

MINISTÈRE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME

DTR

**document
technique
réglementaire**

C 2.4.6

**REGLES DE CONCEPTION
ET DE CALCUL DES
STRUCTURES EN BOIS**

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME

Document Technique Réglementaire

(DTR C 2.4.6)

**REGLES DE CONCEPTION
ET DE CALCUL DES
STRUCTURES EN BOIS**

Centre National d'Etudes et Recherches Intégrées du Bâtiment

2009

ISBN : 978-9961-845-37-0
Dépôt légal : 2146-2009

COMPOSITION DU GROUPE TECHNIQUE SPECIALISE

« REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES STRUCTURES EN BOIS » DTR C 2.4.6

Président du groupe : Mr. NASRI Kamel - Sous Directeur de la Réglementation Technique de la Construction
Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme

Vice-Président du groupe : Mr. ZERIZER Abdelatif - Professeur - Université M'hamed Bougara de Boumerdès

Rapporteur : Mr. BELHAMEL Farid - Maître de Recherche - CNERIB.

Membres du Groupe Technique Spécialisé :

M^{elle} ACHOUR Farida : Attaché de recherche - C.N.E.R.I.B.

Mr. ATTARI Nacer Eddine : Chargé de cours - E.P.A.U.

Lieutenant BANARBA Lotfi : Ingénieur en Génie Civil - Protection Civile

Mr. BOUARIOUA Rédha : Ingénieur Principal de Contrôle - C.T.C. Chelf

Mr. BOUYAHIAOUI Omar : Directeur Technique - C.N.I.C.

Mr. HAKIMI Laabed : Chargé de Recherche - C.N.E.R.I.B.

Mr. HAMMOUCHE Yacine : Chef d'Agence - Blida -C.T.C. Centre

Mr. KADRI Toufik : Ingénieur Génie Civil - Chef de projet d'études -B.E.R.E.G.

Mr. MESBAH Toufik : Ingénieur Génie Civil - Préfabriqué El-Biar - P.E.B.

Mr. OUCHENANE Amar : Ingénieur Contrôleur - C.T.C. EST

Mr. SAKHRAOUI Said : Chargé de Recherche - C.N.E.R.I.B.

قرار مؤرخ في 27 محرم 1430 الموافق 24 يناير سنة 2009، يتضمن الموافقة على الوثيقة التقنية التنظيمية

- C 2.4.6 - التي عنوانها

"قواعد تصميم و حساب البناءات الخشبية"

إن وزير السكن و العمران،

- بمقتضى المرسوم رقم 82 - 319 المؤرخ في 6 محرم عام 1403 الموافق 23 أكتوبر سنة 1982 و المتضمن تحويل المعهد الوطني للدراسات و أبحاث البناء إلى المركز الوطني للدراسات و الأبحاث المتكاملة للبناء، المعدل و المتمم،
- و بمقتضى المرسوم رقم 86-213 المؤرخ في 13 ذي الحجة عام 1406 الموافق 19 غشت سنة 1986 و المتضمن إحداث اللجنة التقنية الدائمة لرقابة البناء التقنية،
- و بمقتضى المرسوم الرئاسي 08-366 المؤرخ في 17 ذي القعدة عام 1429 الموافق 15 نوفمبر سنة 2008 و المتضمن تعيين أعضاء الحكومة،
- و بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 08-189 المؤرخ في 27 جمادى الثانية عام 1429 الموافق أول يوليو سنة 2008 الذي يحدد صلاحيات وزير السكن و العمران.

يقرر ما يأتي:

المادة الأولى: يوافق على الوثيقة التقنية التنظيمية - C 2.4.6 - التي عنوانها "قواعد تصميم و حساب البناءات الخشبية" الملحقة بأصل هذا القرار .

المادة 2: تطبق أحكام الوثيقة التقنية التنظيمية المذكورة في المادة الأولى أعلاه، على كل دراسة جديدة لمشروع بناية بعد ثلاث (03) أشهر من تاريخ نشر هذا القرار في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

المادة 3: يتعين على أصحاب المشاريع و المستشارين الفنيين و مكاتب الدراسات و مؤسسات الإنجاز و هيئات المراقبة التقنية للبناء و مكاتب الخبرة التقنية، احترام أحكام الوثيقة التقنية التنظيمية المذكورة أعلاه.

المادة 4: يكلف المركز الوطني للدراسات و الأبحاث المتكاملة للبناء بطبع و توزيع الوثيقة التقنية التنظيمية، موضوع هذا القرار .

المادة 5: ينشر هذا القرار في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 27 محرم عام 1430 الموافق 24 يناير 2009

نور الدين موسى

**ARRETE MINISTERIEL PORTANT APPROBATION DU
DOCUMENT TECHNIQUE REGLEMENTAIRE C 2.4.6**

« Règles de conception et de calcul des structures en bois »

Le Ministre de l'Habitat et de l'Urbanisme,

- Vu le décret n° 82-319 du 6 Moharem 1413 correspondant au 23 Octobre 1982, modifié et complété, portant transformation de l'Institut National d'Etudes et de Recherche en Bâtiment en Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB) ;

- Vu le décret n° 86-213 du 13 Dhou El Hidja 1406 correspondant au 19 Août 1986 portant création d'une commission technique permanente pour le contrôle technique de la construction ;

- Vu le décret présidentiel n° 08-366 du 17 Dhou El Kaada 1429 correspondant au 15 novembre 2008 portant nomination des membres du gouvernement ;

- Vu le décret exécutif n° 08-189 du 27 Joumada Ethania 1429 correspondant au 01 juillet 2008 fixant les attributions du Ministre de l'Habitat et de l'Urbanisme ;

ARRETE,

ARTICLE 01 - Est approuvé le document technique réglementaire D.T.R C 2.4.6 intitulé " Règles de conception et de calcul des structures en bois", annexé à l'original du présent arrêté.

ARTICLE 02 - Les dispositions du document technique réglementaire, visé à l'article 1^{er} ci-dessus, sont applicables à toute nouvelle étude, d'un projet de structure, trois (3) mois après la date de publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

ARTICLE 03 - Les maîtres d'ouvrages, les maîtres d'oeuvre, les bureaux d'études, les entreprises de réalisation, les organismes de contrôle technique de la construction et les bureaux d'expertise technique sont tenus de respecter les dispositions du Document Technique Réglementaire suscité.

ARTICLE 04 - Le Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB), est chargé de l'édition et de la diffusion du présent Document Technique Réglementaire, objet du présent arrêté

ARTICLE 05 - Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

*Fait à Alger, le 27 Moharram 1430
correspondant au 24 janvier 2009*

Noureddine MOUSSA

PREAMBULE

Le présent Document Technique Réglementaire a pour objet de fixer les règles de conception et de calcul des ossatures et structures en bois en utilisant la théorie des états limites.

Les risques d'endommagements encourus par les structures en bois, en cas de mauvaise conception et calcul, ont amené la Commission Technique Permanente (CTP) pour le contrôle technique de la Construction à inscrire ce DTR dans ses priorités.

Ces règles visent à traiter les exigences de résistance, d'aptitude au service et durabilité des structures en bois.

Elles s'appliquent à la conception et au calcul des bâtiments et ouvrages et/ou parties d'ouvrages en bois ou de panneaux à base de bois assemblés avec des adhésifs ou des organes mécaniques.

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I - GENERALITES

1.1 OBJET.....	1
1.2 DOMAINE D'APPLICATION.....	1

CHAPITRE II - BASES GENERALES DE CONCEPTION ET DE CALCUL

2.1 EXIGENCES FONDAMENTALES.....	2
2.2 DEFINITIONS ET CLASSIFICATIONS.....	2
2.2.1 ETATS LIMITES ET SITUATIONS DE PROJET.....	2
2.2.1.1 Etats-limites.....	2
2.2.1.2 Situations de projet.....	3
2.2.2 ACTIONS.....	3
2.2.2.1 Définitions et principale classification.....	3
2.2.2.2 Valeurs caractéristiques des actions.....	3
2.2.2.3 Valeurs représentatives des actions variables.....	4
2.2.2.4 Valeurs de calcul des actions.....	4
2.2.2.5 Valeurs de calcul des effets des actions.....	5
2.2.3 PROPRIETE DES MATERIAUX.....	5
2.2.3.1 Valeurs caractéristiques.....	5
2.2.3.2 Valeurs de calcul.....	5
2.2.4 DONNEES GEOMETRIQUES.....	5
2.2.5 DISPOSITIONS DES CHARGES ET CAS DE CHARGE.....	5
2.3 REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL.....	5
2.3.1 GENERALITES.....	5
2.3.2 ETATS LIMITES ULTIMES.....	6
2.3.2.1 Conditions de vérification.....	6
2.3.2.2 Combinaisons d'actions.....	6
2.3.3 COEFFICIENTS PARTIELS POUR LES ETATS LIMITES ULTIMES.....	7
2.3.3.1 Coefficients partiels pour les actions exercées sur les structures de bâtiment.....	7
2.3.3.2 Coefficients partiels pour les propriétés des matériaux.....	8
2.3.4 ETATS LIMITES DE SERVICE.....	8
2.4 DURABILITE.....	9
2.4.1 GENERALITES.....	9
2.4.2 RESISTANCE AUX AGENTS BIOLOGIQUES.....	9
2.4.3 RESISTANCE A LA CORROSION.....	9

CHAPITRE III - MATERIAUX

3.1 GENERALITES.....	10
3.1.1 RESISTANCE ET MODULES D'ELASTICITE.....	10
3.1.2 VALEURS CARACTERISTIQUES.....	10
3.1.3 RELATIONS CONTRAINTE-DEFORMATION.....	10
3.1.4 MODELES DE CALCUL.....	11
3.1.5 CLASSES DE SERVICE.....	11
3.1.6 CLASSES DE DUREE DE CHARGEMENT.....	11
3.1.7 COEFFICIENTS MODIFICATIFS POUR CLASSES DE SERVICE ET CLASSES DE DUREE DE CHARGE.....	12
3.2 BOIS MASSIF.....	12
3.2.1 CLASSEMENT.....	12
3.2.2 VALEURS CARACTERISTIQUES DES RESISTANCES,DES MODULES D'ELASTICITE ET DE LA MASSE VOLUMIQUE.....	17
3.2.3 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DU BOIS MASSIF.....	18
3.2.4 COEFFICIENTS MODIFICATIFS POUR CLASSES DE SERVICE ET CLASSES DE DUREE DE CHARGE.....	18
3.3 BOIS LAMELLE COLLÉ.....	19
3.3.1 EXIGENCES DE PERFORMANCE.....	19
3.3.2 VALEURS CARACTERISTIQUES DES RESISTANCES ET DES MODULES D'ELASTICITE.....	19
3.3.3 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DU BOIS LAMELLE COLLE.....	20
3.3.4 COEFFICIENTS MODIFICATIFS POUR CLASSES DE SERVICE ET CLASSES DE DUREE DE CHARGE.....	20
3.4 MATERIAUX A BASE DE BOIS.....	20
3.4.1 CONTREPLAQUES.....	20
3.4.1.1 Exigences.....	20
3.4.1.2 Valeurs caractéristiques des tolérances des panneaux en bois.....	20
3.4.1.3 Coefficients modificateurs pour classes de service et de classes de durée de charge.....	21
3.4.2 PANNEAUX DE PARTICULES.....	21
3.4.2.1 Exigences.....	21
3.4.2.2 Valeurs caractéristiques des résistances et des modules d'élasticité.....	21
3.4.2.3 Coefficients modificateurs pour classes de service et classes de durée de charge.....	23
3.5 ADHESIFS.....	24

CHAPITRE IV - ETATS LIMITES DE SERVICE (ELS)

4.1 EXIGENCES GENERALES.....	27
4.2 GLISSEMENT D'ASSEMBLAGE.....	28
4.3 VALEURS LIMITES DES FLECHES.....	28
4.3.1 EXIGENCES GENERALES.....	28
4.3.2 SYSTEMES TRIANGULES.....	29
4.3.3 ACCUMULATION D'EAU DE PLUIE.....	29
4.4 VIBRATIONS.....	30
4.4.1 GENERALITES.....	30
4.4.2 VIBRATIONS DUES AUX MACHINES.....	30
4.4.3 PLANCHERS D'HABITATION.....	30

CHAPITRE V - ETATS LIMITES ULTIMES (ELU)

5.1 REGLES DE BASE.....	32
5.1.1 GENERALITES.....	32
5.1.2 TRACTION PARALLELE AU FIL.....	32
5.1.3 TRACTION PERPENDICULAIRE AU FIL.....	32
5.1.4 COMPRESSION PARALLELE AU FIL.....	33
5.1.5 COMPRESSION OBLIQUE PAR RAPPORT AU FIL.....	33
5.1.6 FLEXION.....	33
5.1.7 CISAILLEMENT.....	34
5.1.7.1 Généralités.....	34
5.1.5.2 Poutres entaillées.....	34
5.1.8 TORSION.....	35
5.1.9 FLEXION ET TRACTION AXIALE COMBINEES.....	35
5.1.10 FLEXION ET COMPRESSION AXIALE COMBINEES.....	36
5.1.11 TRACTION PERPENDICULAIRE ET CISAILLEMENT COMBINES.....	36
5.2 ELEMENTS COMPRIMES OU FLECHIS.....	37
5.2.1 ELEMENTS COMPRIMES.....	37
5.2.2 ELEMENTS FLECHIS.....	37
5.2.3 ELEMENTS FLECHIS A SIMPLE DECROISSANCE.....	38
5.2.4 ELEMENTS FLECHIS A DOUBLE DECROISSANCE, COURBES ET A INTRADOS COURBES.....	38
5.3 COMPOSANTS.....	40
5.3.1 POUTRES A AMES MINCES COLLEES.....	40
5.3.2 POUTRES A SEMELLES MINCES COLLEES.....	41
5.3.3 POUTRES ASSEMBLEES MECANIQUEMENT.....	42
5.3.4 POUTRES ASSEMBLEES PAR COLLAGE ET PAR ORGANES D'ASSEMBLAGE.....	42
5.4 SOUS-SYSTEMES.....	43
5.4.1 FERMES.....	43
5.4.1.1 Généralités.....	43
5.4.1.2 Analyse générale.....	43
5.4.1.3 Vérification de la résistance des éléments.....	44
5.4.1.4 Fermes à connecteurs à dents.....	44
5.4.2 DIAPHRAGMES DE TOITURE ET DE PLANCHER.....	44
5.4.3 DIAPHRAGMES DE MUR.....	44
5.4.4 PORTIQUES PLANS.....	47
5.4.5 CONTREVENTEMENT.....	48
5.4.5.1 Généralités.....	48
5.4.5.2 Eléments simples en compression.....	48
5.4.5.3 Systèmes de contreventement de poutres ou de fermes.....	49

CHAPITRE VI - ASSEMBLAGES

6.1 BASES GENERALES.....	50
6.1.1 INTRODUCTION.....	50
6.1.2 CLASSIFICATION DES ASSEMBLAGES.....	55
6.1.3 ANALYSE GLOBALE.....	56
6.1.4 ANALYSE LOCALE.....	56
6.1.5 RESISTANCE ET RIGIDITE DES ASSEMBLAGES.....	56
6.2 RESISTANCE AU CISAILLEMENT DES ORGANES D'ASSEMBLAGE DE TYPE TIGE.....	57
6.2.1 ASSEMBLAGES BOIS SUR BOIS ET PANNEAU SUR BOIS.....	57
6.2.2 ASSEMBLAGES ACIER SUR BOIS.....	58
6.2.3 ASSEMBLAGES EN CISAILLEMENT MULTIPLE.....	59
6.3 ASSEMBLAGES PAR POINTES.....	59
6.3.1 POINTES SOLLICITEES EN CISAILLEMENT.....	59
6.3.1.1 Généralités.....	59
6.3.1.2 Assemblages cloués bois sur bois.....	60
6.3.1.3 Assemblages cloués panneau sur bois.....	63
6.3.1.4 Assemblages cloués acier sur bois.....	64
6.3.2 POINTES SOLLICITEES AXIALEMENT.....	65
6.3.3 POINTES SOLLICITEES AXIALEMENT ET EN CISAILLEMENT.....	65
6.4 ASSEMBLAGES PAR AGRAFES.....	67
6.5 ASSEMBLAGES BOULONNES.....	67
6.5.1 BOULONS SOLLICITES EN CISAILLEMENT.....	67
6.5.1.1 Généralités.....	67
6.5.1.2 Assemblages boulonnés bois sur bois.....	87
6.5.1.3 Assemblages boulonnés bois sur panneau.....	68
6.5.1.4 Assemblages boulonnés acier sur bois.....	68
6.5.2 BOULONS SOLLICITES AXIALEMENT.....	68
6.6 ASSEMBLAGES PAR BROCHES.....	69
6.7 ASSEMBLAGES PAR VIS.....	69
6.7.1 TIREFONDS SOLLICITES EN CISAILLEMENT.....	69
6.7.2 TIREFONDS SOLLICITES AXIALEMENT.....	69
6.7.3 TIREFONDS SOLLICITES AXIALEMENT ET EN CISAILLEMENT.....	70
6.8 ASSEMBLAGES REALISES PAR PLAQUES METALLIQUES EMBOUTIES.....	70
6.8.1. GENERALITES.....	70
6.8.2 GEOMETRIE DE LA PLAQUE.....	70
6.8.3 PROPRIETES EN RESISTANCE DE LA PLAQUE.....	70
6.8.4 RESISTANCES A L'ANCRAGE DE LA PLAQUE.....	71
6.8.5 VERIFICATION DE LA RESISTANCE DES CONNECTEURS METALLIQUES.....	72
6.8.5.1 CAPACITE D'ANCRAGE DE LA PLAQUE.....	72
6.8.5.2 CAPACITE DE LA PLAQUE.....	73
6.9 ASSEMBLAGES PAR ANNEAUX.....	74
6.10 ASSEMBLAGES PAR CRAMPONS.....	76

CHAPITRE VII - DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ET CONTROLE DE QUALITE

7.1 GENERALITES.....	80
7.2 MATERIAUX.....	80
7.3 ASSEMBLAGES PAR COLLAGE.....	80
7.4 ASSEMBLAGES REALISES PAR ORGANES MECANIQUES.....	80
7.4.1 GENERALITES.....	80
7.4.2 POINTES.....	80
7.4.3 BOULONS ET RONDELLES.....	80
7.4.4 BROCHES.....	81
7.4.5 TIRES-FONDS.....	81
7.5 SOUS-SYSTEMES.....	81
7.6 TRANSPORT ET LEVAGE.....	81
7.7 CONTROLE.....	82
7.8 REGLES SPECIALES POUR LES STRUCTURES DE DIAPHRAGMES.....	83
7.8.1 DIAPHRAGME DE PLANCHER ET DE TOITURE.....	83
7.8.2 DIAPHRAGME DE MUR.....	83
7.9 REGLES SPECIALES POUR LES FERMES ASSEMBLEES PAR PLAQUES METALLIQUES EMBOUTIES.....	84
7.9.1 FABRICATION.....	84
7.9.2 LEVAGE.....	84
ANNEXE 1 : REGLES PARTICULIERES EN ZONE SISMIQUE.....	86
ANNEXE 2 : DURABILITE DU BOIS.....	88
ANNEXE 3 : PRESERVATION & FINITION DU BOIS.....	89
ANNEXE 4 : CLASSIFICATION DES BOIS AU FEU.....	91
ANNEXE A : (Exemple) - NOTE DE CALCUL : FERME DE TOITURE A DEUX VERSANTS.....	92
ANNEXE B (Informative) : POUTRES ASSEMBLEES MECANIQUEMENT.....	111
ANNEXE C (Informative) : POTEAUX RECONSTITUES.....	114