

# S O M M A I R E

7	<b>Avant-propos</b>
9	<b>CHAPITRE 1 : Domaine d'application du Guide</b>
11	<b>CHAPITRE 2 : La toiture-terrasse, qu'est-ce que c'est ?</b>
11	1. Définition
13	2. Composition
15	<b>CHAPITRE 3 : Les différentes destinations de la toiture-terrasse</b>
17	<b>CHAPITRE 4 : La fonction des éléments constitutifs de la toiture-terrasse</b>
17	1. L'élément porteur
19	2. L'écran pare-vapeur
19	3. L'isolant support d'étanchéité
20	4. Le revêtement d'étanchéité
22	5. La protection de l'étanchéité
25	<b>CHAPITRE 5 : Comment choisir son isolant en toiture-terrasse ?</b>
25	1. Les cinq principaux critères
31	2. Les marques de qualité
37	<b>CHAPITRE 6 : Les produits isolants pour toitures-terrasses</b>
38	1. Les isolants minéraux
45	2. Les plastiques alvéolaires
52	3. Les isolants d'origine végétale
52	4. Les isolants composites
55	<b>CHAPITRE 7 : Les différents modes de mise en œuvre des isolants supports d'étanchéité</b>
55	1. La pose libre
56	2. La pose par collage à l'EAC
57	3. La pose par collage à froid
58	4. La pose par fixations mécaniques

<b>65</b>	<b>CHAPITRE 8 : Les règles de mise en œuvre des isolants supports d'étanchéité</b>
<b>66</b>	1. Les dispositions communes
<b>67</b>	2. Le principe de répartition et pose des panneaux isolants
<b>69</b>	3. La mise en œuvre sur élément porteur en maçonnerie
<b>71</b>	4. La mise en œuvre sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois
<b>73</b>	5. La mise en œuvre sur élément porteur en tôles d'acier nervurées
<b>75</b>	6. La mise en œuvre sur élément porteur en béton cellulaire autoclavé armé
<b>77</b>	<b>CHAPITRE 9 : Isolation thermique des relevés d'étanchéité</b>
<b>78</b>	1. Principe de compartimentage des acrotères
<b>79</b>	2. Exemples de solutions de relevé isolé avec étanchéité apparente sur acrotère $\leq 60$ cm
<b>83</b>	<b>CHAPITRE 10 : Cas particulier de l'isolation inversée</b>
<b>83</b>	1. Qu'est-ce que l'isolation inversée ?
<b>84</b>	2. Mise en œuvre d'une isolation inversée
<b>89</b>	3. Avantages et inconvénients de l'isolation inversée
<b>91</b>	<b>CHAPITRE 11 : Le pont thermique de liaison des toitures-terrasses</b>
<b>93</b>	<b>CHAPITRE 12 : La réfection des toitures-terrasses étanchées</b>
<b>94</b>	1. Cas où l'ancien revêtement d'étanchéité n'est pas conservé
<b>95</b>	2. Cas où l'ancien revêtement d'étanchéité est conservé
<b>99</b>	<b>CHAPITRE 13 : L'entretien des toitures-terrasses</b>
<b>101</b>	<b>CHAPITRE 14 : La climatologie applicable aux toitures-terrasses</b>
<b>101</b>	1. Régions de vent
<b>102</b>	2. Neige
<b>103</b>	<b>CHAPITRE 15 : Les réglementations thermiques</b>
<b>103</b>	1. La réglementation thermique en construction neuve (RT 2012)
<b>106</b>	2. La réglementation thermique dans l'existant
<b>109</b>	<b>Réglementation, normes et autres documents de référence</b>
<b>109</b>	1. DTU
<b>110</b>	2. Normes
<b>111</b>	3. Réglementations thermiques
<b>112</b>	4. Règles professionnelles
<b>113</b>	5. Autres documents de référence
<b>115</b>	<b>Glossaire</b>
<b>117</b>	<b>Index</b>

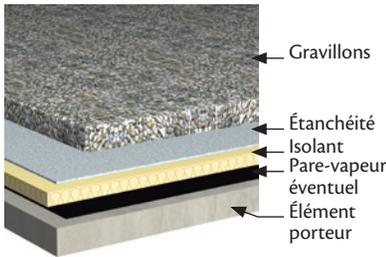
# Les différentes destinations de la toiture-terrasse

Lors de la conception d'une toiture-terrasse, il est important de connaître l'utilisation qui en sera faite. L'accessibilité de la toiture-terrasse conditionne le choix des éléments constitutifs de la toiture (de l'élément porteur à la protection de l'étanchéité).

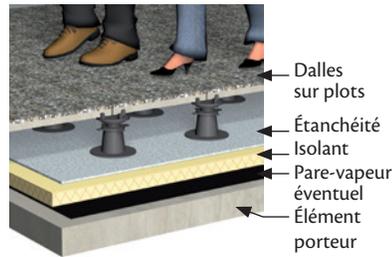
On distingue principalement six types de destination de toitures-terrasses :

- inaccessibles (sauf pour entretien) ;
- techniques ou à zones techniques ;
- accessibles à la circulation piétonne (privatif et public) ;
- accessibles aux véhicules (légers et lourds) ;
- jardins (à végétation intensive) ;
- terrasses et toitures végétalisées (à végétation semi-intensive ou extensive).

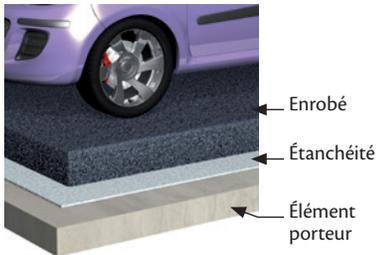
Terrasse inaccessible



Terrasse accessible à la circulation piétonne



Terrasse accessible aux véhicules



Terrasse accessible à la circulation piétonne

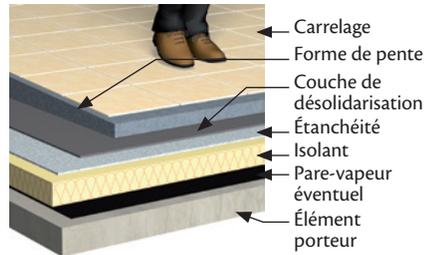


Figure 1 : Destinations des toitures-terrasses et exemples de complexes d'étanchéité

## OBSERVATION

Un bâtiment peut être équipé de plusieurs terrasses, de natures différentes.

Une même terrasse peut avoir plusieurs destinations :

- les édicules font parties des terrasses inaccessibles ou techniques ;
- les balcons, loggias, coursives, gradins, escaliers font partie des terrasses accessibles aux piétons ;
- les rampes font partie des terrasses accessibles aux véhicules.

La destination de la toiture-terrasse est le paramètre le plus important et conditionne le choix de la plupart des autres paramètres.

Le tableau ci-après résume les compatibilités classe de compressibilité de l'isolant/ accessibilité de la toiture-terrasse :

Tableau 1 : Classe de compressibilité de l'isolant en fonction de l'accessibilité de la toiture

Accessibilité de la toiture	Classe de compressibilité de l'isolant de toiture			
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
<b>Inaccessibles</b>	Oui (*)	Oui	Oui	Oui
<b>Techniques ou à zones techniques</b>	Non	Non	Oui	Oui
<b>Accessibles à la circulation piétonne privatif et public</b>	Non	Non	Oui	Oui
<b>Accessibles aux véhicules légers et lourds</b>	Non	Non	Non	Oui
<b>Terrasses jardins et terrasses et toitures végétalisées</b>	Non	Non	Oui	Oui

(\*) Sur appréciation particulière de l'organisme évaluateur.

La Classe de compressibilité d'un isolant de toiture-terrasse est indiquée dans son Document Technique d'Application (Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation).

### OBSERVATION

- Pour les toitures-terrasses accessibles à la circulation piétonnière avec protection par dalles sur plots, il est également nécessaire de connaître le tassement sous charge maintenue en température. Selon les règles usuelles, ce tassement ne doit pas excéder 2 mm. Cette information figure dans le Document Technique d'Application (ou Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation de l'isolant).
- Dans le cas de toitures-terrasses avec pour élément porteur des tôles d'acier nervurées dites « à grande portée » conforme au Cahier du CSTB 3537\_V2 de janvier 2009, il est nécessaire de s'assurer également que l'isolant est compatible avec ce type d'élément porteur. Cette information figure dans le Document Technique d'Application (ou Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation de l'isolant).

## 1.2 L'hygrométrie des locaux sous-jacents

Les échanges hygrothermiques entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment sont également un critère qui conditionne le choix d'un isolant thermique de toiture-terrasse. Pour cela, il est nécessaire de connaître la classe d'hygrométrie des locaux sous-jacents.

## 1.3 Le verre cellulaire (CG)

### ■ Nature

Le verre cellulaire est un isolant composé de cellules fermées qui sont remplies d'un gaz inerte. Il est fabriqué à partir de sable pur et de verre recyclé.

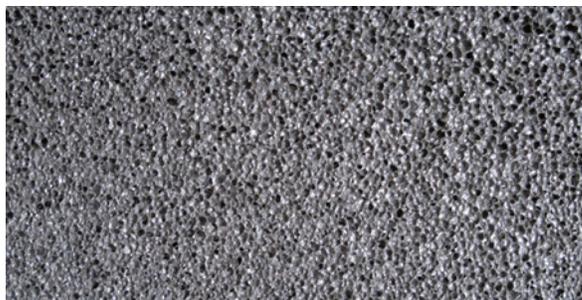


Figure 7 : Structure du verre cellulaire

En toiture-terrasse, le verre cellulaire se présente sous forme de panneaux rigides nus ou surfacés de bitume.

### ■ Fabrication

Du verre fondu est produit à partir d'un mélange de sable pur et d'adjuvants. Celui-ci est ensuite refroidi, mélangé à du verre recyclé et à de la poudre de carbone, puis broyé. Le mélange obtenu est placé dans un four de moussage à 850 °C. La chaleur du four fait gonfler le mélange qui prendra la forme de pains qui seront ensuite refroidis, découpés et conditionnés.

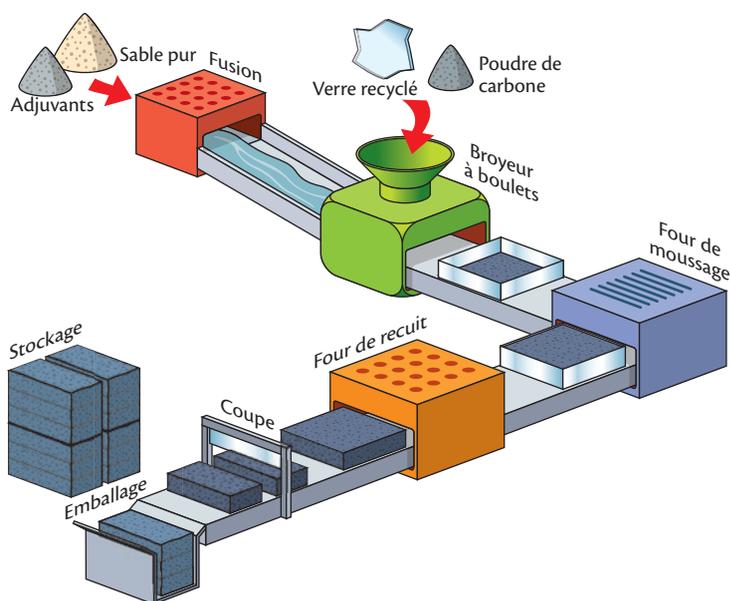


Figure 8 : Principe de fabrication du verre cellulaire

### 4.3 Les fixations « solides au pas »

Lorsqu'un isolant support d'étanchéité a une résistance en compression à 10 % de déformation (définie selon la norme NF EN 826) inférieure à 100 kPa, les attelages de fixation de l'isolant support et/ou du revêtement d'étanchéité doivent être du type « solide au pas ».

Le terme « solide au pas » s'applique aux attelages de fixations composés d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition.

Ces attelages sont munis d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition.

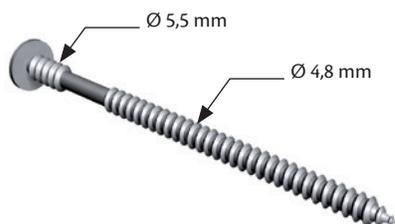
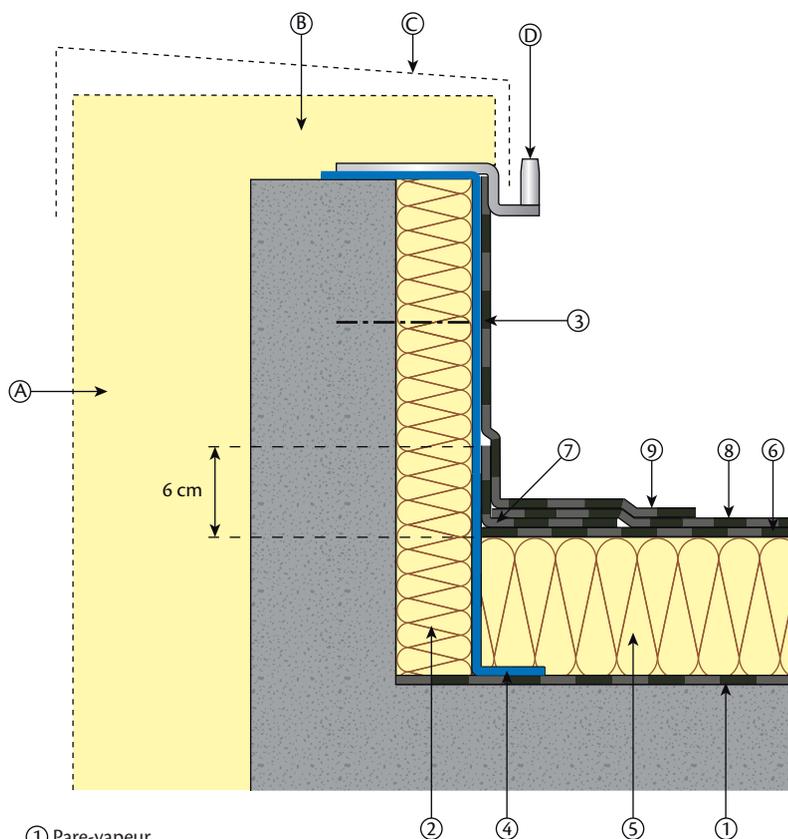


Figure 5 : Exemple de vis « solide au pas »



Figure 6 : Notion de « solide au pas »

## 2. Exemples de solutions de relevé isolé avec étanchéité apparente sur acrotère $\leq 60$ cm



- ① Pare-vapeur
- ② Panneau isolant vertical d'acrotère en laine minérale soudable ou perlite soudable
- ③ Fixations de l'isolant selon DTU 43.1 - CCT - § 7.1.2.2
- 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 avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m minimum sur EIF
- Ⓐ Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- Ⓑ Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère
- Ⓒ Couvertine étanche à l'eau
- Ⓓ Sabot pour garde-corps

Figure 3 : Relevé d'étanchéité sur isolant apte à recevoir un revêtement bitumineux soudé (laine minérale et perlite) apparent

# Cas particulier de l'isolation inversée

Nous avons vu précédemment les principes d'une isolation « conventionnelle » de toiture-terrasse, c'est-à-dire que l'isolant est placé sur l'élément porteur et qu'il constitue le support du revêtement d'étanchéité.

Néanmoins, il existe une autre technique d'isolation de toiture-terrasse, celle de l'isolation inversée.

## 1. Qu'est-ce que l'isolation inversée ?

Une isolation de toiture-terrasse est dite « inversée » lorsque l'isolation thermique est posée sur le revêtement d'étanchéité.

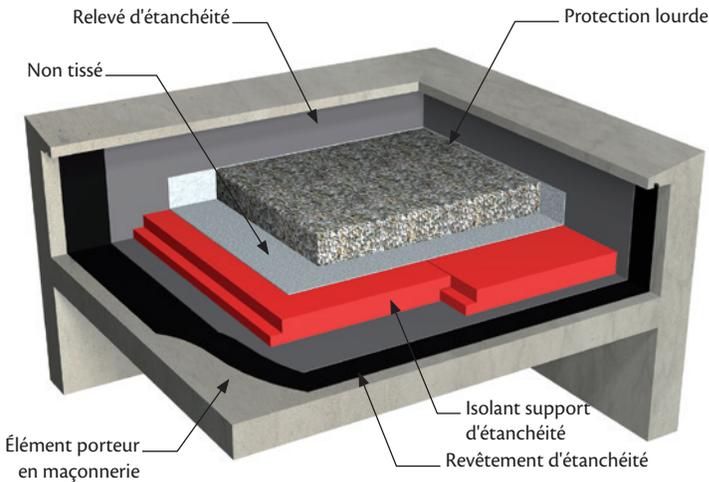


Figure 1 : Symbolique de la toiture inversée

Les panneaux isolants sont posés libres sur le revêtement d'étanchéité, et sont systématiquement lestés par du gravier ou des dalles sur plots, le poids du lestage devant s'opposer au soulèvement ou à la flottaison des panneaux.

En France, les isolants utilisés pour les toitures-terrasses avec isolation inversée sont exclusivement des panneaux de polystyrène extrudé.

En effet, à la différence d'une isolation « conventionnelle », l'isolant est exposé aux effets des variations de températures extérieures (jour/nuit, gel/dégel, etc.) et à l'eau (pluie). Les isolants à utiliser doivent donc être insensibles à l'eau et avoir un bon comportement aux variations de température.

# La climatologie applicable aux toitures-terrasses

## OBSERVATION

Les documents de référence pour la détermination des actions climatiques vent et neige sont :

- le Cahier CSTB n°3779 de février 2017 ;
- les Règles NV 65 modifiées ;
- le NF DTU 43.11 dans le cas particulier des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie, en climat de montagne.

## 1. Régions de vent

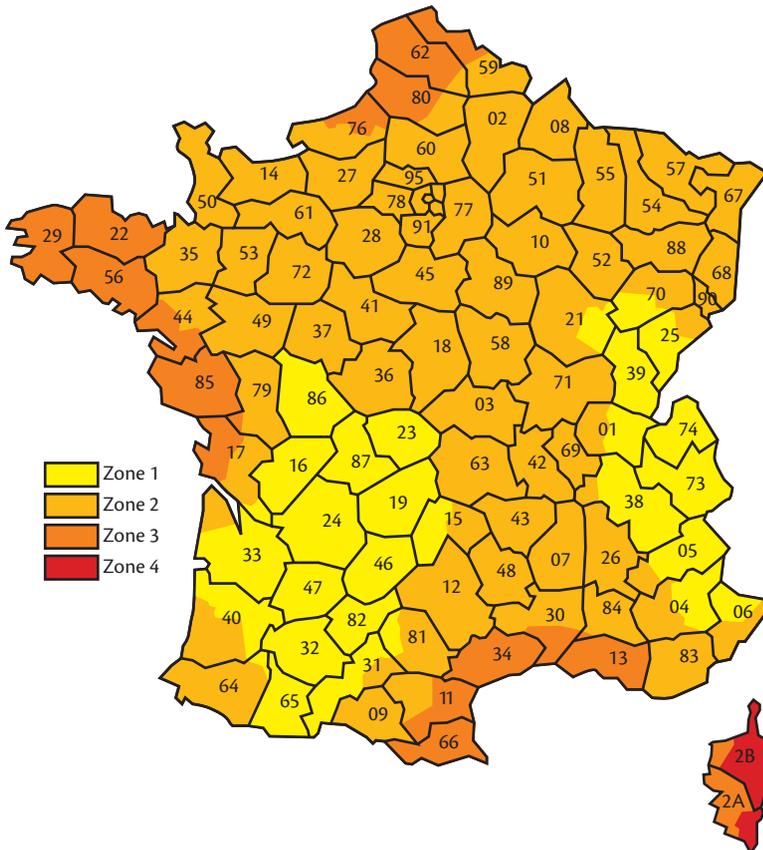


Figure 1 : Régions climatiques en France métropolitaine  
extrait du e-Cahiers du CSTB n° 3779 (février 2017)