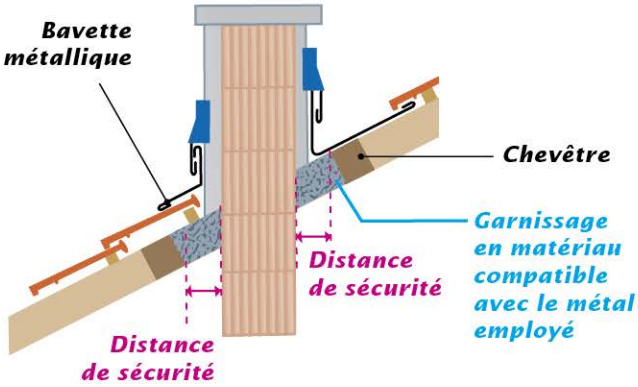
Débords de pannes en pignon



▪ Habillage et finitions



Chevêtre

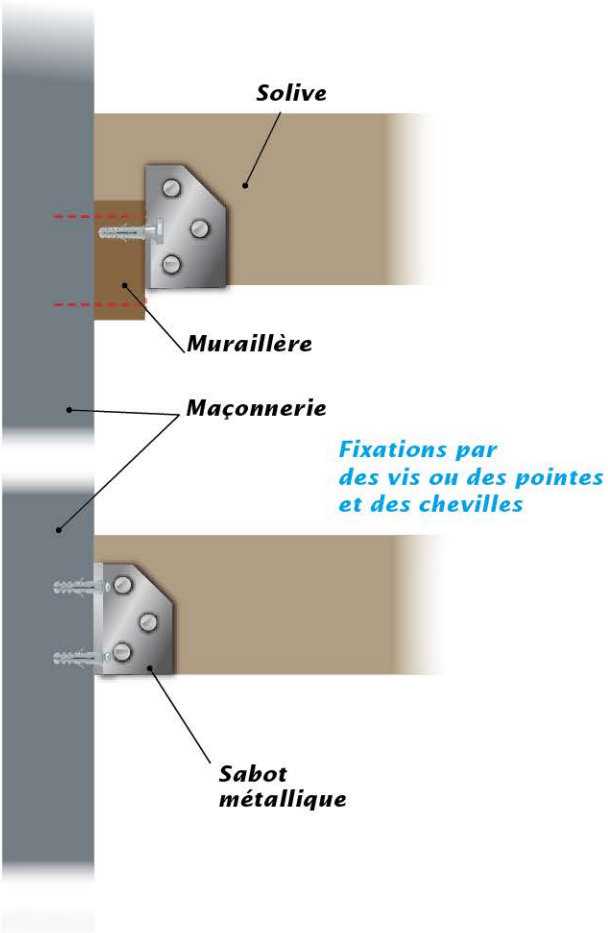


Conseil du pro.

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.

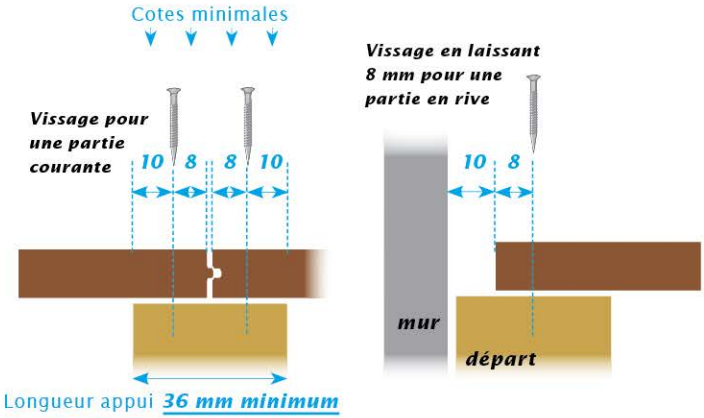
Solivage

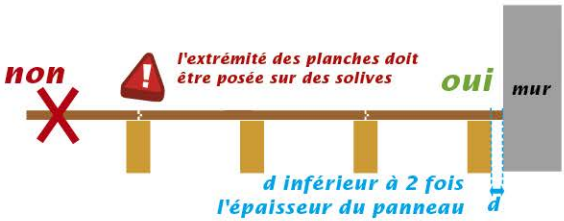

Solive
Muraillère
Maçonnerie
Fixations par
des vis ou des pointes
et des chevilles
Sabot
métallique

Planchers

▪ Vissage des panneaux

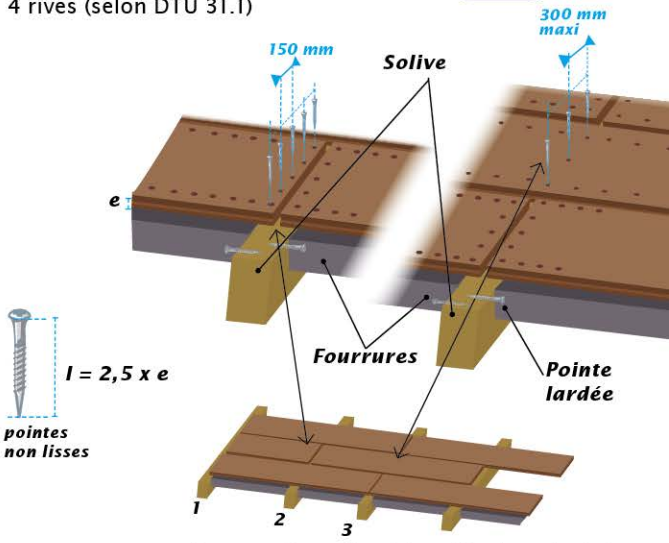
1) Vissage traditionnel des planchers (DTU 51.3)





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

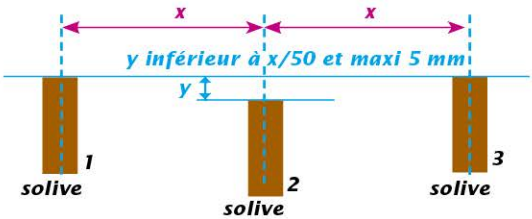
Les tolérances sur les côtes d'implantation et celles sur les grandes dimensions de l'ouvrage sont égales à ***± 0,1 % par rapport aux dimensions indiquées sur les plans d'exécution et sans excéder ± 30 mm.***

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 ***± 2,5 mm/m et sans excéder ± 25 mm ».***

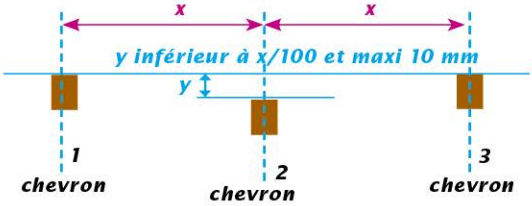
▪ Planéité du support "solives"

Détermination du défaut de planéité
Exemple : si x = 1m, y inférieur à 0,5 cm



▪ Planéité du support "chevrons"

Détermination du défaut de planéité
Exemple : si x = 1m, y inférieur à 0,5 cm





Sommaire

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: 1er trimestre 2015

Sommaire

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, étaiements, ponts et passerelles. Le maître charpentier est alors autant architecte qu'œuvrier -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



Conception graphique : bleucitronvo.fr

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