

SPECIFICATIONS TECHNIQUES UNIFIEES

STS 52 MENUISERIES EXTERIEURES 52.0 GENERALITES

Annulent et remplacent les STS 52.0 éd. 1985

EDITION 2004

Ministères des affaires économiques: Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes & Energie: Service Agrément et Spécifications (SAS) - WTC 3, Boulevard Simon Bolivar, 30, 6^{ème} étage, 1000 Bruxelles - Tél. : 02 2083675

- Spécifications techniques unifiées -

STS 52 - MENUISERIES EXTERIEURES

52.0 GENERALITES

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail « STS 52 » comprend des représentants des pouvoirs publics, des organismes d'études et de contrôle de la construction, comme tel il est représentatif des maîtres d'ouvrages et peut à ce titre faire valoir leurs exigences et leur expérience.

Après une étude systématique des exigences des marchés belges et européens, il assume, en accord avec les représentants des milieux industriels et professionnels, la mise au point des spécifications techniques unifiées STS, préparées par le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC).

Les STS sont le fruit d'un travail collectif où maîtres d'ouvrages et producteurs fixent de commun accord les règles qualitatives et dimensionnelles destinées à former la base de leurs futurs contrats au mieux des intérêts de chacun, avec le souci d'assurer l'augmentation de la qualité des produits et l'abaissement de leur prix de revient.

Ont participé à l'élaboration des STS 52.0 MENUISERIES EXTERIEURES-GENERALITES les représentants des organismes suivants :

- Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC)
- Laboratorium voor Vervoertechniek (RUG)
- Institut Belge de Normalisation (IBN)
- Bureau de contrôle pour la sécurité de la construction en Belgique (SECO)
- Fédération de l'industrie du verre (FIV)
- Febelbois
- Agoria
- Fédération des industries chimiques de Belgique (Fédichem) et sa section professionnelle, l'association des transformateurs de matière plastique (Fechiplast).
- Aluminium Center Belgium (ACB)
- Ministères des affaires économiques: Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes & Energie: Service Agrément et Spécifications (SAS): qui en assure le secrétariat.

SOMMAIRE

0. Généralités.....	8
0.1. Introduction	8
0.2. Champ d'application	8
1. Contexte européen.....	9
1.1. Marque de conformité CE - Généralités	9
1.1.1. Base du marquage CE et contexte législatif.....	9
1.1.2. Spécifications techniques européennes	9
1.1.3. Attestation de conformité CE.....	10
1.2. Normalisation des fenêtres et des façades rideaux.....	10
1.2.1. Fenêtres et portes.....	10
1.2.2. Façades rideaux	11
1.3. Les kits de vitrage extérieur collé (VEC).....	11
1.4. Agrément technique UBAtc	12
2. Terminologie	12
2.1. Terminologie générale.....	12
2.2. Terminologie particulière (voir figure 1 et 2)	13
2.2.1. Terminologie relative aux fenêtres.....	13
2.2.2. Terminologie relative à la façade rideau	17
2.2.3. Terminologie relative à la typologie des façades rideaux	18
2.2.4. Terminologie relative à la quincaillerie	18
2.2.5. Convention des sens d'ouverture des menuiseries.....	20
3. Exigences générales	23
3.1. Exigences essentielles relatives aux menuiseries extérieures	23
3.1.1. Résistance mécanique et stabilité (ER1)	23
3.1.2. Sécurité en cas d'incendie (ER2).....	23
3.1.3. Hygiène, santé et environnement (ER3)	23
3.1.4. Sécurité d'utilisation (ER4).....	23
3.1.4.1. Effets des efforts dus au poids propre, aux charges d'exploitation, au vent, et à la température.....	23
3.1.4.2. Effets des mouvements du bâtiment.....	24
3.1.4.3. Effets de la température.....	24
3.1.4.4. Sécurité des personnes	24
3.1.4.5. Effets de l'eau.....	24
3.1.5. Protection contre le bruit (ER5)	24
3.1.6. Economies d'énergie et isolation thermique (ER6)	25
3.1.7. Durabilité.....	25
3.2. Autres exigences	25
4. Performances.....	26
4.1. Performances des composants.....	26
4.1.1. Performances relatives aux profils de résistance.....	26
4.1.1.1. Les profils bois	26
4.1.1.2. Les profils métalliques avec ou sans rupture de pont thermique.....	26
4.1.1.3. Les profils PVC	26
4.1.1.4. Les profils hybrides	26
4.1.1.5. Autres profils	26
4.1.2. Performances relatives aux quincailleries	26
4.1.3. Performances relatives aux vitrages.....	28
4.1.4. Performances relatives aux profils d'étanchéité	28
4.1.5. Performances relatives aux mastics.....	29
4.1.6. Performances relatives aux accessoires.....	29

4.2. Performances des menuiseries extérieures.....	31
4.2.0. Préambule.....	31
4.2.1. Les fenêtres: base d'évaluation et description de produit.....	31
4.2.1.1. Perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau et résistance au vent.....	31
4.2.1.1.1. Perméabilité à l'air.....	31
4.2.1.1.2. Résistance mécanique au vent.....	33
4.2.1.1.3. Etanchéité à l'eau.....	33
4.2.1.1.4. Spécification des classes air, eau, vent en fonction des conditions de projet.....	34
4.2.1.2. Efforts de manœuvre et abus d'utilisation.....	36
4.2.1.3. Economie d'énergie et performances thermiques.....	37
4.2.1.3.1. Isolation thermique.....	37
4.2.1.3.2. Facteur solaire et transmission lumineuse.....	38
4.2.1.3.3. Risque de condensation.....	39
4.2.1.4. Performances acoustiques.....	45
4.2.1.4.1. Performances.....	45
4.2.1.4.2. Recommandations pour le choix des performances.....	46
4.2.1.5. Résistance à l'effraction.....	47
4.2.1.5.1. Performances.....	47
4.2.1.5.2. Recommandations pour le choix de la classe de résistance à l'effraction.....	48
4.2.1.6. Résistance à l'explosion.....	49
4.2.1.7. Résistance aux balles.....	50
4.2.1.8. Sécurité en cas d'incendie.....	51
4.2.1.8.1. La réaction au feu.....	51
4.2.1.8.2. La résistance au feu.....	52
4.2.1.9. Substances réglementées.....	53
4.2.1.10. Résistance aux chocs.....	53
4.2.1.10.1 Performances.....	53
4.2.1.10.2. Spécification de la classe de résistance aux chocs.....	54
4.2.1.11. Endurance mécanique.....	58
4.2.1.12. Comportement entre 2 climats.....	58
4.2.2. Les façades rideaux (base d'évaluation et description de produit.....)	59
4.2.2.1. Perméabilité à l'air, à l'eau et résistance au vent.....	59
4.2.2.1.1. Perméabilité à l'air.....	59
4.2.2.1.2. Résistance mécanique au vent.....	60
4.2.2.1.3. Etanchéité à l'eau.....	60
4.2.2.1.4. Spécification des classes air, eau, vent en fonction des conditions de projet.....	61
4.2.2.2. Efforts de manœuvre et abus d'utilisation.....	67
4.2.2.3. Economie d'énergie et performances thermiques.....	67
4.2.2.4. Performances acoustiques.....	68
4.2.2.5. Résistance à l'effraction.....	68
4.2.2.6. Résistance à l'explosion.....	68
4.2.2.7. Résistance aux balles.....	68
4.2.2.8. Comportement en cas d'incendie.....	68
4.2.2.9. Substances réglementées.....	68
4.2.2.10. Résistance aux chocs.....	69
4.2.2.10.1. Performance.....	69
4.2.2.10.2. Spécification de la classe de résistance aux chocs.....	69
4.2.2.11. Endurance mécanique.....	74
4.2.2.12. Comportement entre 2 climats.....	74
4.2.3. Les kits de vitrage extérieur collé (VEC).....	74
4.2.3.1. Performances des VEC.....	74
4.2.3.2. Prescriptions complémentaires concernant les dispositifs de sécurité.....	75

4.2.3.3. Prescriptions complémentaires concernant le traitement thermique des produits verriers.....	76
4.2.3.4. Le collage sur site.....	76
5. Notes de calcul	77
5.1. Hypothèses relatives aux menuiseries et aux éléments de menuiseries.....	77
5.2. Hypothèses relatives aux actions et à leurs combinaisons	78
5.3. Vérification des états limites	79
5.3.1. Le cas des fenêtres.....	79
5.3.2. Le cas des façades rideaux	79
5.3.3. Le cas des élément de remplissage.....	79
5.3.4. Critères des états-limites	79
5.4. Documents de référence	80
6. Conception des menuiseries	81
6.1. Généralités pour les fenêtres et les façades.....	81
6.1.1. Remplacement des composants.....	81
6.1.2. Assemblages.....	81
6.1.3. Equerrage des ouvrants	81
6.1.4. Ecart admissible	81
6.1.5. Garnitures d'étanchéité (voir aussi § 4.1.4)	81
6.1.6. Quincaillerie (voir aussi § 4.1.2).....	81
6.1.7. Eau de condensation (voir aussi § 4.2.1.3.3).....	82
6.2. Les fenêtres	82
6.2.1. Dimensionnement des vitrages.....	82
6.2.2. Pose du vitrage	82
6.2.3. Pose des menuiseries.....	82
6.2.3.1. Fixation.....	83
6.3. Les façades rideaux	83
6.3.1. Effondrement.....	83
6.3.2. Comportement hygrothermique des éléments de remplissage.....	84
6.3.2.1. Les éléments « sandwich».....	84
6.3.2.2. Eléments avec lame d'air ventilée avec de l'air extérieur ou non	84
6.3.3. Dimensionnement et pose du vitrage	84
6.3.4. Gros oeuvre	85
6.3.4.1. Liaison de la façade au gros oeuvre	85
6.3.4.2. Dilatation et tassement	86
6.3.5. Plans d'exécution	86
6.3.6. Remplacement des pièces et des éléments.....	87
6.3.7. Fixation de la façade à la structure du bâtiment.....	87
6.3.8. Joints de la façade	87
6.3.9. Calfeutrage entre la façade rideau et le gros oeuvre	87
6.3.10. Eléments de jonction entre la façade rideau et les autres éléments de construction ..	87
6.3.11. Joints constitutifs de la façade rideau (étanchéité, dilatation, tassement, etc...)	87
7. Marque de qualité et certification volontaire	88
7.0. Généralités.....	88
7.1. Objet de la marque de qualité.....	88
7.2. Certification volontaire ATG ou équivalent.....	88
7.2.1. Introduction	88
7.2.2. Fenêtres et façades rideaux	89
7.2.2.1. Complément volontaire dans le cas d'une certification AC 1 réglementaire	89
7.2.2.2. Complément volontaire dans le cas d'une certification AC 3 réglementaire	89
7.2.3. Cas des kits de Vitrage extérieur collé (VEC)	89
7.2.3.1. Certification réglementaire en régime de marquage CE	89

7.2.3.2. La certification volontaire	89
7.3. Transition	90
8. Code de mesurage	90
8.1. La fenêtre.....	90
8.1.1. Prix unitaire.....	90
8.1.2. Code de mesurage de la fenêtre.....	90
8.2. La façade rideau et les kits VEC	90
8.3. Spécifications de dimensions, de forme et d'aspect.....	91
9. Entretien et nettoyage.....	92
9.1. Entretien	92
9.2. Fréquence de nettoyage.....	92
9.3. Prescriptions complémentaires concernant l'entretien des façades VEC	92
9.3.1. Produits de nettoyage VEC	92
9.3.2. Contrôle technique des façades VEC	92
10. Echantillonnage et réception	93
10.1. Acceptation technique préalable sur prototype (pièce-type).....	93
10.1.1. Modalités d'acceptation des produits répondant au cahier des charges avant commande	93
10.1.2. Dispense d'essais sur prototype (pièce-type)	93
10.2. Réception technique préalable à la mise en oeuvre.....	94
10.2.1. Modalités de réception	94
10.2.1.1. Conditions de prélèvement.....	94
10.2.1.2. Essais supplémentaires.....	95
10.2.2. Dispense de la réception technique préalable à la mise en oeuvre.....	95
10.3. Essais in situ.....	95
10.4. Réception technique définitive.....	95
10.5. Contre-essais	95
Annexe 1 - Bibliographie	97
Annexe 2 - STS 52.0 – Séquence des essais.....	102
Annexe 3 - Actions et critères des états limites en façades.....	104
A.3.1. Définitions préliminaires.....	104
A.3.1.1. Structure principale.....	104
A.3.1.2. Structure secondaire.....	104
A.3.1.3. Eléments de remplissage	104
A.3.1.4. Les classes de conséquence (NBN EN 1990 Annexe b - k_{FI})	104
A.3.1.5. Coefficient définissant la valeur de combinaison d'une action variable ψ_0	105
A.3.1.6. Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1	105
A.3.1.7. Coefficient définissant la valeur quasi permanente d'une action variable ψ_2	105
A.3.1.8. Coefficient partiel pour une propriété de matériau γ_M	105
A.3.1.9. Coefficient partiel pour actions variables γ_Q	105
A.3.1.10. Coefficient partiel pour actions permanentes γ_G	106
A.3.1.11. Façade et pente	106
A.3.2. Action du vent en façade verticale	106
A.3.2.1. Durée d'utilisation des projets et période de retour du vent (C_{prob}^2)	106
A.3.2.2. Expression de la pression de calcul du vent.....	106
A.3.2.3. Détermination de $C_e(Z)$. $q_{ref 50ans}$	110
A.3.2.4. Détermination du coefficient de pression c_p	111
A.3.3. Action du poids propre en façade verticale.....	111
A.3.3.1. Détermination de l'action du poids propre.....	111
A.3.3.2. Expression de la charge de poids propre.....	112
A.3.3.3. Détermination de la charge de poids propre de calcul	112
A.3.4. Actions combinées du vent et du poids propre en façade inclinée.....	114

A.3.4.1. Action du poids propre	114
A.3.4.2. Action du vent	114
A.3.4.3. Expression de la charge de poids propre et du vent	114
A.3.4.4. Détermination de la valeur de calcul $F_d(g,w)$	114
A.3.5. Détermination des contraintes caractéristiques de rupture, des coefficients de sécurité des matériaux et des modules d'élasticité	117
Annexe 4 - Protection contre la foudre et l'électricité statique	121
A.4.1. Protection contre la foudre	121
A.4.1.1. Définition	121
A.4.1.2. Principes pour la protection de bâtiments équipés de façades rideaux métalliques	121
A.4.1.3. Recommandations pratiques	122
A.4.2. Protection contre l'électricité statique	122
A.4.2.1. Définition	122
A.4.2.2. Conséquences	122
A.4.2.3. Moyens de protection	123
A.4.3. Protection de menuiserie comportant des profilés à rupture de pont thermique	123
Annexe 5 - Récapitulation des points à préciser dans le cahier spécial des charges	124
Annexe 6 – Equivalence des flèches relatives normales et des pressions NBN EN 12210	126

For Internal Use Only

0. Généralités

0.1. Introduction

Les menuiseries extérieures et en général les techniques de fermeture des bâtiments jouent un rôle important dans la fonctionnalité des enveloppes extérieures.

Les performances attendues de ces produits sont devenues multiples et complexes. Les ouvrages doivent satisfaire à des critères de plus en plus sévères en matière d'économie d'énergie, de confort et d'environnement.

La normalisation européenne étant sur le point d'être finalisée, il est apparu important, de mettre à jours les spécifications officielles dans ce domaine.

En effet, les normes européennes donnent des procédures permettant d'établir les performances des produits mais ne définissent généralement pas les domaines d'application en fonction des performances. Le présent document consiste donc en un document d'application des normes européennes.

Les présentes spécifications sont organisées comme suit:

- le chapitre 3 exprime les exigences de manière performantielles
- le chapitre 4 donne les méthodes d'essais, les classifications relatives aux performances et les classes à utiliser en fonction des situations de projet (domaine d'application des performances).
- l'annexe 5 donne les points à préciser dans le cahier des charges.

Les présentes spécifications techniques annulent et remplacent les spécifications STS 52.0:1985

Ce document renvoie à certaines normes étant encore à l'état de projet. La dernière version du projet de norme ou de la norme est celle à prendre en compte.

Lorsque des exigences sont reprises dans les règlements officiels nationaux, régionaux ou autres, elles sont rendues obligatoires (= loi). Le prescripteur établit son cahier des charges en fonction des conditions de projet et de la réglementation.

0.2. Champ d'application

Les présentes prescriptions s'appliquent à la détermination et au choix des performances des menuiseries extérieures du bâtiment (façades et fenêtres).

En ce qui concerne les façades ou les fenêtres conçues selon la technique du vitrage extérieur collé, les prescriptions relatives aux façades ou aux fenêtres sont applicables pour toutes les performances fonctionnelles exceptés en ce qui concerne l'adhérence du mastic de collage sur le cadre métallique et les produits verriers qui doivent être vérifiés conformément à l'ETAG 002 (European technical approval guideline).

Les alinéas repérés d'une croix (+) sont ceux auxquels l'architecte ou le prescripteur doit accorder une attention particulière en fonction des spécifications propres à chaque projet.

1. Contexte européen

1.1. Marque de conformité CE - Généralités

1.1.1. Base du marquage CE et contexte législatif

Les produits commercialisés dans l'Union européenne ne peuvent mettre en danger la santé des citoyens, ni nuire à l'environnement. Ce principe se traduit par des EXIGENCES ESSENTIELLES qui sont spécifiées dans la directive du Conseil des Communautés européennes du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres concernant les produits de construction (Directive Produits de Construction 89/106/CEE), c'est-à-dire:

- Résistance mécanique et stabilité
- Sécurité au feu
- Hygiène, santé et protection de l'environnement
- Sécurité à l'utilisation
- Protection acoustique
- Consommation d'énergie

Les produits doivent satisfaire à ces « Exigences Essentielles » et être pourvus du marquage CE, ce qui leur permet de circuler librement dans les pays membres de l'Union Européenne.

La Directive Produits de Construction est transposée en loi belge par :

- **Loi du 25 mars 1996** portant exécution de la directive du Conseil des Communautés européennes du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres concernant les produits de construction (Moniteur belge du 21 mai 1996).
- **Arrêté royal du 19 août 1998** concernant les produits de construction (Moniteur belge du 11 septembre 1998).
- **Arrêté ministériel du 20 octobre 2000** concernant l'agrément d'organismes d'attestation de la conformité pour le marquage CE des produits de construction (Moniteur belge du 16 janvier 2001).

Les prescriptions légales qui découlent des « Exigences Essentielles » sont développées dans les spécifications techniques européennes c'est-à-dire les normes européennes EN harmonisées (avec annexe ZA) et des agréments techniques européens (ETA)

1.1.2. Spécifications techniques européennes

De nombreuses spécifications européennes sont établies sur mandat de la communauté européenne pour servir de base à la marque de conformité CE applicable aux produits régis par les dites spécifications. Les mandats donnés au CEN ou à l'EOTA par la Commission européenne précisent notamment les niveaux d'attestation de conformité auxquels les produits doivent être soumis. Les niveaux d'attestation de conformité (AC) sont des structures de certification définissant les rôles du fabricant et des tierces parties en ce qui concerne les essais types initiaux, l'inspection et la certification éventuelle.

Les informations nécessaires à la compréhension de la structure d'attestation relative au marquage CE sont explicitées dans la « Directive des Produits de construction » (CPD) ainsi que dans les documents de guidance appelés 'Guidance Papers' (GP) établis par le Comité Permanent de la Construction (Standing Committee on Construction (SCC)) et disponibles à l'adresse électronique suivante :

<http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/guidpap/guidpap.htm>.

Les informations relatives aux différentes étapes de certification et à leur contenu sont normalement reprises dans les spécifications harmonisées (« normes produits » ou ETA)

particulières à chaque type de produit mis sur le marché. Les normes harmonisées (hEN) ou les agréments techniques européens (ETA) sont tous 2 des « spécifications harmonisées » au sens de la « directive des produits de construction » (CPD).

1.1.3. Attestation de conformité CE

L'attestation de conformité aux spécifications techniques européennes est basée sur un contrôle de la fabrication en usine (Factory Production Control FPC) qui est un système interne de qualité, principalement axé sur la maîtrise de la qualité du produit à l'aide de procédures quantifiées du processus de fabrication.

Pour certains groupes de produits, l'attestation de conformité par le fabricant doit faire l'objet d'une certification par un organisme indépendant notifié par la commission européenne. Les organismes notifiés sont des organismes agréés comme tierce partie dans le processus d'attestation de conformité relatif au marquage CE agissant dans les domaines des essais sur produits, de l'inspection et la certification de fabrication.

La Directive Produits de Construction (DPC) prévoit 4 niveaux d'attestation de conformité (AC de 4 à 1+), avec pour chacun, des tâches distinctes pour le fabricant et pour l'organisme notifié. Les mandats donnés au CEN (cas des EN) ou à l'EOTA (cas des ETA) par la Commission européenne précisent les niveaux d'attestation de conformité (AC) auxquels les produits concernés doivent être soumis.

Tâches	Niveaux d'Attestation de Conformité (AC)					
	4	3	2	2+	1	1+
Tâches exécutées par le fabricant						
Essais initiaux du produit (ITT)	X	-	X	X	-	-
Contrôle de la fabrication en usine (FPC)	X	X	X	X	X	X
Contrôles sur produit fini	-	-	-	X	X	X
Tâches exécutées par organismes notifiés						
Essais initiaux du produit (ITT)	-	X	-	-	X	X
Audit initial du FPC	-	-	X	X	X	X
Certification du FPC	-	-	-	X	X	X
Certification des produits finis	-	-	-	-	-	X
X: d'application / - pas d'application						

1.2. Normalisation des fenêtres et des façades rideaux

1.2.1. Fenêtres et portes

Le mandat CPD M/101 concernant les portes, fenêtres et produits similaires définit les caractéristiques couvertes par les spécifications harmonisées et les niveaux d'attestation des produits concernés en fonction de leurs caractéristiques.

La norme produit prEN 14351-1 précise la procédure à suivre pour déterminer les performances ainsi que les différentes étapes de certification pour les fenêtres.

[] 1- prEN 14351-1 - Fenêtres et blocs porte - Norme Produit - partie 1: Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piéton sans résistance au feu et sans caractéristique au feu extérieur

Les portes, fenêtres et produits similaires équipant les issues de secours ou servant à réaliser les compartimentages au feu doivent réglementairement être soumis à une attestation de conformité STS 52.0 - Menuiseries extérieures Généralités - version finale

de niveau 1 (AC1). Cela implique l'intervention d'une tierce partie notifiée dans les différentes étapes de certification. (Organisme de certification pour l'échantillonnage pour toutes les caractéristiques et inspection et surveillance du contrôle de fabrication, laboratoire d'essais). Toutes autres performances telles que l'étanchéité à l'air, à l'eau, thermique, acoustique, etc... sont soumises réglementairement à un niveau d'attestation de conformité 3 (AC3), ce qui implique l'intervention d'une tierce partie lors de la détermination des caractéristiques des produits (essais-types initiaux)

1.2.2. Façades rideaux

Le mandat M/108 concernant les façades rideaux définit les niveaux d'attestation des produits concernés en fonction de leurs performances.

La norme produit NBN EN 13830 précise la procédure à suivre pour déterminer les performances ainsi que les différentes étapes de certification.

[] 2 - NBN EN 13830:2003 - Norme produit - Façades rideaux

Les façades rideaux utilisées dans des ouvrages où les classes de réaction au feu A1*¹, A2*, B*, C* sont requises, doivent réglementairement être soumises à une attestation de conformité de niveau 1 (AC1).

Les façades rideaux utilisées dans des ouvrages où les classes de réaction au feu A1**², A2**, B**, C**, D, E, F sont requises doivent réglementairement être soumises à une attestation de conformité de niveau 3 (AC3). Le niveau 3 est aussi requis pour les autres caractéristiques (acoustiques, thermiques, air, eau, vent, etc.), ce qui implique l'intervention d'une tierce partie notifiée lors de la détermination des caractéristiques des produits (essais-types initiaux) et requiert du fabricant la mise en place d'un contrôle interne de fabrication.

[] 3 - NBN EN 13501-1:2002 - Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu

[] 4 - NBN EN 13501-2:2004 - Classement au feu des produits de construction et des éléments de bâtiment - Partie 2: Classement à partir des données des essais de résistance au feu, services de ventilation exclus

1.3. Les kits de vitrage extérieur collé (VEC)

Les kits de vitrages extérieurs collés doivent faire l'objet d'un ETA (European technical approval) et d'un marquage CE conformément à l'ETAG 002 (European technical approval guideline).

L'ETAG 002 précise la procédure à suivre pour déterminer les performances ainsi que les différentes étapes de certification. Les kits de vitrage extérieur collé doivent réglementairement être soumis à une attestation de conformité de niveau 1 ou 2+ en fonction de la présence ou non d'accessoires de sécurité. Cela implique l'intervention d'une tierce partie notifiée dans les différentes étapes de certification. Pour plus de précision, le lecteur est renvoyé à l'ETAG 002

¹ * Produits/matériaux pour lesquels une étape clairement identifiable du processus de production entraîne une amélioration du classement de réaction au feu (par exemple l'ajout de produits ignifuges ou une limitation des matériaux organiques)».

² ** Produits/matériaux non couverts par (*)

Notes 1 et 2 : voir NBN EN 13830 annexe table ZA 2.1

1.4. Agrément technique UBAtc

L'agrément technique UBAtc est une appréciation favorable de l'aptitude à l'emploi dans la construction de procédé, matériaux, éléments ou équipements non-traditionnels comprenant une description permettant à l'utilisateur d'identifier le produit. L'agrément technique est accompagné d'une certification et peut entrer en ligne de compte pour déterminer les performances des menuiseries. Pour plus de détail, voir chapitre 7.

2. Terminologie

2.1. Terminologie générale

.1 Acheteur et vendeur

Les contractants ou leurs délégués dûment mandatés.

Dans le cas d'une entreprise de travaux, « l'acheteur » et le « vendeur » désignent respectivement le « maître de l'ouvrage » et « l'entrepreneur », étant entendu que les parties contractantes situées entre le premier acheteur (maître de l'ouvrage) et le dernier vendeur (qu'il soit sous-traitant, producteur ou fournisseur), sont chacune à leur tour « acheteur » et « vendeur ».

.2 Maître de l'ouvrage

La personne physique ou morale qui commande et paie les travaux ou bien son délégué dûment mandaté (fonctionnaire dirigeant, architecte, etc...)

.3 Commande

Quantité totale faisant l'objet d'un marché.

.4 Fourniture

Quantité de matériaux ou d'objets de même nature, forme, teinte et dimensions, approvisionnés séparément au chantier.

.5 Lot

Fourniture ou partie de fourniture soumise à réception.

.6 Echantillon

Total des pièces prélevées pour chaque contrôle ou essais.

.7 Echantillonnage

Ensemble des échantillons

.8 Eprouvettes

Pièces ou fragments de pièces soumis à épreuve.

.9 Laboratoire

Par « laboratoire » on entend un laboratoire d'essais de matériaux disposant d'un personnel qualifié et de moyens appropriés pour l'exécution des essais imposés dans le présent texte.

9.1 Laboratoire d'essais agréé

L'agrément des laboratoires d'essais est une procédure instaurée par la circulaire ministérielle n° 514-A/1 et suivantes, dans le but de créer un réseau de laboratoires

compétents pour l'exécution des essais de réception dans le cadre des constructions publiques et d'instaurer une tarification forfaitaire des essais.

L'agrément est attribué par le Ministère sur avis de la Commission d'agrément, pour une ou plusieurs catégories ou sous-catégories d'essais, sur base d'un examen de la capacité technique et financière du laboratoire, de son matériel, de la compétence de son personnel, de son expérience et de son impartialité.

L'agrément des laboratoires est de la compétence du "Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes & Energie."

9.2 Laboratoire d'essais accrédité BELTEST

L'accréditation BELTEST des laboratoires d'essais est une procédure d'attestation de la compétence des laboratoires d'essais, instaurée par la loi du 20/07/1990 et de son arrêté royal du 22/12/1992 concernant l'accréditation des organismes de certification et de contrôle ainsi que des laboratoires d'essais, dans le but d'augmenter la confiance de la part des opérateurs économiques aussi bien sur le plan national qu'international.

L'accréditation BELTEST est attribuée par le BELAC du Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes & Energie, sur base des exigences des normes internationales NBN EN ISO 17025 « Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais » et NBN EN 45004 « Critères généraux pour le fonctionnement de différents types d'organismes procédant à l'inspection ».

9.3 Laboratoire d'essais notifié

La notification des laboratoires d'essais est une procédure d'attestation de la compétence des laboratoires d'essais, instaurée dans le cadre de la loi du 25/03/1996 portant exécution de la directive du Conseil des Communautés européennes du 21/12/1998 relative aux produits de construction et de son arrêté ministériel du 20/10/2000 concernant l'agrément d'organismes d'attestation de la conformité pour le marquage CE des produits de construction.

La notification est attribuée par le Service Public Fédéral Economie, PME, Classe Moyennes & Energie sur base du guide européen pour la notification d'organismes dans le cadre de la directive du Conseil des Communautés européennes du 21/12/1998 pour le marquage CE des produits de construction

.10 Teinte

Couleur en général. Exemple : teinte verte.

.11 Nuance

Chaque gradation par laquelle passe une même teinte pour arriver de son ton le plus clair à son ton le plus foncé.

2.2. Terminologie particulière (voir figure 1 et 2)

Les menuiseries extérieures dont question dans les présentes STS sont des fenêtres ou des façades rideaux.

2.2.1. Terminologie relative aux fenêtres

Notes :

a. La terminologie des termes (*) est extraite du projet de norme EN 12519

b. La terminologie des termes (**) est extraite de la note d'information technique NIT 221

[] 6 - EN 12519 - Fenêtres et porte - Terminologie

[] 7 - NIT 221 - La pose des vitrages en feuillure

1. Fenêtre : Composant du bâtiment destiné à fermer une ouverture de mur, permettant le passage de la lumière et éventuellement, l'aération. (*)
2. Fenêtre fixe: fenêtre sans ouvrant.
3. Fenêtre ouvrantes: fenêtre composée d'un cadre ouvrant et d'un vantail.
4. Fenêtre double ouvrant : cadre dormant comportant 2 vantaux sans montant fixe intermédiaire.
5. Fenêtre composée : fenêtre constituée de parties fixes ou mobiles insérées dans un cadre dormant et séparées par des montants ou des traverses.
6. Porte-fenêtre : fenêtre permettant le passage.
7. Ensemble menuisé: Ensemble constitué de plusieurs fenêtres simples ou composées, fixes ou mobiles accolées ou superposées séparées par des profils d'accouplement montant ou traversant.

Éléments constitutifs

8. Ouvrant, vantail ou vantail battant: L'élément ouvrant et fermant d'une fenêtre avec raccord battant. Dans certain cas, ceci peut inclure un mouvement coulissant. (*)
Ouvrant ou vantail : parties mobiles éventuelles du châssis (**)
9. Imposte : Élément d'un châssis qui peut être ouvert ou non (*)
Imposte : élément supérieur vitré, généralement étroit, du châssis qui peut être un ouvrant ou non (**).
10. Vasistas : petit vantail tombant situé au-dessus de la traverse supérieure d'une fenêtre ou d'une porte.
11. Caisson : Volume destiné à contenir les organes de manœuvre, de suspension, de roulement ou de glissement des vantaux de fenêtre et ou les fermetures.
12. Dormant : Encadrement autour d'une fenêtre ou d'une porte-fenêtre.
Dormant ou cadre-dormant : parties fixes du châssis (**).
13. Châssis : cadre de menuiserie fixe ou mobile.
14. Allège : élément mural situé entre le niveau d'un plancher et l'appui d'une baie

Profils de résistance

15. Meneau : Élément vertical subdivisant la construction en largeur (*)
Élément vertical séparant deux ouvrants ou deux fenêtres (**)

16. Montant : Partie qui forme l'un des côtés verticaux d'un produit assemblé, élément ou composant (*).
Eléments verticaux du dormant (**)
Profilé vertical de menuiserie.
17. Montant de battement : montant qui, à la fermeture, vient s'appuyer sur le dormant ou sur le montant correspondant des ouvrants adjacents, et qui reçoit les dispositifs de fermeture (**).
18. Montant de suspension (montant ferré, montant charnier) : montant d'un vantail qui reçoit les dispositifs de suspension.
19. Montant de suspension ou de rive : montant qui reçoit les dispositifs de suspension et de rotation (**).
20. Pièces d'appui : traverse de forme spéciale placée à la partie inférieure du dormant.
21. Traverse : Profilé horizontal ou subdivisant la menuiserie en hauteur (*).
22. Profilés d'accouplement: Profilés permettant l'accouplement de plusieurs fenêtres afin d'obtenir un ensemble menuisé.
23. Feuillure : angle rentrant pratiqué le long de l'arête d'un profilé de châssis pour accueillir un panneau de remplissage ou un vitrage. On distingue les feuillures ouvertes où le panneau est retenu par un solin de mastic et les feuillures fermées où le panneau est maintenu par des parcloses (**) (figure 1 et 2).

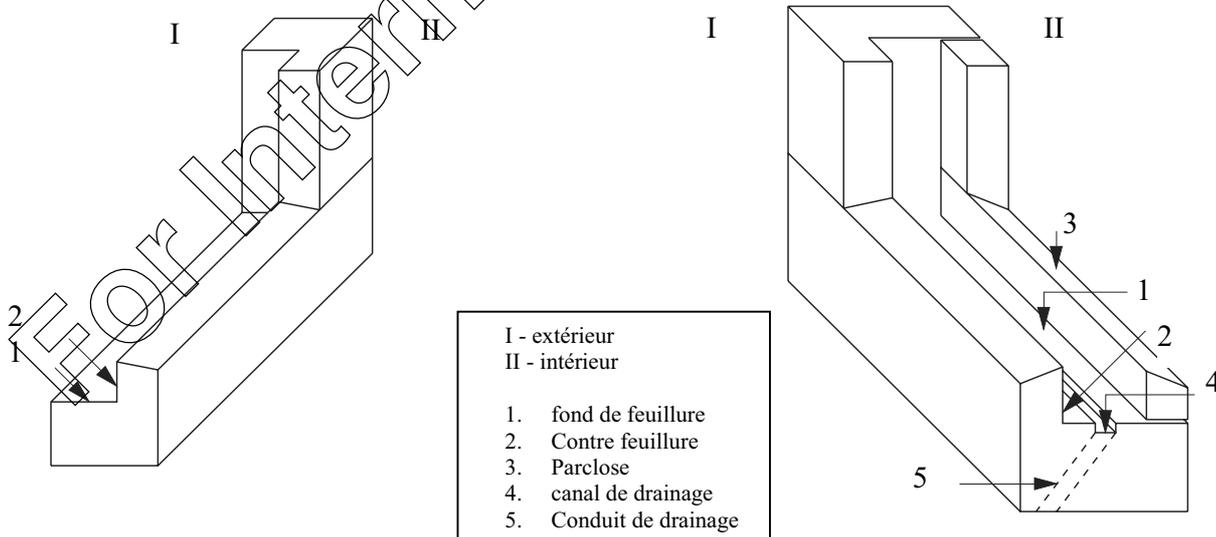


Figure 1 - Feuillure ouverte

Figure 2 - Feuillure fermée

24. Fond de feuillure : partie perpendiculaire au plan du vitrage de l'angle formé par la feuillure. (**) (figures 1 et 2).

25. Contre-feuillure ou battée : partie parallèle au plan du vitrage de l'angle formé par la feuillure. (**) (figures 1 et 2).

Accessoires

26. Dispositif d'étanchéité : garniture en matière souple placée dans une des battées du vantail ou du cadre dormant afin de renforcer l'étanchéité.

27. Rejet d'eau : pièce rapportée sur la traverse et équipée d'un larmier.

28. Profilé de structure : pièce de résistance placée entre ou autour des châssis et transmettant les efforts au bâtiment proprement dit.

29. Mauclair : pièce, qui dans la fenêtre à double ouvrant, constitue la battée et la frappe des montants conjugués; par extension : pièces jouant le même rôle et placées autour des ouvrants, pivotants et basculants, etc...

30. Quincaillerie : ensemble de pièces en métal et/ou matière synthétique utilisé comme éléments d'assemblage, de fixation, de suspension, de mouvement ou de manœuvre d'ouverture et de fermeture des fenêtres

31. Ouverture de ventilation : ouverture réglable dans un élément de menuiserie.

32. Petits-bois ou croisillons : profilés divisant le vitrage dans un but décoratif. (**)

33. Parclose ou latte à vitrage : profilé qui maintient le vitrage dans la feuillure via des garnitures d'étanchéité (**).

Parclose (latte à vitrage) : pièces de section appropriée servant au maintien du remplissage (vitre panneau) dans les feuillures des châssis ou des vantaux.

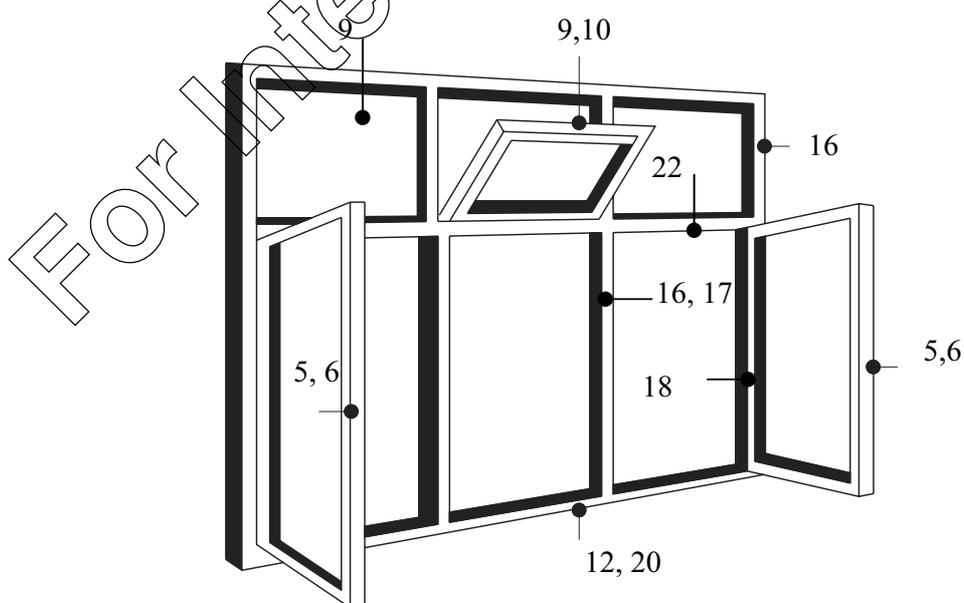


Figure 3 - Exemple de châssis

2.2.2. Terminologie relative à la façade rideau

Note : La terminologie des termes (*) est extraite du projet de norme prEN 13119 "Façades rideaux – Terminologie"

[] 8 - prEN 13119 - Façades rideaux - Terminologie

1. Façades rideaux (*): Les façades rideaux consistent en général en bâtis d'éléments verticaux et horizontaux assemblés et ancrés à la structure portante du bâtiment. Ce bâti est rempli pour former l'enveloppe d'un bâtiment assurant par elle-même ou en conjonction avec d'autres éléments de construction toutes les fonctions normales d'une paroi extérieure, ne jouant cependant aucun rôle dans la stabilité de la structure du bâtiment.
2. Parties pleines : parties opaques de la façade rideau, par opposition aux parties « vision » qui sont translucides.
3. Parties transparentes ou translucides : parties de la façade rideau laissant entrer la lumière.
4. Revêtement (finition) : feuille, pellicule, film ou peinture appliquée sur la paroi intérieure ou extérieure d'un élément de façade rideau ou de remplissage pour lui donner son aspect définitif, sa durabilité.
5. Barrière à la vapeur : matériau ou film suffisamment résistant à la diffusion de vapeur pour retarder le passage de vapeur d'eau entre les zones de forte et faible pression de vapeur.
6. Panneau-sandwich : élément composé de façade rideau ou de remplissage possédant une rigidité suffisante. Généralement le panneau-sandwich est réalisé par insertion (éventuellement par collage) d'un isolant entre deux panneaux de parements.
7. Sandwich : voir Panneau-sandwich.
8. Remplissage (*): Panneau de remplissage ou d'habillage comportant un ou plusieurs éléments simples constituants et mis en oeuvre dans un cadre.
9. Bavette (barrière à l'eau) : feuille ou membrane simple ou composée destinée à s'opposer à la pénétration de l'eau de pluie lorsque la paroi extérieure n'est pas étanche à l'eau. Elle se place généralement immédiatement derrière cette paroi.
10. Bâti : charpente (généralement de petites dimensions) incorporée dans un élément de contre-façade
11. Contre-façade : lorsqu'une façade rideau est constituée dans son épaisseur de plusieurs parties. La partie située vers l'intérieur constitue un « élément de contre-façade » dans la mesure où cette partie est indépendante du reste de la façade, stable par elle-même et directement fixée à la structure du bâtiment. Les éléments de contre-façade peuvent être isolants ou non isolants.
12. Ancrage (*): Pièce métallique usinée assurant la liaison mécanique entre la façade et la structure.

13. Meneau (*): Elément vertical de l'ossature séparant et généralement supportant les fenêtres, les vitrages, les remplissages et portes adjacents.
14. Traverse (*) : Elément horizontal de l'ossature séparant et généralement supportant les fenêtres, les vitrages, les remplissages et les portes adjacentes
15. lame d'air : intervalle continu compris entre deux parois dont les surfaces sont sensiblement parallèles.
16. Une lame d'air est dite « ventilée » si elle communique haut et bas ou latéralement avec l'atmosphère extérieure par des orifices de section suffisante et judicieusement disposés.
17. Trumeaux : parties de la façade formant entre les baies, des bandes pleines, verticales, coupées ou non par les planchers.
18. Structure du bâtiment : ensemble des éléments qui assurent la stabilité du bâtiment.
19. Eléments de « façades rideaux » : Lorsqu'un système particulier, bien défini et identifiable, est utilisé pour l'exécution de certaines parties seulement de la façade rideau (par ex. les allèges ou les trumeaux de cette façade), ces parties sont appelées « éléments de façade rideau », à condition qu'elles soient directement fixées à la structure du bâtiment et qu'elles constituent à elles seules la façade là où elles sont utilisées.

Une façade rideau peut donc être constituée, par exemple, par un «élément de façade rideau» et des menuiseries.

20. Allège : partie de la façade rideau opaque se situant entre ou sous la partie " vision"
On distingue les allèges rideaux, passant devant les murs ou les colonnes de la structure portante du bâtiment et devant les planchers et les allèges insérées, disposées entre les murs, colonnes et planchers

2.2.3. Terminologie relative à la typologie des façades rideaux

Définitions des types de façade rideau (NBN EN 13830) :

Façade rideau (*). La façade rideau est définie comme étant une parois verticale extérieure produite avec un bâti fait principalement de métal, de bois ou de PVC. La façade rideau regroupe différents types de construction, consistant généralement en façade à montants et entrevous, construction modulaire, construction à allèges.

- Façade à montants et entrevous : structure porteuse légère faite de composants assemblés sur chantier supportant remplissages opaques ou translucides.
- Façade modulaire : façade faite de modules préfabriqués liaisonnés de hauteur correspondant à un ou plusieurs étages, complets avec remplissage.
- Façade à allèges : façade faite de modules préfabriqués d'allèges liaisonnés de hauteur correspondant à une partie d'étage, complet avec remplissage.

2.2.4. Terminologie relative à la quincaillerie

Note : En ce qui concerne la terminologie des quincailleries le projet de norme n'est pas finalisé

(TC 33 -WI 033058). Lorsque celui-ci sera finalisé, il sera pris en compte dans une édition ultérieure.

1. Manette : levier de verrouillage manœuvre à la main
2. Crémone : appareil permettant le verrouillage des vantaux par translation d'une tringle ou 2 tringles simultanément (apparentes ou dissimulées)
3. Crémone à pompe : crémone actionnée par pompe
4. Fixe-châssis à coulisse : tige métallique fixée sur le vantail et permettant de le caler dans toute position d'ouverture
5. Fixe-châssis à crans³ : tige métallique fixée sur le vantail et permettant de le caler dans quelques positions prédéterminées.
6. Anneau de tirage : pièce métallique montée sur un vantail permettant (au moyen d'une tige à crochet de toujours assurer la fermeture du vantail ouvert.
7. Boîte à pivot à frein type vertical : organe de rotation des pivotants à axe vertical comportant un frein réglable assurant la stabilité du vantail dans toute position d'ouverture.
8. Loqueteau : petit verrou, assurant le verrouillage de l'ouvrant par l'action d'un ressort. Il comporte un anneau de tirage.
9. Boîte à pivot : organe de rotation des pivotants à axe vertical ou horizontal sans frein ni friction.
10. Appareil de manœuvre : mécanisme de commande avec tringlage ou câble engainé assurant la manœuvre des vantaux aussi appelé la commande de manœuvre
11. Crémone dissimulée : crémone dont en plus du tringlage, la boîte du mécanisme est également dissimulée. La crosse de commande et la pompe sont reprises séparément
12. Poignée à griffe : poignée comportant une griffe (cliquet) verrouillant automatiquement le vantail dans sa position fermée et le déverrouillant par sa manœuvre.
13. Fermeture hélicoïdale : fermeture actionnée à la main qui par serrage hélicoïdal dans une gâche pousse simultanément les deux cadres ouvrants d'une double guillotine ou d'un double coulissant dans leur position de fermeture
14. Manette à crochet : manette assurant le verrouillage automatique du vantail dans sa position fermée par le crochet.
15. Bras de retenue : dispositif limitant et immobilisant certains pivotants, tombants ou poussants dans leur position extrême d'ouverture
16. Serrure à lançant et béquille(s) : serrure qui comporte une béquille ou une paire de béquilles actionnant le pêne lançant et un pêne dormant actionné par une clef qui peut donc condamner l'usage de la ou des béquilles

³ Les châssis fixes peuvent être apparents ou dissimulés
STS 52.0 - Menuiseries extérieures Généralités - version finale

17. Poignée : organe de manœuvre manuelle des coulissants et châssis à guillotine, pour les coulissants la poignée peut être encastrée et/ou à effacement ou escamotable.
18. Verrou (visible ou invisible) : tige métallique (plate ou ronde) permettant de condamner un vantail par mouvement de translation.
19. Crosse : organe de manœuvre d'une crémone par rotation excentrique.
20. Crémone à crosse : crémone intérieure avec sa crosse excentrique.
21. Boîte à pivot à friction type horizontal : organe de rotation des pivotants à axe horizontal comportant un dispositif de friction réglable assurant la stabilité de l'ouvrant dans toute position d'ouverture.
22. Fermeture intérieure : mécanisme monté à l'intérieur des profils du dormant dont la manœuvre par une manivelle assure le verrouillage de l'ouvrant dans sa position fermée
23. Manivelle de fermeture : organe de commande de la fermeture intérieure
Fermeture intérieure avec sa manivelle
24. Pivot : axe de rotation autour duquel le vantail peut opérer librement une rotation complète
25. Serrure à balancier : serrure qui comporte une béquille (d'un côté) actionnant le pêne lançant et un pêne dormant actionné par clef, cette clef pouvant en même temps actionner le lançant.

2.2.5. Convention des sens d'ouverture des menuiseries

Les représentations graphiques du sens de manœuvre (selon EN 12519) sont les suivantes (figure 4):

- le mouvement du vantail dans la direction de l'observateur est donné par un trait continu
- le mouvement du vantail dans la direction opposée à l'observateur est donné par un trait pointillé.

REMARQUE : Ces conventions ne sont pas les mêmes que celles utilisées jusqu'à présent

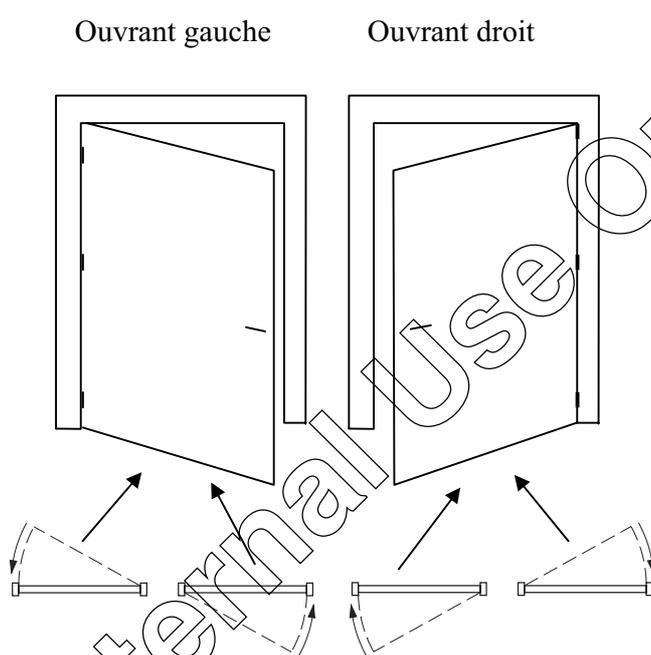
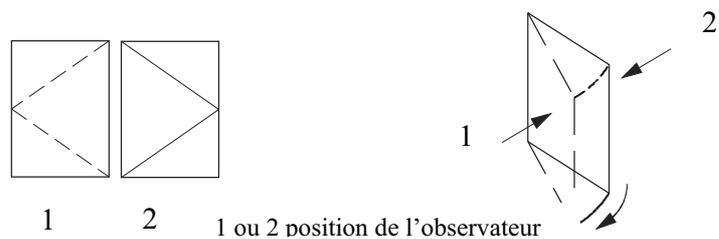


Figure 4 - Convention des sens d'ouverture

2.2.6 Type d'ouverture des châssis

On distingue les châssis fixes et les châssis ouvrants; dans cette deuxième catégorie de nombreux types de manœuvre sont possibles.

Les types d'ouvertures couramment utilisés en Belgique sont illustrés schématiquement à la figure suivante.

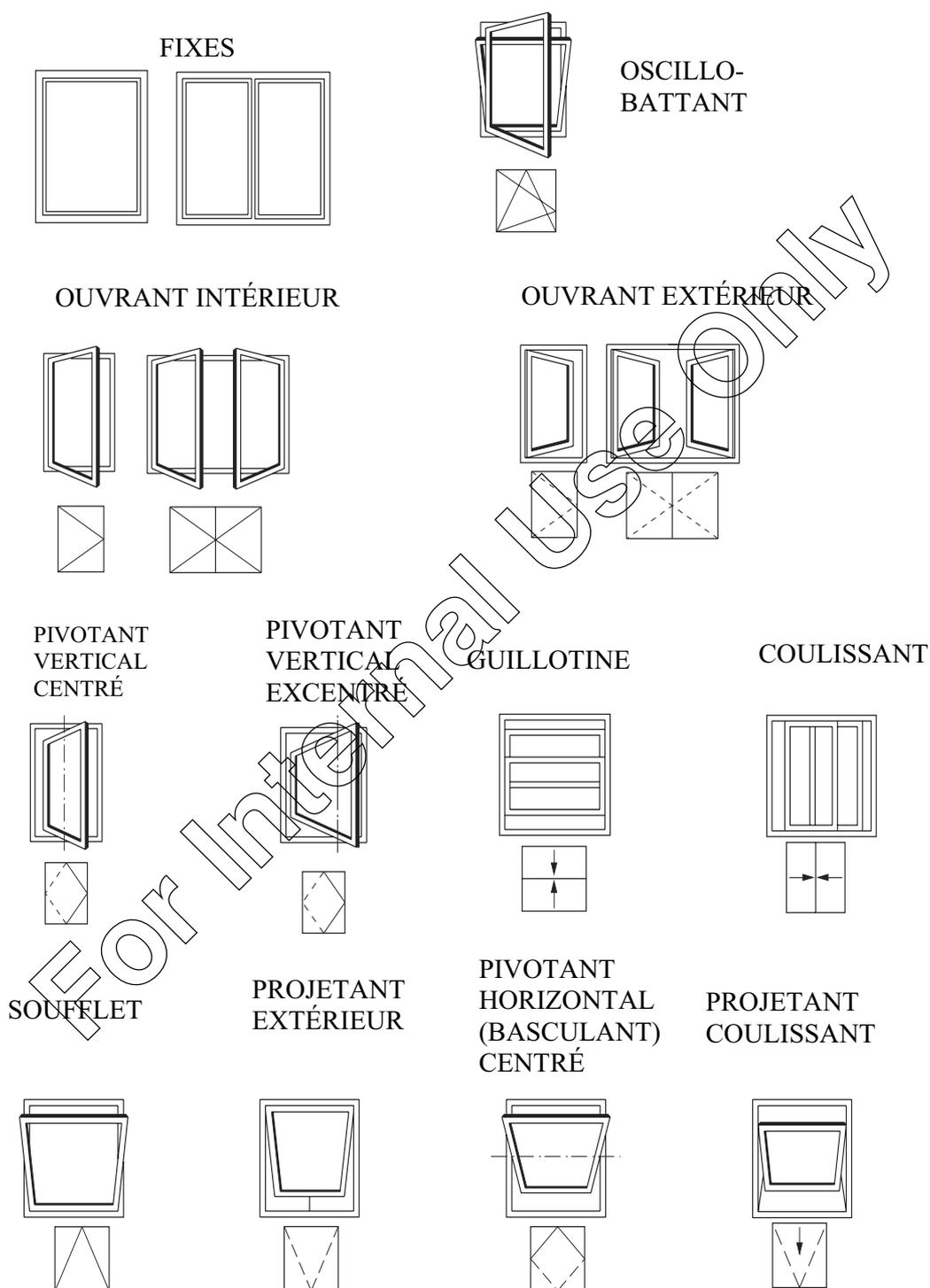


Figure 5 - Exemples de types d'ouverture

3. Exigences générales

3.1. Exigences essentielles relatives aux menuiseries extérieures

3.1.1. Résistance mécanique et stabilité (ER1)

Cette Exigence Essentielle ne s'applique qu'à la structure portante du bâtiment. La résistance mécanique des menuiseries extérieures est vérifiée dans le cadre de la sécurité d'utilisation (ER4).

3.1.2. Sécurité en cas d'incendie (ER2)

Les exigences de réaction au feu et de résistance au feu des menuiseries extérieures doivent être conformes aux lois, réglementations (fédérales, communautaires, régionales, communales) et dispositions administratives, applicables à l'utilisation finale.

Note : Certaines dispositions réglementaires contiennent d'autres exigences que celles relatives à la résistance ou la réaction au feu.

3.1.3. Hygiène, santé et environnement (ER3)

Les produits doivent être tels que, lorsqu'ils sont installés dans les conditions adéquates, ils satisfont à l'exigence essentielles ER3 de la CPD et aux exigences nationales, en particulier en matière d'émission de gaz toxiques, de particules dangereuses, de radiations dans le bâtiment ou à l'extérieur (air, sol eau).

Les ouvrages de construction doivent être conçus et réalisés de manière telle qu'aucune menace ne puisse peser sur l'hygiène ou la santé des occupants ou de leurs voisins. En ce qui concerne les menuiseries extérieures, les aspects suivants doivent être pris en compte :

- la perméabilité à l'air
- la qualité de l'air (émission de polluants/substances dangereuses)
- l'humidité
- le bruit
- les chocs

3.1.4. Sécurité d'utilisation (ER4)

Les menuiseries extérieures doivent être stables sous des efforts combinés ou non, générés par le poids propre, la charge due au vent, la température, l'humidité, les charges d'exploitation, les chocs, les mouvements de la structure.

3.1.4.1. Effets des efforts dus au poids propre, aux charges d'exploitation, au vent, et à la température

Les menuiseries extérieures, compte tenu du (des) coefficient(s) de sécurité et de combinaison des charges approprié(s), doivent présenter une résistance mécanique aux contraintes résultant des actions individuelles ou combinées du poids propre, des charges d'exploitation, du vent, et de la température ainsi que des vibrations causées par le vent.

Le présent document se limite aux situations de projet pour lesquelles les charges de neige ne sont pas à prendre en compte. (Voir chapitre 5 et annexe3)

3.1.4.2. Effets des mouvements du bâtiment

Les mouvements du bâtiment peuvent être la conséquence, par exemple :

- des charges de service (vent, température, volume de trafic, etc.),
- de la déformation différentielle entre éléments de la structure du bâtiment,
- du tassement différentiel des fondations,
- des vibrations.

Tout mouvement du bâtiment survenant à la suite d'une des causes susmentionnées doit être pris en considération lors de la conception de la façade.

Il est indispensable de prévoir des joints de mouvement permettant de soustraire les menuiseries extérieures aux sollicitations résultant de mouvement du bâtiment.

3.1.4.3. Effets de la température

Les températures extrêmes ne doivent ni détruire, ni déformer irréversiblement les composants des menuiseries extérieures.

Pour des raisons pratiques, les températures superficielles de - 20°C et 80°C sont généralement considérées comme étant les limites de la plage de température.

3.1.4.4. Sécurité des personnes

La sécurité des personnes doit être assurée par les menuiseries extérieures lorsque celles-ci peuvent être soumises à un choc accidentel provoqué par un corps humain ou lors d'un quelconque évènement découlant de l'activité humaine, dont le risque est raisonnablement prévisible.

Les risques majeurs suivants sont à prévenir :

- les coupures par grands éclats tranchants,
- la défenestration ou le passage au travers de la menuiserie,
- les blessures/contusions par collision accidentelle avec des ensembles vitrés principalement transparents.

En ce qui concerne les sollicitations engendrées par des mouvements de foule lors de manifestation de quelle que nature que ce soit, les essais du chapitre 4 ne sont pas suffisants. Ces sollicitations doivent faire l'objet d'une étude spéciale par calcul conformément aux Eurocodes et/ou par essais à convenir entre les parties.

3.1.4.5. Effets de l'eau

En complément au principe usuel de drainage et de ventilation des battées et feuillures, les façades doivent être conçues de façon à préserver les éléments métalliques de la corrosion.

3.1.5. Protection contre le bruit (ER5)

Les menuiseries extérieures doivent être conçues et réalisées de manière à ce que le bruit extérieur transmis soit réduit à un niveau ne constituant pas de danger pour la santé des occupants, leur permettant de dormir, de se reposer et de travailler dans des conditions satisfaisantes.

La performance acoustique de la menuiserie extérieure dépend notamment du vitrage et de l'étanchéité à l'air; le cas échéant, elle devrait être conçue en fonction des exigences spécifiques au projet.

L'isolement aux bruits aériens indirects doit, le cas échéant, être déterminé pour les ouvrages dans lesquels la menuiserie sera incorporée.

3.1.6. Economies d'énergie et isolation thermique (ER6)

Les menuiseries extérieures doivent être conçues et réalisées de telle manière à ce que :

- leur coefficient de transmission thermique soit conforme à la réglementation régionale pour l'usage prévu.
- les éléments de remplissage n'engendrent pas
 - de surchauffe ou de consommation énergétique excessive de conditionnement d'air
 - d'inconfort visuel ou de consommation énergétique d'éclairage excessive

Leurs conceptions intégreront tant les paramètres de surface (importance des surfaces translucides par rapport aux surfaces opaques) que spectrophotométriques.

3.1.7. Durabilité

Tous les matériaux utilisés doivent présenter des propriétés ou doivent être traités de telle manière qu'au cours de la durée de vie attendue, dans des conditions normales de pose et d'utilisation, aucune détérioration importante ne puisse être constatée.

L'action de l'eau, de la température, du rayonnement solaire et d'autres aspects afférents à la durabilité globale ont fait l'objet du chapitre 3 "Exigences essentielles".

La durabilité est aussi fonction de la qualité de l'entretien (Voir chapitre 9).

3.2. Autres exigences

Des exigences relatives à la protection des biens contre l'intrusion, l'attaque armée ou les explosions peuvent être formulées dans le cahier spécial des charges. Elles sont exprimées par rapport au chapitre 4 des présentes spécifications.

4. Performances

4.1. Performances des composants

4.1.1. Performances relatives aux profilés de résistance

Sous l'effet des sollicitations climatiques, de la gravité, et celles liées à l'utilisation, les profilés doivent conserver l'ensemble de leurs performances.

4.1.1.1. Les profilés bois

Voir STS 52 addendum 1 (en cours de révision)

4.1.1.2. Les profilés métalliques avec ou sans rupture de pont thermique

Voir STS 52 addendum 2 (en cours de révision)

4.1.1.3. Les profilés PVC

Voir STS 52 addendum 3 (en cours de révision)

4.1.1.4. Les profilés hybrides

Il s'agit de profilés de résistance hybrides composés de plusieurs matériaux solidarisés. La durabilité et l'aptitude à l'emploi de ces profilés particuliers font l'objet d'une évaluation technique.

4.1.1.5. Autres profilés

La durabilité et l'aptitude à l'emploi de ces profilés particuliers font l'objet d'une évaluation technique.

4.1.2. Performances relatives aux quincailleries

En fonction du type d'ouvrant, l'aptitude à l'emploi de la quincaillerie doit être justifiée par rapport aux normes suivantes :

Tableau 1 - Normes relatives à la quincaillerie

- [] 9 - prEN 13126-1 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 1 Prescriptions communes à tous types de ferrures
- [] 10 - prEN 13126-2 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 2 Poignées à ergot de verrouillage
- [] 11 - prEN 13126-3 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 3 Organes de manœuvre pour crémones/verrous
- [] 12 - prEN 13126-4 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 4 Crémones verrous de fenêtre
- [] 13 - prEN 13126-5 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 5 Dispositifs limitateurs d’ouverture
- [] 14 - prEN 13126-6 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 6 Compas à friction à géométrie variable
- [] 15 - prEN 13126-7 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 7 Verrous de ferme-imposte
- [] 16 - prEN 13126-8 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 8 Mécanismes d’oscillo-battant et de battant-oscillant
- [] 17 - prEN 13126-9 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 9 Pivots
- [] 18 - prEN 13126-10 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 10 Compas à projection
- [] 19 - prEN 13126-11 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 11 Ferrures pour ouvrants à l’Italienne réversibles à axe horizontal supérieur
- [] 20 - prEN 13126-12 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 12 Ferrures pour ouvrants à projection de l’axe latéral réversibles
- [] 21 - prEN 13126-13 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 13 Contrepoids pour mécanismes à guillotine
- [] 22 - prEN 13126-14 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 14 Verrouillages à came
- [] 23 - NBN EN 1935:2002 - Quincaillerie pour le bâtiment - Charnières axe simple - Prescriptions et méthodes d'essai
- [] 24 - NBN EN 1670:1998 - Quincaillerie pour le bâtiment - Résistance à la corrosion - Prescriptions et méthodes d'essai

(+) 1 : Quincaillerie

Le cahier des charges précise les conditions d'essais relatifs à la prEN 13126, NBN EN 1935, NBN EN 1670:

Lorsque la prEN 13126 est applicable :

- par rapport à l'annexe B de la prEN 13126-1, le type (de 1 à 21) de fenêtre et l'alternative utilisée pour les essais (de a à f en fonction du type de fenêtre).

- la classe de masse et le poids entre parenthèses (ex.: 3(60)) par rapport au tableau 1 de la prEN 13126.
- le nombre de cycles utilisés lors des essais et le grade correspondant entre parenthèses (ex.: 25.000 (grade 2) par rapport au § 5.7 de la prEN 13126-1.

Lorsque la NBN EN 1935:2002 est applicable

- la catégorie d'utilisation par rapport au § 4.2 de la NBN EN 1935
- le nombre de cycles utilisés lors des essais et le grade correspondant entre parenthèses (ex.: 25.000 (grade 4) par rapport au § 4.3 de la NBN EN 1935
- la classe de masse et le poids entre parenthèse (ex.: 3(60)) par rapport au tableau 1 de la NBN EN 1935

Lorsque la NBN EN 1670:1998 est applicable

- le grade de résistance

En ce qui concerne les essais mécaniques, la conformité aux normes citées en référence ci-dessus ne dispense pas la vérification des performances de la quincaillerie dans les conditions d'utilisation, c'est-à-dire sur la fenêtre finie.

4.1.3. Performances relatives aux vitrages

(+) 2 : Les vitrages

Le cahier spécial des charges précise toutes les performances attendues du vitrage.

Les différentes performances du vitrage sont déterminées par rapport aux exigences des STS 38 (NBN S23-002).

[] 25 - NBN S23-002:2004 (STS 38): Vitrierie

4.1.4. Performances relatives aux profilés d'étanchéité

Ces profilés sont utilisés comme joint central, joint de frappe, ou joint de vitrage (NBN S23-002 §4.8).

Ces profilés doivent être durables.

Le profilé d'étanchéité doit être chimiquement compatible avec son environnement, tout particulièrement avec le mastic de scellement des vitrages isolants.

Vu la diversité des matériaux pouvant entrer en contact et les interactions pouvant résulter des propriétés physico-chimiques, les présentes spécifications se limitent à attirer l'attention sur des problèmes potentiels.

Les profilés constitués en tout ou en partie de matériaux capillaires ne peuvent pas être exposés à l'eau et ne peuvent constituer qu'une barrière d'étanchéité à l'air ou à la poussière.

Profilés destinés à la mise en oeuvre du vitrage:

Les prescriptions de la NBN S23-002 (STS 38) § 4.8 sont d'application.

Profilés entre cadre et vantail:

La pression de contact du profilé sur la frappe est au maximum de 100 N/m de profilé et est telle que l'étanchéité à l'air et /ou à l'eau soit obtenue sans écrasement du profilé (domaine d'utilisation en compression § 4.3 NBN EN 12365-1). Le domaine de température d'utilisation est de -20°C à 80°C pour les profilés placés à l'extérieur (grade 3 suivant NBN EN 12365-1 § 4.5) et de -20 à 55°C (grade 2 suivant NBN EN 12365-1 § 4.5) pour les autres.

La reprise élastique du profilé est au minimum de 60 % à l'état neuf et après vieillissement thermique (grade 6 suivant NBN EN 12365-1 § 4.6 et 4.7)

[] 26 - NBN EN 12365-1:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profilés d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 1: Exigences de performance et classification.

[] 27 - NBN EN 12365-2:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profilés d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 2: Méthodes d'essai pour déterminer la réaction linéique à la déformation.

[] 28 - NBN EN 12365-3:2003- Quincaillerie pour le bâtiment - Profilés d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 3: Méthode d'essai pour déterminer la reprise élastique.

[] 29 - NBN EN 12365-4:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profilés d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer la reprise élastique après vieillissement.

Les profilés d'étanchéité sont :

- soit facilement remplaçables et conformes à NBN EN 12365 ;
- soit couverts par un agrément technique ATG

4.1.5. Performances relatives aux mastics

Le mastic d'étanchéité est utilisé pour la pose du vitrage (Voir NBN S23-002 § 4.8.1), pour le calfeutrement entre le gros œuvre et les menuiseries, ou les joints de structure (dilatation, tassement, mouvement). Le choix du mastic doit être fait conformément aux STS 56.1

[] 30 - STS 56.1: 1998 - Mastics d'étanchéité des façades

4.1.6. Performances relatives aux accessoires

Les accessoires utilisés, en général, pour les menuiseries extérieures, sont les suivants : fond de joint, cale d'assise. Cette liste n'est pas exhaustive.

L'aptitude à l'emploi de ces accessoires et produits annexes joue un rôle important, notamment :

- fond de joint : le fond de joint doit être chimiquement compatible avec son environnement; Lorsque celui-ci se présente sous forme de mousse, il doit être à cellules fermées;
- cale à vitrage : la cale d'assise doit être suffisamment dure pour supporter le vitrage sans dommage (Dureté DIDC : 70-95) ; de plus, elle doit être durable et chimiquement compatible avec son environnement;
- Bavette: ce sont des bandes souples en EPDM ; butyle (ou similaire) qui sont destinées à réaliser l'étanchéité à l'air et à l'eau entre les menuiseries ou les murs-rideaux et le gros œuvre. Généralement, elles sont placées derrière un espace ventilé et constituent la 2^{ème} barrière

d'étanchéité (la 1^{ère} barrière étant en principe constituée par un joint à base de mastic ou un préformé d'étanchéité). Comme ces bavettes freinent la diffusion de vapeur et qu'elles sont placées du côté chaud, il y a lieu de prévoir une isolation thermique à leur face extérieure. Si ces bavettes ne sont pas de classe de réaction au feu "A1" (*) elles doivent être interrompues à chaque niveau d'étage de façon à ne pas propager le feu dans le bâtiment en cas d'incendie.

Note (*): La NBN EN 13501-1 a le statut de norme belge enregistrée. Cependant, il n'y a pas encore de relations d'équivalence officiellement établies entre les classes de réaction au feu de l'Arrêté Royal du 19.12.1997 et celles de la NBN EN 13501-1. En attendant que cette relation soit établie, les réactions "A1" suivant l'Arrêté Royal du 19.12.1997 ou A1 suivant NBN EN 13501-1 peuvent être acceptées.

Concernant le problème de compatibilité chimique des matériaux

Vu la diversité des matériaux pouvant entrer en contact et les interactions pouvant résulter des propriétés physiques, les présentes spécifications se limitent à attirer l'attention sur des problèmes potentiels.

For Internal Use Only

4.2. Performances des menuiseries extérieures

4.2.0. Préambule.

Les performances doivent être établies sur des produits conformes aux descriptions de produits données ci-après.

Il est à remarquer qu'en général les systèmes d'évacuation d'eau de condensation et les grilles d'aération ont une influence négative sur les niveaux de performances obtenus par la fenêtre car ceux-ci mettent en communication les climats intérieur et extérieur.

Pour l'emploi des grilles de ventilation, référence est faite à la norme

[] 31 - NBN D 50-001:1991 - Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation

4.2.1. Les fenêtres: base d'évaluation et description de produit

Les performances générales des fenêtres sont établies sur base de la norme produit prEN 14351-1.

En ce qui concerne la séquence des essais air, eau, vent, abus d'utilisation et forces de manoeuvre, les présentes STS requièrent le respect de la séquence des essais de l'annexe 2, et ce en conformité avec le tableau E2 de l'annexe E de la prEN 14351-1.

La description du produit "fenêtre" est caractérisée par, et contient, les informations suivantes:

- un ensemble de profils de résistance, compatibles les uns avec les autres, leurs techniques d'assemblage et d'étanchéisation (profilé traverse T et coins),
- le ou les éléments de remplissage
- une technique d'étanchéité à l'air et à l'eau par frappes multiples et/ou joint central ou autre techniques comprenant :
 - les profils d'étanchéité (matière et géométrie),
 - technique de drainage et de ventilation des feuillures, des battées, des montants, traverses, profils d'accouplement (section et entraxe des orifices de drainage et de ventilation),
 - dispositions complémentaires d'étanchéité tels que cordons de mastic (étanchéité à l'air et à l'eau des lattes à vitrage),
 - étanchéité des angles des profils d'étanchéité,
 - tout autre dispositif d'étanchéité ou d'étanchéisation (rejet d'eau, bavette,
- une quincaillerie identifiée par une marque et une série
- une technique de pose des éléments de remplissage
 - le calage des éléments de remplissage et les accessoires y relatif (sous-cale à vitrage)
 - l'étanchéité des éléments de remplissage par mastic ou préformés (matière et géométrie)
- tous autres composants: grilles de ventilation etc...

4.2.1.1. Perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau et résistance au vent

4.2.1.1.1. Perméabilité à l'air

La classe de perméabilité à l'air des fenêtres est établie conformément aux normes

[] 32 - NBN EN 1026:2000 - Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Méthode d'essais.

[] 33 - NBN EN 12207:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air - Classification.

Sur demande du vendeur, les mesures de perméabilité à l'air de fenêtres composées peuvent être faites séparément pour les parties fixes et les parties mobiles.

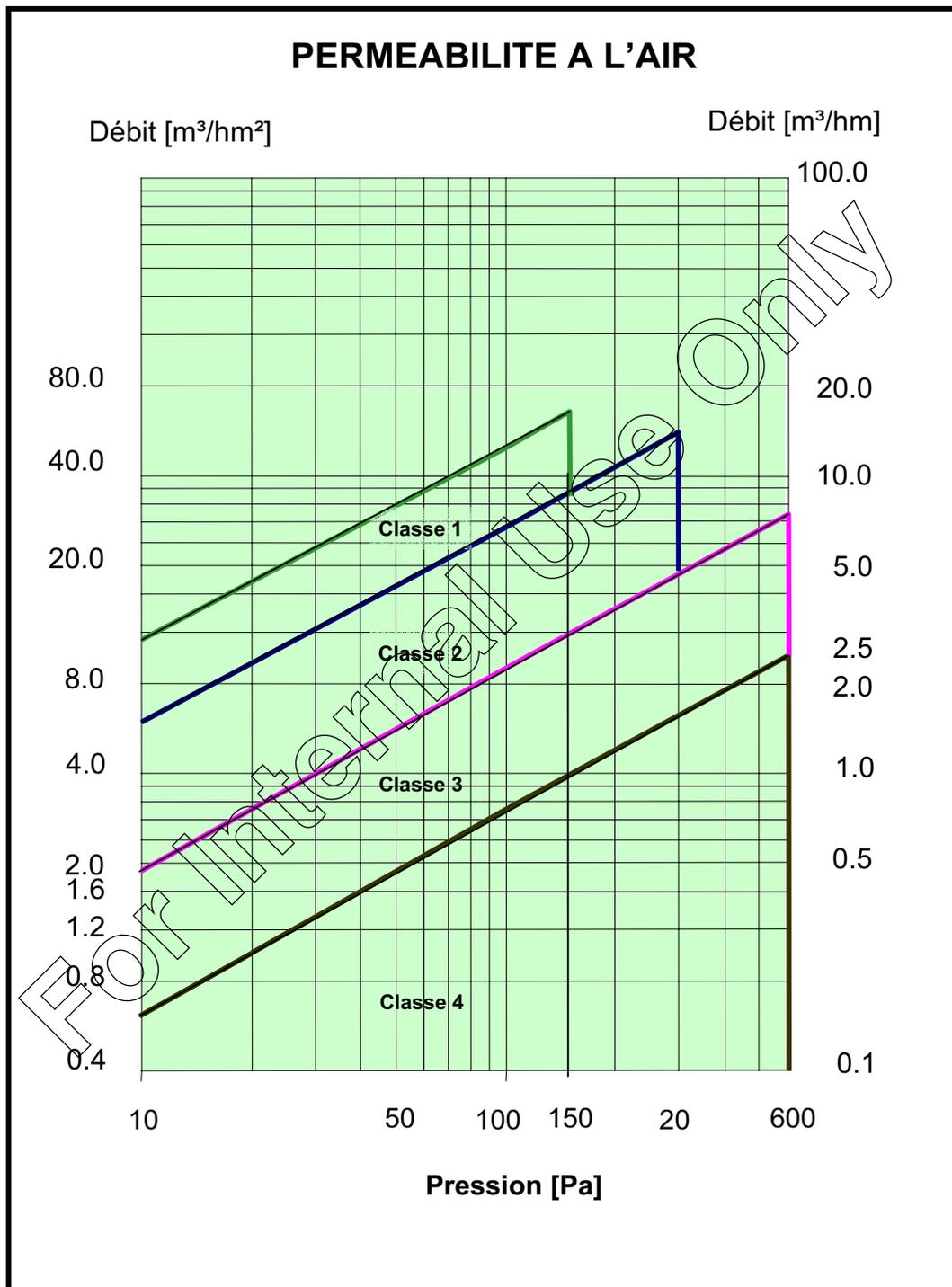


Figure 6 - Classe de perméabilité à l'air en pression et en dépression

4.2.1.1.2. Résistance mécanique au vent

La classe de résistance mécanique au vent des fenêtres est établie conformément aux normes

[] 34 - NBN EN 12211:2000 - Fenêtres et portes – Résistance au vent - Méthode d'essais.

[] 35 - NBN EN 12210:2000 - Fenêtres et portes – Résistance au vent - Classification.

Tableau 2 - Classes de résistance au vent

Classes	Essai de déformation P1	Essai de pression et dépression répétée P2 (50 pulsations)	Essai de sécurité P3
0	Pas d'essai	Pas d'essai	Pas d'essai
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
Exxx	Valeur de P1 max		

xxx = valeur de P1 max

Tableau 3 - Classification de la flèche relative normale

Classes	Flèches relatives normales
A	< 1/150
B	< 1/200
C	< 1/300

Les flèches frontales relatives sont mesurées en dehors des zones d'influence des assemblages (en pratique, les comparateurs peuvent être situés jusqu'à 100 mm des bords extérieurs des châssis) à l'endroit le plus défavorable des pièces de structure (montants et traverses renforcés éventuellement par des meneaux de résistance). Les corps d'épreuve sont munis de leurs remplissages prévus dans le bâtiment (vitrages isolants, panneaux de remplissage opaques, etc...).

Si les fenêtres et portes-fenêtres peuvent être employées avec différentes sortes de panneaux de remplissage, les essais doivent être exécutés avec les éléments les moins rigides.

Notes

Etant donné que la rigidité propre de certains types de vitrages isolants multiples peut avoir des répercussions considérables sur la rigidité de la fenêtre complète, en absence d'une note de calcul, le vitrage placé dans le bâtiment (aussi bien pour les fournitures neuves que pour le remplacement d'anciens vitrages) doit être d'une rigidité au moins égale à celle du vitrage utilisé pendant l'essai.

4.2.1.1.3. Etanchéité à l'eau

La classe d'étanchéité à l'eau des fenêtres est établie conformément aux normes

[] 36 - NBN EN 1027:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'eau - Méthode d'essais.

[] 37 - NBN EN 12208:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'eau - Classification.

Tableau 4 - Classe des essais d'étanchéité à l'eau

Pression d'essais P_{max} en Pa (*)	Classification		Spécifications
	Méthode d'essais A	Méthode d'essais B	
-	0	0	Pas de prescription
0	1A	1B	Arrosage d'eau pendant 5 min
50	2A	2B	Idem classe1 + 5 min
100	3A	3B	Idem classe1 + 5 min
150	4A	4B	Idem classe1 + 5 min
200	5A	5B	Idem classe1 + 5 min
250	6A	6B	Idem classe1 + 5 min
300	7A	7B	Idem classe1 + 5 min
450	8A	-	Idem classe1 + 5 min
600	9A	-	Idem classe1 + 5 min
> 600	E xxx	-	Au-dessus de 600 Pa par palier de 150 Pa, la durée de chaque palier doit être de 5 min

(*) : Après 15 min de pression nulle et 5 minutes aux paliers successifs

4.2.1.1.4. Spécification des classes air, eau, vent en fonction des conditions de projet

(+) 3 : Fenêtres : performances à l'air, à l'eau et au vent

Sauf stipulation contraire dans le cahier spécial des charges, les niveaux de performances requis pour l'air, l'eau et le vent sont déterminés à l'aide du tableau 5, qui tient compte de divers facteurs d'influence et d'utilisation (hauteur de pose de la fenêtre à partir du sol en fonction de la situation du bâtiment). Lorsque l'uniformité d'aspect est souhaitée, le cahier spécial des charges doit imposer le niveau de performance correspondant aux parties supérieures du bâtiment pour l'entièreté du bâtiment.

Critères de déformation admissibles sous la pression P1.:

Mesure de la déformation à la pression P1

Le tableau 5 ci-après requiert la classe C en ce qui concerne la résistance mécanique au vent, c'est-à-dire 1/300 de déformation admissible sous la pression P1.

Calcul de la déformation sous la pression P1

Ce critère de déformation 1/225 est cependant admis s'il est justifié par une note de calcul sous la pression P1

La classe de résistance au vent (tableau 2), correspondant à la pression P1 pour laquelle la déformation calculée n'excède pas 1/225, est valable pour autant que les essais P2 de pressions et dépressions répétées et essais P3 de sécurité aient été faits aux pressions correspondant à cette même classe.

La longueur de calcul à laquelle le critère de 1/225 s'applique pour le calcul à la pression P1 est la même que celle à laquelle la mesure de déformation a été faite (longueur mesurée entre les comparateurs de mesure)

Tableau 5 - Fenêtres – Air, eau, vent - Choix des classes

Rugosité du terrain	Ville IV	Boisée III	Campagne II	Mer (i) I
0 - 10 mètres du sol				
Perméabilité à l'air ³⁾ NBN EN 12207	3 ¹⁾	3 ¹⁾	3 ¹⁾	3
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	4A ²⁾	4A ²⁾	5A ²⁾	7A
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	C2	C2	C3	C3
10 - 18 mètres du sol				
Perméabilité à l'air ³⁾ NBN EN 12207	3 ¹⁾	3 ¹⁾	3 ¹⁾	3 ¹⁾
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	4A ²⁾	5A ²⁾	5A ²⁾	7A
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	C2	C3	C3	C3
18 - 25 mètres du sol				
Perméabilité à l'air ³⁾ NBN EN 12207	3 ¹⁾	3	3	3
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	5A ²⁾	5A ²⁾	6A ²⁾	7A
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	C2	C3	C3	C3
25 - 50 mètres du sol				
Perméabilité à l'air ³⁾ NBN EN 12207	3	3	3	3
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	6A ²⁾	7A	7A	8A
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	C3	C3	C4	C4
50 - 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air ³⁾ NBN EN 12207	3	4	4	4
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	7A	8A	8A	9A
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	C3	C4	C4	C5
> 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	5)			
Étanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12208	Exxx 5)			
Résistance mécanique au vent NBN EN 12210	Exxx 5)			

Notes importantes:

1. Si des isolations thermique et/ou acoustique moindres sont acceptables, le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau de perméabilité à l'air classe 2.
2. Pour des fenêtres et portes-fenêtres non protégées (ii) le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau d'étanchéité à l'eau classe 7A.
3. Pour des locaux avec air conditionné, le niveau de perméabilité à l'air de la classe 4 est toujours exigé. Cette exigence découle du fait qu'il est conseillé d'utiliser un maximum de châssis fixes dans le cas de bâtiments équipés d'air conditionné.

4. Pour des fenêtres et portes-fenêtres protégées (iii) ou situées en zone urbaine dense (iiii) le cahier spécial des charges peut prescrire les niveaux d'étanchéité à l'eau classe B correspondant.
 5. Le cahier spécial des charges spécifie la pression maximale de l'essai.
 - (i) Bord de mer : zone allant jusqu'à 2000 m de la digue ou à défaut de digue, de la ligne des hautes eaux d'équinoxe.
 - (ii) Fenêtre non protégée: la fenêtre se trouve dans le même plan que la façade sans protection contre l'eau ruisselante ou avec à sa partie supérieure un rejet d'eau < à 5 cm.
 - (iii) Fenêtre protégée: le menuiserie est protégée par un surplomb tel que $L \geq H/4$ (figure 7).
- Note: en fonction de l'architecture, les menuiseries d'angle sortant doivent également être protégés.
- (iiii) Zone urbaine à voies étroites (< 2,50 m).

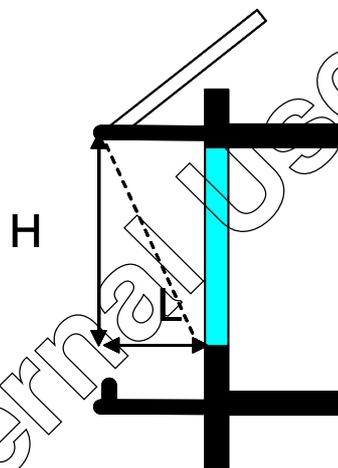


Figure 7 - Fenêtre protégée

6. L'équivalence des classes de flèches relatives normales (A, B, C – Tableau 3) et des pressions (tableau 2) est donnée à l'annexe 6.

4.2.1.2. Efforts de manœuvre et abus d'utilisation

Les classes relatives aux forces de manœuvre, les classes relatives aux charges en contreventement et en torsion statique sont établies par rapport aux normes suivantes:

[] 38 - NBN EN 14608:2004 Fenêtres - Détermination de la résistance à une charge verticale (contreventement)

[] 39 - NBN EN 14609 :2004 - Fenêtres - Détermination de la résistance à torsion statique

[] 40 - NBN EN 12046-1:2003 - Forces de manoeuvre - Méthode d'essai - Partie 1: Fenêtres

[] 41 - NBN EN 13115:2000 - Fenêtres – Classification des propriétés mécaniques – Déformation diagonale, torsion et force de manœuvre.

Du fait que les classes reprises dans les normes européennes sont sensiblement différentes de celles couramment utilisées en Belgique, une classe A "STS 52" dont les paramètres sont donnés ci-après peut-être retenue dans le cahier spécial des charges pour toute application normale.

(+) 4: Fenêtres : efforts de manœuvre

Le cahier spécial des charges mentionne l'effort de manœuvre en fonction des recommandations ci-après:

Tableau 6 - Choix de la classe des forces et des couples de manœuvre - NBN EN 13115

Efforts maximums	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Force de fermeture ou force destinée à initier le mouvement, valeur maximale, (N)	- 1)	75	50	25	10
Quincaillerie manœuvrée à la main					
- Couple maximal, (Nm)	-	10	5	2,5	1
- force maximale, (N)	-	100	50	25	10
Quincaillerie manœuvrée avec le doigt					
- Couple maximal, (Nm)	-	5	2,5	1,5	1
- Force maximale, (N)	-	20	10	6	4
Applications	-	Toutes applications normales ou la manœuvre de la fenêtre ne pose pas de problème particulier à l'opérateur	Toutes applications non reprises à la classe 1, par exemple, opérateur physiquement handicapé, en fonction de la situation.		
1) Pas d'exigence.					

Classe STS 52.0 complémentaire pour les efforts de manœuvre: classe A

Le cahier des charges peut prescrire la classe A suivante. Cela devrait être limité en cas d'application spéciales telles que, ouvrant manœuvré pour le nettoyage, accès limités :

- Effort maximum de verrouillage et déverrouillage : 150 N
- Effort maximum de mise en mouvement de l'ouvrant : 150 N
- Effort maximum de déplacement de l'ouvrant : 150 N

Note: cette classe ne relève pas des normes européennes et doit être considérée comme classe 0 dans ce cadre.

Abus d'utilisation

(+) 5: Fenêtres : abus d'utilisation

Le cahier spécial des charges mentionne les efforts de manœuvres en fonction des spécifications ci-après:

Tableau 7 - Choix de la classe d'abus d'utilisation suivant la NBN EN 13115

Classes NBN EN 13115	Utilisation	Contreventement (charge au nez)	Torsion statique
0	-		
1	utilisation légère, manœuvre très occasionnelle	200 N	200 N
2	utilisation intermédiaire, accessible uniquement pour l'entretien par du personnel qualifié	400 N	250 N
3	utilisation normale, habitations unifamiliales, bureaux	600 N	300 N
4	utilisation intensive, école, lieux accessibles au public	800 N	350 N

4.2.1.3. Economie d'énergie et performances thermiques

4.2.1.3.1. Isolation thermique

(+) 6: Fenêtres : isolation thermique

Le cahier spécial des charges mentionne les coefficients de transmission thermique des menuiseries en fonction des exigences des règlements régionaux. Il peut prescrire de meilleures performances.

Note : Lorsque des exigences sont reprises dans les règlements officiels nationaux, régionaux ou autres, elles sont rendues obligatoires (= loi). Le prescripteur établit son cahier des charges en fonction des conditions de projet et de la réglementation.

Les performances thermiques des fenêtres et de leurs composants peuvent être établies par calcul ou par essais sur base des normes suivantes:

[] 42 - NBN EN ISO 10077-1:2000 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 1: Méthode simplifiée (ISO 10077-1:2000)

[] 43 - NBN EN ISO 10077-2 :2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour les profilés de menuiserie (ISO 10077-2:2003)

[] 44 - NBN EN ISO 12567-1:2000 - Performances thermiques des fenêtres et portes. Détermination de U par boîte chaude - Fenêtres et portes complètes

[] 45 - prEN ISO 12567-2 : Performances thermiques des fenêtres et portes. Détermination de U par boîte chaude - Fenêtres de toit et autres fenêtres en saillie.

[] 46 - NBN EN 12412-2:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude - Partie 2: Encadrements

[] 47 - NBN EN 12412-4:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude - Partie 4: Coffres de volets roulants

Des données pratiques de détermination des performances thermiques basées sur les normes européennes sont reprises dans la NBN B62-002.

[] 48 - NBN B 62-002:1987 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (remplacé partiellement par NBN EN ISO 6946:1996)

[] 49 - NBN B 62-002/A2:2003 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (projet)

[] 50 - NBN B62-002/A1:2001 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (+ erratum)

[] 51 - NBN EN ISO 6946:1996 - Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (ISO 6946:1996)

[] 52 - NBN EN ISO 6946/A1:2003 - Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (ISO 6946:1996/Amd. 1:2003)

4.2.1.3.2. Facteur solaire et transmission lumineuse

4.2.1.3.2.1. Performances

(+) 7: Fenêtres : risque d'inconfort par surchauffe estivale et d'inconfort visuel

Le cahier spécial des charges précise si une étude du confort thermique et visuel doit être faite pour optimiser le choix du facteur solaire et de la transmission lumineuse et qui prend cette étude en charge.

Le facteur solaire et la transmission lumineuse sont calculés suivant les normes suivantes :

[] 53 - NBN EN 13363-1:2003 - Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse - Partie 1: Méthode simplifiée

[] 54 - prEN 13363-2 : Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse - Partie 2 : Méthode de référence

- NBN S23-002:2004 - Vitrierie § 4.6.1

[] 55 - NBN EN 410:1998 - Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques solaires et lumineuses des vitrages

Note : la prEN 13363-2 est actuellement à l'état de document de travail. Elle est basée sur la norme:

[] 56 - ISO 15099:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et stores - Calculs détaillés. à laquelle le prescripteur peut se référer.

4.2.1.3.2.2. Recommandation

L'emploi d'importantes surfaces transparentes ou translucides sans précaution particulière peut générer un inconfort estival dû à la surchauffe du bâtiment ou à l'éblouissement. Afin d'éviter des consommations énergétiques excessives de conditionnement de l'air ou l'inconfort des occupants, lorsque la somme de ces surfaces dépasse 15% de la surface au sol, il est recommandé d'effectuer un bilan global du confort visuel et thermique en tenant compte des éléments suivants:

- du climat extérieur et du climat intérieur souhaité,
- de l'inertie thermique du bâtiment,
- des caractéristiques spectrophotométriques des surfaces translucides,
- de la présence ou de l'absence de protections solaires,
- de l'environnement, des ombrages du bâtiment,
- des gains internes (éclairage, appareils informatiques, appareils de cuisine, densité d'occupation, etc...)
- de l'orientation et l'inclinaison des surfaces de l'enveloppe,
- de la ventilation intérieure.

4.2.1.3.3. Risque de condensation

4.2.1.3.3.1. Performances

(+) 8: Fenêtres : risque de condensation:

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne si l'étude du risque de condensation est à effectuer, qui la prend en charge ainsi que la méthode à utiliser et les données y relatives (soit la méthode I voir § 4.2.1.3.3.2, soit la méthode II voir § 4.2.1.3.3.3).

4.2.1.3.3.2. Méthode I

L'auteur de projet prescrit les caractéristiques thermiques de tous les éléments entrant dans la composition de l'ouvrage (profilés, vitrage, panneaux d'allège,...) permettant une simulation du comportement hygrothermique de ce dernier. La simulation est réalisée au moyen d'un logiciel adéquat (aux éléments finis bi- ou tridimensionnel - NBN EN 13788 annexe D) et démontre qu'en tout point la température superficielle reste supérieure à celle du point de rosée

correspondant au climat intérieur (température et H.R.) défini par l'auteur de projet et ce pour des conditions climatiques extérieures également spécifiées pour le projet. Les coefficients de résistance thermique superficiels à considérer dans les modèles mathématiques sont $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ et $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

4.2.1.3.3.3. Méthode II

L'auteur de projet prescrit le facteur de température minimum des composants en fonction des climats intérieurs et extérieurs tels que définis ci-après.

Facteur de température

Note : une norme EN spécifique aux menuiseries extérieures est en cours d'établissement.

Le facteur de température est défini comme suit

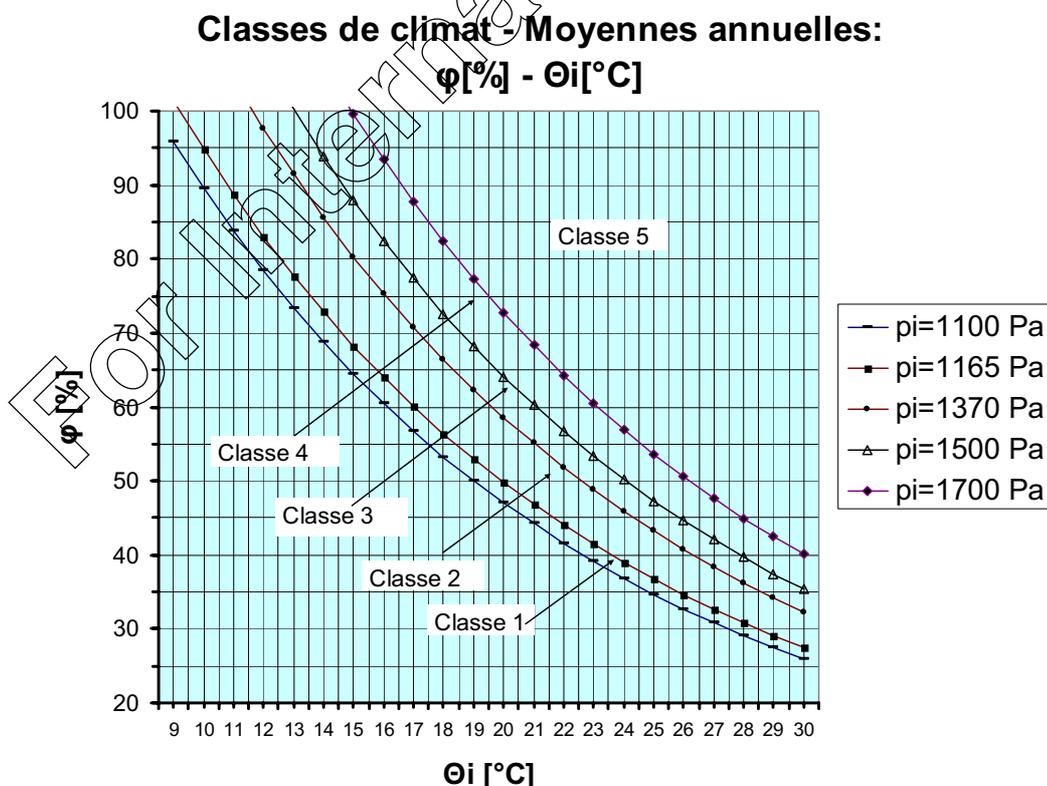
$$f_{R_{si}} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

avec

- $f_{R_{si}}$ = facteur de température,
- θ_{si} = température de surface intérieure
- θ_e = température de l'air à l'extérieur
- θ_i = température de l'air à l'intérieur

Climat intérieur

Le tableau 8 et les diagrammes de la figure 8 ci-après permettent en l'absence d'informations précises au sujet du climat intérieur, de situer ce dernier en fonction de la destination du bâtiment.



Classes de climat - Moyennes de décembre et janvier : ϕ [%] - Θ_i [°C]

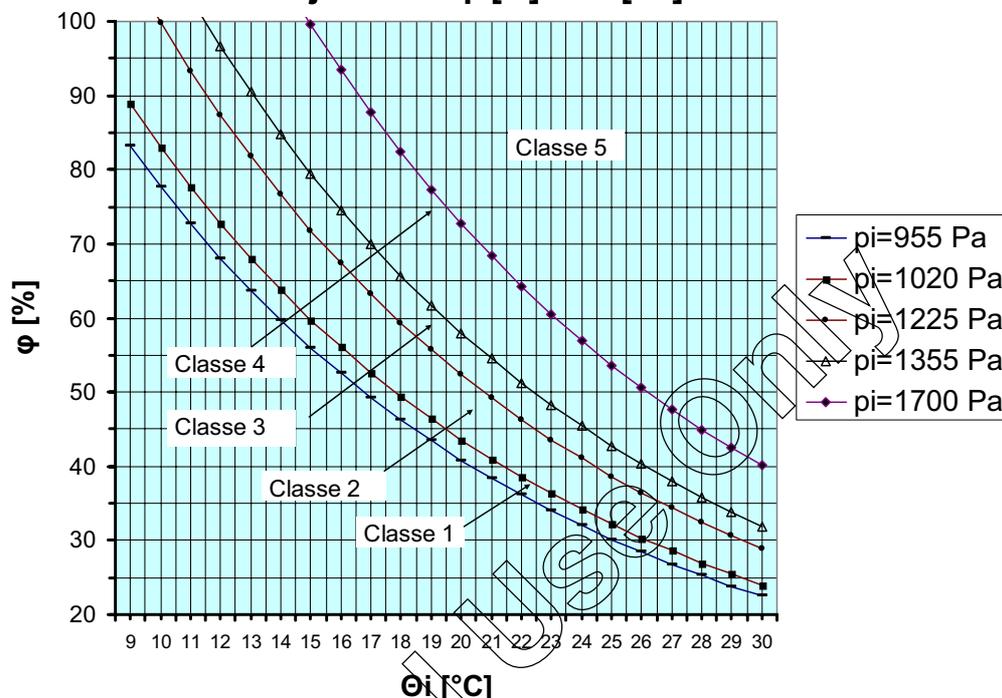


Figure 8 : Classes de climat intérieur (moyennes annuelles et décembre janvier).

Tableau 8 - Caractérisation indicative des climats intérieurs

Classes de climat intérieur	Exemples	Pression de vapeur annuelle moyenne p_i [Pa]	Pression de vapeur moyenne sur les mois de décembre et janvier p_i [Pa]	Différence de pression de vapeur pour 4 semaines $p_i - p_e$ [Pa]
1- Bâtiment à production d'humidité faible à nulle	Entrepôts (marchandises sèches) Églises, salles d'exposition, garages, ateliers	$1100 \leq p_i < 1165$	$955 \leq p_i < 1020$	$< 159 - 10. \Theta_e$
2 - Bâtiment bien ventilé à production d'humidité limitée par m^3	Grandes habitations, écoles, magasins Bureaux non climatisés Salles de sport - Halls polyvalents	$1165 \leq p_i < 1370$	$1020 \leq p_i < 1225$	$< 436 - 22. \Theta_e$
3 -Bâtiment à production moyennement importante d'humidité par m^3 et ventilation modérée à suffisante	Petits logements, flats Hôpitaux, homes Salles de consommation, restaurants Salles de fête, théâtres Bâtiment faiblement climatisé (HR $\leq 60\%$)	$1370 \leq p_i < 1500$	$1225 \leq p_i < 1355$	$< 713 - 22. \Theta_e$
4 - Bâtiment à production importante d'humidité	Bâtiment fortement climatisé (HR $> 60\%$) Locaux industriels humides : imprimerie	$1500 \leq p_i < 1700$	$1355 \leq p_i < 1700$	$< 1028 - 22. \Theta_e$
5 - Bâtiment à production très importante d'humidité	Locaux industriels très humides : usine à papier Piscine	$p_i \geq 1700$	$p_i \geq 1700$	$\geq 1028 - 22. \Theta_e$

Les pressions de vapeur à l'intérieur du bâtiment limitant les classes de climat sont constantes et données au tableau 8 ci-dessus.

Lorsqu'il s'agit de bâtiments existants, la mesure de la différence de pression de vapeur moyenne entre l'air intérieur et l'air extérieur pendant une courte période (4 semaines), permet également de déterminer la classe de climat d'un bâtiment (voir figure 9).

Classes de climat intérieur

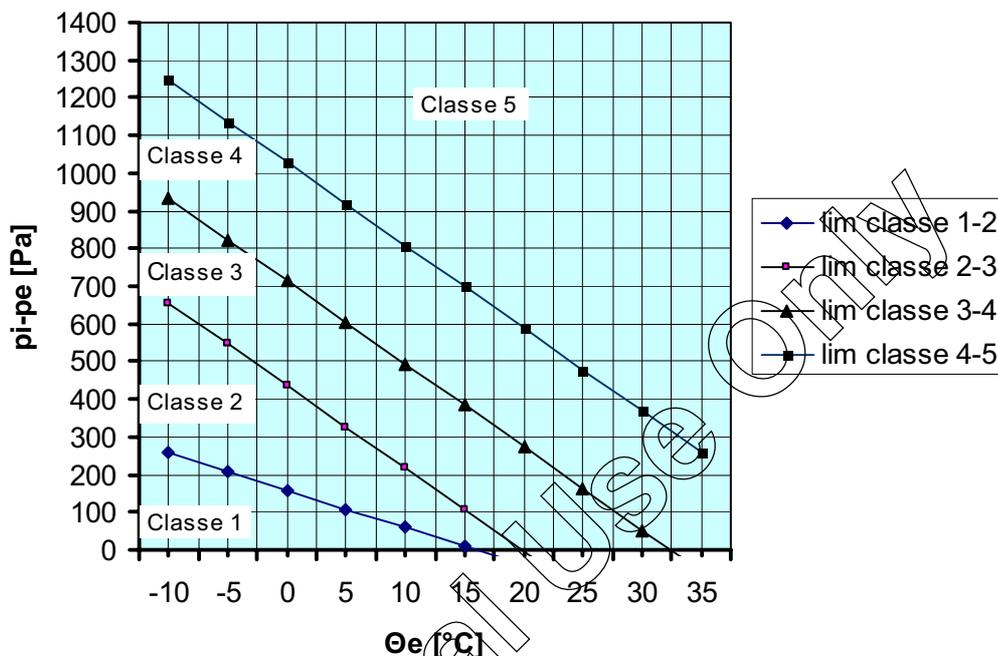


Figure 9 : Classes de climat intérieur en fonction de la température extérieure et de la différence de pression de vapeur entre les climats intérieur et extérieur.

Il y a lieu de spécifier que ce tableau représente le climat belge et ne correspond pas au tableau donné dans l'annexe A (informative) de la NBN EN ISO 13778.

Climat extérieur

La carte de Belgique ci-après permet de déterminer la température extérieure à prendre en compte.

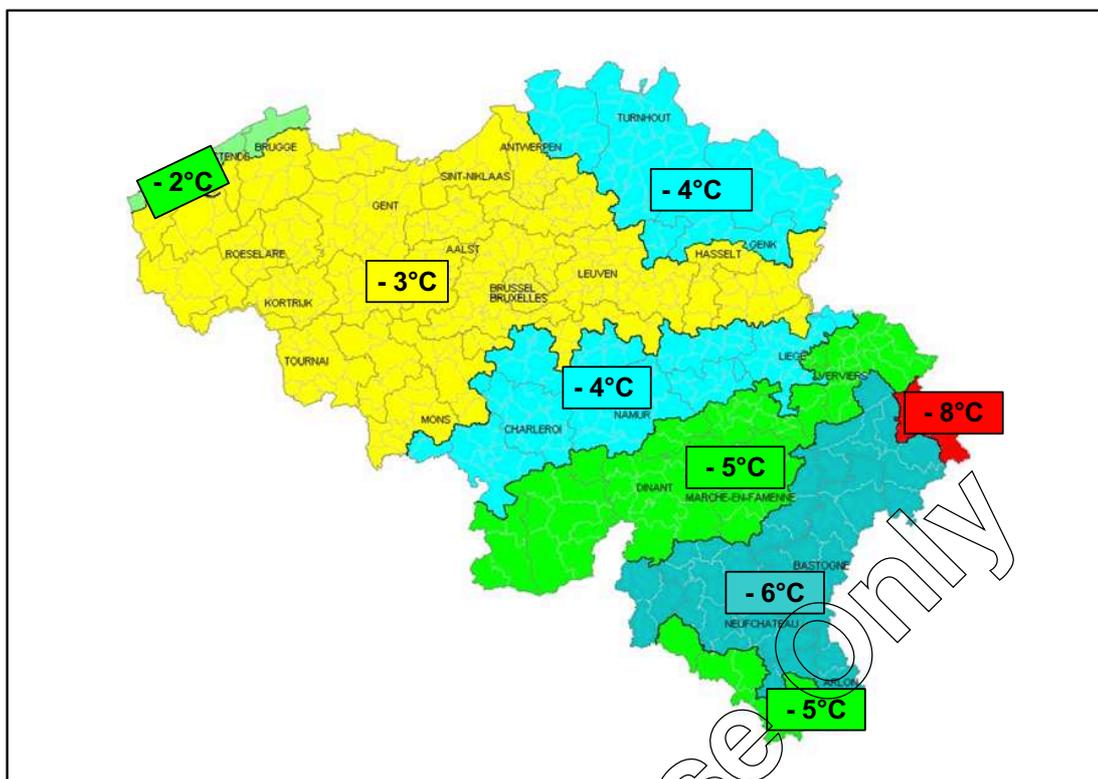


Figure 10 : Température extérieure basée sur la moyenne minimum journalière pour les mois de décembre et janvier : Θ_e

Recommandations pour le choix du facteur de température f_{Rsi} minimum

Le tableau ci-dessous permet d'orienter ce choix en fonction de la classe de climat intérieur et de la température extérieure relative aux zones climatiques reprises à la carte de Belgique de la figure 10. Un climat intérieur moyen a été choisi comme référence pour chaque classe de climat intérieur.

Tableau 9 - Facteurs de température f_{Rsi} minimum

Extérieur	Intérieur - sur base Décembre et Janvier														
	Classe 1			Classe 2			Classe 3			Classe 4			Classe 5		
Zones	p_i moyen bât = 987 Pa			p_i moyen bât = 1122 Pa			p_i moyen bât = 1290 Pa			p_i moyen bât = 1527 Pa			p_i moyen bât = 2185 Pa		
Θ_e °C	Θ_i °C	φ %	Θ_{si} °C	Θ_i °C	φ %	Θ_{si} °C	Θ_i °C	φ %	Θ_{si} °C	Θ_i °C	φ %	Θ_{si} °C	Θ_i °C	φ %	Θ_{si} °C
-2	18	48	7	19	51	8,6	20	55	11	22	58	13,7	26	65	19
-3		0,45			0,50			0,59			0,65			0,75	
-4		0,48			0,53			0,61			0,67			0,76	
-5		0,50			0,55			0,63			0,68			0,77	
-6		0,52			0,57			0,64			0,69			0,77	
-7		0,54			0,58			0,65			0,70			0,78	
-8		0,56			0,60			0,67			0,71			0,79	
		0,58			0,61			0,68			0,72			0,79	

avec

- Θ_i = Température moyenne de l'air intérieur de référence pour la classe de climat [°C]
- Θ_e = Moyenne mensuelle des températures minimales journalières de l'air extérieur [°C]
- Θ_{si} = Température de surface intérieure minimum ou point de rosée [°C]
- φ = humidité relative moyenne de l'air intérieur prise en référence pour la classe de climat [%]
- p_i moyen bât = pression de vapeur moyenne dans le bâtiment au cours des mois de décembre et janvier

Notes importantes

1. La condensation sur une surface dépend des conditions de ventilation et de chauffage locales et générales dans le bâtiment. Lorsque les conditions de chauffage et de ventilation ne permettent pas de respecter les climats intérieurs spécifiés, la formation de condensation doit être admise.
2. Espaces confinés
Même dans des locaux globalement bien ventilés et/ou chauffés, en fonction de l'utilisation qui en est faite, l'utilisateur peut créer des espaces confinés et y générer ainsi des climats localisés anormalement humides. (par exemple espace créé entre une menuiserie extérieure et une tenture, disposition de décorations ou de meubles à proximité d'une menuiserie extérieure etc). Le risque de condensation dans ces espaces confinés est sensiblement plus élevé.
3. Une condensation passagère se produisant
 - a. à des périodes de fortes humidités,
 - b. dans locaux à forte production d'humidité momentanée (p.e salle de bain),
 - c. lors de climats exceptionnellement froids,est acceptable. Cette condensation ne peut cependant pas être de longue durée.
4. Lorsqu'il est raisonnablement impossible d'éviter la condensation (p.e locaux non chauffés communiquant avec des locaux à forte production d'humidité), il est impératif d'équiper les menuiseries de goulottes de récolte des eaux de condensation, aux endroits nécessaires et recommandé d'organiser un drainage des ces dernières afin d'empêcher que les condensats puissent entrer en contact avec des parties de la construction non prévues pour être humidifiées.
5. Pour les classes de climat 2, 3, 4 et 5, lorsque la condensation n'est pas acceptable, il est indiqué d'effectuer une étude de façon détaillée (simulation du comportement hygrothermique p.e. par éléments fins et adaptation des techniques de régulation du climat).
6. L'interruption, la mise en veille, ou la modification par l'utilisateur des consignes de régime des systèmes de gestion du climat intérieur prescrites (chauffage, ventilation, air conditionné,) créent des régimes transitoires pendant lesquels, à certaines périodes de l'année, le risque d'apparition de condensation augmente sensiblement. S'il y a, pendant ces régimes transitoires, apparition de condensation, ce n'est pas la conception des menuiseries extérieures ou celle du système de gestion du climat intérieur qui est à mettre en cause mais bien l'utilisation qui en est faite.
7. Cas des nouvelles constructions et des rénovations importantes
La mise en oeuvre des matériaux de construction tels que les béton, enduisage, chape, carrelage nécessite des quantités d'eau importantes. Le séchage de ces matériaux génère à l'intérieur des bâtiments des climats transitoires anormalement humides pendant lesquels les risques de condensation sont élevés. Le séchage des matériaux fraîchement mis en oeuvre peut assez couramment prendre un an voir plus en fonction des conditions d'utilisation du bâtiment. Excepté à l'appui d'une étude détaillée (voir méthode I ci-avant) réalisées sur des relevés de climat intérieur du bâtiment, pendant ce régime transitoire, l'apparition de condensation ne peut être considérée comme un défaut de conception.
8. L'emploi d'espaceur métallique pour réaliser le scellement hermétique du vitrage isolant peut constituer un pont thermique. L'effet défavorable de ce pont thermique sera d'autant plus marqué que le vitrage isolant sera performant en partie centrale (U_g central faible [W/m^2K]) et que le profilé de cadre dans lequel il est inséré sera peu isolant (U_f élevé [W/m^2K]).
9. Angle dans les menuiseries.

Les méthodes envisagées ci-avant sont valables pour des résistances surfaciques $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. La présence passagère de condensation dans les angles des menuiseries (p.e angle formé par le vitrage et la pareclose) où la résistance thermique superficielle $R_{si} > 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ est acceptable dans les conditions reprises aux notes 2, 3 et 8 ci-avant.

10. Dans le cas de certains de châssis coulissant, on doit accepter des risques de condensation plus élevés au voisinage du préformé situé dans la chicane entre la partie fixe et la partie mobile.
11. Dans le cas de châssis en aluminium à rupture de pont thermique, il est impératif de ne pas ponter la barrette isolante par le biais d'un matériau non isolant (seuil de fenêtre par exemple).

4.2.1.4. Performances acoustiques

(+) 9 : Fenêtres : performances acoustiques

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne les performances acoustiques des menuiseries.

4.2.1.4.1. Performances

Les performances acoustiques des menuiseries extérieures peuvent être établies sur base des normes suivantes:

[] 57 - NBN EN ISO 717-1:1997 - Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:1996)

[] 58 - NBN EN ISO 140-1:1998 - Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales (ISO 140-1:1997)

[] 59 - NBN EN ISO 140-3:1995 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction (ISO 140-3:1995)

[] 60 - NBN EN ISO 140-5:1998 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (ISO 140-5:1998)

Indicateur à valeur unique $R_w (C; C_{tr})$

L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un élément s'exprime au moyen d'un indicateur à valeur unique dont le calcul a été uniformisé par la norme NBN EN ISO 717-1.

L'indicateur à valeur unique, qui comprend en réalité trois termes, est défini de la manière suivante:

$$R_w (C; C_{tr})$$

où R_w est l'indicateur à valeur unique appelé indice pondéré d'affaiblissement acoustique (dB);
C est le facteur d'adaptation pour bruit rose (spectre 1);
 C_{tr} est le facteur d'adaptation pour bruit de trafic (spectre 2).

Les deux termes d'adaptation ont été définis de manière à tenir compte du type de bruits dont il faut s'isoler: le spectre 1 (bruit rose) correspond à une prédominance de fréquences hautes et

moyennes; le spectre 2 (bruit de trafic routier) correspond à une prédominance de fréquences basses et moyennes.

Pour classer des performances, ou fixer des exigences, on additionne la valeur de l'indicateur unique et le facteur d'adaptation approprié, lequel est choisi selon la source de bruit. Les valeurs à considérer pour caractériser l'isolation acoustique d'un vitrage sont, selon les cas, ($R_w + C$) ou ($R_w + C_{tr}$). Le tableau donne des indications quant au choix du terme d'adaptation en fonction de l'origine du bruit.

Tableau 10 - Choix du terme d'adaptation pour déterminer l'indicateur à valeur unique à utiliser en fonction de l'origine du bruit

Sources de bruit	$R_w + C$	$R_w + C_{tr}$
Jeux d'enfants	x	
Activités domestiques (conversation, musique, radio, télévision)	x	
Musique de discothèque		x
Trafic routier rapide (> 80 Km/h)	x	
Trafic routier lent		x
Trafic ferroviaire de vitesse moyenne à rapide	x	
Trafic ferroviaire lent		x
Trafic aérien (avions à réaction) proche	x	
Trafic aérien (avions à réaction) lointain		x
Avions à hélices		x
Entreprises produisant un bruit de moyennes et hautes fréquences	x	
Entreprises produisant un bruit de moyenne et basses fréquences		x

4.2.1.4.2. Recommandations pour le choix des performances

Au moment de la révision des présentes STS, des exigences minimales ("lettre en indice") et recommandées ("lettre en exposant") pour l'isolation acoustique des façades sont exprimées sous forme de "catégories belges = V dans le cas des façades", ceci en fonction d'expositions particulières reprises au tableau concerné de la

[] 61 - NBN S 01-400:1977 Acoustique - Critères de l'isolation acoustique.

Un calcul d'acoustique à partir du spectre de mesure permet le passage aux indices définis dans les différentes normes de classification.

Les exigences acoustiques décrites dans la NBN S 01-400 de 1977 sont actuellement en cours d'adaptation, ainsi que la manière de les exprimer. Il sera prévu d'utiliser une nomenclature telle que définie dans la norme NBN EN ISO 717 (1996).

Les indices d'affaiblissement acoustiques mentionnés par les fabricants de fenêtres sont représentatifs de la performance en laboratoire d'une fenêtre de dimensions 1,23 m par 1,48 m testé conformément à la norme NBN EN ISO 140-3 dans un laboratoire reconnu. Les performances d'isolement acoustique in situ peuvent différer de celles obtenues en laboratoire en fonction de nombreux paramètres tels que:

- les dimensions effectives du vitrage/châssis
- les conditions de pose
- l'étanchéité à l'air de la menuiserie extérieure et du resserrage dans le gros-oeuvre.
- l'environnement acoustique propre de l'application (type de source sonore, localisation du bâtiment par rapport à ces sources, ...)
- la qualité acoustique des autres éléments de la construction.

Afin d'évaluer les performances in situ, il y a lieu de tenir compte de ces différents paramètres dans le choix de la fenêtre. Vu la complexité de l'évaluation de ces différents paramètres, le support d'un acousticien/bureau d'étude spécialisé ou un test en vraie grandeur peut se révéler utile.

Il est à signaler que la qualité acoustique des grilles de ventilation et des caisses à volets ainsi que le soin mis à la pose des menuiseries ont une influence importante sur la performance acoustique de l'ouvrage.

4.2.1.5. Résistance à l'effraction

(+) 10: Fenêtres : résistance à l'effraction:

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la résistance à l'effraction de la menuiserie conformément aux tableaux 2, 4, 5 de la NBN ENV 1627 - Fenêtres, portes, fermetures – Résistance à l'effraction – Exigences et classification

4.2.1.5.1. Performances

La classe de la résistance à l'effraction de la menuiserie est établie conformément aux normes :

62 - NBN ENV 1627:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Prescriptions et classification

63 - NBN ENV 1628:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la charge statique

64 - NBN ENV 1629:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la charge dynamique

65 - NBN ENV 1630:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction

Tableau 11 - Classes de résistance à l'effraction : essai à la charge statique suivant ENV 1628

Classes de résistance	1+2			3			4			5 + 6		
	Charge d'essai	Déplacement	Patin de pression	Charge d'essai	Déplacement	Patin de pression	Charge d'essai	Déplacement	Patin de pression	Charge d'essai	Déplacement	Patin de pression
Points de chargement	kN	mm	Type									
F1 Angle du remplissage	3	8	1	6	8	1	10	8	1	15	8	1
F2 Entre les points d'attache	1,5	30	1/2	3	20	1/2	6	10	1/2	10	10	1/2
F3 Points d'attache	3/6	10	1/2	6	10	1/2	10	10	1/2	15	10	1/2

Pour plus d'information voir la norme en référence ci-avant

Tableau 12 - Classes de résistance à l'effraction : essai à la charge dynamique suivant ENV 1629

Classe de résistance	Masse du corps de choc [kg]	Hauteur de chute [mm]
1	30	400
2	30	800
3	30	1200

Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-dessus ENV 1629

Tableau 13 - Classe de résistance à l'effraction : essai de tentative d'effraction manuelle suivant ENV 1630

Classe de résistance	Jeu d'outils	Temps de résistance [min].	Temps total d'essai maximum [min].
1	pas de tentative d'effraction manuelle		
2	A	3	15
3	B	5	20
4	C	10	30
5	D	15	40
6	E	20	50
Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant			

Note: La norme conseille également les classes minimum de vitrage (selon NBN EN 356) à utiliser en combinaison avec la classe de châssis (selon NBN ENV 1627) pour obtenir une fenêtre "homogène" vis-à-vis de la résistance à l'effraction.

Tableau 14 - Correspondance entre les classes des NBN ENV 1627 et NBN EN 356

Classe de châssis - NBN ENV 1627	Classe de vitrage minimale - NBN EN 356
1	Pas d'exigence
2	P4A
3	P5A
4	P6B
5	P7B
6	P8B

[] 66 - NBN EN 356:2000 - Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle

4.2.1.5.2. Recommandations pour le choix de la classe de résistance à l'effraction

Le choix de la classe de résistance à l'effraction peut être établi en tenant compte de ce qui suit:

- L'évaluation des besoins en matière de protection contre l'effraction résulte d'une analyse tenant compte des facteurs objectifs ou subjectifs suivants:
 - o la situation géographique de la construction,
 - o son intégration urbaine,
 - o son accessibilité aisée ou non,
 - o la présence de système de protection complémentaire,
 - o la valeur, la taille, le nombre, l'encombrement, le poids des biens à protéger,
 - o la fonction du bâtiment,
 - o tous autres facteurs spécifiques, psychologiques et humains.
- L'interprétation des classes de la ENV 1627 :

Tableau 15 - Classes et types d'attaque correspondant

Classes ENV 1627	Types d'attaque
1	Un cambrioleur occasionnel essaie d'ouvrir la fenêtre, la porte ou la fermeture en utilisant la violence physique, par exemple coup de pied, coup d'épaule, soulèvement, arrachement.
2	Le cambrioleur occasionnel essaie en plus d'ouvrir la fenêtre, la porte ou la fermeture en utilisant des outils simples, par exemple tournevis, pince, coins.
3	Le cambrioleur essaie d'entrer en utilisant 2 tournevis, ou plus, et un pied de biche.
4	Le cambrioleur expérimenté utilise en plus des outils tels que scie, marteau, hache, ciseau, burin, perceuse électrique portable à batterie.
5	Le cambrioleur expérimenté utilise en plus des outils électriques, par exemple perceuse, scie sauteuse et sabre, meuleuse d'angle avec disque de diamètre maximum 125 mm.
6	Le cambrioleur expérimenté utilise en plus des outils électriques puissants, par exemple, perceuse, scie sauteuse et sabre, meuleuse d'angle avec disque de diamètre maximum 230mm.

4.2.1.6. Résistance à l'explosion

(+) 11: Fenêtres : résistance à l'explosion

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la résistance à l'explosion de la menuiserie conformément à une des normes suivantes:

[] 67 - NBN EN 13123-1:2001 - Fenêtres, portes et fermetures - Résistance à l'explosion - Prescriptions et classification - Partie 1: Tube à effet de souffle (schock tube)

[] 68 - NBN EN 13124-1:2001 - Fenêtres, portes et fermetures - Résistance à l'explosion - Méthode d'essai - Partie 1: Tube à effet de souffle (schock tube).

Tableau 16 - Caractéristiques de l'onde de choc

Code de classification	Valeurs minimales de :	
	Pression maximale P_{max} [bar]	Impulsion positive spécifique i_+ [bar·ms]
EPR1	0,50	3,7
EPR2	1,00	9,0
EPR3	1,50	15,0
EPR4	2,00	22,0

Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant

Note: la NBN EN 13541 - Vitrage de sécurité - Essai et classification de la résistance à la pression d'explosion - est homogène du point de vue classification avec la NBN EN 13123-1.

[] 69 - NBN EN 13541:2001 - Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion

[] 70 - NBN EN 13123-2:2004 - Fenêtres, portes, fermetures – Résistance à l'explosion – Exigences et classification – Partie 2 : Essai en plein air

Tableau 17 - Classification, masse de la charge et distance de tir

Code de classification	Masse de la charge [kg]	Distance de tir [m]
EXR1	3	5,0
EXR2	3	3,0
EXR3	12	5,5
EXR4	12	4,0
EXR5	20	4,0

Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant

[] 71 - NBN EN 13124-2:2004 - Portes, fenêtres et fermetures - Résistance à l'explosion - Méthode d'essai - Partie 2: Essai en plein air.

Tableau 18 - Classification, masse de la charge et distance de tir

Code de classification	kg à m.	Pression maximale P_{so} [bar]	Impulsion I_{so} [bar·msec]
EXR1	3 à 5	0,75	1,05
EXR2	3 à 3	2,30	1,65
EXR3	12,5 à 5,5	1,70	2,25
EXR4	12 à 4	3,60	3,00
EXR5	20 à 4	6,30	4,20

Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant

4.2.1.7. Résistance aux balles

(+) 12: Fenêtres : résistance aux balles:

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la résistance aux balles de la menuiserie conformément au tableaux 1 ou 2 de la

[] 72 - NBN EN 1522:1999 - Fenêtres, portes et fermetures – Résistance aux balles - Exigences et classification.

Tableau 19 - Classification et exigences pour l'essai avec revolvers et carabines

Classes	Type d'armes	Calibres	Balles Type	Conditions d'essais		
				Masse [g]	Distance de tir – [m]	Vitesse de la balle – [m/s]
FB1	carabine	22 LR	L/RN	2,6 ± 0,1	10 ± 0,5	360 ± 10
FB2	carabine	9 mm Luger	FJ ⁽¹⁾ /RN/SC	8,0 ± 0,1	5 ± 0,5	400 ± 10
FB3	revolver	357 Mag.	FJ ⁽¹⁾ /CB/SC	10,2 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
FB4	revolver	357 Mag.	FJ ⁽¹⁾ /CB/SC	10,2 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
	revolver	44 Rem. Mag.	FJ ⁽²⁾ /FN/SC	15,6 ± 0,1	5 ± 0,5	440 ± 10
FB5	carabine	5,56 x 45*	FJ ⁽²⁾ /PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
FB6	carabine	5,56 x 45*	FJ ⁽²⁾ /PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
		7,62 x 51	FJ ⁽¹⁾ /PB/SC	9,5 ± 0,1	10 ± 0,5	830 ± 10
FB7	carabine	7,62 x 51**	FJ ⁽²⁾ /PB/HCI	9,8 ± 0,1	10 ± 0,5	820 ± 10
L	plomb			FJ ⁽¹⁾ = balle chemisée en métal		
CB	balle conique			FJ ⁽²⁾ = balle chemisée alliage en cuivre		
FJ	balle chemisée acier					
FN	forme cylindro-conique tronquée					
HC1	noyau dur en acier, masse (3,7 ± 0,1) g dureté supérieure à 63 HCR					
PB	forme pointue					
RN	forme cylindro-ogivale					
SC	noyau mou en plomb					
SCP1	noyau mou en plomb et masse pénétrante en acier (type SS109)					
Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant						

Tableau 20 - Classification et exigences pour l'essai avec fusils de chasse

Classes	Types d'arme	Calibres	Munitions Type	Conditions de tir		
				Masse [g]	Distance de tir [m]	Vitesse de la balle [m/s]
FSG	Fusil de chasse	12/70	Pastille en plomb dur ⁽³⁾	31 ± 0,5	10 ± 0,5	420 ± 20
Pour plus d'informations voir la norme en référence ci-avant						

Note : la NBN EN 1063 - Vitrage de sécurité - Vitrages - Résistance aux balles - est homogène avec la NBN EN 1522 du point de vue classification pour les classes BR-FB.

[] 73 - NBN EN 1063:2000 - Vitrage de sécurité – Vitrages résistance aux balles - Classification et méthode d'essais.

4.2.1.8. Sécurité en cas d'incendie

Les spécifications de référence sont les suivantes:

[] 74 - NBN 713-020:1968 - Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction (avec erratum)

[] 75 - NBN 713-020/A1:1982-Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction

[] 76 - NBN 713-020/A2:1985-Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction

[] 77 - NBN 713-020/A3:1994 - Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction

[] 78 - NBN S 21-201:1980-Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Terminologie

[] 79 - NBN S 21-202/A1:1984 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)

[] 80 - NBN S 21-202:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)

[] 81 - NBN S 21-203:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Réaction au feu des matériaux - Bâtiments élevés et bâtiments moyens

[] 82 - NBN S 21-204:1982 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments scolaires - Conditions générales et réaction au feu

[] 83 - NBN S 21-205:1992 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Etablissements hôteliers et similaires - Conditions générales

4.2.1.8.1. La réaction au feu

(+) 13: Fenêtres : réaction au feu

Le cahier spécial des charges mentionne les exigences concernant la réaction au feu conformément aux spécifications en vigueur.

Les exigences concernant la réaction au feu sont reprises dans l'Arrêté Royal du 07.07.1994 fixant les "Normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion" modifié par l'A.R 19.12.1997 et l'A.R du 04.04.2003.

Ces exigences

- dépendent de l'utilisation dans le bâtiment des produits et matériaux de construction (en façades, en toitures, revêtement de paroi dans les chemins d'évacuation, etc.) et
- sont valables pour tous les nouveaux bâtiments (sauf les maisons unifamiliales, bâtiments bas de moins de 100 m² et de maximum 2 étages et les bâtiments industriels) et
- doivent être considérées comme des exigences minimales.

D'autres réglementations spécifiques en fonction de la destination du bâtiment peuvent compléter cet Arrêté Royal.

Note 1: l' Arrêté Royal du 19.12.1997 est en cours de révision afin d'intégrer la nouvelle classification européenne de réaction au feu ("Euroclasses").

Note 2 :

- Lorsque des exigences sont reprises dans les règlements officiels nationaux, régionaux ou autres, elles sont rendues obligatoires (= loi). Le prescripteur établit son cahier des charges en fonction des conditions de projet et de la réglementation.
- D'autres réglementations existent en fonction de la destination du bâtiment (hôpital, maisons de repos, établissements d'hébergement, etc.). Ces derniers peuvent contenir d'autres exigences que celles concernant la réaction et la résistance au feu et peuvent différer en fonction de la Communauté ou de la Région.

Des normes peuvent être rendues obligatoires en les mentionnant dans le cahier spécial des charges (exemple: NBN S21-204 Protection contre l'incendie dans les bâtiments scolaires)

Note 3 :

Une nouvelle classification européenne de réaction au feu des produits de construction a été établie (Décision de la Commission européenne (2000/147/CE)). Elle est reprise dans la NBN EN 13501-1 qui a le statut de norme belge enregistrée. Cependant l'Annexe 5 de l'Arrêté Royal du 19-12-1997 basée sur la classification belge de réaction au feu (classés "belges" A0 jusqu'à A4) n'a pas encore été adaptée en fonction de cette nouvelle classification européenne ("Euroclasses" A1, A2, B, C, D, E et F). Un groupe de travail, établi au sein du Conseil Supérieur de la sécurité contre l'incendie et l'explosion, devrait mettre à jour cette Annexe 5 tout prochainement en proposant des relations d'équivalence entre les deux classifications.

[] 84 - NBN EN 13501-1:2002 - Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu

4.2.1.8.2. La résistance au feu

(+) 14: Fenêtres : résistance au feu:

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne les exigences concernant la résistance au feu.

Au moment de la rédaction des présentes STS, NBN 713.20 + add. est d'application

Les exigences concernant la résistance au feu sont reprises dans l'Arrêté Royal du 07.07.1994 fixant les "Normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion" modifié par l'A.R 19.12.1997 et l'A.R 04.04.2003. (Voir note 2 relative à la réaction au feu).

Note 1 : l' Arrêté Royal du 19.12.1997 est en cours de révision afin d'intégrer la nouvelle classification européenne de résistance au feu. Les Eurocodes devraient également être introduits dans l'Arrêté Royal afin de permettre une vérification par le calcul.

Note 2 : Au moment de la rédaction de la présente STS, la NBN 713-020 (+ addendum) est encore d'application afin de déterminer par essai la résistance au feu des éléments de construction. Cependant, cette dernière devrait être remplacée, après une phase de transition, par une série de normes d'essai (NBN EN 1363, NBN EN 1364, ...) dès que la norme de classification EN 13501-2 aura le statut de norme belge. L'Arrêté Royal du 19.12.1997 (Annexe 1, 2, 3 et 4) est d'ores et déjà en cours de révision afin d'adapter les exigences de résistance au feu à la nouvelle classification européenne en la matière.

Note 3 : voir note 2 relative à la réaction au feu

[] 85 - NBN EN 13501-2:2004 -Classement au feu des produits de construction et des éléments de bâtiment - Partie 2: Classement à partir des données des essais de résistance au feu, services de ventilation exclus

Note 4 : La résistance au feu peut aussi être déterminée par calcul conformément à une méthode agréée par le Ministre de l'Intérieur. A l'heure actuelle, aucune méthode de calcul n'a été officiellement agréée mais les Eurocodes "partie feu" sont considérés comme la référence en la matière et devraient être agréés prochainement. Un groupe de travail établi au sein du Conseil Supérieur a été constitué à cette fin.

[] 86 - NBN EN 1363-1:1999 - Essais de résistance au feu - Partie 1: Exigences générales

[] 87 - NBN EN 1363-2:1999 -Essais de résistance au feu - Partie 2: Modes opératoires de substitution ou additionnels

[] 88 - NBN EN 1364-1:1999 -Essais de résistance au feu des éléments non porteurs - Partie 1: Murs

[] 89 - NBN EN 1364-3:2003 -Essais de résistance au feu des éléments non porteurs dans les bâtiments - Partie 3: Murs rideaux - Configuration en grandeur réelle (assemblage complet)

[] 90 - NBN EN 357:2000 -Verre dans la construction - Eléments de construction vitrés résistant au feu, incluant des produits verriers transparents ou translucides - Classification de la résistance au feu

4.2.1.9. Substances réglementées

Le producteur doit se conformer à la Directive du Conseil 76/769/EEC et amendements.

Une liste régulièrement mise à jour est reprise sur le site de la communauté européenne à l'adresse suivante:

<http://www.europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm>

La plupart de ces substances sont soit totalement proscrites (dans tous les Etats-membres), soit leur usage est en partie restreint (dans certains Etats-membres). Dans ce dernier cas (usage restreint), l'exigence peut s'exprimer en terme de quantité (exemple : x mg/kg de matière), ou en terme d'émission. Sinon, il peut s'avérer nécessaire de développer une Méthode d'essais pour la substance en question (si aucune description précise ne figure dans les textes législatifs ou réglementaires).

(+) 15: Fenêtres : substances réglementées

Le vendeur fournira une déclaration de conformité à la législation européenne et belge en matière de substances réglementées.

4.2.1.10. Résistance aux chocs

(+) 16: Fenêtres : résistance aux chocs

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la résistance aux chocs par rapport aux spécifications données ci-après.

4.2.1.10.1 Performances

La classe de résistance au choc est établie par rapport à la spécification suivante

[] 91 - NBN EN 13049:2003 - Fenêtres - Chocs de corps mous ou lourds - Méthode d'essai, prescriptions de sécurité et classification.

Tableau 21 - Classification de la résistance au choc

	Classification				
	1	2	3	4	5
Hauteur de chute mm	200	300	450	700	950
Pour plus d'information voir la norme en référence ci-dessus					

4.2.1.10.2. Spécification de la classe de résistance aux chocs

4.2.1.10.2.1. Généralités

Le présent paragraphe reprend les exigences relatives à la prévention de lésions corporelles.

Le dimensionnement des éléments de remplissage et des profils de résistance doit être effectué au cas par cas en fonction des sollicitations, des matériaux, des dimensions et du mode de fixation.

Lorsque le remplissage est constitué de produits verriers, le type de vitrage est spécifié à la NBN S 23-002

Il n'est tenu compte des hauteurs d'allège que dans la mesure où les allèges sont verticales ou inclinées vers l'intérieur et constituées de matériaux résistants tels que maçonnerie, béton, ou équivalent. Dans le cas d'allèges inclinées vers l'intérieur, la hauteur se mesure verticalement.

Les menuiseries inclinées entre -15° et 15° par rapport à la verticale sont assimilables à des ouvrages verticaux. La projection horizontale du surplomb ne peut cependant dépasser 50 cm. Si tel est le cas, l'ouvrage est à considérer comme incliné.

Dans les figures qui suivent:

- h_e est la hauteur comprise entre le niveau du sol extérieur fini et le niveau bas de la menuiserie,
- h est la hauteur d'allège intérieure du niveau du sol intérieur fini au niveau bas de la menuiserie,
- Δ est la différence entre les niveaux finis intérieur et extérieur.

En ce qui concerne les essais de chocs extérieurs:

Ils sont applicables lorsque le pied de la menuiserie se trouve à moins de 0,90 m (h_e) du sol extérieur.

La distinction est faite entre

- les lieux accessibles au public c'est-à-dire destinés à recevoir un public nombreux et indéfini, tel que :
 - trottoirs, chemins aménagés, cour d'école, accès de bâtiment à partir de la voie publique,
 - terrasses, espaces horeca, exploités à des fins commerciales,
 - jardins et parcs accessibles au public
 - etc.
- et lieux non accessibles au public c'est-à-dire ne permettant de recevoir qu'un public limité et autorisé, tels que :
 - terrasses, espaces non exploités à des fins commerciales
 - jardins et parcs non accessibles au public,
 - accès internes entre bâtiments d'une même propriété,

etc.

4.2.1.10.2.2. Fenêtres verticales

Cas 1: Fenêtre de façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec différence entre niveaux finis $\leq 0,50$ m et hauteur d'allège inférieure à 90 cm

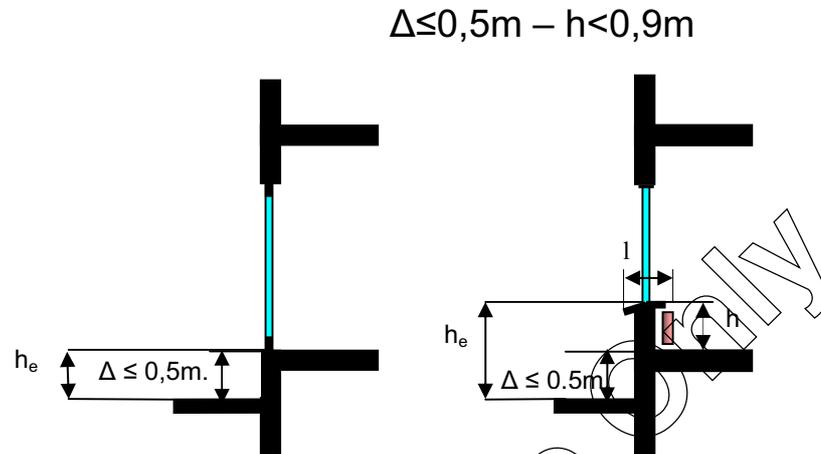


Figure 11 - Fenêtres - chocs - Cas 1

Cas 2: Fenêtre de façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec différence entre niveaux finis $> 0,50$ m et hauteur d'allège inférieure à 90 cm

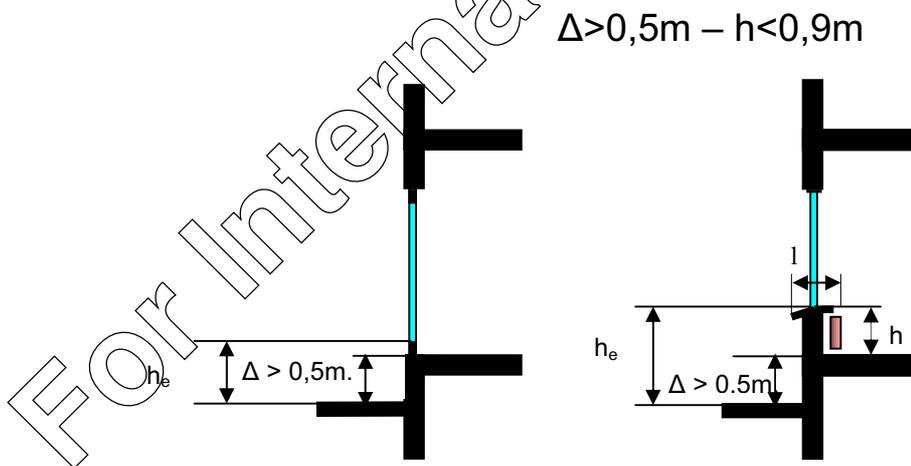


Figure 12 - Fenêtres - chocs - Cas 2

Lorsque des menuiseries intègrent des parties ouvrantes pouvant donner lieu au passage d'un corps humain, il y a lieu d'équiper la baie d'un garde-corps conforme à la NBN B02-004 (en préparation)

Lorsqu'il y a possibilité d'ouvrir la fenêtre de façon limitée tout en empêchant le passage d'un corps humain (p.e. limiteur d'ouverture), il y a lieu de tester aux chocs la menuiserie en position ouverte.

Cas 3: Fenêtre de façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec hauteur d'allège $h \geq 0,90$ m ou $h \geq 0,80$ m avec $H \geq 1$ m

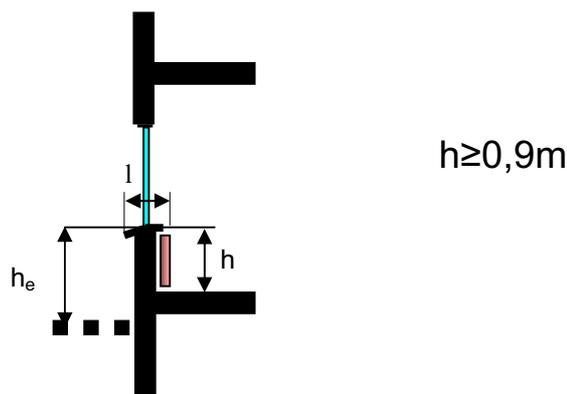


Figure 13 - Fenêtres - chocs - Cas 3

Note: la hauteur h peut être ramenée à $h \geq 0,8$ m si $H \geq 1$ m avec $H = h + 0,5.l$. (h, l voir figure ci-dessus). Dans ce cas, les prescriptions concernant le verre sont celles reprises à la NBN S23-002 § 4.4.2.2.2 cas 3.

4.2.1.10.2.3. Fenêtres inclinées

Les menuiseries inclinées considérées dans les présentes spécifications ont une inclinaison α variant de $15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ / $-15^\circ < \alpha \leq -30^\circ$ par rapport à la verticale ou dont la projection horizontale du surplomb est $> 0,50$ m. Au-delà de 30° , une étude spéciale est à réaliser.

Les classes de résistance aux chocs sont les mêmes que pour les façades verticales. Les prescriptions complémentaires suivantes sont à respecter:

Prescriptions spécifiques pour les fenêtres inclinées:

- Les feuillures des éléments de remplissage inclinés doivent avoir une profondeur de minimum 25mm
Lorsque les parcloles font office de dispositif de reprise du poids propre de l'élément de remplissage, en tout ou en partie (les parcloles sont du côté surplombant la zone d'activités), celles-ci seront vissées. Les vis sont calculées pour reprendre la combinaison de charge F_d (g, w) (voir annexe 3 § A.3.4.4: $F_d(g, w) = 1,0 \cdot g_k + 0,92 \cdot C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot C_p$)
- Le clipsage seul n'est pas admis
- En ce qui concerne les fenêtres VEC inclinées, les prescriptions § 4.2.3.2 sont d'application.

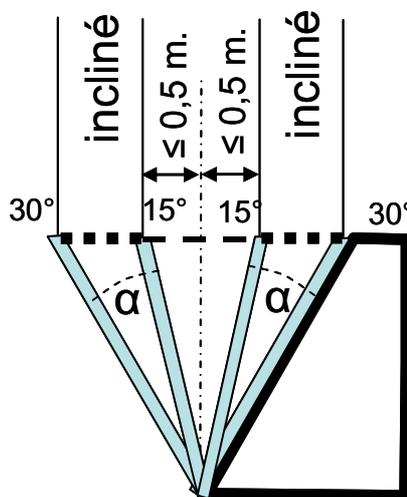


Figure 14 - Fenêtre - chocs - Cas 4

Tableau 22 - Spécification des classes de résistance aux chocs des fenêtres suivant la NBN EN 13049

Catégories	Usage spécifique ENV 1991-1-2	Cas 1			Cas 2			Cas 3		
		$\Delta \leq 0,5$ m $h < 0,9$ m			$\Delta > 0,5$ m $h < 0,9$ m			$h \geq 0,9$ m		
		Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur	Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur	Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur
A	Activités domestiques et résidentielles Maison unifamiliale et appartement Pièces des bâtiments résidentiels et des maisons ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires.	5	2	3	5	2	3	5	2	-
B	Bureaux	5	2	3	5	2	3	5	2	-
C	Lieux de rassemblement de personnes (à l'exception des surfaces des catégories A, B, D et E) C1 : Lieux avec tables, etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception, etc.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	C2 : Lieux avec sièges fixés, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente, etc.	5	3	3	5	3	4	5	3	3
	C3 : Lieux sans obstacles à la circulation des gens, par exemple : salles de musée, salles d'exposition, etc. et locaux d'accès des bâtiments publics et administratifs, des hôtels etc.	5	3	3	5	3	4	5	3	3
	C4 : Lieux permettant des activités physiques, comme les dancings, les salles de gymnastique, les scènes, etc	5	3	5	5	3	5	5	3	5
	C5 : Lieux susceptibles d'être surpeuplés, par exemple : dans les bâtiments destinés aux réunions publiques comme les salles de concert, les salles de sport y compris les tribunes, terrasses et aires d'accès, etc	5	3	5	5	3	5	5	3	5
D	Surfaces commerciales D1 : Surfaces de vente au détail, par exemple : dans les entrepôts, papeteries et magasins d'articles de bureaux, etc.	5	3	5	5	3	5	5	3	-
E	Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris les aires d'accès Aires de stockage incluant les bibliothèques.	5	3	3	5	3	3	5	3	-
"Extérieur" (*) indique la face extérieure de la menuiserie pouvant recevoir un choc de l'extérieur - voir § 4.2.1.10.2.1 Généralités - accessible au public et non accessible au public										

4.2.1.11. Endurance mécanique

La classe de la résistance à l'ouverture et à la fermeture répétée est établie par rapport aux normes

[] 92 - NBN EN 1191:2000 - Portes & Fenêtres – Résistance à l'ouverture et fermeture répétée – Méthode d'essais.

[] 93 - NBN EN 12400 Fenêtres et portes:2002 - Durabilité mécanique - Prescription et classification.

Note: la NBN EN 12400 donnent quelques indications sur le type d'utilisation en fonction des classes d'endurance obtenues.

(+) 17: Fenêtres : endurance mécanique:

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la classe de la résistance à l'ouverture et à la fermeture répétée auquel la menuiserie doit résister en fonction des recommandations du tableau suivant:

Tableau 23 - Endurance mécanique - Recommandations pour le choix des classes pour fenêtre

Classes NBN EN 12400	Nombres de cycles	Types d'utilisation
0	0	-
1	5000	modérée - utilisation occasionnelle
2	10000	normale - Maison unifamiliale, bâtiment administratif, non directement accessible au public
3	20000	intensive - directement accessible au public, école, gymnase.
STS 52.0 entretien	500	Lors d'utilisation limitée à l'entretien et lorsque la course d'entretien est spécifique ou différente de la manœuvre normale

Du fait que la situation des fenêtres manœuvrées uniquement pour l'entretien n'est pas prévue dans les normes européennes, une classe STS 52.0 a été créée et peut être spécifiée dans le cahier spécial des charges.

4.2.1.12. Comportement entre 2 climats

(+) 18 : Fenêtres : comportement entre 2 climats

Le cas échéant, lorsque la menuiserie est hétérogène posée dans un climat particulier ou sensible à la déformation hygrothermique, le cahier spécial des charges requiert la vérification du comportement de la menuiserie en ambiance différentielle suivant procédure d'essai de la norme

□ 94 - NBN ENV 13420:2000 - Fenêtres – Comportement entre différents climats – Méthode d'essais

La conception de la menuiserie (voir chapitre 1 et annexe A de l'ENV 13420) détermine le mode opératoire à adopter. L'annexe B précise des dispositions de conception permettant d'éviter la réalisation des essais.

4.2.2. Les façades rideaux: base d'évaluation et description de produit

Les performances générales des façades rideaux sont établies sur la base de la norme produit NBN EN 13830. En ce qui concerne la séquence des essais, les présentes STS requièrent le respect du § 5.2 de la NBN EN 13830.

La description du produit "façade rideau" est caractérisée par et contient les informations suivantes:

- un ensemble de profilés de résistance compatibles les uns avec les autres, leurs techniques d'assemblage et d'étanchéisation (profilé, assemblage montant-traverses, joint de dilatation, assemblage des cadres),
- un ensemble de profilés accessoires et d'accessoires,
- le ou les éléments de remplissage,
- une technique d'étanchéité à l'air et à l'eau comprenant
 - les préformés d'étanchéité (matière et géométrie)
 - technique de drainage et de ventilation des feuillures (section et entraxe des orifices de drainage et de ventilation, équilibre global des pressions dans la façade)
 - dispositions complémentaires d'étanchéité tels que membrane de 2^{ème} barrière d'étanchéité, ...
 - étanchéité des angles des profilés d'étanchéité
 - tout autre dispositif d'étanchéité ou d'étanchéisation (bavettes, rejet d'eau, compartimentage...),
- une quincaillerie identifiée par une marque et une série,
- une technique de pose des éléments de remplissage comprenant
 - le calage des éléments de remplissage et les accessoires y relatifs (sous-cale à vitrage)
 - l'étanchéité des éléments de remplissage par mastic ou préformés (matière et géométrie)
- une technique de reprise des mouvements : joint de dilatation et joint de montage et leur étanchéisation.
- tous autres composants: grille de ventilation etc;

4.2.2.1. Perméabilité à l'air, à l'eau et résistance au vent

4.2.2.1.1. Perméabilité à l'air

La perméabilité à l'air de la façade est établie conformément aux normes

□ 95 - NBN EN 12152 : Façade rideau – Perméabilité à l'air - Classification pour les parties fixes des façades rideaux.

et la NBN EN 12207 pour les parties ouvrantes (voir figure 6)

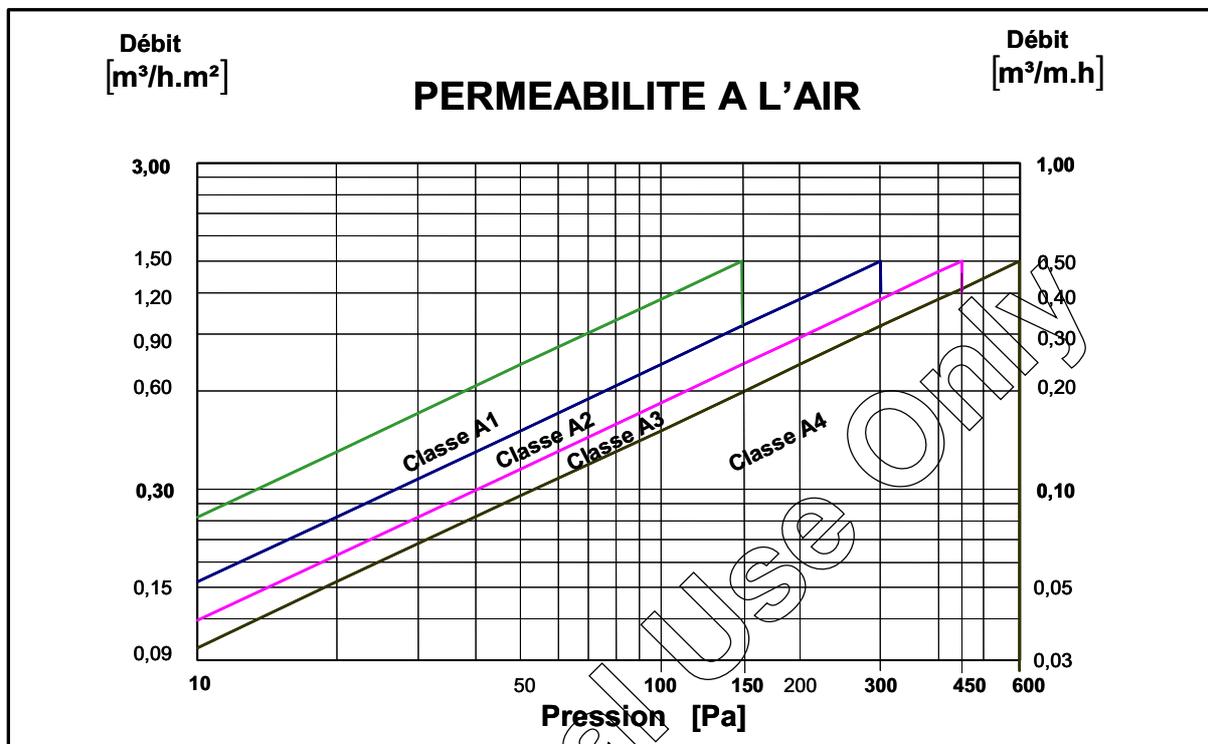


Figure 15 - Classes de perméabilité à l'air en pression et en dépression - partie fixe

4.2.2.1.2. Résistance mécanique au vent

La classe de résistance au vent est établie conformément aux normes

- [] 96 - NBN EN 12179:2000 - Façade rideau – Résistance au vent - Méthode d'essais.
- [] 97 - NBN EN 13116:2001 - Façade rideau – Résistance au vent - Prescription de performance.

4.2.2.1.3. Étanchéité à l'eau

La classe d'étanchéité à l'eau est établie conformément aux normes

- [] 98 - NBN EN 12155:2000 - Façades rideaux – Détermination de l'étanchéité à l'eau - Essai de laboratoire sous pression statique.
- [] 99 - NBN EN 12154:2000 - Façades rideaux – Perméabilité à l'eau - Performance et classification.

La limite d'étanchéité à l'eau détermine le niveau de performances selon le tableau 24 :

Tableau 24 - Classe d'étanchéité à l'eau

Pression d'essais P_{max} en Pa	Classification
150	R4
300	R5
450	R6
600	R7
> 600	RE xxx

4.2.2.1.4. Spécification des classes air, eau, vent en fonction des conditions de projet

(+) 19: Façades rideaux : performances à l'air, à l'eau et au vent

Sauf stipulation contraire dans le cahier spécial des charges, les niveaux des performances air, eau, vent requis sont déterminés à l'aide des tableaux 25, 26, 27, qui tiennent compte de divers facteurs d'influence et d'utilisation (hauteur de pose de la façade à partir du sol et rugosité du terrain). Lorsque l'uniformité d'aspect est souhaitée, le cahier spécial des charges doit imposer le niveau des performances correspondant aux parties supérieures du bâtiment pour l'entièreté de ce dernier

En ce qui concerne les essais de résistance au vent relatifs aux tableaux 25, 26, 27, la NBN EN 13116 prévoit des essais sous charge caractéristique (dite aussi charge théorique) et des essais sous charge accrue. Le cahier spécial des charges mentionne ces 2 charges.

4.2.2.1.4.1 Détermination de la charge caractéristique (théorique) de vent NBN EN 12179

La charge caractéristique à prendre en compte dans la procédure d'essai NBN EN 12179 est calculée suivant le tableau de l'annexe 3 § A 3.2.1 - "Structure secondaire" - état limite de service:

$$w_K = 0,90 C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot C_p$$

4.2.2.4.1.2 Détermination de la charge accrue de vent NBN EN 12179

La charge accrue à prendre en compte dans la procédure d'essai NBN EN 12179 est calculée suivant soit

- le tableau de l'annexe 3 § A 3.2.1 - "Structure secondaire" - état limite ultime en conformité avec le projet d'annexe nationale (ANB) de la NBN EN 1990:

$$w_U = 1,15 C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot C_p$$

soit

- les prescriptions de la NBN EN 13830 § 8.3:

$$w_U = 1,5 \cdot w_K$$

$$w_U = 1,35 C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot C_p$$

La valeur de charge accrue est à déterminer par les parties. Les essais de charge accrue ne sont pas facultatifs

Tableau 25 - Façades rideaux avec parties fixes uniquement - Choix des classes – Air, eau, vent.

Rugosité du terrain Classes exigées	Ville IV	Boisée III	Campagne II	Mer (i) I
0 - 10 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ³⁾
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
10 - 18 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
18 - 25 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	A3 ^{1) 3)}	A3 ³⁾	A3 ³⁾	A3 ³⁾
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
25 - 50 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	A3 ³⁾	A3 ³⁾	A4 ³⁾	A4
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	R5	R5	R6	R6
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
50 - 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	A4 ³⁾	A4	A4	A4
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	R5	R6	R6	R7
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
> 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12152	4)			
Étanchéité à l'eau NBN EN 12154	AE _{xxx} 4)			
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			

Notes concernant les façades comportant uniquement des parties fixes

1. Si une moindre isolation thermique et/ou acoustique est acceptée, le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau de perméabilité à l'air de la classe A2.
2. Pour des façades non protégées (ii) le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau d'étanchéité à l'eau de la classe R5.
3. Pour des locaux avec air conditionné, le niveau de perméabilité à l'air classe A4 est toujours exigé.
4. Le cahier spécial des charges spécifie la pression maximale de l'essai
 - (i) Bord de mer : zone allant jusqu'à 2000 m de la digue ou à défaut de digue, de la ligne des hautes eaux d'équinoxe.
 - (ii) Façade non protégée: la façade est plane sans protection contre l'eau ruisselante ou équipée d'un rejet d'eau < à 5 cm.

For Internal Use Only

Tableau 26 - Façades rideaux comportant des parties ouvrantes uniquement - Choix des classes - Air, eau, vent.

Rugosité du terrain Classes exigées	Ville IV	Boisée III	Campagne II	Mer (i) I
0 - 10 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
10 - 18 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
18 - 25 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	3 ^{1) 3)}	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
25 - 50 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	R5	R5	R6	R6
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
50 - 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	3 ³⁾	4	4	4
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	R5	R6	R6	R7
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
> 100 mètres du sol				
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	4)			
Etanchéité à l'eau NBN EN 12154	AExxx 4)			
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116	w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			

Notes sur les façades rideaux avec parties ouvrantes uniquement

1. Si une moindre isolation thermique et/ou acoustique est acceptée, le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau de perméabilité à l'air de la classe 2.
2. Pour les façades non protégées (ii) le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau d'étanchéité à l'eau classe R5.

3. Pour des locaux avec air conditionné, le niveau de perméabilité à l'air de la classe 4 est toujours exigé.

4. Le cahier spécial des charges spécifie la pression maximale de l'essai

(i) Bord de mer : zone allant jusqu'à 2000 m de la digue ou à défaut de digue, de la ligne des hautes eaux d'équinoxe.

(ii) Façades non protégées: la façade est plane sans protection contre l'eau ruisselante ou équipée de rejets d'eau < 5cm.

Note: façade protégée: la menuiserie est protégée par un surplomb tel que $L \geq H/4$, en fonction de l'architecture, les menuiseries d'angle sortant doivent également être protégées

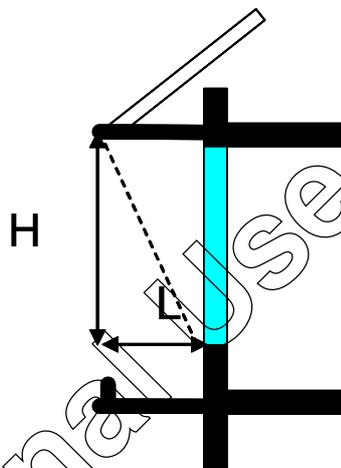


Figure16 - Façade protégée

Tableau 27- Façades rideaux comportant des parties fixes et ouvrantes - Choix des classes – Air, eau, vent.

Rugosité du terrain		Ville IV	Boisée III	Campagne II	Mer (i) I
Classes exigées					
0 - 10 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	parties fixes	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ³⁾
	parties ouvrantes	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154		R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4
Résist. mécan. vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
10 - 18 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	parties fixes	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}	A3 ^{1) 3)}
	parties ouvrantes	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}	3 ^{1) 3)}
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154		R4 ²⁾	R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
18 - 25 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	parties fixes	A3 ^{1) 3)}	A3 ²⁾	A3 ³⁾	A3 ³⁾
	parties ouvrantes	3 ^{1) 3)}	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154		R4 ²⁾	R4 ²⁾	R5 ²⁾	R5
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
25 - 50 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	parties fixes	A3 ³⁾	A3 ³⁾	A4 ³⁾	A4
	parties ouvrantes	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154		R5 ³⁾	R5	R6	R6
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
50 - 100 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207	parties fixes	A4 ³⁾	A4	A4	A4
	parties ouvrantes	3 ³⁾	4	4	4
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154		R5	R6	R6	R7
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			
> 100 mètres du sol					
Perméabilité à l'air NBN EN 12207				4)	
Etanchéité à l'eau ⁴⁾ NBN EN 12154				Exxx 4)	
Résistance mécanique au vent NBN EN 13116		w _K : STS 52.0 § 4.2.2.1.4.1 - w _U : STS 52.0 § 4.2.2.1.4..2			

Notes concernant les façades comportant des parties fixes et ouvrantes

1. Si une moindre isolation thermique et/ou acoustique est acceptée, le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau de perméabilité à l'air de la classe 2 pour les ouvrants et A2 pour les fixes.
2. Pour des fenêtres et portes-fenêtres non protégées (ii) le cahier spécial des charges peut prescrire le niveau d'étanchéité à l'eau classe 7A pour les ouvrants et R5 pour les fixes.
3. Pour des locaux avec air conditionné, les niveaux de perméabilité à l'air classe 4 et A4 sont toujours exigés.
4. Le cahier spécial des charges spécifie la pression maximale de l'essai

(i) Bord de mer : zone allant jusqu'à 2000 m de la digue ou à défaut de digue, de la ligne des hautes eaux d'équinoxe.

(ii) Façade non protégée: la façade est plane protection contre l'eau ruisselante ou équipée d'un rejet d'eau de < 5 cm.

4.2.2.2. Efforts de manœuvre et abus d'utilisation

Voir § 4.2.1.2

4.2.2.3. Economie d'énergie et performances thermiques

Isolation thermique

(+) 20: Façades rideaux : isolation thermique

Le cahier spécial des charges mentionne les coefficients de transmission thermique des menuiseries en fonction des exigences des règlements régionaux. Il peut prescrire de meilleures performances.

Note : Lorsque des exigences sont reprises dans les règlements officiels nationaux, régionaux ou autres, elles sont rendues obligatoires (= loi). Le prescripteur établit son cahier des charges en fonction des conditions de projet et de la réglementation.

Les performances thermiques des menuiseries peuvent être établies par calcul sur base de la norme prEN 13947 Façades rideaux - Performances thermiques – Calcul du coefficient de transmission thermique – Méthode simplifiée, ou par essais.

Note : Au moment de la rédaction des présentes spécifications, la prEN 13947 a reçu un vote négatif au CEN. Les références normatives du § 4.2.1.3 peuvent être utilisées en connaissance de cause ou les normes suivantes:

[] 100 - NBN EN ISO 10211-1:1996 -Ponts thermiques dans le bâtiment - Calcul des températures superficielles et des flux thermiques - Partie 1: Méthodes de calcul générales (ISO 10211-1:1995)

[] 101 - NBN EN ISO 10211-2:2001 -Ponts thermiques dans les bâtiments - Calcul des flux thermiques et des températures superficielles - Partie 2: Ponts thermiques linéaires (ISO 10211-2:2001)

Facteur solaire et transmission lumineuse

(+) 21: Façades rideaux : facteur solaire et transmission lumineuse

Voir § 4.2.1.3

Risque de condensation

(+) 22: Façades rideaux : risque de condensation

Voir § 4.2.1.3

Note : Une norme EN spécifique aux menuiseries extérieures est en cours de réalisation.

4.2.2.4. Performances acoustiques

(+) 23: Façades rideaux : Performances acoustiques

Voir § 4.2.1.4

4.2.2.5. Résistance à l'effraction

(+) 24: Façades rideaux : résistance à l'effraction

Voir § 4.2.1.5

4.2.2.6. Résistance à l'explosion

(+) 25: Façades rideaux : résistance à l'explosion

Voir § 4.2.1.6

4.2.2.7. Résistance aux balles

(+) 26: Façades rideaux : résistance aux balles

Voir § 4.2.1.7

4.2.2.8. Comportement en cas d'incendie

(+) 27: Façades rideaux : comportement en cas d'incendie

Voir § 4.2.1.8

4.2.2.9. Substances réglementées

(+) 28: Façades rideaux : substances réglementées

Voir § 4.2.1.9

4.2.2.10. Résistance aux chocs

(+) 29: Façades rideaux : résistance aux chocs

Le cas échéant, le cahier spécial des charges mentionne la résistance aux chocs.

4.2.2.10.1. Performance

Les classes de résistance aux chocs intérieurs et extérieurs sont établies conformément à la norme

[] 102 – NBN EN 14019 :2004 - Façades rideaux – Résistance aux chocs - Prescriptions de performances

Tableau 28 - Classification des chocs

Classes d'essais Choc extérieur	Hauteur de chute (mm.)	Classes d'essais Choc intérieur	Hauteurs de chute (mm.)
E0	Pas applicable	I0	Pas applicable
E1	200	I1	200
E2	300	I2	300
E3	450	I3	450
E4	700	I4	700
E5	950	I5	950

Lorsque les panneaux de remplissage sont constitués de produits verriers; les 2 types de rupture acceptables pour le critère α (voir NBN EN 12600 § 4.a ou 4.b) tels que définis à la NBN S23-002 § 4.4.2 ne sont pas considérés comme des trous au sens de la NBN EN 14019 § 4.1.2, comme des ruptures au sens de la NBN EN 14019 § 4.1.3 ou des déformations au sens de la NBN EN 14019 § 4.1.5.

[] 103 - NBN EN 12600:2003 -Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat

Ces essais ne sont pas adaptés à la vérification du comportement des menuiseries extérieures sous l'action de sollicitations engendrées par des mouvements de foule.

4.2.2.10.2. Spécification de la classe de résistance aux chocs

4.2.2.10.2.1 Généralités

Un dimensionnement des éléments de structure des façades et de remplissage doit être effectué au cas par cas en fonction des sollicitations, des matériaux, des dimensions et du mode de fixation.

Lorsque le remplissage est constitué de produits verriers, le type de vitrage de sécurité est spécifié à la NBN S 23-002

Il n'est tenu compte des hauteurs H de contre-façade que dans la mesure où les contre-façades répondent à la définition du §2.2.2.11. Dans ce cas, le choc "4" tel que définit à la NBN EN 14019 § 5 sur allège n'est pas à considérer.

Les ouvrages inclinés entre -15° et 15° par rapport à la verticale sont assimilables à des ouvrages verticaux. La projection horizontale du surplomb ne peut cependant dépasser 50 cm. Si tel est le cas, l'ouvrage est à considérer comme incliné.

Dans les figures qui suivent:

- h_e est la hauteur comprise entre le niveau du sol extérieur fini et le niveau bas de la menuiserie,
- h est la hauteur de la contre façade intérieure entre le niveau du sol intérieur fini et le niveau haut de la contre-façade,
- Δ est la différence entre les niveaux finis intérieur et extérieur.

En ce qui concerne les essais de chocs extérieurs:

Ils ne sont applicables que dans le cas où le pied de la façade se trouve à moins de 0,90 m (h_e) du sol extérieur.

La distinction est faite entre

- les lieux accessibles au public c'est-à-dire destinés à recevoir un public nombreux et indéfini, tels que :
trottoirs, chemins aménagés, cour d'école, accès de bâtiment à partir de la voie publique,
terrasses, espaces horeca, exploités à des fins commerciales,
jardins et parcs accessibles au public
etc.
- et lieux non accessibles au public c'est-à-dire ne permettant de recevoir qu'un public limité et autorisé, tels que :
terrasses, espaces non exploitées à des fins commerciales
jardins et parcs non accessibles au public,
accès internes entre bâtiments d'une même propriété,
etc.

4.2.2.10.2.2. Façades rideaux verticales

Les représentations schématiques ci-après reprennent le principe des façades à montants et entrevous. Il s'applique cependant aux autres types de façades, voir § 2.2.3.

Cas 1: Façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec différence de niveau $\Delta \leq 0,50$ m et hauteur de contre-façade $h < 0,90$ m

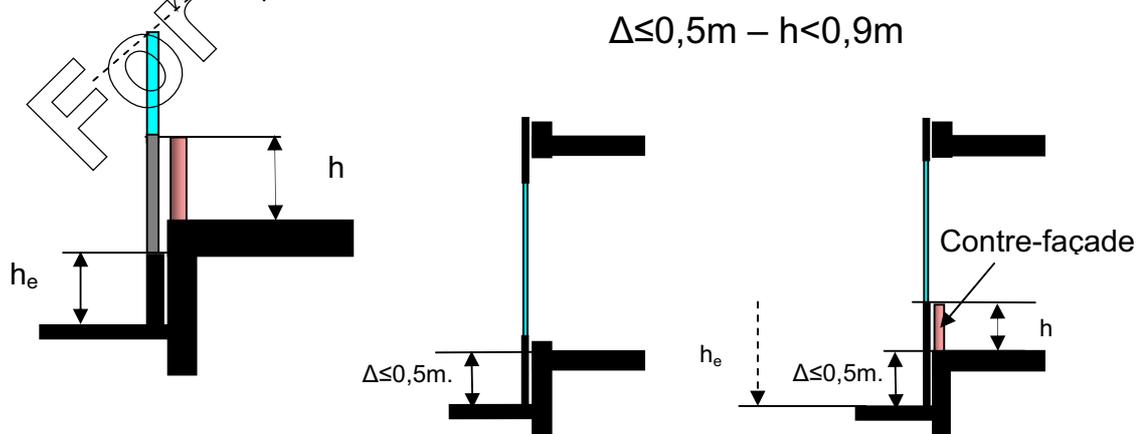


Figure 17 - Façades - Chocs - Cas 1

Cas 2: Façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec différence de niveau $\Delta > 0,50$ m et hauteur de contre-façade $h < 0,9$ m

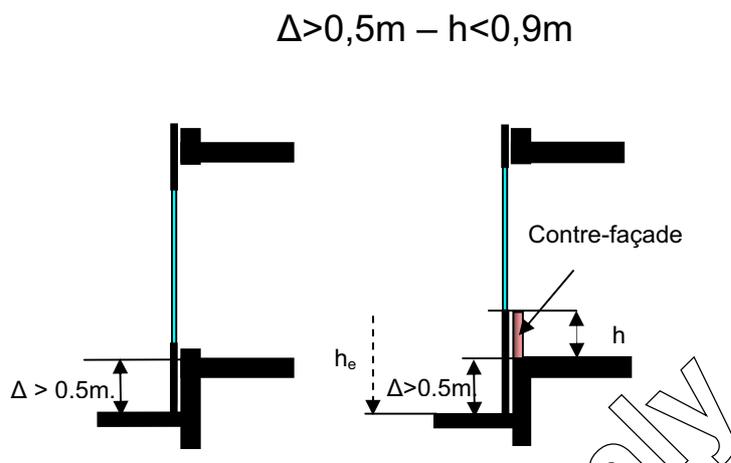


Figure 18 - Façades - Chocs - Cas 2

Lorsque les façades intègrent des parties ouvrantes pouvant donner lieu au passage d'un corps humain, il y a lieu d'équiper la baie d'un garde-corps conforme à la NBN B02-004 (en préparation). Lorsqu'il y a possibilité d'ouvrir le châssis de façon limitée tout en empêchant le passage d'un corps humain (p.e. limiteur d'ouverture), il y a lieu de tester aux chocs la menuiserie en position ouverte.

Cas 3: Façades verticales ($-15^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$) avec hauteur de contre-façade $h \geq 0,9$ m

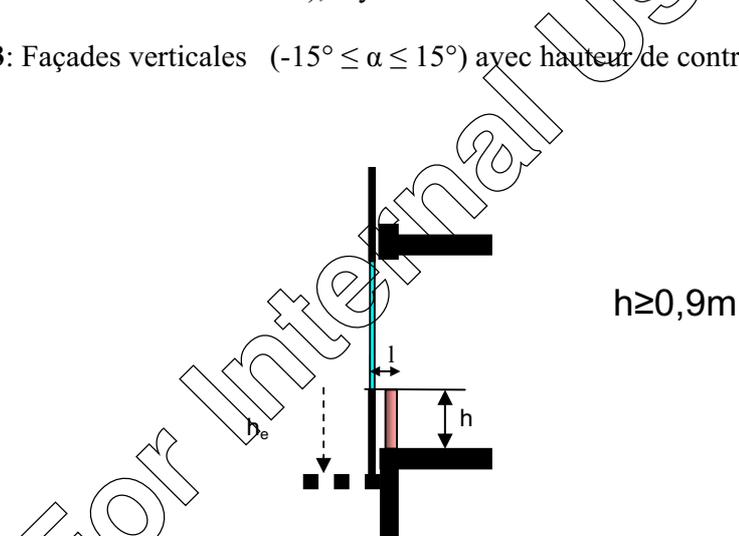


Figure 19 - Façades - Chocs - Cas 3

Note: la hauteur h peut être ramenée à $h \geq 0,8$ m si $H \geq 1$ m avec $H = h + 0,5$. Dans ce cas, les prescriptions concernant le vitrage sont celles reprises à la NBN S23-002 § 4.4.2.2.2 cas 3.

4.2.2.10.2.3. Façades inclinées

Les menuiseries inclinées considérées dans les présentes spécifications ont une inclinaison α variant de $15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ / $-15^\circ < \alpha \leq -30^\circ$ par rapport à la verticale ou dont la projection horizontale du surplomb est $> 0,50$ m. Au-delà de 30° , une étude spéciale est à réaliser.

Les classes de résistance aux chocs sont les mêmes que pour les façade verticales. Les prescriptions complémentaires suivantes sont à respecter:

Prescriptions spécifiques pour les façades inclinées:

STS 52.0 Menuiseries extérieures Généralités version finale

- Les feuillures des éléments de remplissage inclinés doivent avoir une profondeur minimum de 25 mm
- Lorsque les profilés de pression (sous-coiffe) font office de dispositif de reprise du poids propre de l'élément de remplissage, en tout ou en partie, (les profilés de pression sont du côté surplombant la zone d'activités) celles-ci seront vissées. La fixation sont calculées pour reprendre la combinaison de charge $F_d(g,w)$ (voir annexe 3 § A.3.4.4: $F_d(g,w) = 1,0 \cdot g_k + 0,92 \cdot C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$)
- Le clipsage seul n'est pas admis
- en ce qui concerne les façades VEC inclinées, les prescriptions § 4.2.3.2 sont d'application.

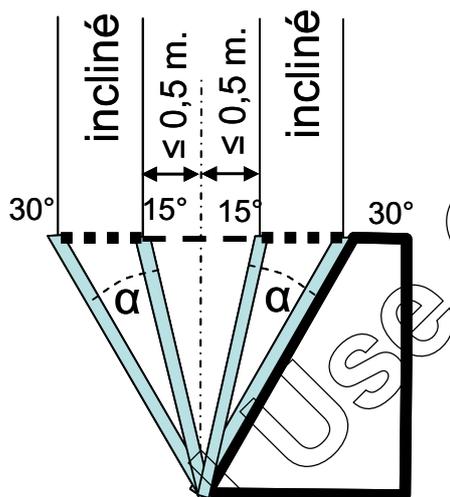


Figure 20 - Façades inclinées

Tableau 29 - Spécification des classes de résistance au choc des façades suivant la NBN EN 14019

Catégories	Usage spécifique ENV 1991-1-2	Cas 1			Cas 2			Cas 3		
		$\Delta \leq 0,5$ m $h < 0,9$ m			$\Delta > 0,5$ m $h < 0,9$ m			$h \geq 0,9$ m		
		Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur	Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur	Extérieur (*) Accessible au public	Extérieur (*) non accessible au public	intérieur
A	Activités domestiques et Résidentielles Maison unifamiliale et appartement Pièces des bâtiments résidentiels et des maisons ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires	E5	E2	I3	E5	E2	I3	E5	E2	-
B	Bureaux	E5	E2	I3	E5	E2	I3	E5	E2	-
C	Lieux de rassemblement de personnes (à l'exception des surfaces des catégories A, B, D et E) C1 : Lieux avec tables, etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception, etc.	E5	E5	I5	E5	E5	I5	E5	E5	I5
	C2 : Lieux avec sièges fixés, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente, etc.	E5	E3	I3	E5	E3	I4	E5	E3	I3
	C3 : Lieux sans obstacles à la circulation des gens, par exemple : salles de musée, salles d'exposition, etc. et locaux d'accès des bâtiments publics et administratifs, des hôtels etc.	E5	E3	I3	E5	E3	I4	E5	E3	I3
	C4 : Lieux permettant des activités physiques, comme les dancings, les salles de gymnastique, les scènes, etc	E5	E3	I5	E5	E3	I5	E5	E3	I5
	C5 : Lieux susceptibles d'être surpeuplés, par exemple : dans les bâtiments destinés aux réunions publiques comme les salles de concert, les salles de sport y compris les tribunes, terrasses et aires d'accès, etc	E5	E3	I5	E5	E3	I5	E5	E3	I5
D	Surfaces commerciales D1 : Surfaces de vente au détail, par exemple : dans les entrepôts, papeteries et magasins d'articles de bureaux, etc.	E5	E3	I5	E5	E3	I5	E5	E3	-
E	Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris les aires d'accès Aires de stockage incluant les bibliothèques.	E5	E3	I3	E5	E3	I3	E5	E3	-
"Extérieur" (*) indique la face extérieure du bâtiment - voir § 4.2.2.10.2.1 Généralités - accessible au public et non accessible au public										

4.2.2.11. Endurance mécanique

(+) 30: Façades rideaux : endurance mécanique

Voir § 4.2.1.11

4.2.2.12. Comportement entre 2 climats

(+) 31: Façades rideaux : comportement entre 2 climats.

Le cas échéant, lorsque la façade est hétérogène ou posée dans un climat particulier, le cahier spécial des charges requiert la vérification du comportement de la façade en ambiance différentielle sur un prototype représentatif de la façade rideau suivant procédure d'essai de la norme NBN ENV 13420 Fenêtres – Comportement entre différents climats – Méthode d'essais

La conception de la menuiserie (voir chapitre 1 et annexe A de l'ENV 13420) détermine le mode opératoire à adopter. L'annexe B précise des dispositions de conception permettant d'éviter la réalisation des essais.

L'essai est effectué sur une travée représentative ou un élément de façade rideau si le cahier spécial des charges le prescrit explicitement.

Si le cahier spécial des charges ne prescrit pas la travée représentative, on se tiendra, autant que possible, aux prescriptions suivantes :

- pour une façade à montants et entrevous ou à allèges : au moins deux modules en largeur et deux modules en hauteur.
- pour une façade modulaire : au moins 2 modules en largeur et 2 en hauteur.
- l'échantillon comprendra au moins un joint de dilatation de chaque type.

4.2.3. Les kits de vitrage extérieur collé (VEC)

4.2.3.1. Performances des VEC

En ce qui concerne les kit de vitrage extérieur collés, le lecteur est renvoyé à l'ETAG 002 SSGS (European technical approval guideline on structural sealant Glazing kits).

En ce qui concerne les performances fonctionnelles des kits VEC

- perméabilité à l'air,
- étanchéité à l'eau,
- résistance au vent,
- endurance des parties ouvrantes (cycle d'ouvertures- fermetures),
- résistance au choc,
- performances thermiques,
- performances acoustiques,

l'ETAG 002 renvoie aux normes EN sur les façades ou les fenêtres en fonction du type d'ouvrage réalisé avec les kits VEC. Cela implique que les paragraphes du chapitre 4 concernant la détermination de ces performances et le choix des classes y relatifs sont applicables aux kits VEC.

Pour les autres performances relatives aux kits VEC à savoir:

- l'adhérence et la durabilité de l'adhérence du mastic de collage VEC et les substrats métalliques et verriers,
 - la détermination des performances des accessoires mécaniques,
 - les propriétés physiques et mécaniques des mastics de collage,
 - les caractéristiques des substrats métalliques de collage et verriers aptes à l'emploi en VEC,
 - l'identification et la compatibilité des matériaux composants,
- le kit VEC l'ETAG 002 est d'application.

4.2.3.2. Prescriptions complémentaires concernant les dispositifs de sécurité

La stabilité des façades V.E.C dépend essentiellement de la qualité initiale et du maintien dans le temps des caractéristiques de résistance mécanique des mastics de collage et de leur adhérence sur les substrats de collage en supposant que tous les critères de dimensionnement et de fabrication aient été respectés.

La vérification de l'aptitude à l'emploi des mastics de collage VEC est établie par l'agrément technique européen (ETA) et la certification du produit dans le cadre du marquage CE conformément à l'ETAG 002 (European technical approval guideline)

Les différentes spécifications à respecter lors des opérations de collage sont mentionnées dans les agréments techniques européens (ETA).

Compte tenu de la spécificité de ce type de façades, les dispositions suivantes sont à prendre en compte:

- Les vitrages isolants multiples doivent toujours être supportés quelle que soit la hauteur de pose comme suit
 - chaque feuille du vitrage doit être supportée sur au moins $0,5 \times$ l'épaisseur du verre + 1 mm
- à partir d'une hauteur de 5m par rapport au sol, les kits VEC doivent être équipés de dispositifs de reprise du poids propre du vitrage évalué suivant le § 5.1.4.3.1 de l'ETAG 002

La reprise du poids propre du vitrage se fait sur une épaisseur de vitrage de minimum 3mm et en tenant compte des règles suivantes:

- en simple vitrage: $0,5 \times$ l'épaisseur du verre + 1 mm
- en vitrage isolant multiple:

voir premier point ci-dessus

en vitrage feuilleté: l'une des 2 feuilles du vitrage feuilleté est supportée sur toute son épaisseur et l'autre sur la moitié de son épaisseur.

Note: en ce qui concerne les cales de support, les mêmes règles d'épaisseur prévalent.

- en complément, à partir d'une hauteur de 10m par rapport au sol, les kits VEC peuvent être équipés de dispositifs de retenue au vent du vitrage évalué suivant le § 5.1.4.3.3 de l'ETAG 002.
- lorsque les collages VEC sont soumis à une traction permanente, il est nécessaire d'équiper les façades de dispositifs de reprise des différentes composantes du poids propres des éléments de remplissage et ce quelle que soit l'inclinaison ou la hauteur de pose. Les dispositifs sont calculés pour reprendre la combinaison de charge F_d , (g,w) (voir annexe 3 § A.3.4.4: $F_d(g,w) = 1,0 \cdot g_k + 0,92 \cdot C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$)
- les collages VEC ne sont pas destinés à reprendre une compression permanente importante. Au delà d'une valeur de compression permanente donnée par le fabricant de

colle VEC, un calage approprié doit être prévu afin de reporter les différentes composantes des charges de poids propre du verre et de neige sur le cadre de collage.

Ces accessoires de sécurité peuvent être de toutes formes, nature ou techniques différentes. Ils peuvent être posés initialement et à demeure (p.ex. fixations mécaniques d'angles, type « pastilles »).

Dans le cas où cela n'est pas directement requis, ils peuvent être conçus lors de l'étude du projet et confiés aux responsables de la maintenance du bâtiment de façon à pouvoir être posés dès l'apparition de désordres.

4.2.3.3. Prescriptions complémentaires concernant le traitement thermique des produits verriers

- Voir NBN S23-002 et en particulier le § 4.4.2.2.4

4.2.3.4. Le collage sur site.

Le collage sur site n'est pas réglementé. Si les conditions de chantier l'imposent, les mêmes exigences que pour le collage en atelier prévalent.

For Internal Use Only

5. Notes de calcul

La détermination de la valeur des actions et les critères des états limites à prendre en compte pour le dimensionnement des menuiseries extérieures sont données à l'annexe 3

5.1. Hypothèses relatives aux menuiseries et aux éléments de menuiseries

- Les façades concernées par les présentes STS 52.0 ont une inclinaison $\alpha \leq 30^\circ$ par rapport à la verticale.

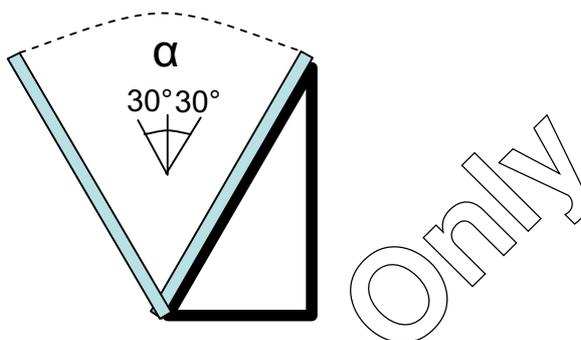


Figure 21 - Inclinaisons limites de façade

- Dans le cadre des actions considérées ci-après, une note de calcul accompagne les essais fonctionnels lorsque les profilés de résistance des menuiseries:
 - ont une longueur supérieure ou égale à un 1,75 mètre entre fixations sur la structure du bâtiment ou
 - la charge totale qui leur est appliquée entre ancrages sur la structure du bâtiment est supérieure à 800 N dans une direction à l'état limite de service.Lorsque des combinaisons d'actions particulières sont à prendre en compte, il peut s'avérer nécessaire d'établir un dimensionnement pour des dimensions plus courtes ou moins chargées.
- Les longueurs de calcul à prendre en compte sont les longueurs entre les axes neutres des profilés.
- Pour des éléments de remplissage autres que le vitrage, on peut tenir compte de leur rigidité propre lorsque cela est autorisé par le fabricant et que le comportement mécanique est bien connu.
- Pour les menuiseries colorées, principalement lorsque la teinte présente une forte absorption énergétique et que la menuiserie présente des teintes intérieures et extérieures différentes, il peut s'avérer nécessaire de vérifier la déformation sous gradient thermique (ceintage des profilés dû à la différence de température entre les surfaces intérieure et extérieure d'un profilé aussi appelé effet bilame). La vérification prendra en compte:
 - la teinte du profilé et donc le coefficient d'absorption énergétique de la surface,
 - le coefficient de dilation thermique du matériau du profilé,
 - la longueur libre (entre ancrages à un élément de structure) du profilé,
 - les températures de surfaces intérieures et extérieures attendues.

Dans certains cas, cette action de la température devra être combinée à d'autres actions. Cette vérification doit être effectuée en complément de celle exigée par les présentes spécifications. Les présentes spécifications ne détaillent pas cette vérification.

(+) 32: Déformations sous gradient thermique

Le cahier spécial des charges spécifie si les déformations sous gradient thermique doivent être vérifiées, qui prend en charge la vérification, et donnera les indications pour ce faire.

5.2. Hypothèses relatives aux actions et à leurs combinaisons

- Les Eurocodes prévoient 2 états-limites à vérifier en fonction des actions et des combinaisons d'actions. Les présentes STS 52.0 se limitent aux cas les plus courants, c'est-à-dire qu'elles tiennent compte des charges de poids propres, de vent et leurs combinaisons lorsque nécessaire.
- En ce qui concerne la combinaison des actions à l'état limité de service, la combinaison fréquente est d'application.
En ce qui concerne la combinaison des actions à l'état limité ultime, la combinaison caractéristique est d'application
- Les charges de neige ne sont pas à prendre en compte, lorsque la pente α de l'ouvrage est inférieure ou égale à 30° par rapport à la verticale et que celui-ci n'est pas équipé de dispositifs provoquant de rétention de neige.
- En ce qui concerne les chocs de sécurité sur les façades, l'action n'est pas définie pour les calculs mais vérifiée par essais. (voir § 3.1.4.5, 4.2.1.10, 4.2.2.10)
- En ce qui concerne les sollicitations engendrées par des mouvements de foule lors de manifestations de quelle nature que ce soit, le cas échéant, elles doivent faire l'objet d'une étude spéciale par calcul conformément aux Eurocodes et/ou par essais à convenir entre les parties.
- Le cas échéant, les charges d'exploitations temporaires ou permanentes (Q_k, q_k) sont définies au cas par cas dans le cahier spécial des charges conformément aux normes, Eurocodes ou autres documents en vigueur.
- En ce qui concerne les actions accidentelles (les actions par exemple dues à un impact de véhicule, celles dues aux explosions (gaz... etc.), le cas échéant, elles sont à prendre en compte conformément aux règles d'application de l'ENV 1991-2-7 concernant les charges accidentelles, ainsi que les combinaisons de charge y relatives. Les présentes STS n'envisagent pas ces cas de charge qui doivent être établis, lorsque cela est nécessaire, complémentaiement aux justifications requises par les présentes STS.

(+) 33: Fenêtres et façades rideaux : actions complémentaires sur la façade

Le cahier spécial des charges spécifie si la stabilité sous l'action des mouvements de foule, les actions accidentelles, les charges d'exploitation doit être vérifiées, par calcul ou par essai, qui prend en charge la vérification, et donnera les indications pour ce faire.

- Une note justificative par calcul ou par essais des jonctions montant-traverse est à effectuer dès que la somme des actions verticales sur une traverse dépasse 800 N. Lorsqu'il y a doute sur la capacité portante, ou sur la technique de jonction utilisée, il peut s'avérer nécessaire d'effectuer une vérification pour des charges moindres.

5.3. Vérification des états limites

5.3.1. Le cas des fenêtres

Les **profilés fenêtres** sont uniquement calculées à l'**état limite de service (ELS)** avec comme critère de déformation $1/225^{\text{ème}}$.

Les ensembles menuisés constitués de plusieurs châssis assemblés entre-eux dont la surface est supérieur à 10 m² ou dont une dimension libre entre-appuis est supérieure à 1,75m, doivent être considérés du point de vue calcul comme une façade rideau (voir § 5.3.2). L'information complète se trouve en annexe 3.

5.3.2. Le cas des façades rideaux

Les **structures des façades rideaux** sont calculées à l'**état limite de service (ELS)** et à l'**état limite ultime (ELU)**. Les critères de l'état limite de service pour le vent et le poids propre repris dans les tableaux suivants sont conformes à NBN EN 13830.

L'information complète se trouve en annexe 3.

5.3.3. Le cas des élément de remplissage

Les actions à prendre en compte et les critères sont donnés dans les tableaux suivants.

Les éléments de remplissage en verre ne sont calculés qu'à l'état limite ultime. Pour les autres panneaux remplissages, voir les spécifications relatives aux produits ou matériaux.

5.3.4. Critères des états-limites

Les critères des états limites mentionnés en annexe 3 sont applicables dans une grande majorité des cas. Cependant, pour certaines menuiseries spécifiques, les critères d'état limite peuvent être rendus plus sévères afin de tenir compte de ce qui suit:

- Pour les traverses ou les montants de structure supportant les éléments de remplissage (vitrages, panneaux, châssis), les flèches admissibles sont également limitées à une valeur telle
 - qu'elles ne contrarient pas les manœuvres des parties ouvrantes;
 - qu'elles ne dégradent pas les éléments de remplissage sur lesquels les traverses prennent éventuellement appui. Dans le cas contraire, les éléments de remplissage doivent être conçus pour reprendre les charges de manière sure et durable.
- Pour les traverses ou les montants de structure supportant les ouvrants (vitrages, panneaux, châssis), la rigidité devra être telle que les manœuvres normales des ouvrants n'engendrent pas d'effets dynamiques indésirables (vibrations, déformations excessives).

5.4. Documents de référence

L'annexe 3 a été établie sur la base des documents de référence repris ci-après.

Note : certaines notions ont été reprises dans les prEN remplaçant les ENV.

[] 104 - NBN EN 1990:2002 - Eurocodes structuraux - Eurocodes : Bases de calcul des structures

[] 105 - NBN ENV 1991-1:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 1 : Bases du calcul y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 106 - 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

[] 107 - NBN EN 1991-1-3:2003 - Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-3: Actions générales - Charges de neige

[] 108 - NBN ENV 1991-2-1:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-1 : Actions sur les structures - Densité, poids propres et charges d'exploitation y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 109 - NBN ENV 1991-2-3:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-3 : Actions sur les structures - Charges de neige y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 110 - NBN ENV 1991-2-4:2002 - Eurocode 1 - Bases de calcul et actions sur les structures - Partie 2-4 : Actions sur les structures - Actions du vent y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 111 - NBN ENV 1993-1-1:2002 - Eurocode 3 : Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 112 - NBN ENV 1993-1-3:1997 - Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-3: Règles supplémentaires pour les éléments minces formés à froid - Produits longs et produits plats

[] 113 - NBN ENV 1993-1-3 NAD: 2000 - Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-3: Règles supplémentaires pour les éléments minces formés à froid - Produits longs et produits plats

[] 114 - NBN ENV 1995-1-1:1995 - Eurocode 5: Calcul des structures en bois - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments

[] 115 - NBN ENV 1999-1-1:1998 - Eurocode 9: Conception et dimensionnement des structures en aluminium - Partie 1-1: Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments

[] 116 - NBN B 03-003:2003 - Déformation des structures - Valeurs limites de déformation - Bâtiments

6. Conception des menuiseries

6.1. Généralités pour les fenêtres et les façades

6.1.1. Remplacement des composants

Les menuiseries sont conçues de telle sorte que les éléments de remplissage (c'est-à-dire les parties pleines, les parties transparentes ou translucides, les parties fixes et les ouvrants), les allèges, la quincaillerie et les joints en général, soient aisément remplaçables sans qu'il soit nécessaire de démonter les éléments adjacents et, que dans des conditions atmosphériques normales, le nettoyage extérieur des parties vitrées et parties non vitrées puisse être fait sur toute sa surface, soit de l'intérieur soit de l'extérieur, en utilisant éventuellement des dispositifs d'accrochage ou des engins prévus à cet effet ... (anneaux, balancelles, chariots, etc...).

6.1.2. Assemblages

Tous les assemblages (assemblages d'angles, de fenêtres composées, etc...) doivent satisfaire aux conditions ci-après :

- être fermés,
- résister sans détérioration ni déformation permanente, à la charge du panneau de remplissage augmentée d'une surcharge temporaire due aux abus d'utilisation et sous l'action des sollicitations fonctionnelles.

6.1.3. Equerrage des ouvrants

Les différences dans les longueurs diagonales mesurées à fond des battées, ne peuvent être supérieures à 2 mm, majorées de 0,5 mm par mètre supplémentaire de longueur de diagonale. La différence maximale est de 3 mm.

6.1.4. Ecart admissible

Les écarts admis sur la largeur et la hauteur des ouvrants, mesurés à fond de battées, sont de + 1 mm, majorés de 0,5 mm par mètre de largeur ou de hauteur supplémentaire.

En d'autres mots, si I_{max} et I_{min} sont les valeurs maximales et minimales des largeurs et des hauteurs mesurées en mm, cela signifie que $I_{max} - I_{min} < 2 + 0,5$ (mm).

6.1.5. Garnitures d'étanchéité (voir aussi § 4.1.4)

Les garnitures d'étanchéité sont facilement remplaçables.

6.1.6. Quincaillerie (voir aussi § 4.1.2)

Tous les organes de suspension, de fermeture et de transmission sont d'un fonctionnement aisé. Ils sont en une matière appropriée à leur fonction, compatible avec l'ouvrage et/ou protégés d'une manière efficace. Ils doivent être aisément remplaçables.

(+) 34: Fenêtres et façades : disposition des organes de fermeture

Les organes de fermeture sont disposés de façon à pouvoir être manœuvrés par une seule personne. Le cahier spécial des charges spécifie la nature de leurs matériaux et leur aspect.

6.1.7. Eau de condensation (voir aussi § 4.2.1.3.3)

S'il y a risque de formation de condensation par la nature des matériaux utilisés, les châssis sont munis de goutte de récolte des condensats aux endroits nécessaires pour empêcher l'eau d'entrer en contact avec des parties de la construction non prévues pour être mouillées.

(+) 35: Fenêtres et façades : mesures spéciales

Le cahier spécial des charges stipule, si nécessaire, des mesures spéciales telles que l'évacuation de l'eau condensée, p. ex. dans le cas de locaux où il y a production intense et de longue durée de vapeur d'eau ou dans le cas de menuiserie avec vitrage simple.

Il est à rappeler qu'en général les systèmes d'évacuation d'eau de condensation auront une influence négative sur les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau de la fenêtre.

6.2. Les fenêtres

6.2.1. Dimensionnement des vitrages

(+) 36: Fenêtres : dimensionnement des vitrages

En l'absence de spécifications particulières du cahier spéciale des charges, les vitrages doivent être dimensionnés suivant la NBN S23-002. Des actions et les critères à considérer sont données en annexe 3 des présentes spécifications.

6.2.2. Pose du vitrage

(+) 37: Fenêtres : pose du vitrage

En l'absence de spécifications particulières du cahier spéciale des charges, les vitrages doivent être posés suivant les recommandations de la NIT 221 du CSTC

NIT 221:2001 - La pose des vitrages en feuillure

En ce qui concerne les kits VEC, le lecteur est renvoyé au § 4.2.3 des présentes spécifications.

Note: la NIT 221 spécifie également toutes les exigences relatives à la feuillure (jeu périmétral pour étanchéité du vitrage, drainage,)

6.2.3. Pose des menuiseries

(+) 38: Fenêtres : pose des menuiseries

En l'absence de spécifications particulières du cahier spéciale des charges, les fenêtres doivent être posées suivant la NIT 188 du CSTC

[] 117 - NIT 188:1993 - La pose des menuiseries extérieures.

Dans le cas de châssis en aluminium à rupture de pont thermique, il est impératif de ne pas ponter la barrette isolante par le biais d'un matériau thermiquement conducteur (seuil de fenêtre par exemple).

(+) 39: Fenêtres : fixation et resserrage

Sauf stipulations contraires du cahier spécial des charges, la fixation et le resserrage sont exécutés comme indiqué ci-après :

6.2.3.1. Fixation

- Lorsque la fixation est faite au moyen d'articles en acier tels que rideaux, boulons, vis ou tout autre système, ils sont revêtus de zinc à raison de 275 g/m². Les dispositifs de fixation sont placés en nombre suffisant pour résister sans déformation permanente à l'action du vent suivant la NBN ENV 1991-1-1⁴ et du document d'application nationale (NAD National application document) y relatif et toute autre sollicitation éventuelle. Voir chapitre 5 et annexe 3
- Ils tiennent compte de la nécessité éventuelle de permettre la libre dilatation thermique.
- Ils sont fixés :
 - aux montants du dormant : à environ 20 cm de distance de chaque angle et à entredistance de
 - 100 cm au maximum pour les châssis en bois,
 - 75 cm au maximum pour les châssis métalliques,
 - 60 cm au maximum pour les châssis en PVC.
 - à la traverse supérieure du dormant et, pour autant qu'il n'y ait pas de caisse à volet ou de store extérieur anti-solaire, en des endroits appropriés en vue d'éviter la déformation de la pièce
 - à la traverse inférieure du dormant en des endroits appropriés en vue d'éviter la déformation de la pièce.
 - la fenêtre ou porte-fenêtre est fixée de façon à permettre l'exécution de l'étanchéité entre la menuiserie et le gros œuvre.

Le constructeur peut déroger à ces valeurs en justifiant par calculs ou par essais le nombre de fixations choisi.

(+) 40: Fenêtres : finition intérieure

Le cahier spécial des charges spécifie la finition intérieure éventuelle.

6.3. Les façades rideaux

6.3.1. Effondrement

La conception d'ensemble de la façade rideau doit constituer un dispositif mécaniquement stable, de manière à ne pas permettre l'effondrement de la façade rideau en cas de rupture accidentelle d'un de ses éléments. Sous l'effet d'impacts, les dommages causés à la façade rideau doivent rester localisés dans la partie directement touchée par le choc, et ne peuvent provoquer l'effondrement de la façade.

⁴ Lors de la rédaction des présentes spécifications, la conversion de la NBN ENV 1991-1-1 en NBN EN 1991-1-4 est en cours d'élaboration. La NBN EN 1991-1-4 et l'annexe nationale y relative constituent les documents de référence dès leurs parutions.

Les parties voisines peuvent subir des détériorations qui ne mettent pas la vie des occupants en danger.

6.3.2. Comportement hygrothermique des éléments de remplissage

(+) 41: Façades rideaux : élément de remplissage

Le cahier spécial des charges est établi en tenant compte de ce qui suit:

Lors de l'examen du risque de condensation interne aux éléments de remplissage il y a lieu de faire une distinction entre les éléments monolithiques appelés « sandwich » et ceux qui comportent une lame d'air ventilée ou non avec de l'air extérieur.

6.3.2.1. Les éléments « sandwich »

Pour les éléments « sandwich », il importe qu'ils soient conçus et réalisés de façon étanche à l'air et à la vapeur et à ne pas comporter de pont thermique. Le pare-vapeur disposé à la face chaude de l'isolant assure à la fois l'étanchéité à l'air et à la vapeur et doit présenter une résistance à la diffusion de vapeur au moins équivalente à celle du parement extérieur. Le pare-vapeur doit assurer la jonction avec ce parement afin d'éviter la diffusion de vapeur via la tranche des éléments.

Quant à la détermination des performances de l'écran pare-vapeur, elle se fera en prenant en considération les climats intérieurs et extérieurs ainsi que les caractéristiques hygrométriques des différents constituants.

La formation d'une éventuelle condensation au dos du parement extérieur n'est admise que si elle n'occasionne pas de dégradations de ce dernier et si la condensation n'est pas résiduelle annuellement.

La quantité de condensats peut être évaluée selon la méthode de Glaser, conformément aux données reprises dans la norme NBN EN ISO 13788 ou le cas échéant suivant une méthode de calcul plus avancée décrite dans ce projet de norme.

6.3.2.2. Eléments avec lame d'air ventilée avec de l'air extérieur ou non

Si l'élément comporte une lame d'air entre l'isolant thermique et le parement extérieur, de la condensation peut se produire à la face intérieure de ce dernier. La quantité condensée sera d'autant plus importante que le parement intérieur et l'isolant thermique sont perméables à l'air et à la vapeur d'eau.

La quantité de condensats au dos du parement extérieur peut encore être accrue par le phénomène de « sur-refroidissement ». En l'occurrence, il y aura donc lieu de prévoir un parement résistant à l'eau ainsi qu'une évacuation ou/et un drainage des condensats vers l'extérieur.

6.3.3. Dimensionnement et pose du vitrage

(+) 42: Façades rideaux : dimensionnement du vitrage

En l'absence de spécifications particulières du cahier spécial des charges, les vitrages doivent être dimensionnés suivant la NBN S23-002. Les actions et les critères à considérer sont données en annexe 3 des présentes spécifications.

(+) 43: Façades rideaux : pose du vitrage

En l'absence de spécifications particulières du cahier spécial des charges relative à la pose du vitrage dans les façades rideaux, les vitrages doivent être posés suivant la NIT 221 du CSTC
Note: la NIT 221 spécifie également toutes les exigences relatives à la feuillure (jeu périmétral pour étanchéité du vitrage, drainage,)

6.3.4. Gros oeuvre

6.3.4.1. Liaison de la façade au gros oeuvre

(+) 44: Façades rideaux : joints de mouvement

Le cahier spécial des charges mentionne les mouvements que les façades doivent pouvoir accepter en fonction des déformations que le gros-œuvre peut subir sous l'effet de chacune des sollicitations prévisibles auxquelles il est soumis, telles que par exemple:

- le poids propre seul
- la surcharge créée par le poids de la chape, du revêtement de sol et du plafond
- les charges d'exploitation ou de toute autre sollicitation (p.e les charges mobiles sur plancher) qui causent des déformations intéressant la façade rideau.

Les actions, leurs combinaisons, les caractéristiques de conception de matériaux, les critères d'états limites sont donnés au chapitre 5 et en annexe 3.

Les normes de référence sont les suivantes :

Déformations :

NBN B03-003 Déformation des structures - Valeurs limites de déformation – Bâtiments
spécifie les déformations admissibles

Structure charpente métallique:

- NBN ENV 1993-1-1:2002 Eurocode 3 : Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)

[] 118 - NBN ENV 1993-1-1/A1:1995-Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments.

[] 119 - NBN ENV 1993-1-1/A2:1998-Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1: Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments

Structure en béton:

- 120 - NBN B15-002:1999 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments
- 121 - NBN B15-003:2001 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-3 : Règles générales - Structures et éléments structuraux préfabriqués en béton
- 122 - NBN B15-003/A1:2002 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-3 : Règles générales - Structures et éléments structuraux préfabriqués en béton
- 123 - NBN B16-006:2001 Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-6: Règles générales - Structures en béton non armé
- 124 - NBN ENV 13671 - Exécution des structures en béton - Partie 1 - Généralités, matériaux, calcul et exécution.

Structures en bois:

- NBN ENV 1995-1-1:1995-Eurocode 5: Calcul des structures en bois - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments

□ 125 - NBN ENV 1995-1-2:2002-Eurocode 5: Calcul des structures en bois - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu y compris le document d'application belge

□ 126 - NBN EN 336:2003 - Bois de structure - Dimensions, écarts admissibles

□ 127 - BN EN 338:2003 - Bois de structure - Classes de résistance

Structures en aluminium

- NBN ENV 1999-1-1:1998 - Eurocode 9: Conception et dimensionnement des structures en aluminium - Partie 1-1: Règles générales -

□ 128 - NBN EN 515:1993-Aluminium et alliages d'aluminium - Produits corroyés - Désignation des états métallurgiques

□ 129 - NBN EN 755-1:1997-Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison

□ 130 - NBN EN 755-2:1997-Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2: Caractéristiques mécaniques

Structures en acier et béton

□ 131 - NBN ENV 1994-1-1:2002-Eurocode 4 : Calcul et dimensionnement des structures mixtes acier-béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application Belge (version homologuée + DAN)

6.3.4.2. Dilatation et tassement

(+) 45: Façades rideaux : dilatation et tassement

Le cahier spécial des charges précise la position et la nature des joints de dilatation et de tassement prévus dans le gros œuvre du bâtiment, l'importance des mouvements de dilatation et de tassement ou de toutes les déformations que celui-ci peut subir.

6.3.5. Plans d'exécution

Les plans d'exécution sont à soumettre à l'approbation de l'acheteur avant exécution.

6.3.6. Remplacement des pièces et des éléments

Doivent pouvoir être remplacés sans qu'il soit nécessaire de démonter les éléments adjacents :

- les éléments de remplissage, c'est-à-dire les parties pleines, les parties transparentes ou translucides, les parties fixes, et les ouvrants;
- les éléments de contre-façade et les allèges;
- les profilés d'étanchéité en général et la quincaillerie.

6.3.7. Fixation de la façade à la structure du bâtiment

(+) 46: Façades rideaux : fixation à la structure du bâtiment:

Le cahier spécial des charges indique les possibilités présentées par le gros oeuvre pour les dispositifs de fixation de la façade rideaux ou des éléments de façade rideau.

Les actions de la façade sur le gros oeuvre sont à communiquer avant bétonnage pour un dimensionnement et un positionnement corrects des armatures de bord.

Si tel n'est pas le cas, les ancrages de façade sont adaptés aux dispositifs mis en place lors du bétonnage.

L'attention est attirée sur le fait que les axes d'implantation et les tolérances sur ces dispositifs doivent être coordonnés entre les différents intervenants à un stade précoce.

6.3.8. Joints de la façade

(+) 47: Façades rideaux : joints de façade et joints de structure

La conception de la façade prévoit des joints de mouvement au droit de ceux existants dans la structure du bâtiment. L'acheteur précise la position des joints de dilatation et de mouvement prévus dans la structure du bâtiment.

La conception de la façade prend en compte au niveau de la fixation ou du collage (VEC ou autres) des remplissages, les possibilités de mouvement des joints existants dans la structure de la façade. Les remplissages sont fixés de manière à ne pas brider les joints de la structure de la façade.

6.3.9. Calfeutrage entre la façade rideau et le gros oeuvre

(+) 48: Façades rideaux : calfeutrage entre façade et gros oeuvre

Le cahier spécial des charges précise les matériaux à utiliser compte tenu de leur compatibilité entre eux et avec ceux du gros oeuvre, châssis façades rideaux, etc...

6.3.10. Eléments de jonction entre la façade rideau et les autres éléments de construction

(+) 49: Façades rideaux : jonction entre façade et autres éléments de construction

Le cahier spécial des charges précise les exigences fonctionnelles des éléments de jonction entre la façade rideau et les autres éléments de la construction. Ces éléments de jonction sont fournis et placés par le constructeur de la façade rideau.

6.3.11. Joints constitutifs de la façade rideau (étanchéité, dilatation, tassement, etc...)

Les produits constituant les joints sont compatibles entre eux et avec les matériaux formant leur support. Ils sont appliqués sur des surfaces parfaitement propres. La continuité des joints verticaux et horizontaux est exigée.

7. Marque de qualité et certification volontaire

7.0. Généralités

Des procédés, matériaux, éléments ou équipements de construction couverts par une marque de qualité volontaire (Agrément technique avec contrôle de fabrication ou équivalent) peuvent entrer en ligne de compte avec ceux décrits dans les présentes STS, pour autant que les applications couvertes par la marque de qualité volontaire correspondent à celles des présentes STS et pour autant que l'équivalence en matière de performances soit constatée dans la publication de la marque de qualité. Cette dernière complète, dans ce cas, les prescriptions des présentes STS pour tout ce qui est spécifique aux produits et/ou systèmes concernés. Pour tout le reste les prescriptions STS restent d'application.

La marque de qualité volontaire peut donner lieu à certaines dérogations conformément au § 10.1.2 et 10.2.2.

7.1. Objet de la marque de qualité

Dans le cadre des réglementations actuelles, les marques de qualité volontaires portant sur:

- l'attestation de l'aptitude à l'emploi d'un produit de construction, ou
- l'attestation de certaines caractéristiques spécifiques d'un produit de construction non couvert par des spécifications techniques européennes harmonisées,

sont permises pour autant qu'elles :

- soient compatibles avec la législation européenne,
- disposent d'une envergure européenne,
- s'appuient sur un contenu technique bien défini,
- revendiquent une valeur ajoutée significative.

L'agrément technique ATG et la certification y relative, par leur reconnaissance européenne et les présentes spécifications, répondent à ces exigences.

Peuvent aussi faire l'objet d'une marque de qualité volontaire, les composants non couverts par une spécification européenne harmonisée de kits couverts par une spécification harmonisée.

Cette attestation volontaire peut être basée sur:

- les spécifications des cahiers des charges-types tels que les présentes STS, pour autant que ces spécifications ne couvrent pas de caractéristiques déjà couvertes par le marquage CE
- une analyse technique de l'équivalence des performances du produit avec celles des produits comparables décrits dans des normes et des cahiers des charges-types.

7.2. Certification volontaire ATG ou équivalent

7.2.1. Introduction

Le marquage volontaire peut consister en une certification volontaire des caractéristiques relevant d'une norme réglementaire avec un niveau d'attestation de conformité supérieur au niveau imposé dans l'annexe ZA de la norme concernée (p.ex. un niveau de d'attestation volontaire 1+ pour des niveaux réglementaires AC de 4 à 1).

Cette attestation peut être réalisée :

- dans le cadre d'une marque volontaire BENOR ou équivalent pour les caractéristiques traitées dans une norme et pour lesquelles cette marque a été organisée, ou
- dans le cadre d'un agrément technique volontaire avec certification ATG ou équivalent, pour les caractéristiques pour lesquelles l'agrément technique a été organisé.

Une marque de qualité volontaire ne peut être exigée pour l'application d'un marquage CE. Une marque de qualité volontaire peut cependant attester que le bénéficiaire a effectué toutes les tâches requises par le marquage CE pour les caractéristiques déclarées

7.2.2. Fenêtres et façades rideaux

Les spécifications harmonisées relatives aux façades et fenêtres sont

- prEN 14351-1 - Fenêtres et blocs porte - Norme Produit - partie 1: Fenêtres et blocs portes extérieur pour piéton sans résistance au feu et sans caractéristique au feu extérieur.
- NBN EN 13830:2003 - Façades rideaux - Norme Produit

Ces normes prescrivent 2 niveaux d'attestation de conformité différents à savoir les AC 1, AC 3, (voir chapitre 1 et plus particulièrement le § 1.2)

7.2.2.1. Complément volontaire dans le cas d'une certification AC 1 réglementaire

Les organismes notifiés endossent la responsabilité portant sur l'attestation de conformité de toutes les caractéristiques du marquage CE. Cela signifie qu'aucun marquage volontaire ne peut porter sur les caractéristiques identifiées dans l'annexe 2 de la norme harmonisée ou dans l'ETA. Une certification volontaire peut tout au plus consister en la vérification des caractéristiques du produit par essai d'audit.

7.2.2.2. Complément volontaire dans le cas d'une certification AC 3 réglementaire

Le marquage volontaire peut consister en une certification volontaire des caractéristiques relevant du AC 3. Le certificateur dans ce cas prend en charge les tâches de vérification des essais initiaux, d'inspection initiale, d'inspection et de certification du contrôle interne de fabrication et le cas échéant d'essai d'audit, complétant ainsi le AC 3.

7.2.3. Cas des kits de Vitrage extérieur collé (VEC)

7.2.3.1. Certification réglementaire en régime de marquage CE

Le marquage CE des kits VEC est obligatoire dans les pays de l'Union Européenne depuis le 01.07.2003

Cela implique une répartition des tâches de certification entre le fabricant et une tierce partie notifiée dans les différentes étapes de certification comme spécifiée au chapitre 8 de l'ETAG 002

7.2.3.2. La certification volontaire

En Belgique, il n'y a plus de certification volontaire pour les kits VEC et les mastics de collage VEC. Par contre, et ce aussi longtemps que le marquage CE n'est pas réglementaire pour les composants du kit VEC, une certification de niveau AC 1+ est offerte pour l'aptitude à l'emploi en VEC des substrats de collage des verres à couche, des anodisations et des doubles vitrages.

En outre, l'opération de collage étant délicate et cruciale, un agrément et une certification des ateliers d'assemblage VEC est offerte par l'UBAte.

7.3. Transition

Lors de l'introduction du marquage CE pour une famille de produits et une catégorie d'utilisation donnée, les spécifications et les marquages nationaux sont adaptés en précisant pour chaque cas les portées et les éventuelles complémentarités.

8. Code de mesurage

8.1. La fenêtre

8.1.1. Prix unitaire

Code de mesurage : pièce, suivant type et dimensions

8.1.2. Code de mesurage de la fenêtre

(+) 50: Fenêtres : prix unitaire

Si prévu dans le cahier spécial des charges et sauf stipulation contraire ou complémentaire le prix unitaire comprend :

- l'ensemble des profilés assemblés qui constitue l'élément de construction tant dans ses parties fixes que dans ses parties mobiles, ainsi que les parcloles et garnitures d'étanchéité éventuelles;
- la quincaillerie complète : organes de suspension, organes de manœuvre et de fermeture, éventuellement les fixe-tringles, goupilles d'arrêts;
- le traitement de protection-finition (laquage, métallisation, phosphatation, oxydation anodique du métal, préservation du bois), y compris les applications autres que celles faites en atelier et à charge du vendeur (nettoyage après la mise en oeuvre et la protection éventuelle avant expédition);
- la pose de la menuiserie, le resserrage intérieur et extérieur si spécifié dans les documents contractuel.
- joints préformés éventuels, les dispositifs de fixation;
- les grilles d'aération et les guides volets éventuels.

Si le cahier des charges le prévoit explicitement, le prix unitaire comprend:

- le nettoyage,
- fourniture et la pose des remplissages (vitrages, etc...),
- l'entretien et l'enlèvement éventuel de la protection temporaire;

8.2. La façade rideau et les kits VEC

(+) 51: Façades rideaux et VEC : prix unitaire

Si prévu dans le cahier spécial des charges et sauf stipulation contraire ou complémentaire, le prix unitaire comprend :

- l'ensemble des pièces assemblées qui constitue l'élément de construction tant dans ses parties fixes que dans ses parties mobiles;
- le traitement de protection-finition (laquage, métallisation, phosphatation, oxydation anodique du métal, préservation du bois) y compris les applications autres que celles faites en atelier et à charge du vendeur (nettoyage après la mise en oeuvre et la protection éventuelle avant expédition);
- les dispositifs de fixation;
- la pose de la façade rideau ou du kit VEC, le resserrage;
- la fourniture et la pose des éléments de jonction;
- la quincaillerie complète: organes de suspension, organes de manœuvre et de fermeture;
- le jointoiment et les dispositifs d'étanchéité;
- le nettoyage et la protection éventuelle avant expédition;
- l'entretien et l'enlèvement éventuel de la protection temporaire;
- la protection solaire éventuelle des baies vitrées;
- pour les façades rideaux uniquement, la fourniture et la pose des éléments de remplissage (vitrages, panneaux, etc...);
- le nettoyage, si le cahier spécial des charges le prescrit,
- la fourniture et le placement du dispositif éventuel de protection contre la foudre pour les parties métalliques de la façade rideau à l'exclusion de la mise à la terre. Les spécifications de mise à la terre sont données à l'annexe 4.

Note: en ce qui concerne les kits VEC, il est impératif d'utiliser le produit de nettoyage prescrit dans l'agrément ETA du kit.

8.3. Spécifications de dimensions, de forme et d'aspect

(+) 52: Fenêtres et façades : dimensions

Les dimensions sont exprimées :

- en mm sans décimales pour les dimensions nominales et les sections des pièces finies;
- en mm avec décimales pour les épaisseurs de paroi des profilés.

(+) 53: Fenêtres et façades : composition

Le cahier spécial des charges précise :

- les caractéristiques relatives à l'esthétique de l'élément de construction et à sa fonction;
- la composition et les caractéristiques de la menuiserie;
- les parties visibles de remplissage (vitrages, panneaux opaques, etc...);

Les éléments d'un même type constituant une fourniture pour un poste déterminé du mètre sont identiques, compte tenu des tolérances de fabrication.

9. Entretien et nettoyage

9.1. Entretien

D'une manière générale, l'entretien des menuiseries est assuré comme suit :

- lubrification régulière des pièces mobiles
- nettoyage des battées et des trous ou boutonnières de drainage

Note: Il est tout à fait contre-indiqué d'appliquer des produits filmogènes ou contenant des solvants en contact avec les pièces mobiles ou les joints préformés d'étanchéité.

En ce qui concerne l'entretien de la finition des profilés, le lecteur est renvoyé aux parties spécifiques concernant le matériau utilisé (PVC, bois, aluminium).

9.2. Fréquence de nettoyage

Elle dépend du type et du degré de pollution et des caractéristiques esthétiques de l'ensemble. Un entretien régulier est à prévoir en fonction des facteurs d'encrassement.

Les facteurs d'encrassement de la façade sont (liste non exhaustive):

- le trafic (routier, ferroviaire, aérien)
- l'environnement côtier (les précipitations contenant des chlorures sur la zone côtière s'étendant à environ 10 Km des côtes), urbain ou industriel
- le vent et le relief topographique
- le relief de la façade (façade plane ou comportant des reliefs avec auvents, dépassants, retours d'angle, ou rebords...)
- la faible exposition à la pluie

9.3. Prescriptions complémentaires concernant l'entretien des façades VEC

9.3.1. Produits de nettoyage VEC

Seuls sont autorisés pour nettoyer les façades VEC, les produits de nettoyage mentionnés dans l'ETA du mastic ou du kit VEC. Les conditions d'utilisation (dilution ..) mentionnées dans l'ETA doivent être respectées.

9.3.2. Contrôle technique des façades VEC

Il est recommandé d'effectuer périodiquement des contrôles du comportement des façades (suivant des dispositions déterminées au cas par cas) pendant toute la période de vie de la façade. Ceux-ci sont définis suivant les principes suivants :

- 1er niveau : Les occupants, le service d'entretien, et/ou par exemple les services de nettoyage des façades, sont tenus de signaler toutes les anomalies constatées au propriétaire qui les transmet au façadier.
- 2ème niveau : Tous les 2 ans, du personnel compétent et qualifié, effectue une inspection minutieuse de toutes les façades par sondage. Toutes les expositions de façades sont inspectées.

10. Echantillonnage et réception

10.1. Acceptation technique préalable sur prototype (pièce-type)

10.1.1. Modalités d'acceptation des produits répondant au cahier des charges avant commande

Avant la commande et la mise en fabrication, une réception technique préalable sur prototype, accompagnée des plans, est effectuée sur les menuiseries.

Les essais sur prototypes sont les essais de performances suivant le chapitre 4 des présentes STS:

- 4.1.1 Essais sur profilés de résistance
- 4.1.2 Essais sur quincailleries
- 4.1.3 Essais sur vitrages
- 4.1.4 Essais sur profilés d'étanchéité
- 4.1.5 Essais sur mastics
- 4.1.6 Essais sur accessoires
- 4.2.1 Essais sur fenêtres
- 4.2.2 Essais sur façades rideaux
- 4.2.3 Essais sur kits VEC

Les essais sur prototypes sont les essais fonctionnels suivant le chapitre 4 des présentes STS

(+) 54: Prototypes

Si d'autres essais sur prototype sont exigés, ils doivent être spécifiés dans le cahier spécial des charges.

Ces essais sont toujours à charge du vendeur quels que soient les résultats.

10.1.2. Dispense d'essais sur prototype (pièce-type)

Les menuiseries suivantes sont admises et dispensées des essais sur prototype :

- a) les menuiseries qui portent la marque de conformité CE sont admises et dispensées des essais sur prototype pour les performances spécifiées sur le label CE, pour autant que ces performances répondent aux spécifications du cahier spécial des charges; et ce lorsque le marquage CE sera d'application;
- b) les menuiseries qui bénéficient de l'agrément technique ou équivalent et qui sont utilisées dans le domaine de l'emploi et suivant toutes les conditions spécifiées dans la publication d'agrément:
 - les menuiseries qui bénéficient d'un agrément technique de système ou équivalent avec certification des profilés des fenêtres, ou façades rideaux sont dispensées des essais sur prototype pour les caractéristiques décrites dans l'agrément technique, sur une menuiserie tout à fait identique en construction, matériaux, dispositifs, accessoires et dimensions, à celle décrite dans l'agrément de système.
 - les menuiseries bénéficiant d'un agrément technique ou équivalent avec certification des du produit fini, c'est-à-dire des profilés des fenêtres ou façades rideaux et dont la fabrication fait l'objet d'une procédure de qualité certifiée, sont dispensées des essais sur

prototype pour les caractéristiques reprises dans l'agrément technique de système et dans la procédure de qualité certifiée.

- les menuiseries qui bénéficient de l'agrément technique de produit fini ou équivalent avec certification des fenêtres, ou façades rideaux sont dispensées des essais sur prototype pour les caractéristiques décrites dans l'agrément technique.
- c) les menuiseries pour lesquelles le vendeur peut présenter des rapports d'essais positifs d'un laboratoire reconnu, pour autant que :
- ces rapports d'essais se rapportent à une menuiserie tout à fait identique en construction, matériaux, dispositifs, accessoires et dimensions, sauf s'il est admis que les différences sont sans incidence sur les performances;
 - ces essais aient été effectués tout à fait suivant les prescriptions en vigueur au moment de la publication du cahier spécial des charges

Note : le vendeur peut se référer aux valeurs tabulées pour autant que ces valeurs répondent aux spécifications du cahier spécial des charges. Les valeurs tabulées sont les valeurs prises par défaut et spécifiées dans les normes belges ou européennes

Remarque : en règle générale des rapports d'essais d'une menuiserie de même construction de dimensions plus grandes seront acceptables pour des dimensions inférieures, toutes choses égales par ailleurs.

10.2. Réception technique préalable à la mise en œuvre

10.2.1. Modalités de réception

Toutes les menuiseries y compris celles fabriquées après acceptation du prototype peuvent faire l'objet de prélèvements en atelier ou sur chantier avant montage en vue des contrôles et des essais normaux de réception. Ces contrôles et essais sont les mêmes que ceux réalisés ou prévus sur prototype. Ils ne peuvent en aucun cas être assimilés à des contre-essais.

Ces essais sont à charge de l'acheteur si les résultats donnent satisfaction, à charge du vendeur si les résultats ne donnent pas satisfaction.

10.2.1.1. Conditions de prélèvement

Les prélèvements sont contradictoires, c'est-à-dire qu'ils sont effectués en présence de l'acheteur et du vendeur. Si le vendeur dûment prévenu, fait défaut, l'acheteur procède seul aux prélèvements.

Les menuiseries d'un même type et de mêmes dimensions sont choisies dans les différentes parties de chaque lot, de manière à constituer l'échantillon par un prélèvement moyen.

Les échantillons constitués en vue des essais et contre-essais sont composés de 3 pièces dont 1 en vue des essais et 2 en vue des contre-essais.

(+) 55: Identification des constituants

Les mastics, profilés d'étanchéité, peintures et constituants sont identifiés suivant les prescriptions relatives à ces produits ou celles du cahier spécial des charges.

Sur toute menuiserie choisie pour essais ou contre-essais, sont apposées les marques de l'acheteur et du vendeur de manière indélébile; cette marque doit permettre d'identifier les échantillons à tout moment et est apposée à un endroit non vu après pose.

Aussitôt après prélèvement les menuiseries sont expédiées à l'intervention du vendeur et à ses frais, sous contrôle de l'acheteur à un laboratoire situé en Belgique ou jusqu'à la frontière. Le laboratoire chargé des essais est choisi par l'acheteur.

Les menuiseries ayant servi aux essais et aux contre-essais sont restituées à la fourniture (après réfection complète) pour autant qu'elles ne présentent aucune altération et avec l'accord de l'acheteur.

10.2.1.2. Essais supplémentaires

En cas de doute sur la qualité, les fournitures ou sur l'identité des éprouvettes, l'acheteur est autorisé à effectuer des contrôles et essais supplémentaires réalisés dans un ou plusieurs laboratoires de son choix.

L'importance de ces contrôles et essais supplémentaires en ce qui concerne les éprouvettes, les matériaux ou les pièces à fournir, ne peut dépasser celle des essais normaux.

Les frais relatifs à ces essais sont intégralement à charge de l'acheteur.

10.2.2. Dispense de la réception technique préalable à la mise en oeuvre

Les menuiseries extérieures bénéficiant d'un agrément technique de système ou équivalent avec certification et dont la fabrication fait l'objet d'une procédure de qualité certifiée, sont dispensés des essais sur prototype pour les caractéristiques reprises dans l'agrément technique .

Les menuiseries extérieures qui bénéficient de l'agrément technique de produit fini ou équivalent avec certification sont dispensées des essais sur prototype, pour les caractéristiques décrites dans l'agrément technique.

10.3. Essais in situ

En ce qui concerne les façades rideaux, les essais in situ ne s'appliquent qu'en cas de litige, les frais relatifs à ces essais sont intégralement à charge de la partie demanderesse et font partie d'un ordre séparé.

Note 1: Ceux-ci sont en général difficiles à réaliser.

Note 2: La précision des mesures de passage d'air est souvent aléatoire.

Note 3: En ce qui concerne les vérifications d'étanchéité à l'eau, des arrosages sans pression pendant au moins 30 minutes sont généralement suffisants pour dépister des infiltrations en cas de défauts d'étanchéité constatés lors d'intempéries.

10.4. Réception technique définitive

Celle-ci a pour but de constater que :

- la totalité de la fourniture et de la pose a été effectuée;
- la fourniture et la pose sont conformes aux prescriptions du cahier spécial des charges.

10.5. Contre-essais

En cas de contestation des résultats des essais (sur prototype ou de réception) par l'une ou l'autre partie, chacune des parties est en droit de demander la réalisation de contre-essais.
Les contre-essais sont réalisés en double.

Les deux contre-essais peuvent être effectués dans deux laboratoires différents, chaque partie désignant le laboratoire de son choix.

Les résultats des essais et contre-essais sont décisifs, deux des trois essais devant donner des résultats satisfaisants.

Tous les frais des essais et contre-essais sont à charge de la partie demanderesse.

For Internal Use Only

Annexe 1 - Bibliographie

□ 1- prEN 14351-1 - Fenêtres et blocs porte - Norme Produit - partie 1: Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piéton sans résistance au feu et sans caractéristique au feu extérieur	10
□ 2 - NBN EN 13830:2003 - Norme produit - Façades rideaux	11
□ 3 - NBN EN 13501-1:2002 -Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu	11
□ 4 - NBN EN 13501-2:2004 -Classement au feu des produits de construction et des éléments de bâtiment - Partie 2: Classement à partir des données des essais de résistance au feu, services de ventilation exclus.....	11
□ 5 - ETAG 002 - Structural sealant glazing systems.....	12
□ 6 - EN 12519 - Fenêtres et porte - Terminologie	14
□ 7 - NIT 221 - La pose des vitrages en feuillure	14
□ 8 - prEN 13119 - Façades rideaux - Terminologie.....	17
□ 9 - prEN 13126-1 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 1 Prescriptions communes à tous types de ferrures	27
□ 10 - prEN 13126-2 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 2 Poignées à ergol de verrouillage	27
□ 11 - prEN 13126-3 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 3 Organes de manœuvre pour crémones/verrous .27	
□ 12 - prEN 13126-4 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescription et méthodes d’essai – Partie 4 Crémones verrous de fenêtre.....	27
□ 13 - prEN 13126-5 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 5 Dispositifs limitateurs d’ouverture	27
□ 14 - prEN 13126-6 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 6 Compas à friction à géométrie variable	27
□ 15 - prEN 13126-7 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 7 Verrous de ferme-imposte	27
□ 16 - prEN 13126-8 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 8 Mécanismes d’oscillo-battant et de battant-oscillant	27
□ 17 - prEN 13126-9 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 9 Pivots	27
□ 18 - prEN 13126-10 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 10 Compas à projection	27
□ 19 - prEN 13126-11 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 11 Ferrures pour ouvrants à l’Italienne réversibles à axe horizontal supérieur	27
□ 20 - prEN 13126-12 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 12 Ferrures pour ouvrants à projection de l’axe latéral réversibles.....	27
□ 21 - prEN 13126-13 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 13 Contrepoids pour mécanismes à guillotine....	27
□ 22 - prEN 13126-14 - Quincaillerie pour le bâtiment – Ferrures de fenêtres et portes-fenêtres- Prescriptions et méthodes d’essai – Partie 14 Verrouillages à came	27
□ 23 - NBN EN 1935:2002 - Quincaillerie pour le bâtiment - Charnières axe simple - Prescriptions et méthodes d'essai	27

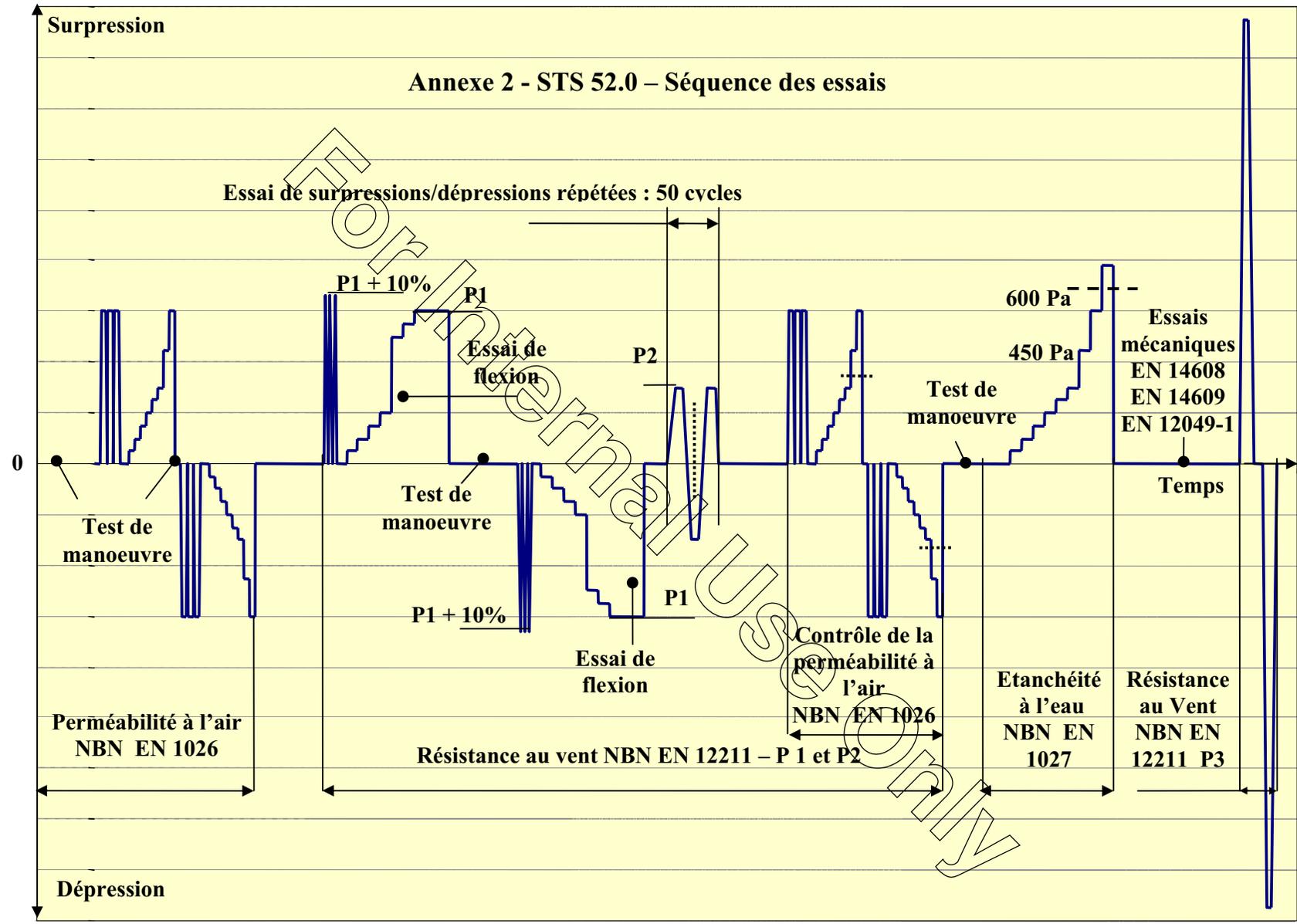
□ 24 - NBN EN 1670:1998 - Quincaillerie pour le bâtiment - Résistance à la corrosion - Prescriptions et méthodes d'essai	27
□ 25 - NBN S23-002:2004 (STS 38): Vitrierie.....	28
□ 26 - NBN EN 12365-1:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profils d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 1: Exigences de performance et classification.	29
□ 27 - NBN EN 12365-2:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profils d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 2: Méthodes d'essai pour déterminer la réaction linéique à la déformation.	29
□ 28 - NBN EN 12365-3:2003- Quincaillerie pour le bâtiment - Profils d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 3: Méthode d'essai pour déterminer la reprise élastique.	29
□ 29 - NBN EN 12365-4:2003 - Quincaillerie pour le bâtiment - Profils d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer la reprise élastique après vieillissement.....	29
□ 30 - STS 56.1: 1998 - Mastics d'étanchéité des façades.....	29
□ 31 - NBN D 50-001:1991 - Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation	31
□ 32 - NBN EN 1026:2000 - Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Méthode d'essais.	32
□ 33 - NBN EN 12207:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air - Classification.	32
□ 34 - NBN EN 12211:2000 - Fenêtres et portes – Résistance au vent – Méthode d'essais.	33
□ 35 - NBN EN 12210:2000 - Fenêtres et portes – Résistance au vent - Classification.	33
□ 36 - NBN EN 1027:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'eau - Méthode d'essais.	33
□ 37 - NBN EN 12208:2000 - Fenêtres et portes – Perméabilité à l'eau - Classification.	33
□ 38 - NBN EN 14608:2004 Fenêtres - Détermination de la résistance à une charge verticale (contreventement) 36	
□ 39 - NBN EN 14609 :2004 - Fenêtres - Détermination de la résistance à torsion statique.....	36
□ 40 - NBN EN 12046-1:2003 - Forces de manoeuvre - Méthode d'essai - Partie 1: Fenêtres.....	36
□ 41 - NBN EN 13115:2000 - Fenêtres – Classification des propriétés mécaniques – Déformation diagonale, torsion et force de manoeuvre	36
□ 42 - NBN EN ISO 10077-1:2000 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 1: Méthode simplifiée (ISO 10077-1:2000)	38
□ 43 - NBN EN ISO 10077-2 :2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour les profils de menuiserie (ISO 10077-2:2003).....	38
□ 44 - NBN EN ISO 12567-1:2000 - Performances thermiques des fenêtres et portes. Détermination de U par boîte chaude - Fenêtres et portes complètes.....	38
□ 45 - prEN ISO 12567-2 : Performances thermiques des fenêtres et portes. Détermination de U par boîte chaude - Fenêtres de toit et autres fenêtres en saillie.	38
□ 46 - NBN EN 12412-2:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude - Partie 2: Encadrements.....	38
□ 47 - NBN EN 12412-4:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude - Partie 4: Coffres de volets roulants	38
□ 48 - NBN B 62-002:1987 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (remplacé partiellement par NBN EN ISO 6946:1996)	38
□ 49 - NBN B 62-002/A2:2003 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (projet).....	38
□ 50 - NBN B62-002/A1:2001 - Calcul des coefficients de transmission thermique des parois des bâtiments (+ erratum).....	38

□ 51 - NBN EN ISO 6946:1996 - Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (ISO 6946:1996)	38
□ 52 - NBN EN ISO 6946/A1:2003 - Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul (ISO 6946:1996/Amd. 1:2003)	38
□ 53 - NBN EN 13363-1:2003 - Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse - Partie 1: Méthode simplifiée.....	39
□ 54 - prEN 13363-2 : Dispositifs de protection solaire combinés à des vitrages - Calcul du facteur de transmission solaire et lumineuse - Partie 2 : Méthode de référence	39
□ 55 - NBN EN 410:1998 - Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques solaires et lumineuses des vitrages.....	39
□ 56 - ISO 15099:2003 - Performance thermique des fenêtres, portes et stores - Calculs détaillés.	39
□ 57 - NBN EN ISO 717-1:1997 - Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:1996)	45
□ 58 - NBN EN ISO 140-1:1998 -Acoustique - Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales (ISO 140-1:1997)	45
□ 59 - NBN EN ISO 140-3:1995 -Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 3 : Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction (ISO 140-3:1995).....	45
□ 60 - NBN EN ISO 140-5:1998 -Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (ISO 140-5:1998).....	45
□ 61 - NBN S 01-400:1977 Acoustique - Critères de l'isolation acoustique.	46
□ 62 - NBN ENV 1627:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Prescriptions et classification	47
□ 63 - NBN ENV 1628:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la charge statique.....	47
□ 64 - NBN ENV 1629:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la charge dynamique	47
□ 65 - NBN ENV 1630:1999 - Fenêtres, portes, fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction.....	47
□ 66 - NBN EN 356:2000 -Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle.....	48
□ 67 - NBN EN 13123-1:2001 - Fenêtres, portes et fermetures - Résistance à l'explosion - Prescriptions et classification - Partie 1: Tube à effet de souffle (shock tube)	49
□ 68 - NBN EN 13124-1:2001 -Fenêtres, portes et fermetures - Résistance à l'explosion - Méthode d'essai - Partie 1: Tube à effet de souffle (shock tube).....	49
□ 69 - NBN EN 13541:2001 -Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion	49
□ 70 - NBN EN 13123-2:2004 - Fenêtres, portes, fermetures – Résistance à l'explosion – Exigences et classification – Partie 2 : Essai en plein air.....	49
□ 71 - NBN EN 13124-2:2004 - Portes, fenêtres et fermetures - Résistance à l'explosion - Méthode d'essai - Partie 2: Essai en plein air.	49
□ 72 - NBN EN 1522:1999 - Fenêtres, portes et fermetures – Résistance aux balles - Exigences et classification.....	50
□ 73 - NBN EN 1063:2000 - Vitrage de sécurité – Vitrages résistance aux balles - Classification et méthode d'essais.	51
□ 74 - NBN 713-020:1968 - Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction (avec erratum) .	51

□ 75 - NBN 713-020/A1:1982-Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction.....	51
□ 76 - NBN 713-020/A2:1985-Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction.....	51
□ 77 - NBN 713-020/A3:1994 - Protection contre l'incendie - Comportement au feu des matériaux et éléments de construction - Résistance au feu des éléments de construction.....	51
□ 78 - NBN S 21-201:1980-Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Terminologie	51
□ 79 - NBN S 21-202/A1:1984 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum).....	51
□ 80 - NBN S 21-202:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)	51
□ 81 - NBN S 21-203:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Réaction au feu des matériaux - Bâtiments élevés et bâtiments moyens	51
□ 82 - NBN S 21-204:1982 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments scolaires - Conditions générales et réaction au feu	51
□ 83 - NBN S 21-205:1992 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Etablissements hôteliers et similaires - Conditions générales.....	51
□ 84 - NBN EN 13501-1:2002 - Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu.....	52
□ 85 - NBN EN 13501-2:2004 -Classement au feu des produits de construction et des éléments de bâtiment - Partie 2: Classement à partir des données des essais de résistance au feu, services de ventilation exclus.....	53
□ 86 - NBN EN 1363-1:1999 - Essais de résistance au feu - Partie 1: Exigences générales.....	53
□ 87 - NBN EN 1363-2:1999 -Essais de résistance au feu - Partie 2: Modes opératoires de substitution ou additionnels.....	53
□ 88 - NBN EN 1364-1:1999 -Essais de résistance au feu des éléments non porteurs - Partie 1: Murs	53
□ 89 - NBN EN 1364-3:2003 -Essais de résistance au feu des éléments non porteurs dans les bâtiments - Partie 3: Murs rideaux - Configuration en grandeur réelle (assemblage complet)	53
□ 90 - NBN EN 357:2000 -Verre dans la construction - Eléments de construction vitrés résistant au feu, incluant des produits verriers transparents ou translucides - Classification de la résistance au feu	53
□ 91 - NBN EN 13049:2003 - Fenêtres - Chocs de corps mous ou lourds - Méthode d'essai, prescriptions de sécurité et classification.	54
□ 92 - NBN EN 1491:2000 - Portes & Fenêtres – Résistance à l'ouverture et fermeture répétée – Méthode d'essais.	58
□ 93 - NBN EN 12400 Fenêtres et portes:2002 - Durabilité mécanique - Prescription et classification.....	58
□ 94 - NBN ENV 13420:2000 - Fenêtres – Comportement entre différents climats – Méthode d'essais	59
□ 95 - NBN EN 12152 : Façade rideau – Perméabilité à l'air - Classification pour les parties fixes des façades rideaux.....	59
□ 96 - NBN EN 12179:2000 - Façade rideau – Résistance au vent - Méthode d'essais.	60
□ 97 - NBN EN 13116:2001 - Façade rideau – Résistance au vent - Prescription de performance.	60
□ 98 - NBN EN 12155:2000 - Façades rideaux – Détermination de l'étanchéité à l'eau - Essai de laboratoire sous pression statique.....	60
□ 99 - NBN EN 12154:2000 - Façades rideaux – Perméabilité à l'eau - Performance et classification.....	60

□ 100 - NBN EN ISO 10211-1:1996 -Ponts thermiques dans le bâtiment - Calcul des températures superficielles et des flux thermiques - Partie 1: Méthodes de calcul générales (ISO 10211-1:1995)	67
□ 101 - NBN EN ISO 10211-2:2001 -Ponts thermiques dans les bâtiments - Calcul des flux thermiques et des températures superficielles - Partie 2: Ponts thermiques linéaires (ISO 10211-2:2001)	67
□ 102 – NBN EN 14019 :2004 - Façades rideaux – Résistance aux chocs - Prescriptions de performances	69
□ 103 - NBN EN 12600:2003 -Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat	69
□ 104 - NBN EN 1990:2002 - Eurocodes structuraux - Eurocodes : Bases de calcul des structures	80
□ 105 - NBN ENV 1991-1:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 1 : Bases du calcul y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)	80
□ 106 - 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	80
□ 107 - NBN EN 1991-1-3:2003 - Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-3: Actions générales - Charges de neige	80
□ 108 - NBN ENV 1991-2-1:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-1 : Actions sur les structures - Densité, poids propres et charges d'exploitation y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)	80
□ 109 - NBN ENV 1991-2-3:2002 - Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-3 : Actions sur les structures - Charges de neige y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)	80
□ 110 - NBN ENV 1991-2-4:2002 - Eurocode 1 - Bases de calcul et actions sur les structures - Partie 2-4 : Actions sur les structures - Actions du vent y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)	80
□ 111 - NBN ENV 1993-1-1:2002 - Eurocode 3 : Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application belge (version homologuée + DAN)	80
□ 112 - NBN ENV 1993-1-3:1997 - Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-3: Règles supplémentaires pour les éléments minces formés à froid - Produits longs et produits plats	80
□ 113 - NBN ENV 1993-1-3 NAD: 2000 - Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-3: Règles supplémentaires pour les éléments minces formés à froid - Produits longs et produits plats	80
□ 114 - NBN ENV 1995-1-1:1995 - Eurocode 5: Calcul des structures en bois - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments	80
□ 115 - NBN ENV 1999-1-1:1998 - Eurocode 9: Conception et dimensionnement des structures en aluminium - Partie 1-1: Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments	80
□ 116 - NBN B 03-003:2003 - Déformation des structures - Valeurs limites de déformation - Bâtiments	80
□ 117 - NIT 188:1993 - La pose des menuiseries extérieures	82
□ 118 - NBN ENV 1993-1-1/A1:1995-Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments	85
□ 119 - NBN ENV 1993-1-1/A2:1998-Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1: Règles générales - Règles générales et règles pour les bâtiments	85
□ 120 - NBN B15-002:1999 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments	86

□ 121 - NBN B15-003:2001 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-3 : Règles générales - Structures et éléments structuraux préfabriqués en béton	86
□ 122 - NBN B15-003/A1:2002 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-3 : Règles générales - Structures et éléments structuraux préfabriqués en béton.....	86
□ 123 - NBN B16-006:2001 Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-6: Règles générales - Structures en béton non armé.....	86
□ 124 - NBN ENV 13671 - Exécution des structures en béton - Partie 1 - Généralités, matériaux, calcul et exécution.....	86
□ 125 - NBN ENV 1995-1-2:2002-Eurocode 5: Calcul des structures en bois - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu y compris le document d'application belge	86
□ 126 - NBN EN 336:2003 - Bois de structure - Dimensions, écarts admissibles	86
□ 127 - BN EN 338:2003 - Bois de structure - Classes de résistance.....	86
□ 128 - NBN EN 515:1993-Aluminium et alliages d'aluminium - Produits corroyés - Désignation des états métallurgiques	86
□ 129 - NBN EN 755-1:1997-Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison	86
□ 130 - NBN EN 755-2:1997-Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2: Caractéristiques mécaniques.....	86
□ 131 - NBN ENV 1994-1-1:2002-Eurocode 4 : Calcul et dimensionnement des structures mixtes acier-béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments y compris le document d'application Belge (version homologuée + DAN).....	86
□ 132 - NBN EN 10142:2000 - Bandes et tôles en acier doux galvanisées à chaud et en continu pour formage à froid - Conditions techniques de livraison.....	120
□ 133 - NBN EN 10143:1993 - Tôles et bandes en acier revêtus d'un métal en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme (contient un ajout national non divergent belge).....	120
□ 134 - NBN EN 755-1:1997 - Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison.....	120
□ 135 - NBN EN 755-2:1997 - Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2: Caractéristiques mécaniques.	120
□ 136 - NBN EN 10147:2000 - Bandes et tôles en acier de construction galvanisées à chaud en continu - Conditions techniques de livraison.	120
□ 137 - NBN EN 338:2003 - Bois de structure - Classes de résistance.....	120
□ 138 - NBN EN 572-1:1995 - Verre dans la construction - Produits de base : verre de silicate sodocalcique - Partie 1: Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales.	120
□ 139 - NBN EN 1863-1:2000 - Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique durci thermiquement - Partie 1: Définition et description.....	120
□ 140 - NBN EN 12150-1:2000 - Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement - Partie 1: Définition et description.	120
□ 141 - NBN S 21-202:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum).....	122
□ 142 - NBN S 21-202/A1:1984 -1984 -Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)	122
□ 143 - NBN C 18-100/A1:1991 - Code de bonne pratique pour installations de paratonnerres	122
□ 144 - NBN C 18-100:1985 - Code de bonne pratique pour installations de paratonnerres.....	122



Annexe 3 - Actions et critères des états limites en façades

A.3.1. Définitions préliminaires

A.3.1.1. Structure principale

Dans un bâtiment, les colonnes, les poutres, les planchers sont des éléments structuraux appartenant à la structure principale d'un édifice. Ils sont 'structuraux' dans la mesure où ils supportent eux-mêmes des structures secondaires et où leur défaillance met en péril la stabilité globale de l'édifice. Ils doivent avoir une sécurité adaptée et supérieure à la sécurité appliquée aux éléments de structure secondaire ou aux éléments non-structuraux.

Ces structures principales, destinées à des bâtiments résidentiels ou de bureau constituent la structure de référence des Eurocodes. Référence est faite à la « structure principale » dans le cadre des menuiseries dans la mesure où elle constitue le point de départ et où les coefficients de minoration ou de majoration déterminés ci-après lui sont applicables.

A.3.1.2. Structure secondaire

Les façades rideaux, les ensembles menuisés, les châssis sont des structures secondaires dans la mesure où leur stabilité et leur résistance leur sont propres. Une défaillance de ces structures secondaires a uniquement une influence sur les éléments de remplissage ou les éléments non-structuraux portés par cette structure secondaire et en aucun cas, ne porte à conséquence sur la structure principale de l'édifice. Les structures secondaires peuvent aisément être remplacées indépendamment des structures principales

La structure secondaire est une notion définie à l'annexe nationale belge de la NBN EN 1990.

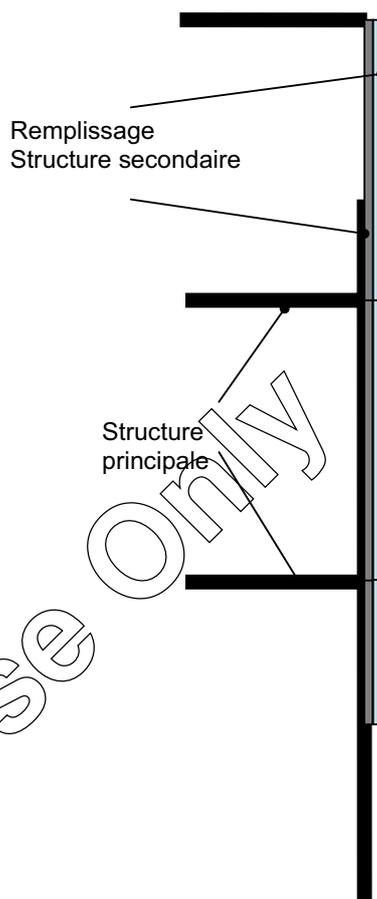
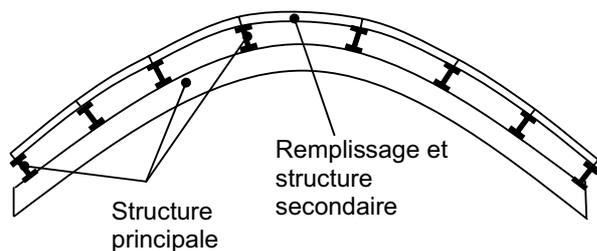
A.3.1.3. Eléments de remplissage

Ce sont des éléments permettant de fermer un édifice et qui ne prennent part en aucune manière à la stabilité de la structure principale. Ils doivent cependant être dimensionnés de manière à transférer les charges à la structure principale via la structure secondaire lorsque celle-ci existe.

A.3.1.4. Les classes de conséquence (NBN EN 1990 Annexe b - k_{FI})

Les classes de conséquence permettent de tenir compte du fait que la défaillance des structures secondaires ou des éléments de remplissage n'a pas les mêmes conséquences économiques et/ou humaines que celle de la rupture des structures principales. Une sécurité réduite est donc acceptable sur les actions. Le coefficient k_{FI} exprime la réduction de la sécurité applicable aux structures secondaires et éléments de remplissage par rapport à celle valable pour les structures principales suivant la NBN EN 1990. Ce coefficient est intégré dans les coefficients partiels relatifs aux actions γ_Q et γ_G

Exemples schématiques de façade rideau et une grande verrière cylindrique



A.3.1.5. Coefficient définissant la valeur de combinaison d'une action variable ψ_0

ψ_0 : coefficient définissant la valeur de combinaison d'une action variable

Valeur choisie, pour autant qu'elle puisse être déterminée sur des bases statistiques, de sorte que la probabilité de dépassement des effets causés par la combinaison soit à peu près la même que pour la valeur caractéristique d'une action individuelle. Elle peut être exprimée comme une fraction déterminée de la valeur caractéristique en utilisant un facteur $\psi_0 \leq 1$

A.3.1.6. Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1

ψ_1 : Coefficient définissant la valeur fréquente d'une action variable.

Valeur déterminée, pour autant qu'elle puisse l'être, sur des bases statistiques de manière à ce que la durée totale pendant laquelle elle est dépassée, au cours de la durée d'utilisation, ne représente qu'une petite fraction donnée de la durée d'utilisation, ou que la fréquence de son dépassement soit limitée à une valeur donnée.

Elle peut être exprimée comme une fraction déterminée de la valeur caractéristique en utilisant un facteur $\psi_1 \leq 1$

A.3.1.7. Coefficient définissant la valeur quasi permanente d'une action variable ψ_2

ψ_2 : Coefficient définissant la valeur quasi permanente d'une action variable

Valeur déterminée de manière à ce que le temps total pendant lequel elle sera dépassée représente une fraction considérable de la durée de référence. Elle peut être exprimée comme une fraction déterminée de la valeur caractéristique en utilisant un facteur $\psi_2 \leq 1$

A.3.1.8. Coefficient partiel pour une propriété de matériau γ_M

γ_M : Coefficient partiel pour une propriété de matériau, tenant aussi compte d'incertitudes de modèle et de variations dimensionnelles.

A.3.1.9. Coefficient partiel pour actions variables γ_Q

γ_Q : Coefficient partiel pour actions variables, tenant aussi compte d'incertitudes de modèle et de variations dimensionnelles. Le coefficient intègre le coefficient de classe de conséquence - k_{FI}

A.3.1.10. Coefficient partiel pour actions permanentes γ_G

γ_G : Coefficient partiel pour actions permanentes, tenant aussi compte d'incertitudes de modèle et de variations dimensionnelles.

Le coefficient γ_G intègre le coefficient de classe de conséquence - k_{FI}

A.3.1.11. Façade et pente

Voir chapitre 5

A.3.2. Action du vent en façade verticale

A.3.2.1. Durée d'utilisation des projets et période de retour du vent (C_{prob}^2)

Les structures principales, secondaires et les éléments de remplissage ne présente pas les mêmes durées de vie ni les mêmes commodités vis-à-vis de leur remplacement.

La période de retour de 50 ans a été prise comme référence pour les éléments relevant des Eurocodes. En ce qui concerne les non structuraux ne relevant pas des eurocodes, celle-ci a été adaptée.

A.3.2.2. Expression de la pression de calcul du vent.

La pression du vent w résulte de la différence de pression entre les pressions extérieure (valeurs indicées « e ») et intérieure (valeurs indicées « i »).

De façon rigoureuse,

$$w = w_e - w_i$$

$$w = C_e(z_e)q_{ref 50ans} \cdot C_{prob}^2 \cdot c_{pe} - C_e(z_i)q_{ref 50ans} \cdot C_{prob}^2 \cdot c_{pi}$$

soient $c_p = c_{pe} - c_{pi}$

$C_e(z_i)q_{ref 50ans} = C_e(z_e)q_{ref 50ans}$ (Cette dernière hypothèse permet de simplifier le calcul de w tout en restant du côté de la sécurité, elle augmente donc la valeur de w).

L'expression de la pression du vent w simplifiée est en conséquence

$$w = C_e(z)q_{ref 50ans} \cdot C_{prob}^2 \cdot c_p$$

avec

- w : valeur de l'action du vent compte de tenu de $C_e(z)$, $q_{ref 50ans}$, kt^2
- c_p : coefficient tenant compte de l'ensemble des coefficients de pression locale
- $q_{ref 50ans}$: pression dynamique moyenne de référence pour une période de retour de 50 ans
- $C_e(z)$ coefficient d'exposition prenant en compte le terrain et la hauteur au-dessus du sol, z , donné à l'article 8.5 de l'ENV 1991-2-4. Ce coefficient transforme également la pression moyenne en pression de pointe en tenant compte de la turbulence.

Note 1: pour le détail complet de la signification des différents coefficients, voir la NBN ENV 1991-2-4.

Note 2: Le calcul de la pression du vent prend en compte les coefficients suivants :

- Coefficient de topographie c_t
- Coefficient de rugosité c_r
- Influence de la proximité d'un bâtiment de grande hauteur
- Facteur temporaire saisonnier c_{TEM} (en cas de structure provisoire)
- Facteur de direction c_{DIR}
- Coefficient dynamique c_d

Dans les présentes spécifications, $c_{DIR} = c_r = c_d = c_{TEM} = c_t = 1$

Ces coefficients sont définis à la ENV 1991-2-4. Si les conditions de projet imposent des coefficients différents de 1, il est nécessaire de les déterminer et d'en tenir compte dans la détermination de la pression du vent w

En tenant compte des différents coefficients relatifs aux états limites, w devient

A l'état limite de service (ELS) :

$$F_d(w) = \psi_I \cdot C_e(z) q_{ref, 50ans} \cdot C_{prob}^2 \cdot C_p$$

A l'état limite ultime (ELU) :

$$F_d(w) = \gamma_Q \cdot C_e(z) q_{ref, 50ans} \cdot C_{prob}^2 \cdot C_p$$

avec

- $F_d(w)$: valeur de calcul de l'action du vent
- γ_Q : Coefficient de sécurité partiel pour actions variables de vent, tenant aussi compte d'incertitudes de modèle et de variations dimensionnelles
- ψ_I : Coefficient d'accompagnement du vent

A.3.2.2.1. Détermination de $F(w)$

Domaine de la norme NBN EN 1990 - ANB - Structural			
Paramètres	Structure principale	Ancrage structure secondaire	Structure secondaire (4)
Périodes de retour vent - C_{prob}^2	50 ans - $C_{prob}^2 = 1$	50 ans - $C_{prob}^2 = 1$	50 ans - $C_{prob}^2 = 1$
Coefficient partiel sur le vent γ_Q	1,5	1,3 (3)	1,15
Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1	-	0,90 (5)	0,90
Valeur pression de vent - EL service (ELS) $F_d(w) = \psi_1 \cdot C_e(Z) q_{ref 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$ - EL ultime (ELU) $F_d(w) = \gamma_Q \cdot C_e(Z) q_{ref 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$	-	$F_d(w) = 0,90 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$ (5) $F_d(w) = 1,30 C_e(Z) q_{ref 50ans} c_p$	$F_d(w) = 0,90 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$ $F_d(w) = 1,15 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$
Critère des états limites - EL service (ELS) - EL ultime (ELU)	- -	(5) $E_d(w) \leq X_k / \gamma_M$ (2)	Déformation : $\leq L/200$ ou ≤ 15 mm (7) $E_d(w) \leq X_k / \gamma_M$ (2)
<p>Note (1) : Déformation et/ou contrainte en fonction des spécifications du produit.</p> <p>Note (2) : E_d signifie les contraintes les plus défavorables provoquées par l'action du vent (pression ou dépression).</p> <p>Note (3) : Les ancrages de structures secondaires sont considérés comme étant de classe de conséquence CC2 suivant la table A1.2 (B) de l'Annexe nationale Belge (ANB) de la NBN EN 1990. Les classes CC1 à CC3 sont définies dans l'Annexe B de l'EN 1990.</p> <p>Note (4) : Une définition des structures secondaires et la classe de conséquence spécifiques y relative est introduite dans l'Annexe Nationale Belge relative à la NBN EN 1990</p> <p>Note (5) : Les ancrages ne se calculent en grande majorité qu'à l'état limite ultime; le critère fonctionnel d'aptitude de l'état limite de service est à déterminer en fonction de la situation de projet.</p> <p>Note (7) : Dans le cas des fenêtres, le critère est : déformation $\leq L/225$ ou ≤ 13 mm.</p>			

Tableau de détermination de l'action du vent $F(w)$ des éléments de menuiserie – façades – domaine des Eurocodes

Hors Eurocodes			
Paramètres	Structure principale	Collage VEC ou fixation des remplissages (6)	Éléments de remplissage
Périodes de retour vent - C_{prob}^2	50 ans - $C_{prob}^2 = 1$	25 ans - $C_{prob}^2 = 0,92$	10 ans - $C_{prob}^2 = 0,81$
Coefficient partiel sur le vent γ_Q	1,5	1	0,90
Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1		-	0,70
Valeur pression de vent			
- EL service			
$F_d(w) = \psi_1 \cdot C_e(Z) q_{ref 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$	-	-	$F_d(w) = 0,57 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$
- EL ultime			
$F_d(w) = \gamma_Q \cdot C_e(Z) q_{ref 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$	-	$F_d(w) = 0,92 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$	$F_d(w) = 0,73 C_e(Z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$
Critère des états limites			
- EL service (ELS)	-	-	Déformation ou contrainte (1)
- EL ultime (ELU)	-	$E_d(w) \leq X_k / \gamma_M (2)$	$E_d(w) \leq X_k / \gamma_M (2)$
<p>Note (1) : Déformation et/ou contrainte en fonction des spécifications du produit.</p> <p>Note (2) : E_d signifie les contraintes les plus défavorables provoquées par l'action du vent.</p> <p>Note (6) : Outre la prise en compte du vent permettant le dimensionnement de la hauteur du collage de h_s, le dimensionnement du VEC inclut la prise en compte en cisaillement de l'effet de la différence de température pour le dimensionnement de l'épaisseur « e » du collage (voir ETAG 002 VEC annexe B).</p>			

Tableau de détermination de l'action du vent $F(w)$ des éléments de menuiserie – façades – domaine hors des Eurocodes

A.3.2.3. Détermination de $C_e(Z)$. $q_{\text{réf } 50 \text{ ans}}$

- Classe I: bord de mer
- Classe II: zone rurale avec bâtiments ou arbres isolés
- Classe III: zone urbanisée, industrielle ou forestière
- Classe IV: grandes villes

z_e (m)	$c_e(z) q_{\text{réf } 50 \text{ ans}}$ (Pa)			
	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
0	807	772	701	670
2	807	772	701	670
4	965	772	701	670
5	1018	828	701	670
6	1063	874	701	670
7	1101	914	701	670
8	1134	949	701	670
9	1164	981	735	670
10	1191	1009	765	670
12	1239	1059	819	670
14	1279	1103	865	670
16	1315	1141	906	670
18	1347	1175	943	706
20	1376	1206	977	740
22	1402	1234	1007	771
24	1427	1260	1036	799
26	1449	1284	1062	826
28	1470	1306	1087	851
30	1490	1327	1110	874
35	1534	1375	1162	927
40	1573	1417	1208	974
45	1607	1454	1250	1017
50	1639	1488	1287	1055
55	1667	1519	1321	1090
60	1693	1547	1353	1123
65	1718	1574	1382	1153
70	1740	1598	1410	1181
75	1762	1621	1436	1207
80	1781	1643	1460	1233
85	1800	1663	1483	1256
90	1818	1683	1505	1279
95	1835	1701	1525	1300
100	1851	1719	1545	1321

Note: $c_e(z) q_{\text{réf } 50 \text{ ans}}$ selon ENV 1991-2-4 (1995) - Période de retour 50 ans - Vitesse de référence du vent $v_{\text{réf}} = 26.2$ m/sec pour la Belgique.

A.3.2.4. Détermination du coefficient de pression c_p

La détermination des coefficients de pression c_p s'effectue suivant la NBN ENV 1991-2-4 en fonction de la géométrie du bâtiment.

A.3.3. Action du poids propre en façade verticale

Exemple : poids propre sur traverse de façade en façade verticale

A.3.3.1. Détermination de l'action du poids propre

La détermination des poids propres s'effectue en consultant les catalogues des producteurs, ou en utilisant les caractéristiques géométriques et pondérales des composants de l'ouvrage.

La norme suivante peut être utilisée :

- NBN ENV 1991-2-1:2002 -Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-1 : Actions sur les structures - Densité, poids propres et charges d'exploitation y compris le document d'application belge (version homologuée + Document d'Application National)

Matériaux	Poids volumique γ [kN/m ³]	Matériaux	Poids volumique γ [kN/m ³]
Acier		Panneau de mousse isolant	0,3-0,4
Aluminium	27	verre en feuilles	25
Bois voir NBN EN 338 classe de résistance du bois		Bois, panneaux	
C14	2,9	Contreplaqué	
C16	3,1	contreplaqué brut (résineux et bouleau)	6
C18	3,2	panneaux lamellés et panneaux lattés	4
C22	3,7	Panneaux de particules	
C24	3,8	panneaux de particules	8
C27	4,1	panneaux de particules liés au ciment	12
C30	4,2	Panneaux de fibres pour bâtiments	
C35	4,4	panneaux durs	10
C40	4,5	panneaux mi-durs	8
C50	6,5	panneaux isolants (de fibres)	4
C60	7,0		
C70	9,0		
Matières plastiques		Matières plastiques	
plaques acryliques	12	Plaques	29
polystyrène expansé ou en grains	0,25	PVC	7

A.3.3.2. Expression de la charge de poids propre.

En toute généralité; le poids propres g_k s'exprime par la somme des éléments pesant sur l'élément à calculer :

$$g_k = \sum_i \gamma_i V_i$$

γ_i = poids volumique de l'élément i

V_i = volume de l'élément i

Cette charge peut être ponctuelle ou linéaire

Soit $F_d(g) =$ Valeur de calcul de l'action du poids propre

A l'état limite de service (ELS):

$$F_d(g_k) = g_k$$

A l'état limite ultime (ELU) :

$$F_d(g_k) = g_k \gamma_G$$

A.3.3.3. Détermination de la charge de poids propre de calcul

Domaine de la norme NBN EN 1990 - ANB				Hors Eurocodes	
Paramètres	Structure principale	Ancrage structure secondaire	Structure secondaire (3)	Collage VEC ou fixation des remplissages	Éléments de remplissage
Coefficient de sécurité partiel sur le poids propre γ_G	1,35	1,20 (2)	1,05	1,0	1,0
Valeur de la charge de poids propre					
- EL service $F_d(g_k) = g_k$	-	$F_d(g_k) = g_k$ (4)	$F_d(g_k) = g_k$	-	- (7)
- EL ultime $F_d(g_k) = g_k \gamma_G$	-	$F_d(g_k) = 1,20 g_k$	$F_d(g_k) = 1,05 g_k$	$F_d(g_k) = g_k$ (5)	$F_d(g_k) = g_k$
Critère des états limites					
- EL service	-	(4)	Déformation. (6) $\leq L/500$ ou ≤ 3 mm	-	-
- EL ultime	-	$E_d(g_k) \leq X_k / \gamma_m$ (4)	$E_d(g_k) \leq X_k / \gamma_m$ (1)	$E_d(g_k) \leq X_k / \gamma_m$ (1)	-

Note (1) : E_d signifie les contraintes les plus défavorables provoquées par l'action du poids propre.

Note (2) : Les ancrages de structures secondaires sont considérés comme étant de classe de conséquence CC1 suivant la table A1.2 (B) de l'ANB de la NBN EN 1990. Les classes CC1 à CC3 sont définies dans l'Annexe B de l'EN 1990.

Note (3) : Une définition des structures secondaires et une classe de conséquence spécifique y relative est introduite dans Annexe Nationale Belge relative à la NBN EN 1990

Note (4) : Les ancrages ne se calculent en grande majorité qu'à l'état limite ultime; le critère d'aptitude fonctionnel de l'état limite de service est à déterminer en fonction de la situation de projet.

Note (5) : Dans la toute grande majorité des cas, le poids propre des éléments de remplissage est repris par des accessoires de reprise du poids propre. Le collage VEC est alors dimensionné pour reprendre les effets de la différence de température. Lorsque le collage reprend le poids des éléments de remplissage, une vérification des contraintes en cisaillement des collages VEC en façade doit combiner la composante en cisaillement de $F_d(g_k)$ avec les effets dus à la différence de température pour le calcul de l'épaisseur « e » du collage VEC (ETAG 002 annexe B).

Note (6) : Lors de profilés de traverse fortement dissymétriques ou lors d'une forte excentricité de la charge, il peut s'avérer nécessaire de faire un calcul de la traverse à la torsion. Le critère est alors à déterminer en fonction du maintien des performances fonctionnelles de l'ouvrage.

Note (7) : Dans la plupart des situations de projet de façade, la déformation de l'élément de remplissage sous son propre poids n'est pas prise en compte.

Tableau de détermination de $F_d(g_k)$ (action du poids propres) des éléments de menuiserie Façade

A.3.4. Actions combinées du vent et du poids propre en façade inclinée

A.3.4.1. Action du poids propre

Voir § A.3.3

A l'état limite de service (ELS):

$$F_d = g_k$$

A l'état limite ultime (ELU) :

$$F_d = \gamma_G \cdot g_k$$

A.3.4.2. Action du vent

Voir § A.3.2

$$w = F_d(w) \cdot c_p$$

A l'état limite de service (ELS):

$$w = \psi_1 \cdot C_e(z) \cdot q_{ref\ 50ans} \cdot C_{prob}^{-2} \cdot c_p$$

A l'état limite ultime (ELU) :

$$w = \gamma_Q \cdot C_e(z) \cdot q_{ref\ 50ans} \cdot C_{prob}^{-2} \cdot c_p$$

A.3.4.3. Expression de la charge de poids propre et du vent

Soit $F_d(g,w)$ = Valeur de calcul de l'action combinée du poids propre et du vent

Lorsque la façade est inclinée, il y a lieu de décomposer les charges résultantes du poids propre et du vent suivant l'inclinaison des axes principaux de l'élément par rapport auxquels le calcul est effectué.

A l'état limite de service :

$$F_d(g,w) = g_k + \psi_1 \cdot w$$
$$F_d(g,w) = g_k + \psi_1 \cdot C_e(z) \cdot q_{ref\ 50ans} \cdot C_{prob}^{-2} \cdot c_p$$

L'explication des différents facteurs relatifs au vent w est donnée au § A.3.2.

L'explication des différents facteurs relatifs au poids propre g_k est donnée au § A.3.3

A l'état limite ultime :

$$F_d(g,w) = \gamma_G g_k + \gamma_Q \cdot w$$
$$F_d(g,w) = \gamma_G g_k + \gamma_Q \cdot C_e(z) \cdot q_{ref\ 50ans} \cdot C_{prob}^{-2} \cdot c_p$$

A.3.4.4. Détermination de la valeur de calcul $F_d(g,w)$

Domaine de la norme NBN EN 1990 - ANB								
Paramètres	Structure principale		Ancrage structure secondaire			Structure secondaire (2)		
Coefficient de sécurité partiel sur le poids propre et le vent - NBN EN 1990 ANB Tables A1.2 (B)	γ_G	γ_Q	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	γ_Q	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	γ_Q
	1,35	1,5	1,20	1	1,3	1,05	1	1,15
Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1 (vent)	-		0,90			0,90		
Périodes de retour vent C_{prob}^2	50 ans $C_{prob}^2 = 1$		50 ans - $C_{prob}^2 = 1$			50 ans - $C_{prob}^2 = 1$		
Valeur de la charge de poids propre et de vent								
- EL service			$F_d(g,w) = g_k + 0,9 C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$			$F_d(g,w) = g_k + 0,9 C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$		
- EL ultime : combinaison la plus défavorable								
$F_{d,1}(g,w) = \gamma_{G,sup} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$	-		$F_{d,1}(g,w) = 1,20g_k + 1,30C_e(z)q_{ref 50ans} \cdot c_p$ (4)			$F_{d,1}(g,w) = 1,05g_k + 1,15C_e(z)q_{ref 50ans} \cdot c_p$ (4)		
$F_{d,2}(g,w) = \gamma_{G,inf} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot C_e(z) q_{ref 50ans} \cdot c_p$	-		$F_{d,2}(g,w) = 1,00g_k + 1,30C_e(z)q_{ref 50ans} \cdot c_p$ (4)			$F_{d,2}(g,w) = 1,00g_k + 1,15C_e(z)q_{ref 50ans} \cdot c_p$ (4)		
Critère des états limites								
- EL service	-		(3)			Déformation $\leq L/200$ ou ≤ 15 mm		
- EL ultime	-		$E_d(g,w) \leq X_k / \gamma_M$ (1)			$E_d(g,w) \leq X_k / \gamma_M$ (1)		
<p>Note (1) : E_d signifie valeur de calcul sous l'effet des actions les plus défavorables provoquées par l'action du poids propre et du vent.</p> <p>Note (2) : Une définition des structures secondaires et une classe de conséquence spécifique γ relative est introduite dans Annexe Nationale Belge relative à la NBN EN 1990. Dans certaines conceptions de façade, distinction est faite entre les ancrages de reprise du poids propre uniquement et ceux destinés à reprendre uniquement le vent. On ne considère alors que l'action appliquée, l'autre étant annulée.</p> <p>Note (3) : Les ancrages ne se calculent en grande majorité qu'à l'état limite ultime; le critère d'aptitude fonctionnel de l'état limite de service est à déterminer en fonction de la situation de projet.</p> <p>Note (4) : Lorsque l'action du vent a un effet favorable (diminue la résultante $F_d(g,w)$) alors, l'action du vent doit être prise égale à 0 ($\gamma_Q = 0$)</p>								

Tableau de détermination de $F_d(g,w)$ (action du poids propre et du vent) des éléments de menuiserie - Domaine des eurocodes - Façade

Paramètres	Domaine des hors Eurocodes			
	Collage VEC (5) ou ancrages des éléments de remplissage		Éléments de remplissage	
Coefficient de sécurité partiel sur le poids propre et le vent	γ_G	γ_Q	γ_G	γ_Q
	1,0	1,0	1,0	0,9
Coefficient d'accompagnement des charges fréquentes ψ_1 (vent)	-		0,70	
Périodes de retour vent	25 ans - $C_{prob}^2 = 0,92$		10 ans - $C_{prob}^2 = 0,81$	
Valeur de la charge de poids propre et de vent				
- EL service (ELS)			$F_d(g,w) = g_k + 0,57 C_e(z)q_{ref\ 50ans} \cdot c_p$	
$F_d(g,w) = g_k + \psi_1 \cdot C_e(z)q_{ref\ 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$	-			
- EL ultime (ELU)			$F_d(g,w) = 1,0 \cdot g_k + 0,73 C_e(z)q_{ref\ 50ans} \cdot c_p$ (4)	
$F_d(g,w) = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot C_e(z)q_{ref\ 50ans} C_{prob}^2 \cdot c_p$	$F_d(g,w) = 1,0 \cdot g_k + 0,92 \cdot C_e(z)q_{ref\ 50ans} \cdot c_p$ (4)			
Critère des états limites			Déformation ou contrainte (6)	
- EL service (ELS)	-			
- EL ultime (ELU)	$E_d(g,w) \leq X_k / \gamma_M$ (1)		$E_d(g,w) \leq X_k / \gamma_M$ (1)	
<p>Note (1) : E_d signifie valeur de calcul sous l'effet des actions les plus défavorables provoquées par l'action du poids propre et du vent.</p> <p>Note (4) : Lorsque l'action du vent a un effet favorable (diminue la résultante $F_d(g,w)$) alors, l'action du vent doit être prise égale à 0 ($\gamma_Q = 0$)</p> <p>Note (5) : Pour le collage VEC :</p> <p>Dimensionnement VEC « h_c », « e » du collage VEC (voir annexe B ETAG 002)</p> <p>« h_c » : <u>Traction</u> : Lorsque le collage VEC est soumis à traction permanente, les dispositifs de sécurité sont obligatoires et calculés pour reprendre toutes les composantes de la combinaison de charge $F_d(g,w)$</p> <p>« h_c » : <u>Compression</u> : Les collages VEC peuvent reprendre une compression permanente limitée donnée par le producteur. Si la compression est supérieure, un calage approprié doit être prévu afin de reporter la composante en compression des charges de poids propre du verre et du vent $F_d(g,w)$ sur le cadre de collage.</p> <p>« e » : En cas de menuiseries équipées de dispositifs de reprise de la composante en cisaillement du poids propre, « e » est dimensionné pour reprendre les effets dus à la différence de température.</p> <p>En cas de d'absence de dispositif de reprise de la composante en cisaillement du poids propre, « e » est dimensionné pour reprendre la composante en cisaillement du poids propre ($1,0 g_k$), combinée à l'action de la différence de température.</p> <p>Note (6) : Déformation et/ou contrainte en fonction des spécifications du produit.</p>				

Tableau de détermination de $F_d(g,w)$ (action du poids propre et du vent) des éléments de menuiserie - Domaine hors eurocodes - Façade

A.3.5. Détermination des contraintes caractéristiques de rupture, des coefficients de sécurité des matériaux et des modules d'élasticité

Domaine des eurocodes					
Résistance caractéristique des matériaux (1)	Val. Caract. MPa	Val. Calcul MPa	Coefficients sécurité et modificatif		Module (MPa) et coefficient de déformation
Aluminium (NBN EN 755)	X_k	X_d	γ_M		$E_0 = 70000$
Alliage EN AW 6060 T5 - e < 5mm $R_{p0,2} =$	120	109	1,1		
Alliage EN AW 6060 T66 - e < 3mm $R_{p0,2} =$	160	145	1,1		
Alliage EN AW 6063 T5 - e < 3mm $R_{p0,2} =$	130	118	1,1		
Alliage EN AW 6063 T66 - e < 10mm =	200	181	1,1		
Acier (valeurs pour profilés)	X_k	X_d	γ_M		206000
NBN EN 10143 Renfort des profilés PVC Acier DX 51D galvanisé	-	-	1,1		
NBN EN 10025 Fe360 - 1.0037 - e ≤ 40 mm - $f_y =$ Fe510 - 1.0570 - e ≤ 40 mm - $f_y =$	235 355	213 322	1,1		
NBN EN 10088-2 (inoxydable) X5CrNi 8-10 - 1.4301 - e < 6mm $R_{p0,2} =$ X5CrNi 8-10 - 1.4301 - e < 75mm $R_{p0,2} =$	230 210	209 190	1,1		
Bois - charges permanentes					
Bois massif, classe C24 (NBN EN 338) (2)	X_k	X_d	γ_M	k_{mod}	$E_0 = 11000$ $k_{def} = 0,8$ $E_{fin} = 6111$ MPa
Flexion	24	11,0	1,3	0,6	
Compression axiale	21	9,7	1,3	0,6	
Cisaillement	2,5	1,15	1,3	0,6	
Traction axiale	15	6,9	1,3	0,6	
Bois - Actions de court terme					
Bois massif classe C24 (NBN EN 338) (2)	X_k	X_d	γ_M	k_{mod}	$E_0 = 11000$ $k_{def} = 0$
Flexion	24	16,6	1,3	0,9	
Compression axiale	21	14,5	1,3	0,9	
Cisaillement	2,5	1,7	1,3	0,9	
Traction axiale	15	10,3	1,3	0,9	
Bois - Combinaison des actions permanentes et de court terme					
Bois massif classe C24 (NBN EN 338) (2)	X_k	X_d	γ_M	k_{mod}	$E_0 = 11000$ Poids propre $k_{def} = 0,8$ Vent ou neige $k_{def} = 0$ $E_{cal} = X$ MPa (*) note 2.3
Flexion	24	16,6	1,3	0,9	
compression axiale	21	14,5	1,3	0,9	
Cisaillement	2,5	1,7	1,3	0,9	
Traction axiale	15	10,3	1,3	0,9	
Note 1 : Ce tableau ne reprend que les caractéristiques des matériaux les plus couramment utilisés en menuiserie. Au cas où d'autres matériaux seraient utilisés, l'auteur de cahier de charge se référera aux normes ou aux fiches techniques relatives aux matériaux considérés.					

Note 2 : En ce qui concerne les caractéristiques du bois, la NBN EN 338 détaille les classes de bois et leurs valeurs caractéristiques.

2.1 Charges permanentes :

Module pour charge de poids propre (NBN ENV 1995 -1-1 tableau 3.1.6 Charge permanente et classe de service 2 suivant ENV 1995-1-1 § 3.1.5 NAD (1)P1) - $k_{def} = 0,8$ (tableau 4.1).

$$E_{fin} = E_0 / (1 + k_{def})$$

La valeur de calcul X_d d'une propriété d'un matériau bois est définie par :

$$X_d = k_{mod} X_k / \gamma_M$$

k_{mod} permet de tenir compte de l'effet de la durée de la charge et de l'humidité dans la structure sur les résistances : ENV 1995-1-1 tableau 3.1.7 : Poids propre $k_{mod}=0,6$

2.2 Charges de court terme :

Module E_0 pour l'action du vent (ENV 1995 -1-1 tableau 3.1.6 Charge court terme et classe de service 2 suivant ENV 1995-1-1 § 3.1.5 NAD (1)P1) - $k_{def} = 0$ (tableau 4.1)

E_0 = module instantané correspondant aux charges de court terme

Caractéristiques mécaniques pour l'action du vent : la valeur de calcul X_d d'une propriété d'un matériau bois est définie par :

$$X_d = k_{mod} X_k / \gamma_M$$

k_{mod} permet de tenir compte de l'effet de la durée de la charge et de l'humidité dans la structure sur les résistances ENV 1995-1-1 tableau 3.1.7 : Vent $k_{mod}=0,9$

2.3 Combinaison des charges permanentes et de court terme

Module pour charges de poids propre et de vent

Classe de service : NBN ENV 1995 -1-1 tableau 3.1.5 ENV 1995-1-1 § 3.1.5 NAD (1)P1 : classe de service 2

Durée de charge : NBN ENV 1995 -1-1 tableau 3.1.6 : poids propre : permanente - vent et neige: court terme

g_k = charge permanente - $k_{def} = 0,8$ (tableau 4.1)

$w = S_k$ charge court terme suivant ENV 1995-1-1 § 3.1.6 NAD (1)P1) - $k_{def} = 0$ (tableau 4.1).

Suivant le principe de l'ENV 1995 § 4.1 (6) donne :

$$E_{cal} = [(W + S_k) \cdot E_0 + g_k \cdot E_0] / (1 + k_{def}) / (W + g_k + S_k) (*)$$

La valeur de calcul X_d d'une propriété d'un matériau bois est définie par :

$$X_d = k_{mod} X_k / \gamma_M$$

k_{mod} permet de tenir compte de l'effet de la durée de la charge et de l'humidité dans la structure sur les résistances : ENV 1995-1-1 tableau 3.1.7 : Combinaison du vent de la neige et du poids propre $k_{mod}=0,9$

Domaine hors eurocodes					
Résistance caractéristique des matériaux (1)	Val. Caract. MPa	Val. Calcul MPa	Coefficients sécurité et modificatif		Module (MPa) et coefficient de déformation
Verre - Actions de court terme					
Verre (résistance en flexion)	X_k	$X_{d,ct}$	γ_M (4)		$E_0 = 70000$
verre recuit (NBN EN 572-1)	45	18	2,5		
verre durci (NBN EN 1863-1)	70	28	2,5		
verre trempé (NBN EN 12150-1)	120	48	2,5		
Mastic de collage VEC (3)	$R_{u,5}$	$\tau_{des} / \Gamma_\infty$	γ_M	γ_c	E_0 : Voir ETA
Silicone	ETA	ETA	6	ETA	
<p>Note 1 : Ce tableau ne reprend que les caractéristiques des matériaux les plus couramment utilisés en menuiserie. Au cas où d'autres matériaux seraient utilisés, l'auteur de cahier de charge se référera aux normes ou aux fiches techniques relatives aux matériaux considérés</p> <p>Note 3 : L'ETAG 002 concernant le vitrage extérieur collé prescrit un coefficient de sécurité de $\gamma_{tot} = \gamma_M = 6$ permettant la calcul de τ_{des} à partir de $R_{u,5}$ ($R_{u,5}$ de l'ETAG 002 = X_k des eurocodes). Lorsque le poids propre des éléments de remplissage est repris par le collage VEC, il est en outre nécessaire de tenir compte du facteur de fluage γ_c.</p> $\Gamma_\infty = R_{u,5} / (\gamma_M \cdot \gamma_c)$ <p>Note 4 : La valeur du coefficient de sécurité sur le verre n'est valable que sur les valeurs caractéristiques minimum en flexion. Pour toute autre valeur, la valeur doit être déterminée sur base de la norme produit y relative.</p>					

- 132 - NBN EN 10142:2000 - Bandes et tôles en acier doux galvanisées à chaud et en continu pour formage à froid - Conditions techniques de livraison.
- 133 - NBN EN 10143:1993 - Tôles et bandes en acier revêtus d'un métal en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme (contient un ajout national non divergent belge)
- 134 - NBN EN 755-1:1997 - Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison
- 135 - NBN EN 755-2:1997 - Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2: Caractéristiques mécaniques.
- 136 - NBN EN 10147:2000 - Bandes et tôles en acier de construction galvanisées à chaud en continu - Conditions techniques de livraison.
- 137 - NBN EN 338:2003 - Bois de structure - Classes de résistance.
- 138 - NBN EN 572-1:1995 - Verre dans la construction - Produits de base: verre de silicate sodocalcique - Partie 1: Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales.
- 139 - NBN EN 1863-1:2000 - Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique durci thermiquement - Partie 1: Définition et description.
- 140 - NBN EN 12150-1:2000 - Verre dans la construction - Verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement - Partie 1: Définition et description.

Annexe 4 - Protection contre la foudre et l'électricité statique

A.4.1. Protection contre la foudre

A.4.1.1. Définition

La foudre est un phénomène naturel électrique qui se produit entre le sol et des masses nuageuses. Le courant électrique utilise le chemin de moindre résistance électrique pour rejoindre le sol.

En Belgique, on compte environ 50.000 décharges annuellement pendant une quinzaine de journées d'orage. Elles ne peuvent que causer des dommages importants à la construction. Tenant compte de l'énergie libérée celles-ci représentent un réel danger, causant, selon des statistiques, la mort d'une personne par million d'habitants et par an et des incendies.

Les caractéristiques les plus importantes sont :

- La différence de potentiel, nuage – sol : 100 million de volts
- Le courant électrique moyen : 25000 ampères
- La température maximale du canal de foudre : 30000 °K
- La pression axiale du canal de foudre : 1000 atm
- La vitesse ascensionnelle de la décharge : 100000 Km/s
- La durée approximative de la décharge : 10⁻⁴ à 10⁻³ seconde pour une foudre froide,
: 10⁻² à 10⁻¹ seconde pour un foudre chaude

Les effets de la foudre sont multiples :

- thermique (production de chaleur)
- électrodynamique (forces),
- électromagnétique (induction),
- électrochimique (dissolution galvanique),
- acoustique (tonnerre et ondes de pression)
- physiologique (influence sur le cœur et les centres nerveux qui contrôlent la respiration).

A.4.1.2. Principes pour la protection de bâtiments équipés de façades rideaux métalliques

La foudre tombe généralement sur les pointes les plus élevées

Cette règle n'est toutefois pas universelle.

Les bâtiments dont la hauteur est supérieure à 25m comportant des façades rideaux doivent être protégés contre la foudre par une mise à la terre.

Le courant électrique produit par la différence de potentiel se laisse conduire relativement facilement si un chemin, aussi direct que possible et de forte conductivité lui est offert jusqu'au sol.

La protection externe des structures métalliques est assurée par un réseau récepteur disposé sur le toit du bâtiment, relié à la charpente de la façade rideau et formant une cage de Faraday lorsqu'il est correctement mis à la terre.

La cage de Faraday est composée d'un certain nombre de poteaux, reliés entre eux sur le périmètre du bâtiment par une boucle réceptrice (toit du bâtiment), des boucles équipotentielles en façade dont l'entre distance est de 25 m au maximum, et une boucle de surface. Cette dernière est reliée à la boucle de terre par des sectionneurs de terre.

Cet ensemble est présenté sur la figure A4.

La section des poteaux et des boucles, est au minimum 70 mm² en aluminium ou au minimum 35 mm² en cuivre.

Les éléments métalliques formant la façade rideaux, peuvent faire office de boucles ou de poteaux paratonnerre dans la mesure où

- ils sont connectés entre-eux par un conducteur souple ayant les sections minimum mentionnées ci-dessous
- ils sont protégés contre la corrosion
- un contact franc soit assuré entre les différents métaux.

A.4.1.3. Recommandations pratiques

(+) 56: Protection contre la foudre et l'électricité statique

Le mode de protection déterminé dans les normes, est exigé pour des bâtiments dont la hauteur est supérieure ou égale à 25 m.

Il est recommandé pour des bâtiments dont la hauteur est inférieure à 25 m; les dispositions technique réglementaires s'appliquent toutefois quand la protection est prévue au cahier spécial des charge.

Les normes de références sont :

□ 141 - NBN S 21-202:1980 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)

□ 142 - NBN S 21-202/A1:1984-1984 - Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments élevés et bâtiments moyens - Conditions générales (avec erratum)

□ 143 - NBN C 18-100/A1:1991 - Code de bonne pratique pour installations de paratonnerres

□ 144 - NBN C 18-100:1985 - Code de bonne pratique pour installations de paratonnerres

A.4.2. Protection contre l'électricité statique

A.4.2.1. Définition

Ce phénomène est moins connu. Les surfaces métalliques exposées à la friction de l'air contenant des particules ionisées peuvent accumuler d'importantes charges d'électricité statique lorsque celles-ci ne sont pas mises à la terre.

A.4.2.2. Conséquences

Les décharges électriques résultant de cette accumulation sont de faible intensité, mais les tensions générées peuvent être très importantes.

Cette électricité statique peut perdurer si la façade rideau ou le châssis est isolé de la terre. Elle peut notamment gêner le bon fonctionnement de l'équipement électronique dans les bâtiments.

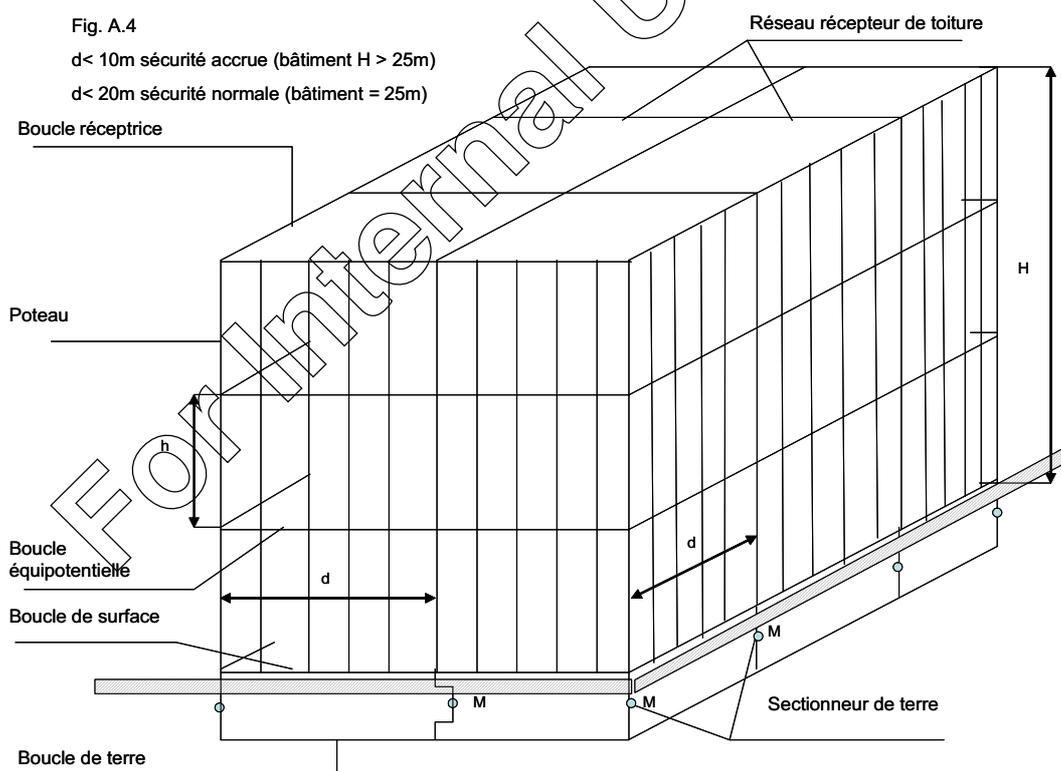
A.4.2.3. Moyens de protection

Il est recommandé de prévoir une mise à la terre des menuiseries métalliques pour éviter l'accumulation d'électricité statique.

A.4.3. Protection de menuiserie comportant des profilés à rupture de pont thermique

La foudre ou l'électricité statique attaquent la face externe de la menuiserie. Celle-ci est isolée de la structure principale interne de la fenêtre ou de la façade rideau par la barrière isolante constituée d'une matière isolante non seulement thermiquement mais également électriquement.

Il est alors conseillé, pour les bâtiments ci-dessus, de court-circuiter la barrière thermique entre les parties extérieures et intérieures des menuiseries métalliques afin d'assurer le passage de courant et donc la mise à la terre de la partie extérieure selon les dispositions décrites dans A.4.1.2. et A.4.1.3.



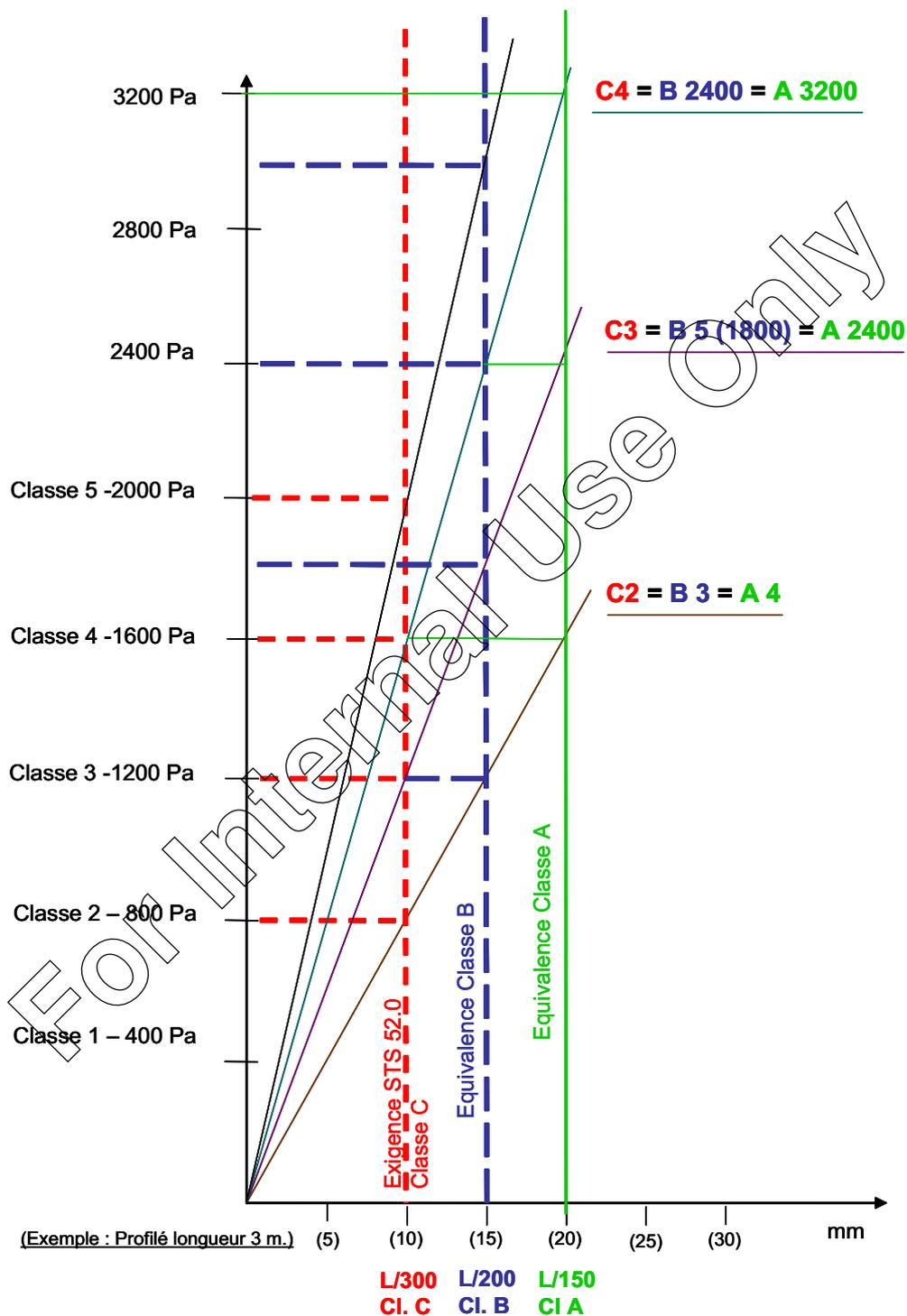
Annexe 5 - Récapitulation des points à préciser dans le cahier spécial des charges

(+) 1 : Quincaillerie	27
(+) 2 : Les vitrages.....	28
(+) 3 : Fenêtres : performances à l'air, à l'eau et au vent.....	34
(+) 4: Fenêtres : efforts de manœuvre	37
(+) 5: Fenêtres : abus d'utilisation	37
(+) 6: Fenêtres : isolation thermique	38
(+) 7: Fenêtres : risque d'inconfort par surchauffe estivale et d'inconfort visuel.....	38
(+) 8: Fenêtres : risque de condensation:.....	39
(+) 9 : Fenêtres : performances acoustiques.....	45
(+) 10: Fenêtres : résistance à l'effraction:	47
(+) 11: Fenêtres : résistance à l'explosion	49
(+) 12: Fenêtres : résistance aux balles:	50
(+) 13: Fenêtres : réaction au feu:	51
(+) 14: Fenêtres : résistance au feu:.....	52
(+) 15: Fenêtres : substances réglementées	53
(+) 16: Fenêtres : résistance aux chocs.....	53
(+) 17: Fenêtres : endurance mécanique:	58
(+) 18 : Fenêtres : comportement entre 2 climats.....	58
(+) 19: Façades rideaux : performances à l'air, à l'eau et au vent.....	61
(+) 20: Façades rideaux : isolation thermique.....	67
(+) 21: Façades rideaux : facteur solaire et transmission lumineuse.....	68
(+) 22: Façades rideaux : risque de condensation.....	68
(+) 23: Façades rideaux : Performances acoustiques	68
(+) 24: Façades rideaux : résistance à l'effraction.....	68
(+) 25: Façades rideaux : résistance à l'explosion.....	68
(+) 26: Façades rideaux : résistance aux balles.....	68
(+) 27: Façades rideaux : comportement en cas d'incendie.....	68
(+) 28: Façades rideaux : substances réglementées.....	68
(+) 29: Façades rideaux : résistance aux chocs	69
(+) 30: Façades rideaux : endurance mécanique	74
(+) 31: Façades rideaux : comportement entre 2 climats.	74
(+) 32: Déformations sous gradient thermique.....	78
(+) 33: Fenêtres et façades rideaux : actions complémentaires sur la façade.....	78
(+) 34: Fenêtres et façades : disposition des organes de fermeture.....	82
(+) 35: Fenêtres et façades : mesures spéciales.....	82
(+) 36: Fenêtres : dimensionnement des vitrages.....	82
(+) 37: Fenêtres : pose du vitrage.....	82
(+) 38: Fenêtres : pose des menuiseries.....	82
(+) 39: Fenêtres : fixation et resserrage.....	83
(+) 40: Fenêtres : finition intérieure	83
(+) 41: Façades rideaux : élément de remplissage	84
(+) 42: Façades rideaux : dimensionnement du vitrage	84
(+) 43: Façades rideaux : pose du vitrage.....	85
(+) 44: Façades rideaux : joints de mouvement	85

(+) 45: Façades rideaux : dilatation et tassement	86
(+) 46: Façades rideaux : fixation à la structure du bâtiment:.....	87
(+) 47: Façades rideaux : joints de façade et joints de structure	87
(+) 48: Façades rideaux : calfeutrage entre façade et gros oeuvre	87
(+) 49: Façades rideaux : jonction entre façade et autres éléments de construction	87
(+) 50: Fenêtres : prix unitaire.....	90
(+) 51: Façades rideaux et VEC : prix unitaire	90
(+) 52: Fenêtres et façades : dimensions	91
(+) 53: Fenêtres et façades : composition.....	91
(+) 54: Prototypes.....	93
(+) 55: Identification des constituants.....	94
(+) 56: Protection contre la foudre et l'électricité statique.....	122

For Internal Use Only

Annexe 6 – Equivalence des flèches relatives normales et des pressions NBN EN 12210



Filename: STS 52 FR final
Directory: E:\Données ed\STS\STS 52 - Façades généralités
Template: C:\Documents and Settings\ed\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot
Title: SPECIFICATIONS TECHNIQUES UNIFIEES STS 52.0
Subject:
Author: E Dupont 1
Keywords:
Comments:
Creation Date: 15/09/2004 4:17
Change Number: 96
Last Saved On: 23/11/2004 4:37
Last Saved By: Eric Dupont, ing.
Total Editing Time: 1.266 Minutes
Last Printed On: 24/11/2004 1:37
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 126
Number of Words: 44.060 (approx.)
Number of Characters: 242.332 (approx.)

For Internal Use Only