

Spécifications techniques unifiées

STS 23-1 Constructions en ossature bois

Version 17 août 2015

La mission du SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie consiste à créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. Dans ce cadre, la Direction générale de la Qualité et de la Sécurité a édité cette publication ayant pour but de mettre à la disposition des pouvoirs publics et des acteurs de la construction un instrument visant à optimaliser et/ou à normaliser la qualité des constructions.

SPF ECONOMIE, P.M.E., CLASSES MOYENNES ET ENERGIE

Direction générale de la Qualité et de la Sécurité

Division Qualité et Innovation

Service Agrément et Spécifications dans la Construction

NG, 2ème étage

Boulevard Albert II, 16

1000 Bruxelles

Tél. : 02 277 81 76

Fax : 02 277 54 44

Numéro d'entreprise : 0314.595.348

<http://economie.fgov.be>

Editeur responsable :

Geert De Poorter

Directeur général

Direction générale de la Qualité et de la Sécurité

North Gate

Boulevard du Roi Albert II, 16

1000 Bruxelles

Version internet

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Avant-propos

Ces STS (spécifications techniques / technische specificaties) ont été établies conformément la procédure E64310-3-05 par le groupe de travail mis en place à cet effet par l'organisme mandaté, le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC).

Elles ont été approuvées le 12 novembre 2013 par le groupe de travail et validées à la date indiquée ci-dessous par le Service Agrément et Spécifications dans la Construction, Division Qualité et Innovation de la Direction générale de la Qualité et de la Sécurité du Service public fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie.

L'organisme qui a obtenu le mandat pour la rédaction de la STS est responsable de son contenu technique.

Cinq ans après sa date de publication, la nécessité de réviser cette STS doit être évaluée. Le cas échéant, le texte de cette STS sera adapté, conformément à la procédure E464310-3-05.

Les prescriptions types ne dispensent pas les concepteurs, acheteurs et vendeurs de leur responsabilité. Elles ne comprennent aucune garantie des autorités ou des rédacteurs de la STS et elles ne donnent aucun droit exclusif sur la fabrication ou la vente.

Les STS validées sont publiées sur le site internet du SPF Economie (<http://economie.fgov.be/fr/>).

Ces STS sont la révision de la version précédente « STS 23 édition 1978 » et « STS 23-Addendum édition 1983. »

A Bruxelles, le 13/08/2015

Geert De Poorter
Directeur général

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduction..... | 9 |
| 2. Dispositions générales concernant les STS..... | 9 |
| 2.1. <i>Signification, rôle et statut des STS</i> | 9 |
| 2.2. <i>Processus d'élaboration</i> | 9 |
| 2.3. <i>Composition du groupe de travail</i> | 10 |
| 2.4. <i>Validité et actualisation</i> | 10 |
| 2.5. <i>Références à d'autres spécifications</i> | 11 |
| 3. Objet et domaine d'application des STS 23-1 | 12 |
| 3.1. <i>Exigences</i> | 13 |
| 3.2. <i>Durée de vie estimée</i> | 13 |
| 4. Terminologie et définitions..... | 14 |
| 4.1. <i>Terminologie générale</i> | 14 |
| 4.2. <i>Terminologie spécifique à la construction en ossature bois</i> | 14 |
| 5. Prescriptions sur les matériaux | 17 |
| 5.1. <i>Matériaux</i> | 17 |
| 5.1.1. Matériaux en bois et à base de bois | 17 |
| 5.1.1.1 Origine | 17 |
| 5.1.1.2 Bois de structure et composants structuraux | 17 |
| 5.1.1.2.1 Classement | 18 |
| 5.1.1.2.1.1 Bois massifs structuraux | 18 |
| 5.1.1.2.1.2 Bois lamellés collés..... | 18 |
| 5.1.1.2.2 Taux d'humidité..... | 18 |
| 5.1.2. Panneaux | 18 |
| 5.1.3. Autres matériaux..... | 19 |
| 5.2. <i>Tolérances</i> | 21 |
| 5.2.1. Tolérances de fabrication | 21 |
| 5.2.2. Tolérances de mise en œuvre des parois verticales..... | 21 |
| 5.2.2.1 Tolérance de verticalité | 21 |
| 5.2.2.2 Tolérance de raccordement | 22 |
| 5.2.2.3 Tolérance dimensionnelle des murs de façades | 23 |
| 5.2.2.4 Ecart angulaire..... | 23 |
| 5.2.3. Tolérances de mise en œuvre des planchers..... | 24 |
| 5.2.3.1 Tolérance d'horizontalité..... | 24 |
| 5.2.3.2 Ecart admissible entre solives successives | 24 |
| 5.2.3.2.1 Planéité..... | 24 |
| 5.2.4. Tolérances de mise en œuvre des éléments de toiture | 24 |
| 6. Exigences..... | 25 |
| 6.1. <i>Résistance mécanique et stabilité</i> | 26 |
| 6.1.1. Généralités | 26 |
| 6.1.2. Données de base | 26 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 6.1.3. | Actions sur les structures | 26 |
| 6.1.3.1 | Les actions variables | 27 |
| 6.1.3.2 | Déformations admissibles..... | 27 |
| 6.1.3.3 | Caractéristiques des matériaux..... | 28 |
| 6.1.4. | Exigences..... | 33 |
| 6.1.4.1 | Bâtiment dans son ensemble..... | 33 |
| 6.1.4.2 | Fondations | 33 |
| 6.1.4.3 | Parois verticales | 33 |
| 6.1.4.3.1 | Portance et déformations..... | 33 |
| 6.1.4.3.2 | Rigidité..... | 33 |
| 6.1.4.3.3 | Vérification des exigences..... | 35 |
| 6.1.4.4 | Planchers | 35 |
| 6.1.4.4.1 | Portance et déformations..... | 35 |
| 6.1.4.4.2 | Rigidité..... | 35 |
| 6.1.4.4.3 | Vérification des exigences..... | 36 |
| 6.1.4.5 | Toitures..... | 36 |
| 6.1.4.5.1 | Portance et déformations..... | 36 |
| 6.1.4.5.2 | Rigidité..... | 36 |
| 6.1.4.5.3 | Vérification des exigences..... | 36 |
| 6.1.4.6 | Assemblage et ancrage | 37 |
| 6.1.4.6.1 | Généralités | 37 |
| 6.1.4.6.2 | Ancrage des parois verticales aux fondations | 37 |
| 6.1.4.6.3 | Ancrage des parois verticales aux planchers | 37 |
| 6.1.4.6.4 | Assemblages des parois verticales entre elles | 37 |
| 6.1.4.6.5 | Ancrage de la charpente | 37 |
| 6.1.4.6.6 | Règles technologiques pour les assemblages de type tiges | 37 |
| 6.1.4.7 | Exigences complémentaires | 38 |
| 6.2. | <i>Sécurité en cas d'incendie</i> | 39 |
| 6.2.1. | Généralités | 39 |
| 6.2.2. | Cadre réglementaire en vigueur | 39 |
| 6.2.3. | Réaction au feu des matériaux de construction..... | 41 |
| 6.2.3.1 | Définition | 41 |
| 6.2.3.2 | Classification et méthode d'évaluation..... | 41 |
| 6.2.3.3 | Traitement d'amélioration de la classe de réaction au feu..... | 42 |
| 6.2.4. | Résistance au feu des éléments de construction | 42 |
| 6.2.4.1 | Définition | 42 |
| 6.2.4.2 | Classification et méthodes d'évaluation..... | 42 |
| 6.2.5. | Performance au feu des toitures exposées à un feu extérieur | 45 |
| 6.2.5.1 | Classification et méthode d'évaluation..... | 45 |
| 6.2.6. | Exigences relatives aux bâtiments tombant sous le champ d'application de la réglementation en vigueur | 45 |
| 6.2.6.1 | Exigences de l'arrêté royal « normes de prévention de base » | 45 |
| 6.2.6.2 | Exigences issues d'autres règlements..... | 47 |
| 6.2.6.3 | Points d'attention pour la conception et la mise en œuvre en vue de respecter les exigences en termes de réaction au feu et de résistance au feu | 47 |
| 6.2.7. | Exigences et recommandations pour les maisons unifamiliales en bois..... | 48 |
| 6.2.7.1 | Notion de « maison unifamiliale » | 49 |
| 6.2.7.2 | Maisons unifamiliales isolées | 50 |
| 6.2.7.2.1 | Implantation | 50 |
| 6.2.7.2.2 | Résistance au feu des éléments de structure et comportement au feu extérieur des toitures | 50 |
| 6.2.7.2.3 | Garage incorporé dans la maison unifamiliale | 50 |
| 6.2.7.2.4 | Local de chauffe..... | 51 |
| 6.2.7.2.5 | Local servant au stockage du combustible | 51 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 6.2.7.2.6 | Conduits d'évacuation des gaz de fumées | 51 |
| 6.2.7.2.7 | Dispositions constructives à prendre lors de l'installation d'appareils de chauffage domestique | 51 |
| 6.2.7.2.8 | Dispositions constructives à prendre lors de l'installation électrique..... | 52 |
| 6.2.7.3 | Maisons unifamiliales regroupées..... | 53 |
| 6.2.7.3.1 | Résistance au feu des murs mitoyens..... | 53 |
| 6.2.7.3.2 | Ouvertures dans les façades à proximité du mur mitoyen | 54 |
| 6.3. | <i>Hygiène, santé et environnement</i> | 54 |
| 6.3.1. | Dégagement de substances dangereuses..... | 54 |
| 6.3.2. | Risque de condensation superficielle | 55 |
| 6.3.3. | Risque de condensation interne..... | 55 |
| 6.3.3.1 | Etanchéité à l'air | 55 |
| 6.3.3.2 | Etanchéité à la vapeur d'eau | 55 |
| 6.3.3.3 | Gaine technique | 60 |
| 6.3.4. | Etanchéité à l'eau..... | 60 |
| 6.3.4.1 | Enveloppe extérieure | 61 |
| 6.3.4.1.1 | Fondations..... | 61 |
| 6.3.4.1.2 | Dalle bois..... | 61 |
| 6.3.4.1.3 | Lisse de nivellement..... | 61 |
| 6.3.4.1.4 | Murs extérieurs..... | 62 |
| 6.3.4.1.5 | Toiture | 62 |
| 6.3.4.1.6 | Charpente..... | 62 |
| 6.3.4.2 | Surfaces intérieures | 62 |
| 6.4. | <i>Sécurité d'utilisation</i> | 63 |
| 6.4.1. | Résistance à la défaillance structurale des parois non portantes | 63 |
| 6.4.2. | Résistance à l'effraction | 66 |
| 6.4.3. | Accès indésirables | 66 |
| 6.5. | <i>Protection contre le bruit</i> | 66 |
| 6.5.1. | Cadre réglementaire en vigueur concernant la protection contre le bruit | 66 |
| 6.5.1.1 | Région Wallonne | 66 |
| 6.5.1.2 | Région Flamande | 66 |
| 6.5.1.3 | Bruxelles-Capitale..... | 66 |
| 6.5.2. | Performances acoustiques des immeubles d'habitation | 67 |
| 6.5.3. | Performances acoustiques des établissements scolaires..... | 69 |
| 6.5.4. | Performances acoustiques des autres bâtiments non résidentiels | 70 |
| 6.6. | <i>Performances énergétiques et confort</i> | 70 |
| 6.6.1. | Généralités | 70 |
| 6.6.2. | Réglementation | 70 |
| 6.6.3. | Performance énergétique | 71 |
| 6.6.4. | Isolation thermique..... | 71 |
| 6.6.5. | Etanchéité à l'air | 74 |
| 6.6.6. | Systèmes de ventilation | 75 |
| 6.6.7. | Le confort estival..... | 75 |
| 6.7. | <i>Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi</i> | 76 |
| 6.7.1. | Durabilité | 76 |
| 6.7.1.1 | Bois de structure à section rectangulaire..... | 77 |
| 6.7.1.2 | Éléments de structure à base de bois | 78 |
| 6.7.1.3 | Durabilité des dispositifs de fixation métalliques..... | 79 |
| 6.7.1.4 | Pare-pluie..... | 79 |
| 6.7.1.5 | Sous-toiture | 81 |
| 6.7.2. | Aptitude à l'emploi | 81 |
| 6.7.2.1 | Résistance à la défaillance fonctionnelle des parois | 81 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.7.2.2 | Critères de vibration des planchers..... | 82 |
| 6.7.2.3 | Accessibilité | 83 |
| 7. | Prescriptions relatives au transport et au stockage des matériaux | 84 |
| 8. | Entretien | 85 |
| 9. | Bibliographie..... | 86 |

Liste des figures

| | | |
|------------|---|----|
| Figure 1. | Terminologie construction en ossature bois | 14 |
| Figure 2. | Tolérance de verticalité | 22 |
| Figure 3. | Tolérance de raccordement - Décalage entre deux éléments d'ossature bois adjacents | 22 |
| Figure 4. | Tolérance de raccordement - Désaffleurement d'un élément de mur extérieur/intérieur par rapport au plancher | 23 |
| Figure 5. | Tolérance de raccordement - Planéité d'une paroi de construction | 23 |
| Figure 6. | Tolérances de mise en œuvre des planchers - tolérance d'horizontalité | 24 |
| Figure 7. | Tolérances de mise en œuvre des planchers - écart admissible entre deux solives | 24 |
| Figure 8. | Modes de rupture d'un bâtiment soumis aux efforts de vent. De gauche à droite : arrachement de la toiture, glissement, cisaillement, soulèvement du bâtiment. | 27 |
| Figure 9. | Exemples de contreventement d'un mur en ossature bois | 34 |
| Figure 10. | Illustration de la hauteur d'un bâtiment au sens de l'arrêté royal « normes de prévention de base » | 40 |
| Figure 11. | Schéma de principe des différents chemins possibles pour la propagation de l'incendie *. | 48 |
| Figure 12. | Schéma de principe de l'effondrement d'une maison mitoyenne dont les éléments structurels ne présentent pas une résistance au feu équivalente à celle requise pour le mur mitoyen. | 53 |
| Figure 13. | Placement du pare-vapeur | 57 |
| Figure 14. | Emplacement de la cloison dans le bâtiment pour la spécification de la catégorie d'usage des parois | 64 |
| Figure 15. | Exemple de solution constructive permettant d'optimiser l'isolement aux basses fréquences entre deux habitations mitoyennes en bois | 68 |
| Figure 16. | Exemple de solution constructive permettant d'optimiser l'isolement aux bruits de choc des planchers mitoyens..... | 69 |
| Figure 17. | Marche à suivre pour choisir l'essence de bois appropriée en fonction de la classe d'emploi (suivant la NBN EN 335) | 77 |
| Figure 18. | Classe d'emploi selon la norme NBN EN 335 | 78 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Matériaux les plus couramment employés dans la construction en ossature bois | 19 |
| Tableau 2. Tolérances de mise en œuvre des planchers - tolérances de planéité | 24 |
| Tableau 3. Aperçu des exigences requises | 25 |
| Tableau 4. Déformations limites des éléments de construction | 29 |
| Tableau 5. Classification de la résistance au feu en fonction du type d'élément de construction | 43 |
| Tableau 6. Exemple de classe de capacité de protection K de panneaux en bois ou à base de bois contre l'incendie[B5]..... | 44 |
| Tableau 7. Capacité de protection contre l'incendie minimum d'un revêtement de paroi pour éviter l'évaluation de la réaction au feu des couches sous-jacentes..... | 48 |
| Tableau 8. Symboles (selon la norme CEI 60598-1) à prendre en considération pour l'installation de luminaires..... | 52 |
| Tableau 9. Classes de climat intérieur | 58 |
| Tableau 10. Classement des membranes pare-vapeur selon l'épaisseur équivalente de diffusion (Sd) | 59 |
| Tableau 11. Type de pare-vapeur à prescrire en fonction de la classe de climat intérieur pour les murs extérieurs | 59 |
| Tableau 12. Type de pare-vapeur à prescrire en fonction de la classe de climat intérieur pour les toitures plates chaudes | 59 |
| Tableau 13. Type de pare-vapeur à prescrire en fonction de la classe de climat intérieur et du niveau d'étanchéité à l'air pour les toitures inclinées..... | 60 |
| Tableau 14. Catégorie d'usage pour les parois selon le type d'utilisateur présent dans le local et selon le risque d'accident ou abus d'utilisation propre au local et correspondance avec l'Eurocode 1 | 64 |
| Tableau 15. Exigences et critères d'évaluation pour les parois soumises aux essais de résistance structurale..... | 65 |
| Tableau 16. Fraction de bois calculée en fonction de l'entraxe et de la largeur des éléments en bois . | 73 |
| Tableau 17. Valeurs par défaut des fractions de bois pour des éléments de construction avec structure en bois..... | 73 |
| Tableau 18. Classe d'emploi de certains éléments de construction | 78 |
| Tableau 19. Choix des protections des matériaux à utiliser en fonction de la classe de service et du type d'assemblage selon la NBN EN 1995-1-1 | 79 |
| Tableau 20. Spécifications des pare-pluie conformément à la norme NBN EN 13859-2 pour application sur construction à ossature bois..... | 80 |
| Tableau 21. Exigences et critères d'évaluation des parois soumises aux essais de résistance fonctionnelle..... | 81 |

1. Introduction

Les présentes STS (spécifications techniques / technische specificaties) concernent des prescriptions relatives aux systèmes de construction en ossature bois.

Les STS décrivent les exigences pouvant être posées aux produits, ainsi que les exigences en termes de mise en œuvre.

Les prescriptions mentionnées dans les présentes STS ont été élaborées à la suite d'études et d'un dialogue visant à atteindre un consensus entre les principales parties concernées.

Les présentes spécifications techniques STS 23-1 « Construction en bois – Partie 1 : Construction en ossature bois » sont une révision des documents suivants :

- STS 23 Structures en bois (mars 1978) ;
- STS 23 Structures en bois – Addendum et commentaire (1983).

2. Dispositions générales concernant les STS

2.1. Signification, rôle et statut des STS

Les STS sont des prescriptions-types relatives aux caractéristiques de produits, de systèmes ou d'éléments de construction ou aux performances de travaux de construction ou de bâtiments, mises à la disposition des pouvoirs publics ou des acteurs de la construction pour l'élaboration de prescriptions ciblées et concrètes dans le cadre du processus de construction.

Les STS peuvent être utilisées comme document de référence, comme guide ou comme modèle pour l'élaboration de prescriptions concrètes. Les STS n'ont pas de statut juridiquement contraignant en soi mais peuvent devenir juridiquement contraignantes lorsqu'elles sont utilisées comme document de référence dans des contrats, des cahiers des charges et des réglementations.

Dans ce sens, les STS peuvent être considérées comme une forme de normalisation des prescriptions de construction. Elles sont basées sur des connaissances issues de l'expérience et d'études.

Les prescriptions de construction visées peuvent se rapporter aux propriétés des produits, des systèmes de construction et des procédés, à la conception, à la mise en œuvre ou à l'exécution.

Compte tenu des risques techniques qui y sont liés un cadre de qualité peut être repris dans les STS sous la forme d'une recommandation, pour le contrôle de conformité.

2.2. Processus d'élaboration

Ces STS sont établies conformément à l'arrêté ministériel du 6 septembre 1991¹, relatif à l'établissement de spécifications-types dans la construction, modifié par l'arrêté ministériel du 28 septembre 2009².

¹ Moniteur belge du 29 octobre 1991.

² Moniteur belge du 5 octobre 2009.

2.3. Composition du groupe de travail

Le groupe de travail des présentes STS se compose comme suit :

- Service Public Fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie, Direction générale de la Qualité et de la Sécurité, Division Qualité et Innovation, Service Agrément et Spécifications dans la Construction
- Centre technique de l'industrie du bois (CTIB)
- Centre scientifique et technique de la Construction (CSTC)
- Bureau de contrôle pour la sécurité de la Construction en Belgique (SECO)
- Confédération Construction / Confederatie Bouw
- Bouwunie
- HoutinfoBois
- Belgian Woodforum
- Fédération wallonne des Entrepreneurs généraux Menuisiers belges (FWMB)
- Groupement des Producteurs Belges de Matériaux de Construction (BMP – PMC)
- Centre de Formation Bois (CFB)
- ECAM
- Université de Liège (ULg)
- Université de Mons (UMons)
- KaHo
- Plateforme Maison Passive / Passief Huis Platform
- Régie des Bâtiments
- Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE)
- Service Public de Wallonie (SPW)
- Société Wallonne du Logement (SWL)
- Société de Logement de la Région Bruxelles-Capitale (SLRB)
- Vlaamse Maatschappij voor Sociale Wonen (VMSW)

Des entreprises représentatives individuelles ont été consultées, en complément des membres de ce groupe de travail ou à défaut d'associations pour certaines catégories de parties intéressées.

Les STS ont été rédigées avec le soutien des Guidances technologiques suivantes :

- Eco-construction et développement durable en Région de Bruxelles-Capitale, subsidiée par l'Institut Bruxellois pour la Recherche et l'Innovation (InnovIRIS) ;
- Constructions durables en bois (CDUBOIS), subsidiée par le Service public de Wallonie (SPW).

2.4. Validité et actualisation

Il y a lieu d'actualiser régulièrement le contenu des STS en fonction de la réglementation et de l'évolution des normes et des règles de l'art.

2.5. Références à d'autres spécifications

Chaque fois que cela s'avère pertinent, les STS renvoient à des spécifications normatives officielles, en particulier aux normes harmonisées, supports du langage technique harmonisé pour la commercialisation de produits dans l'Union européenne.

Lorsqu'il est fait référence dans ce document à des normes, la dernière version de la norme, y compris les éventuels corrigenda, amendements et documents d'application nationale, doit être prise en compte, à moins que la référence à la norme ne soit datée.

Des modifications éventuelles à la réglementation par rapport à ce document ont toujours priorité sur les dispositions dans ce document.

3. Objet et domaine d'application des STS 23-1

Ces STS traitent des constructions en ossature bois d'une hauteur maximum de 10 mètres (distance entre le niveau fini du plancher du niveau le plus élevé et le niveau le plus bas des voies entourant le bâtiment et utilisables par les véhicules des services d'incendie). Elles s'appliquent aussi bien aux bâtiments résidentiels que non résidentiels. Les présentes STS sont limitées au gros-œuvre des constructions en ossature bois.

Les composants tels que les menuiseries extérieures, le revêtement de façade, les revêtements intérieurs (finitions) et les matériaux de couverture de toiture, qui sont essentiels aux performances de l'enveloppe extérieure du bâtiment ne sont pas couverts par les présentes STS. Toutefois des exigences concernant les fixations et les assemblages entre de tels composants et les éléments du système peuvent être reprises dans ces STS.

Les installations techniques et les fondations ne sont pas non plus couvertes par les présentes STS.

Les spécifications de ces STS s'appliquent aussi bien à des systèmes de construction en ossature bois fabriqués industriellement et commercialisés sous la forme de bâtiments (y compris les bâtiments préfabriqués) et réalisés à partir de composants spécifiques préfabriqués en vue d'une production en série selon un modèle systématique (cas 1), qu'à des composants construits artisanalement selon un projet unique (cas 2).

- **Cas 1:** Systèmes de construction en ossature bois fabriqués industriellement

Les composants d'un système de construction en ossature bois fabriqués industriellement peuvent être fabriqués sous la forme :

- d'éléments d'ossatures structurales préfabriqués complétés sur le chantier par des matériaux supplémentaires (système « ouvert ») ; ou
- d'éléments de construction bidimensionnels entièrement préfabriqués (système « fermé ») ; ou encore
- d'éléments tridimensionnels complets où les planchers, les cloisons et la toiture sont assemblés en usine.

Ces éléments peuvent provenir de plusieurs sites de production. Les exigences de ces STS portent sur le résultat final.

Un cas particulier des systèmes de construction en ossature bois fabriqués industriellement sont les systèmes livrés sous forme de kits (timber frame building kits).

- **Cas 2:** projet unique

L'auteur de projet prévoit dans le cahier spécial des charges une description complète du système, en tenant compte des différentes exigences de prestation reprises dans ces STS.

Les autres systèmes de construction en bois (construction en bois massif (en madriers), construction poteaux-poutres, construction en bois massif contre-cloué et contre-collé, ...) ne sont pas couverts par ces STS. Néanmoins, les exigences de qualité générales de ces STS peuvent être appliquées à ces autres systèmes de construction en bois.

3.1. Exigences

Les exigences de ces STS sont formulées de plusieurs manières, soit directement en mentionnant l'exigence minimum, soit indirectement par la référence à une norme ou au cahier spécial des charges. L'entrepreneur peut toujours offrir des solutions qui dépassent le niveau des STS. L'ensemble des prestations qui doivent être obtenues va plus loin que l'aspect purement architectural. Le but recherché est la conformité avec les exigences réglementaires, l'aptitude à l'emploi, le confort d'utilisation et la durabilité de la construction.

3.2. Durée de vie estimée

La durée de vie estimée d'un bâtiment peut être définie comme la période pendant laquelle un bâtiment et ses différents composants satisfont aux exigences de performance, qui sont remplies au moment de la réalisation. Le type de bâtiment, les conditions d'utilisation, la qualité de la conception et de la mise en œuvre, les conditions climatiques, l'environnement dans lequel se trouve la construction, le niveau attendu de maintenance et la durabilité des matériaux mis en œuvre sont autant de facteurs qui doivent être pris en compte.

La durée de vie estimée du bâtiment en ossature bois est équivalente à une construction traditionnelle, à condition que le bâtiment ait été conçu selon toutes les règles de l'art et les dispositions du présent document et qu'il soit utilisé et entretenu de manière appropriée.

Le terme « durée de vie estimée » signifie que l'on s'attend à une durée de vie réelle pouvant être (dans des conditions d'utilisation normale et d'entretien – cf. §8) plus longue et sans dégradation majeure ayant une incidence sur les performances du bâtiment.

Les indications relatives à la durée de vie d'un bâtiment ne peuvent être interprétées comme une garantie du fabricant. Elles ne doivent être considérées que comme un moyen permettant aux prescripteurs de choisir les critères appropriés en fonction de la durée de vie économiquement raisonnable prévue pour l'ouvrage.

4. Terminologie et définitions

Dans le cadre de ces STS, on utilise la terminologie reprise dans le guide d'agrément ETAG 007. La terminologie suivante est également d'application :

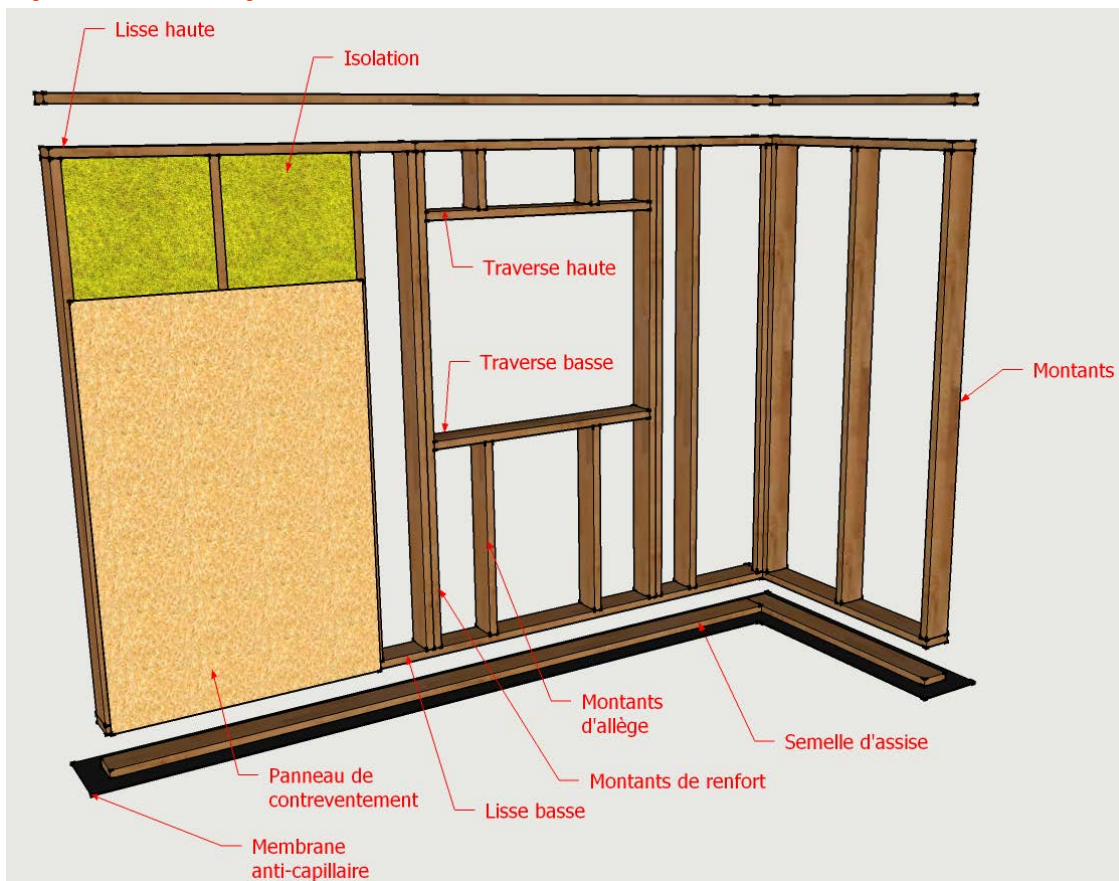
4.1. Terminologie générale

- **Construction en ossature bois**

La construction à ossature bois est un système de construction où la structure portante se compose de montants verticaux de faible section (par exemple : 38 x 140mm, 45 x 145mm, 45 x 220mm ou 60 x 100mm parmi les sections les plus courantes) disposés à intervalles réguliers et reliés entre eux par des traverses horizontales en bois, et est revêtue de panneaux.

4.2. Terminologie spécifique à la construction en ossature bois

Figure 1. Terminologie construction en ossature bois



- **Membrane d'étanchéité**

Membrane qui est destinée à empêcher l'infiltration d'eau.

- **Pare-vapeur**

Partie d'un élément de construction (généralement une feuille ou plaque) qui freine l'écoulement de la vapeur d'eau à travers cet élément de construction de sorte que la condensation interne dans les matériaux poreux (comme l'isolant ou le bois) est restreinte à des limites acceptables. La résistance à la transmission de vapeur du pare-vapeur est choisie en fonction

des contraintes architecturales. Le pare-vapeur doit être placé du côté chaud de l'isolation. La membrane d'étanchéité à l'air remplit souvent le rôle de pare-vapeur.

- **Murs porteurs (structuraux)**

Murs qui assurent la stabilité d'une structure en transférant les charges verticales (exercées généralement à partir d'un plancher ou d'un toit) et/ou les charges horizontales exercées dans le plan du mur par un plancher ou un toit et, éventuellement, les charges latérales.

- **Murs non porteurs (non structuraux)**

Murs qui n'assurent pas la stabilité d'une structure mais qui transfèrent à cette dernière leur propre poids (mur auto-porteur) et, éventuellement, une charge de vent perpendiculaire à leur plan.

- **Murs intérieurs**

Murs structuraux ou non structuraux prévus pour séparer des environnements intérieurs identiques ou différents ; les cloisons sont des murs intérieurs.

- **Murs extérieurs**

Murs structuraux ou non structuraux prévus pour séparer un environnement intérieur d'un environnement extérieur changeant ; les murs extérieurs, également dénommés "murs de façade" doivent protéger l'environnement intérieur contre les effets des intempéries.

- **Maison unifamiliale**

Bâtiment dans lequel se trouve une seule habitation et qui, en-dehors des parois verticales séparantes extérieures, ne comporte aucune partie commune avec un autre bâtiment. Les maisons unifamiliales en série forment un ensemble d'au moins trois maisons unifamiliales qui sont séparées les unes des autres par des murs mitoyens.

- **Revêtement de façade**

Matériau de revêtement pour les surfaces extérieures qui est posé sur la façade. Dans le revêtement de façade, on peut compter le matériau isolant, qui est placé entre le mur intérieur de la façade (en général porteur) et le revêtement.

- **Vide sanitaire**

Espace entre le sol et le rez-de-chaussée d'un bâtiment, qui donne accès aux câbles, tuyaux, etc.

- **Mur mitoyen**

Paroi entre deux propriétés. Il n'est pas dans ce cas nécessaire qu'un bâtiment se trouve des deux côtés de la paroi.

- **Pièce humide**

Pièce dans laquelle les planchers et/ou les murs et/ou les plafonds sont fréquemment exposés à de la vapeur d'eau et/ou à l'eau, par exemple, salle de bain, cuisine, buanderie.

- **Garage non-isolé**

Garage dont chaque paroi se situe à moins de 4 m de l'habitation avoisinante.

- **Traverse**

Élément horizontal en bois d'une ossature de paroi.

- **Conduit d'évacuation des gaz de fumées**

Canalisation qui relie la chaudière ou le poêle à la cheminée.

- **Cheminée**

Conduit d'évacuation vertical ou presque vertical de la fumée et des gaz brûlés, généralement intégré dans le gros-œuvre du bâtiment. Une cheminée peut éventuellement comporter plusieurs conduits d'évacuation des gaz de fumées.

- **Ossature**

Ensemble des éléments de stabilité qui composent la structure porteuse et qui assurent la rigidité et la stabilité de la construction tout en délimitant l'espace.

- **Coulisse**

Couche d'air continue entre deux parois parallèles. L'ensemble est appelé mur creux. Une coulisse est ventilée si elle est pourvue, en haut et en bas, d'ouvertures suffisamment grandes et correctement placées en communication avec l'air extérieur. Son épaisseur doit répondre à certains critères en vue d'optimiser la ventilation.

- **Montant**

Élément vertical en bois d'une ossature de paroi.

- **Élément structurel**

Élément de bâtiment essentiel nécessaire pour pouvoir évaluer la réponse aux exigences fondamentales et pour lequel une modification nécessiterait une nouvelle évaluation du système complet (par exemple, poutre, colonne, paroi portante, squelette, plancher, charpente).

- **Plancher**

Élément de séparation horizontal avec une portance.

- **Paroi**

Élément de construction (horizontal ou vertical) qui se situe entre deux milieux. Une paroi intérieure se situe entre deux milieux intérieurs, une paroi extérieure entre un milieu intérieur et extérieur.

- **Pare-pluie (membrane d'étanchéité)**

Matériau utilisé sous le revêtement extérieur comme protection contre le passage de l'eau, mais qui reste perméable à la vapeur d'eau.

5. Prescriptions sur les matériaux

Les prescriptions ci-après présentent une description des caractéristiques et des performances des matériaux entrant dans la conception des systèmes de construction en ossature bois, pertinentes pour les applications décrites dans les présentes STS. Le maître de l'ouvrage peut les reprendre dans le cahier des charges comme base pour le contrôle de conformité.

Il est fait référence, autant que possible, aux spécifications techniques internationales ou européennes.

Les résultats d'un examen d'aptitude technique à l'emploi doivent, en fonction du système qu'elles décrivent, faire référence aux prescriptions de produit pertinentes dans les présentes STS.

5.1. Matériaux

Tous les matériaux utilisés dans le système de construction en ossature bois doivent avoir une durabilité appropriée eu égard à la durée de vie estimée du bâtiment (voir §3.2).

L'entrepreneur doit s'assurer que les produits qu'il met en œuvre sont conformes aux spécifications techniques reprises au §6, sur base des fiches techniques des fabricants.

L'emploi de matériaux non énumérés ici est admis, s'ils font l'objet d'une procédure d'évaluation concluant favorablement à leur emploi dans le domaine considéré.

5.1.1. Matériaux en bois et à base de bois

5.1.1.1 Origine

Dans un souci de développement durable, l'utilisation, dans la construction en ossature bois, de bois issu de forêts dont la gestion est durable est à encourager. Il est également conseillé d'utiliser du bois d'origine certifiée³ par un organisme indépendant sur la base de critères reconnus sur le plan international.

5.1.1.2 Bois de structure et composants structuraux

Les bois de structure et composants structuraux utilisés dans la construction en ossature bois seront conformes à la norme produit correspondante (voir tableau 1). Parmi ces bois de structure et composants structuraux, on distingue :

- bois massifs structuraux ;
- bois massifs reconstitués (BMR) ;
- bois lamellés collés (BLC) ;
- bois massifs aboutés (BMA) ;
- poutres composites (telles que les poutres en I) ;
- poutres reconstituées (telles que PSL, LSL) ;
- poutres en Lamibois (LVL).

³ Remarque : ce système de certification forestière ne fournit aucune indication sur le comportement du matériau

5.1.1.2.1 Classement

Le classement de la résistance permet de regrouper les espèces possédant des propriétés mécaniques similaires. Le concepteur peut dès lors prescrire une classe de résistance spécifique et utiliser les valeurs caractéristiques (résistance en flexion, en compression,...) de cette classe pour les calculs de conception selon l'Eurocode 5 (voir 6.1).

(+) Le cahier des charges précisera la classe de résistance souhaitée pour les bois de structure et composants structuraux.

5.1.1.2.1.1 Bois massifs structuraux

Dans le cas spécifique des bois de structure à section rectangulaire, les différentes classes de résistance sont mentionnées dans la norme NBN EN 338 qui distingue les résineux (classe commençant par la lettre C) des feuillus (classe commençant par la lettre D).

La détermination de la classe de résistance des différentes essences s'effectue soit visuellement, soit mécaniquement. Tous les bois de structure à section rectangulaire doivent être classés et marqués conformément aux normes NBN EN 14081-1+A1 pour les bois classés visuellement et NBN EN 14081-2+A1 à 4 pour les bois classés mécaniquement.

5.1.1.2.1.2 Bois lamellés collés

Les classes de résistance mécaniques des éléments en bois lamellé collé sont mentionnées dans la norme NBN EN 14080 qui distingue les bois lamellé collés homogènes (classe se terminant par la lettre h) des bois lamellé collés panachés (classe se terminant par la lettre c).

La détermination de la classe de résistance s'effectue soit :

- à partir des classifications en fonction des propriétés des lamelles et de leur combinaison ou ;
- par le calcul à partir des combinaisons de sections transversales et des propriétés indiquées pour les planches et les aboutages à entures multiples (ces propriétés peuvent être déterminées par des essais conformément à la norme NBN EN 408+A1 et calculées selon les principes énoncés dans la norme NBN EN 384) ou ;
- à partir d'essais en vraie grandeur.

5.1.1.2.2 Taux d'humidité

La teneur maximale en humidité des bois au moment de la préfabrication et/ou de la fermeture de l'élément (paroi, toiture) ne peut excéder $17 \pm 2\%$ pour les parois verticales, les planchers et les charpentes traditionnelles et 22% pour les charpentes industrialisées (conformément à la norme NBN EN 14250).

Les taux d'humidité des bois sont déterminés selon les méthodes définies dans les normes NBN EN 13183-1 à 3.

(+) Le cahier des charges précisera la teneur maximale en humidité des bois au moment de la préfabrication et/ou de la mise en œuvre.

5.1.2. Panneaux

Les panneaux à base de bois utilisés dans la construction en ossature bois seront conformes à la norme NBN EN 13986 et aux STS 04.4. Les autres types de panneaux seront conformes à la norme produit correspondante (voir tableau 1).

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Le choix du type de panneau à utiliser se fera en fonction de l'application prévue et du milieu dans lequel le panneau sera utilisé (classe de service à combiner à la classe de durabilité). Toutefois, quel que soit le milieu dans lequel le panneau sera utilisé, des exigences supplémentaires en termes de résistance à l'humidité peuvent être exigées, s'il existe un risque d'humidification des panneaux lors du transport, de la mise en œuvre ou suite à une fuite occasionnelle.

Pour les panneaux jouant un rôle structurel, il est fait référence au §6.1.

(+) Le cahier des charges précisera le type de panneaux à utiliser ainsi que les exigences requises

5.1.3. Autres matériaux

Le tableau 1 donne une liste non-exhaustive des matériaux et accessoires qui sont employés dans la construction en ossature bois classique pour satisfaire aux exigences de ces STS. La liste reprend comme indication :

- les spécifications techniques auxquelles doivent répondre les matériaux (normes et/ou spécifications techniques volontaires);
- caractéristiques principales des matériaux en rapport aux prestations dans la construction.

Les spécifications techniques reprises dans le tableau 1 sont celles d'application lors de la publication de ces STS. La dernière version de la spécification technique, y compris les éventuels corrigenda, amendements et documents d'application nationale, doit être prise en compte.

Tableau 1. Liste non-exhaustive des matériaux employés dans la construction en ossature bois

| | Spécifications | Information complémentaire |
|--|--|--|
| STRUCTURE | | |
| Bois de structure | | |
| Bois massif | NBN EN 14081-1 NBN EN 336 STS 04.1 | Type, classe de résistance, dimensions |
| Bois lamellé-collé | NBN EN 14080 | Classe de résistance, dimensions |
| Bois massif reconstitué | NBN EN 14080 | |
| Poutres et poteaux composites | ETAG 011 | Type, dimensions |
| Poutres et poteaux LVL | NBN EN 14374 et NBN EN 14279+A1 | |
| Élément en bois massif abouté | prEN 15497 | |
| Charpente industrialisée | NBN EN 14250 | |
| Bois panneautés | NBN EN 12775 | |
| Panneaux | | |
| Panneaux à base de bois ⁴ | NBN EN 13986 STS 04.4 | Type, épaisseur, revêtement des chants |
| Panneaux OSB | NBN EN 300 | |
| Contreplaqués | NBN EN 636 | |
| Panneaux de particules | NBN EN 309 et 312 | |
| Panneaux de particules liées au ciment | Série NBN EN 634 | |

⁴ Le choix de la classe technique de panneau la plus appropriée dépend de deux paramètres : la classe de service et le type de contraintes (élevées ou non).

| | | Spécifications | Information complémentaire |
|--|-----------------------------------|--|--|
| Panneaux de fibres | | NBN EN 316 et série NBN EN 622 | |
| Panneaux LVL | | NBN EN 14279+A1 | |
| Bois panneautés (SWP) | | NBN EN 13353+A1 | |
| Plaques planes en fibres-ciment | | NBN EN 12467 | |
| Plaques de plâtre | | NBN EN 520+A1 | |
| Plaques de plâtre armées de fibres | | EN 15283-1+A1 | |
| TRAITEMENT DU BOIS | | | |
| Préservation du bois | | STS 04.3 Série NBN EN 351 | Produit, procédés en station |
| ELEMENTS D'ASSEMBLAGE | | | |
| Connecteurs métalliques | | NBN EN 14545 | Dimensions, protection contre la corrosion |
| Connecteurs métalliques tridimensionnels | | ETAG 015 | Dimensions, protection contre la corrosion |
| Agrafes | | NBN EN 14592+A1 | Dimensions, protection contre la corrosion |
| Clous | | STS 31 NBN EN 14592+A1 | Diamètre, longueur |
| Vis | | STS 31 NBN EN 14592+A1 | Diamètre, longueur, protection contre la corrosion |
| Vis pour plaques de plâtre | | NBN EN 14566+A1 | Diamètre, longueur, protection contre la corrosion |
| Boulons | | NBN EN 14592+A1 | Diamètre, longueur, protection contre la corrosion |
| Tiges filetées | | | Diamètre, protection contre la corrosion |
| Goujons d'ancrage | | Série ETAG 001 | Diamètre, protection contre la corrosion |
| Colle à bois | Colle pour usages non structuraux | NBN EN 204 NBN EN 12765 | Type |
| | Colle pour usages structuraux | NBN EN 301 NBN EN 12436 NBN EN 15425 | |
| Crochets d'ancrage pour maçonnerie | | NBN EN 845-1 | Protection contre la corrosion |
| ISOLATION | | | |
| Laine minérale (MW) | | NBN EN 13162 | Epaisseur, valeur λ_d |
| In-situ | | Série NBN EN 14064 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Polystyrène expansé (EPS) | | NBN EN 13163 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Polystyrène extrudé (XPS) | | NBN EN 13164 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Mousse de polyuréthane (PUR) | | NBN EN 13165 | Epaisseur, valeur λ_d |
| in situ | | <i>Série NBN EN 14315</i> <i>Série NBN EN 14318</i> | Epaisseur, valeur λ_d |
| Mousse phénolique (PF) | | NBN EN 13166 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Verre cellulaire (CG) | | NBN EN 13167 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Cellulose | | | Epaisseur, valeur λ_d |
| in-situ | | Série NBN EN 15101 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Perlite expansée (EPB) | | NBN EN 13169 | Epaisseur, valeur λ_d |
| In-situ | | Série NBN EN 14316 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Vermiculite exfoliée (EV) (in-situ) | | Série NBN EN 14317 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Liège expansé (ICB) | | NBN EN 13170 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Laine de bois (WW) | | NBN EN 13168 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Fibres de bois (WF) | | NBN EN 13171 | Epaisseur, valeur λ_d |
| Autres matériaux d'isolation (lin) | | | Epaisseur, valeur λ_d |
| ÉTANCHÉITÉ | | | |
| Pare-vapeur | Feuilles bitumineuses | NBN EN 13970 | Type, épaisseur, μ |

| | | Spécifications | Information complémentaire | |
|----------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------|------|
| | Feuilles plastiques | NBN EN 13984 | | |
| Sous-toiture | Ecran souple | NBN EN 13859-1 | Type, épaisseur, μ | |
| | Ecran rigide | NBN EN 14964 | | |
| Pare-pluie | Ecran souple | NBN EN 13859-2 | Type, épaisseur, μ | |
| | Ecran rigide | | | |
| Membranes d'étanchéité | | | Type, épaisseur | |
| Remontées capillaires du sol | Feuilles plastiques | NBN EN 13967 | | |
| | Feuilles bitumineuses | NBN EN 13969 | | |
| Dans les murs | Feuilles plastiques | NBN EN 14909 | | |
| | Feuilles bitumineuses | NBN EN 14967 | | |
| Membrane d'étanchéité de toiture | Feuilles plastiques | NBN EN 13956 | | |
| | Feuilles bitumineuses | NBN EN 13707 | | |
| Produit pour joints | | NBN EN ISO 11600 | | Type |

Les matériaux qui ne font pas l'objet d'une norme européenne (harmonisée), d'une norme belge, de STS ou d'une procédure d'agrément technique sont évalués au cas par cas selon les caractéristiques pertinentes pour l'application visée.

5.2. Tolérances

Tout d'abord, il convient de s'assurer que les tolérances à la livraison sont respectées, ce qui est nécessaire comme condition préalable pour le calcul structurel. Lors de la conception du bâtiment, il faudra alors tenir compte du caractère réalisable de ces tolérances.

Les écarts dimensionnels que présente la construction en bois finalement réalisée proviennent de l'écart des matériaux utilisés, de l'écart des parties assemblées et enfin des écarts de la mise en œuvre.

Par ailleurs, les écarts de la structure finalement réalisée doivent permettre la pose ultérieure d'éléments comme entre autre la menuiserie extérieure ainsi que la finition des éléments sur lesquels la construction en bois est montée.

[+]Le cahier spécial des charges mentionnera les tolérances acceptables qui proviennent des propriétés des matériaux utilisés, la manière avec laquelle les éléments assemblés sont fabriqués ainsi que la manière de mise en œuvre.

5.2.1. Tolérances de fabrication

Les écarts de production peuvent être déclarés pour les dimensions des éléments de construction. Si aucune valeur n'est déclarée, les tolérances de fabrication reprises dans la norme FprEN 14732 sont d'application. Les mesures devront avoir lieu avant le transport (sortie d'usine).

5.2.2. Tolérances de mise en œuvre des parois verticales

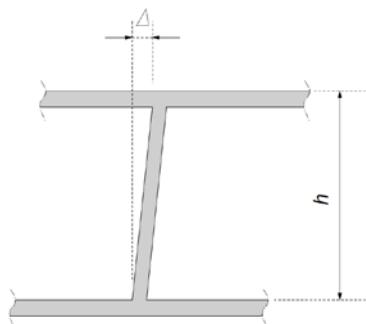
5.2.2.1 Tolérance de verticalité

La mesure de verticalité s'effectue à l'aide d'un inclinomètre ou un fil à plomb. Un inclinomètre est une règle droite de longueur égale ou inférieure à 2m, qui est pourvue d'un niveau à bulle réglable et de deux blocs de soutien.

Ainsi, la lecture de la mesure peut être réalisée soit directement par la bulle d'air, soit indirectement en plaçant la règle verticalement et en glissant des cales sous un des blocs de soutien. L'outil peut être contrôlé en tournant la règle de 180°.

Un faux-aplomb (hors-plomb) inférieur ou égal à 5 mm est admis sur une hauteur d'étage (2,60 m).

Figure 2. Tolérance de verticalité



Sur toute la hauteur du bâtiment, on admet une tolérance supplémentaire de +/- 2 mm par mètre (avec un maximum de +/- 20 mm).

5.2.2.2 Tolérance de raccordement

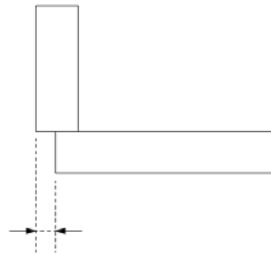
- Lors de la pose de l'élément de paroi inférieur ou la lisse basse par rapport au pied de fondation ou le bord de la plaque de fondation, il est recommandé de limiter la saillie. A tout moment, cette saillie ne peut compromettre ni la stabilité, ni la bonne mise en œuvre de la finition ultérieure avec par exemple le parement extérieur.
- Le décalage entre deux éléments d'ossature bois adjacents faisant partie du même mur est mesuré à l'aide d'une règle droite de longueur adaptée, laquelle est placée sur l'élément saillant. Ensuite, le décalage réel est mesuré à l'aide de cales. La tolérance de raccordement est de 3 mm.

Figure 3. Tolérance de raccordement - Décalage entre deux éléments d'ossature bois adjacents



- Le désaffleurement d'un élément de mur extérieur ou de mur intérieur « visible » par rapport au plancher doit être inférieur ou égal à 3 mm et ce en débord uniquement.

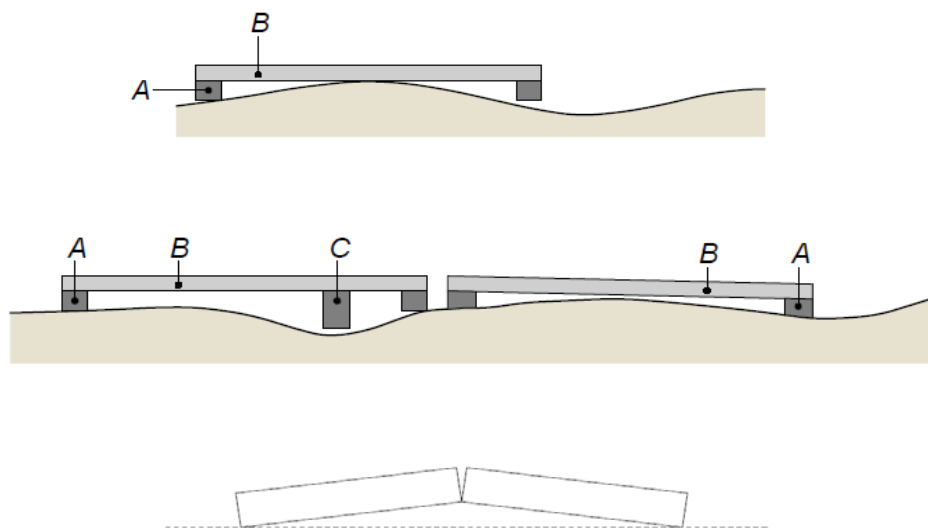
Figure 4. Tolérance de raccordement - Désaffleurement d'un élément de mur extérieur/intérieur par rapport au plancher



- La planéité d'une paroi de construction construite à partir d'éléments d'ossature en bois est contrôlée à l'aide d'une règle de 2 m qui est pourvue aux extrémités de taquets dont l'épaisseur est égale à l'écart admis. A l'aide d'un taquet mobile, qui est d'une épaisseur égale à deux fois l'écart admissible, on peut mesurer les « creux ». Si un des taquets n'est pas en contact avec la surface, ceci indique la présence de « bosses » qui dépassent l'écart admissible.

La planéité réalisée après mise en œuvre est de maximum 5 mm sous la règle de 2 m.

Figure 5. Tolérance de raccordement - Planéité d'une paroi de construction



5.2.2.3 Tolérance dimensionnelle des murs de façades

L'écart admissible entre la longueur prescrite d'un mur de façade et la longueur mesurée sur chantier doit être inférieur ou égal à 1cm/10m.

5.2.2.4 Ecart angulaire

L'écart angulaire, défini comme la différence entre l'angle effectivement réalisé et l'angle de référence correspondant, est mesuré avec une équerre. La longueur des branches de cette équerre est limitée afin de permettre la détermination de l'écart angulaire local. On peut vérifier la précision de l'équerre en la tournant de 180°.

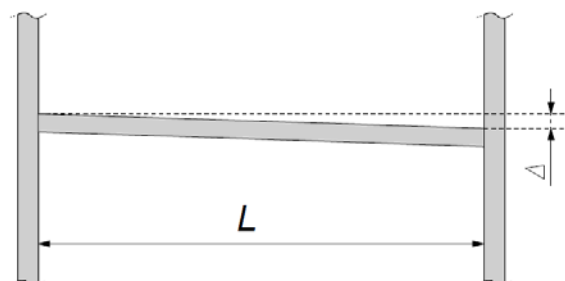
L'écart angulaire entre l'angle formé par deux murs et l'angle prescrit doit être inférieur ou égal à 0,5°.

5.2.3. Tolérances de mise en œuvre des planchers

5.2.3.1 Tolérance d'horizontalité

L'écart admissible sur l'horizontalité du plancher doit être inférieur ou égal à 1 mm/m.

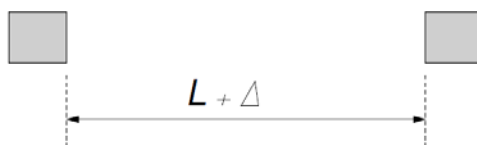
Figure 6. Tolérance d'horizontalité



5.2.3.2 Ecart admissible entre solives successives

L'écart admissible entre deux solives successives doit être inférieur ou égal à 20 mm et l'écart admissible sur l'espacement moyen doit être inférieur ou égale à 5 mm.

Figure 7. Ecart admissible entre deux solives



5.2.3.2.1 Planéité

Sous réserve qu'une couche de remplissage soit prévue, il est nécessaire que les tolérances du plancher portant concordent directement avec la finition ultérieure.

Le choix de la tolérance de planéité dépend du revêtement de sol prévu, de son utilisation et de l'aspect désiré.

Les tolérances de planéité s'appliquant au plancher portant qui est recouvert d'une chape sont reprises dans le tableau 2.

Tableau 2. Tolérances de planéité du plancher portant

| Classe de planéité du plancher portant | Tolérances de planéité du plancher portant (en mm) dépendant de la longueur de la règle (en m) | |
|--|--|-----|
| | 1 m | 2 m |
| Classe 1 (tolérances normales) | 8 | 9 |
| Classe 2 (tolérances larges) | 15 | 17 |

(+) Il est recommandé que la classe exigée soit prescrite dans le cahier des charges. En l'absence de celle-ci, la classe 1 (tolérance normale) est d'application.

5.2.4. Tolérances de mise en œuvre des éléments de toiture

Les tolérances des STS 31 pour les éléments de toitures sont d'application.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6. Exigences

Tableau 3. Aperçu des exigences requises

| Propriétés | Paragraphe STS 23 | Paragraphe ETAG 007 | Exigences belges | |
|--|-------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | RÉGLEMENTAIRE Paragraphe STS 23-1 | EXIGENCES STS Paragraphe STS 23-1 |
| Resistance mécanique et stabilité | 6.1 | 4.1 | | |
| Bâtiment dans son ensemble | 6.1.4.1 | 4.1 | - | 6.1.4.1 |
| Fondations | 6.1.4.2 | | | 6.1.4.2 |
| Parois verticales | 6.1.4.3 | | | 6.1.4.3 |
| Planchers | 6.1.4.4 | | | 6.1.4.4 |
| Toitures | 6.1.4.5 | | | 6.1.4.5 |
| Assemblage et ancrage | 6.1.4.6 | | | 6.1.4.6 |
| Sécurité en cas d'incendie | 6.2 | 4.2 | | |
| Réaction au feu | 6.2.3 | 4.2.1 | 6.2.6 | 6.2.6 |
| Résistance au feu | 6.2.4 | 4.2.2 | | |
| Exposition à un feu extérieur | 6.2.5 | 4.2.3 | | |
| Hygiène, santé et environnement | 6.3 | 4.3 | | |
| Risque de condensation superficielle | 6.3.2 | 4.3.1 | - | 6.3.2 |
| Risque de condensation interne | 6.3.3 | | - | 6.3.3 |
| Etanchéité à l'eau | 6.3.4 | 4.3.2 | - | 6.3.4 |
| Dégagement de substances dangereuses | 6.3.1 | 4.3.3 | 6.3.1 | 6.3.1 |
| Sécurité d'utilisation | 6.4 | 4.4 | | |
| Résistance à la défaillance structurale des parois non portantes | 6.4.1 | 4.4.2 | - | 6.4.1 |
| Résistance à l'effraction | 6.4.2 | - | - | 6.4.2 |
| Accès indésirables | 6.4.3 | - | - | 6.4.3 |
| Protection contre le bruit | 6.5 | 4.5 | 6.5.1 | |
| Isolation des façades aux bruits extérieurs | 6.5.2 | 4.5.1 | | |
| | 6.5.3 | | | |
| | 6.5.4 | | | |
| Bruit aérien entre les locaux intérieurs | 6.5.2 | 4.5.1 | | |
| | 6.5.3 | | | |
| | 6.5.4 | | | |
| Bruit de contact | 6.5.2 | 4.5.2 | | 6.5.1 |
| | 6.5.3 | | | |
| | 6.5.4 | | | |
| Bruit des installations | 6.5.2 | - | - | |
| | 6.5.3 | | | |
| | 6.5.4 | | | |
| Réverbération dans les locaux de circulation | 6.5.2 | - | - | |
| | 6.5.3 | | | |
| | 6.5.4 | | | |
| Performances énergétiques et confort | 6.6 | 4.6 | | |
| Performance énergétique | 6.6.3 | 4.6.1 | 6.6.2 | - |
| Isolation thermique | 6.6.4 | 4.6.1 | | - |
| Etanchéité à l'air | 6.6.5 | 4.6.2 | | 6.6.5 |
| Systèmes de ventilation | 6.6.6 | - | | - |
| Le confort estival | 6.6.7 | 4.6.1 | | - |
| Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi | 6.7 | 4.7.1, 5.7.1, 6.7.1 4.7.2, 5.7.2, 6.7.2 | - | 6.7 |
| Prescriptions relatives au transport et au stockage des matériaux | 7 | 7 | - | 7 |

6.1. Résistance mécanique et stabilité

Les ouvrages doivent être conçus et réalisés de telle façon que les charges auxquelles ils sont soumis pendant leur utilisation n'entraînent pas

- l'effondrement de tout ou partie de l'ouvrage,
- les déformations majeures atteignant des proportions inadmissibles,
- l'endommagement d'autres parties des ouvrages ou d'équipements ou d'installations à la suite d'une défaillance majeure de la structure portante et
- l'endommagement engendré par un événement et atteignant une ampleur disproportionnée par rapport à la cause d'origine.

La résistance mécanique et la stabilité peuvent être contrôlées par calcul, par des essais ou par une combinaison des deux (dimensionnement assisté par l'expérimentation).

Les calculs des prestations structurales doivent être basés, le cas échéant, sur les Eurocodes et leurs annexes nationales disponibles.

6.1.1. Généralités

La stabilité concerne :

- le bâtiment dans son ensemble ;
- les différents éléments de construction qui le constituent ;
- les assemblages entre les différents éléments de structure et liaisons internes dans un élément ;
- le sol sur lequel le bâtiment est construit ou qui subit l'influence du bâtiment.

6.1.2. Données de base

Sauf prescriptions spécifiques mentionnées dans le cahier des charges, les exigences spécifiées dans les normes sont d'application.

(+) Dans le cahier des charges, il est précisé, en accord avec le maître d'ouvrage :

- la nature et la durée des diverses charges d'exploitation ;
- les exigences spécifiques relatives à la note de calcul ;
- les classes de service auxquelles sont affectés les différents éléments de structure ;
- le taux d'humidité du bois lors de la phase de production et lors de sa mise en œuvre sur chantier (voir §5.1.1.2.2).

L'auteur du projet doit approuver chaque étude particulière, mais uniquement en sa qualité de coordinateur, qui a dirigé la conception générale du bâtiment.

6.1.3. Actions sur les structures

De manière générale, les actions instantanées et différées suivantes doivent être considérées lors du dimensionnement de la structure portante :

- les actions permanentes, telles que le poids propre des éléments de structure, les finitions, les équipements fixes, etc...;

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- les actions variables, telles que les charges d'exploitation, les charges dues au vent ou à la neige ;
- les actions accidentelles, telles que le feu (NBN EN 1995-1-2 + ANB), les actions sismiques (NBN EN 1998-1 + ANB), les explosions, etc...

Les valeurs représentatives des actions sont déterminées selon la norme NBN EN 1991-1-1 et son annexe nationale NBN EN 1991-1-1-ANB.

Les valeurs de calcul et les combinaisons de charges sont déterminées selon la norme NBN EN 1990 et son annexe Nationale NBN EN 1990-ANB.

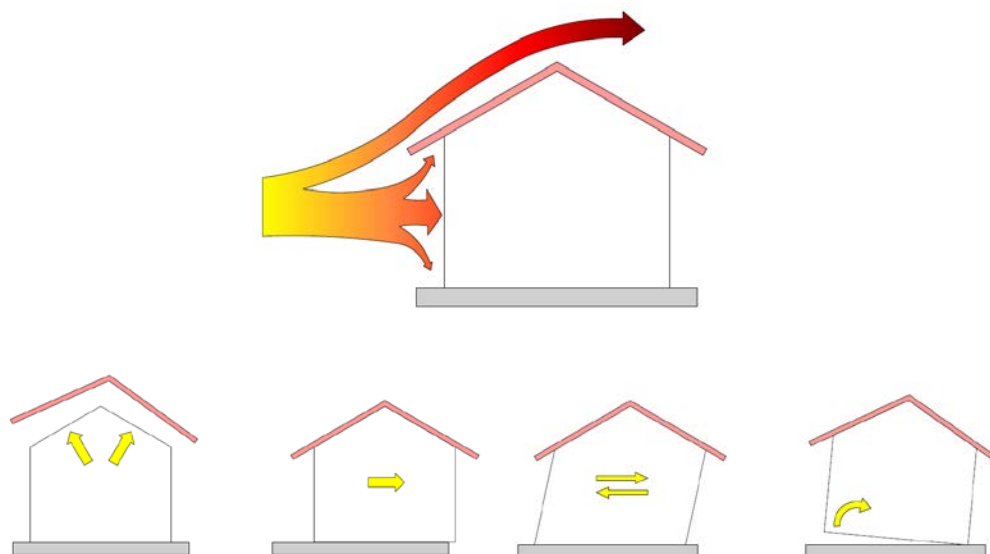
En fonction des circonstances dans lesquelles la structure doit remplir sa fonction, il y aura lieu de considérer les différentes situations de projets et les combinaisons d'actions associées (définies selon la clause 3.2 de la norme NBN EN 1990).

6.1.3.1 Les actions variables

- Charge due au vent

La charge due au vent est déterminée suivant la norme NBN EN 1991-1-4 et son annexe nationale NBN EN 1991-1-4-ANB.

Figure 8. Modes de rupture d'un bâtiment soumis aux efforts de vent. De gauche à droite : arrachement de la toiture, glissement, cisaillement, soulèvement du bâtiment.



- Charge due à la neige

La charge due à la neige est déterminée suivant la norme NBN EN 1991-1-3 et son annexe Nationale NBN EN 1991-1-3-ANB.

6.1.3.2 Déformations admissibles

(+) Le cahier des charges précisera les déformations admissibles pour les différents éléments de construction. A défaut, la norme NBN B 03-003 est d'application. Les valeurs de déformation les plus pertinentes de cette norme sont synthétisées dans le tableau 4.

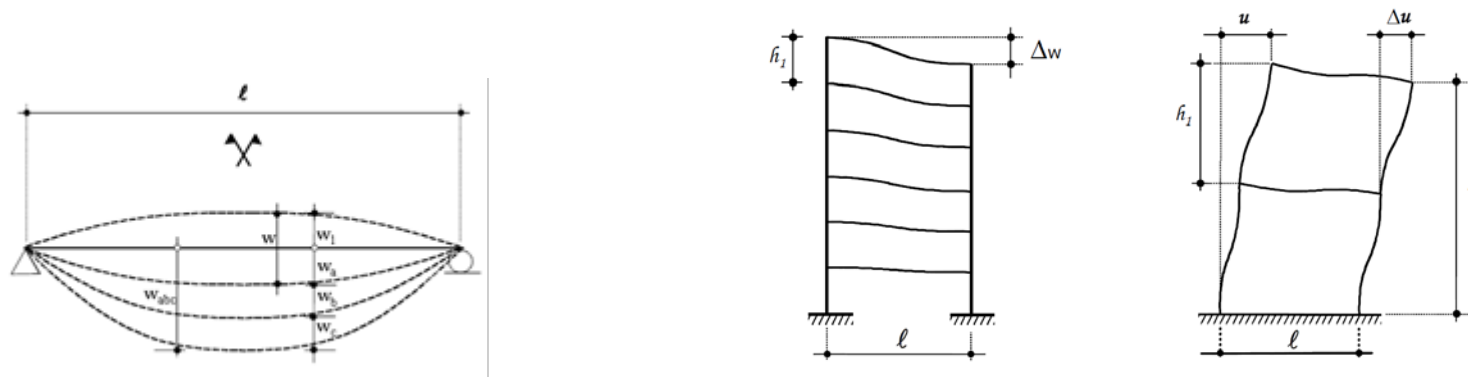
6.1.3.3 Caractéristiques des matériaux

Les caractéristiques des matériaux sont reprises dans les spécifications techniques concernées mentionnées au §5.1 « Matériaux ».

Les coefficients partiels pour les propriétés des matériaux (γ_M) sont fournis dans la norme NBN EN 1995-1-1 et dans son annexe nationale NBN EN 1995-1-1-ANB.

Conformément à la NBN EN 1995-1-1 et à son annexe nationale NBN EN 1995-1-1-ANB, il convient par ailleurs de prendre en compte conjointement l'effet hygroscopique du bois et l'effet de la durée de charge par l'intermédiaire du facteur de modification de résistance appelé k_{mod} et du facteur de modification de la déformation appelé $k_{déf}$.

Tableau 4. Déformations limites des éléments de construction⁵



Note explicative des symboles de déformation utilisés dans le tableau

La flèche w_a est la flèche instantanée et différée partielle après application de toutes les actions qui agissent avant le placement de l'élément de construction dont les déformations doivent être limitées.

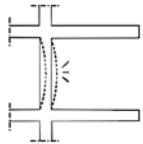
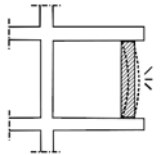


La contribution w_b (instantanée et différée partielle) est l'accroissement de la flèche produite par l'élément de construction en question et par les autres parachèvements ultérieurs, plus la partie de flèche différée due aux charges déjà présentes avant l'exécution des parachèvements et survenant après celles-ci.

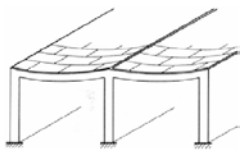
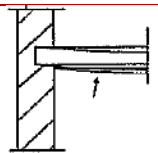
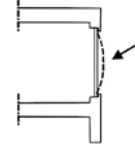
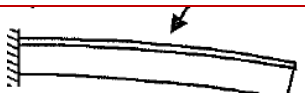
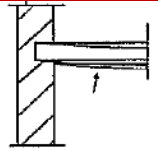
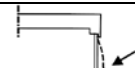
La contribution w_c est l'accroissement maximal instantané (statique et dynamique) et différé de la flèche produite par les combinaisons d'actions variables (charges d'exploitation, vent, neige, température,...).

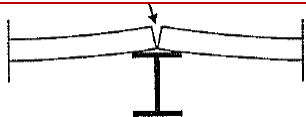
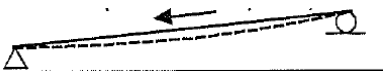
Ainsi, la flèche totale vaut $w_{abc}=w_a+w_b+w_c$.

Par exemple, lorsque la pente d'une toiture doit être limitée afin d'assurer l'écoulement des eaux, dans le cas d'un bâtiment à ossature bois, l'élément de construction est le revêtement d'étanchéité et la flèche w_a est la flèche des chevrons avant la pose du revêtement de toiture. La contribution w_b est l'accroissement de flèche engendré par le revêtement d'étanchéité ainsi que de la couverture de la toiture. La contribution w_c est l'accroissement de la flèche engendrée par les charges d'exploitation, la neige et le vent.

⁵ Selon la norme NBN B 03-003 ; édition 2003

| Elément de construction | Exigence de performance pour laquelle la déformation est limitée | | Illustration de la déformation limite | Combinaisons d'actions | W_{abc}^1 | W_{b+c} | ΔW | u | Δu | |
|-------------------------|---|----------------------|---|------------------------|-------------|-------------|------------|---------|------------|--|
| PAROI | Résistance des parois verticales (fissuration des cloisons, des façades, bris de vitres) sous déformation horizontale | Toutes cloisons |  | Caractéristiques | | | | $h/500$ | 6mm | |
| | | Paroi fixe | | Quasi-permanentes | | | L/300 | | | |
| | Résistance des parois verticales sous tassement différentiel | Paroi amovible |  | Quasi-permanentes | | | L/150 | | | |
| | Résistance des parois verticales sous déformation verticale du plancher | Paroi avec ouverture |  | Caractéristiques | | L/1000 (**) | | | | |
| | | Paroi sans ouverture | | | | L/500 (**) | | | | |
| | | Paroi amovible | | | | L/250 | | | | |
| | | Paroi avec ouverture |  | Caractéristiques | | L/500 | | | | |
| | | Paroi sans ouverture | | | | L/250 | | | | |
| | | Paroi amovible | | | | L/175 | | | | |
| | Confort visuel | | | | | | | | $h_1/250$ | |

| Elément de construction | Exigence de performance pour laquelle la déformation est limitée | | Illustration de la déformation limite | Combinaisons d'actions | W_{abc}^1 | W_{b+c} | Δw | u | Δu |
|----------------------------|--|---|--|------------------------|-------------|-------------|------------|-----|------------|
| PLANCHER SUR 2 APPUIS OU + | Résistance des revêtements de sol | souple |  | Caractéristiques | | L/250 | | | |
| | | De grandes dimensions ou fixé rigidement | | Caractéristiques | | L/500 | | | |
| | | De grandes dimensions ou fixé non rigidement (joints souple, couche de glissement, colle plastique,...) | | Caractéristiques | | L/350 | | | |
| | Résistance des plafonds | enduits |  | Caractéristiques | | L/175 | | | |
| | | Non-enduits, faux-plafonds | | | | L/125 | | | |
| | Résistance des châssis vitrés | Pas de jeu châssis/structure |  | Caractéristiques | | L/1000 (**) | | | |
| | | jeu châssis/structure | | | | L/350 (**) | | | |
| Confort visuel | | | Fréquentes | L/300 | | | | | |
| PLANCHER EN PORTE-A-FAUX | Résistance des revêtements de sol | souple |  | Caractéristiques | | L/250 | | | |
| | | Rigide et fixé | | | | L/500 | | | |
| | | Rigide et flottant | | | | L/350 | | | |
| | Résistance des plafonds | enduits |  | Caractéristiques | | L/350 | | | |
| | | Non-enduits, faux-plafonds | | | L/250 | | | | |
| | Résistance des châssis vitrés | Pas de jeu châssis/structure |  | | | L/500 | | | |

| Elément de construction | Exigence de performance pour laquelle la déformation est limitée | | Illustration de la déformation limite | Combinaisons d'actions | W_{abc}^1 | W_{b+c} | Δw | u | Δu |
|-------------------------|--|------------------------|--|------------------------|-------------|-----------|------------|---|------------|
| | | | | | | | | | |
| | | jeu châ-ssis/structure | | | | L/175 | | | |
| | Confort visuel | | | Fréquentes | L/300 | | | | |
| TOITURE | Résistance des couvertures de toiture | Rigide |  | Caractéristiques | | L/250 | | | |
| | | souple | | Caractéristiques | | L/150 | | | |
| | Ecoulement des eaux dû à un déplacement d'appui | |  | Caractéristiques | (*) | | | | |

(*) La déformée doit respecter la pente minimale de 2% dans le sens de l'évacuation des eaux

(**) Si le jeu est connu, la valeur limite est le jeu lui-même.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.1.4. Exigences

6.1.4.1 Bâtiment dans son ensemble

L'étude de la stabilité d'un bâtiment soumis à des charges verticales, horizontales et combinées consiste souvent à étudier la stabilité de chacun des éléments structuraux qui le constitue :

- les fondations ;
- les éléments porteurs verticaux (parois verticales) ;
- les éléments porteurs horizontaux (planchers) ;
- la toiture ;
- les contreventements ;
- les assemblages à chaque niveau (contreventement, charpente sur paroi verticale, plancher sur paroi verticale et paroi verticale sur plancher, parois verticales entre-elles, paroi verticale sur fondation, etc.).

6.1.4.2 Fondations

Les fondations ne sont pas couvertes par les présentes STS.

Cependant, pour éviter les dommages dus au tassement total et/ou différentiel du sol, les dispositions suivantes doivent être respectées :

- Il est impératif de mettre les fondations hors-gel (profondeur hors-gel définie selon la norme NBN EN ISO 13793) ; en règle générale, en Belgique, la profondeur minimum recommandée pour les semelles de fondation est de 0,80 m sous le niveau fini des terres.
- Les fondations doivent être dimensionnées selon la norme NBN EN 1997-1 et son annexe nationale NBN EN 1997-1-ANB.
- Les caractéristiques du sol, nécessaires pour le dimensionnement des fondations, doivent être déterminées par des sondages.

Les fondations en maçonnerie seront conformes à la STS 22.

(+) Le cahier des charges définira le type de fondation.

6.1.4.3 Parois verticales

6.1.4.3.1 Portance et déformations

Les parois verticales portantes doivent être conçues pour résister à la fois aux efforts horizontaux et verticaux auxquels elles sont sollicitées, tels que ceux décrits au § 6.1.3.

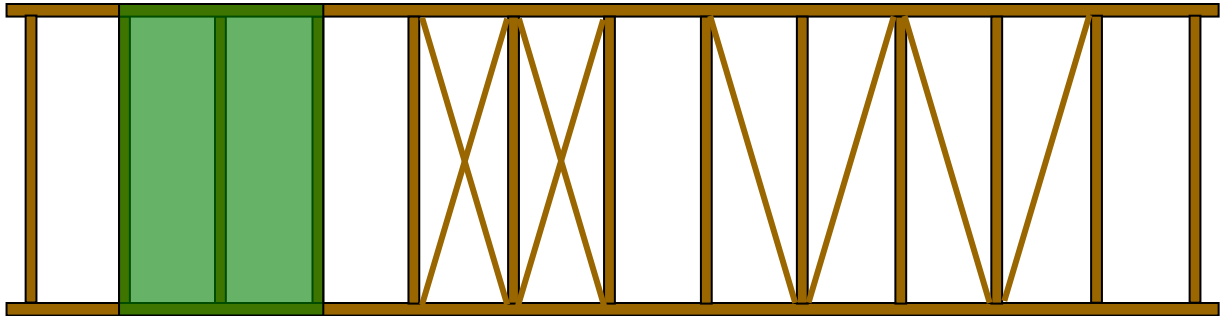
En outre, il convient de respecter les déformations admissibles (voir § 6.1.3.2).

6.1.4.3.2 Rigidité

Les parois verticales qui participent à la reprise des efforts horizontaux de contreventement doivent être rigidifiées dans leur plan par des panneaux, une diagonalisation, ou des assemblages résistants aux moments. Elles doivent être suffisamment rigides pour transférer les

efforts de cisaillement aux éléments de contreventement sous-jacents à l'aide des éléments de fixations et garantir les caractéristiques sur toute la durée de vie du bâtiment.

Figure 9. Exemples de contreventement d'un mur en ossature bois (en vert : panneau)



Les panneaux à base de bois utilisés comme panneaux de contreventement sont conformes à la norme NBN EN 13986 et doivent en outre répondre aux prescriptions de la norme NBN EN 12871. Le choix de la classe technique de panneau la plus appropriée dépend de deux paramètres : la classe de service et le type de contraintes (élevées ou non).

Au moins l'un des parements des parties opaques des parois verticales est constitué par des voiles sollicités, repris dans la liste non-exhaustive suivante :

- panneaux contreplaqués conformes à la norme NBN EN 636, type 3S, d'épaisseur ≥ 7 mm ;
- panneaux OSB 3 conformes à la norme NBN EN 300, d'épaisseur ≥ 9 mm ;
- panneaux OSB 4 conformes à la norme NBN EN 300, d'épaisseur ≥ 8 mm ;
- panneaux de particules conformes à la norme NBN EN 312, type P5, d'épaisseur ≥ 10 mm ;
- panneau LVL (lamibois) conformes à la norme NBN EN 14374 ou NBN EN 14279+A1 avec au minimum cinq plis dont deux croisés au minimum, d'épaisseur ≥ 15 mm.

Les autres types de panneaux qui ne sont actuellement pas encore couverts par une norme couvrant l'application structurale doivent faire l'objet d'une évaluation permettant de définir leur adéquation par rapport à cet usage.

La résistance au contreventement d'un mur peut être obtenue par calcul selon l'une des deux méthodes de calcul simplifiées mentionnées dans la norme EN 1995-1-1 ou, dans le cas des techniques de contreventement qui dérogent à celles de l'Eurocode 5, par essais réalisés suivant la norme NBN EN 594.

Pour la technique de contreventement à l'aide de panneaux structuraux, l'application de la méthode de calcul reprise dans l'Eurocode 5 nécessite l'utilisation de panneaux fixés sur toute la périphérie à l'aide de clous, vis ou agrafes. L'espacement maximum des fixations sur l'ossature doit être de 15cm en périphérie des panneaux (20cm pour les vis) et de 30cm sur les montants intermédiaires. En outre, il convient de respecter les règles technologiques pour les assemblages panneaux-bois données au point 6.1.4.6.6. Si la hauteur des panneaux n'est pas égale à celle de la paroi, il convient, afin de pouvoir appliquer cette méthode de calcul, de prévoir des lisses de couture entre les panneaux de manière à ce qu'ils soient fixés sur toute leur périphérie.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Le recours au collage structural des joints entre panneaux rainuré-languetés permet dans certains cas d'obtenir des résultats au moins équivalents à la configuration spécifiée par l'Eurocode 5 (fixation mécanique de la périphérie des panneaux pour une distance maximale spécifique entre les fixations). Cette configuration doit être validée par essai.

Les paramètres déterminants pour la résistance au contreventement d'une paroi verticale sont :

- l'entredistance et type des montants ;
- l'épaisseur, la densité et le type du panneau ;
- le type d'assemblage (clous, agrafes, vis) ;
- l'entredistance des éléments d'assemblage ;
- l'effort vertical appliqué.

6.1.4.3.3 Vérification des exigences

La résistance d'un mur soumis aux différents types de sollicitations peut être déterminée de plusieurs manières :

- via la méthode de calcul simplifiée selon la norme NBN EN 1995-1-1 et son annexe nationale NBN EN 1995-1-1-ANB ;
- via une méthode de calcul avancée dont la preuve scientifique peut être fournie expérimentalement ;
- expérimentalement suivant les normes NBN EN 594 et NBN EN 380 ou via des essais de laboratoires basés par exemple sur la norme FprEN 14732 ou de l'ETAG 019. Si la conception est basée sur des essais, l'annexe D de la NBN EN 1990 peut être utilisée pour l'obtention des valeurs de calcul.

6.1.4.4 Planchers

6.1.4.4.1 Portance et déformations

La structure du plancher (solives, panneaux et liaisons) doit résister aux efforts verticaux (perpendiculaires au plan du plancher) et horizontaux (parallèles au plan du plancher) auxquels elle est sollicitée (suivant § 6.1.3) en respectant les déformations admissibles (suivant § 6.1.3.2).

L'entraxe des solives est déterminé compte tenu de leur section, de leur portée et par la nature des charges à prendre en compte.

6.1.4.4.2 Rigidité

La structure du plancher doit être rigide dans son plan (voir §6.1.4.4.3).

Le plancher est rigide dans son plan s'il peut transmettre les efforts auxquels il est sollicité à la structure sous-jacente sans que les déformations ne compromettent le confort d'utilisation et la sécurité (états limites ultimes et de service).

Les prescriptions du §6.7.2.2 sont aussi d'application.

6.1.4.4.3 Vérification des exigences

La résistance aux charges peut être déterminée de plusieurs manières :

- via la méthode de calcul simplifiée selon la norme NBN EN 1995-1-1 et son annexe nationale NBN EN 1995-1-1-ANB ;
- via une méthode de calcul avancée dont la preuve scientifique peut être fournie expérimentalement ;
- expérimentalement suivant les normes NBN EN 380, NBN EN 408+A1 et NBN EN 1195 ou via des essais de laboratoire, inspirés par exemple de l'ETAG 019 et de l'EOTA TR 002. Si la conception est basée sur des essais, l'annexe D de la NBN EN 1990 peut être utilisée pour l'obtention des valeurs de calcul. Le maître d'ouvrage spécifiera à cet égard les paramètres qui devront être testés en laboratoire. L'Eurocode 5 pourra être utilisé pour confronter les résultats expérimentaux aux exigences en matière d'états limites ultimes ou de service.

6.1.4.5 Toitures

6.1.4.5.1 Portance et déformations

Pour le dimensionnement la norme NBN EN 1995-1-1, son annexe nationale et les STS 31 sont d'application.

La structure du toit (poutres, chevrons ou éléments de toiture et panneaux) doit résister aux efforts verticaux et horizontaux auxquelles elle est sollicitée (suivant § 6.1.3) en respectant les déformations admissibles (suivant § 6.1.3.2).

6.1.4.5.2 Rigidité

Sous l'effet de l'action du vent, la structure du toit doit être rigide, soit dans le plan du toit, soit dans le plan de la projection horizontale (voir §6.1.4.5.3).

La rigidité peut être obtenue via des panneaux et/ou des systèmes de contreventement localisés.

6.1.4.5.3 Vérification des exigences

La résistance aux charges peut être déterminée de plusieurs manières :

- via la méthode de calcul simplifiée selon la norme NBN EN 1995-1-1 et son annexe nationale NBN EN 1995-1-1-ANB ;
- via une méthode de calcul avancée dont la preuve scientifique peut être fournie expérimentalement ;
- expérimentalement suivant les normes NBN EN 595 et NBN EN 380 ou via des essais de laboratoire, inspirés par exemple de l'ETAG 019. Si la conception est basée sur des essais, l'annexe D de la NBN EN 1990 peut être utilisée pour l'obtention des valeurs de calcul.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.1.4.6 Assemblage et ancrage

6.1.4.6.1 Généralités

Les parois verticales portantes doivent transférer les efforts horizontaux des planchers vers les fondations en évitant tout glissement ou rotation de celles-ci (aussi bien en phase de construction qu'en phase d'utilisation).

Des assemblages adéquats entre les parois verticales et les composants structuraux horizontaux (fondations, planchers, charpente) doivent être mis en œuvre afin d'assurer la reprise des efforts de traction et de cisaillement engendrés par les efforts horizontaux.

6.1.4.6.2 Ancrage des parois verticales aux fondations

L'ancrage des parois verticales aux fondations est assuré par la fixation continue des lisses basses sur les fondations en béton à l'aide de goujons d'ancrage par exemple. Afin de reprendre les efforts de traction éventuels, il convient de prévoir des ancrages directs des cadres en bois (sur les montants des parois verticales) aux fondations en béton à l'aide de plats en acier, cornières métalliques, tire-fond (vis à bois) ou d'autres types d'assemblages.

6.1.4.6.3 Ancrage des parois verticales aux planchers

L'ancrage des parois verticales aux planchers est réalisé à l'aide de tire-fonds (vis à bois), cornières métalliques, tôles perforées, ou d'autres types d'assemblages capables de reprendre les efforts de traction et de cisaillement auxquels ils sont soumis. Comme mentionné au paragraphe précédent, les efforts de traction doivent être repris par un ancrage direct des cadres en bois aux planchers.

6.1.4.6.4 Assemblages des parois verticales entre elles

Afin d'assurer le transfert des efforts horizontaux des planchers vers les fondations, les parois verticales doivent également être capable de transférer les efforts tranchants entre elles. Des assemblages adéquats réalisés à l'aide de tire-fonds, vis ou boulons doivent être mis en œuvre et dimensionnés selon l'Eurocode 5.

6.1.4.6.5 Ancrage de la charpente

Les efforts majeurs qui agissent sur la charpente de toiture sont les efforts gravitaires (poids propres, surcharges, neige et vent) ainsi que les efforts de soulèvement du au vent. Ces derniers, contrairement aux efforts gravitaires, doivent être repris par des assemblages (vis, tire-fond, pattes d'ancrage) capables de résister à des efforts de traction et dimensionnés en conséquence, conformément à l'Eurocode 5 (voir STS 31 « Charpenterie »).

6.1.4.6.6 Règles technologiques pour les assemblages de type tiges

Les assemblages de types tiges (bois-bois ou bois-métal), c'est-à-dire les assemblages réalisés à l'aide de vis, clous, agrafes, tire-fond, boulons ou broches doivent respecter une série de règles fournies dans l'Eurocode 5 afin d'éviter la ruine prématurée de l'assemblage (par fissuration, par exemple). Les principales sont :

La pénétration dans la dernière pièce

L'Eurocode 5 mentionne les longueurs de pénétration minimum pour utiliser les capacités résistantes des assemblages. Elle vaut au minimum dans la dernière pièce :

- 6d pour les vis, tire-fond et autres pointes non lisses ;
- 8d pour les clous lisses ;
- 14d pour les agrafes.

Où d est le diamètre nominal de la tige.

La mise en place avec ou sans préperçage

Pour les tiges dont le diamètre est supérieur à 6 mm ou pour la pose dans les bois feuillus, l'Eurocode 5 stipule qu'il y a lieu de prévoir un avant-trou dont le diamètre dépend du type d'assemblage. Il vaut au maximum :

- 0.7d pour les vis ;
- d pour les broches ;
- d+1mm pour les boulons.

Où d est le diamètre nominal de la tige

Espacements et distances minimum

Afin de limiter le risque de fissuration du bois, l'Eurocode 5 prévoit pour chaque type de tige des espacements et des distances minimum à respecter qui dépendent du type d'assemblage, du diamètre nominal 'd' de la tige et de la direction des efforts par rapport à l'orientation des fibres de l'élément en bois (parallèle, perpendiculaire ou selon un certain angle). On notera que si l'orientation des fibres des pièces à assembler n'est pas identique, on considérera les pièces séparément et on respectera l'espacement minimum le plus grand.

6.1.4.7 Exigences complémentaires

Concernant les états limites ultimes, les exigences spécifiques suivantes sont d'application :

- L'interruption ou la perforation des éléments de structure pour le placement d'équipement n'est pas autorisé, sauf si l'effet sur la stabilité de l'ensemble est négligeable. Ceci doit être confirmé par le bureau d'études et validé par le maître d'œuvre.
- Les maisons mitoyennes et les maisons de rangées doivent être conçues de manière à résister chacune aux charges de vent qui se produiraient dans le cas d'une maison isolée.

Concernant les états limites de service (déformation), les recommandations spécifiques suivantes sont d'application :

- Dans le cas d'une ouverture locale, un calcul de stabilité ou un essai doit être réalisé et, au besoin, les éléments structuraux seront renforcés.
- La flèche des planchers due aux charges localisées des cloisons devrait être limitée afin d'éviter toute dégradation du bâtiment. A défaut, la norme NBN B 03-003 (voir tableau 4) est d'application. Les charges dues aux cloisons sont définies dans la NBN EN 1991-1-1 et son annexe Nationale NBN EN 1991-1-1-ANB.

6.2. Sécurité en cas d'incendie

6.2.1. Généralités

L'ouvrage de construction doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'en cas d'incendie :

- la stabilité des éléments porteurs de l'ouvrage puisse être présumée pendant une durée déterminée ;
- l'apparition et la propagation du feu et de la fumée à l'intérieur de l'ouvrage soient limitées ;
- l'extension du feu à des ouvrages voisins soit limitée ;
- les occupants puissent quitter l'ouvrage indemnes ou être secourus d'une autre manière ;
- la sécurité des équipes de secours soit prise en considération.

Si les exigences doivent désormais être exprimées selon une nomenclature fixée au niveau européen (voir §6.2.3 à 6.2.5), chaque pays membre reste néanmoins compétent pour fixer le degré ou niveau de sécurité souhaité. En Belgique, la sécurité en cas d'incendie des bâtiments est soumise à la réglementation.

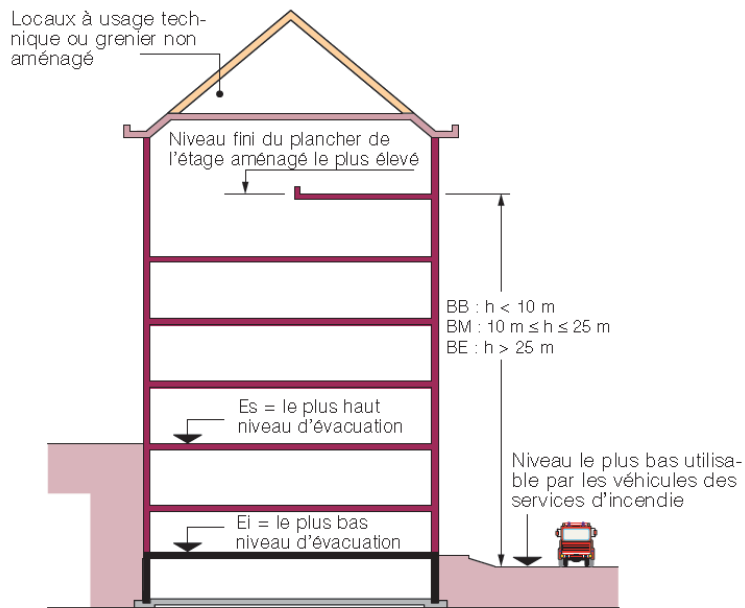
6.2.2. Cadre réglementaire en vigueur

La loi du 30 juillet 1979^[B1] relative à la prévention contre les incendies et les explosions et à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile dans ces mêmes circonstances a donné lieu à l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994^[B2] fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire, et ses modifications (AR 19-12-1997, 4-4-2003, 13-6-2007, 1-3-2009 et 12-7-2012 (ci-après nommé arrêté royal « normes de prévention de base »).

Ces normes de base de prévention sont organisées en 7 annexes :

- Annexe 1 : terminologie
- Annexe 2 : bâtiments bas
- Annexe 3 : bâtiments moyens
- Annexe 4 : bâtiments élevés
- Annexe 5 : réaction au feu des matériaux
- Annexe 6 : bâtiments industriels
- Annexe 7 : Dispositions communes

Figure 10. Illustration de la hauteur d'un bâtiment au sens de l'arrêté royal « normes de prévention de base »



Les exigences reprises dans les annexes de cet arrêté royal sont d'application à tous les bâtiments nouveaux, c'est-à-dire :

- aux bâtiments à construire ;
- aux extensions aux bâtiments existants, en ce qui concerne la seule extension.

En d'autres termes, l'arrêté royal « normes de prévention de base »^[B2] ne s'applique pas aux bâtiments existants⁶. La rénovation de bâtiments existants ne relève pas non plus de son domaine d'application⁷. Toutefois des mesures visant à améliorer la sécurité incendie peuvent être demandées lors de l'attribution d'un permis d'urbanisme. L'arrêté royal « normes de prévention de base » peut servir de fil conducteur.

Précisons que seuls les bâtiments bas sont visés par les présentes STS.

Par ailleurs, l'arrêté royal « normes de prévention de base »^[B2] ne s'applique pas aux

- maisons unifamiliales ;
- bâtiments bas ayant une superficie $\leq 100\text{m}^2$ et ayant maximum 2 niveaux.

Les maisons unifamiliales ne sont donc pas soumises à l'ensemble des exigences reprises dans l'arrêté royal « normes de prévention de base »^[B2]. Des spécifications pour les maisons unifamiliales en matière de sécurité contre l'incendie sont données au §6.2.6.3 de ces STS.

⁶ Bâtiments bas, moyens et hauts pour lesquels le permis d'urbanisme a été introduit avant le 1^{er} janvier 1998 et les bâtiments industriels pour lesquels le permis d'urbanisme a été introduit avant le 15 août 2009.

⁷ Depuis la modification de l'article 1 de l'arrêté royal du 7 juillet 1994 par l'arrêté royal du 4 avril 2003.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

A côté de l'arrêté royal « normes de base de prévention »^[B2] une réglementation complémentaire s'applique à des bâtiments spécifiques (hôpitaux, hôtels, crèches, maisons de repos, bâtiments occupés par des travailleurs,...) et les aspects particuliers (détection incendie,...). L'autorité fédérale, les Régions, les Communautés et les communes peuvent établir des règlements spécifiques qui peuvent compléter ou adapter l'arrêté royal « normes de prévention de base »^[B2], sans toutefois mettre celui-ci en péril. Un relevé de la réglementation principale en matière de prévention incendie en Belgique en fonction du type de bâtiment et du niveau de compétence est disponible sur le site du SPF Intérieur :

www.vps.fgov.be/document_legislation/reglementering/reglementering_fr.htm

(+) Le cahier des charges précisera le type de bâtiment (affectation, type d'occupants, ...) et si celui-ci tombe sous l'application de l'arrêté royal « normes de prévention de base » et d'autres règlements spécifiques.

6.2.3. Réaction au feu des matériaux de construction

6.2.3.1 Définition

La réaction au feu est définie comme étant l'ensemble des propriétés d'un matériau de construction considérées en relation avec la naissance et le développement d'un incendie.

6.2.3.2 Classification et méthode d'évaluation

La classification a lieu selon la norme NBN EN 13501-1+A1, sur base d'une série de normes d'essai. Les matériaux sont subdivisés :

- en classes principales A1, A2, B, C, D, E ou F pour les éléments de construction exceptés les revêtements de sol ;
- en classes A1FL, A2FL, BFL, CFL, DFL, EFL ou FFL pour les revêtements de sols.

Deux indices additionnels ont été prévus pour préciser les aspects suivants :

- Le dégagement de fumée (indice « s ») ;
- La production de gouttelettes/particules enflammées (indice « d »).

Pour les produits de construction, exceptés les revêtements de sol, les indices additionnels s1, s2, s3 et d0, d1, d2 ont été définis.

Pour les revêtements de sol, les indices additionnels s1 et s2 ont été définis. En d'autres mots, les indices s3, d0, d1 et d2 ne s'appliquent pas aux revêtements de sol.

La classification est ainsi exprimée de la façon suivante : p.ex. B-s2, d0 ; D-s3, d1 ou B_{FL}-s2.

Il existe différents moyens pour déclarer la performance de réaction au feu d'un produit de construction :

1. Un essai en laboratoire réalisé sur le produit selon la norme européenne ad-hoc.
2. Pour certains produits de construction, les caractéristiques de réaction au feu peuvent être déterminées sans que des essais soient effectués. En effet, certains produits dont le comportement au feu est bien connu et stable ne doivent pas être soumis aux essais prévus et leur performance en matière de réaction au feu ne doit pas être démontrée. Ceux-ci font l'objet de décisions de la Commission Européenne pu-

bliées au Journal officiel de l'Union européenne sous la dénomination "Deemed to satisfy"⁸ et/ou sous la dénomination "Classified without further testing (CWFT)"⁹.

Notons que dans certains cas, une classe de réaction au feu plus favorable peut être prouvée par essai, les classifications CWFT incluant généralement une marge de sécurité.

3. Les produits non soumis à une exigence de performance de réaction au feu pour l'application visée peuvent être mis sur le marché avec la classe F (ou FFL pour les revêtements de sol) correspondant à un comportement au feu « non déterminé ».

(+) Le cahier des charges précisera les exigences à respecter en termes de réaction au feu.

6.2.3.3 Traitement d'amélioration de la classe de réaction au feu

Si les matériaux de construction ne répondent pas aux exigences requises en matière de réaction au feu (voir §6.2.6), il est possible de prévoir un traitement pour améliorer leur réaction au feu. Les prescriptions des STS 04.3 sont d'application pour le traitement du bois en vue d'améliorer sa réaction au feu.

La durabilité des performances de réaction au feu des produits à base de bois ignifugés sera prise en compte, plus particulièrement pour les utilisations extérieures (revêtements de façade par exemple)^[B3].

6.2.4. Résistance au feu des éléments de construction

6.2.4.1 Définition

La résistance au feu d'un élément de construction est le temps pendant lequel un élément de construction satisfait aux fonctions qui lui sont dévolues (ces fonctions peuvent être portantes, séparantes ou portantes et séparantes) en situation d'incendie.

6.2.4.2 Classification et méthodes d'évaluation

La classification a lieu selon les normes NBN EN 13501-2+A1, -3+A1 et -4+A1. Ce système de classification se réfère à des performances établies à l'aide de trois critères principaux¹⁰ :

- R (capacité portante) ;
- E (étanchéité au feu ou intégrité) et ;

⁸ Les matériaux de construction et les produits fabriqués à partir de ces matériaux classés dans les classes A1 et A1_{FL} et pour lesquels aucun essai de réaction au feu n'est requis sont repris dans les listes « Deemed to satisfy », approuvées et ratifiées par des décisions de la Commission européenne et publiées dans le Journal Officiel de l'Union Européenne^[B4].

⁹ Les produits et/ou les matériaux de construction (entre autre les panneaux à base de bois, les plaques de plâtre, ...) appartenant à une certaine classe de réaction au feu, sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais, sont repris dans des tableaux, approuvés et ratifiés par des décisions de la Commission européenne et publiés dans le Journal Officiel de l'Union Européenne.

¹⁰ Il convient d'ajouter un quatrième critère principal : W (rayonnement). Il n'est cependant pas utilisé à l'heure actuelle dans la réglementation en vigueur en Belgique.

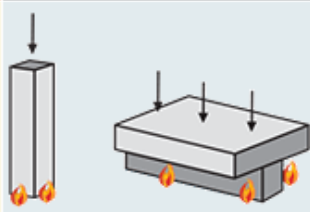
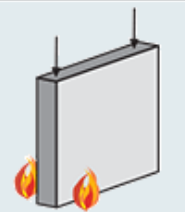
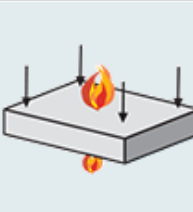

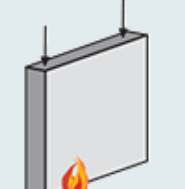
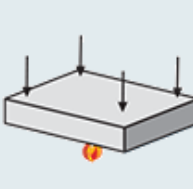
« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- I (isolation thermique). Pour les portes, il existe deux critères d'isolation thermique possibles (I_1 et I_2) déterminés selon des mesures et critères différents. Seul le critère I_1 est utilisé en Belgique, le critère I_2 n'étant utilisé qu'à l'étranger.

Les critères sont fonction du type d'élément de construction (voir tableau 5). La résistance au feu s'exprime en minutes (30, 60, ...), précédées des lettres relatives aux critères principaux (et, les cas échéant, additionnels¹¹) : par exemple REI 30, EI 30,

Ces normes de classification font référence à une série de normes d'essais.

Tableau 5. Classification de la résistance au feu en fonction du type d'élément de construction

| Fonction | Poutres et colonnes | Parois verticales | Planchers |
|---|---|---|--|
| Elément porteur non séparant : critère R |  |  |  |
| Elément non porteur, mais séparant : critère EI | |  | |
| Elément porteur et séparant : critère REI | |  |  |

La norme NBN EN 13501-2+A1 reprend aussi un système de classification K (K_1 et K_2) pour la capacité de protection contre l'incendie offerte par les panneaux de plafonds ou de parois pour une durée spécifiée (exprimée en min). Cette classe K est basée sur un essai de résistance au feu des panneaux protégeant un support standardisé selon la norme NBN EN 14135; en fonction de la nature du support, le résultat est exprimé via la classification K_1 ou K_2 . Cette classe permet d'évaluer la protection offerte par un panneau vis-à-vis d'un début de combustion d'un élément en bois protégé par ce panneau. A l'heure actuelle, seule la classe K_2 est utilisée dans la réglementation en vigueur en Belgique.

¹¹ Les critères principaux peuvent être complétés par des critères additionnels tels que l'impact mécanique M, l'étanchéité aux fumées S, ...

Tableau 6. Exemple de classe de capacité de protection K contre l'incendie de panneaux en bois ou à base de bois ^[B5]

| Product | EN product standard | Product details | Min. mean density kg/m ³ | Min. overall thickness mm | End use condition | K Class |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| Particle board | EN 13986 | Tongue and groove | 600 | 10 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Particle board | EN 13986 | - | 600 | 12 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Plywood | EN 13986 | - | 450 | 12 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| OSB | EN 13986 | - | 600 | 10 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Hardboard/ Medium board | EN 13986 | - | 800 | 9 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Solid wood panels | EN 13986 | - | 450 | 13 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Plywood | EN 13986 | Tongue and groove | 450 | 24 | Wall and ceiling covering | K ₂ 30 |
| Solid wood panels | EN 13986 | Tongue and groove | 450 | 26 | Wall and ceiling covering | K ₂ 30 |
| Solid wood panelling and cladding | EN 14915 | Tongue and groove | 450 | 15 | Wall and ceiling covering | K ₂ 10* |
| Solid wood panelling and cladding | EN 14915 | Tongue and groove | 450 | 27 | Wall and ceiling covering | K ₂ 30 |

*Fulfills also K₂ 10 for substrates ≥ 300 kg/m³

Les plaques de plâtre, plaques de silicate de calcium, panneaux de particules avec liant à base de ciment, ... offrent une capacité de protection supérieure à même épaisseur que celles offertes par les panneaux en bois ^{12 13}.

La résistance au feu peut également être déterminée par une méthode de calcul¹⁴. Pour les constructions en bois, les normes suivantes sont d'application :

- NBN EN 1990 « Eurocodes structuraux - Eurocodes : Bases de calcul des structures » et son annexe nationale NBN EN 1990 ANB ;
- NBN EN 1991-1-1 « Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments » et son annexe nationale NBN EN 1991-1-1 ANB ;

¹² Le temps de protection de base, similaire à la capacité de protection, de plaques de plâtre est donné par l'équation suivante: $t = 30 \cdot (e/15)^{1.2}$ où e est l'épaisseur du panneau exprimée en mm ^[B5].

¹³ Un arrêté français considère que les plaques de plâtre d'épaisseur 18 mm ou des plaques à base de silicate de calcium d'épaisseur 20 mm offrent une protection suffisante aux isolants sous-jacents (K₂ 30) ^[B6]

¹⁴ Dans le cadre de l'application de l'arrêté royal « normes de base de prévention » (bâtiments 'nouveaux'), il s'agit en principe d'une méthode de calcul agréée par le SPF Intérieur selon la procédure et les conditions qu'il détermine. L'utilisation des Eurocodes peut dans ce cadre être soumise à des conditions complémentaires.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- NBN EN 1991-1-2 « Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-2: Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu » et son annexe nationale NBN EN 1991-1-2 ANB ;
- NBN EN 1995-1-2 « Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-2: Généralités - Calcul des structures au feu » et son annexe nationale NBN EN 1995-1-2 ANB.

(+) Le cahier des charges précisera les exigences à respecter en termes de résistance au feu des différents éléments de construction.

6.2.5. Performance au feu des toitures exposées à un feu extérieur

6.2.5.1 Classification et méthode d'évaluation

La performance au feu des toitures est classée selon la norme NBN EN 13501-5+A1, sur base de la norme d'essais CEN/TS 1187. Cette dernière comprend quatre méthodes d'essais qui correspondent aux scénarios d'incendie. La réglementation en vigueur (au moment de la publication) en Belgique fait référence à l'essai 1 (méthode avec brandons enflammés) pour le classement des toitures (Classe B_{ROOF(t1)}).

Cet essai évalue la performance d'une toiture dans les conditions d'attaque thermique avec des brandons enflammés. La performance inclut la propagation du feu à travers la surface extérieure de la toiture, la propagation du feu à l'intérieur de la toiture et la pénétration du feu.

L'essai porte sur la toiture complète (support, isolation, membranes d'étanchéité, mode de fixation, ...).

Les produits et/ou matériaux de couverture de toiture pouvant être considérés comme répondant à l'ensemble des exigences pour ce qui est de la caractéristique de performance vis-à-vis d'un feu extérieur sans qu'il soit besoin de procéder à des essais (sous réserve que soient satisfaites les dispositions nationales relatives à la conception et à l'exécution des ouvrages) sont repris dans les listes « Deemed to satisfy » ou « Classified without further testing », approuvées et ratifiées par des décisions de la Commission européenne et publiées dans le Journal Officiel de l'Union Européenne. Ces listes seront à l'avenir déterminées par le Ministre de l'Intérieur.

(+) Le cahier des charges précisera les exigences à respecter en termes de performance au feu extérieur des toitures.

6.2.6. Exigences relatives aux bâtiments tombant sous le champ d'application de la réglementation en vigueur

6.2.6.1 Exigences de l'arrêté royal « normes de prévention de base »

Un bâtiment tombant dans le domaine d'application de l'arrêté royal « normes de prévention de base »^[B2] (voir §6.2.2) doit répondre aux exigences qui y sont reprises. Il s'agit plus particulièrement de :

- Exigences en termes de résistance au feu (annexes 2 et 6 de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#))¹⁵ :
 - pour les éléments de la structure (poutres, colonnes, murs porteurs, ...) : de « pas de R déterminé » à R120 en fonction du type d'élément structurel, de sa fonction dans le bâtiment et du type de bâtiment (bas, industriel).
 - pour les éléments séparants¹⁶ (parois verticales et horizontales, gaines techniques verticales,...) : de EI30 à EI120 dépendant de leur fonction (utilisation, localisation,...) dans le bâtiment et du type de bâtiment (bas, ou industriel) ;
 - pour les portes dans des parois séparantes : EI1 30 ou EI1 60 dépendant de leur fonction (utilisation, localisation,...) dans le bâtiment et du type de bâtiment (bas, ou industriel).

Il convient de noter que si l'exigence en terme de résistance au feu est exprimée sans que le nombre qui exprime cette exigence ne soit suivi d'un indice (par exemple : R60), cela signifie qu'il est fait référence à la courbe de température-temps selon la norme ISO 834.

- Exigences en termes de réaction au feu des revêtements de parois, plafonds et sols (annexe 5 de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#)¹⁷) :
 - A1, A2, B, C, D, E et F (complété par l'indice FL pour les revêtements de sol et par les indices additionnels s1, s2 et s3 et d0, d1 et d2) en fonction de l'application dans le bâtiment (chemins d'évacuation, cuisines, salles,...), et du type d'occupants (autonome, non-autonome, dormant).
- Exigences en termes de performance au feu des toitures exposées à un feu extérieur (annexes 5 et 6 de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#)) :
 - B_{ROOF}(t1).

L'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#) reprend également d'autres nombreuses prescriptions relatives notamment à l'intervention des services d'incendies (moyens d'intervention, accessibilité,...), à l'évacuation des occupants (nombres et largeurs de sorties et chemins d'évacuation,...), à la construction de certains locaux et espaces techniques (chaufferies, ...), à l'équipement des immeubles (ascenseurs, installations aérauliques, ...), à la protection active contre l'incendie (désenfumage, détection,...),....

Notons que la loi du 30 juillet 1979^[B1] prévoit la possibilité de demander une dérogation pour une ou plusieurs prescriptions de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#). La procédure et les conditions suivant lesquelles les dérogations à l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#) sont accordées sont spécifiées dans l'arrêté royal du 18 septembre 2008.

¹⁵ Les présentes STS ne couvrent pas les bâtiments moyens et élevés

¹⁶ La traversée par des conduites de fluides ou d'électricité et les joints de dilatation d'un élément de construction ne peuvent altérer le degré de résistance au feu exigé pour cet élément (point 3.1 de l'annexe 2 et §2 du point 3.4.2 de l'annexe 6 de l'AR). Voir également l'annexe 7 de l'AR.

¹⁷ Il s'agit de la révision de l'annexe 5 qui exprime les exigences en classes européennes. Cette nouvelle annexe 5 devrait remplacer l'actuelle annexe 5 prochainement.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.2.6.2 Exigences issues d'autres règlements

Comme mentionné au §6.2.2, l'arrêté royal « normes de base de prévention » ^[B2] peut être complété par des règlements pour des bâtiments particuliers (hôpitaux, hôtels, crèches, maisons de repos, bâtiments occupés par des travailleurs, ...). Un bâtiment tombant dans le champ d'application de ces règlements devra également répondre à ces prescriptions en plus de celles reprises dans l'arrêté royal « normes de prévention de base ».

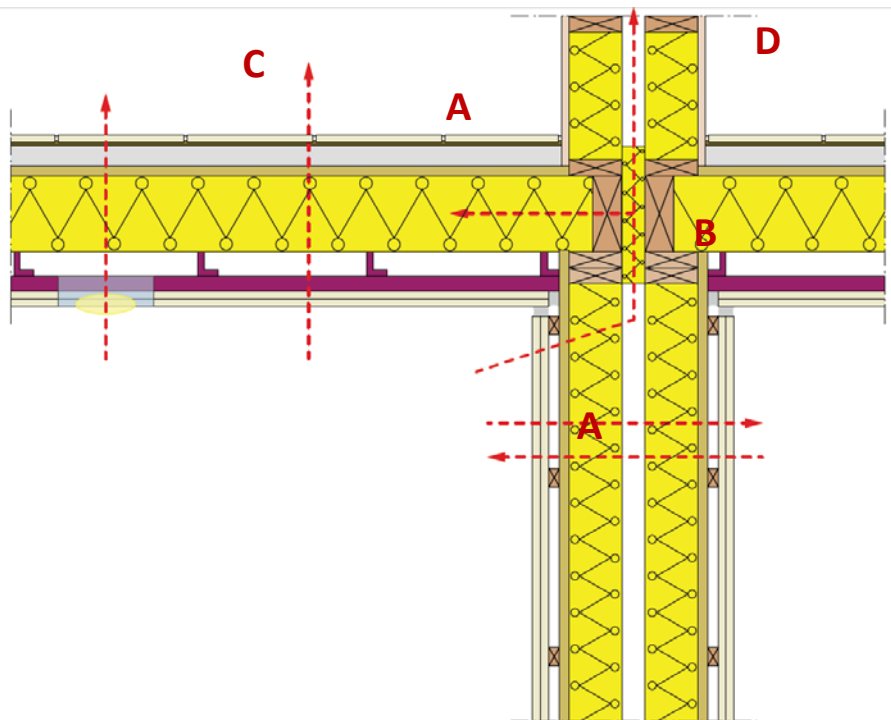
6.2.6.3 Points d'attention pour la conception et la mise en œuvre en vue de respecter les exigences en termes de réaction au feu et de résistance au feu

Lorsque des exigences de stabilité au feu des éléments de la structure sont requises, outre la stabilité au feu des éléments mêmes, une attention particulière sera accordée à la stabilité au feu des assemblages entre ces éléments. Il convient en effet que l'assemblage présente au moins le même degré de résistance au feu que celui requis pour les éléments assemblés. L'assemblage sera dimensionné en conséquence (selon la NBN EN 1995-1-2) et/ou protégé.

Lorsque des exigences de résistance au feu pour les éléments à fonction séparante sont requises, outre la résistance au feu de ces éléments mêmes (flèches A à la figure 11), une attention particulière sera accordée aux détails de conception et de mise en œuvre au niveau des points suivants :

- Raccords entre ces éléments en vue de ralentir la propagation des fumées et de la chaleur via les vides et connections entre ces éléments : raccord plancher ou paroi de compartimentage avec la façade ou la toiture, raccord plancher de compartimentage avec paroi de compartimentage (flèche D à la figure 11). A cet effet, il y a lieu de prévoir des « barrières ou bouchons résistant au feu » au droit des planchers de compartimentage. Ces barrières peuvent être réalisées à l'aide de plaques (plâtre, silicate de calcium, ...) ou des panneaux d'isolation incombustibles (en laine de roche par exemple). Ces derniers sont habituellement utilisés lorsque des exigences acoustiques sont demandées. Il conviendra de les placer sur une hauteur suffisante – un minimum de 400 mm, par exemple, et au moins depuis la partie inférieure de la lisse haute de la paroi sous le plancher jusqu'à la partie supérieure de la lisse basse de la paroi sur le plancher. Il convient également de s'assurer de leur maintien en cas d'incendie (en prévoyant éventuellement une surépaisseur pour l'isolant par rapport à l'épaisseur de la cavité, ou une fixation mécanique afin que cette couche d'isolant se maintienne et continue d'assurer sa fonction). Il conviendra d'éviter de traverser cette barrière par des conduites, câbles ou autres éléments. Le cas échéant, un resserrage garantissant la résistance au feu sera réalisé au droit de la traversée.
- Traversées et affaiblissements locaux (flèche C à la figure 11) : il convient d'éviter de traverser (conduites, conduits, câbles, ...) ou d'affaiblir (interrupteurs, luminaires, ...) les éléments garantissant la résistance au feu. Dans le cas où ces traversées ou affaiblissements sont inévitables, il convient de prévoir un dispositif résistant adéquat et testé selon la norme ad hoc référencée dans la norme de classification (NBN EN 13501-2+A1, 3+A1 ou 4+A1) : manchon résistant au feu, clapet résistant au feu, système de boîtier résistant au feu, Il est recommandé que l'isolation présente dans la paroi ou le plancher résistant au feu soit incombustible au droit de la traversée afin d'éviter la propagation de l'incendie au sein de la paroi ou du plancher.

Figure 11. Schéma de principe des différents chemins possibles pour la propagation de l'incendie *, non applicable aux maisons unifamiliales



* A. Résistance au feu des éléments à fonction séparante ; B. Assemblage ; C. Traversées et affaiblissement; D. Propagation via les vides.

Les exigences en termes de réaction au feu concernent les revêtements (de parois, plafonds ou sols) dans leurs conditions d'application finale, c'est-à-dire y compris les couches sous-jacentes et le mode de fixation. Il convient donc de prendre en compte les couches sous-jacentes au revêtement en tant que tel. Toutefois, les couches sous-jacentes ne doivent pas être évaluées si elles sont protégées par un élément de construction présentant une capacité de protection contre l'incendie K (voir §6.2.4.2) qui satisfait aux exigences du tableau 7, issu de l'arrêté royal normes de prévention de base.

Tableau 7. Capacité de protection contre l'incendie minimum d'un revêtement de paroi pour éviter l'évaluation de la réaction au feu des couches sous-jacentes.

| Applications pour lesquelles la classe A2-s3, d2 au moins est exigée | Applications pour lesquelles la classe B-s1, d0 au moins est exigée |
|--|---|
| K ₂ 30 | K ₂ 10 |

6.2.7. Exigences et recommandations pour les maisons unifamiliales en bois

Les spécifications qui suivent (§6.2.7.2 et §6.2.7.2.8) sont données pour les maisons unifamiliales en bois. Ces dernières ne tombent pas sous le champ d'application de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [B2]. Mentionnons par ailleurs que des normes et règlements relatifs aux installations et équipements reprennent des exigences en termes de sécurité contre l'incendie pour tous les bâtiments (maisons unifamiliales comprises). Citons

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

notamment les installations électriques (RGIE¹⁸), la détection incendie¹⁹, les installations de chauffage (NBN B61-002), ...

6.2.7.1 Notion de « maison unifamiliale »

Le Conseil Supérieur de la sécurité contre l'incendie et l'explosion, en sa réunion du 20 mai 2010, a précisé la notion de maison unifamiliale²⁰. Une maison unifamiliale

- est un bâtiment, au sens de l'arrêté royal du 7 juillet 1994 (où l'implantation et la séparation également doivent satisfaire aux exigences de l'AR « normes de prévention de base ») ;
- a exclusivement des espaces d'évacuation (voies d'évacuation, cages d'escalier,...) qui donnent directement sur l'extérieur et ne sont pas communs avec d'autres habitations et qui, en cas d'incendie dans les autres habitations, peuvent toujours être utilisées ;
- a éventuellement des éléments de construction sans ouvertures en commun avec un autre bâtiment ;
- est principalement affectée au logement (ne doit donc pas être exclusivement réservée à l'habitation, mais peut héberger d'autres activités) ;
- est destinée à une seule famille.

Par rapport à la notion de bâtiment « indépendant », il est important de mentionner que la suggestion du Conseil Supérieur de la sécurité contre l'incendie et l'explosion précise : qu'une maison unifamiliale a éventuellement des éléments de construction sans ouvertures en commun avec un autre bâtiment (comme un mur mitoyen). Ces éléments en commun doivent cependant répondre aux exigences de l'AR « normes de prévention de base », de sorte

- qu'un incendie dans une habitation ne provoque pas un risque de propagation de la fumée et du feu à d'autres bâtiments ;
- que les éléments de construction qui assurent la séparation coupe-feu par rapport à d'autres habitations ne peuvent pas s'affaisser dans le délai requis pour la séparation coupe-feu, même si l'habitation sinistrée s'affaisse totalement ou partiellement.

Ainsi, par rapport à cette notion de « bâtiment indépendant », des maisons jumelées ou des maisons de rangée seront considérées comme des maisons unifamiliales (et donc ne devront pas répondre à l'ensemble de prescriptions de l'arrêté royal « normes de prévention de base » ^[B2] si

- le mur mitoyen entre les deux habitations doit répondre aux exigences définies pour des parois qui séparent des bâtiments contigus : EI 60²¹ ;

¹⁸ Règlement général des installations électriques (1981).

¹⁹ Notamment obligatoire dans les logements en Région wallonne ^[B7, B8], dans les logements loués en Région de Bruxelles-Capitale ^[B9] et en Région flamande dans les nouvelles habitations et rénovations pour lesquelles un permis de bâtir est nécessaire ^[B10].

²⁰ Suggestion CS/1352/10/04 – Maison unifamiliale.

²¹ Voir figure 10 pour la définition de bâtiment bas.

- même si l'habitation sinistrée s'effondre totalement ou partiellement avant le délai requis pour la résistance au feu de la paroi de séparation entre les deux habitations, cette paroi de séparation doit se maintenir.

6.2.7.2 Maisons unifamiliales isolées

6.2.7.2.1 Implantation

Les réglementations urbanistiques en la matière sont d'application.

Il est recommandé de prévoir une distance horizontale entre la maison unifamiliale et une construction opposée (une autre maison unifamiliale ou un bâtiment bas) de 6 m au moins (3 m jusqu'à la limite de propriété), sauf si les parois répondent aux exigences telles que définies dans l'arrêté royal « normes de base de prévention » pour les bâtiments contigus.

(+) Le cahier des charges reprendra les dispositions relatives à l'implantation qui sont à respecter.

6.2.7.2.2 Résistance au feu des éléments de structure et comportement au feu extérieur des toitures

Il est recommandé que tous les éléments de structure présentent une résistance au feu minimum de R15 ou soient protégés par un élément de construction présentant une résistance au feu minimum EI15 ou par un panneau de classe K210.

Dans le cas de combles non-habitable, il n'y a pas d'exigence sur la résistance au feu des éléments principaux de structure de la toiture. Dans le cas de combles habitables ou potentiellement habitables, il est recommandé

- soit que les éléments principaux de structure de la toiture présentent une résistance au feu minimum de R15 ;
- soit qu'un élément de construction présentant une résistance au feu minimum de EI15 ou qu'un panneau de classe K210 soit placé entre le local habitable et la charpente.

(+) Le cahier des charges précisera si les combles sont (potentiellement) habitables ou non-habitable.

Il est recommandé que la toiture réponde à la classe B_{ROOF} (t1).

(+) Le cahier des charges précisera si la toiture doit répondre à la classe BROOF (t1).

6.2.7.2.3 Garage incorporé dans la maison unifamiliale

Dans le cas où le garage est incorporé dans la maison, il est recommandé de prévoir des parois verticales et horizontales du garage présentant une résistance au feu EI 60 et une porte d'accès présentant EI₁ 30²². Il est par ailleurs recommandé de prévoir des revêtements présentant les classes suivantes de réaction au feu

²² Concernant le critère d'isolation thermique (I) des portes résistant au feu, la norme européenne laisse le choix entre deux options: I₁ ou I₂; la réglementation belge préconisant la classe I₁, plus sévère que le critère I₂.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- A2-s3, d2 pour les parois verticales (à l'exclusion des portes résidentielles et des portes de garage) ;
- A2-s3, d2 pour les plafonds ;
- A2_{FL}-s2 pour les sols.

6.2.7.2.4 Local de chauffe

Pour le local de chauffe comprenant une chaudière dont la puissance nominale est située entre 30 kW et 70 kW, les prescriptions de la norme NBN B 61-002 sont d'application. Il est par ailleurs recommandé de prévoir des revêtements présentant les classes suivantes de réaction au feu

- A2-s3, d2 pour les parois verticales (à l'exclusion des portes résidentielles et des portes de garage) ;
- A2-s3, d2 pour les plafonds ;
- A2_{FL}-s2 pour les sols.

Il est également recommandé de prévoir des parois verticales et horizontales du local de chauffe présentant une résistance au feu EI 60 et des portes d'accès présentant EI₁ 30.

6.2.7.2.5 Local servant au stockage du combustible

Les prescriptions de la norme NBN B 61-002 sont d'application pour les locaux servant au stockage du combustible.

6.2.7.2.6 Conduits d'évacuation des gaz de fumées

Les prescriptions de la norme NBN B 61-002 sont d'application.

A part les matériaux disposant d'une réaction au feu A1 ou A2, aucun matériau ne peut se trouver à moins de 150mm de la paroi extérieure du conduit de raccordement ou d'évacuation. Conformément à la NBN B 61-002, il est permis de déroger à cette exigence dans le cas :

- d'une chaudière de chauffage central avec des conduits de la classe de température T80 : dans ce cas il n'y a pas de restrictions ;
- d'une chaudière de chauffage central avec des conduits de la classe de température T100 : dans ce cas la distance doit être au moins de 50 mm ;
- de conduits de raccordement et d'évacuation qui répondent à des normes européennes de produits relatives aux conduits d'évacuation (marquage CE) : dans ce cas la classe de résistance au feu de cheminée est complétée par la désignation xx qui représente la distance séparant la paroi externe du conduit d'évacuation des matières combustibles, exprimée en millimètres.

(+) Le cahier des charges précisera les mesures à respecter concernant les matériaux à proximité des conduits d'évacuation de fumée.

6.2.7.2.7 Dispositions constructives à prendre lors de l'installation d'appareils de chauffage domestique

Lorsque la pose d'un appareil de chauffage domestique est prévue, certaines dispositions constructives doivent être prises. Les prescriptions suivantes seront être respectées :

- les prescriptions de la norme NBN EN 13229 sont d'application pour les foyers ouverts et les inserts à combustible solide ;
- les prescriptions de la norme NBN EN 14785 sont d'application pour les appareils de chauffage domestique à convection à granulés de bois ;
- les prescriptions de la norme NBN EN 13240 sont d'application pour les poêles à combustible solide.




En outre, les recommandations du fabricant de l'élément de chauffe devront être respectées. Une isolation (avec des matériaux incombustibles - classe A1 ou A2) du plancher et/ou du plafond et/ou de la paroi sur une distance minimale suffisante (dépendant d'un fabricant à l'autre) sera prévue pour s'assurer que la température des parois, plancher ou plafond adjacents ou toute autre structure construite en matériaux combustibles n'excède pas la température ambiante de plus de 65°C (§ 5.2 de la NBN EN 13229 – A2, §5.1 de la NBN EN 14785 et §5.6 de la NBN EN 13240). Il est recommandé de remplir l'ossature de la paroi se trouvant derrière le corps de chauffe avec un matériau isolant disposant d'une réaction au feu A1 ou A2.

L'appareil de chauffage ne devra jamais être posé directement sur un plancher en bois.

6.2.7.2.8 Dispositions constructives à prendre lors de l'installation électrique

L'installation électrique doit être conforme au Règlement général des installations électriques (RGIE). Par ailleurs, il convient d'accorder une attention toute particulière aux luminaires encastrés dans les plafonds et les parois en vue d'éviter un début d'incendie suite à une surchauffe éventuelle. Le sigle de l'appareil (voir tableau 8) renseigne sur les températures de surface du luminaire ainsi que les conditions posées à son environnement (support / entourage). Les prescriptions de montage du fabricant doivent être respectées dans tous les cas. Le cas échéant, les luminaires doivent être suffisamment éloignés de matériaux combustibles.

Tableau 8. Symboles (selon la norme CEI 60598-1) à prendre en considération pour l'installation de luminaires

| Capacité du luminaire | Symbole |
|---|--|
| Luminaires conçus pour être installés sur des surfaces normalement inflammables | Aucun |
| Luminaires non conçus pour être installés sur des surfaces normalement inflammables (uniquement pour les surfaces de montage non inflammables) |  |
| Luminaires encastrés conçus pour une installation dans/sur des surfaces normalement inflammables, lorsqu'un matériau isolant thermique peut recouvrir le luminaire | Aucun |
| Luminaires encastrés non conçus pour une installation dans/sur des surfaces normalement inflammables lorsqu'un matériau isolant thermique peut recouvrir le luminaire |  |
| Luminaires encastrés non conçus pour une installation dans/sur des surfaces normalement inflammables cependant satisfaisants pour les autres cas |  |

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.2.7.3 Maisons unifamiliales regroupées

En complément des recommandations et exigences proposées pour les maisons unifamiliales isolées (§6.2.7.2), quelques recommandations pour les maisons unifamiliales jumelées ou de rangée sont données ci-après.

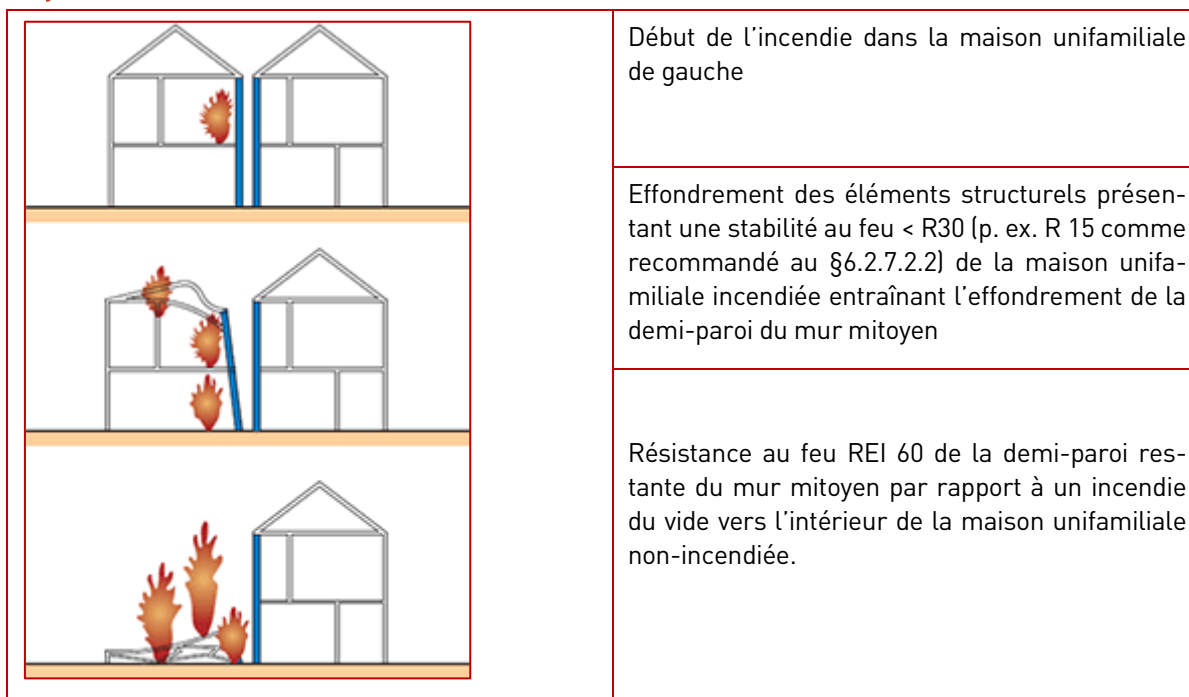
6.2.7.3.1 Résistance au feu des murs mitoyens

Afin d'être considérés comme une maison unifamiliale, et ne pas tomber sous le champ d'application de l'arrêté royal « normes de prévention de base » [\[B2\]](#), il convient que les murs mitoyens entre maisons jumelés ou de rangée répondent aux conditions suivantes :

- le mur mitoyen a une résistance au feu REI 60 (si fonction portante et séparante) ou EI 60 (fonction non-portante) ;
- le mur mitoyen doit être maintenu et garantir sa résistance au feu (REI60 ou EI60), même dans le cas où l'habitation sinistrée s'effondre totalement ou partiellement avant le délai requis (60 minutes) pour la résistance au feu de la paroi de séparation entre les deux habitations.

Afin de répondre à ces conditions dans le cadre de maisons unifamiliales de rangée en ossature en bois, il convient de concevoir et mettre en œuvre une double paroi mitoyenne, chaque partie présentant une résistance au feu EI 60 (ou REI 60 si la paroi est portante) par rapport à une attaque thermique provenant du « vide » (extérieur vers intérieur : voir figure 12).

Figure 11. Schéma de principe de l'effondrement d'une maison mitoyenne dont les éléments structurels ne présentent pas une résistance au feu équivalente à celle requise pour le mur mitoyen.



Une attention toute particulière sera accordée à la jonction entre le mur mitoyen résistant au feu séparant les habitations contigües et les toitures respectives. Il convient d'éviter que l'incendie ne se propage endéans le temps requis par l'intermédiaire de la toiture. A cet effet

des « barrières résistant au feu » seront par exemple prévues à la liaison entre le mur mitoyen et la toiture.

Par exemple, la coulisse des murs de façade sera interrompue au niveau du mur mitoyen sur toute la hauteur pour éviter que l'incendie ne se propage par ce biais.

(+) Le cahier des charges reprendra l'exigence de résistance au feu pour les parois qui séparent les bâtiments contigus.

6.2.7.3.2 Ouvertures dans les façades à proximité du mur mitoyen

Afin de limiter le risque de propagation du feu entre maisons jumelées le long de la façade, il est recommandé de ne pas prévoir d'ouvertures (fenêtres, portes,...), ne présentant pas une résistance au feu au moins de E30, sur une distance horizontale de 50cm de part et d'autre du mur mitoyen résistant au feu.

6.3. Hygiène, santé et environnement

A côté des aspects de sécurité et stabilité, il est nécessaire de veiller, dès la conception du bâtiment, à :

- la nature des produits et matériaux qui seront mis en œuvre dans l'ouvrage de manière à ne pas provoquer de dégagements nocifs de gaz toxiques, de particules dangereuses, de radiations dans l'environnement intérieur ou de contamination de l'environnement extérieur (air, sol ou eau) ;
- limiter la condensation interstitielle et superficielle due à l'humidité, susceptible de provoquer une dégradation prématurée de l'ouvrage due au développement d'organismes biologiques ou d'avoir une incidence sur le climat intérieur, par une conception réfléchie des enveloppes intérieure et extérieure.

6.3.1. Dégagement de substances dangereuses

Les produits et matériaux mis en œuvre doivent disposer d'une fiche de sécurité indiquant s'ils libèrent ou non des substances dangereuses (émission de gaz toxiques, de particules dangereuses, de radiation dans le bâtiment ou à l'extérieur (air, sol et eau)) en quantités supérieures aux quantités maximales admises par la législation belge et européenne (dont le Règlement Produits de Construction, le Règlement Produits Biocides (RPB)^[B11] et les limitations fixées par REACH). La fiche de sécurité doit comporter une liste de ces substances.

La fiche est étayée par les déclarations de ses fournisseurs et devra au minimum contenir, le cas échéant, les déclarations pour les panneaux à base de bois, les matériaux d'isolation et les produits de traitement du bois.

Les prescriptions actuelles provenant du marquage CE concernant le dégagement de substances dangereuses seront considérablement étendues dans un futur proche par l'ajout de spécifications supplémentaires concernant les substances dangereuses dans les normes harmonisées^[B12] et les évaluations techniques européennes^[B13].

Pour le moment, il existe déjà pour les panneaux en bois l'obligation de déclaration des émissions de formaldéhyde (E1/E2) et la teneur en pentachlorophénol (PCP) (voir NBN EN 13986).

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

En 2014 entrera en vigueur l'AR belge concernant les émissions en COV des produits de construction^[B14]. Ce dernier s'applique entre autre aux revêtements de sol en bois ou à base de bois (plancher, parquet, revêtement de sol à placage, panneaux à fibres de bois, panneaux agglomérés, panneaux OSB, panneaux contre-plaqués).

Par ailleurs, la durabilité du bois n'est parfois garantie que par l'application d'un traitement de préservation. Un choix judicieux doit alors être opéré aussi bien au niveau du produit de préservation que de sa mise en œuvre. Toutefois, la gamme de produits disponibles a été réduite à la suite de l'entrée en vigueur du règlement REACH, qui interdit l'utilisation de certains produits chimiques en Europe. Cette liste de produits prohibés risque encore d'évoluer.

En Flandres, il existe des exigences concernant les substances dangereuses dans l'air intérieur définies dans ce qu'on appelle l'« Arrêté flamand sur le milieu intérieur »^[B15]. Dans l'annexe de cet Arrêté sont mentionnées plusieurs limites dans l'air intérieur de certaines substances chimique dont le formaldéhyde.

6.3.2. Risque de condensation superficielle

Le respect des valeurs maximales admissibles des coefficients de transmission thermique (U_{max}) imposées par la Règlementation PEB (voir 6.6.4) dans les trois régions permet d'éviter la condensation superficielle en partie courante des parois.

Toutefois, en présence de ponts thermiques, un calcul du risque de condensation superficielle peut être réalisé conformément à la norme NBN EN ISO 13788 afin de déterminer le facteur de température. Ce dernier doit en tout point être supérieur ou égal à 0,70 pour les classes de climat 1 ou 2. Pour les autres classes de climat, il doit faire l'objet d'un calcul spécifique.

De la condensation superficielle ponctuelle sur des éléments de type charnières, tiges,... est acceptée pour autant qu'elle n'affecte pas son utilisation (corrosion,...).

6.3.3. Risque de condensation interne

6.3.3.1 Etanchéité à l'air

La paroi doit être étanche à l'air pour empêcher la migration de la vapeur d'eau par convection à travers la paroi (voir également le §6.6.5). L'étanchéité à l'air n'empêchera cependant pas dans tous les cas la migration de vapeur d'eau par diffusion (voir 6.3.3.2).

6.3.3.2 Etanchéité à la vapeur d'eau

Deux approches sont possibles dans la gestion du transfert de vapeur d'eau au sein d'une paroi et/ou d'une toiture afin d'empêcher tout risque de condensation interne :

- soit on "empêche" la migration de vapeur d'eau au sein de la paroi par la pose d'une barrière "étanche" au transfert de vapeur: le pare-vapeur.
- soit on "contrôle" la migration de la vapeur d'eau au sein de la paroi. Dans ce cas on répond à des règles de conception précises:
 - Du côté le plus chaud (côté intérieur sous nos latitudes), on aura soin d'utiliser un matériau permettant de freiner et de limiter le transfert de vapeur d'eau. Typiquement il s'agira d'une membrane dénommée « frein-vapeur ». A noter que

d'autres matériaux que ces membranes ont une capacité à freiner ce transfert de vapeur.

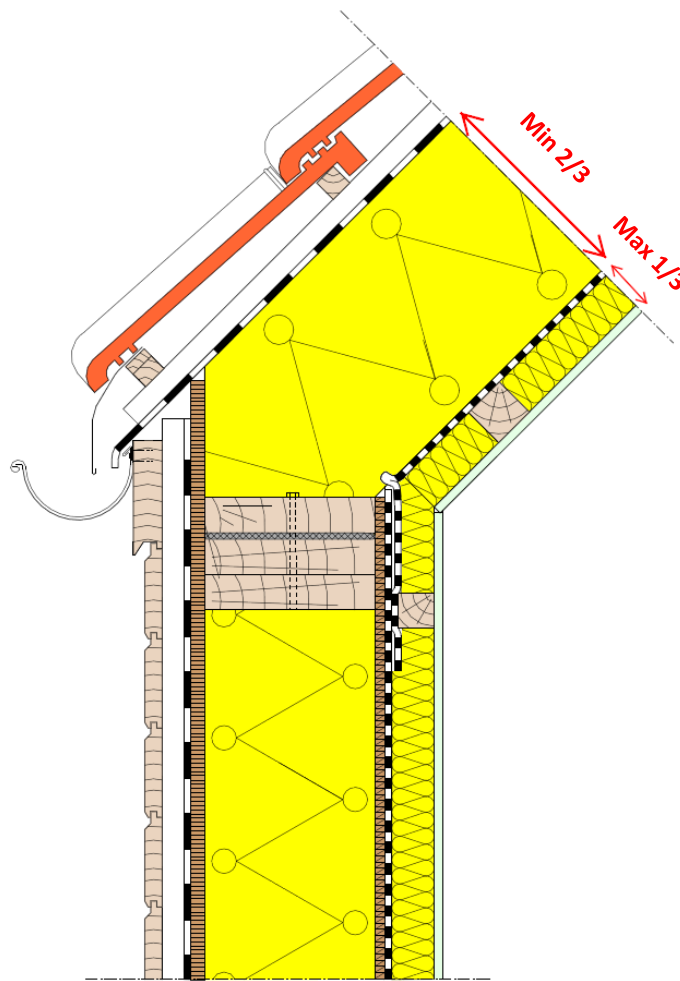
- la continuité du frein-vapeur doit être assurée en tout point de la construction. Le simple recouvrement de membrane ne remplit pas cette fonction.
- On privilégiera le choix d'un matériau isolant qui permettra, dans une certaine mesure, la migration de cette faible quantité de vapeur d'eau vers la paroi froide (extérieure sous nos latitudes), sans diminuer son pouvoir isolant, c'est-à-dire un matériau ouvert à la diffusion de vapeur.
- Enfin, les couches successives des plus chaudes vers les plus froides (de l'intérieur vers l'extérieur) seront de plus en plus diffusantes, c'est-à-dire ouvertes au transfert de vapeur, dans un rapport minimal dépendant de nombreux paramètres, dont les conditions d'utilisation et le climat extérieur. En Belgique, ce rapport est généralement compris entre 6 et 15. Cela signifie que le matériau intérieur doit être 6 à 15 fois plus fermé au passage de vapeur d'eau que celui extérieur. Pour une paroi donnée, plus ce rapport sera faible, plus le risque de condensation et donc de dégradation augmente.

Quelle que soit la solution envisagée, la mise en œuvre du pare-vapeur ou du frein-vapeur doit être irréprochable, c'est-à-dire continuité de l'écran (pare-vapeur ou frein-vapeur) lui-même, continuité avec les raccords périphériques. Les pénétrations (passages de câbles, de conduites) ne sont envisagées que si aucun autre passage n'est possible. Dans ce cas, des dispositions constructives doivent être prises pour assurer la continuité de l'écran.

Le pare-vapeur ou le frein-vapeur sera placé du côté chaud de l'isolation, c'est-à-dire, sous nos latitudes, entre l'isolant et le parement intérieur ou éventuellement entre l'isolant et le complément d'isolant remplissant le vide technique derrière le parement intérieur. A défaut de calcul spécifique, le placement du pare-vapeur devra satisfaire, à la règle des $2/3 - 1/3$ (la résistance thermique de la partie extérieure du frein vapeur ou pare vapeur est supérieure ou égale aux $2/3$ de la résistance thermique totale), avec l'écran pare-vapeur placé dans le tiers intérieur.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Figure 12. Placement du pare-vapeur



Le choix d'un pare-vapeur ou d'un frein-vapeur doit être déterminé en tenant compte des facteurs suivants : le climat intérieur, le climat extérieur, la possibilité de présence d'humidité de construction (dans la structure) au moment de la mise en œuvre ou après celle-ci (exemple d'une toiture plate où la vapeur d'eau ne peut être évacuée), les caractéristiques des matériaux composant la paroi, l'orientation et l'inclinaison de la paroi.

Le tableau 9 indique, pour les bâtiments les plus courants, la classe de climat intérieur susceptible d'y régner. Cette classe de climat dépend principalement de la pression de vapeur à l'intérieur, elle-même étant surtout influencée par la production d'humidité dans le bâtiment. On distingue quatre classes de climat intérieur en fonction de la pression de la vapeur annuelle moyenne à l'intérieur p_i (en Pa).

Tableau 9. Classes de climat intérieur

| Classe de climat | Exemples | Pressions de vapeur annuelles moyennes à l'intérieur p_i (Pa) |
|--|---|---|
| I Bâtiments à production d'humidité permanente faible à nulle | <ul style="list-style-type: none"> - Entrepôts de marchandises sèches - Eglises, salles d'exposition, garages, ateliers | $1100 \leq p_i < 1165$ |
| II Bâtiments bien ventilés avec une production d'humidité limitée par m^3 | <ul style="list-style-type: none"> - grandes habitations (maisons unifamiliales,...) - écoles - magasins - bureaux non climatisés - salles de sport et halls polyvalents | $1165 \leq p_i < 1370$ |
| III Bâtiments avec une production d'humidité plus importante au m^3 et ventilation modérée à suffisante | <ul style="list-style-type: none"> - (petits) logements (studios, flats, logements sociaux,...) - hôpitaux, homes - salles de consommation, restaurants, salles des fêtes, théâtres - bâtiments faiblement climatisés ($HR \leq 60\%$) | $1370 \leq p_i < 1500$ |
| IV Bâtiments à production d'humidité élevée | <ul style="list-style-type: none"> - bâtiments fortement climatisés ($HR > 60\%$) - locaux d'hydrothérapie - piscines (couvertes) - locaux industriels humides comme : blanchisseries, imprimeries, brasseries, usines à papier | $1500 \leq p_i < 3000$ |
| Remarque : les bâtiments en surpression, les bâtiments à teneur en humidité fortement fluctuante (p. ex. les dancings) ou les toitures à faux plafond isolé exigent une étude spécifique du point de vue de la physique du bâtiment. | | |

Les membranes pare-vapeur et frein-vapeur doivent être conformes à la norme NBN EN 13984. Elles peuvent être classées selon l'épaisseur équivalente de diffusion (Sd) dépendant de la nature (coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur μ) et de l'épaisseur de l'écran.

Les membranes pare-vapeur peuvent être répertoriées en 4 classes sur base de leur coefficient Sd. Il en va de même pour les panneaux pare-vapeur et frein-vapeur.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Tableau 10. Classement des membranes pare-vapeur selon l'épaisseur équivalente de diffusion (S_d)

| Classe | Matériaux |
|-----------------------------------|--|
| E1 2 ≤ S _d < 5 m | PE enveloppé par du carton (épaisseur totale < 0,25 mm) Polymère à base de polyamide. |
| E2 5 ≤ S _d < 25 m | Films en PE (épaisseur ≥ 0,15 mm, placés, perforations par agrafes inclus) Films d'aluminium laminés (matelas à languettes, finition étanché à l'air) Non-tissé en PP et copolymère de PE Composites Fibres PE non-tissées |
| E3 25 ≤ S _d < 200 m | Bitume polymère (joints fermés) Film d'aluminium entre des films en polyester et en PE |
| E4 200 ≤ S _d | Composites de PP, PE et films d'aluminium |

Les tableaux ci-dessous indiquent le type de pare-vapeur à prescrire en fonction de la classe de climat intérieur et des caractéristiques de la paroi.

Tableau 11. Type de pare-vapeur à prescrire pour les murs extérieurs en fonction de la classe de climat intérieur

| Classe de climat intérieur | Catégorie du pare-vapeur |
|----------------------------|--------------------------|
| I | E1 |
| II | E1 |
| III | E2 |
| IV | Etude détaillée |

Tableau 12. Type de pare-vapeur à prescrire pour les toitures plates chaudes en fonction de la classe de climat intérieur

| Classe de climat intérieur | Type d'isolant | |
|----------------------------|---------------------|-----------------|
| | PUR/PIR/EPS/PF Ext. | MW Ext. |
| I | - | - |
| II | E1 | E2 |
| III | E2 | E3 |
| IV | Etude détaillée | Etude détaillée |

Dans le cas spécifique des toitures inclinées, le niveau d'étanchéité à l'air doit également être pris en compte. Ce dernier est divisé en deux classes suivant le degré d'étanchéité à l'air effectivement réalisée lors de la mise en œuvre :

- La classe L1 pour laquelle l'entrepreneur a colmaté lors de la mise en œuvre toutes les fuites d'air visibles suivant les recommandations suivantes :
 - l'écran doit être continu ;
 - les percements par des fixations mécaniques (vis, par exemple) doivent être pressés de manière permanente ;
 - les percements par des agrafes doivent être pontés par un tape étanche à l'air ;
 - les jonctions entre les bandes doivent être rendues étanches à l'air par collage ;
 - les raccords aux pannes doivent être réalisés soit au moyen de bandes d'attente, soit par raccords collés ou pressés à la panne ;
 - la continuité de l'étanchéité à l'air doit être assurée avec les parois verticales ;

- les percements par des conduits (ventilation, cheminée,...) doivent être rendus étanches au moyen de manchons ou de pièces confectionnées sur place.
- La classe L2 pour laquelle un essai de pressurisation (également appelé le test « blowerdoor ») est réalisé conformément à la norme NBN EN 13829 après la mise en œuvre ; cet essai permettant ainsi de déceler les fuites d'air résultantes et de les colmater.

Tableau 13. Type de pare-vapeur à prescrire pour les toitures inclinées en fonction de la classe de climat intérieur et du niveau d'étanchéité à l'air

| Sous-toiture $0,05m < S_d \leq 0,5m$ | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Classe de climat intérieur | Classe d'étanchéité à l'air minimum | Catégorie du pare-vapeur |
| I | L1 | E1 |
| II | L1 | E1 |
| III | L2 | E2 |
| IV | L2 | Etude détaillée |
| Sous-toiture $S_d \leq 0,05m$ | | |
| Classe de climat intérieur | Classe d'étanchéité à l'air minimum | Catégorie du pare-vapeur |
| I | L1 | E1 |
| II | L1 | E1 |
| III | L1 | E1 |
| IV | L2 | Etude détaillée |

Pour les bâtiments appartenant à la classe de climat intérieur IV, il convient toujours d'entreprendre une étude détaillée au cas par cas.

De même, s'il est fait usage de plusieurs couches d'isolant de nature différente, il convient de faire une étude détaillée.

Dans le cas d'une utilisation d'un écran avec un coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur à μ variable, un calcul précis du comportement hygrothermique de la paroi devra être effectué à l'aide d'un logiciel adapté et il sera tenu compte pour ce faire du bon fonctionnement de l'écran en fonction du climat intérieur.

(+) Le cahier spécial des charges précisera le pare-vapeur à mettre en œuvre et ses performances. Le cahier spécial des charges précisera si des pièces spéciales de raccord avec les menuiseries sont souhaitées.

6.3.3.3 Gaine technique

Afin d'éviter de percer l'étanchéité à l'air et à la vapeur, une gaine technique devra être prévue pour le passage des câbles et des conduites.

(+) Le cahier spécial des charges précisera si une gaine technique est nécessaire et le cas échéant, son épaisseur.

6.3.4. Etanchéité à l'eau

Les infiltrations d'eau (pluie, neige, eau souterraine, eau domestique, eau résultant de la construction, condensation) doivent être évitées et ne doivent pas réduire les performances en dessous du niveau fixé pour la construction. Des mesures constructives doivent être prises pour que ces infiltrations soient évitées.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.3.4.1 Enveloppe extérieure

6.3.4.1.1 Fondations

Les murs de fondation et les dalles sur terre-plein doivent être isolés de l'humidité apportée par le terrain. L'étanchéité des fondations en maçonnerie est réalisée conformément aux prescriptions des STS 22.

6.3.4.1.2 Dalle bois

Dans le cas de dalle bois sur vide sanitaire ou sur plots, une barrière d'étanchéité évitant toute remontée capillaire devra être placée entre la maçonnerie et le bois. La distance entre le sol et le dessous de la dalle bois sera de 30cm minimum.

La sous-face de la dalle bois devra en outre être efficacement ventilée pour éviter tous risques de développement d'organismes biologiques.

Cette ventilation devra être réalisée par des grilles ou des ouvertures régulièrement réparties le long des façades opposées.

Si l'implantation du bâtiment ne permet pas de respecter cette répartition, le concepteur doit prévoir d'autres dispositions ; par exemple, des cheminées d'aération d'un diamètre suffisant, pour assurer un renouvellement régulier de l'air sur toute la surface du vide sanitaire.

Il est important de répartir ces orifices de ventilation de manière cohérente afin de garantir une ventilation homogène. Ils doivent être situés, autant que possible, au moins à 0,40 m des murs pignons et écartés de 5 m maximum sur un même côté. La surface totale minimum des orifices de ventilation doit être de 1/150e de la surface au sol du vide sanitaire.

Les orifices doivent être conçus de telle manière que l'accès au vide ventilé est fermé à la pluie, à la neige, aux animaux et insectes.

Le cloisonnement éventuel du vide sanitaire ou les pièces de structure dépassant sous le plancher ne doivent pas faire obstacle à la ventilation.

6.3.4.1.3 Lisse de nivellement

La lisse de nivellement en bois fixée à la fondation est posée sur une barrière d'étanchéité, l'isolant ainsi de tout contact avec la fondation et la mettant à l'abri de toutes remontées capillaires et de toutes sources de dégradations du bois.

Les barrières d'étanchéité peuvent être les suivantes :

- feuille bitumineuse, d'épaisseur minimale 2 mm, conforme à la norme NBN EN 14967 présentant une résistance à la déchirure au clou minimale de 120 N selon la norme NBN EN 12310-1 ;
- feuille en polyéthylène, en polypropylène ou élastomère contre les remontées capillaires dans les murs, conforme à la norme NBN EN 14909 (type A), résistante aux agents alcalins, présentant une résistance à la déchirure au clou minimale de 120 N selon la norme NBN EN 12310-1 ;

- ou tout autre matériau répondant à des critères d'étanchéité (étanchéité supérieure ou égale à 10kPa selon la norme NBN EN 1928, de durabilité (NBN EN 1296 et 1928), de résistance à la déchirure selon la norme NBN EN 12310-1.

La barrière d'étanchéité doit avoir une largeur supérieure à celle de la lisse de nivellement d'au moins 10 cm de chaque côté de l'ossature afin de permettre un recouvrement suffisant avec les écrans d'étanchéité à l'eau (côté extérieur) et à l'air et à la vapeur d'eau (côté intérieur). Une autre alternative peut être envisagée pour autant que la continuité entre membranes côtés intérieur et extérieur soit assurée.

Il est recommandé, afin d'obtenir une parfaite étanchéité, que la face inférieure de la lisse de nivellement se situe à au moins 20 cm au-dessus du niveau fini du terrain. Si ce n'est pas possible, des précautions particulières devront être prises.

Il est parfois recommandé d'augmenter de manière nettement plus importante cette distance de 20 cm dans certaines situation (par exemple lorsque le bâtiment est situé dans des zones inondables).

Pour les points particuliers où la hauteur au-dessus du sol fini extérieur est ponctuellement inférieure à 20 cm (accès pour personne à mobilité réduite, garage, ...), les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter toutes infiltrations d'eau, c'est-à-dire caniveaux,....

6.3.4.1.4 Murs extérieurs

Les exigences suivantes sont d'application pour les murs extérieurs :

- L'étanchéité à l'eau des murs extérieurs du bâtiment doit être assurée.
- Dans le cas d'une construction avec mur creux, l'eau présente dans le parement provenant des infiltrations des pluies, doit pouvoir être évacuée vers l'extérieur par le drainage de la coulisse, par le séchage du parement et par la ventilation de la coulisse (la lame d'air doit avoir une épaisseur supérieure ou égale à 3 cm – voir STS 22).
- L'insertion de menuiseries extérieures ne doit pas affecter l'étanchéité à l'eau ainsi que le drainage et la ventilation de la coulisse.

(+) Le cahier spécial des charges mentionnera si un pare-pluie est nécessaire et le cas échéant en précisera les performances.

6.3.4.1.5 Toiture

L'étanchéité à la pluie et à la neige de la toiture doit être assurée.

La toiture répond aux prescriptions de la STS 34 « Couverture de bâtiments ».

6.3.4.1.6 Charpente

La charpente répond aux prescriptions de la STS 31 « Charpenterie ».

6.3.4.2 Surfaces intérieures

Les surfaces intérieures des murs et des planchers des pièces humides doivent être suffisamment étanches pour éviter la pénétration de l'eau dans les pièces inférieures (effets à court-terme) et pour éviter des taux d'humidité dans les matériaux et les composants qui

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

pourraient provoquer une dégradation prématurée de l'ouvrage par le biais d'organismes biologiques (effets à long terme).

(+) Le cahier spécial des charges précisera les dispositions constructives à mettre en œuvre pour assurer l'étanchéité à l'eau des pièces humides.

6.4. Sécurité d'utilisation

Les ouvrages doivent être conçus et réalisés de manière à ne pas présenter de risques inacceptables d'accidents ou de dommages et doivent de ce fait notamment garantir une résistance aux glissements (sols), aux chocs ou aux chargements excentrés.

La sécurité du personnel exécutant les travaux de chantier doit également être assurée.

6.4.1. Résistance à la défaillance structurale des parois non portantes

Les parois doivent présenter une résistance mécanique et une stabilité suffisantes pour garantir la sécurité des occupants; elles doivent être aptes à supporter les charges statiques ou dynamiques accidentelles provenant de l'action de personnes ou d'objets sans subir d'effondrement total ou partiel.

Plusieurs aspects sont testés afin d'évaluer la paroi non portante. On distingue ainsi :

- La résistance aux charges dynamiques (impacts) déterminée conformément à la norme NBN EN 596 pour les murs, à la norme NBN EN 1195 pour les planchers et à la norme NBN ISO 7892 pour les autres éléments.
 - Charge dynamique d'un corps lourd et mou représentant l'action d'une personne qui heurte accidentellement la paroi en tombant.
 - Charge dynamique d'un corps dur représentant l'action d'un objet dur indéformable qui heurte accidentellement la paroi.

- La résistance aux charges verticales excentrées déterminée conformément à l'ETAG 003.

La charge représente l'action d'un objet lourd (lavabo, meuble, chaudière, ...) soutenu principalement par la paroi. La paroi peut être renforcée localement pour répondre aux exigences, à condition que les renforcements soient décrits in extenso.

- La résistance aux charges linéaires déterminée conformément à l'ETAG 003. La norme NBN EN 1991-1-1 précise la charge horizontale linéaire à prendre en compte sur les murs ou cloisons de séparation.

Celle-ci peut être exigée lorsque la paroi fait office de barrière de protection contre la chute accidentelle des occupants du bâtiment.

Le tableau 14 définit quatre catégories d'usage pour les parois selon le type d'utilisateur présent dans le local et selon le risque d'accident ou abus d'utilisation propre au local. Ces catégories d'usage sont basées sur celles spécifiées dans la norme NBN EN 1991-1-1.

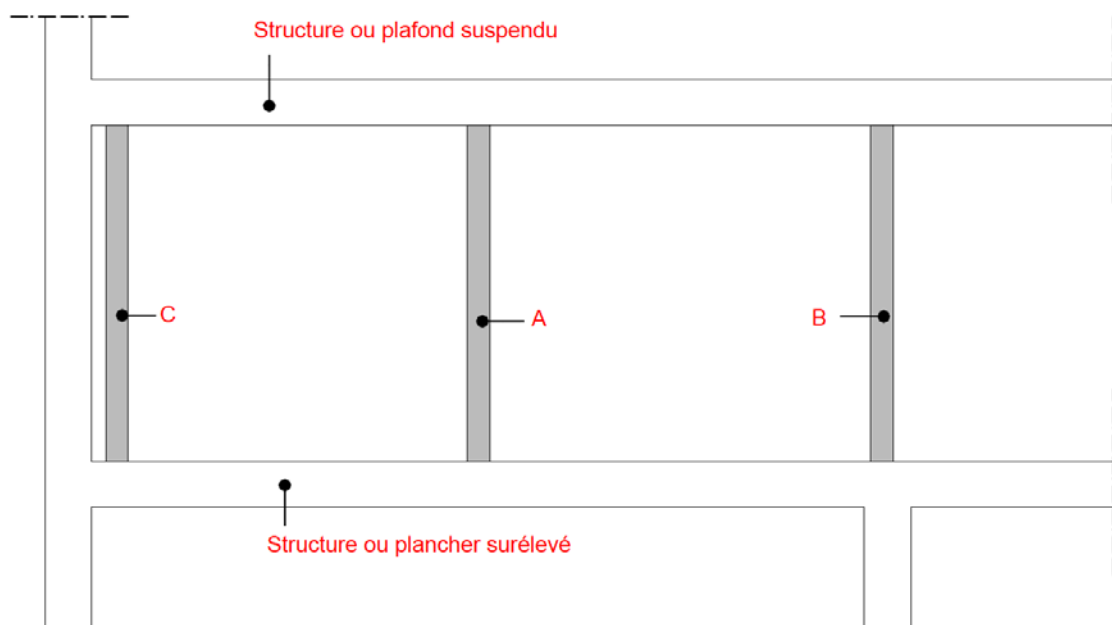
Tableau 14. Catégorie d'usage pour les parois selon le type d'utilisateur présent dans le local et selon le risque d'accident ou abus d'utilisation propre au local et correspondance avec l'Eurocode 1

| Catégorie | Description | Catégorie correspondante de l'Eurocode 1 |
|-----------|---|--|
| I | Espaces accessibles principalement à des personnes présentant une forte motivation à en prendre soin. Très faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation | A et B |
| II | Espaces accessibles principalement à des personnes présentant une certaine motivation à en prendre soin. Faible risque d'accidents et de mauvaise utilisation | |
| III | Espaces facilement accessibles au public et à des personnes présentant peu de motivation à en prendre soin. Risque d'accidents et de mauvaise utilisation. | C1 à C4 D1 et D2 |
| IV | Zones et risques identiques au II et III; en cas de défaillance, le risque inclut la chute sur un plancher d'un niveau inférieur (voir type b à la figure 14). | C5 A, B, C1 à C4, D1 et D2, dans le cas de cloisons séparant des zones dont le niveau du sol se situe à des étages différents |

La catégorie IV tient compte de l'emplacement de la cloison dans le bâtiment; on distingue trois cas (voir figure 14) :

- cloisons séparant des espaces d'un même étage (type a) ;
- cloisons séparant des espaces dont le sol se situe à des niveaux différents (type b) ;
- cloisons de doublage (type c).

Figure 13. Emplacement de la cloison dans le bâtiment pour la catégorie d'usage IV



Lorsqu'on parle de résistance aux charges verticales excentrées, on distingue deux catégories de charges pouvant être supportées par la cloison :

- a : objets lourds tels que lavabo, petite étagère, ...

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- b : objets très lourds tels que chaudière, grande étagère, ...

(+) Selon l'utilisation et la destination de la paroi, le cahier des charges précisera la classe requise :

- catégorie d'usage : I, II, III ou IV ;

- catégorie de charge : a ou b.

Le tableau 15 reprend les exigences pour les parois (en se basant sur celles spécifiées dans l'EOTA TR001 et l'ETAG 003).

Tableau 15. Exigences et critères d'évaluation pour les parois soumises aux essais de résistance structurale

| Type d'essai | Catégorie d'usage | Charges | Critères d'évaluation | |
|--------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| Murs intérieurs | | | | |
| Impact d'un corps lourd et mou | I | Corps mou (50 kg) 1 x 100 Nm | Pas de pénétration Pas d'effondrement Pas d'autre détérioration dangereuse | |
| | II | Corps mou (50 kg) 1 x 200 Nm | | |
| | III | Corps mou (50 kg) 1 x 300 Nm | | |
| | IV | a | | Corps mou (50 kg) 1 x 400 Nm |
| | | b | | Corps mou (50 kg) 1 x 500 Nm |
| Impact d'un corps dur | I | Corps dur (1 kg) 1 x 10 Nm | Pas de pénétration complète Pas d'effondrement Pas d'autre détérioration dangereuse | |
| | II | | | |
| | III | | | |
| | IV | | | a |
| | | | | b |
| Charge verticale excentrée | a | 1000 N pendant 24 h à 0,3 m de la surface de la cloison, sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points distants de 0,15 m sur un axe vertical | Pas d'effondrement ni d'autre détérioration dangereuse. La déformation résiduelle doit se stabiliser au cours de l'essai. | |
| | b | 4000 N pendant 24 h à 0,3 m de la surface de la cloison, sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points distants de 0,6 m sur un axe vertical | | |

L'expérience d'un certain nombre de laboratoires travaillant dans ce domaine montre que pour les catégories d'utilisation II, III et IV, la satisfaction des cloisons à l'exigence de résistance au choc de corps mou permet généralement de prendre en considération l'effet de la pression différentielle, l'action d'un grand nombre de personnes s'appuyant ou se pressant contre la cloison en même temps (pression de la foule), l'effet de claquements de portes.

Pour les planchers, c'est le critère de vibration du §6.7.2.2 qui doit être respecté.

6.4.2. Résistance à l'effraction

(+) Le cahier des charges devra mentionner, le cas échéant, la résistance à l'effraction des menuiseries extérieures conformément à la norme NBN B 25-002-1. Les parois extérieures devront dans ce cas au moins disposer des mêmes performances.

6.4.3. Accès indésirables

Le bâtiment doit être équipé de telle sorte que l'accès des animaux indésirables (insectes, rongeurs, ...) soient rendu impossibles.

(+) Le cahier des charges mentionnera les dispositifs à mettre en œuvre pour empêcher l'accès d'animaux indésirables.

6.5. Protection contre le bruit

Les bâtiments doivent être conçus et construits de telle manière que le bruit perçu par les occupants ou les personnes à proximité soit maintenu à un niveau qui ne mette pas en danger leur santé et qui leur permette d'exercer leurs activités dans des conditions satisfaisantes.

Les performances requises pour un bâtiment dépendront de son affectation et de sa localisation (niveau de bruit extérieur). Certains bâtiments seront soumis à la réglementation en vigueur, d'autres devront répondre aux prescriptions du cahier des charges.

6.5.1. Cadre réglementaire en vigueur concernant la protection contre le bruit

6.5.1.1 Région Wallonne

Les bâtiments construits autour des aéroports de Charleroi et de Liège sont soumis à des mesures spécifiques coordonnées par la Société Wallonne des Aéroports.

Les bâtiments soumis à permis d'environnement doivent quant à eux répondre aux critères définis dans le Décret relatif au permis d'environnement^[B16].

6.5.1.2 Région Flamande

Pour les bâtiments à caractère industriel ou qui ont besoin d'un permis d'exploitation, il faut vérifier qu'ils ne tombent pas sous le Milieuvergunningsdecreet^[B17] et le Règlement flamand relatif au permis d'environnement/à l'autorisation écologique (Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning - VLAREM)^[B18, B19].

6.5.1.3 Bruxelles-Capitale

Les bâtiments doivent être conçus de manière à répondre aux critères de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage^[B20].

Les bâtiments soumis à un permis d'environnement doivent également répondre aux critères de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées ^[B21].

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.5.2. Performances acoustiques des immeubles d'habitation

La norme NBN S 01-400-1 « Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation » définit les performances acoustiques que doivent atteindre les immeubles d'habitation et pour certains critères, la manière dont les mesures doivent être réalisées.

Cette norme fixe les exigences auxquelles doit répondre un bâtiment achevé, qu'il s'agisse de l'isolation aux bruits aériens et aux bruits de choc, de l'isolation des façades, du bruit des équipements et de la réverbération dans les locaux communs.

Ces exigences ne sont pas d'application lorsque des dispositions spécifiques légales sont en vigueur (voir §6.5.1).

Les critères définis dans la norme NBN S 01-400-1 sont à considérer comme des règles de bonne pratique destinées aux bâtiments affectés en tout ou en partie au logement et pour lesquels le permis d'urbanisme (construction neuve ou rénovation) a été demandé après la date de parution de la norme (29 janvier 2008).

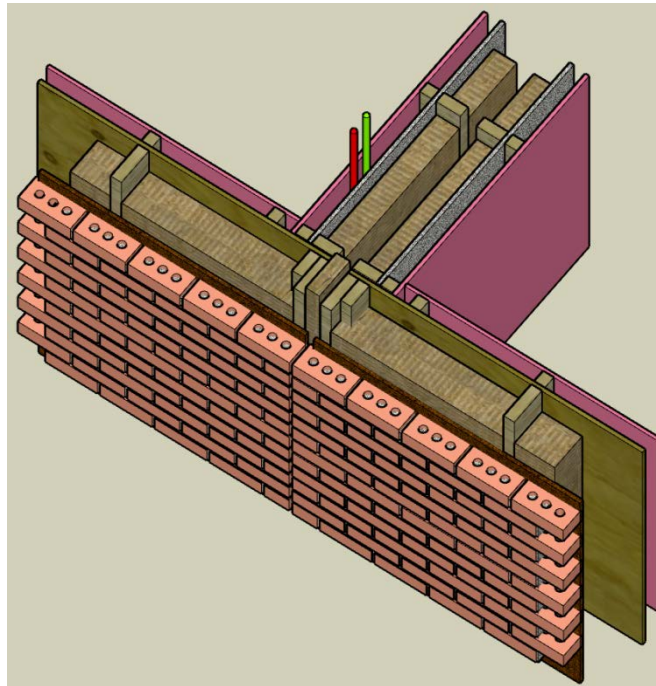
La norme NBN S 01-400-1 distingue 2 niveaux de confort acoustique :

- Un confort normal destiné à satisfaire une majorité des occupants (70% des utilisateurs).
- Un confort supérieur dont les exigences s'appliquent lorsque les initiateurs du projet de construction (maître d'ouvrage, acheteur, ...) expriment explicitement des souhaits spéciaux en ce sens ou quand cette caractéristique de confort supérieur est mentionnée par le vendeur (ou le propriétaire en vue d'une location). Lorsque ces exigences sont remplies, on estime le pourcentage d'occupants satisfaits à plus de 90 %.

Entre deux habitations mitoyennes neuves, la norme demande de respecter, pour les bruits aériens, un isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$, calculé selon la norme NBN EN ISO 717-1, de 58 dB pour le confort acoustique normal et de 62 dB pour le confort acoustique supérieur. Si le respect de ces valeurs conduit en effet à un confort acoustique permettant de satisfaire respectivement 70 et 90% des occupants dans les constructions massives, il n'en est pas exactement de même dans les constructions en bois. Ces valeurs de 58 et 62 représentent en effet une valeur « moyenne » de l'isolement sur l'ensemble des fréquences audibles or dans les constructions à ossature bois, si l'isolement des moyennes et hautes fréquences est effectivement très élevé, celui des basses fréquences (son graves) est quant à lui plus faible que pour une construction massive, laissant aux occupants une sensation d'inconfort malgré le respect des critères de la norme. Il est donc recommandé d'envisager des solutions constructives permettant d'optimiser l'isolement aux basses fréquences, telles par exemple que la construction représentée à la figure 15. La norme NBN S 01-400-1 devrait dans une prochaine révision tenir compte de cette spécificité des constructions à ossature bois dans les nouveaux critères qu'elle proposera.

On notera sur la figure 15 l'absence de panneaux au centre du mur mitoyen car ceux-ci sont particulièrement néfastes pour l'isolement aux basses fréquences. On notera également qu'une ossature double et indépendante entre les habitations (murs et planchers interrompus au droit du mitoyen) est indispensable pour respecter un confort acoustique suffisant entre les deux habitations.

Figure 14. Exemple de solution constructive permettant d'optimiser l'isolement aux basses fréquences entre deux habitations mitoyennes

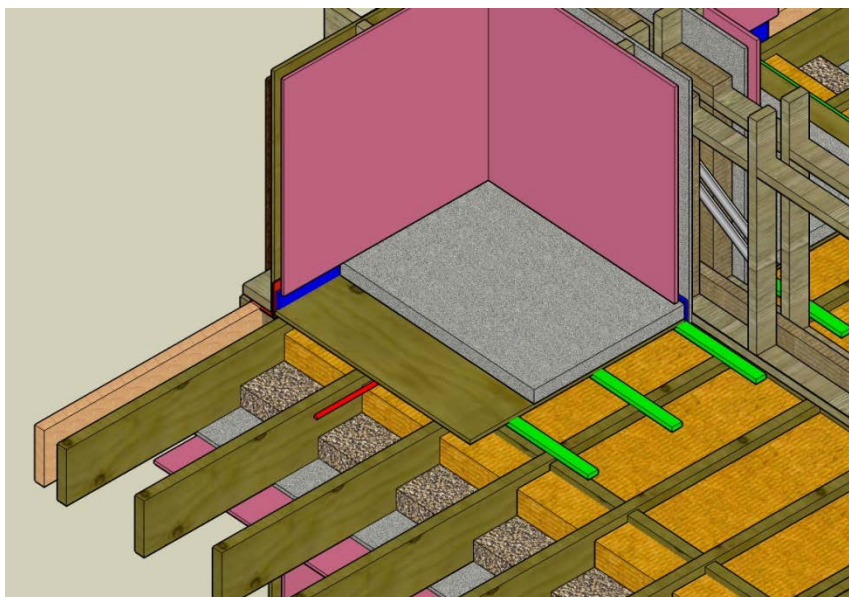


Dans et entre les immeubles à appartements, au-delà de l'isolement aux bruits aériens entre appartements devant répondre cette fois à des valeurs $D_{nT,w}$ de 54 (confort normal) et 58 dB (confort supérieur), c'est principalement l'isolement aux bruits de choc qui va être déterminant pour le dimensionnement des planchers. Les niveaux à atteindre portent sur le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$, calculé selon la norme NBN EN ISO 717-2, qui doit être inférieur à 58 dB pour le confort acoustique normal et à 50 dB pour le confort acoustique supérieur (voir la norme NBN S 01-400-1 pour le détail de certains cas particuliers).

Afin d'atteindre un niveau de confort comparable à la construction traditionnelle massive, il n'est pas évident de trouver une solution constructive pour les planchers entre appartements. A nouveau, il semble qu'une construction basée sur le principe masse-ressort-masse soit la plus indiquée. Dans ce cas, les deux masses (le plancher de base et le plancher flottant) sont de préférence les plus élevées possibles (par exemple au moins 100 kg/m^2) et la hauteur de l'espace entre les poutres la plus grande possible (par exemple au moins 20cm) et complètement rempli d'un matériau souple poreux. Un soutien ligne par ligne et si possible point par point du plancher flottant sur un matériau suffisamment souple mène à la meilleure solution. Un exemple d'une telle configuration de plancher est donné à la figure 16.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Figure 15. Exemple de solution constructive permettant d'optimiser l'isolement aux bruits de choc des planchers mitoyens



Pour l'isolation des façades aux bruits extérieurs, ce sont bien souvent principalement les menuiseries extérieures (et les éventuelles ouvertures dans la façade) qui détermineront l'isolement acoustique de l'enveloppe du bâtiment. Les exigences de la norme portent sur l'isolement acoustique standardisé pondéré du pan de façade augmenté du terme d'adaptation pour le bruit du trafic urbain D_{Atr} , calculé selon la norme NBN EN ISO 717-1. Le niveau d'isolement demandé par la norme est fonction de l'exposition au bruit du bâtiment et donc du niveau de bruit extérieur sur les différents pans de façade L_A , déterminé par calcul à partir du niveau de bruit mesuré ou estimé L_{Aref} auquel est soumis le bâtiment.

(+) Le cahier des charges précisera le niveau de confort acoustique à atteindre selon la norme NBN S 01-400-1. Par défaut, le niveau normal devra être atteint.

Le cahier des charges précisera également les valeurs L_{Aref} et L_A (en dB) pour les différents pans de façade.

6.5.3. Performances acoustiques des établissements scolaires

La norme NBN S 01-400-2 « Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires » définit les performances acoustiques que doivent atteindre les bâtiments scolaires parachevés.

D'une part, cette présente norme stipule les méthodes de caractérisation de l'isolation aux bruits aériens et aux bruits de choc, du bruit des équipements de service du bâtiment et de la réverbération dans les bâtiments scolaires. D'autre part, cette norme présente les exigences qui doivent être satisfaites en matière d'isolation aux bruits aériens et de choc, d'isolation de façade, de bruit d'installations techniques et de contrôle de la réverbération de locaux spécifiques.

Ces exigences ne sont pas d'application lorsque des dispositions spécifiques légales sont en vigueur (voir §6.5.1).

Les performances requises dans cette norme doivent être considérées comme les règles de bonnes pratiques et s'appliquent pour les bâtiments scolaires pour lesquels la demande de permis d'urbanisme (construction neuve ou rénovation) a été introduite après l'entrée en vigueur de l'Arrêté Royal qui ratifie la norme (01 janvier 2013). Les critères ne s'appliquent pas pour les parties éventuelles des bâtiments scolaires ayant principalement une fonction résidentielle (comme par exemple, dans un internat) ni pour les constructions temporaires.

(+)Le cahier des charges précisera les valeurs L_{Aref} et L_A pour les différents pans de façade

6.5.4. Performances acoustiques des autres bâtiments non résidentiels

Les performances acoustiques pour les autres bâtiments non résidentiels sont déterminées par les normes NBN S 01-400 « Acoustique - Critères de l'isolation acoustique » et NBN S 01-401 « Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments »²³.

Ces exigences ne sont pas d'application lorsque des dispositions spécifiques légales sont en vigueur (voir §6.5.1).

La NBN S01-400 :1977 exprime dans différents tableaux des exigences minimales et recommandées pour l'isolation acoustique, exprimées sous forme de "catégories belges d'isolement ", ceci en fonction du type de bâtiment, des locaux considérés et du niveau de bruit auquel est exposé le bâtiment. Les catégories de niveau « recommandé » au sens de la norme sont à considérer comme celles à atteindre.

6.6. Performances énergétiques et confort

6.6.1. Généralités

Selon le Règlement Produits de Construction^[B22], l'ouvrage ainsi que ses installations de chauffage, de refroidissement et de ventilation doivent être conçus et construits de manière telle que la consommation d'énergie requise pour l'utilisation de l'ouvrage reste modérée eu égard aux conditions climatiques locales, sans qu'il soit pour autant porté atteinte au confort thermique des occupants et à la qualité de l'air intérieur.

Les prescriptions relatives à l'économie d'énergie et la rétention de chaleur dans les bâtiments sont soumises à la réglementation ci-dessous.

6.6.2. Réglementation

Conformément aux directives européennes (2002/91/CE et 2010/31/UE), les arrêtés d'exécution PEB dans les trois Régions fixent des exigences pour la performance énergétique, l'isolation thermique, la ventilation et le climat intérieur (exigences PEB) et s'appliquent à un large éventail de bâtiments neufs, transformés ou reconstruits, pour les-

²³ Les normes NBN S 01-400 et NBN S 01-401 étaient toujours d'application lors de la publication des présentes STS mais une révision de celles-ci est en cours. Une nomenclature telle que définie dans la norme européenne NBN EN ISO 717 sera utilisée, conformément aux indices utilisés également dans les NBN S 01-400-1 et NBN S 01-400-2. Ces révisions n'étaient pas encore disponibles lors de la publication des présentes STS.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

quels de l'énergie est consommée au bénéfice des occupants en vue d'obtenir une température intérieure spécifique et pour lesquels une demande de permis d'urbanisme est introduite (bâtiments résidentiels, scolaires ou industriels, immeubles de bureaux, hôpitaux, hôtels, installations sportives, commerces, ...).

Remarque : La réglementation étant probablement amenée à évoluer à l'avenir, l'actualité de celle-ci pourra être vérifiée via les sites internet des trois Régions.

Région Wallonne : <http://energie.wallonie.be>

Région Bruxelles-Capitale : <http://www.ibgebim.be>

Région Flamande : <http://www.energiesparen.be>

La réglementation en vigueur sera bien entendu toujours prise en considération.

6.6.3. Performance énergétique

La Directive européenne^[B23] impose de définir une méthode de calcul pour déterminer les performances énergétiques des bâtiments, mais ne fixe pas cette méthode de calcul. Etant donné qu'il n'existe pas de norme européenne à ce propos, les Régions sont libres de développer et d'introduire leur propre méthode. Les Régions mettent, en outre, à disposition des logiciels.

La Réglementation relative à la performance énergétique définit un niveau E (E_w en Région Wallonne) maximum admissible. Il s'agit d'une grandeur caractérisant la consommation d'énergie primaire²⁴ d'un bâtiment.

(+) Le cahier des charges précisera les exigences relatives à la prestation énergétique du bâtiment.

6.6.4. Isolation thermique

L'ouvrage doit être suffisamment isolé, de sorte que le confort thermique, couplé à une consommation d'énergie modérée, soit garanti, compte tenu des conditions climatiques, du lieu d'implantation et de l'utilisation prévue de l'ouvrage.

En matière d'isolation thermique, les éléments de construction devront satisfaire à des coefficients de transmission thermique maximum (valeurs U_{max} , précédemment connues sous le nom de 'valeurs k' et exprimées en W/m^2K) ou à des résistances thermiques minimales (valeurs R_{min} exprimées en m^2K/W).

²⁴ L'énergie primaire est l'énergie qui est considérée comme directement prélevée à la planète. Elle est calculée à partir des consommations d'énergie du bâtiment et en tenant compte du vecteur énergétique (électricité, gaz, mazout, bois, etc.) Un facteur de conversion est appliqué en fonction de ce vecteur énergétique. Par exemple, si une consommation d'électricité est présente dans le bâtiment, cette consommation est multipliée par 2,5 pour obtenir la consommation en énergie primaire étant donné que la production d'électricité en Belgique se fait avec un rendement moyen de 40 %.

Les quelques paragraphes qui suivent ne donnent qu'un aperçu des règles d'application pour le calcul des coefficients de transmission thermique (valeur U) ou des résistances thermiques (valeur R). Pour une description complète, il faut consulter la réglementation d'application.

L'évaluation de la résistance thermique d'un élément de construction ou d'une couche d'une paroi peut se faire par calcul ou par mesure. Lorsque la conductivité thermique λ du matériau ou de la couche est connue, sa résistance thermique est déterminée comme

$$R = d / \lambda ,$$

avec d l'épaisseur.

Pour vérifier les limites d'isolation fixée par la réglementation en termes de valeur R_{\min} , c'est la somme des résistances thermiques de toutes les couches de l'élément de construction qui entre en ligne de compte (sans tenir compte des résistances d'échange superficielle mentionnée ci-dessous).

Pour des parois homogènes, la résistance thermique totale de la paroi est calculée en tenant compte des résistances thermiques de chacune des couches constituant la paroi et en tenant compte également des résistances thermiques d'échange superficiel avec les environnements intérieur et extérieur (notées respectivement R_{si} et R_{se}) qui entourent la paroi :

$$R_{\text{paroi}} = R_{si} + \Sigma R_{\text{couches}} + R_{se} \quad [\text{m}^2\text{K/W}]$$

Dans le cas des constructions en bois les parois sont la plupart du temps inhomogènes étant donné que les éléments de la structure traversent les couches isolantes. La réglementation requière que cet aspect soit pris en compte et propose une méthode d'évaluation de la résistance thermique de parois non-homogènes. Cette méthode calcule la résistance thermique de la paroi comme la moyenne entre la limite supérieure, obtenue en supposant que le flux de chaleur est perpendiculaire aux surfaces de l'élément de construction, et la limite inférieure, obtenue en supposant que tous les plans parallèles aux surfaces de l'élément de construction sont des plans isothermes. Bien que l'approche générale soit toujours applicable, la réglementation permet de se limiter au calcul de la limite inférieure. Cette possibilité revient à évaluer la conductivité thermique de chaque couche comme la moyenne des conductivités thermiques des différents éléments de la couche (par exemple la structure en bois et l'isolant) pondérée par les surfaces de chaque élément. Pour une couche avec une structure bois et de l'isolant placé entre les éléments de cette structure, la conductivité thermique équivalente de la couche est calculée comme

$$\lambda_{\text{couche}} = f_{\text{bois}} \times \lambda_{\text{bois}} + (1 - f_{\text{bois}}) \times \lambda_{\text{isolant}}$$

Si e est l'entraxe des éléments en bois et w est leur largeur, la fraction de bois f_{bois} est donnée par :

$$f_{\text{bois}} = e/w.$$

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

En présence d'entretoises²⁵, cette fraction bois est augmentée de 1%.

Le tableau 16 donne la fraction bois en fonction de l'entraxe entre les éléments et de leur épaisseur les plus courantes.

Tableau 16. Fraction de bois calculée en fonction de l'entraxe et de la largeur des éléments en bois

| Fraction de bois | | Largeur de l'élément en bois [mm] | | | |
|------------------|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| | | 38 | 45 | 48 | 50 |
| Entraxe [mm] | 300 | 13% | 15% | 16% | 17% |
| | 400 | 10% | 11% | 12% | 13% |
| | 600 | 6% | 8% | 8% | 8% |

Des valeurs par défaut sont également données dans la réglementation pour les fractions de bois à considérer en fonction du type de construction (voir tableau 17).

Tableau 17. Valeurs par défaut des fractions de bois pour des éléments de construction avec structure en bois

| Structure en bois | Fraction de bois (valeurs par défaut) |
|--|---------------------------------------|
| Toiture à pannes (pannes – structure portante primaire) | 0,11 |
| Toiture à pannes (chevrons – structure portante secondaire) | 0,20 |
| Toiture à fermes (fermettes – structure portante secondaire) | 0,12 |
| Planchers en bois (poutres – structure portante secondaire) | 0,11 |
| Parois à ossature en bois | 0,15 |

Une fois la résistance thermique totale d'une paroi déterminée, le coefficient de transmission thermique (valeur U) est obtenu simplement comme l'inverse de cette résistance :

$$U_{\text{paroi}} = 1/R_{\text{paroi}} \quad [\text{W/m}^2\text{K}]$$

Pour vérifier les critères d'isolation de la réglementation exprimés en termes de valeurs U_{max} , c'est la valeur U_{paroi} qui rentre en ligne de compte.

(+) Le cahier des charges précisera les exigences relatives à l'isolation thermique du bâtiment.

Un soin particulier sera apporté aux nœuds constructifs afin de limiter au maximum les déperditions thermiques par ces détails (voir aussi §6.3.1). Ce point est couvert par la Réglementation PEB dans les trois Régions.

Trois options principales sont proposées par la réglementation pour la prise en compte des nœuds constructifs :

Option A : Prise en compte par calcul détaillé. Cette approche classique consiste à prendre en compte chaque nœud constructif de manière individuelle à l'aide de sa longueur ou du nombre de nœuds et de son coefficient linéique ou ponctuel de transmission thermique. C'est l'approche la plus précise mais aussi la plus lourde en terme de charge de travail.

²⁵ Traverses servant à maintenir un espacement constant entre deux pièces, et en général à consolider leur assemblage.

Option B : Il s'agit de la méthode des « nœuds PEB-conformes ». L'objectif est de simplifier le travail lié aux nœuds constructifs tout en prenant en compte leur impact et en encourageant leur amélioration. Tous les nœuds du bâtiment sont divisés en deux catégories : les nœuds PEB-conformes, qui répondent à quelques règles simples (voir ci-dessous), et les nœuds qui ne sont pas PEB-conformes. Un petit supplément forfaitaire équivalent à 3 points-K est comptabilisé pour les nœuds PEB-conformes, alors que les autres nœuds sont pris en compte en supplément à l'aide d'un calcul détaillé (comme pour l'option A). Si un nœud est plus performant que la limite fixée pour les nœuds PEB-conformes, on peut également le valoriser en l'introduisant de manière détaillée.

Option C : Cette option est choisie si on ne veut prêter aucune attention aux nœuds constructifs. Dans ce cas, une pénalité forfaitaire équivalant à 10 points-K est prise en compte.

Un nœud est considéré comme PEB-conforme (dans l'option B), s'il répond au moins à une des conditions suivantes :

1. Il respecte au moins une des règles de base :
 - a. épaisseur de contact suffisante entre les couches isolantes adjacentes ;
 - b. critères s'appliquant sur des éléments isolants interposés ;
 - c. longueur minimale du chemin de moindre résistance thermique.
2. Son coefficient linéique de transmission thermique est plus petit qu'une valeur limite, définie en fonction du type de nœud (e.g. 0.15 W/mK pour un angle rentrant, 0.1 W/mK pour les raccords autour des portes et fenêtre,...).

A titre indicatif, l'annexe 1 renvoie au logiciel PEB pour le calcul des résistances thermiques des parois verticales (combinaison non-homogène ossature bois et isolation).

6.6.5. Etanchéité à l'air

L'enveloppe du bâtiment (= enveloppe du volume protégé tel que défini dans la réglementation) doit être suffisamment étanche à l'air afin de limiter : les pertes de chaleur par infiltration et exfiltration de l'air, l'inconfort dû aux courants d'air et d'accroître l'efficacité du système de ventilation.

La mesure de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment doit se réaliser conformément à la norme NBN EN 13829 en tenant compte des spécifications définies dans le document « Spécifications supplémentaires sur la mesure de l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre de la réglementation PEB » approuvé par les 3 Régions.

L'étanchéité à l'air doit être réalisée de manière continue par le biais de membranes ou tout autre matériau et doit pouvoir conserver ses performances pendant la durée de vie estimée du bâtiment et ce, malgré les sollicitations (mécaniques, hygrothermiques, ...). Cette étanchéité est garantie tant au niveau des parois que des raccords.

(+) Le cahier spécial des charges précisera, si souhaité, la valeur du débit de fuite d'air spécifique v_{50} (débit de fuite d'air pour une différence de pression de 50 Pa par unité de surface de l'enveloppe $[(m^3/h)/m^2]$) ou le taux de renouvellement d'air spécifique n_{50} (débit de fuite d'air pour une différence de pression de 50 Pa rapporté au volume intérieur du bâtiment $[vol/h]$) à atteindre.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Le cahier des charges indiquera, le cas échéant, le nombre d'essais à réaliser ainsi que le moment auquel ces essais doivent avoir lieu. Il sera aussi mentionné si des mesures intermédiaires sont souhaitées et si oui à quel moment.

6.6.6. Systèmes de ventilation

Les réglementations PEB imposent l'installation de systèmes de ventilation dans les bâtiments permettant de respecter un débit minimum dans chaque local en fonction de son type ou de son occupation.

Pour les bâtiments résidentiels, la norme d'application (NBN D 50-001:1991) distingue 4 systèmes de ventilation applicables en fonction de la manière dont l'air est amené et évacué du bâtiment :

- - système A : pulsion et extraction naturelles ;
- - système B : pulsion mécanique et évacuation naturelle ;
- - système C : arrivée d'air naturelle et extraction mécanique ;
- - système D : pulsion et extraction mécanique.

Pour les bâtiments non résidentiels, les débits de conception doivent permettre d'atteindre une qualité d'air intérieur INT3²⁶. Pour évaluer le débit d'air neuf minimal nécessaire dans chaque local destiné à l'occupation humaine, la réglementation propose des occupations standards pour différents types de locaux (m²/personne). Dans les locaux non-destinés à l'occupation humaine (archives, toilettes,...), le débit minimum requis est calculé sur base de la surface ou du nombre de toilettes ou d'urinoirs dans le cas des toilettes.

En Belgique, le Règlement général pour la protection du travail (RGPT) couvre les aspects relatifs à la ventilation des locaux de travail.

(+) Le cahier spécial des charges précisera le type de ventilation à prévoir.

Le système de ventilation n'est pas couvert par les présentes STS. Mais, les dispositions constructives à prendre pour permettre l'installation d'un tel système doivent être prises en compte.

6.6.7. Le confort estival

La réglementation PEB^[B23] prend en compte le risque de surchauffe (inconfort) dans les habitations en période estivale. On calcule pour ce faire un indicateur de surchauffe qui ne peut excéder la limite fixée par les Régions. En cas de dépassement, il y a lieu de prendre des mesures pour limiter le risque de surchauffe. Les mesures suivantes peuvent, entres autres, être adoptées pour réduire le risque de surchauffe :

²⁶ Les classes de qualité d'air intérieure sont définies dans la norme NBN EN 13779 : 2004. Une classe de qualité d'air intérieure est définie par la concentration en CO₂ mesurée dans le local, ce qui se traduit en pratique par un taux d'air neuf par personne. Par exemple, une classe INT3 correspond, selon la norme, à une concentration de CO₂ comprise entre 600 et 1000 ppm, ce qui demande un taux d'air neuf minimal de 22 m³/h par personne en zone non-fumeur, pour une zone destinée à l'occupation humaine.

- Minimiser les gains de chaleur :
 - Limiter les gains solaires :
 - choisir un vitrage adapté ;
 - prévoir des protections solaires extérieures ;
 - isoler les parois.
 - Limiter les gains internes :
 - utiliser l'éclairage naturel ;
 - utiliser un éclairage artificiel à haute efficacité ;
- Augmenter la masse thermique pour diminuer les pics de températures.
- Rafraichir le bâtiment :
 - ventilation intensive de nuit ;
 - autres techniques.

6.7. Aspects de durabilité et d'aptitude à l'emploi

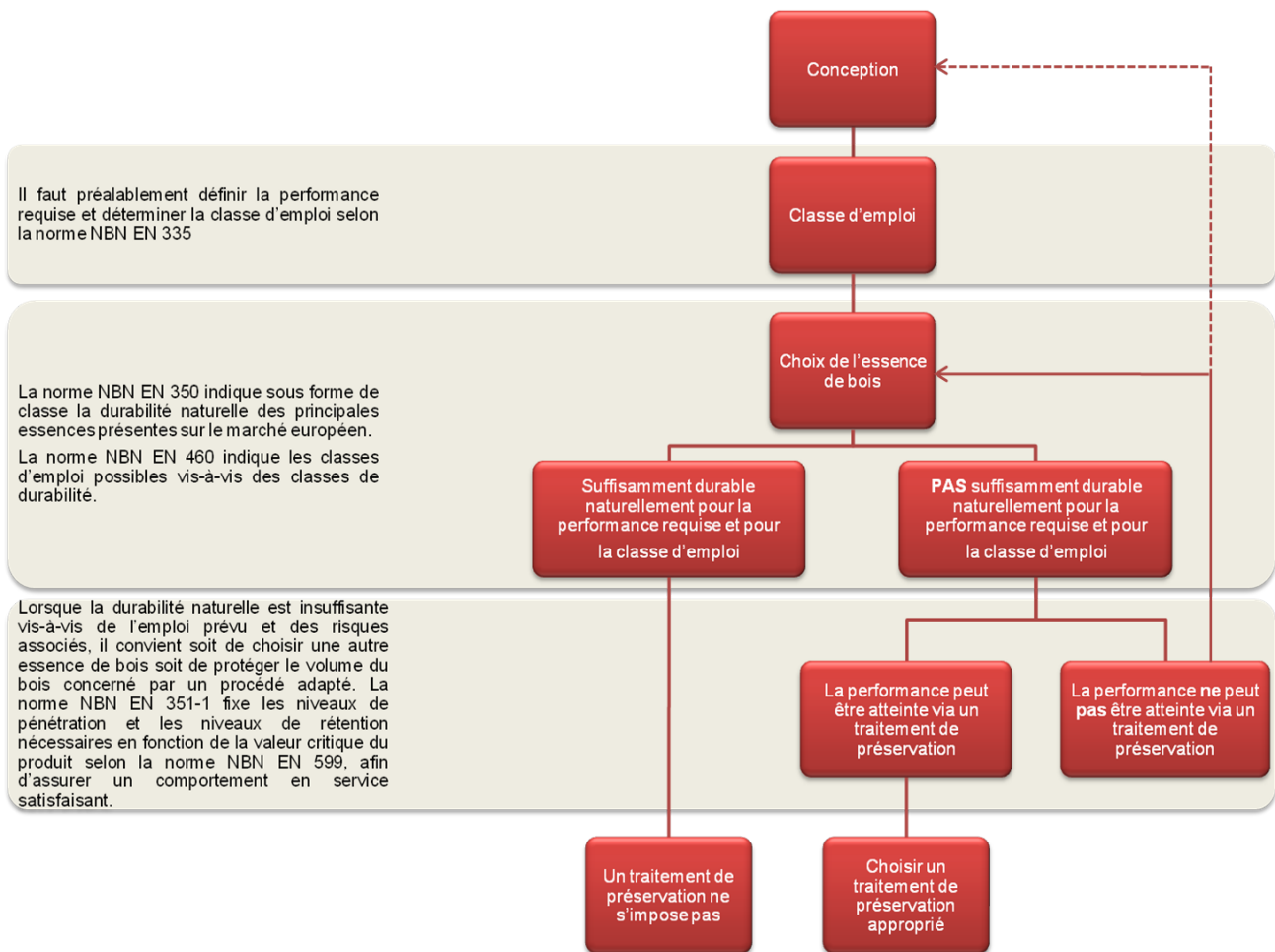
6.7.1. Durabilité

La conception de la construction en ossature bois doit garantir que la détérioration des matériaux et des composants pendant la durée de vie prévue n'aura pas d'incidence sur les performances du bâtiment. La détérioration pouvant être causée par des agents physiques, biologiques ou chimiques.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.7.1.1 Bois de structure à section rectangulaire

Figure 16. Arbre de décision pour le choix de l'essence de bois appropriée en fonction de la classe d'emploi (suivant la NBN EN 335)



La figure 18 reprend les différentes classes d'emploi telle que définie dans la norme NBN EN 335.

Figure 17. Classe d'emploi selon la norme NBN EN 335

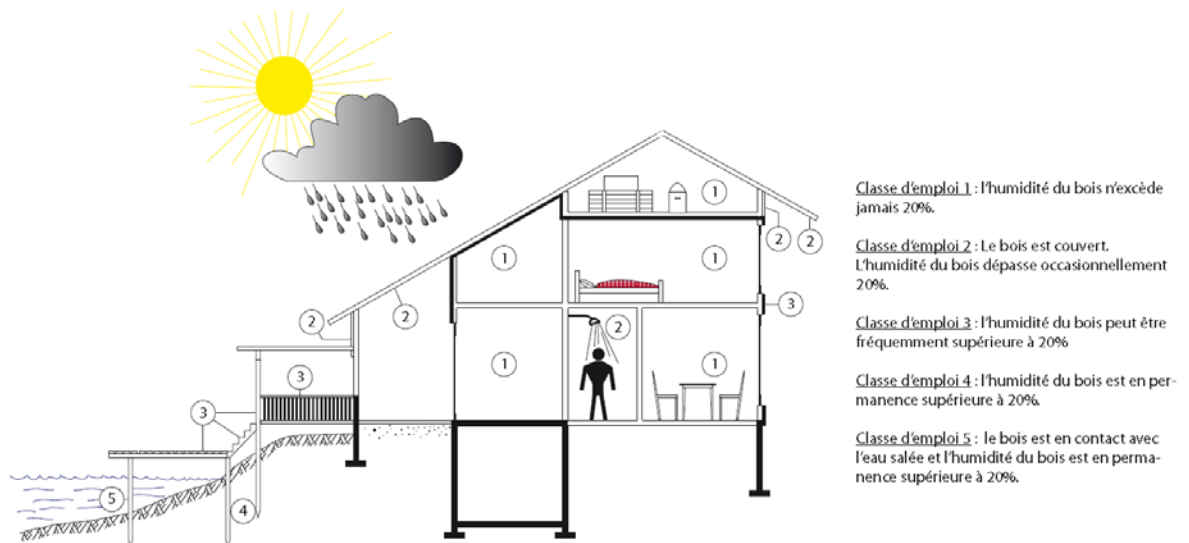


Tableau 18. Classe d'emploi de certains éléments de construction

| Elément de construction | Classe d'emploi |
|--|-----------------|
| Charpente | 2 |
| Semelle d'assise | 3 |
| Montant et traverses de l'ossature | 2 |
| Solives pour plancher | 1 |
| Dalle bois Les bois doivent avoir une durabilité naturelle ou conférée correspondant à une classe d'emploi 3 (cf. §6.7) | 3 |
| Bardage extérieur | 3b |
| Lattage pour bardage | 3a |
| Menuiseries extérieures | 3a |

Le bois utilisé dans la construction devra présenter une durabilité suffisante vis-à-vis des champignons lignivores et des insectes xylophages ou à larves xylophages compte tenu de la classe d'emploi envisagée, naturellement ou par le biais d'un traitement de préservation.

Les prescriptions des STS 04.3 sont d'application pour le traitement du bois.

Chaque livraison de bois traité doit être accompagnée d'un certificat rédigé sous la responsabilité de la station de traitement. Ce certificat est joint à la facture ou au bon de livraison.

En cas d'utilisation de bois traité, toutes les parties de bois mises à nu lors d'éventuelles découpes sur chantier doivent obligatoirement être retraitées localement au moyen d'un produit adapté et compatible.

6.7.1.2 Eléments de structure à base de bois

De même que pour les éléments en bois massifs, les autres éléments de structure à base de bois doivent présenter une durabilité suffisante compte tenu de la classe d'emploi requise pour l'utilisation visée.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.7.1.3 Durabilité des dispositifs de fixation métalliques

Les éléments de fixation métalliques doivent être conformes à la norme NBN EN 14592+A1 et les connecteurs métalliques doivent être conformes à la norme NBN EN 14545.

Les matériaux de fixation et d'assemblage, en fonction de leur usage, doivent satisfaire aux exigences minimales de la norme NBN EN 1995-1-1. Le tableau 19 définit les choix des protections des matériaux à utiliser en fonction de la classe de service et du type d'assemblage.

Tableau 19. Choix des protections des matériaux à utiliser en fonction de la classe de service et du type d'assemblage selon la NBN EN 1995-1-1

| Assemblage | Classe de service ^b | | |
|---|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Pointes et tire-fonds avec $\varnothing \leq 4\text{mm}$ | Rien | Fe/Zn 12c ^a | Fe/Zn 25c ^a |
| Boulons, broches, pointes et tire-fonds avec $\varnothing > 4\text{mm}$ | Rien | Rien | Fe/Zn 25c ^a |
| Agrafes | Fe/Zn 12c ^a | Fe/Zn 12c ^a | Acier inoxydable |
| Plaques métalliques embouties et plaques métalliques jusqu'à 3mm | Fe/Zn 12c ^a | Fe/Zn 12c ^a | Acier inoxydable |
| Plaques métalliques dont l'épaisseur est comprise entre 3 et 5mm | Rien | Fe/Zn 12c ^a | Fe/Zn 25c ^a |
| Plaques métalliques d'épaisseur supérieure à 5mm | Rien | Rien | Fe/Zn 25c ^a |

^a Si un revêtement par galvanisation à chaud est utilisé, il convient de remplacer Fe/Zn 12c par Z275 et Fe/Zn 25c par Z350 conformément à EN 10147.
^b Pour des conditions particulièrement corrosives, il convient d'envisager le Fe/Zn 40, un revêtement par galvanisation à chaud ou de l'acier inoxydable.

Si les éléments de construction reçoivent un traitement ignifuge, les dispositifs de fixation devront être en acier inoxydable.

[+] Le cahier spécial des charges prescrit le traitement anticorrosif à appliquer. A défaut, le traitement appliqué sera conforme à ceux définis par les normes NBN EN 1995-1-1, NBN EN 14592+A1 et NBN EN 14545.

6.7.1.4 Pare-pluie

Lorsque le cahier des charges prévoit la pose d'un pare-pluie (voir §6.3.4.1.4), celui-ci devra, entre autre, être résistant au vent et à la déchirure mais également aux UV en cas de revêtements de façade ajourés.

Le pare-pluie doit être conforme à la norme NBN EN 13859-2.

Tableau 20. Spécifications auxquelles répondent les pare-pluie

| | | | | |
|---|---------|--|--------------------|---|
| Spécifications des pare-pluie conformément à la norme NBN EN 13859-2 pour application sur construction à ossature bois | | Bardages dont la membrane/isolant est la barrière d'étanchéité à l'eau ^{a)} | | <ul style="list-style-type: none"> - Maçonnerie selon STS 22 - Bardages bois selon NIT 243 - Bardages en ardoises (selon STS 34.03.6), feuilles métalliques ou en tôles d'acier nervurées (selon STS 34.2) - Bardages dont le parement extérieur est la barrière d'étanchéité à l'eau |
| Résistance à la pénétration de l'eau | neuf | W1 | W2 | |
| | vieilli | W1 ^{b)} | W2 ^{c)} | |
| Perméance à la vapeur d'eau (valeur déclarée par le fabricant) | | ≥ 0,5 g/(m ² .h.mmHg) (soit ≥ 1,04.10 ⁻⁹ kg/(m ² .s.Pa)) | | |
| Valeur Sd (valeur déclarée par le fabricant) | | ≤ 0,18 m | | |
| Résistance en traction (valeur déclarée par le fabricant) [N/5 cm] | neuf | ≥ 100 | | |
| | vieilli | ≥ 70 ^{b)} | ≥ 70 ^{c)} | |
| Résistance à la déchirure au clou (valeur déclarée par le fabricant) [N] | | ≥ 75 | | |
| Stabilité dimensionnelle (valeur déclarée par le fabricant) | | ≤ 1,5% | | |
| Souplesse à basse température | | T ≤ -5°C | | |
| <p><i>a) Joints ouverts ≤ 10mm. De plus, la surface des joints ouverts entourant l'élément de peau de bardage doit être ≤ 1,5% de la surface de l'élément.</i></p> <p><i>b) Test de vieillissement : annexe C, NBN EN 13859-2 (5 000 h UV) : joints ≤ 10mm.</i></p> <p><i>c) Test de vieillissement : annexe C, NBN EN 13859-2 (336 h UV).</i></p> <p><i>W1 : Résistance à la pénétration de l'eau : NBN EN 1928 méthode A + 5.2.3 de NBN EN 13859-2.</i></p> <p><i>W2 : Résistance à la pénétration de l'eau : NBN EN 13111 (la classe W1 répond à la classe W2).</i></p> <p><i>Propriétés de transmission à la vapeur d'eau (valeur Sd): NBN EN ISO 12572 série C.</i></p> <p><i>Résistance en traction : NBN EN 12311-1 + annexe A (pliable) ou NBN EN 12311-1 (non pliable).</i></p> <p><i>Résistance à la déchirure au clou : NBN EN 12310-1 + annexe B (pliable) ou NBN EN 12310-1 (non pliable).</i></p> <p><i>Stabilité dimensionnelle : NBN EN 1107-1 (pliable) ou NBN EN 1107-2 (non pliable)</i></p> <p><i>Souplesse à basse température : NBN EN 1109</i></p> | | | | |

Des panneaux à base de bois ayant une fonction de pare-pluie peuvent également être utilisés :

- les panneaux tendres de fibres de bois conformes aux exigences du type SB-H de la norme NBN EN 622-4 ;
- les panneaux de fibres de moyenne densité (MDF) conformes aux exigences du type MDF.RWH de la norme NBN EN 622-5.

En complément, ces panneaux répondent également aux exigences de la norme NBN EN 14964 de type IL (écrans rigides de sous toiture pour pose en discontinu). Ces panneaux sont usinés avec rainure et languette le long des quatre rives pour une pose avec « emboîtement » assurant la protection au niveau des joints de panneaux.

Ces panneaux n'étant pas étanche à la pluie battante, la pose du revêtement de façade devra respecter les prescriptions du fabricant.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

6.7.1.5 Sous-toiture

La sous-toiture devra être résistante aux UV, résistante au vent et à la déchirure.

(+) Le cahier spécial des charges précisera la sous-toiture à mettre en œuvre et ses performances.

6.7.2. Aptitude à l'emploi

6.7.2.1 Résistance à la défaillance fonctionnelle des parois

La paroi doit présenter une robustesse suffisante pour conserver son intégrité sans subir de détériorations apparentes, ni de déformations excessives et sans donner l'impression d'un manque de stabilité.

Plusieurs aspects sont testés afin d'évaluer la paroi (voir §6.4.1).

(+) Selon l'utilisation et la destination de la paroi, le cahier des charges précisera la classe requise :

- catégorie d'usage : I, II, III ou IV ;

- catégorie de charge : a ou b.

Le tableau 21 reprend les exigences pour les parois (en se basant sur celles spécifiées dans l'EOTA TR001 et l'ETAG 003).

Tableau 21. Exigences et critères d'évaluation des parois soumises aux essais de résistance fonctionnelle

| Type d'essai | Catégorie d'usage | Charges | Critères d'évaluation |
|--------------------------------|-------------------|--|---|
| Parois verticales | | | |
| Impact d'un corps lourd et mou | I | Corps mou (50 kg) 3 x 60 Nm | Déformation maximale résiduelle ≤ 5 mm. Pas de défaillance fonctionnelle. La déformation résiduelle entre chaque choc doit être décroissante. |
| | II | Corps mou (50 kg) 3 x 120 Nm | |
| | III | | |
| | IV | | |
| Impact d'un corps dur | I | Corps dur (1 kg) 1 x 2.5 Nm | Pas de défaillance fonctionnelle ²⁷ |
| | II | Corps dur (1 kg) 1 x 6 Nm | |
| | III | | |
| | IV | | |
| Charge verticale excentrée | a | 500 N (court terme) à 0,3 m de la surface de la cloison, sur des équerres séparées de 0,5 m fixées chacune en deux points distants de 0,15 m sur un axe vertical | Déformation maximale : 1/500 de la hauteur ou 5 mm. Pas de défaillance fonctionnelle |

²⁷ Pas de défaillance fonctionnelle' signifie que les détériorations éventuelles encourues durant l'essai doivent être facilement réparables et qu'elles ne peuvent avoir d'incidence sur la satisfaction des autres exigences essentielles.

| Type d'essai | Catégorie d'usage | Charges | Critères d'évaluation |
|--|-------------------|--|---|
| | b | 2000 N (court terme) à 0,3 m de la surface de la cloison, sur des équerres séparées de 1,0 m fixées chacune en deux points distants de 0,6 m sur un axe vertical | |
| Charge ponctuelle | I à IV | 100 N (perpendiculaire) 250 N (parallèle) | Pas d'arrachement ni de défaillance fonctionnelle. |
| Cloisons destinées à recevoir un carrelage | | | |
| Impact d'un corps lourd et mou | I | Corps mou (50 kg) 3 x 120 Nm + 1 x 240 Nm | Déformation maximale pendant le choc \leq 3 mm. Déformation maximale résiduelle \leq 2 mm. Pas de détérioration. La déformation résiduelle doit se stabiliser. |
| | II | | |
| | III | | |
| | IV | | |
| L'expérience d'un certain nombre de laboratoires travaillant dans ce domaine montre que pour les catégories d'utilisation II, III et IV, la satisfaction des cloisons à l'exigence de résistance au choc de corps mou permet généralement de prendre en considération l'effet de la pression différentielle, l'action d'un grand nombre de personnes s'appuyant ou se pressant contre la cloison en même temps (pression de la foule), l'effet de claquements de portes. | | | |

Les planchers répondant aux critères de vibration du §6.7.2.2 sont jugés résistants à la défaillance fonctionnelle.

6.7.2.2 Critères de vibration des planchers

Les actions agissant sur un bâtiment engendrent des vibrations qui peuvent affecter son intégrité structurale et provoquer une situation d'inconfort chez les utilisateurs.

Il y a une grande différence entre ces deux types de problèmes liés aux vibrations : le seuil de perception humain est de l'ordre de 0,1 mm/sec tandis que les dégâts structurels peuvent apparaître à partir de 3 mm/sec.

Afin de garantir un confort vis-à-vis des vibrations, il faut s'assurer que les actions qui peuvent être raisonnablement attendues sur un élément ou une structure ne génèrent pas de vibrations pouvant causer un désagrément inacceptable vis-à-vis des utilisateurs.

Les causes d'inconfort peuvent résider dans des sources internes propres à l'utilisation normale des locaux par les occupants, mais également dans des sources externes engendrées par des activités de chantier (battage de pieux, démolition, ...), ou des activités liées au trafic routier, ferroviaire ou au métro.

Les planchers en bois traditionnels sont, en règle générale, particulièrement sensibles aux vibrations pour deux raisons principales :

- leur fréquence de résonance est basse : ces planchers présentent des résonances vibratoires demandant peu d'énergie pour générer des vibrations bien perceptibles et dérangeantes pour les occupants ;
- leur faible masse : les planchers en bois sont légers par rapport aux fondations généralement en béton, ce qui engendre des amplitudes beaucoup plus grandes.

Un dimensionnement adéquat des planchers en bois est donc nécessaire afin d'éviter une situation d'inconfort manifeste.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Afin d'évaluer les performances vibratoires des planchers en bois vis-à-vis des sources internes, il convient de vérifier, soit par calcul soit par essai (in situ ou en laboratoire), trois critères imposés par l'Eurocode 5 :

- la fréquence de résonance : celle-ci doit être supérieure à 8 Hz afin d'éviter au maximum que le premier mode du domaine des fréquences de vibrations générées par la marche d'une personne n'approche cette fréquence de résonance ;
- le critère statique : la déformée d'un plancher résidentiel sous une charge ponctuelle de 1 kN doit être limitée à 1,5 mm ;
- le critère dynamique : la vitesse vibratoire verticale v (mm/s) du plancher sous une impulsion unitaire de 1 Ns doit être limitée à :

$$v \leq b(f_1 \zeta^{-1}) \quad \text{m/Ns}^2$$

où

- b est pris égal à 100 pour les planchers résidentiels ;
- ζ vaut 0,01 pour les planchers en bois ;
- f_1 est la fréquence fondamentale du plancher.

Les sources externes, quant à elles, peuvent être évaluées par impact indirect des planchers. L'évaluation permet de déterminer le premier mode (critère de fréquence de résonance) et le nombre de modes de résonance dans la plage de fréquences principales (0 à 40 Hz).

6.7.2.3 Accessibilité

L'accessibilité du bâtiment aux personnes à mobilité réduite est couverte par la réglementation en la matière, qui est une compétence régionale :

- En Flandres : arrêté du Gouvernement flamand (AGF 05.06.2009 – MB 02.09.2009, modifié par AGF 18.02.2011 – MB 21.03.2011) fixant un règlement urbanistique flamand relatif à l'accessibilité. Cet arrêté est en vigueur depuis 01.03.2010.
- A Bruxelles : arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale (AGRBC 21.11.2006 – MB 19.12.2006) arrêtant les Titres I^{er} à VIII du Règlement régional d'urbanisme applicable à tout le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Cet arrêté comporte deux titres qui sont pertinents en matière d'accessibilité :
 - Titre 4 – Accessibilité des bâtiments pour les personnes à mobilité réduite ;
 - Titre 7 – La voirie, ses accès et ses abords.
- En Wallonie : CWATUPE – Code Wallon de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, du patrimoine et de l'énergie dans lequel se retrouvent également des prescriptions portant sur l'accessibilité des bâtiments. L'article 414 du CWATUPE décrit le domaine d'application, les types de bâtiments qui doivent satisfaire aux conditions de normes qui sont décrites à l'article 415.

(+) Le cahier spécial des charges précisera les dispositions constructives à respecter en matière d'accessibilité du bâtiment aux personnes à mobilité réduite.

7. Prescriptions relatives au transport et au stockage des matériaux

Le fournisseur d'éléments (entrepreneur, sous-traitant, fournisseur spécialisé ou non,...) est dans l'obligation de fournir des éléments en bon état.

Lors du transport, les composants et les matériaux seront protégés afin de ne subir aucun dommage. Ceux-ci seront notamment protégés contre une exposition à l'humidité.

Les éléments doivent être manipulés et entreposés de telle sorte qu'ils ne subissent aucun dommage ni déformation.

Pour la phase levage, les dispositifs d'attache et d'élingage doivent être prévus pour conserver l'intégrité de la structure des éléments préfabriqués.

Le stockage de matériaux se fera sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur à moins que ce ne soit convenu autrement. Tous les matériaux sensibles à l'humidité seront stockés dans un endroit sec ou abrité.

Si les éléments sont stockés à l'extérieur, il est recommandé de les protéger des influences atmosphériques, surtout pour un stockage de longue durée, afin d'éviter leur dégradation par la pluie ou par l'apparition d'organismes biologiques (champignons, moisissures, ...). En outre, il faut éviter tout contact des éléments avec le sol ou la végétation.

La durée de stockage sur le chantier sera limitée autant que possible.

Si la durée de stockage (> 15 jours) ou les conditions atmosphériques le justifient, il peut s'avérer nécessaire de protéger les éléments à l'aide d'une bâche en toile, en matière plastique ou autre, tout en prêtant attention à bien ventiler les éléments.

Avant la mise en œuvre, les éléments seront contrôlés afin de vérifier s'ils ne sont pas endommagés. Les éléments endommagés seront remplacés.

(+) Le cahier spécial des charges définit les responsabilités des diverses parties impliquées et spécifie où et comment les éléments doivent être stockés. Si rien n'est indiqué à ce sujet dans le cahier spécial des charges, c'est à l'entrepreneur qu'il revient de fournir exclusivement des éléments en bon état.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

8. Entretien

Les prescriptions des présentes STS ont pour objet d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage après la réception définitive du bâtiment.

9. Bibliographie

- B1 Loi du 30 juillet 1979 relative à la prévention des incendies et des explosions ainsi qu'à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile dans ces mêmes circonstances (MB 20/09.1979 – err MB 18.12.1979)
- B2 Arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire (MB 26.04.1995). Modifié par les Arrêtés Royaux du 19.12.1997, 04.04.2003, 13.06.2007, 01.03.2009 et 12.07.2012
- B3 CEN/TS 15912 (2013) Durabilité des performances de réaction au feu – Classement des produits à base de bois ignifugés pour utilisation finale en intérieur et en extérieur.
- B4 Journal officiel des Communautés européennes 96/603/CE. Décision de la Commission du 4 octobre 1996 établissant la liste des produits appartenant aux classes A « Aucune contribution à l'incendie » prévues dans la décision 94/611/CE en application de l'article 20 de la directive 89/106/CEE du Conseil sur les produits de construction (JO L 267 du 19.10.1996). Ces listes seront à l'avenir déterminées par le Ministre de l'Intérieur.
- B5 Fire Safety in timber buildings – Technical guideline for Europe. SP Technical Research Institute of Sweden, 2010
- B6 Arrêté du 6 octobre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- B7 Décret du 15 mai 2003 relatif à la prévention de proximité dans les villes et communes de Wallonie (MB 24.06.2003)
- B8 Arrêté du Gouvernement wallon du 21 octobre 2004 relatif à la présence de détecteurs incendie dans les logements (MB 10.11.2004)
- B9 Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 15 avril 2004 déterminant les exigences complémentaires de prévention contre les incendies dans les logements mis en location (MB 05.05.2004)
- B10 Décret du 8 mai 2009 portant protection d'habitation au moyen de détecteurs de fumée optiques (MB 25.06.2009)
- B11 Règlement (UE) n°528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides (JO L 167 - remplace la Directive Produits Biocides 98/8/CE)
- B12 CEN/TC 351: "Construction products: Assessment of release of dangerous substances". <http://www.nen.nl/Normontwikkeling/Doe-mee/Normcommissiesennieuwetrajecten/Normcommissies-Bouw/CENTC-351.htm>
- B13 EOTA Technical Report 34 (mars 2012): "[General ER 3 Checklist for ETAGs/CUPAs/ETAs-Content and/or release of dangerous substances in products/kits](#)"

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- B14 SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. Projet d'Arrêté royal du 29 mars 2012 établissant les niveaux seuils pour les émissions de substances provenant des produits de construction dans l'environnement intérieur pour certains usages prévus
- B15 Arrêté du Gouvernement flamand du 11 juin 2004 contenant des mesures de lutte contre les risques de santé par la pollution intérieure. (MB 19.10.2004)
- B16 Décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement (MB 08.06.1999 - err. 22.12.1999) ; modifié fréquemment
- B17 Décret du 28 juin 1985 relatif à l'autorisation écologique (MB 17.09.1985) ; modifié fréquemment. La version coordonnée peut être obtenue sur <http://www.lne.be/themas/vergunningen/regelgeving>.
- B18 VLAREM I: Arrêté du Gouvernement flamand du 6 février 1991 fixant le règlement flamand relatif à l'autorisation écologique (MB 26.06.1991) ; modifié fréquemment. La version coordonnée peut être obtenue sur <http://www.lne.be/themas/vergunningen/regelgeving>.
- B19 VLAREM II: Arrêté du Gouvernement flamand du 1er juin 1995 fixant les dispositions générales et sectorielles en matière d'hygiène de l'environnement (MB 31.07.1995 – err. 29.09.1995); modifié fréquemment. La version coordonnée peut être obtenue sur <http://www.lne.be/themas/vergunningen/regelgeving>.
- B20 Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (MB 21.12.2002 – err. 07.10.2003)
- B21 Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées (MB 21.12.2002 – err. 18/09.2003)
- B22 Règlement (UE) n°305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la Directive 89/106/CEE du Conseil (JO L 088 du 04.04.2011)
- B23 Directive 2002/91/CE du Parlement et du Conseil européen du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments ou « Energy Performance of Buildings Directive » (EPBD) (JO L 1 du 04.01.2003), modifiée par la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 (JO L 153 du 18.06.2010)

Ce document fait parfois référence à des normes qui sont encore en phase de projet. Il y a lieu de prendre en considération la dernière version du projet de norme ou de la norme, y compris les éventuels amendements et corrections, à moins que la référence à la norme ne soit datée. Dans ce cas, la version datée doit être appliquée.

| | | |
|----------------|------|--|
| N B 03-003 | 2003 | Déformation des structures - Valeurs limites de déformation - Bâtiments |
| NBN B 25-002-1 | 2009 | Menuiserie extérieure - Partie 1 - Généralités (+ AC:2011) |
| NBN B 61-002 | 2006 | Chaudières de chauffage central dont la puissance nominale est inférieure à 70 kW - Prescriptions concernant leur espace d'installation, leur amenée d'air et leur évacuation de fumée (+ AC:2008) |
| NBN D 50-001 | 1991 | Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation |
| NBN EN 204 | 2001 | Classification des colles pour bois thermoplastiques à usages non structuraux |
| NBN EN 300 | 2006 | Panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB) - Définitions, classification et exigences |
| NBN EN 301 | 2013 | Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste, pour structures portantes en bois - Classification et exigences de performance |
| NBN EN 309 | 2005 | Panneaux de particules - Définition et classification |
| NBN EN 312 | 2010 | Panneaux de particules - Exigences |
| NBN EN 316 | 2009 | Panneaux de fibres de bois - Définition, classification et symboles |
| NBN EN 335 | 2013 | Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Classes d'emploi : définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois |
| NBN EN 338 | 2009 | Bois de structure - Classes de résistance |
| NBN EN 351-1 | 2008 | Durabilité du bois et des produits à base de bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 1 : Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation |
| NBN EN 351-2 | 2008 | Durabilité du bois et des produits à base de bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 2 : Guide d'échantillonnage pour l'analyse du bois traité avec un produit de préservation |
| NBN EN 380 | 1994 | Structures en bois - Méthodes d'essais - Principes généraux d'essais par chargement statique |
| NBN EN 384 | 2010 | Structures en bois - Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique |

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

| | | |
|---------------------|------|---|
| NBN EN 408+A1 | 2012 | Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé - Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques |
| NBN EN 520+A1 | 2009 | Plaques de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai |
| NBN EN 594 | 2011 | Structures en bois - Méthodes d'essai - Essai de raideur et résistance au contreventement des murs à ossature en bois |
| NBN EN 595 | 1995 | Structures en bois - Méthodes d'essai - Essais des fermes pour la détermination de la résistance et de la rigidité |
| NBN EN 596 | 1995 | Structures en bois - Méthodes d'essai - Essai de corps mou sur murs à ossature en bois |
| NBN EN 622-4 | 2010 | Panneaux de fibres - Exigences - Partie 4 : Exigences pour panneaux tendres |
| NBN EN 622-5 | 2010 | Panneaux de fibres - Exigences - Partie 5 : Exigences pour panneaux obtenus par procédé à sec (MDF) |
| NBN EN 634-1 | 1995 | Panneaux de particules liées au ciment - Exigences - Partie 1 : Exigences générales |
| NBN EN 634-2 | 2007 | Panneaux de particules liées au ciment - Exigences - Partie 2 : Exigences pour les panneaux de particules liées au ciment Portland ordinaire utilisés en milieu sec, humide et extérieur |
| NBN EN 636 | 2012 | Contreplaqué - Exigences |
| NBN EN 845-1 | 2013 | Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie - Partie 1 : Attaches, brides de fixation, étriers de support et consoles |
| NBN EN 1296 | 2001 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses, plastiques et élastomères - Méthode de vieillissement artificiel par exposition de longue durée à température élevée |
| NBN EN 1928 | 2000 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses, plastiques et élastomères - Détermination de l'étanchéité à l'eau |
| NBN EN 1990 | 2002 | Eurocodes structuraux - Eurocodes : Bases de calcul des structures |
| NBN EN 1990-ANB | 2013 | Eurocode 0 - Bases de calcul des structures - Annexe nationale |
| NBN EN 1991-1-1 | 2002 | Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments (+ AC:2009) |
| NBN EN 1991-1-1-ANB | 2007 | Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propre, charges d'exploitation pour les bâtiments |

| | | |
|-----------------------|------|--|
| NBN EN 1991-1-2 | 2003 | Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-2: Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu (+ AC:2013) |
| NBN EN 1991-1-2-ANB | 2008 | Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-2 : Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu |
| NBN EN 1991-1-3 | 2003 | Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-3: Actions générales - Charges de neige (+ AC:2009) |
| NBN EN 1991-1-3 ANB | 2007 | Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige |
| NBN EN 1991-1-4 | 2005 | Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-4: Actions générales - Actions du vent (+ AC:2010) |
| NBN EN 1991-1-4-ANB | 2010 | Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent - Annexe nationale |
| NBN EN 1995-1-1 | 2005 | Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments (+ AC:2006) |
| NBN EN 1995-1-1 ANB | 2012 | Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments - Annexe nationale |
| NBN EN 1995-1-2 | 2005 | Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-2: Généralités - Calcul des structures au feu (+ AC:2009) |
| NBN EN 1995-1-2 + ANB | 2012 | Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu - Annexe nationale |
| NBN EN 1997-A1 | 2005 | Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales (+AC :2009) |
| NBN EN 1997-1-ANB | 2014 | Eurocode 7: Calcul géotechnique – Partie 1: Règles générales – Annexe nationale |
| NBN EN 1998-1 + ANB | 2011 | Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments – Annexe nationale |
| NBN EN 12310-1 | 1999 | Feuilles souples d'étanchéité - Partie 1: Feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses - Détermination de la résistance à la déchirure (au clou) |
| NBN EN 12436 | 2002 | Colles pour structures portantes en bois - Colles caséine - Classification et exigences de performance |
| NBN EN 12467 | 2012 | Plaques planes en fibres-ciment - Spécifications du produit et méthodes d'essai |
| NBN EN 12765 | 2001 | Classification des colles à bois à résine thermodurcissable à usages non structuraux |
| NBN EN 12775 | 2001 | Bois panneaux – Classification et terminologie |

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

| | | |
|---------------------|------|---|
| NBN EN 12871 | 2013 | Panneaux à base de bois - Détermination des caractéristiques de performance des panneaux travaillants utilisés en planchers, toitures et murs |
| NBN EN 13162 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en laine minérale (MW) - Spécification |
| NBN EN 13163 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en polystyrène expansé (EPS) - Spécification |
| NBN EN 13164 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS) - Spécification |
| NBN EN 13165 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PU) - Spécification |
| NBN EN 13166 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en mousse phénolique (PF) - Spécification |
| NBN EN 13167 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en verre cellulaire (CG) - Spécification |
| NBN EN 13168 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en laine de bois (WW) - Spécification |
| NBN EN 13169 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en panneaux de perlite expansée (EPB) - Spécification |
| NBN EN 13170 | 2013 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en liège expansé (ICB) - Spécification |
| NBN EN 13171 | 2001 | Foyers ouverts et inserts à combustibles solides - Exigences et méthodes d'essai (+AC:2003+2006) |
| NBN EN 13183-1 | 2002 | Teneur en humidité d'une pièce de bois scié - Partie 1 : Détermination par la méthode par dessiccation (+AC:2003) |
| NBN EN 13183-2 | 2002 | Teneur en humidité d'une pièce de bois scié - Partie 2 : Estimation par méthode électrique par résistance (+AC:2003) |
| NBN EN 13183-3 | 2005 | Teneur en humidité d'une pièce de bois scié - Partie 3: Estimation par méthode capacitive |
| NBN EN 13240 | 2002 | Poêles à combustible solide - Exigences et méthodes d'essai (+ AC:2003+2006) |
| NBN EN 13353 + A1 | 2011 | Bois panneautés (SWP) - Exigences |
| NBN EN 13501-1 + A1 | 2010 | Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1: Classement à partir des données d'essais de réaction au feu |

| | | |
|-------------------|------|--|
| NBN EN 13501-2+A1 | 2010 | Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 2: Classement à partir des données d'essais de résistance au feu à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation |
| NBN EN 13501-3+A1 | 2010 | Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 3: Classement utilisant des données d'essais de résistance au feu de produits et éléments utilisés dans des installations d'entretien: Conduits et clapets résistants au feu |
| NBN EN 13501-4+A1 | 2010 | Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 4: Classement à partir des données d'essais de résistance au feu des composants de dispositifs de contrôle de fumée |
| NBN EN 13501-5+A1 | 2010 | Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 5: Classement utilisant des données d'essais au feu des toitures exposées à un feu extérieur |
| NBN EN 13707 | 2013 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de toiture - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 13779 | 2007 | Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation |
| NBN EN 13829 | 2001 | Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur (ISO 9972:1996, modifiée) |
| NBN EN 13859-1 | 2010 | Feuilles souples d'étanchéité - Définitions et caractéristiques des écrans souples de sous toiture - Partie 1: Ecrans souples de sous toiture pour couverture en petits éléments discontinus |
| NBN EN 13859-2 | 2010 | Feuilles souples d'étanchéité - Définitions et caractéristiques des écrans souples - Partie 2: Ecrans souples pour murs et cloisons extérieures |
| NBN EN 13956 | 2013 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles d'étanchéité de toiture plastiques et élastomères - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 13967 | 2012 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles plastiques et élastomères empêchant les remontées capillaires du sol - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 13970 | 2005 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles bitumineuses utilisées comme pare-vapeur - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 13984 | 2013 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles plastiques et élastomères utilisées comme pare-vapeur - Définitions et caractéristiques |

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

| | | |
|---------------------|------|---|
| NBN EN 13986 | 2004 | Panneaux à base de bois destinés à la construction - Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage |
| NBN EN 14064-1 | 2010 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée sur chantier à base de laine minérale (MW) - Partie 1 : Spécification des produits en vrac avant l'installation |
| NBN EN 14064-2 | 2010 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée sur chantier à base de laine minérale (MW) - Partie 2 : Spécification des produits installés |
| NBN EN 14080 | 2013 | Structures en bois – Bois lamellé collé et bois massif reconstitué - Exigences |
| NBN EN 14081-1 + A1 | 2001 | Structures en bois - Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance - Partie 1: Exigences générales |
| NBN EN 14081-2 + A1 | 2013 | Structures en bois - Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance - Partie 2: Classement mécanique - Exigences supplémentaires concernant les essais de type initiaux |
| NBN EN 14081-3 | 2012 | Structures en bois - Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance - Partie 3: Classement mécanique - Exigences complémentaires relatives au contrôle de la production en usine |
| NBN EN 14081-4 | 2009 | Structures en bois - Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance - Partie 4: Classement par machine - Réglages pour les systèmes de contrôle par machine |
| NBN EN 14135 | 2004 | Revêtements - Détermination de la capacité de protection contre l'incendie |
| NBN EN 14250 | 2010 | Structures en bois – Exigences de produit relatives aux éléments de structures préfabriqués utilisant des connecteurs à plaque métallique emboutie |
| NBN EN 14279 + A1 | 2009 | Lamibois (LVL) – Définitions, classification et spécifications |
| NBN EN 14316-1 | 2004 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de granulats légers de Perlite expansée (EP) - Partie 1: Spécification de produits liés et en vrac avant mise en œuvre |
| NBN EN 14316-2 | 2007 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de granulats légers de Perlite expansée (EP) - Partie 2: Spécification des produits mis en place |

| | | |
|-------------------|------|--|
| NBN EN 14317-1 | 2004 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de granulats légers de vermiculite exfoliée (EV) - Partie 1: Spécification de produits liés et en vrac avant mise en œuvre |
| NBN EN 14317-2 | 2007 | Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de granulats légers de Vermiculite exfoliée (EV) - Partie 2: Spécification des produits mis en place |
| NBN EN 14374 | 2005 | Structures en bois – LVL (Lamibois) - Exigences |
| NBN EN 14545 | 2008 | Structures en bois – Connecteurs - Exigences |
| NBN EN 14566 + A1 | 2009 | Fixations mécaniques pour systèmes en plaques de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai |
| NBN EN 14592 + A1 | 2012 | Structures en bois – Eléments de fixation de type tige - Exigences |
| NBN EN 14785 | 2006 | Appareils de chauffage domestique à convection à granulés de bois - Exigences et méthodes d'essai |
| NBN EN 14909 | 2012 | Feuilles souples d'étanchéité - Barrières d'étanchéité plastiques et élastomères contre les remontées capillaires dans les murs - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 14964 | 2007 | Ecrans rigides de sous-toiture pour pose en discontinu - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 14967 | 2006 | Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles bitumineuses contre les remontées capillaires dans les murs - Définitions et caractéristiques |
| NBN EN 15425 | 2008 | Adhésifs - Adhésifs polyuréthane monocomposants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences relatives à la performance |
| NBN EN ISO 717-1 | 2013 | Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:2013) |
| NBN EN ISO 717-2 | 2013 | Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2: Protection contre le bruit de choc (ISO 717-2:2013) |
| NBN EN ISO 7892 | 1992 | Ouvrages verticaux des constructions - Essais de résistance aux chocs - Corps de chocs et modalités des essais de choc |
| NBN EN ISO 11600 | 2004 | Construction immobilière - Produits pour joints - Classification et exigences pour les mastics (ISO 11600:2002) |
| NBN EN ISO 13788 | 2013 | Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments - Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse - Méthodes de calcul (ISO 13788:2012) |

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

| | | |
|------------------|---------------|--|
| NBN EN ISO 13793 | 2001 | Performance thermique des bâtiments - Conception thermique des fondations pour éviter les poussées dues au gel (ISO 13793:2001) |
| NBN S 01-400 | 1977 | Acoustique – Critères de l'isolation acoustique |
| NBN S 01-400-1 | 2008 | Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation |
| NBN S 01-400-2 | 2012 | Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires |
| NBN S 01-401 | 1987 | Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments |
| NBN EN 12310-1 | Décembre 1999 | Feuilles souples d'étanchéité - Partie 1 : feuilles d'étanchéité de toiture bitumineuses - Détermination de la résistance à la déchirure (au clou) |
| NBN EN 336 | 2013 | Bois de structure – Dimensions, écarts admissibles |
| EN 15283+1+A1 | Novembre 2009 | Plaques de plâtre armées de fibres - Définitions, spécifications et méthodes d'essai - Partie 1 : plaques de plâtre armées d'un tissu |
| NBN EN 14315-1 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Produits en mousse rigide de polyuréthane (PUR) ou de polyisocyanurate (PIR) projetée, formés en place - Partie 1: Spécifications relatives aux systèmes de projection de mousse rigide avant mise en œuvre |
| NBN EN 14315-2 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Produits en mousse rigide de polyuréthane (PUR) ou de polyisocyanurate (PIR) projetée, formés en place - Partie 2 : Spécifications relatives aux produits isolants après mise en oeuvre |
| NBN EN 14318-1 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Produits en mousse rigide de polyuréthane (PUR) ou de polyisocyanurate (PIR) injectée, formés en place - Partie 1 : Spécifications relatives aux systèmes d'injection de mousse rigide avant mise en œuvre |
| NBN EN 14318-2 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Produits en mousse rigide de polyuréthane (PUR) ou de polyisocyanurate (PIR) injectée, formés en place - Partie 2 : Spécifications relatives aux produits isolants après mise en oeuvre |
| prEN 15497 | 2011 | Bois massif de structure à entures multiples – Exigences de performances et exigences minimales de fabrication |
| FprEN 14732 | 2012 | Structures en bois – Eléments de mur, de plancher et de toiture préfabriqués – Exigences relatives au produit " |

| | | |
|----------------|--------------|--|
| NBN EN 15101-1 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de cellulose (LFCI) - Partie 1 : Spécification des produits en vrac avant la mise en œuvre |
| NBN EN 15101-2 | 2013 | Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de cellulose (LFCI) - Partie 2: Spécifications des produits mis en oeuvre |
| ISO 834-1 | 1999 | Essai de résistance au feu - Eléments de construction - Partie 1 : exigences générales |
| ETAG 001 | 27.06.2013 | Metal Anchors for Use in Concrete |
| ETAG 003 | 27.06.2013 | Internal Partition Kits |
| ETAG 007 | 27.06.2013 | Timber Building Kits |
| ETAG 011 | 16.01.2002 | Light Composite Wood-based Beams and Columns |
| ETAG 015 | 22.04.2013 | Three Dimensional Nailing Plates |
| ETAG 019 | 25.01.2005 | Pre-fabricated wood-based loadbearing stressed Skin Panels |
| EOTA TR001 | Feb. 2003 | Determination of impact resistance of panels and panel assemblies |
| EOTA TR002 | Oct 2000 | Test methods for Light Composite Wood-based Beams and Columns |
| STS 04.1 | | Bois et panneaux à base de bois: bois de structure |
| STS 04.3 | Edition 2009 | Traitement du bois |
| STS 04.4 | Edition 2009 | Panneaux dérivés du bois |
| STS 22 | Edition 1989 | Maçonnerie pour constructions basses |
| STS 31 | Edition 2008 | Charpenterie |
| STS 34 | | Couverture des bâtiments |
| CEN/TS 1187 | | Test method for external fire exposure to roof coverings according to CEN/TS 1187, test 2. |