

Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures accessibles, inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées et toitures jardin sur éléments porteurs en maçonnerie

Cahiers des prescriptions Techniques

Cahier des Prescriptions Techniques concernant la délivrance et l'application des Documents Techniques d'Application approuvé par le Groupe Spécialisé n° 5.2 le 07/10/2019.

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures terrasses, de parois enterrées et cuvelage



Commission chargée de formuler des Avis Techniques
et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1er juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2019

SOMMAIRE

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques est indissociable des Documents Techniques d'Application (DTA) qui y font référence.

Il concerne les familles de procédés d'isolant support d'étanchéité, d'isolant inversé, de revêtement d'étanchéité en feuilles bitumineuses, asphalte ou en membranes synthétiques visant l'emploi sur élément porteur en maçonnerie.

Dans tous les cas, les informations portées par le DTA du procédé priment sur celles portées par le présent document.

En particulier, le DTA du procédé choisi peut prévoir des dispositions particulières différentes de celles décrites dans le présent document.

Ce document s'adresse aux industriels souhaitant déposer une demande de DTA.

Liminaire :

Avec les exigences toujours croissantes en matière de performances thermiques des bâtiments, les toitures avec revêtement d'étanchéité sont de plus en plus isolées. Le présent CPT vise à satisfaire ces exigences tout en respectant les principes physiques fondamentaux liés notamment aux transferts thermiques et hygrométriques dans une paroi.

1. Destinations et domaines d'emploi.....	5
1.1. Généralités	5
1.2. Principe	5
2. Matériaux isolants utilisables en relevé	7
3. Exemples de solutions avec relevé isolé apparent sur acrotère pour toitures inaccessibles, techniques, ou terrasses et toitures végétalisées	7
3.1. Revêtements d'étanchéité bitumineuse – Solution de base (cas du bicouche)	8
3.2. Revêtement d'étanchéité synthétique	15
3.3. Cas des acrotères de hauteur > 60 cm au- dessus de l'isolation de partie courante	17
4. Exemples de solutions avec relevé isolé apparent sur acrotère pour toitures accessibles.....	18
4.1. Toitures accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots.....	19
4.2. Toitures accessibles aux véhicules légers	25
5. Exemples de solution avec relevés isolés sur acrotères pour toitures jardins	27
6. Documents de référence	31
Annexe	32
Exemples de valeurs de ponts thermiques linéaires d'acrotère en béton pour différentes configurations (Calculs réalisés selon la norme NF EN ISO 10211 avec structure en béton - $\lambda = 2,3 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$).....	
1-Cas des acrotères de hauteur de 60 cm	32
2-Cas des acrotères de hauteur de 1,20 m	32

1. Destinations et domaines d'emploi

Le présent CPT a pour objet de définir les bonnes pratiques en matière de pose de l'isolation thermique verticale contre les relevés des toitures avec étanchéité.

Les toitures visées sont celles avec éléments porteurs définis dans le NF DTU 20.12. (Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité).

Le présent document s'applique aux travaux neufs, en France européenne et en climat de plaine.

Sont concernées les toitures :

- inaccessibles ;
- techniques ou à zones techniques ;
- à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- accessibles aux piétons par dalles sur plots,
- végétalisées et terrasses végétalisées;
- accessibles aux véhicules légers ;
- jardins.

1.1. Généralités

La mise en œuvre de l'isolation thermique au-dessus de l'élément porteur constitue les règles de l'art en la matière car c'est elle qui assure la meilleure pérennité de l'ouvrage ; elle présente également de nombreux avantages tels que la protection du bâti contre les chocs thermiques, l'optimisation du traitement thermique apporté par tous les systèmes d'isolation par l'extérieur, avec en particulier une limitation des ponts thermiques.

Il existe dans le NF DTU 43.1 des solutions traditionnelles d'isolation des acrotères qui ne visent que des procédés avec isolants supports aptes à recevoir des revêtements soudés.

Il apparaît nécessaire de présenter des solutions d'isolation répondant aux exigences actuelles, avec les différents matériaux isolants usuellement mis en œuvre sur les toitures, et plus particulièrement les solutions qui ne sont encore visées dans le NF DTU 43.1.

Pour les toitures inaccessibles et techniques, les schémas présentés ne prévoient que des supports à demeure pour la mise en place de protections collectives provisoires.

1.2. Principe

L'isolation thermique de partie courante du plancher haut est mise en œuvre uniquement selon le principe de la toiture chaude (non ventilée) au-dessus de l'élément porteur, selon les NF DTU 20.12 et 43.1, Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application (DTA) :

- soit sous le revêtement d'étanchéité ;
- soit au-dessus du revêtement d'étanchéité, selon la technique de l'isolation inversée.

Nota 1

La mise en œuvre de l'isolation en sous-face de l'élément porteur a donné lieu à des désordres structurels (du fait qu'elle expose l'élément porteur à d'importantes variations de température) et à des phénomènes de condensation dans les locaux sous-jacents.

L'isolation thermique des relevés est mise en œuvre selon les exemples de solutions présentés ci-dessous, fondés sur les quelques principes fondamentaux suivants :

- les acrotères ne sont isolés sur leur face intérieure que si la façade est elle-même isolée par l'extérieur ;
- l'isolant est toujours appliqué sur un relief en béton conforme au NF DTU 20.12. Des solutions conduisant à supprimer l'élément porteur dans la zone du relevé sont interdites ;
- l'isolation sur la face intérieure de l'acrotère n'est justifiée thermiquement que sur une hauteur de 60 cm au-dessus du plan de l'isolant en partie courante de toiture. Au-delà, l'incidence sur le calcul du coefficient de transmission linéique Ψ est faible ;
- le compartimentage de l'isolant de partie courante est réalisé par une ou deux équerres d'étanchéité en fonction de la position de l'isolant vertical.

En conséquence des points précédents :

- si l'acrotère fait au plus, 60 cm de hauteur au-dessus de l'isolant de la partie courante, il est isolé en totalité, y compris la face supérieure ; l'isolant est toujours posé en une seule couche, de résistance thermique de l'ordre de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$;
- si l'acrotère fait plus de 60 cm de hauteur au-dessus de l'isolant de partie courante, il est isolé au moins jusqu'à 60 cm de hauteur ; l'isolant est toujours posé en une seule couche, de résistance thermique de l'ordre de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$. Au-delà de cette hauteur, si une isolation est réalisée, elle n'est pas nécessairement du ressort de l'entreprise d'étanchéité. L'isolation de la face supérieure de l'acrotère n'a pas d'incidence significative.

Nota 2

Au-delà d'une résistance thermique de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$, l'incidence sur le pont thermique d'acrotère est faible (voir exemples en annexe).

Nota 3

Ces dispositions satisfont aux exigences de la Réglementation Thermique 2012.

Cas des toitures destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales :

- L'isolation thermique des relevés est possible, alors qu'elle n'est pas visée par le NF DTU 43.1.
- Elle est réalisée selon les principes généraux définis ci-avant. L'isolant a les mêmes caractéristiques mécaniques que l'isolant de partie courante, c'est-à-dire que son DTA doit viser son emploi en toiture technique.
- Dans le cas d'un isolant inversé, son DTA doit viser explicitement l'emploi en toiture destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales.

Mise en œuvre du pare-vapeur

- L'isolant vertical contre l'acrotère est posé directement sur l'élément porteur de la toiture. La remontée du pare-vapeur sur isolant avec équerre décrite au paragraphe 6.3 du NF DTU 43.1 – Partie 1-1, initialement prévue pour se prémunir des risques d'infiltration au travers des acrotères est conservée afin de créer un compartimentage de l'isolant de partie courante.
- En variante, l'isolant vertical peut être posé sur l'isolant de partie courante. Le compartimentage de l'isolant de partie courante est assuré dans ce cas par la mise en œuvre de deux équerres.

Le concepteur doit s'assurer de la compatibilité des solutions de traitement des acrotères avec les exigences des garde-corps. Des solutions de protection collective permanente sont à privilégier.

2. Matériaux isolants utilisables en relevé

Le choix des panneaux isolants utilisables en relevé est réalisé selon les mêmes critères de compatibilité et d'aptitude à l'emploi que pour l'isolant de partie courante.

On distingue les isolants selon le type de revêtement d'étanchéité. En conséquence :

- sous feuille bitumineuse :
 - tous les isolants dits « soudables » : laine minérale (MW), perlite expansée (EPB),
 - le verre cellulaire (CG) soudable,
 - tous les isolants polyuréthane (PUR) et polyisocyanurate (PIR) admis en partie courante et aptes à recevoir un revêtement autoadhésif ;

Revêtement d'étanchéité asphalte

Toutes les solutions de relevés avec revêtement d'étanchéité bitumineuse présentées ci-après sont transposables aux revêtements d'étanchéité en asphalte, traditionnels ou mixtes. Dans le cas d'isolants polyuréthane posés sur élément porteur, le DTA de l'isolant doit viser favorablement l'utilisation avec l'asphalte.

- sous membrane synthétique :
 - tous les isolants admis en partie courante sous revêtements d'étanchéité synthétique apparents : laine minérale (MW), perlite expansée (EPB), verre cellulaire (CG), polyuréthane (PUR), polyisocyanurate (PIR) et polystyrène expansé (PSE) ;
- sur revêtement d'étanchéité (pose inversée) :
 - les isolants en polystyrène extrudé (XPS) admis en partie courante.

En relevé, la protection contre les rayons ultraviolets peut être intégrée à l'isolant.

3. Exemples de solutions avec relevé isolé apparent sur acrotère pour toitures inaccessibles, techniques, ou terrasses et toitures végétalisées

Les isolants thermiques et les complexes d'étanchéité de partie courante avec leur protection éventuelle, sont mis en œuvre selon leurs DTA.

Seules ont été décrites des solutions avec couvertines car elles permettent la mise en place des dispositifs de sécurité collective

3.1. Revêtements d'étanchéité bitumineuse – Solution de base (cas du bicouche)

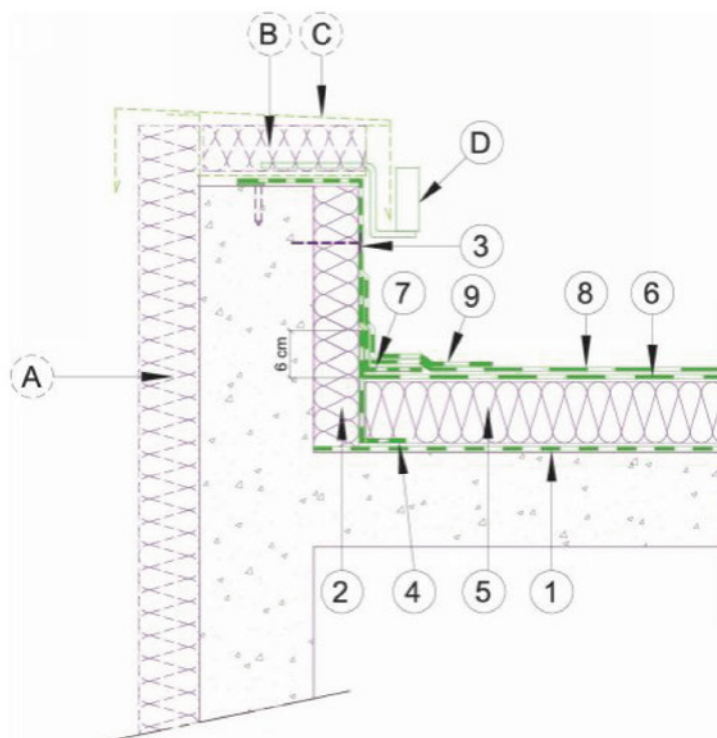


Figure 1 – Relevé d'étanchéité sur isolant apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé (laine minérale et perlite) apparent

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

- 1-Pare-vapeur
- 2-Panneau isolant vertical d'acrotère en laine minérale soudable ou perlite soudable
- 3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22
- 4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)
- 5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)
- 6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)
- 7-Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)
- 8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)
- 9-Relevé d'étanchéité avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m minimum sur EIF

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

- A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère
- C-Couvertine étanche à l'eau
- D-Sabot pour garde-corps

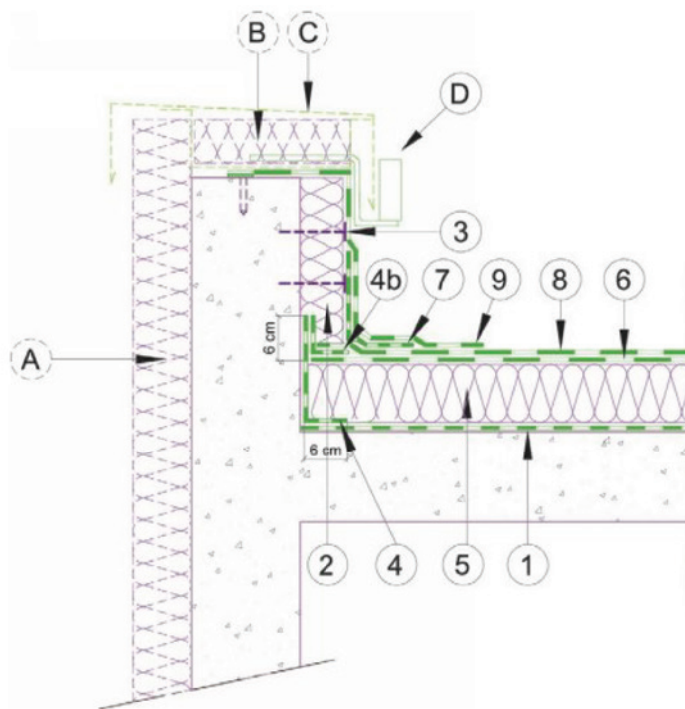


Figure 2 – Relevé d'étanchéité sur isolant apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé (laine minérale, et perlite) apparent, variante de la figure 1

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en laine minérale soudable ou perlite soudable

3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

4b-Deuxième équerre de compartimentage, avec talon

0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)

8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m minimum sur EIF

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde-corps

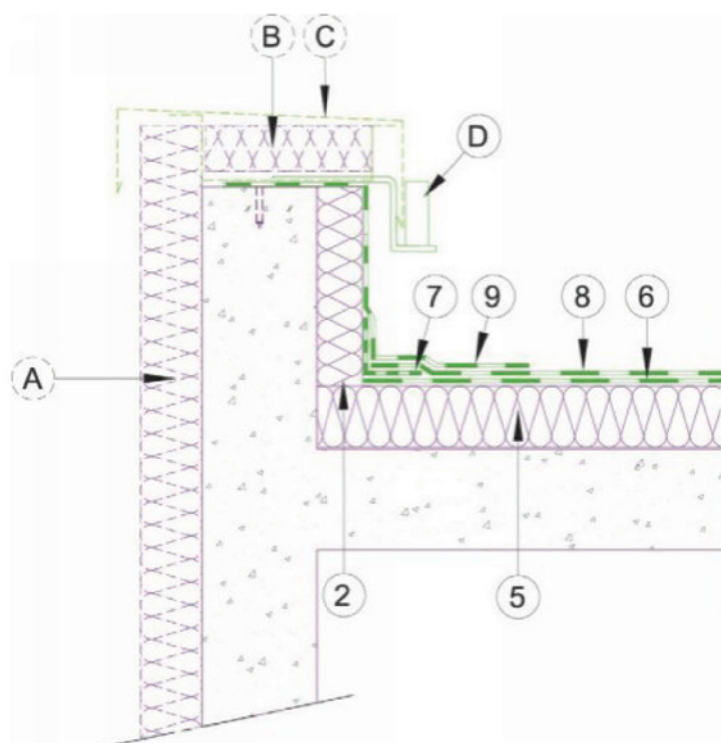


Figure 3 – Relevé d'étanchéité sur isolant verre cellulaire apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé apparent

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

- 2- Panneau isolant vertical d'acrotère en verre cellulaire rendu soudable – isolant collé à l'EAC - hauteur jusqu'à 0,60 m
- 5- Panneau isolant de surface courante en verre cellulaire (mise en œuvre selon son DTA)
- 6- Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)
- 7- Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)
- 8- Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)
- 9- Relevé d'étanchéité avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m minimum sur EIF

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

- A- Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- B- Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère
- C- Couvertine étanche à l'eau
- D- Sabot pour garde-corps



Ouvrages d'étanchéité

9-Relevé d'étanchéité

D-Sabot pour garde-corps

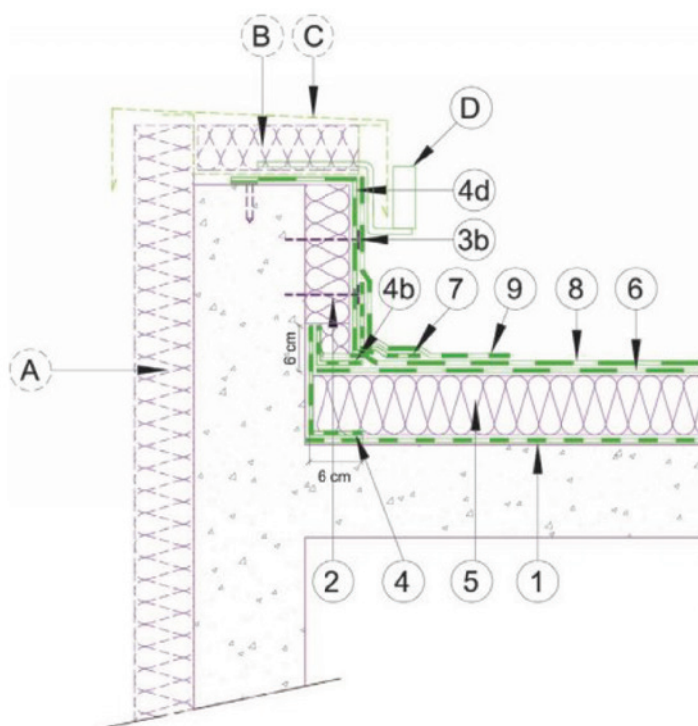


Figure 5 – Relevé d'étanchéité sur isolant PUR, PIR apte à recevoir un revêtement autoadhésif – variante de la figure 4

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en PUR ou PIR + fixation(s) préalable(s) ou collage par plots selon DTA

3b-Fixations de la feuille 4d (densité de fixations identique à celle de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations)

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare- vapeur : BE 35 PY)

4b-Deuxième équerre de compartimentage, avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

4d-Sous-couche autoadhésive (1^{ère} couche d'un revêtement autoadhésif sous ATec) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m minimum sur EIF et recouvrement des lés de 0,06 m autocollé + talon de 0,02 m environ

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)

8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde-corps

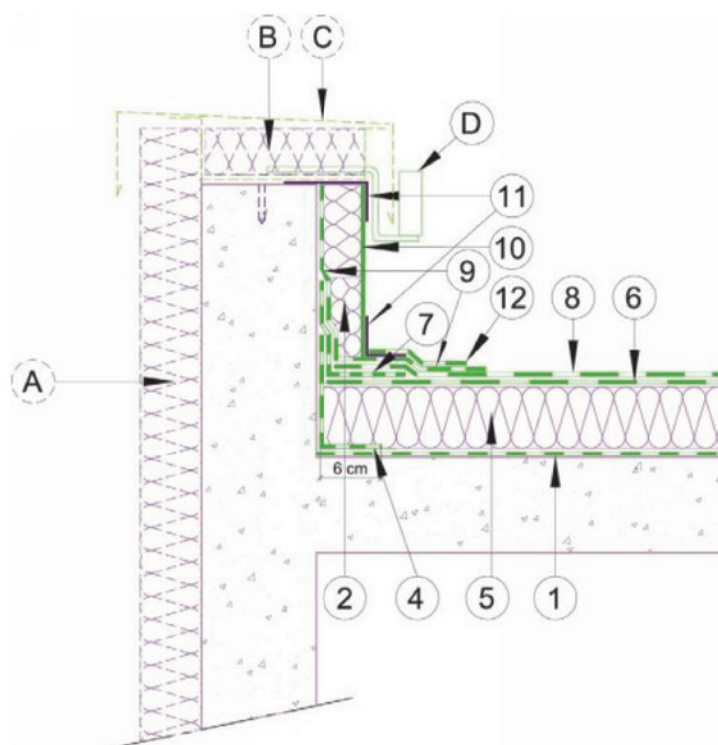


Figure 6 – Relevé avec isolation inversée et isolant de partie courante support d'étanchéité

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Équerre de renfort (ou 1re couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)

8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité

10-Protection contre les rayons UV du panneau isolant (maintenue avec le panneau selon 11) définie dans le DTA du panneau isolant

11- Maintien ponctuel en pied (au minimum par panneau, 2 pattes aluminium de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x 0,05 m) et en tête (au minimum par panneau, 1 patte de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x (0,10 m + épaisseur d'isolant) fixée sur l'acrotère)

12-Plastron de maintien du talon de la patte

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde-corps

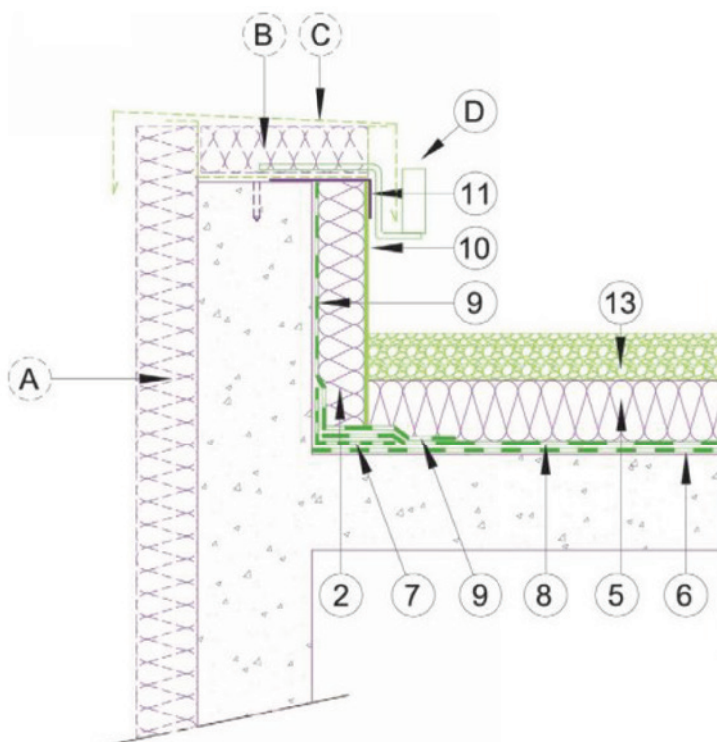


Figure 7 – Relevé avec isolation inversée en partie courante et en relevé

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

5-Panneau isolant de surface courante en polystyrène extrudé (mise en œuvre selon son DTA)

6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)

8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité

10-Protection contre les rayons UV du panneau isolant définie dans le DTA du panneau isolant (fixée ou maintenue avec le panneau selon 11)

11- Maintien ponctuel en pied (au minimum par panneau, 2 pattes aluminium de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x 0,05 m) et en tête (au minimum par panneau, 1 patte de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x (0,10 m + épaisseur d'isolant) fixée sur l'acrotère)

13-Protection lourde

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde-corps

3.2. Revêtement d'étanchéité synthétique

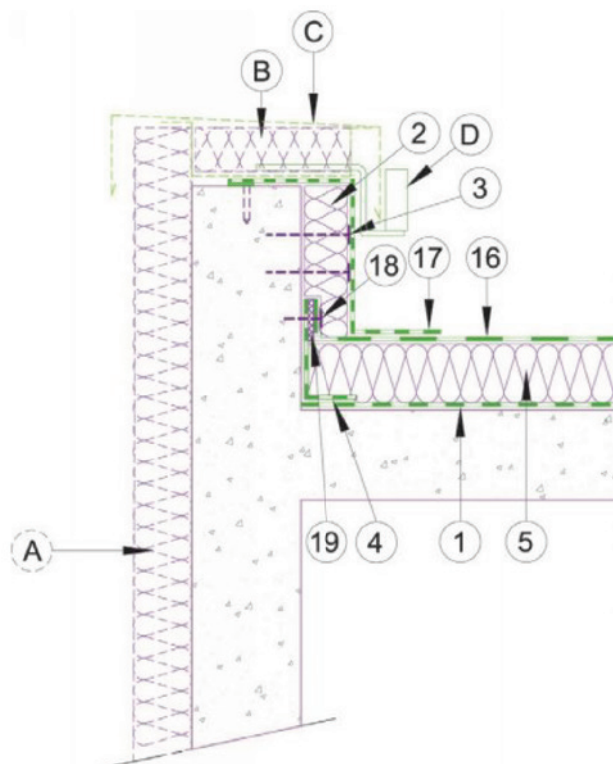


Figure 8 – Relevé d'étanchéité synthétique apparent – cas du pare-vapeur bitumineux

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

- 1-Pare-vapeur bitumineux
- 2-Panneau isolant vertical d'acrotère
- 3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 – CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations
- 4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)
- 5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)
- 16-Revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)
- 17-Relevé d'étanchéité fixé conformément à son DTA
- 18-Bande de serrage + fixation
- 19-Bande butyl

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

- A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère
- C-Couvertine étanche à l'eau
- D-Sabot pour garde-corps

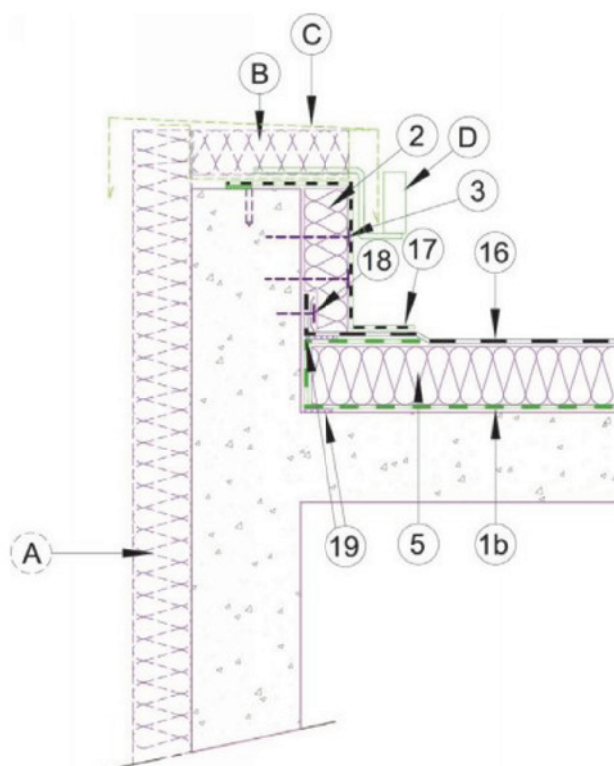


Figure 9 – Relevé d'étanchéité synthétique apparent – Variante de la figure 8 – cas du pare-vapeur synthétique

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1b-Pare-vapeur synthétique

2-Panneau isolant vertical d'acrotère

3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

16-Revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

17-Relevé d'étanchéité

18-Bandes de serrage + fixation

19-Bandes butyl autocollantes double face

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde – corps

3.3. Cas des acrotères de hauteur > 60 cm au- dessus de l'isolation de partie courante

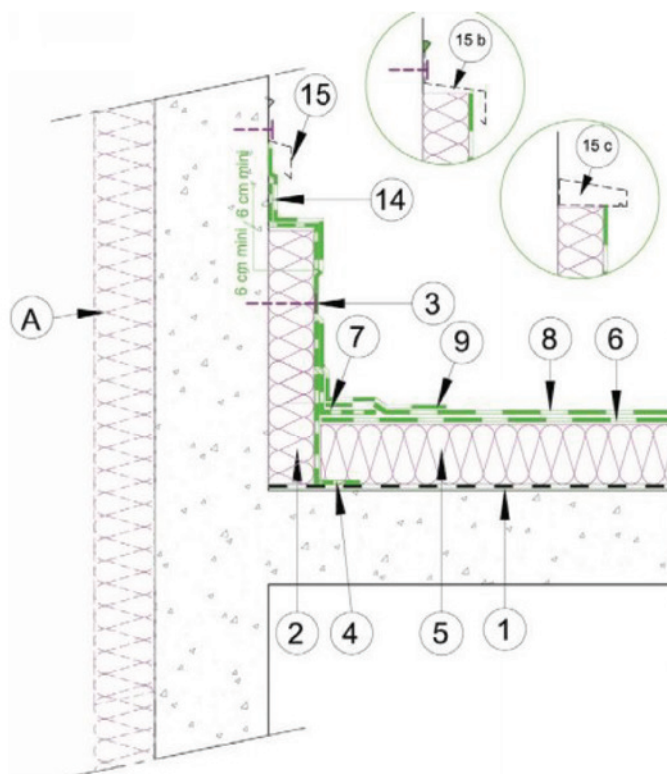


Figure 10 – Relevé d'étanchéité bitumineux sur isolant apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé (laine minérale, et perlite) apparent

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

- 1-Pare-vapeur
- 2-Panneau isolant vertical d'acrotère en laine minérale soudable ou perlite soudable
- 3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22
- 4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)
- 5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)
- 6-Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)
- 7-Équerre de renfort (ou 1^{ère} couche du relevé d'étanchéité dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales)
- 8-Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)
- 9-Relevé d'étanchéité
- 14-Équerre de renfort (BE 35 PY)
- 15-15b-Bande solin sous ATec
- 15c-Bandeau béton sous Atec

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

- A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

4. Exemples de solutions avec relevé isolé apparent sur acrotère pour toitures accessibles

Les isolants thermiques et les complexes d'étanchéité de partie courante et leur protection, sont mis en œuvre selon leurs documents techniques d'application (DTA).

Tous les principes des solutions de relevé présentées ci-avant pour les toitures inaccessibles, techniques ou végétalisées sont transposables aux toitures accessibles, à la protection du relevé près.

Pour les cas avec isolant d'acrotère support d'étanchéité pour lesquels il existe une solution de base et une solution variante telles que définies au § 4 pour les toitures inaccessibles, ne sera présenté que le schéma correspondant à la solution de base.

Sont décrites des solutions avec revêtement d'étanchéité bitumineuse et revêtement d'étanchéité synthétique.

Toutes les solutions de relevé avec revêtement d'étanchéité bitumineuse présentées sont transposables aux revêtements d'étanchéité en asphalte, monocouches ou mixtes.

4.1. Toitures accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots

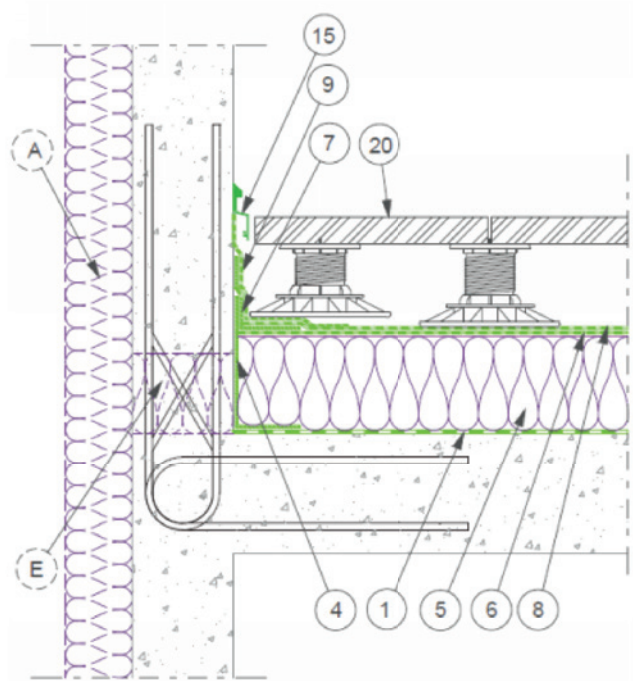


Figure 11 – Solution avec rupteur de pont thermique – revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

4-Remontée du pare-vapeur selon ATec du rupteur de pont thermique et CPT 3771

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Équerre de renfort

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité

15-Bande solin ou becquet béton sous ATec

20-Dalles sur plots

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

E-Rupteur de pont thermique (mise en œuvre selon son avis technique)

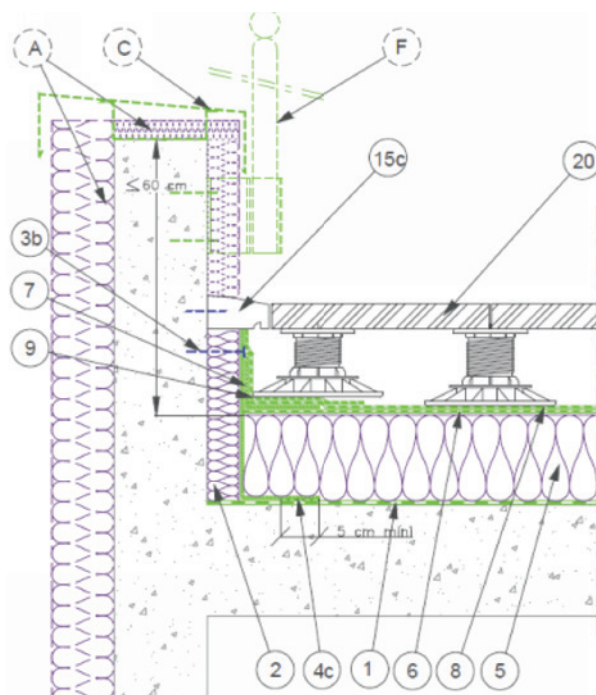


Figure 12 – Relevé d'étanchéité sur isolant PUR, PIR apte à recevoir un revêtement d'étanchéité bitumineuse autoadhésif

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en PUR ou PIR + une fixation préalable ou collage par plots

3b-Fixations de la feuille 4c (densité de fixations identique à celle de l'isolant selon NF DTU CCT § 7.1.22)

4c-Sous-couche autoadhésive (1^{ère} couche d'un revêtement autoadhésif sous ATec) avec recouvrement des lés de 0,06 m soudé + talon de 0,10 m soudé sur 0,05 m mini - assure également le rôle d'équerre de compartimentage

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-Equerre de renfort

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-Relevé d'étanchéité

15c-Bandeau béton sous ATec – voir note 2

20-Dalles sur plots

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

Nota 1

Ce type de solution est également possible avec l'emploi en relevé d'un isolant apte à recevoir un revêtement bitumineux soudable et de classe de compressibilité C minimale.

Note 2

La valeur du pont thermique linéique du bandeau devra être justifiée.

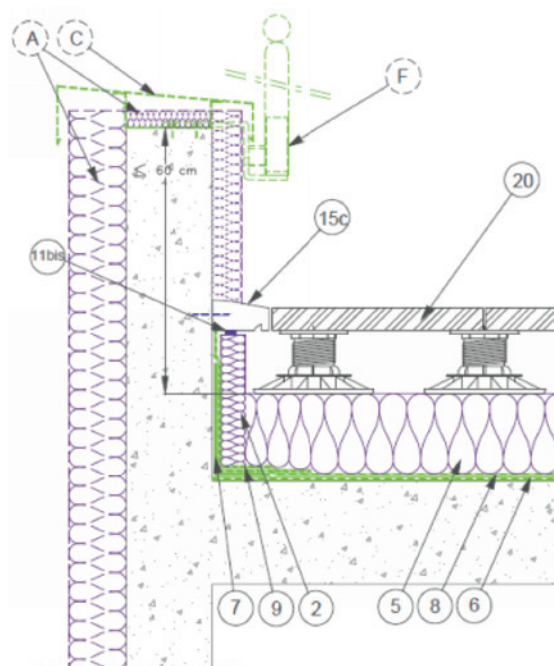


Figure 13 – Relevé avec isolation inversée et isolant de partie courante en pose inversée - revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

- 2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé bénéficiant d'un DTA
- 5-Panneau isolant de surface courante en polystyrène extrudé (mise en œuvre selon son DTA)
- 6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)
- 7-Equerre de renfort
- 8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)
- 9-Relevé d'étanchéité
- 11bis-Maintien en tête par plots de colle visée dans le DTA de l'isolant
- 15c-Bandeau béton sous ATec – voir note
- 20-Dalles sur plots

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

- A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- C-Couvertine
- F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

Nota

La valeur du pont thermique linéique du bandeau devra être justifiée.

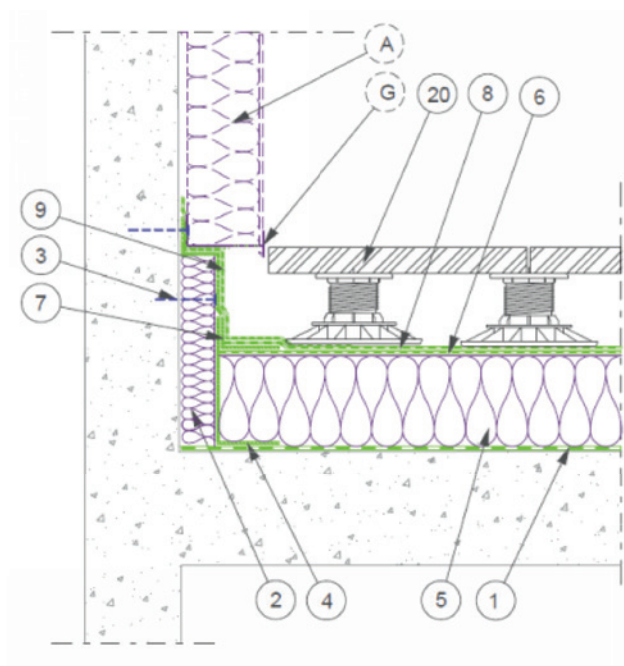


Figure 14 - Relevé d'étanchéité sur isolant apte à recevoir un revêtement d'étanchéité bitumineuse soudé – pied de façade isolée par l'extérieur

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en isolant soudable de classe de compressibilité C minimale

3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m mini soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité ; en phase provisoire avant réalisation de l'ITE, la tête du relevé est protégée provisoirement des eaux de ruissellement par un dispositif temporaire (bande d'étanchéité adhésive, mastic bitumineux...)

20-Dalles sur plots

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE) adaptée à un emploi le long d'une zone accessible traitée en dalles sur plots

G-Rail de départ ITE assurant l'écartement des eaux de ruissellement

Nota

Ce type de solution est également possible avec l'emploi en relevé d'un isolant PUR, PIR apte à recevoir un revêtement autoadhésif et visé dans un DTA pour cette destination. Se référer à la figure 4 pour la mise en œuvre du relevé isolé en PUR/PIR avec la sous-couche autoadhésive.

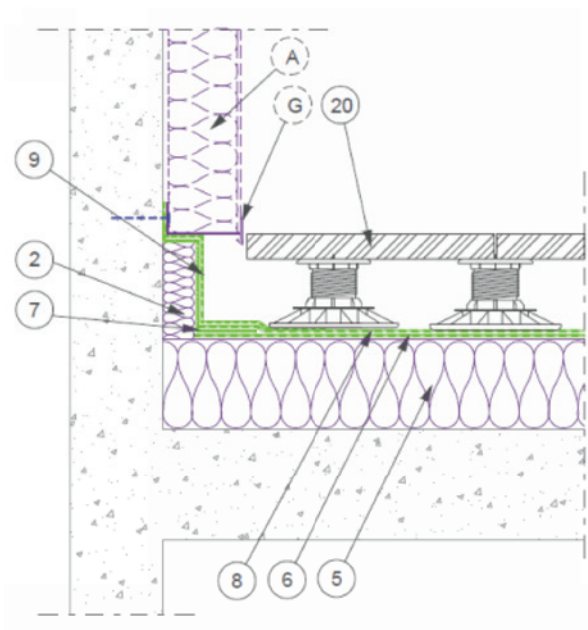


Figure 15 - Relevé d'étanchéité sur isolant verre cellulaire apte à recevoir un revêtement d'étanchéité bitumineux soudé - pied de façade isolée par l'extérieur

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en verre cellulaire soudable – isolant colé à l'EAC

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité ; en phase provisoire avant réalisation de l'ITE, la tête du relevé est protégée provisoirement des eaux de ruissellement par un dispositif temporaire (bande d'étanchéité adhésive, mastic bitumineux...)

20-Dalles sur plots

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE) adaptée à un emploi le long d'une zone accessible traitée en dalles sur plots

G-Rail de départ ITE assurant l'écartement des eaux de ruissellement

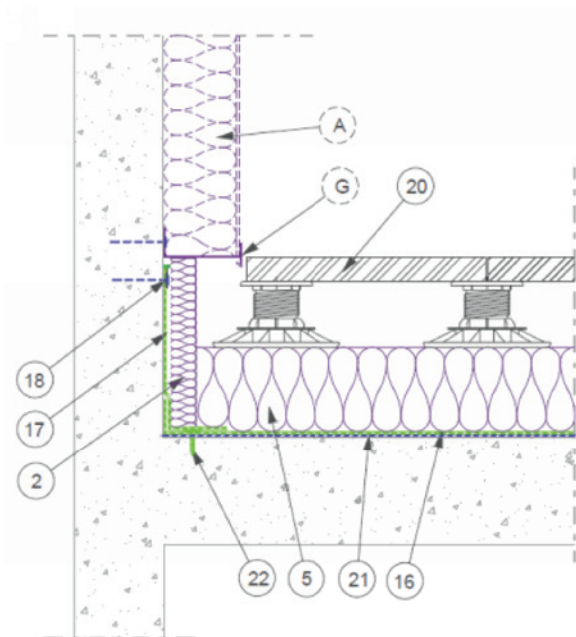


Figure 16 - Relevé avec isolation inversée et isolant de partie courante en pose inversée – pied de façade isolée par l'extérieur – revêtement d'étanchéité synthétique

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2- Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

5-Panneau isolant de surface courante en polystyrène extrudé (mise en œuvre selon son DTA)

16-Revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

17-Relevé d'étanchéité fixé conformément à son DTA ; en phase provisoire avant réalisation de l'ITE, la tête du relevé est protégée provisoirement des eaux de ruissellement par un dispositif temporaire (bande adhésive de maintien)

18- Bande de serrage +fixation

20-Dalles sur plots

21-Ecran de séparation chimique/mécanique si nécessaire

22-Fixation mécanique en pied (vis et plaquette de répartition ou profil rail) – disposition exclue dans le cas de plancher chauffant ou de locaux sous-jacents à très forte hygrométrie

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE) adaptée à un emploi le long d'une zone accessible traitée en dalles sur plots

G-Rail de départ ITE assurant l'écartement des eaux de ruissellement

Nota

Ce type de solution est également possible avec l'emploi d'un revêtement d'étanchéité bitumineuse visé dans un DTA pour cette destination.

4.2. Toitures accessibles aux véhicules légers

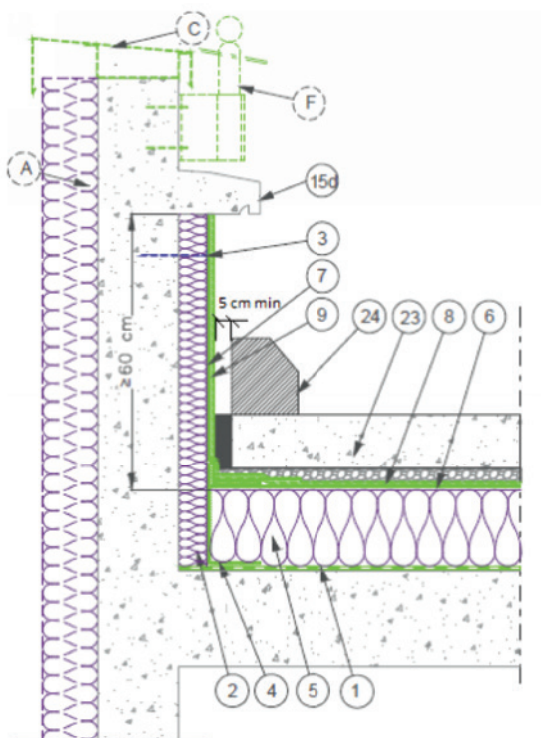


Figure 17 - Relevé d'étanchéité sur isolant perlite apte à recevoir un revêtement d'étanchéité bitumineuse soudé

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en perlite soudable

3-Fixations de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m mini soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité avec autoprotection inox

15d-Bandeau béton

23-Dallage en béton armé sur couche de désolidarisation selon NF DTU 43.1 – CCT - § 6.6.3.4.2

24-Chasse-roue

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

Nota

Ce type de solution est également possible avec un isolant vertical en verre cellulaire

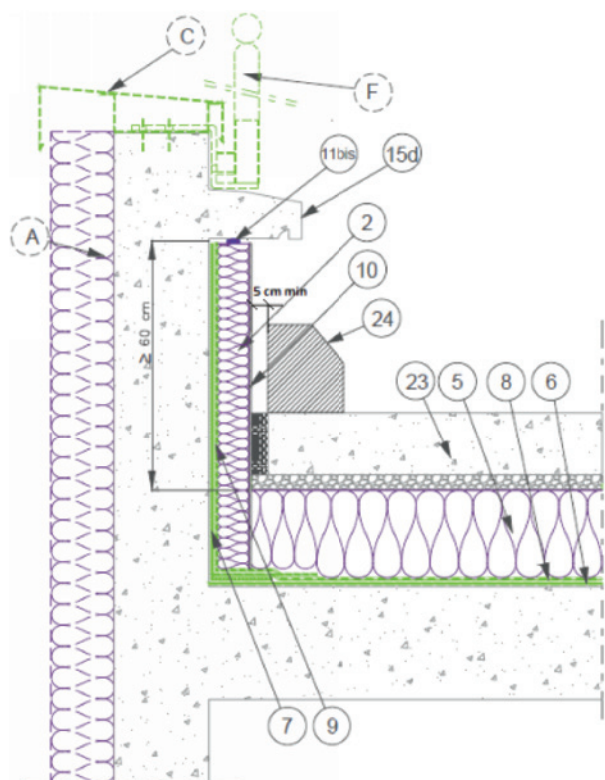


Figure 18 - Relevé avec isolation inversée et isolant de partie courante en pose inversée – revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité

10-Protection mécanique et contre les rayons UV du panneau isolant (maintenue avec le panneau selon 11bis), selon DTA de l'isolant

11bis-Maintien en tête par plots de colle polyuréthane visée dans le DTA de l'isolant

15d-Bandeau béton

23-Dallage en béton armé sur couche de désolidarisation selon NF DTU 43.1 – CCT - § 6.6.3.4.2

24-Chasse-roue

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

5. Exemples de solution avec relevés isolés sur acrotères pour toitures jardins

Les isolants thermiques et les complexes d'étanchéité de partie courante et leur protection, sont mis en œuvre selon leurs documents techniques d'application (DTA).

L'isolation des relevés est réalisée en pose inversée, conformément aux dispositions du NF DTU 43.1.

Toutes les solutions de relevé avec revêtement d'étanchéité bitumineuse présentées sont transposables aux revêtements d'étanchéité en asphalte ou mixtes.

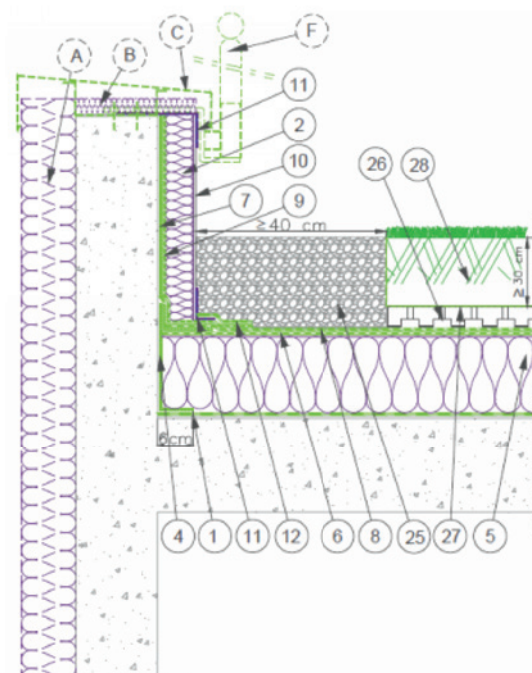


Figure 19 - Relevé avec isolant en pose inversée et isolant de partie courante support d'étanchéité – cas de faible épaisseur de terre, sans être inférieure à 30 cm - revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m mini soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité

10-Protection mécanique et contre les rayons UV du panneau isolant (maintenue avec le panneau selon 11)

11- Maintien ponctuel en pied (au minimum par panneau, 2 pattes aluminium de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x 0,05 m) et en tête (au minimum par panneau, 1 patte de dimensions minimales 0,05 m x 0,05 m x (0,10 m + épaisseur d'isolant) fixée sur l'acrotère)

12-Plaстрon de maintien du talon de la patte

25-Zone stérile

26-Couche drainante

27-Couche filtrante

28-Terre végétale

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

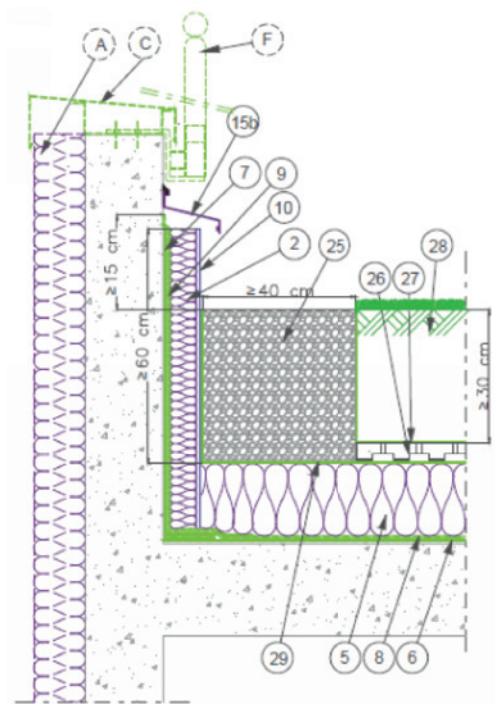


Figure 20 - Relevé avec isolant en pose inversée et isolant de partie courante en pose inversée – cas de faible épaisseur de terre, sans être inférieure à 30 cm - revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

5-Panneau isolant de surface courante en polystyrène extrudé (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité

10 -Protection mécanique et contre les rayons UV du panneau isolant (définie et maintenue avec le panneau selon son DTA)

15b-Bande solin sous Atec

25-Zone stérile

26-Couche drainante

27-Couche filtrante

28-Terre végétale

29-Non tissé ouvert à la vapeur d'eau selon DTA

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

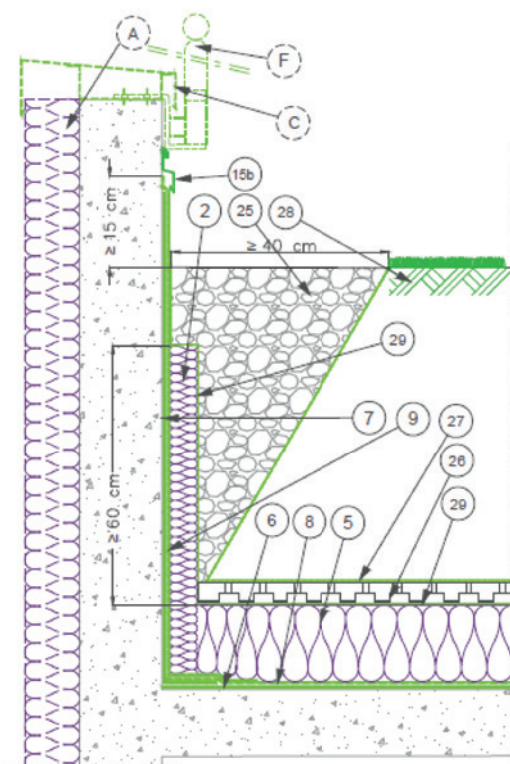


Figure 21 - Relevé avec isolant en pose inversée et isolant de partie courante en pose inversée – cas des fortes épaisseurs de terre - revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

Ouvrages d'étanchéité

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en polystyrène extrudé

5-Panneau isolant de surface courante en polystyrène extrudé (mise en œuvre selon son DTA)

6-1^{ère} couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA)

7-1^{ère} couche du relevé d'étanchéité

8-2^{ème} couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA)

9-2^{ème} couche du relevé d'étanchéité

10-Protection mécanique et contre les rayons UV du panneau isolant (maintenue avec le panneau selon son DTA)

15b-Bande solin sous Atec

25-Zone stérile

26-Couche drainante

27-Couche filtrante

28-Terre végétale

29-Non tissé ouvert à la vapeur d'eau selon DTA

Autres ouvrages non visés par le présent CPT

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

C-Couvertine

F-Garde-corps pour terrasse accessible (Cf. norme NF P01-012)

6. Documents de référence

NF DTU 20.12 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité

NF DTU 43.1 : Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine

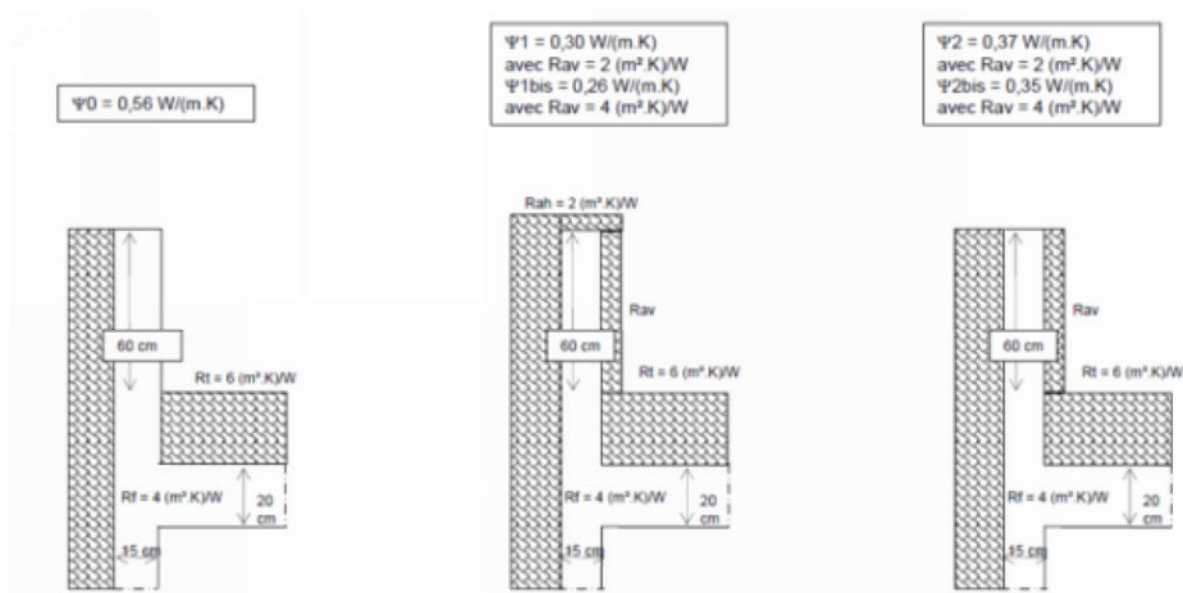
NF DTU 43.5 : Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinés

Recommandations professionnelles CSFE N° 7 pour la conception de l'isolation thermique des toitures - terrasses et toitures inclinées avec étanchéité

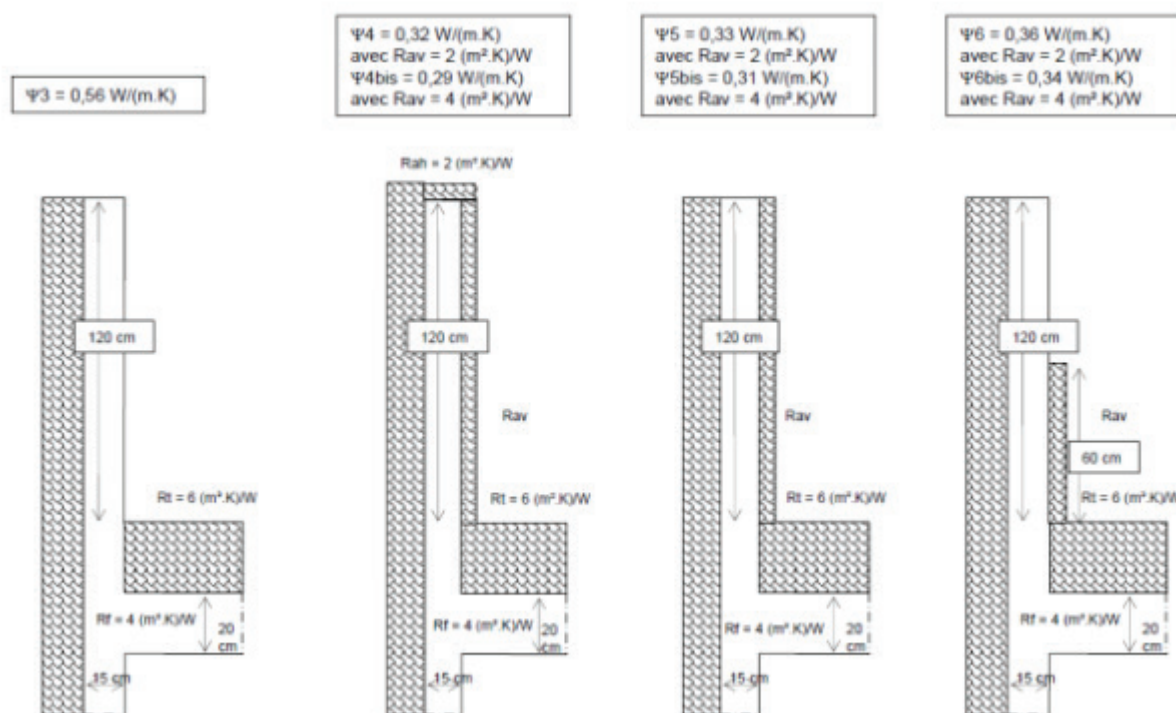
Annexe

Exemples de valeurs de ponts thermiques linéaires d'acrotère en béton pour différentes configurations (Calculs réalisés selon la norme NF EN ISO 10211 avec structure en béton - $\lambda = 2,3 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)

1-Cas des acrotères de hauteur de 60 cm



2-Cas des acrotères de hauteur de 1,20 m



SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS