

## 7 Ouvrages de charpente

### 7.1 Règles générales

Les ouvrages de charpente comprennent la réalisation :

- des parois verticales ;
- des parois planchers ;
- des escaliers ;
- des parois inclinées ou des éléments de charpente supportant une étanchéité ou une couverture.

Ils ne comprennent pas la fourniture et la pose des revêtements extérieurs.

Ils doivent satisfaire aux spécifications des normes NF DTU 31.1 et NF DTU 31.3 complétées par les prescriptions énoncées ci-après.

Ils doivent également satisfaire aux spécifications des autres NF DTU cités dans le texte.

#### NOTE 1

Il s'agit principalement des normes suivantes :

- NF DTU 51.3 ;
- NF DTU 43.4 ;
- NF DTU de la série 40.

La justification de la solidité des ouvrages décrits ci-après est basée :

- soit selon les règles CB 71 ;
- soit selon les Eurocodes Structuraux.

#### NOTE 2

Les DPM (Documents Particuliers du Marché) définissent le référentiel d'étude. A défaut, l'entrepreneur choisit le référentiel. Néanmoins, les contraintes ou exigences réglementaires peuvent imposer l'utilisation des Eurocodes structuraux.

### 7.1.1 Protection des ouvrages de charpente

#### 7.1.1.1 Ouvrages protégés des intempéries

Du fait des risques d'exposition pendant la phase chantier, les structures intégrées dans le volume intérieur des constructions (même lorsqu'elles correspondent à la classe d'emploi 1) doivent être considérées en classe d'emploi 2.

Les pièces de bois reposant sur les ouvrages de soubassement doivent être isolées de tout contact avec ceux-ci par une barrière d'étanchéité.

#### 7.1.1.2 Ouvrages non protégés des intempéries

Il s'agit ici des structures telles que certains poteaux de porche couvert, pieds de poteaux, pergolas associées au bâti, etc. non protégés par un revêtement extérieur assurant le rejet des eaux de ruissellement au-delà de la liaison maçonnerie/bois.

L'affectation de la classe d'emploi varie de 3b à 4 suivant les paramètres influents à maîtriser au cas par cas, par exemple massivité des bois, risques de stagnation en partie courante et sur les points singuliers, climat localisé, exposition par rapports aux pluies dominantes, durée de vie attendue, etc.

Pour les moyens de répondre aux classes d'emploi, voir l'Annexe A de la partie 1-2 (CGM).

### 7.1.2 Justification de la solidité des ouvrages

#### 7.1.2.1 Généralités

Les plans d'atelier et de chantier se traduisent par des plans d'exécution, ou par une épure si le maître d'ouvrage ou son représentant l'accepte.

Les documents d'exécution doivent au minimum comporter les indications suivantes :

- les charges agissant sur la structure et transmises aux fondations ;
- la nature et le classement mécanique des bois employés (NF EN 338 pour les bois massifs, NF EN 1194 pour les bois lamellés collés et NF B 52-010 pour les BMR) ; LVL (NF EN 13986 et NF EN 14374), Panneaux à base de bois (NF EN 13986) ;

- dans le cas d'utilisation de bois ayant une durabilité conférée, la nature et le mode d'application du produit de préservation (NF EN 351, NF EN 350, NF EN 599), et une attestation de traitement (NF B 50-105-3) en fonction de la classe biologique d'emploi (NF EN 335 et NF B 50-100-4) ;
- dans le cas d'utilisation de bois ayant une durabilité naturelle, la classe de durabilité du bois (NF EN 350 et NF EN 460) en fonction de la classe d'emploi (NF EN 335 et NF B 50-100-4) ;
- le détail des assemblages et ancrages, leur nombre, etc. ;
- si nécessaire, les points de prise pour la manutention, les points d'élingage pour le levage et les précisions relatives à la nature, aux modes de fixation et à la programmation de la mise en place des contreventements provisoires et du retrait de ces derniers.

Des dispositions doivent être prises pour assurer les stabilités longitudinales et transversales de l'ouvrage ou des éléments d'ouvrage et pour éviter d'éventuels soulèvements ou renversements.

#### NOTE 1

La stabilité peut être assurée par :

- des portiques longitudinaux ou transversaux ;
- des parois, verticales, horizontales ou inclinées ;
- la présence d'un voile travaillant ;
- des contreventements en croix de Saint André, système K, poutres au vent, etc.

Les pièces marché prescrivent l'utilisation soit de l'Eurocode 5 (NF EN 1995-1-1) et l'amendement A1 (NF EN 1995-1-1/A1), soit des règles CB 71 (NF P 21-701 et NF P 21-102) et dans tous les cas il convient que la technique retenue se prête à la vérification par le mode de calcul choisi. L'entrepreneur doit être en mesure d'apporter les justifications correspondantes selon le cas.

#### NOTE 2

On peut utiliser la méthode de calcul proposée par le guide AQCEN (Application de l'Eurocode 5) pour les constructions à ossature bois.

Dans le cadre d'une approche aux états limites, la justification des composants et produits de construction s'effectue soit uniquement par le calcul, soit par dimensionnement assisté par expérimentation. Dans ce cas, les méthodes correspondantes sont définies par les normes suivantes (liste non exhaustive) :

- NF EN 594 pour les essais de raideur et résistance au contreventement des murs à ossature en bois ;
- NF EN 595 pour les essais sur des fermes pour la détermination de la résistance et de la rigidité ;
- NF EN 596 pour les essais de choc de corps mou sur murs à ossature en bois ;
- NF EN 1195 pour les essais sur le comportement des planchers structuraux ;
- NF EN 12871 pour les essais sur les panneaux travaillants utilisés en planchers, murs et toitures.

#### 7.1.2.1.1 Dispositions constructives justifiant la stabilité de l'ouvrage

La justification du contreventement est basée sur :

- la résistance des panneaux ;
- la résistance des ancrages rigides ;
- la transmission des efforts entre panneaux.

La justification des ancrages et la transmission des efforts entre panneaux sont données en 7.4.1.2. Le transfert aux fondations des efforts appliqués aux ouvrages est décrit au 7.4.1.2. Il s'effectue par l'intermédiaire d'une lisse basse.

Cette justification de stabilité, pour autant que la construction satisfasse aux spécifications du présent document et que les conditions architecturales soient compatibles, est réputée satisfaite pour les murs en maisons individuelles ou en bande de type R + combles (aménagés ou non) ou R+1 avec pente de toiture inférieure à 50 % et combles non aménagés (hauteur maximale : 2,60 m par niveau ; réhausse de niveau R+1 de hauteur maximale 1,40 m) qui répondent aux conditions ci-dessous :

**1)** chaque façade extérieure doit comporter au minimum 4,8 m de partie pleine constituée d'éléments de voile travaillant (voir point 4 ci-dessous) dont la largeur est supérieure ou égale à 1,20 m et la hauteur inférieure ou égale à 2,60 m. Chaque niveau est indépendamment contreventé. La distance entre deux murs parallèles résistants à des efforts horizontaux dans leur plan est inférieure ou égale à 9 m ;

**2)** le plancher intermédiaire en panneaux ne comporte pas de percement autre que celui nécessité par la trémie

d'escalier ou le passage des gaines ;

3) la largeur entre montants est inférieure ou égale à 0,60 m ;

4) l'un des parements au moins des parties opaques des parois verticales est constitué par des voiles travaillants :

- panneaux contreplaqués conformes à la norme NF EN 636, type 3S, d'épaisseur  $\geq 7$  mm ;
- panneaux OSB 3 conformes à la norme NF EN 300 , d'épaisseur  $\geq 9$  mm ;
- panneaux OSB 4 conformes à la norme NF EN 300 , d'épaisseur  $\geq 8$  mm ;
- panneaux de particules conformes à la norme NF EN 312 , type P5, d'épaisseur  $\geq 10$  mm ;
- panneau LVL (lamibois) conformes à la norme NF EN 14374 ou NF EN 14279 avec au minimum cinq plis dont deux croisés au minimum, d'épaisseur  $\geq 15$  mm.

Les voiles travaillants doivent être fixés sur la structure porteuse par des pointes non lisses ou des agrafes.

Les caractéristiques minimales de ces fixations dépendent de la hauteur du bâtiment et du site de la construction et sont décrites dans le tableau ci-dessous :

	Type de bâtiment			
	R + comble (pente de toiture inférieure à 50 %)	R + comble (pente de toiture entre 50 % et 100 %)	R+1 + combles (non aménageables et pente inférieure à 50 %)	
Diamètre minimum des fixations (mm) / espacement maximum (mm)	Pointes non lisses : 1,9 / 150 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 150 ou 2,1 / 100 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 100 Agrafes : 1,9 / 100	Terrain plat (pente inférieure à 5 %)
	Pointes non lisses : 1,9 / 150 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 120 Agrafes : 1,9 / 120 ou 2,1 / 100	Pointes non lisses : 2,5 / 75 Agrafes : 1,9 / 100	Terrain dont la pente est supérieure à 5 %

Tableau 1 — Caractéristiques minimales des fixations

**NOTE 1**

Les vis ne sont pas couvertes par la règle de moyen.

L'espacement des fixations sur les montants et traverses intermédiaires du cadre sera au maximum de deux fois l'espacement des fixations en périphérie sans dépasser 300 mm.

L'enfoncement de ces fixations dans le bois de structure sous-jacent sera d'au moins 35 mm. Le compostage de la face du panneau par la fixation doit être évité.

5) les bois d'ossatures sont de classes mécaniques minimales C18 pour les résineux, et D18 pour les feuillus ;

6) les spécifications contenues dans la norme DTU P 92-703 (DTU Bois-Feu 88) permettent d'assurer une protection sous incendie conventionnel du voile travaillant pour les durées d'exposition exprimées. Ces dispositions sont reprises en Annexe C de l'Annexe Nationale de l'Eurocode 5 partie 1-2 (NF EN 1995-1-2:2005) ;

7) tous les éléments de la règle moyen exposés dans le présent paragraphe sont basés sur une hypothèse de comportement rigide des planchers et tenant compte d'une compatibilité de déformation entre les niveaux. De plus, la torsion du bâtiment est négligeable si l'on suit l'ensemble des règles de moyens définies dans ce paragraphe ;

8) les conditions ci-dessus sont acceptables pour les maisons édifiées sur les sites suivants (selon l'Annexe Nationale à la NF EN 1991-1-4) :

- régions de vent 1 et 2 ; et
- catégories de rugosité III a, III b, IV.

**NOTE 2**

Seule la méthode simplifiée de diaphragme de mur — méthode A de la norme NF EN 1995-1-1 est retenue par l'Annexe Nationale française en vigueur (NF EN 1995-1-1/NA ).