

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

AGRICULTURES URBAINES ET
BÂTIMENT DURABLE

PRINTEMPS 2022

Sécurité - Incendie



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels 



Eddy MAHIEU

wtcb.be

Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert

COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ **Application de l'AR « Normes de base en matière de prévention contre l'incendie » sur les toitures plates ?**
- ▶ **Application sur les toitures vertes**

SÉCURITÉ : GARDE-CORPS POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Hauteurs minimales
- ▶ Géométrie
- ▶ Stabilité : calcul et essais
- ▶ Ouvrages



1. COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES



COMPOURTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES



Nous épinglons ci-dessous quelques questions qui nous sont fréquemment soumises à propos du comportement au feu des toitures plates. Les réponses fournies sont basées sur l'état actuel de la normalisation européenne en la matière et sur les récentes modifications de nos prescriptions nationales applicables aux bâtiments nouveaux, modifications rassemblées principalement dans l'Arrêté royal 'Normes de prévention de base'.

Comportement au feu des toitures plates

Pour la construction d'une toiture plate d'un bâtiment neuf, le service d'incendie demande une classe B_{roo}(t1) pour le revêtement de toiture. Qu'est-ce que c'est et comment y répondre ?

La classe B_{roo}(t1) désigne la performance d'une toiture exposée à un feu extérieur (NBN EN 13501-5). Elle vise à prévenir la création de foyers secondaires sur la toiture en évitant sa perforation et la propagation de l'incendie à sa surface. Depuis le 1^{er} décembre 2012, la classe B_{roo}(t1) est exigée pour les revêtements de toiture des bâtiments soumis à l'Arrêté royal 'Normes de prévention de base' (sous les bâtiments à construire, à l'exception des maisons unifamiliales). Elle s'obtient après un essai (NBN EN TS 118/2) et s'applique à la toiture complète telle que mise en œuvre (membrane, isolation, support, fixation, ...) et non à la membrane seule.

Quelles sont les différences entre les classes B_{roo}(t1), B_{roo}(t2), B_{roo}(t3) et B_{roo}(t4) ?
 Ces classes font référence à différents essais visant à évaluer le comportement d'une toiture à un feu extérieur. Par exemple, l'indice t1 correspond à l'essai 1 avec des brandons enflammés, alors que l'indice t2 correspond à l'essai 2 avec des brandons enflammés et du vent. Les essais et critères de classification étant différents, il n'y a pas lieu de comparer et de hiérarchiser ces classes. En Belgique, seule la classe B_{roo}(t1) est demandée.

Le service d'incendie exige un revêtement de toiture répondant à la classe de réaction au feu A1. La membrane d'étanchéité prévient

répond aux classes B_{s1-d0} (Europe), B1 (Allemagne) et M2 (France). Cela convient-il ?

Non. Les membranes d'étanchéité de toiture ne doivent pas, ou plus, répondre à des classes de réaction au feu, mais bien, selon l'Arrêté royal, à la classe B_{roo}(t1). L'ancienne exigence (classe belge de réaction au feu A1) n'est plus d'application et ne devrait donc plus être demandée par le service d'incendie ni prescrite dans les cahiers des charges. Les classes de réaction au feu (européennes ou nationales) ne conviennent pas pour satisfaire à l'exigence B_{roo}(t1).

D'après les informations du fabricant, ma membrane d'étanchéité est classée B_{roo}(t1) sur un isolant en laine minérale. Répond-elle également à la classe B_{roo}(t1) si l'isolant est un EPS ?

Non. La classe B_{roo}(t1) concerne la toiture complète, y compris les couches sous l'étanchéité. L'isolation thermique joue un rôle important dans les résultats d'essai. L'IBBAC a défini des tests en matière d'incendie pour l'obtention de l'agrément technique (ATG) des toitures. Ainsi, l'ATG délivré indique le domaine d'application de la membrane d'étanchéité conformément à l'Arrêté royal 'Normes de prévention de base', et ce, en fonction des couches présentes sous la membrane.

Les membranes d'étanchéité des acrotères doivent-elles présenter la classe B_{roo}(t1) ?

Même si la réglementation ne le précise pas clairement, les membranes d'étanchéité des acrotères devraient présenter la classe B_{roo}(t1) au même titre que les parties cou-

rantes. Notons néanmoins que les essais sont généralement réalisés en laboratoire sur une toiture d'une pente de 15°. Selon la norme, les résultats d'essai se limitent aux toitures de pente ≤ 20°. En pratique, toutefois, il est généralement fait usage de la même membrane d'étanchéité pour les acrotères que pour la partie courante, même si cette dernière ne répond pas à la classe B_{roo}(t1) applicable aux éléments verticaux. Les acrotères présentant une hauteur limitée, le risque d'une propagation de l'incendie est négligeable.

Le marquage CE de la membrane d'étanchéité indique la classe F_{roo}(t1). A quoi correspond cette classe ? Cette membrane répond-elle à l'exigence réglementaire ?

La classe F_{roo}(t1) est attribuée à une toiture ou un revêtement de toiture dont le comportement à un feu extérieur n'a pas été testé (aucune performance déterminée). Le marquage CE de la majorité des membranes d'étanchéité étant rendu obligatoire par une série de normes 'produits', la performance B_{roo}(t1) requise doit être déclarée via le marquage CE. Or, selon ces normes, seule la classe F_{roo}(t1) peut être déclarée dans le cadre du marquage CE des membranes d'étanchéité, ce qui rend impossible le respect de l'Arrêté royal 'Normes de prévention de base'. En l'attente d'une solution à cette impasse réglementaire et normative, nous recommandons de suivre les informations reprises dans les rapports d'essai et les déclarations d'aptitude à l'emploi (ATG) des membranes d'étanchéité.

Vous trouverez dans la rubrique 'Toitures plates et étanchéité' sur le site du CSTC (www.cstc.be) d'autres réponses à des questions courantes, notamment concernant des ouvrages particuliers (toitures vertes, revêtements d'un lestage, d'une terrasse en bois, ...).

Y. Meuris, R., chef de la division Etanchéité du cabinet de consultants, CSTC
 S. Focchietti, Ing., service coordination technique, division Aéro-techniques, CSTC

CSTC-Contact 2014/4



Publications Les vidéos du CSTC

Exigences de sécurité incendie pour les toitures plates

Cette animation vous présente les exigences en matière de sécurité incendie applicables aux toitures plates. Pour savoir si une toiture appartient à la classe Broo(t1), visionnez le webinaire n° 62 'Comportement au feu des toitures plates, approche des ATG et exemples'. L'animation et le webinaire se complètent parfaitement.



CSTC-contact 2014-4



Les normes de prévention contre l'incendie, sont-elles valables pour tous les bâtiments en Belgique ?

 **Non**

L'arrêté Royal définit les normes de base.

C'est une législation et ce sont les prescriptions minimales pour tous les "nouveaux bâtiments" en Belgique.

=> Bâtiments à construire et extensions de bâtiments existants, appliqués uniquement à l'extension

Hors du champ d'application :

Bâtiments constitués d'un maximum de 2 étages et d'une superficie totale inférieure ou égale à 100 m²

Les constructions qui ne sont pas considérées comme des "bâtiments" (château d'eau...)

Les maisons unifamiliales

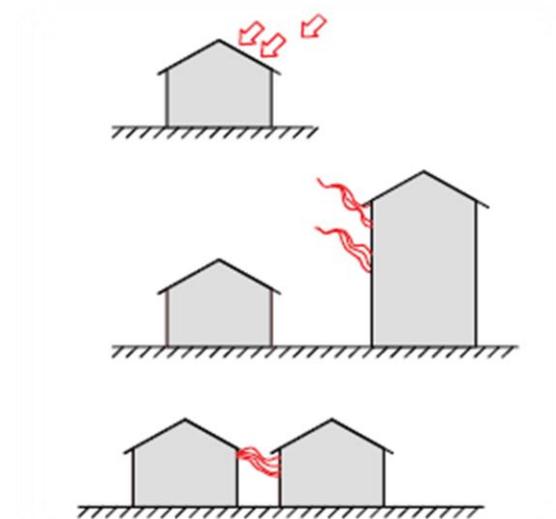
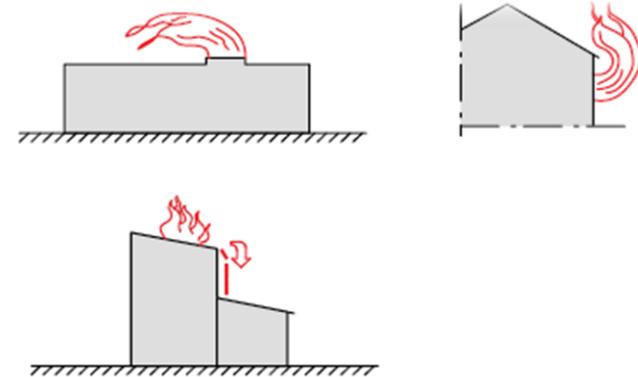


Quelle est l'exigence pour une structure de toit ?
Qu'est-ce que cela implique et comment s'y conformer ?

➔ **Broof (t1)**

La classe "Broof (t1)" désigne la performance d'une toiture exposée à un feu extérieur (NBN EN 13501-5).

Elle vise à prévenir le développement de foyers secondaires sur la toiture en évitant sa perforation et la propagation de l'incendie à sa surface.



Quelle est l'exigence pour une structure de toit ?
Qu'est-ce que cela implique et comment s'y conformer ?

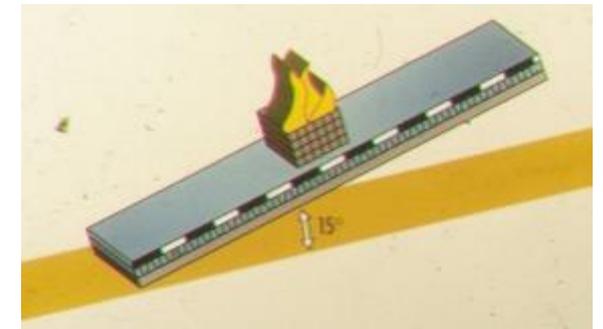
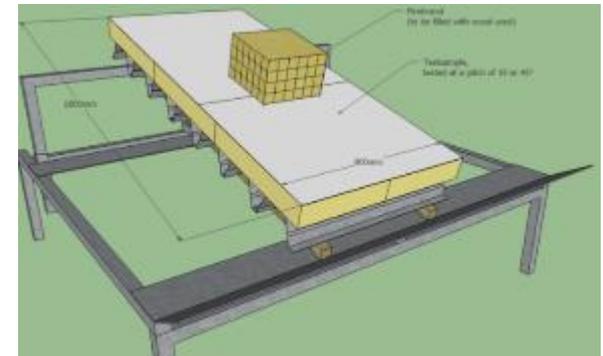
➔ **Broof (t1)**

Cette classe s'obtient après un essai (selon la norme NBN CEN TS 1187)

Elle s'applique à la toiture complète telle que mise en oeuvre (membrane, isolation, support, fixation...) et non à la membrane seule.

Pente de 15°- toitures sur site ayant une pente < 20°

Pente de 45°- toitures sur site ayant une pente > 20°



Quelle est l'exigence pour une structure de toit ?

Qu'est-ce que cela implique et comment s'y conformer ?



Quelle est la différence entre $B_{roof}(t1)$, $B_{roof}(t2)$, $B_{roof}(t3)$, $B_{roof}(t4)$?

➔ **Non comparables entre elles**

Les classes se réfèrent à différents essais qui évaluent le comportement au feu d'un toit en cas d'incendie extérieur.

Essai 1 : essai avec du bois brûlant (B, NL, D)

Essai 2 : essai avec du bois brûlant et du vent (S, N, DK)

Essai 3 : essai avec du bois brûlant, du vent et de la radiation (FR)

Essai 4 : essai avec du bois brûlant, du vent et de la radiation (UK)

Vu que les essais et les critères de classification diffèrent en fonction de la classe, on ne peut les comparer ni les classer.

En Belgique, seule la classe $B_{roof}(t1)$ est demandée.



Les services des pompiers exigent une étanchéité de toit avec une classe de réaction au feu A1. Est-ce possible ?

 **Non**

La "réaction au feu" caractérise la combustibilité d'un produit de construction ou son aptitude à alimenter le feu.

La réaction au feu est déterminée par un essai en laboratoire, qui attribue à un produit une classe de réaction au feu (A1, A2, B, C, D, E ou F selon les normes européennes).

Les membranes de toiture ne doivent pas (ou mieux : ne doivent plus) satisfaire aux classes de réaction au feu mais bien à la classe $B_{\text{roof}}(t_1)$ de l'AR.

L'ancienne exigence (classe belge de réaction au feu A1) n'est plus d'application et ne peut donc plus être demandée par les services de pompiers, ni prescrite dans le cahier des charges.



Y a-t-il des exigences pour la résistance au feu ?

➔ **Uniquement pour les éléments structurels**

La "résistance au feu" d'un élément de construction peut être décrite comme le délai de temps pendant lequel cet élément de construction est capable de conserver ses fonctions de manière efficace en cas d'incendie :

- capacité portante R
- étanchéité au feu E
- isolation thermique I

Sauf cas exceptionnels, un ensemble de toiture plate ne doit pas avoir de résistance au feu (exigence "REI"). Seuls les éléments structurels de la toiture (la structure portante en métal ou en béton) doivent montrer une stabilité au feu (critère "R") d'une certaine durée (qui dépend du type de bâtiment et du type d'élément de construction).



Si la classe Broof(t1) a été testée et approuvée pour une structure de toit d'une membrane définie et une isolation PIR, ceci est également valable pour une application sur EPS ?

 **Non**

La classe $B_{\text{roof}}(t1)$ s'applique à toute la structure de toit, y compris les couches qui se trouvent sous la couche d'étanchéité. L'isolation thermique exerce une influence importante sur les résultats des essais.



Comment vérifier si une structure de toit est Broof(t1) ?

Approche ATG/UBAtc

ATG Etanchéité de toiture

Fiche de placement

Annexe A



Comportement au feu des toitures plates : les ATG pour sortir de l'impasse

Publications Les vidéos du CSTC

Comportement au feu des toitures plates : approches dans les ATG et exemples

Ce webinar complète l'animation du CT Etanchéité qui revient concrètement sur les exigences en matière d'incendie s'appliquant aux toitures plates. Après avoir brièvement rappelé ces exigences, nous expliquons, à l'aide d'exemples, comment vérifier dans les ATG des étanchéités de toitures si un complexe de toiture appartient à la classe Broof(t1).

BUTgb
Bijlage 1 van de technische goedkeuring in de Basis van de Belgische Wet van 22 maart 2014 betreffende de technische goedkeuring van producten en diensten.

Technische Goedkeuring ATG met Certificatie
CLASSÉ
EINLAAGS SYMPTIETISCH
DAGAFDICHTSISTEEM
PVC
TCF VC
ATG 9876
Geldig van dd/mm/yyyy tot dd/mm/yyyy

BCCA
Belgische Certificatie Commissie
Anderlecht, IS - B-1180 Brussel
www.bcca.be - info@bcca.be

Doel en draagwijdte van de technische goedkeuring
De Technische Goedkeuring heeft een draagwijdte van het gebied van het gebouw (zoals het gebied van de bouw) en het gebied van de technische goedkeuring van de bouw. Het gebied van de technische goedkeuring van de bouw is het gebied van de technische goedkeuring van de bouw.

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Impasse réglementaire
La réglementation incendie en vigueur en Belgique pour les nouveaux bâtiments, à savoir l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, exige que les revêtements de toiture présentent les caractéristiques de la classe B₁(t1).

Webinar - Comportement au feu des toitures plates : approches dans les ATG et ex...

Webinars pour les professionnels

Comportement au feu des toitures plates : approches dans les ATG et exemples

0:00 / 11:03

CSTC-contact 2019/4

Comment vérifier si une structure de toit est Broof(t1) ?

➔ Approche ATG/UBAtc

Fiche de pose des membranes APP-GUM, APP-GUM EXTRA

Les fiches de pose ci-dessous apportent un complément d'explication au 0 et mentionnent les types de membranes et leurs techniques de pose en fonction du support, conformément aux exigences incendie, telles que prévues par l'A.R. du 07/07/1994 (y compris les modifications reprises dans l'A.R. du 19/12/1997, dans l'A.R. du 04/04/2003, dans l'A.R. du 01/03/2009, dans l'A.R. du 12/07/2012 et dans l'A.R. du 18/01/2017). Les codes ont été repris de la NIT 215.

Pour les poses signalées par un **symbole de couleur**, l'annexe A mentionne de façon détaillée les systèmes de toiture répondant aux exigences incendie telles que décrites précédemment.

Symboles et noms du produit :

- = APP-GUM
- ◆ = APP-GUM EXTRA

Symbole utilisé :

- = l'application n'est pas prévue dans le cadre du présent agrément

Possibilités de pose : voir Tableau 13 + prescriptions des NIT 215 du CSTC.

Tableau 13 – Fiche de pose

Système de pose	A.R.	Protection lourde (ballast, dalles, ...)	Sous-couche	Support												
				PU	PF	EPS non revêtu	EPS revêtu	CG	MW, EPB	Ancienne étanchéité	Béton et béton de pente léger	Béton cellulaire	Multiplex, fibrociment, panneau de particules	Panneau en fibres de bois liées au ciment	Plancher bois	
				(a)	(a)	(a)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(e)(f)	(f)			
Pose en indépendance (1)																
Monocouche (LL) (2)	d'application	Sans	(couche de désolidarisation)	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	○	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■
	pas d'application	Sans	(couche de désolidarisation)	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	○	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	
Couche finale soudée Multicouche (LLs)	d'application	Sans	(couche de désolidarisation) + UNDERGUM-APP V(2)	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■
	pas d'application	Sans	(couche de désolidarisation) + UNDERGUM-APP V(2)	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■
Couche finale soudée Multicouche (LLc)	d'application	Sans	(couche de désolidarisation) + UNDERGUM-APP V(2) + GUM-ADHESIVE	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■
	pas d'application	Sans	(couche de désolidarisation) + UNDERGUM-APP V(2) + GUM-ADHESIVE	Non autorisée												
		Avec		◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■	◆/■



Comment vérifier si une structure de toit est Broof(t1) ?



Approche ATG/UBAtc

ANNEXE A¹

Résistance à un feu extérieur des systèmes de toiture repris dans l'Agrément Technique ATG

Index 0 : le dd MMMM yyyy²

Conformément à l'Arrêté Royal (A.R.) du 07/07/1994, de l'A.R. du 19/12/1997, l'A.R. du 01/03/2009, l'A.R. du 12/07/2012 et l'A.R. du 18/01/2017, les bâtiments sont divisés en 2 catégories :

1. Les bâtiments pour lesquels les A.R. ne sont pas d'application, à savoir :
 - Les bâtiments ayant au maximum deux niveaux et une superficie totale inférieure ou égale à 100 m²,
 - Les maisons unifamiliales.

2. Les bâtiments pour lesquels les A.R. sont d'application :

Les systèmes de toiture repris dans le présent Agrément Technique ATG doivent :

- Soit offrir une résistance à un feu extérieur de classe Broof(t1) telle que définie dans la NBN EN 13501-5.
Dans ce cas, le Tableau 1 donne un aperçu du domaine d'application des systèmes repris dans le présent Agrément Technique ATG.
- Soit être recouverts d'une protection lourde (p.ex. ballast, dalles, ...), conformément à la décision de la Commission Européenne du 06/09/2000 (relative à la mise en œuvre de la directive 89/106/CEE du Conseil en ce qui concerne la performance des couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur) qui permet de considérer que cette protection lourde répond aux exigences des A.R. concernant le comportement au feu.

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de procéder à des essais pour déterminer la résistance à un feu extérieur des systèmes de toitures concernés repris dans le présent Agrément Technique.

Nota 1 : par « ballast », on entend du « gravier répandu en vrac d'une épaisseur d'au moins 50 mm ou une masse d'au moins 80 kg/m² (granulométrie maximale de l'agrégat : 32 mm ; minimale : 4 mm) ».

Nota 2 : par « dalles », on entend des « dalles minérales d'au moins 40 mm d'épaisseur ».



Comment vérifier si une structure de toit est Broof(t1) ?



Approche ATG/UBAtc

ANNEXE A

Tableau 1 (suite 3) – Domaine d'application des systèmes ayant une résistance à un feu extérieur de classe Broof(t1) selon la NBN EN 13501-5

APP-GUM EXTRA						
Application		En adhérence totale soudée				
Épaisseur		Multicouche TSs				
Pente		3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm				
		< 20 ° (36 %)				
Composants	Caractéristiques					
Membrane	Couleur	Non pertinent				
	Finition	Face supérieure	Talc/craie			
		Face inférieure	Talc/craie			
	Armature	PY+V180				
	Mode de fixation	Soudée				
Colle de la membrane	Type	Sans objet pour le domaine d'application concerné				
	Quantité appliquée					
Sous-couche	Type	UNDERGUM-APP V, UNDERGUM-APP P				
	Réaction au feu	Euroclasse E				
	Épaisseur	≤ 3,0 mm				
	Mode de fixation	Soudée				
Isolation	Type	MW				
	Réaction au feu	Euroclasse A1 ou A2	Euroclasse A1 ou A2			
	Épaisseur	≥ 50 mm	≥ 100 mm			
	Compressibilité	-				
	Finition	Face supérieure	Voile de verre minéralisé			
		Face inférieure	Nue			
Mode de fixation	Fixée mécaniquement	Fixée mécaniquement		Collée		
Colle de l'isolant	Type	Sans objet		Toute colle reprise dans l'ATG de l'isolant appliqué		
	Quantité appliquée	Sans objet				
Pare-vapeur	Type	Bitumineux (selon NBN EN 13970)		Sans	Sans	Tout type (selon NBN EN 13970, NBN EN 13984)
	Réaction au feu	Euroclasse A1 à E				Euroclasse A1 à F ou non évaluée
	Épaisseur	Toute épaisseur				Toute épaisseur
	Mode de fixation	Tout mode				Tout mode
Structure sous-jacente	Tout/tous autre(s) matériau(x)		Tout support bois, tout support non-combustible avec des ouvertures inférieures à 5 mm			



A quoi une couche de ballast doit-elle satisfaire pour que la toiture plate réponde dans tous les cas à l'exigence Broof(t1) ?

➔ liste “Deemed to satisfy”

Plusieurs matériaux de ballast sont repris dans des listes officielles de matériaux "deemed to satisfy" dont on peut présupposer qu'ils satisfont à la classe B-roof(t1) sans que des essais ne soient nécessaires

NL

Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen

Dakbedekkingsproduct/materiaal

Specifieke voorwaarden

Producten die onder normale gebruiksomstandigheden volledig worden afgedekt (met de hiernaast opgesomde anorganische afdekmaterialen)

Los aangebracht grind met een dikte van ten minste 50 mm of een massa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (minimale korrelgrootte 4 mm, maximaal 32 mm)

Zand/cementlaag met een dikte van ten minste 30 mm

Minerale of kunststeenplaten met een dikte van ten minste 40 mm



Les toitures vertes ne sont-elles pas reprises ?



Elles doivent être testées conformément à l'annexe 5 de l'AR

Exigences sur :

- Couche de substrat
- Compartimentation des toitures vertes

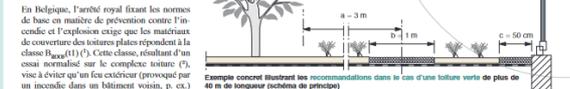


Cet article propose des recommandations visant à prévenir l'incendie sur les toitures vertes. Ces recommandations sont basées sur les prescriptions édictées dans la révision de l'arrêté royal fixant les normes de prévention de base qui devrait être publiée prochainement. Elles deviendront dès ce moment des exigences réglementaires, mais peuvent d'ores et déjà servir de règles de bonne pratique en remplacement des considérations énoncées dans la NIT 229 'Toitures vertes'.

Sécurité incendie des toitures vertes

Y. Martin, sr., chef de la division 'Enveloppe du bâtiment et menuiserie', CSTC

EXIGENCE RELATIVE À LA PROTECTION INCENDIE DES TOITURES PLATES



Exemple concret illustrant les recommandations dans le cas d'une toiture verte de plus de 40 m de longueur (schéma de principe)

CAS DES TOITURES VERTES

Dans la NIT 229 'Toitures vertes', la sécurité incendie occupe une large part du § 2.2 'Quelques inconvénients'. La question du risque d'incendie spécifique aux toitures vertes est cependant quelque peu ignorée. Issues de solutions pour répondre aux exigences en vigueur. En effet, la norme qui permet de déterminer si la toiture plate répond à la classe exigée (B_{reg}(1)) n'est absolument pas conçue pour évaluer une toiture verte, de sorte que, à notre connaissance, aucun système de toiture verte n'a été vérifié selon cette norme. Dans la pratique, cela donne lieu à de grandes disparités dans les recommandations préconisées, notamment par les services d'incendie, lors de la conception et de la mise en œuvre des toitures vertes. Dans des cas extrêmes, ce type de toiture peut même faire l'objet d'un refus.

La première consigne à éviter la pénétration de l'incendie à travers la toiture verte en fixant des exigences relatives à la couche de substrat. Celle-ci aura une épaisseur minimale de 3 cm et, si son épaisseur est inférieure ou égale à 10 cm, elle contiendra au maximum 20 % de matière organique, en pourcentage massique (%). Si le substrat ne répond pas à ces deux exigences, il pourra néanmoins être appliqué, à condition qu'il satisfasse à la classe B_{reg}(1) après un essai selon la norme ad hoc (*) (complexe toiture testé sous une pente de 15° avec un substrat sec et sans végétation).

La deuxième recommandation consiste à éviter la propagation de l'incendie à la surface de la toiture en prévoyant un 'compartimentage' de la toiture verte et en réduisant la hauteur de la végétation à la limite des compartiments (entre deux zones de végétation). Ces zones ou 'compartiments' auront une longueur maximale de 40 m. A la limite de ces zones, il conviendra de prévoir un chemin en matériaux incombustibles (classe de réaction au feu A₂, s2) tels que des dalles de ciment ou une couche de graviers d'une épaisseur d'au moins 3 cm. Ce chemin présentera une largeur minimale de 30 cm, voire plus en fonction de la hauteur de la végétation environnante. Il conviendra que cette végétation ait une hauteur limitée à d - 0,4 [m], où 'd' correspond à la distance horizontale entre le point considéré de la végétation environnante et l'axe du chemin incombustible. Au-delà de 3 m par rapport à l'axe du chemin incombustible, la hauteur de la végétation n'est plus limitée (**) sur la figure).

Ce chemin incombustible peut être remplacé par une séparation verticale résistante au feu (E 30), incombustible ou présentant la classe B_{reg}(1) et d'une hauteur minimale de 40 cm. On peut recourir à cette solution dans le cas, par exemple, d'une paroi de compartiment qui dépasse la toiture, comme exigé notamment pour les bâtiments industriels (cf. p. 3).

Il conviendrait également de prévoir un chemin incombustible au droit des encêtres surplombant la toiture verte. La hauteur de la végétation environnante calculée par rapport à l'ouverture dans la façade, ainsi bien perpendiculairement que parallèlement à celle-ci, doit être limitée à d - 0,4 + h, où 'd' est la distance horizontale entre le point considéré de la végétation environnante et l'ouverture dans la façade et 'h' est la hauteur de l'allège éventuelle sous l'ouverture. Ce même principe s'applique autour des lanternaux, extérieures de fenêtres, ... placés dans la toiture.

Ainsi, pour une toiture verte présentant une longueur supérieure à 40 m et une végétation extensive (plantes d'une hauteur limitée à 10 cm), il y a lieu de prévoir au moins deux zones séparées par un chemin en matériaux incombustibles d'une largeur de 1 m (*) sur la figure). Le long des ouvertures dans la façade surplombant la toiture verte, il conviendra de prévoir un chemin incombustible de 50 cm de largeur (**) sur la figure). Si une allège de 50 cm est prévue sous l'ouverture, la végétation (d'une hauteur limitée à 10 cm) peut buter contre la façade, sans chemin incombustible. ■

RECOMMANDATIONS

Afin de répondre aux objectifs imposés par la réglementation en ce qui concerne le risque d'incendie des toitures vis-à-vis d'un feu extérieur, des recommandations ont été formulées par le Conseil supérieur de la sécurité contre l'incendie et l'explosion en vue d'empêcher la pénétration de l'incendie à travers la toiture verte et d'en freiner la propagation à sa surface.

(*) A l'heure actuelle, pour les bâtiments bus, moyens et élevés, la classe belge de réaction au feu A1 constitue encore une alternative acceptée à la classe B_{reg}(1).
 A terme, maintenant déjà pour les bâtiments industriels, la réglementation belge au feu référence à la classe B_{reg}(1).
 (**) La norme de classification NBN EN 13501-5 et la norme d'essai NBN EN 1387.
 (*) Selon la méthode classique décrite dans la norme NF P 94-055 ou selon une analyse élémentaire conformément à la norme ISO 10694, par exemple.



Les toitures vertes ne sont-elles pas reprises ?



Elles doivent être testées conformément à l'annexe 5 de l'AR

Couche de substrat

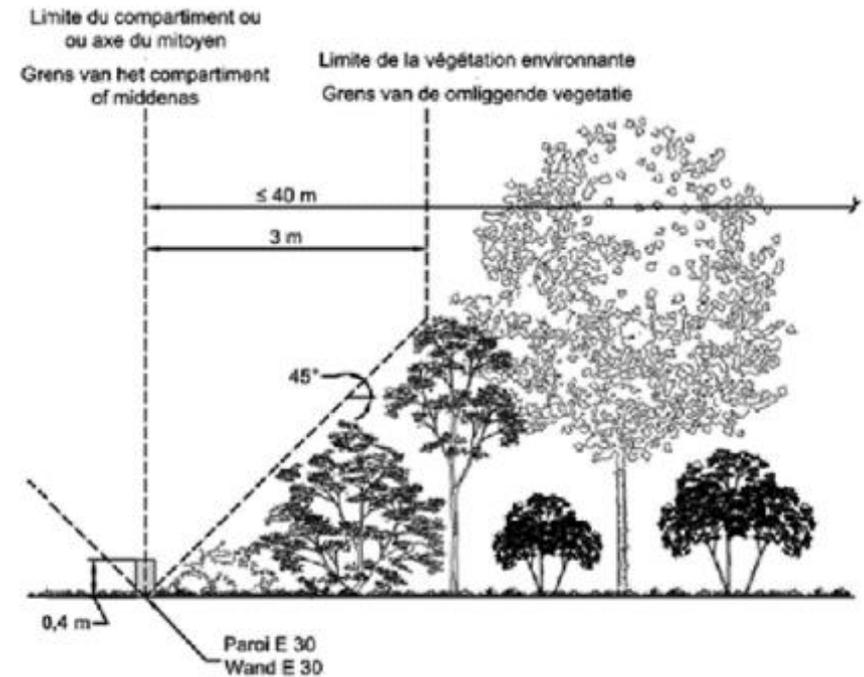
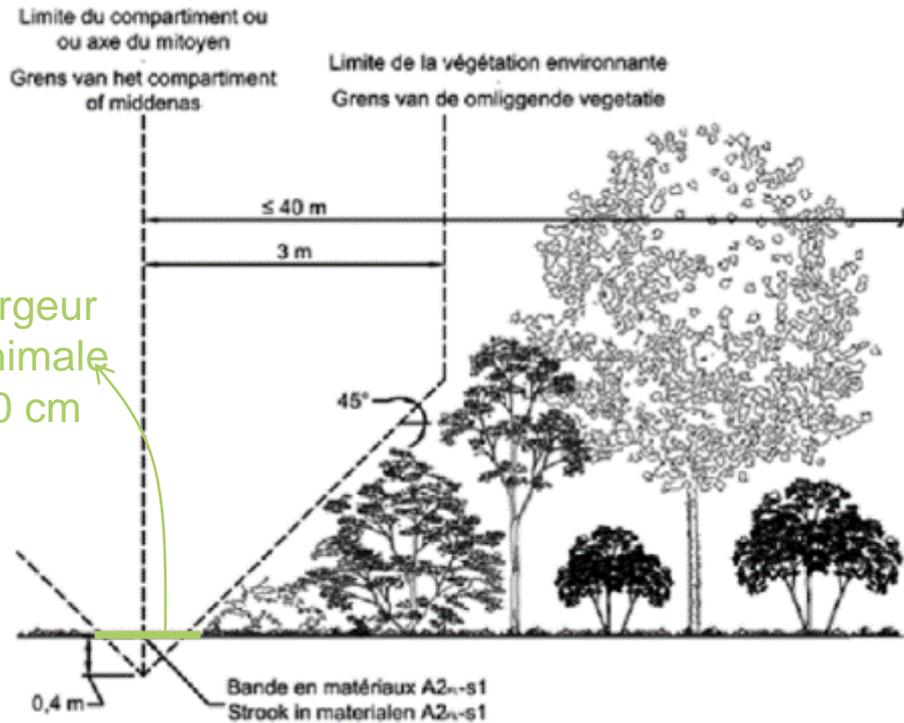
- ▶ Minimum 3 cm d'épaisseur
- ▶ Si épaisseur ≤ 10 cm: max 20 % de la masse en matières organiques
- ▶ Si elle ne satisfait pas aux deux : la couche de substrat appartient à la classe Broof(t1) (15° C, état sec et sans développement de plantes)

Compartmentation des toitures vertes

- ▶ Compartiments d'une longueur max de 40 m;
- ▶ Hauteur de la végétation environnante de part et d'autre de la limite du compartiment \leq la limite de la végétation environnante
- ▶ Compartimentation avec une bande d'une certaine largeur dans des matériaux de classe A2 FL-s2 minimum
(ex. carreaux de ciment ou une couche de gravier d'une épaisseur > 3 cm)
Ou un mur d'une hauteur minimale de 40 cm E30

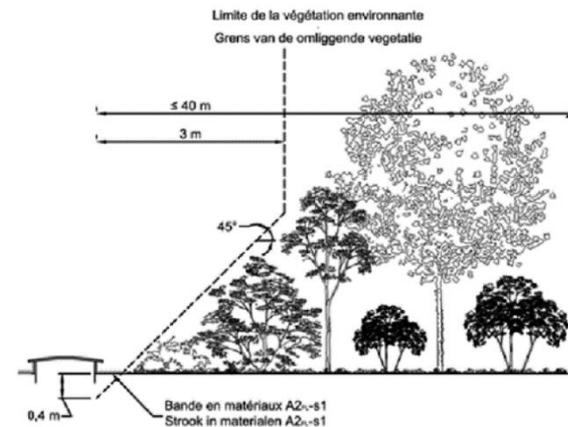
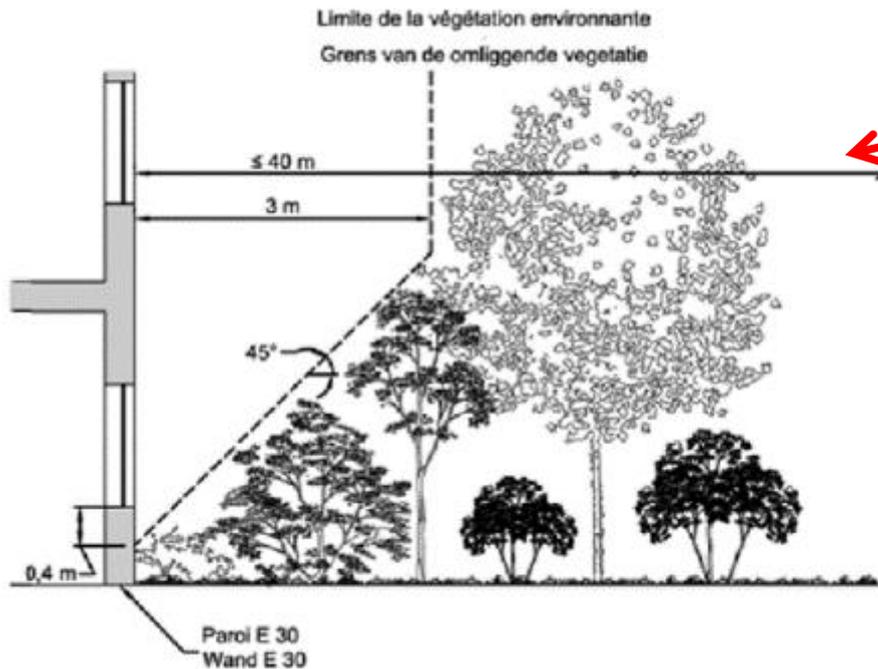


Les toitures vertes ne sont-elles pas reprises ?



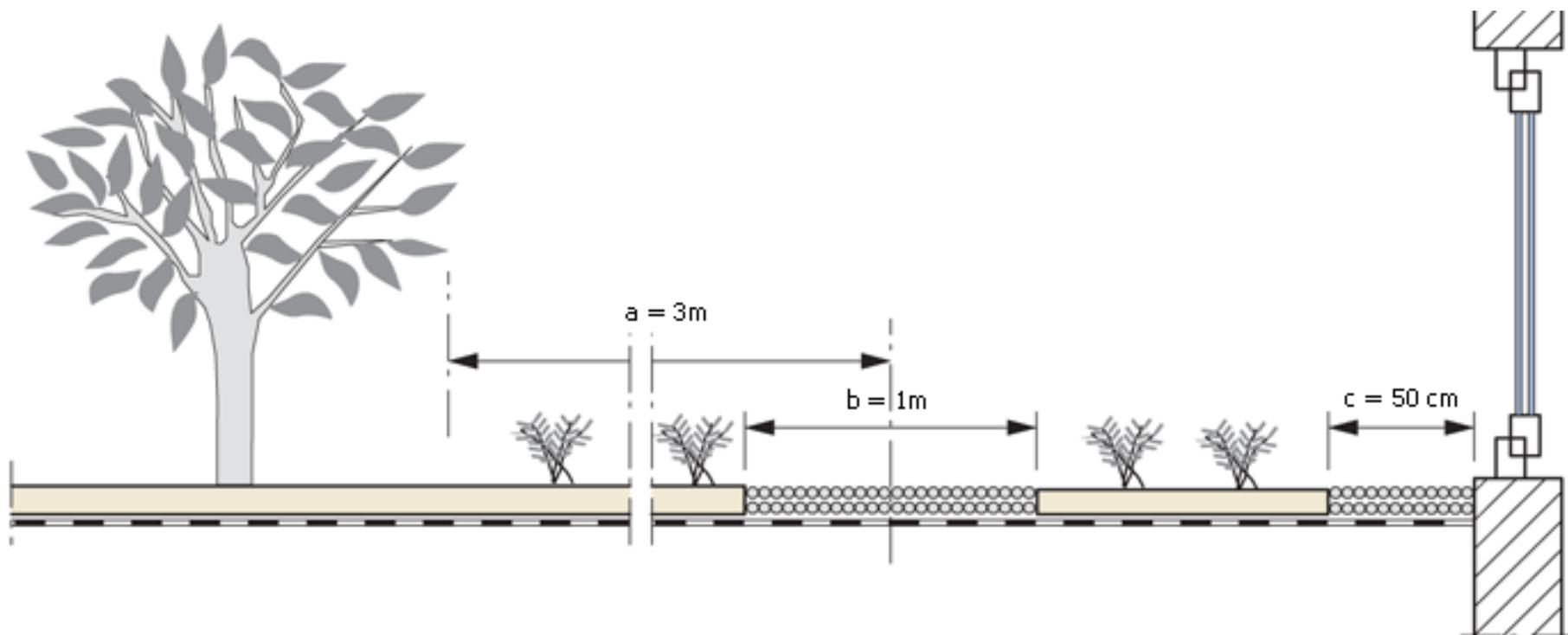
Les toitures vertes ne sont-elles pas reprises ?

Même principe pour les fenêtres dans des façades qui donnent sur des toitures vertes, les lucarnes...



Les toitures vertes ne sont-elles pas reprises ?

Exemple pour illustrer (avec une végétation jusqu'à 10 cm de hauteur) :



Antenne Normes Prévention du feu

L'Antenne Normes Prévention au feu a pour objectif d'informer les acteurs du secteur de la construction à propos de la normalisation et de la réglementation en matière de protection contre l'incendie en Belgique et en Europe.

Fin de la période de coexistence le 1/12/2016 ! - Depuis le 1/12/2016 (date de placement sur le chantier), les attestations de réaction au feu et de résistance au feu des produits de construction ne peuvent plus se faire sur base des classifications belges mais doivent impérativement se faire selon les classifications européennes: [Plus d'information](#)

Récentes publications ([Bibliothèque \(Documents téléchargeables\)](#) - rubrique 'Publications')

- Article "Obturation des conduites traversant des parois résistant au feu : changement important en vue !" (2016)
- NIT 256 "Conception et mise en oeuvre des bâtiments industriels conformes aux exigences de sécurité contre l'incendie" (2016)
- NIT 254 "Obturation résistant au feu des traversées de parois résistant au feu. Prescriptions et mise en oeuvre" (2015)

Publications

Normes

Contactez-nous

Yves Martin

02 655 77 11

Station expérimentale





COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Application de l'AR « Normes de base en matière de prévention contre l'incendie » sur les toitures plates ?
- ▶ Application sur les toitures vertes

SÉCURITÉ : GARDE-CORPS POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ **Hauteurs minimales**
- ▶ Géométrie
- ▶ Stabilité : calcul et essais
- ▶ Ouvrages



Conformément à NBN B03-004

► Domaine d'application :

- Éléments destinés à assurer la protection contre le risque de chutes fortuites de personnes dans le vide.
- Hauteur de chute ≥ 1 m (ou moins si le cahier des charges spécial l'exige). S'il est possible pour les personnes de se déplacer ou de se tenir à moins de 2 mètres du vide.
- Bâtiments publics ou privés, neufs ou à rénover

► Exigences :

- Hauteurs de protection et géométrie
- Stabilité
 - Calcul statique et essais
 - Essais dynamiques



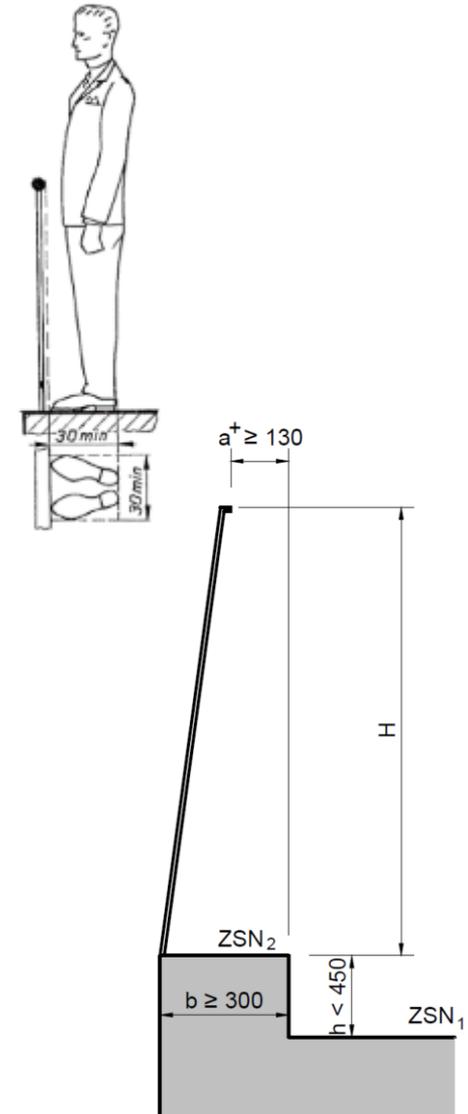
Hauteurs de protection minimales

La Zone de Stationnement Normale (ZSN) :

Le stationnement est considéré comme normal (ZSN) quand on peut rester debout de manière stable sans aide ni soutien.

3 conditions limites à remplir :

1. Zone située < 450 mm au-dessus du niveau normal de circulation ou de stationnement

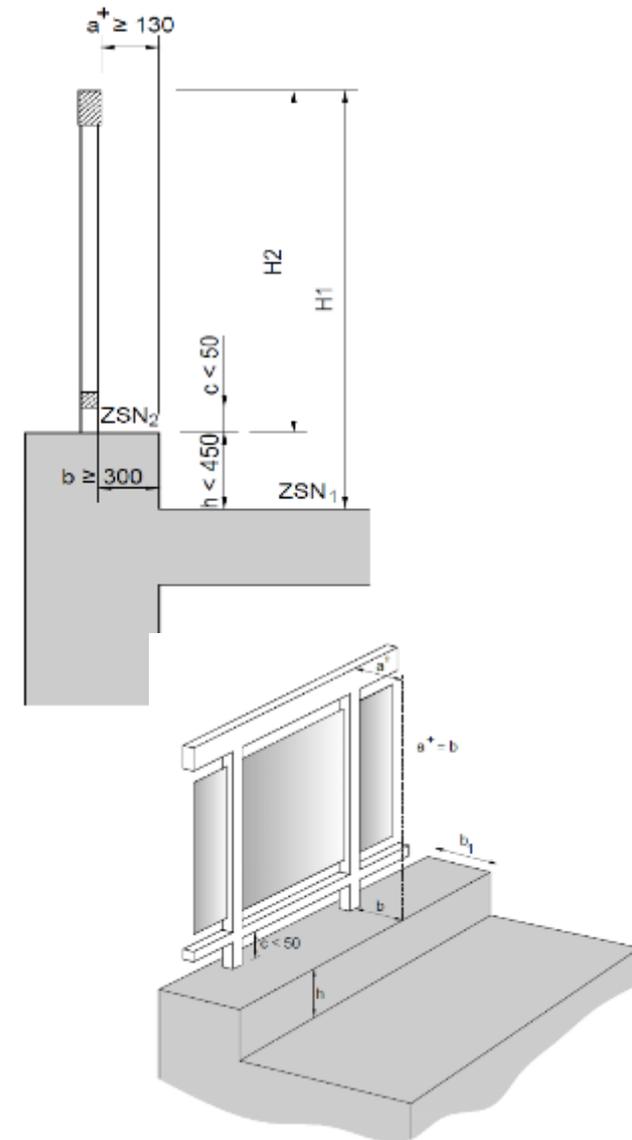


Hauteurs de protection minimales

► La Zone de Stationnement Normale (ZSN) :

3 conditions limites à remplir :

1. Zone située < 450 mm au-dessus du niveau normal de circulation ou de stationnement
2. Zone possible pour positionner ses pieds
=> surface min. 300 mm x 300 mm
équilibre stable debout : $a+ \geq 130$ mm

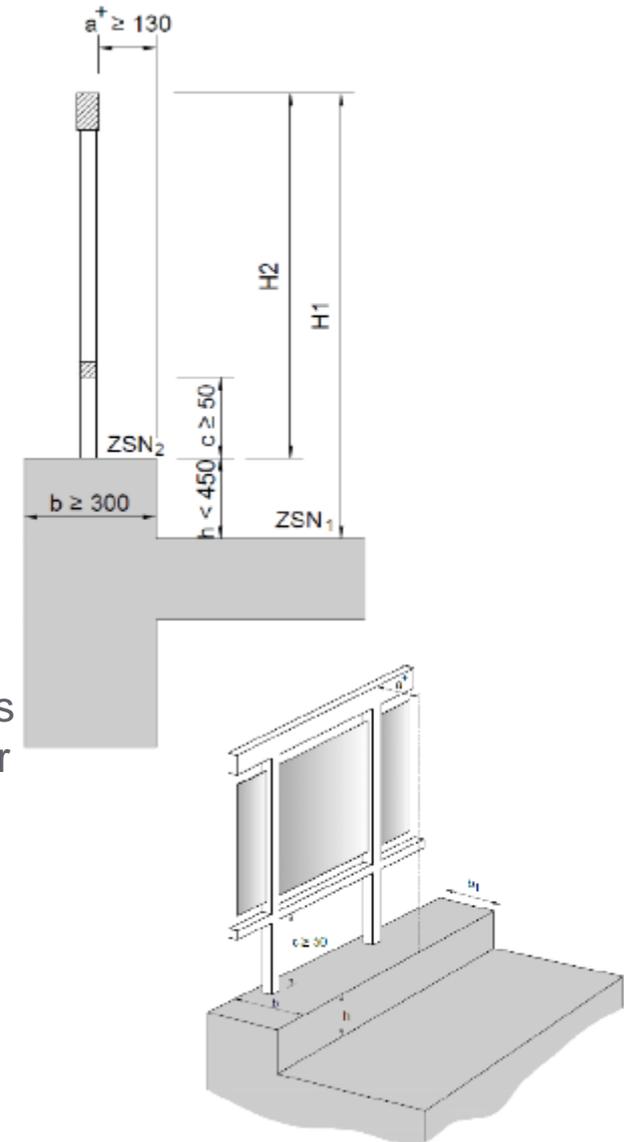


Hauteurs de protection minimales

► La Zone de Stationnement Normale (ZSN) :

3 conditions limites à remplir :

1. Zone située < 450 mm au-dessus du niveau normal de circulation ou de stationnement
2. Zone possible pour positionner ses pieds
=> surface min. 300 mm x 300 mm
équilibre stable debout : $a+ \geq 130$ mm
3. Si la ligne du bas est > 50 mm, la largeur b est déterminée en dessous de la ligne du bas par



Hauteurs de protection minimales

La Zone de Stationnement Précaire (ZSP) :

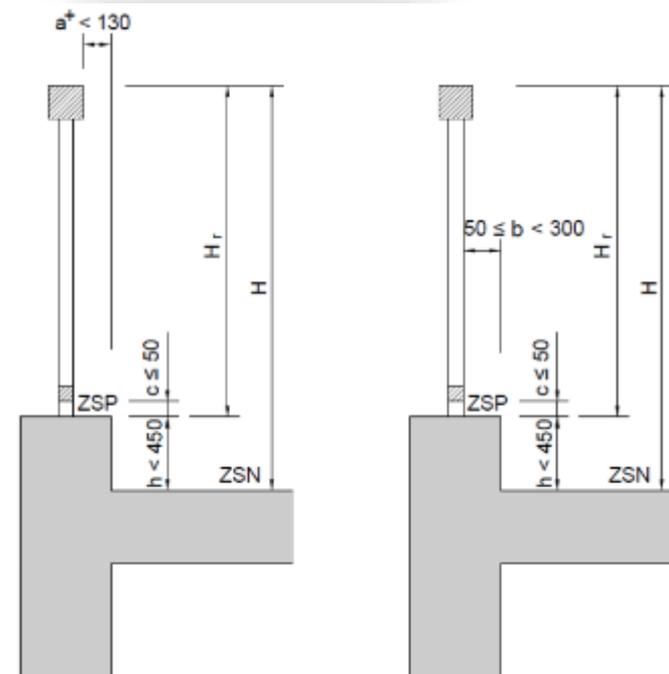
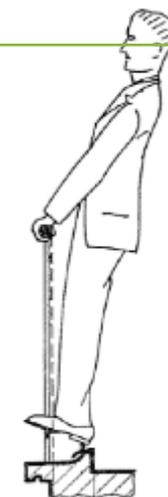
Si position debout dans un équilibre instable ou soutenu.

Equilibre soutenu :

équilibre de stabilité en plus de l'appui sur 1 ou 2 pieds, soutien supplémentaire avec les mains exigé.

► Zone située à moins de 450 mm au-dessus du niveau de circulation et

- soit $a^+ < 130$ mm
- soit $50 \text{ mm} \leq b < 300$ mm

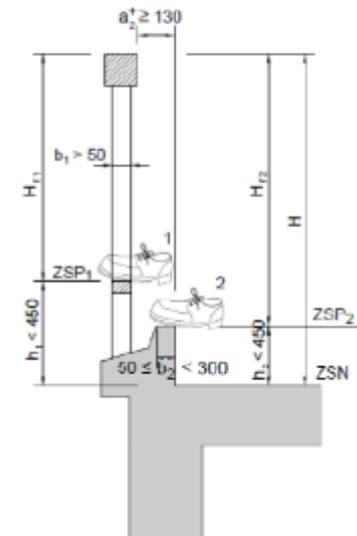
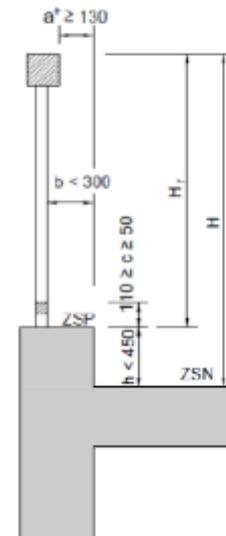
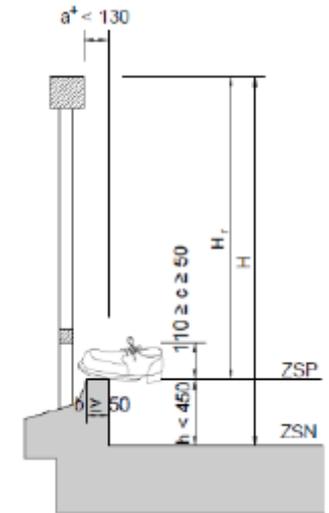
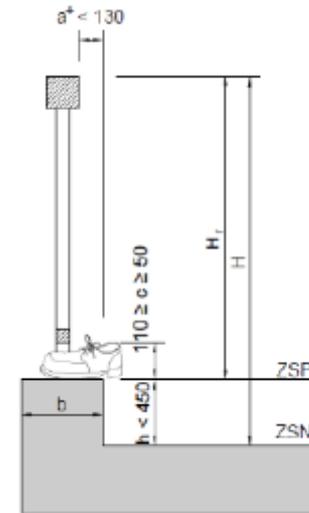


Hauteurs de protection minimales

La Zone de Stationnement Précaire (ZSP) :

Exemples:

- Muret ou seuil situé à l'intérieur, à moins de 130 mm de la surface intérieure plane du garde-corps, avec une surface d'appui (b) d'au moins 50 mm.
- Muret ou seuil situé à l'intérieur, à 130 mm ou plus de la surface intérieure du garde-corps, avec une surface d'appui (b) < 300 mm.



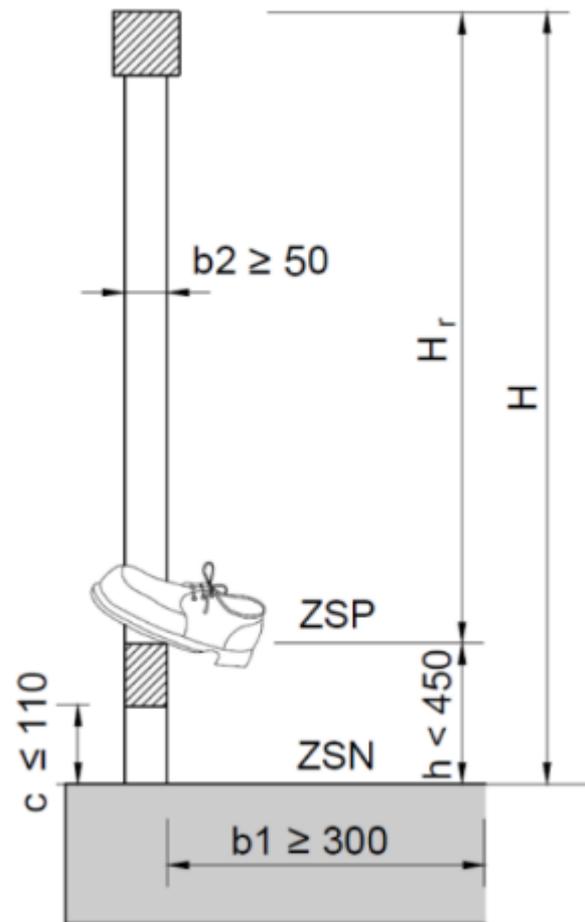
Hauteurs de protection minimales

La Zone de Stationnement Précaire (ZSP) :

Exemples:

La règle du bas ou tout autre élément bas qui permet le positionnement du pied :

- barreaux verticaux -> espacement d'au moins 60 mm
- éléments horizontaux d'une largeur d'au moins 50 mm ($b_2 \geq 50$ mm)



Hauteurs de protection minimales

Epaisseur du garde-corps :

Distance horizontale entre la surface intérieure et la surface extérieure du garde-corps

- ▶ $E_p < 200$ mm → garde-corps fin
- ▶ $E_p \geq 200$ mm → garde-corps épais

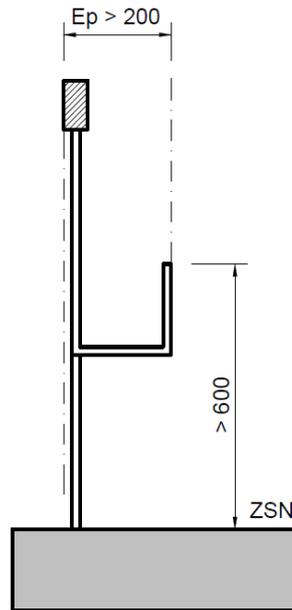


Hauteurs de protection minimales

Epaisseur du garde-corps :

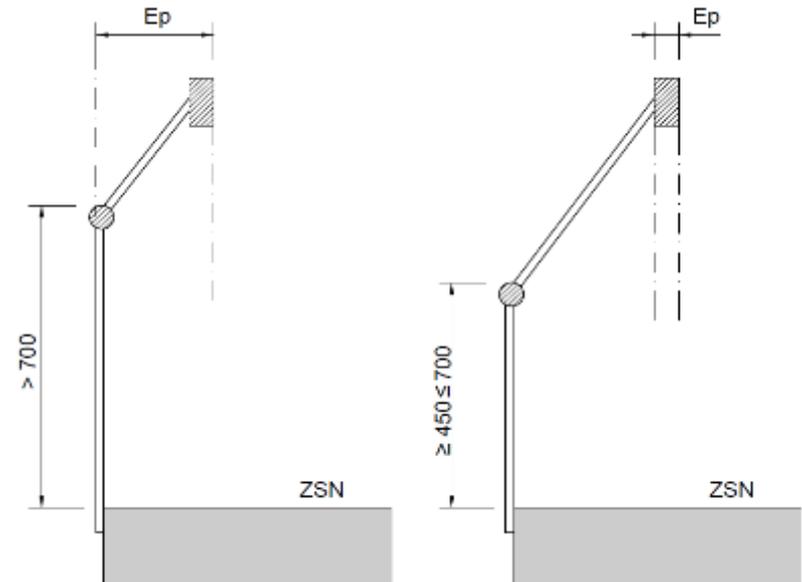
Pièces internes saillantes

- ▶ Limiter la saillie du corps
- ▶ Hauteur > 600 mm au-dessus de la ZSN



Pièces externes saillantes

- ▶ Forment un obstacle supplémentaire à la chute
- ▶ Hauteur > 700 mm au-dessus de la ZSN



Hauteurs de protection minimales

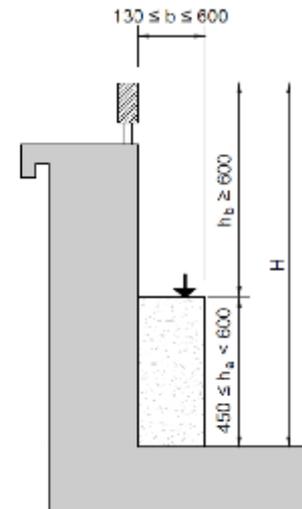
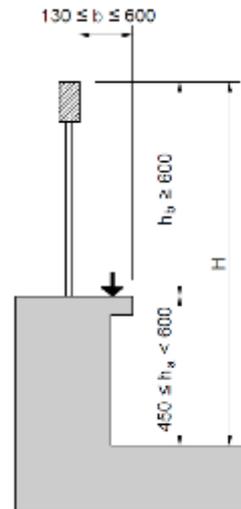
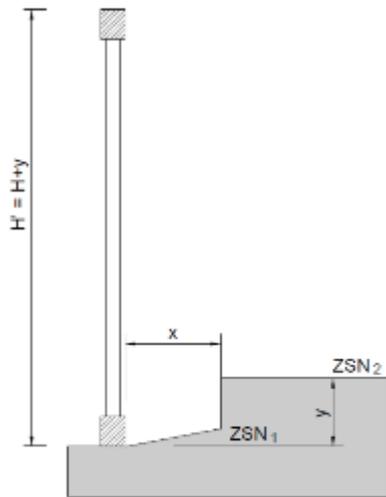
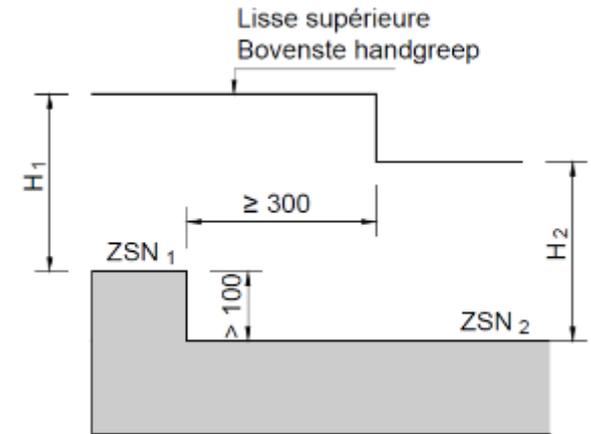
	Garde-corps fins	Garde-corps épais		Rampes d'escalier
	$E_p \leq 200 \text{ mm}$	$200 \text{ mm} < E_p < 400 \text{ mm}$	$E_p \geq 400 \text{ mm}$	
H	1100	$1100 - (0,5 E_p)$	900	900
H_r	900	800	700	900
Garde-corps placés à une hauteur de 12 m ou plus mesurée à partir de la partie supérieure du garde-corps jusqu'au niveau le plus inférieur.				
H	1200	1200	1200	900
H_r	1000	1000	1000	900



Hauteurs de protection minimales

Situations dans lesquelles ces hauteurs doivent être rallongées ou relevées (voir NBN B03-004) :

- en cas de différence de niveau ≥ 100 mm ZSN
- en cas de surface d'assise ou d'agenouillement
- Garde-corps situé en dessous d'une zone de stationnement ou de circulation



COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Application de l'AR « Normes de base en matière de prévention contre l'incendie » sur les toitures plates ?
- ▶ Application sur les toitures vertes

SÉCURITÉ : GARDE-CORPS POUR LES TOITURES PLATES

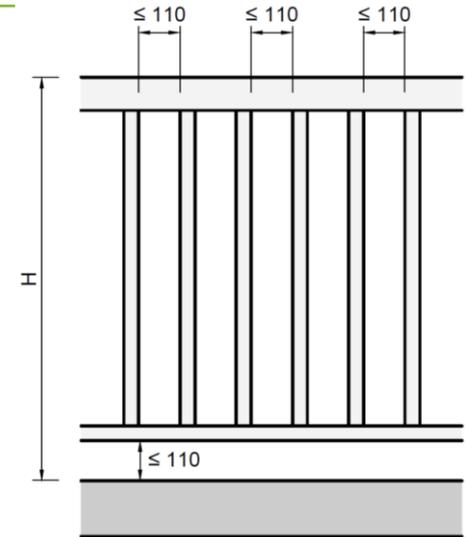
- ▶ Hauteurs minimales
- ▶ **Géométrie**
- ▶ Stabilité : calcul et essais
- ▶ Ouvrages



Géométrie

Ouvertures entre les éléments verticaux :

Largeur $\leq 11\text{cm}$

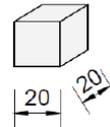


Ouvertures entre les éléments horizontaux :

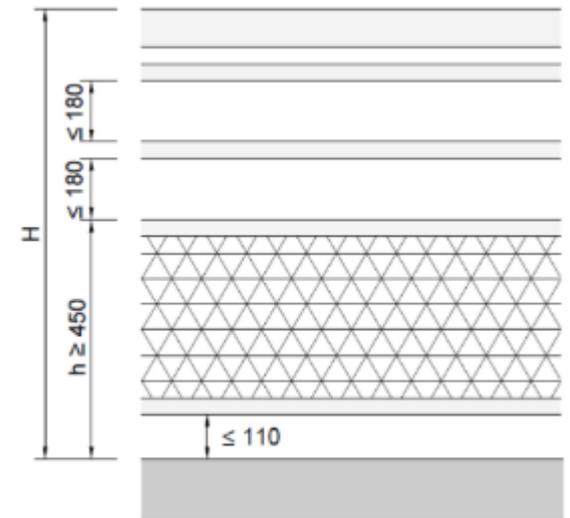
Eviter l'escalade :

Ouverture du garde-corps et ZSP ou ZSN ≤ 110 mm

Ouverture entre $110\text{ mm} < h < 450\text{ mm}$:



Ouverture sur $h > 450\text{ mm}$: $\leq 180\text{ mm}$

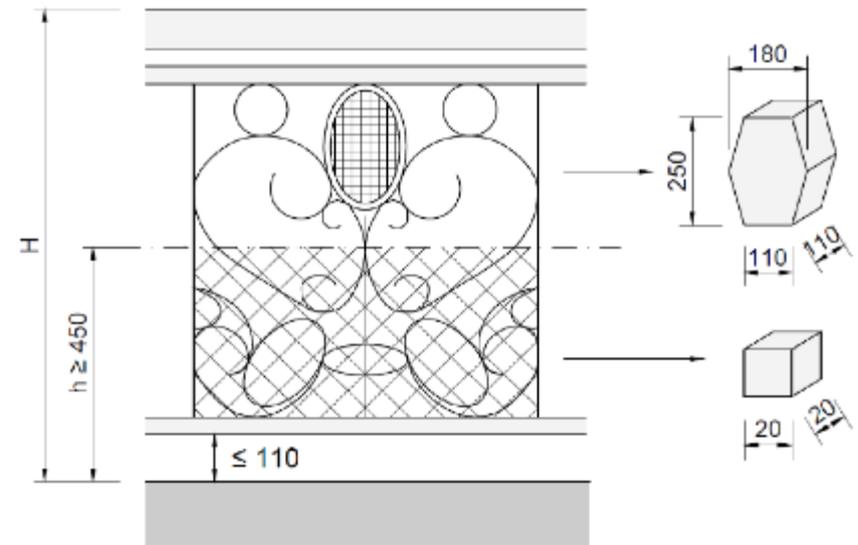


Géométrie

Autres ouvertures :

Passage d'un gabarit hexagonal non admis (face avant orienté vers le garde-corps)

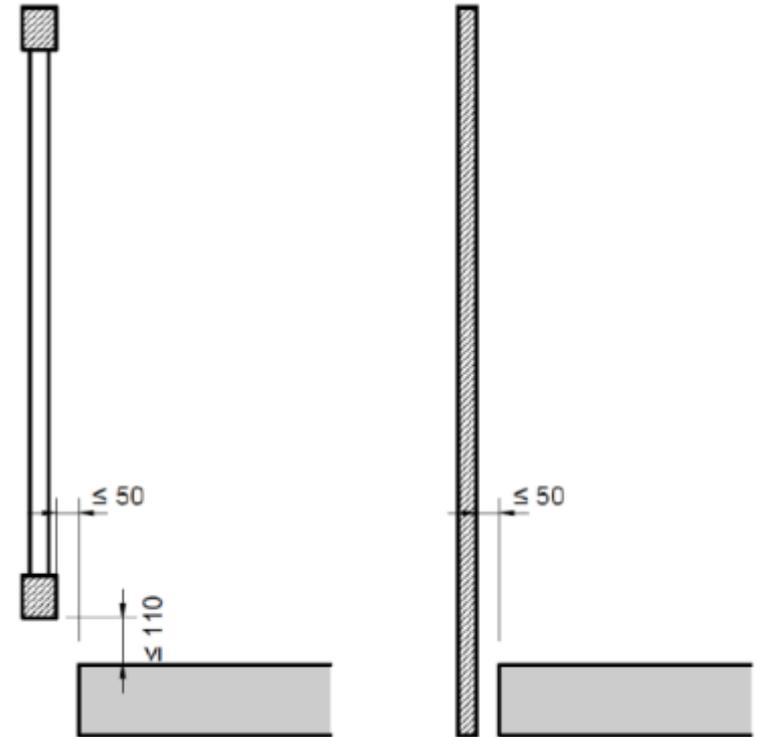
En outre, il faut vérifier si la configuration ne permet absolument pas l'escalade.



Géométrie

Garde-corps saillant :

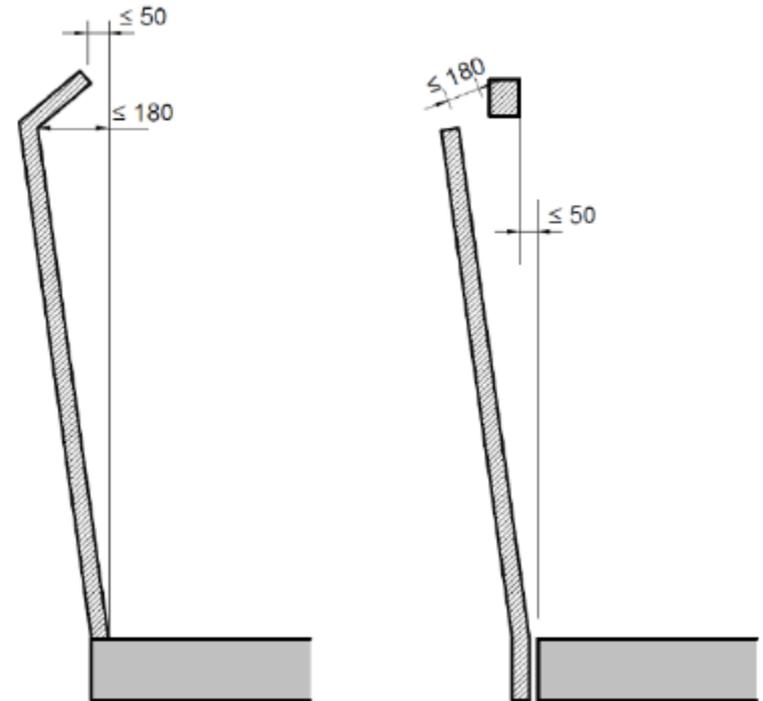
Ouverture horizontale entre la partie la plus saillante de la plaque de sol et la partie la plus inférieure du garde-corps ≤ 50 mm



Géométrie

Garde-corps saillant :

Garde-corps incliné vers l'extérieur :
surface intérieure de la barre de support en
saillie de ≤ 50 mm par rapport à la partie la plus
saillante de la plaque de sol



COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Application de l'AR « Normes de base en matière de prévention contre l'incendie » sur les toitures plates ?
- ▶ Application sur les toitures vertes

SÉCURITÉ : GARDE-CORPS POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Hauteurs minimales
- ▶ Géométrie
- ▶ **Stabilité : calcul et essais**
- ▶ Ouvrages



Stabilité

Sécurité et aptitude à l'emploi :

- ▶ Charge statique :
 - Ponctuelle et répartie
 - Calculée ou testée
- ▶ Charge dynamique (charge de choc):
 - Uniquement testée



Les garde-corps doivent être conçus et mis en œuvre de manière à ce qu'ils puissent reprendre les charges dynamiques et statiques qu'ils peuvent subir. Contrairement à une idée largement répandue, il ne suffit pas de vérifier la sécurité et l'aptitude au service des garde-corps en considérant uniquement les charges dynamiques.

Dimensionner les garde-corps : des essais de chocs, mais pas que !

Outre les essais de chocs mous et durs, le dimensionnement des garde-corps doit également considérer les charges statiques (poids propre, charges d'exploitation et charges de vent).

Charges statiques

La dimensionnement des garde-corps vis-à-vis des charges statiques est réalisé par calculs ou par essais. On procède par essais, en laboratoire ou sur site, soit lorsque le dimensionnement par calculs s'avère difficile, soit lorsque les résultats obtenus ne satisfont pas

aux critères définis par la norme NBN B 03-004.

Cette norme définit les charges en fonction des catégories d'usage des bâtiments (A : résidentiels, B : bureaux, C : lieux destinés à recevoir du public et D : commerces), mais aussi les combinaisons de charges et les coefficients partiels de sécurité à appliquer selon que les éléments évalués sont des ancrages, des montants, du verre structural ou des éléments de remplissage.

Si le dimensionnement se fait par essais, il convient d'appliquer les mêmes

charges que pour une vérification par calcul, mais en les augmentant de 10 %.

Que ce soit par calculs ou par essais, il faut pouvoir garantir que le garde-corps ne se déforme pas trop sous les charges de service (on parle ici d'états limites de service) et qu'il continue à assurer sa fonction de protection contre la chute de personnes dans le vide, et ce même s'il a subi des dommages irréversibles (on parle alors d'états limites ultimes).

Les différentes charges statiques à prendre en compte dans le cas de l'utilisation normale d'un garde-corps sont énumérées ci-dessous. Elles doivent, suivant le cas, être combinées pour tenir compte du fait qu'elles peuvent agir simultanément :

- charges de poids propre
- charges d'exploitation (personnes qui s'appuient sur le garde-corps, par exemple); il faut distinguer :
 - trois actions horizontales, fonction de la catégorie d'usage des locaux, à prendre en compte indépendamment les unes des autres et à appliquer dans le sens de la chute :
 - une force linéaire ($Q_{k,h}$)
 - une force ponctuelle ($Q_{k,h1}$)
 - une force ponctuelle exercée à l'endroit le plus défavorable sous la hauteur de protection ($Q_{k,h2}$)
 - une action horizontale de $0,5 \text{ kN/m}$ à appliquer, pour toutes les catégories d'usage, dans le sens opposé à la chute si cette action s'avère plus critique que les trois actions précitées



1 | Essai sous charge statique horizontale.



Stabilité

Sécurité et aptitude à l'emploi :

- ▶ Charge statique :
 - Ponctuelle et répartie
 - Calculée ou testée
- ▶ Charge dynamique (charge de choc):
 - Uniquement testée



Stabilité

Charge statique :

- ▶ Le garde-corps ne peut pas se déformer de trop (GGT)
- ▶ Le garde-corps doit conserver sa fonction de protection contre les chutes (UGT)

- ▶ Forces à prendre en compte (à combiner ou non):
 - Poids propre
 - 2 charges ponctuelles horizontales (dans le sens de chute)
 - 2 charges linéaires horizontales (dans le sens de chute et contre le sens de chute)
 - Une charge ponctuelle verticale
 - Charge de vent



Stabilité

Charge statique :

Classification des charges selon l'utilisation de la structure ⁽²⁾			Au niveau 1000 mm de la rampe ⁽⁴⁾		Sur n'importe quel élément du garde-corps	
			$q_{k,h}$ (kN/m)	$Q_{k,h1}$ (kN)	$Q_{k,h2}$ (kN)	
A	Bâtiments résidentiels	Parties privées et habitations privées	0,5	0,5 ⁽⁵⁾	0,5	
B	Bureaux		1,0	1,0	0,5	
C	Lieux de réunion (Espaces où des personnes peuvent se rencontrer) ⁽³⁾	C1	Espaces équipés de tables : Ex. : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, de lecture et de réception...	1,0	1,0	0,5
		C2	Espaces équipés de sièges fixes : Ex. : églises, théâtres, cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente...	1,0	1,0	0,5
		C3	Espaces sans obstruction pour la circulation des personnes : Ex. : musées, salles d'exposition et accès à des bâtiments résidentiels ou publics...	1,0	1,0	0,5
		C4	Espaces qui permettent des activités physiques : Ex. : boîtes de nuit, salles de gymnastique, estrades	1,0	1,0	0,5
		C5a	Espaces qui peuvent accueillir une foule debout : Distance horizontale entre les garde-corps ou les cloisons quelle que soit la pente ≥ 3 m ≤ 2 m (interpoler entre 2 et 3 m)	5,0	2,0	0,5
				3,0	2,0	0,5
C5b	Espaces qui peuvent accueillir une foule assise :	3,0	1,0	0,5		
D	Espaces de magasin		1,0	1,0	0,5	

Stabilité

Essai dynamique : essai d'impact doux

- ▶ Corps d'impact : double bande, avec une masse totale de 50 kg (conformément à NBN EN 12600)
- ▶ Points d'impact les plus défavorables :
 - En règle générale, centre de l'élément de remplissage, à l'endroit du montant et/ou près d'un joint
 - Garde-corps fixé au pied : un des coins les plus supérieurs
 - Le point d'impact doit être situé à une hauteur entre 0,2 m et H

Essai dynamique : essai d'impact dût

- ▶ Bille d'acier d'un diamètre de 50 mm et une masse de 0,5 kg.
- ▶ Hauteur de chute toujours 750 mm
- ▶ Sur des panneaux de remplissage (sauf verre)



Stabilité

Essai dynamique : essai d'impact doux

Hauteur de chute à appliquer en fonction de la catégorie d'usage de l'ouvrage.

Catégorie d'usage de l'ouvrage	Hauteur de chute (choc mou) [mm]
A : bâtiments résidentiels	300
B : bureaux	450
C : lieux de rassemblement de personnes	700
D : commerces	700

*Tableau issu de CSTC-contact
2018/4*



COMPORTEMENT AU FEU POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Application de l'AR « Normes de base en matière de prévention contre l'incendie » sur les toitures plates ?
- ▶ Application sur les toitures vertes

SÉCURITÉ : GARDE-CORPS POUR LES TOITURES PLATES

- ▶ Hauteurs minimales
- ▶ Géométrie
- ▶ Stabilité : calcul et essais
- ▶ **Ouvrages**



Ouvrages

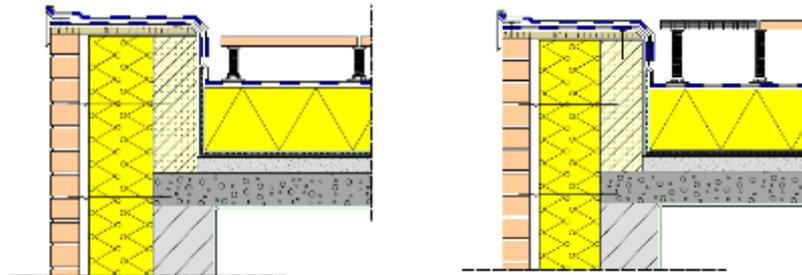
Différentes exigences

Stabilité => fixation dans un profilé en béton ou en acier

Coupure thermique de la bordure du toit

Étanchéité à l'eau

- hauteurs de bordure minimales



- perçage de l'étanchéité du toit

- drainage des profilés des garde-corps vitrés

Esthétique

Planification et phasage des travaux



Lorsqu'une balustrade vitrée est mise en œuvre sur l'acrotère d'une toiture plate, l'étanchéité de celle-ci est généralement perforée. Cette perforation est ensuite colmatée à l'aide d'un mastic ou de fixations munies d'un joint d'étanchéité. Nous constatons toutefois qu'après un certain temps, cette manière de procéder peut entraîner des problèmes d'humidité en raison des contraintes auxquelles est soumise la balustrade. Cet article propose des solutions permettant d'éviter ces problèmes (*).

Étanchéité du raccord d'une balustrade vitrée sur un toit plat

Un nœud constructif aux multiples exigences

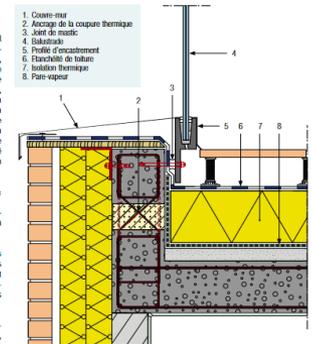
Pour éviter les problèmes d'humidité, il faut non seulement étanchéifier correctement les perforations de la membrane, mais également veiller à ce que l'eau ne contamine pas cette membrane. Pour ce faire, la hauteur du relevé d'étanchéité, mesurée à partir du niveau de la finition de toiture, doit être d'au moins 15 cm (voir NF T246). Dans le cas d'une terrasse à joints ouverts (dallage sur plots ou terrasse en bois), il faut mesurer cette hauteur à partir du niveau d'étanchéité et prolonger le relevé d'au moins 5 cm au-dessus du revêtement de sol.

On distingue deux types de balustrades :

- celles constituées de montants
- celles munies de profilés d'encastrement continus (tous les 20 à 30 cm).

La balustrade doit résister aux charges statiques et dynamiques mentionnées dans la norme NBN B 23-004 et doit donc être fixée dans une structure portante – en béton, par exemple – ou dans des profilés métalliques.

Lorsque la balustrade vitrée est maintenue par des profilés d'encastrement, il est particulièrement important de veiller à la planéité du support si l'on souhaite que les profilés soient correctement alignés. On vérifiera également



1 Fixation de la balustrade sur le côté de l'acrotère par perforation de la membrane d'étanchéité.

(* Les principes présentés dans cet article s'appliquent également aux balustrades non vitrées.



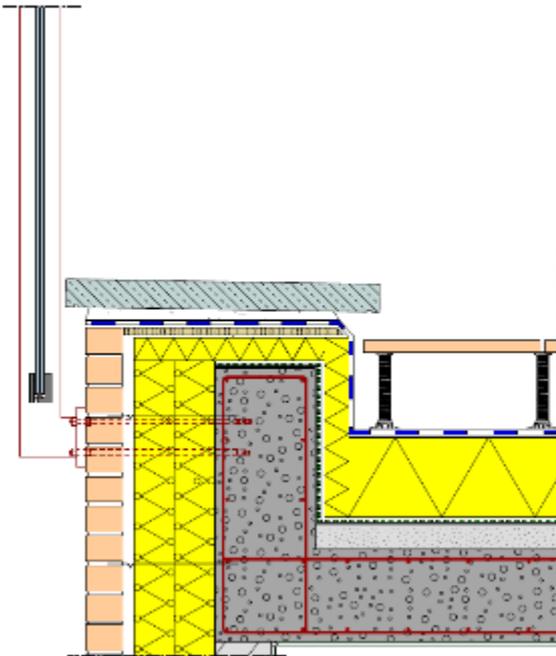
CSTC-contact 2018/3



Ouvrages

Différentes solutions

- ▶ Ouvrage idéal sans perçage de l'étanchéité du toit



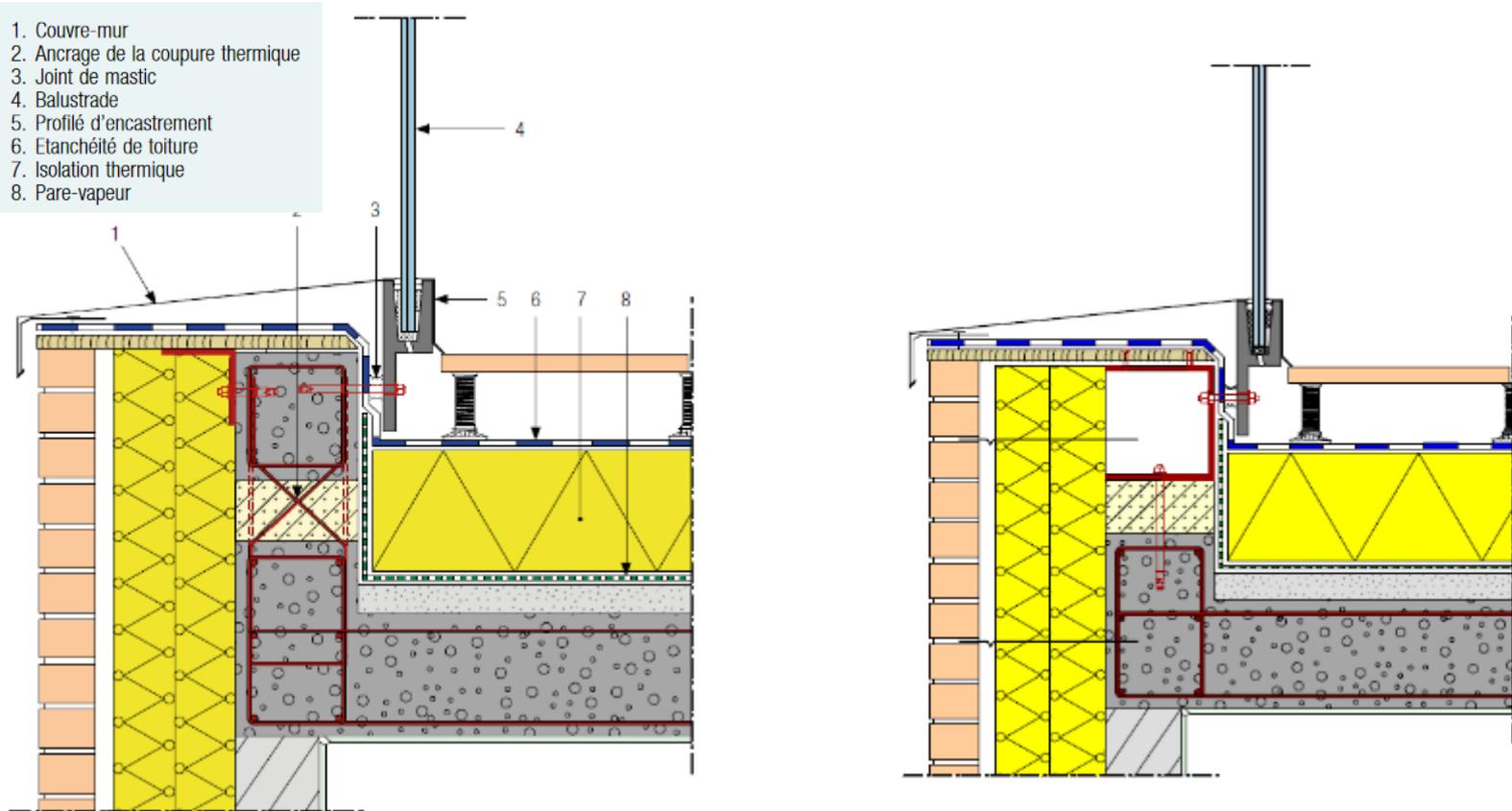
- ▶ Solution alternative : travailler avec un contrepoids (contrôle de la stabilité)



Ouvrages

Différentes solutions

- ▶ Pour un perçage de l'étanchéité de préférence sur le plan vertical + couverture murale ou profilé (protection du joint et contre les salissures)



Ouvrages

Différentes solutions

- Pour un perçage de l'étanchéité sur la bordure de toit : 2 types de balustrades



4 | Balustrade avec montants.



5 | Balustrade avec profilés d'encastrement continus.

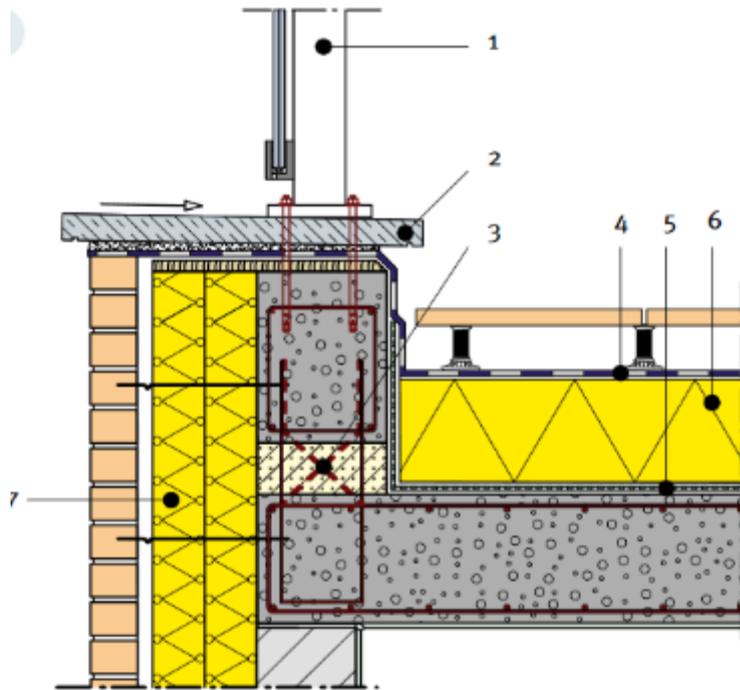


Ouvrages

Différentes solutions

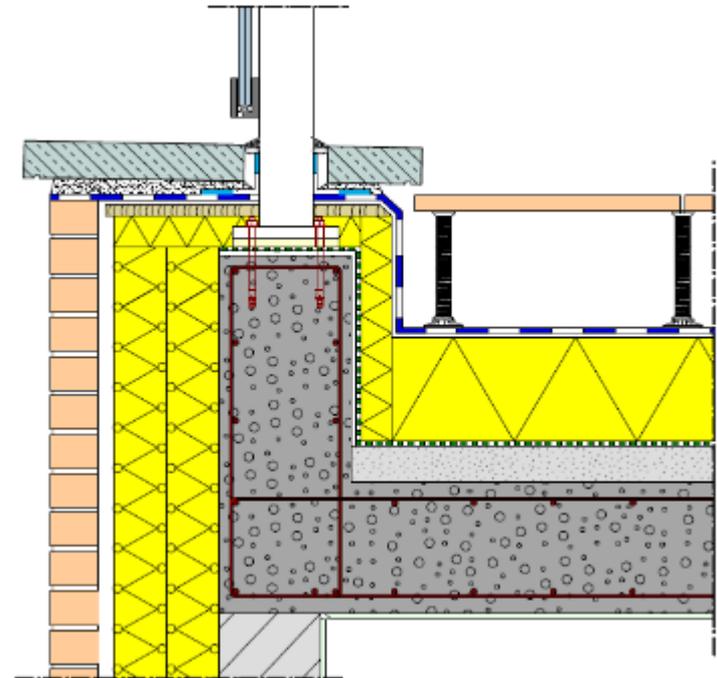
- Pour un perçage de l'étanchéité sur la bordure de toit avec montants :

NIT 264 :



Inconvénient : compter sur un kit

proposition alternative dossier CSTC :



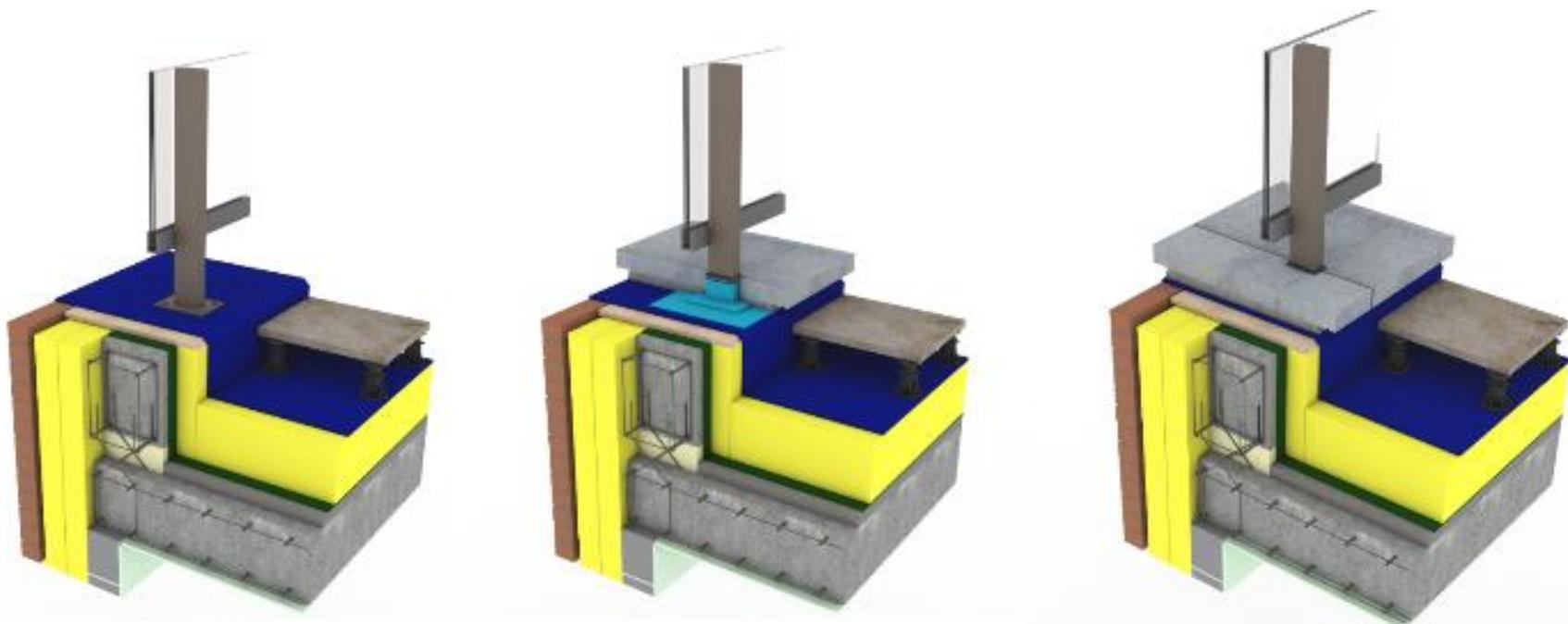
Inconvénient : pour des travaux d'adaptation
Attention : raccord liquide



Ouvrages

Différentes solutions

- Pour un perçage de l'étanchéité sur la bordure de toit avec montants :



Ouvrages

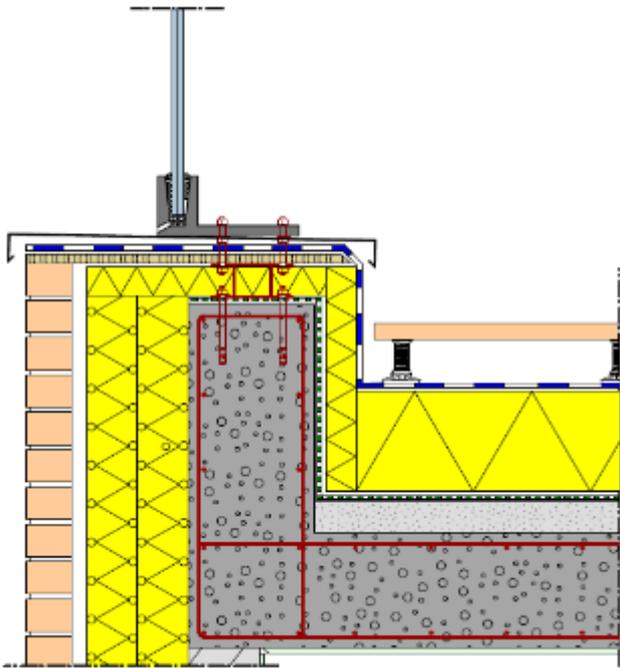
- Pour un perçage de l'étanchéité sur la bordure de toit avec profilés de fixation :



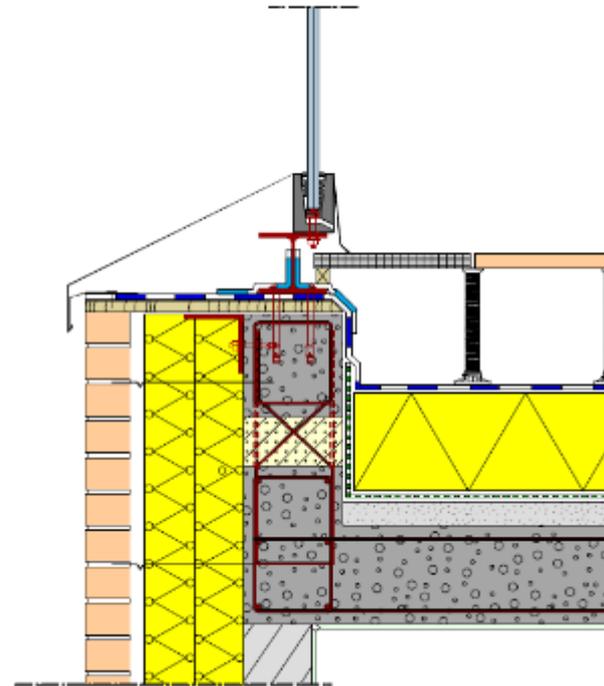
Ouvrages

Différentes solutions

- Pour un perçage de l'étanchéité sur la bordure de toit avec profilés de fixation :



Attention :
prévoir kit blindé + contre-pression



Attention :
**bordure liquide + ouverture
esthétique**





- ▶ **Le comportement du feu :**
 - Les exigences d'incendie dans le KB Feu ne sont pas valables pour les maisons individuelles.
 - Dans le cas des toits plats, des exigences sont fixées pour l'exposition à un incendie extérieur.
 - Cette exigence (Broof t1) s'applique à la construction de la toiture COMPLET
 - Ceci peut être vérifié dans le rapport de classification ou l'ATG de l'étanchéité de la toiture.
 - Pour les toits verts, il existe des exigences concernant la couche de substrat et la compartimentation (longueurs maximales et limite de la végétation environnante).
- ▶ **Garde corps:**
 - Exigences relatives aux hauteurs minimales (zone de stationnement normale et précaire)
 - Exigences de géométrie
 - Exigences de stabilité (charges statiques et dynamiques)
 - Attention pour les détails





Sites internet

- ▶ www.cstc.be
- ▶ www.normen.be antennes de normes "H2O et toits", "Sécurité incendie", "Eurocodes", "Smart Connect (détails)"...
- ▶ www.ubatc.be ATG, feuillets d'information UBAtc



Ouvrages et normes

- ▶ NIT 229 "La toiture verte"
- ▶ NIT 244 "Les ouvrages de raccord des toitures plates"
- ▶ TV 253 "Les toitures-parkings"
- ▶ NIT 280 "La toiture plate"
- ▶ NIT 275 "Ouvrages en verre particuliers"

- ▶ CSTC-contact 2014-4 "Comportement au feu des toitures plates"
- ▶ Dossier du CSTC N° 2011/04.07 "Sécurité incendie des toitures vertes"
- ▶ Dossier du CSTC N° 2006/03.02 "Toitures vertes : évacuation des eaux pluviales : "
- ▶ CSTC-contact 2019/4 "Comportement au feu des toitures plates : les ATG pour sortir de l'impasse"
- ▶ Dossier du CSTC N° 2016/03,06 "Toitures vertes : retour d'expérience"
- ▶ CSTC-contact 2018/3 "Étanchéité du raccord d'une balustrade vitrée sur un toit plat"
- ▶ CSTC-contact 2016/4.8 "Révision de la norme dédiée aux garde-corps"
- ▶ CSTC-contact 2018/4 "Dimensionner les garde-corps"

- ▶ NBN B 03-004 "Garde-corps de bâtiments"
- ▶ NBN CEN TS 1187 "Méthodes d'essai pour l'exposition des toitures à un feu extérieur."
- ▶ EN 13501-5 "Classement au feu des produits et éléments de construction - partie 5 : classement utilisant des données d'essais au feu des toitures exposées à un feu extérieur"
- ▶ AR 07/07/94 (MB 26/04/95) 'AR fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire" et ses modifications (comme l'AR 12-7-2012)



Eddy Mahieu

WTCB

☎ 02/7164211

✉ ata@wtcb.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

