

Charges de neige sur le sol

Domaine d'application : altitude A (AN) $A \leq 2000$ m.

s_k : valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol.

♦ Soit $s_{k,200}$ la valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol, pour une altitude inférieure à 200 m ; $s_{k,200}$ donné par la carte nationale.

♦ pour une altitude A (en mètres) : $s_k = s_{k,200} + \Delta s_1(A)$

♦ Effet de l'altitude A

Les formules suivantes donnent le supplément de charge caractéristique au sol $\Delta s_1(A)$ à considérer pour tenir compte des effets de l'altitude.

Altitude A [en mètres]	Régions A1, A2, B1, B2, C1, C2, D.	Région E (le nord des Alpes et le Jura)
	$\Delta s_1(A)$ [en kN/m ²]	$\Delta s_2(A)$ [en kN/m ²]
entre 0 et 200	0	0
entre 200 et 500	$A / 1000 - 0,20$	$1,5A / 1000 - 0,30$
entre 500 et 1000	$1,5A / 1000 - 0,45$	$3,5A / 1000 - 1,30$
entre 1000 et 2000	$3,5A / 1000 - 2,45$	$7A / 1000 - 4,80$

s_{Ad} valeur de calcul de la charge exceptionnelle de neige sur le sol pour un site donné (voir 4.3)

Cette charge exceptionnelle est donnée directement dans la carte jointe, ces valeurs sont indépendantes de l'altitude.

clause 2 (3) Les charges exceptionnelles de neige sont traitées comme des actions accidentelles.

Les charges de neige sur les toitures doivent être déterminées comme suit :

♦ pour les situations de projet durables / transitoires :

$$s = s_k \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

μ_i : coefficient de forme pour la charge de neige ;

C_t : coefficient thermique, les bâtiments normalement chauffés étant systématiquement isolés, il convient de prendre ($C_t = 1$) sauf spécifications particulières dûment justifiées du projet individuel ;

C_e : coefficient d'exposition.

♦ pour les situations de projet accidentelles dans lesquelles l'action accidentelle est la charge de neige exceptionnelle:

$$s = s_{Ad} \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

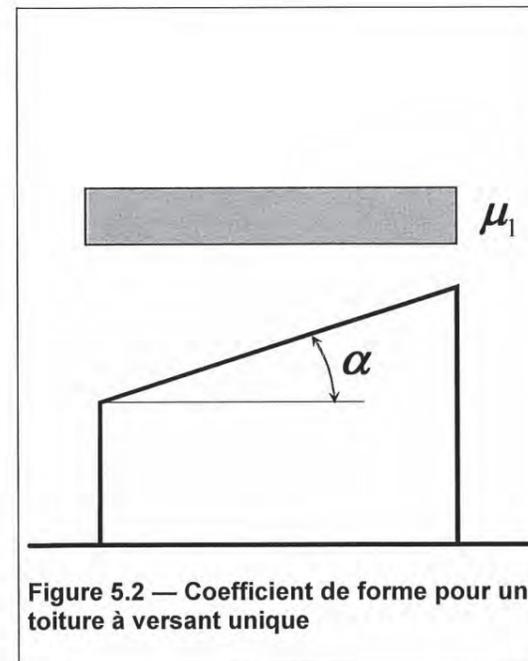
♦ **Tableau 5.1 DAN**

	C_e
Lorsque les conditions d'abri quasi permanentes de la toiture dues aux bâtiments voisins conduisent à empêcher pratiquement le déplacement de la neige par le vent.	1,25
Dans tous les autres cas.	1,00

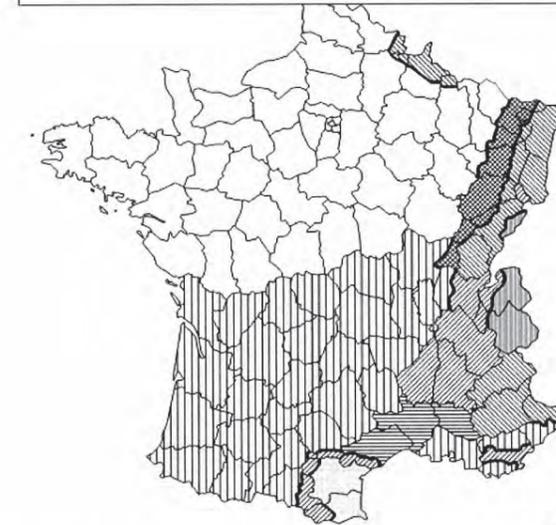
♦ **Coefficients de forme des toitures**

Tableau 5.2 Coefficient de forme pour une toiture à versant unique ou à deux versants

α en degré (angle du toit avec l'horizontale)	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \frac{(60-\alpha)}{30}$	0,0



Carte des valeurs des charges de neige à prendre en compte sur le territoire national



Régions :

	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs_1						Δs_2	

(charges en KN/m²)

DT2

DT EXTRAIT Eurocode 2 Détermination des portées utiles

Portées utiles (de calcul) des poutres et dalles dans les bâtiments

Différents cas sont envisagés :

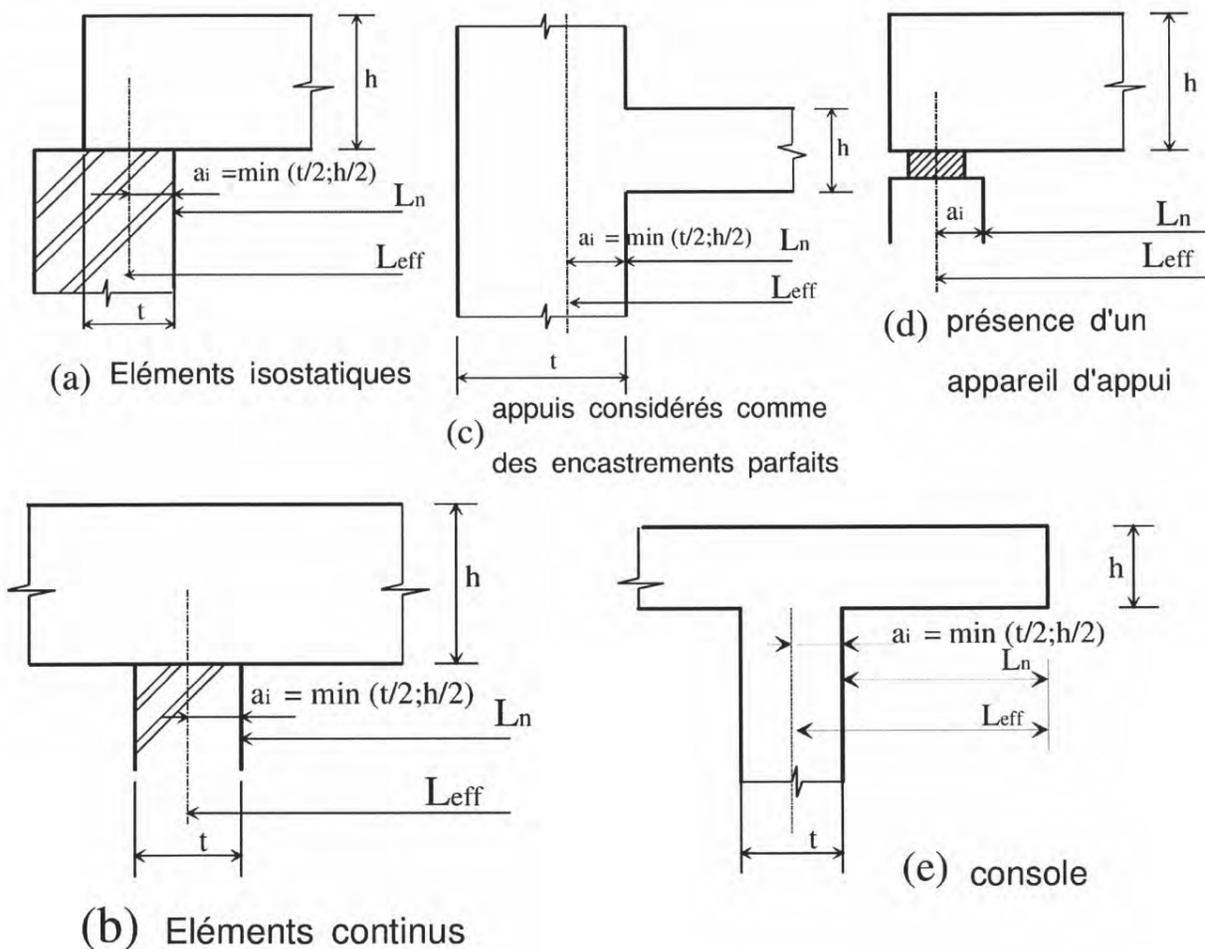
- a) éléments isostatiques
- b) éléments continus
- c) Appuis considérés comme des encastremens parfaits
- d) Présence d'un appareil d'appui
- e) Console

La portée utile l_{eff} d'un élément peut être calculée de la manière suivante ; $l_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ {5.8 }

Avec l_n : distance libre entre les nus d'appuis.

Les valeurs a_1 et a_2 à chaque extrémité de la portée, peuvent être déterminées à partir des valeurs correspondantes a_i de la figure 5.4.

Figure 5.4 : Détermination de la portée de calcul l_{eff} d'après l'expression 2.15, pour différents cas d'appuis.



Données économiques de l'entreprise chargée de l'étanchéité de la toiture-terrasse des vestiaires

Prix HT des matériaux rendus chantier :

Isolant laine minérale « Panofib »	10,50 € le panneau de 1,2 x 1 m
Etanchéité avec armature non tissé polyester	21,50 € le rouleau de 10 x 1m
Etanchéité auto-protégée par granulats minéraux	18 € le rouleau de 10 x 1m
Propane pour chalumeau	1,70 € le kg
EIF	45 € le seau de 25 litres
EAC	0,70 € par m ² de couverture
Chape souple pare-vapeur	8,90 € le m ²

Ratios

Compte tenu des recouvrements entre lés et des pertes sur ce chantier, on prendra par excès:

Etanchéité avec armature non tissé polyester	1,17 m ² /m ² de couverture
Etanchéité auto-protégée par granulats minéraux	1,17 m ² /m ² de couverture
Propane pour chalumeau	0,30 kg/m ² de couverture
Chape souple pare-vapeur	1,12 m ² /m ² de couverture

Main d'œuvre

Equipe pose de l'isolation étanchéité et accessoires en partie courante :
Déboursé horaire moyen de l'équipe : 23 €/h

Temps unitaires (heures d'ouvrier moyen d'équipe)

Application de l'EIF : 0,02 h/m² de couverture

Encollage EAC : 0,04 h/m² de couverture

Pose de l'isolant : 0,08 h/m² de couverture

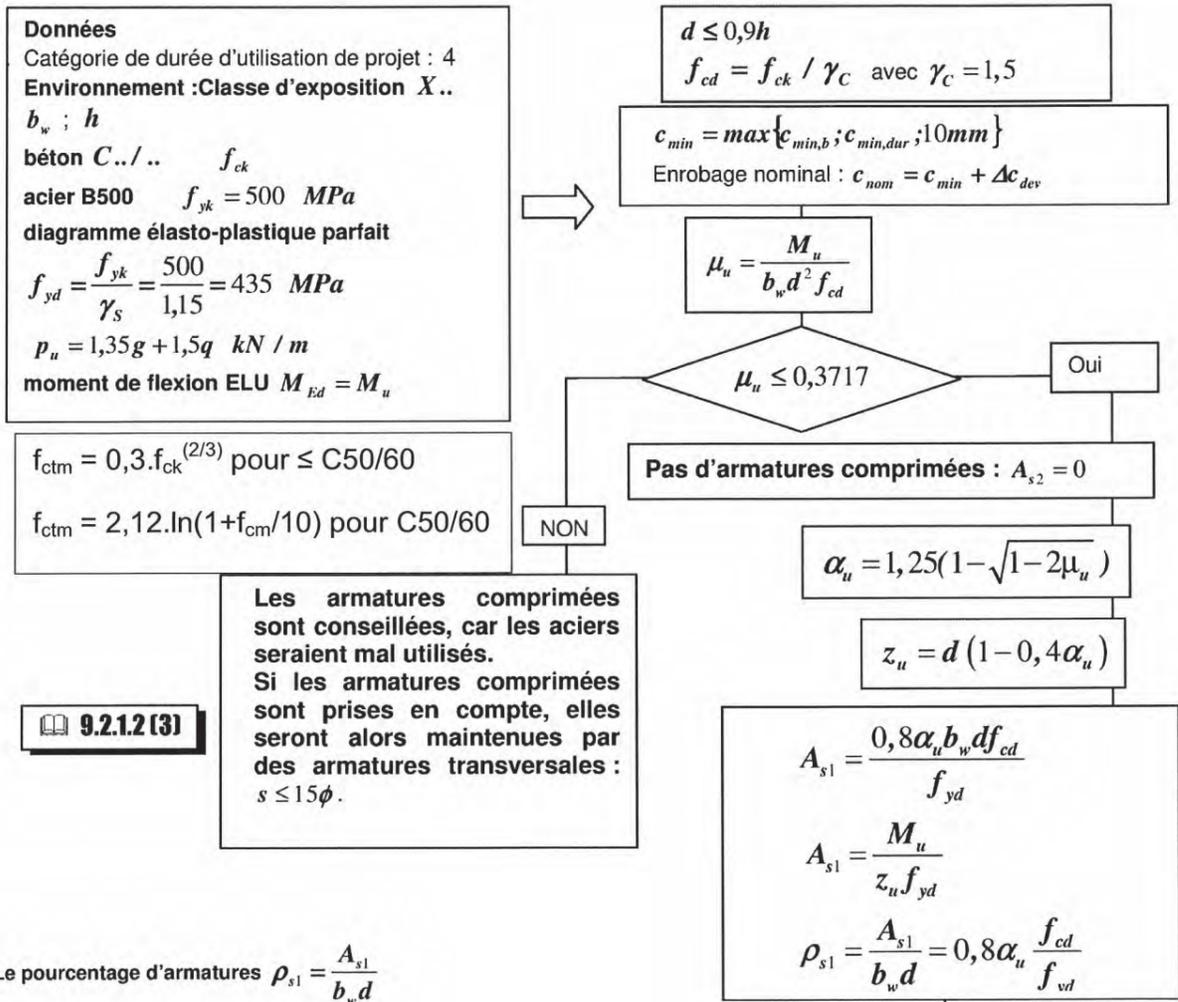
Pose de l'ensemble des 2 couches d'étanchéité : 0,16 h/m² d'étanchéité

Données comptables

Frais de chantier	15 % des DS
Frais Généraux	25 % du PVHT
Bénéfices et Aléas	3 % du PVHT

DT3

Organigramme de calcul des armatures longitudinales en flexion simple, section rectangulaire



Sections minimale et maximale d'armatures longitudinales tendues : Clause 9.2.1.1

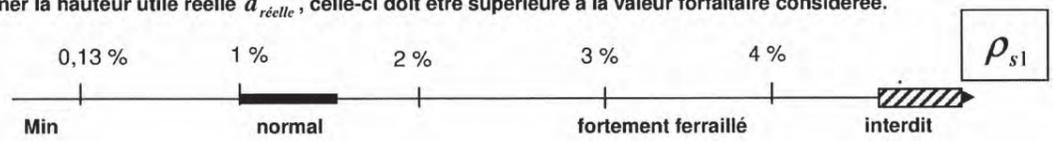
$A_{s1} > A_{s,min} = \max\left[0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d ; 0,0013 b_t d\right]$ condition de non-fragilité.

$A_{s1} < 0,04 A_c$ avec A_c aire de la section droite de béton

b_t : la valeur moyenne de la largeur tendue, pour une section rectangulaire et une section en T: $b_t = b_w$

Équation alternative du bras de levier $z_u = d(1 - 0,4\alpha_u) = d \frac{(1 + \sqrt{1 - 2\mu_u})}{2}$

Il faut déterminer la hauteur utile réelle $d_{réelle}$, celle-ci doit être supérieure à la valeur forfaitaire considérée.



Aciers en barres

Diamètre mm	Poids kg/m	Périmètre cm	Section pour N barres en cm ²									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0,154	1,57	0,196	0,393	0,589	0,785	0,982	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96
6	0,222	1,88	0,283	0,565	0,848	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,395	2,51	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,617	3,14	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	0,888	3,77	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,208	4,40	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	1,578	5,03	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	2,466	6,28	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,853	7,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	6,313	10,05	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,865	12,57	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66

DT4

Classement Revêtements d'étanchéité de TT (Classement FIT)

Type : Revêtements d'étanchéité de TT
Exemple : F5 I4 T2

Niveaux de performances attribués :

L'aptitude à l'emploi des revêtements d'étanchéité est donnée à travers 3 propriétés essentielles repérées sous forme de lettres affectées d'un indice caractérisant le niveau de performance.

F : Résistance à la Fatigue - (Indice : 1 à 5).

I : Résistance à l'Indentation - (1 à 5). (L'indentation combine les poinçonnements statique et dynamique).

T : Comportement aux Températures - (1 à 5).

Plus le chiffre est élevé, meilleure est la performance.

L'adéquation du revêtement à l'emploi est réalisée lorsque les niveaux de performance du premier sont au moins égaux aux niveaux d'exigence du second.

Niveaux d'exigence requis :

Selon support, pente, usage, protection de la toiture :

Se reporter au Cahier du CSTB 2358, sept.89, qui comporte également un tableau de convenance des revêtements en asphalte (A ou P).

Classement F.I.T. des étanchéités de toitures

Exploitation et usage de la toiture et type de protection

Support direct du revêtement	Pente (%)	Exploitation et usage de la toiture et type de protection							
		Inaccessible		Accessible		Accessible		Technique	
		Auto-protection (apparent) (1)	Meuble (graviers) (2)	Piétonnier	Véhicules	Piétonnier	Jardins	Auto-protection (apparent)	Dure dalles sur graviers
Isolant thermique	0	F ₄ I ₂ T ₂ (3) (4)	F ₃ I ₃ T ₁ (5)			F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₁	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Plate	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ I ₂ T ₂ (6)						F ₄ I ₄ T ₂	
Béton	0	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₁			F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₁	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Plate	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ I ₂ T ₂						F ₄ I ₄ T ₂	
Béton + Isol inversé	0		F ₃ I ₃ T ₁			F ₃ I ₃ T ₂	F ₃ I ₅ T ₁		F ₃ I ₃ T ₁
	Plate		F ₃ I ₃ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂		F ₃ I ₃ T ₂	F ₃ I ₅ T ₂		F ₃ I ₃ T ₂
Béton cellulaire	Plate	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂					F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ I ₂ T ₂						F ₄ I ₄ T ₂	
Bois et panneaux dérivés	Plate	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂					F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ I ₂ T ₂						F ₄ I ₄ T ₂	
Ancien revêtement	0	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂			F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₁	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Plate	F ₄ I ₂ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₅ I ₄ T ₃	F ₃ I ₅ T ₂	F ₄ I ₄ T ₂	F ₃ I ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ I ₂ T ₂						F ₄ I ₄ T ₂	

1. Indice I porté à I_{3S} pour les revêtements monocouches.
2. Indice I porté à I₄ pour les revêtements monocouches.
3. Indice I porté à I₃ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire.
4. Indice I porté à I₃ sur laine minérale de Rth > 2 m².°C/W.
5. Indice I porté à I₄ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.
6. Indice T porté à T₃ si Rth > 2 m².°C.

Extrait de l'Avis Technique des revêtements d'étanchéité Elastophène Flam et Sopralène Flam commercialisés par l'entreprise SOPREMA

Tableau 1
Classements FIT

Première couche	Deuxième couche						
	ÉLASTOPHÈNE					SOPRALÈNE FLAM	
	25 ou FLAM 25	70-25 ou FLAM 70-25	180-25 ou FLAM 180-25	25 AR ou FLAM 25 AR ou FLAM 25 AR FE ou FR	FLAM S3 AR	180 ALU ou 180 AR ou 180 AR FE ou FR ou UNILAY AR ou ANTIROCK P	180 ou UNILAY ou 250
STYRBASE STICK	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
SOPRASTICK SI	F5 I3 T3	F5 I4 T3	F5 I5 T3	F5 I3 T3	F5 I3 T3	F5 I5 T2	F5 I5 T2
ÉLASTOPHÈNE FLAM 25 ou ÉLASTOPHÈNE FLAM S 25 ou ÉLASTOPHÈNE 25		F5 I3 T4	F5 I5 T4	F4 I2* T4	F4 I2* T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
ÉLASTOPHÈNE FLAM 70-25 ou ÉLASTOPHÈNE FLAM S 70-25 ou ÉLASTOPHÈNE 70-25	F5 I3 T4	F5 I4 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
ÉLASTOPHÈNE FLAM 180-25 ou ÉLASTOPHÈNE 180-25	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
SOPRALÈNE FLAM 180 ou SOPRALÈNE FLAM S 180-35	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
SOPRALÈNE FLAM UNILAY ou SOPRALÈNE 250	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4

I2* = provisoirement toléré comme équivalent à la classe I2.
T4 devient T2 lors de l'emploi d'une colle SOPRACOLLE 300 N ou d'un collage bitume dans le revêtement.

DT5

📖 Guide de choix

Élément porteur : maçonnerie et béton

1 Choisir selon la destination

Vous venez de définir le type d'élément porteur concerné. À l'aide du tableau suivant, il ne vous reste plus qu'à choisir la destination, la protection ainsi que le procédé de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité pour aboutir à la ou les solutions Knauf adaptées à vos besoins.

Tous types de bâtiments : habitation, établissements recevant du public, tertiaire, industriel...

Destination	Protection	Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité	Solution Knauf
Inaccessible	Revêtement apparent	Semi-indépendant adhésif ou fixé mécaniquement	Knauf Therm TTI Th36 SE / SE BA Knauf Therm Penté Th36 SE Knauf Thane MultiTI
		Adhérent	Knauf Therm TTI Th36 SE / Knauf Therm Penté Th36 SE + Fasco S
	Gravillons	Indépendant	Knauf Therm TTI Th36 SE / SE BA Knauf Therm Penté Th36 SE Knauf Therm TTI Th34 SE Knauf Therm Penté Th34 SE Knauf Thane ET Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline
	Revêtement apparent	Semi-indépendant adhésif ou fixé mécaniquement	Knauf Thane MultiTI
Technique et zone technique	Dalles / Dallage	Indépendant	Knauf Therm TTI Th36 SE / SE BA Knauf Therm Penté Th36 SE Knauf Therm TTI Th34 SE Knauf Therm Penté Th34 SE Knauf Thane ET Knauf MultiTI Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline / SE BA
Chemins de nacelles	Dallage	Indépendant	Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline Knauf Thane ET
Accessible aux piétons	Revêtement de sol scellé Dalles sur plots Dalles	Indépendant	Knauf Therm TTI Th34 SE Knauf Therm Penté Th34 SE Knauf Thane ET Knauf MultiTI Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline
Jardin	Terre végétale	Indépendant	Knauf Therm TTI Th34 SE Knauf Thane ET Knauf MultiTI Knauf Isodrain Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline
		Indépendant	Knauf Therm TTI Th36 SE Knauf Therm TTI Th34 SE Knauf Isodrain Knauf Thane ET Knauf MultiTI Polyfoam D/C 350 A LJ / Slimline
Accessible aux véhicules légers	Dallage	Indépendant	Knauf Therm TTI Th36 SE Knauf Thane MultiTI / Knauf Isodrain Polyfoam C 500 A LJ

Les caractéristiques et la mise en œuvre de l'isolant, fonction de l'élément porteur, du revêtement d'étanchéité et de la protection sont définies dans les DTU, Avis Techniques et Cahiers des Charges.

CATALOGUE KNAUF 2010

2 Choisir selon les performances

Pour préciser votre choix, Knauf vous propose un tableau détaillé des performances de chaque produit au travers de différents critères : démarche HQE®, rapport isolation thermique/épaisseur, résistance à la compression, aptitude à la rénovation, prix, durabilité... De quoi trouver à coup sûr, la solution Knauf qui vous correspond !

	Démarche HQE®	Rapport isolation thermique/épaisseur	Résistance compression	Utilisable en rénovation	Rapport performances/prix	Détail produit
Polystyrène expansé (PSE)						
 Knauf Therm TTI Th34 SE	●●●●	●●●○	●●●●	●●●○	●●●○	p. 624
 Knauf Therm TTI Th36 SE/SE BA	●●●●	●●●○	●●●○	●●●●	●●●●	p. 626 - 628
 Knauf Therm Penté Th34 SE	●●●●	●●●○	●●●●	●●●○	●●●○	p. 646
 Knauf Therm Penté Th36 SE	●●●●	●●●○	●●●○	●●●●	●●●●	p. 646
 Knauf Isodrain	●●●●	●●●○	●●●●	●●●○	●●●○	p. 644
Polyuréthane (PUR)						
 Knauf Thane ET	●●●○	●●●●	●●●●	●●●○	●●●○	p. 632
 Knauf Thane MultiTI	●●●○	●●●●	●●●●	●●●●	●●●	p. 634
Polystyrène extrudé (XPS)						
 Polyfoam D350 A / C350 A	●○○○	●○○○	●●●○	●●●○	●●○○	p. 640
 Polyfoam C500 A	●○○○	●○○○	●●●●	●●○○	●●○○	p. 642

DT Choix d'un isolant en fonction de la destination de la toiture

(Préconisations CSTB)

Classification selon DTU	Destination	Élément porteur		Résistance à la compression de l'isolant(2)
		Nature	Pentes	
Inaccessible	Circulation réduite à l'entretien normal des ouvrages d'étanchéité et d'appareils ou installations nécessitant des interventions peu fréquentes, tels que : lanterneaux, exutoires de fumées, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, antennes, enseignes. Ces toitures peuvent comporter des chemins ou aires de circulation	Maçonnerie	Nulle, 1 à 5% ou mini 5%	Classe B
		Béton cellulaire	1% mini	
		Bois et panneaux dérivés	3% mini	
		Tôle d'acier nervurée	3% mini	
Technique	Circulation due à la présence d'appareils ou d'installations nécessitant des interventions fréquentes, tels que : aéro-réfrigérants (conditionnement d'air), appareils d'entretien des façades avec chemin de nacelles, capteurs solaires, locaux de machineries d'ascenseurs accessibles exclusivement de la terrasse, jardinières...	Maçonnerie	Nulle ou 1 à 5%	Classe C
		Béton cellulaire	1 à 5%	
Zone technique	Zone clairement délimitée comprenant des installations techniques, servant de passage fréquent et d'accès à ces installations	Maçonnerie	Nulle ou 1 à 5%	Chemins de nacelles : résistance de service à la compression (Cahier CSTB 3230)
		Béton cellulaire	1 à 5%	
		Bois et panneaux dérivés	3 à 5%	
		Tôle d'acier nervurée	3 à 5%	
Accessible aux piétons	Circulation piétonne éventuellement assortie d'un séjour (présence de charges statiques autres que celles liées à la circulation)	Maçonnerie	1,5 à 5% 1 à 5% avec dalles sur plots	Classe C et pression admissible pour dalles sur plots
Jardin	Végétation (gazon, plantations, etc.) sur une couche de terre de 30 cm d'épaisseur	Maçonnerie	Nulle ou 1 à 5%	Classe C
Végétalisée(1)	Toiture inaccessible qui reçoit un complexe de culture végétalisée de faible épaisseur	Maçonnerie	20% maxi	Classe C
		Béton cellulaire	1 à 20%	
		Bois et panneaux dérivés	3 à 20%	
		Tôle d'acier nervurée	3 à 20%	
Accessible aux véhicules	Circulation et/ou stationnement de véhicules : - légers : charge maximale de 2T/essieu et accès exceptionnel aux véhicules de lutte contre l'incendie et aux camions de déménagement - lourds : charge maximale de 13,5T/essieu	Maçonnerie	2 à 5%	Classe D

(1) Conception et réalisation selon les règles professionnelles ADIVET-CSFE-SNPPA-UNEP, Cahiers des Charges et Avis Techniques.

(2) Classes de compressibilité de l'isolant exigées par le Guide technique UEAtc (Cahier CSTB 2662), en fonction de la classification de la toiture et de la protection :

- Classe B : déformation inférieure à 5 %, sous charge de 20 kPa (2 T/m²) maintenue pendant 2 jours à la température de 80°C si revêtement autoprotégé ou à 60°C si protection lourde.
- Classe C : déformation inférieure à 5 %, sous charge de 40 kPa (4 T/m²) maintenue pendant 7 jours à la température de 80°C si revêtement autoprotégé ou à 60°C si protection lourde.
- Classe D : déformation inférieure à 5 %, sous charge de 80 kPa (8 T/m²) maintenue pendant 7 jours à la température de 60°C.

DT Résistance thermique

Tableau des valeurs des résistances superficielles

Croquis	Sens du flux	Paroi en contact avec					
		■ l'extérieur ■ un passage ouvert ■ un local couvert			■ un local non chauffé ■ un comble ■ un vide sanitaire		
		R _{si}	R _{se}	R _{si} + R _{se}	R _{si}	R _{se}	R _{si} + R _{se}
	Horizontal	0,13	0,04	0,17	0,13	0,13	0,26
	Ascendant	0,10	0,04	0,14	0,10	0,10	0,20
	Descendant	0,17	0,04	0,21	0,17	0,17	0,34

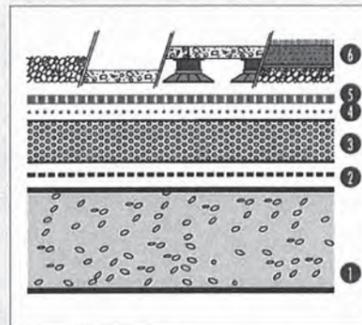
$$R_{\text{PAROI}} = R_{\text{Si}} + \sum \left(\frac{e}{\lambda} \right) + \sum R_{\text{U}} + R_{\text{Se}}$$

DT7

Béton ou bois Béton | Béton, bois ou acier | Bois ou acier | Acier | Couverture sèche

Isolation sur élément porteur béton ou bois Knauf Thane ET sous protection lourde

PUJR



Éléments porteurs :

- Maçonnerie
- Béton
- Béton cellulaire
- Bois
- Panneaux dérivés

1. Élément porteur
2. Pare-vapeur
3. Knauf Thane ET
4. Écran d'indépendance éventuel : voile de verre
5. Revêtement d'étanchéité indépendant
6. Protection lourde

Longueur : 600 mm
 Largeur : 600 mm
 Épaisseur : 30 à 120 mm
 Classe de Compressibilité UEAtc : C
 Contrainte de compression à 10% d'écrasement : 160 kPa mini
 Résistance de service à la compression : 90 kPa mini
 (ép. 2 x 120 mm maxi)
 Pression admissible avec dalles sur plots : 60 kPa
 (ép. 59 + 70 maxi)
 Réaction au feu : Euroclasse F
 Certificat ACERMI : n° 05/007/388
 Marquage CE



Le produit : présentation

Panneau composé d'une âme en mousse de polyuréthane et de deux parements composites kraft, conforme à la norme NF EN 13165.

Le produit : pourquoi faire ?

Knauf Thane ET est destiné au support de revêtement d'étanchéité mis en œuvre en indépendance sous protection lourde des toitures-terrasses :

- inaccessibles avec gravillons, y compris pour la rétention temporaire des eaux pluviales,
- techniques et zones techniques, avec dalles et dallages,
- avec chemins de nacelles,
- accessibles aux piétons, avec dalles sur plots, dalles, mortier ou béton + revêtement de sol,
- végétalisées et jardin.

Knauf Thane ET s'emploie en un ou deux lits sur des éléments porteurs en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois et panneaux dérivés, en travaux neufs et en réfection. Il est compatible avec les revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses ou synthétiques ainsi qu'en asphalte mis en œuvre sur un lit de panneaux de perlite expansée ou de liège expansé.

LES PLUS KNAUF

- ✦ Particulièrement adapté lorsqu'une isolation performante est recherchée avec des hauteurs de relevés limitées, par exemple en terrasse accessible
- ✦ Facilité de mise en œuvre :
 - panneau léger : 1 kg pour une résistance thermique de 3,40
 - parement, insensible à l'humidité
 - panneau stable et plan
- ✦ Épaisseurs optimisées vis-à-vis des exigences des réglementations thermiques : épaisseurs 63 et 80 mm en travaux neufs ou 59 mm en travaux de réfection, par exemple
- ✦ Environnement et santé : panneau compatible avec les bâtiments à Haute Qualité Environnementale® et les Bâtiments à Basse Consommation

VOTRE GUIDE DE CHOIX p. 612

RETROUVEZ DANS VOTRE GUIDE TECHNIQUE

- La réglementation thermique p. 673
- Choix de l'isolant en fonction de la destination p. 674
- La sécurité incendie p. 676
- Les règles de l'art pour la mise en œuvre p. 676

CATALOGUE KNAUF 2010

610 Lien Web

Descriptif type

Toiture-terrasse inaccessible (y compris pour la rétention temporaire des eaux pluviales), technique, à zone technique, avec chemin de nacelles, accessible aux piétons, végétalisée ou jardin, comprenant :

1. élément porteur en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois ou panneaux dérivés,
2. pare-vapeur,
3. isolant thermique Knauf Thane ET de résistance thermique ... m².K/W, mis en œuvre en un ou deux lits selon le Document Technique d'Application n°5/09-2046 (voir notamment les particularités de la pose en deux lits et le mode de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité) et disposant d'une FDES conforme à la norme NF P-01-10,
4. revêtement d'étanchéité mis en œuvre en indépendance,
5. protection lourde par gravillons, dalles, dallages, dalles sur plots, mortier ou béton + revêtement de sol, terrasse jardin ou végétalisation.

Mise en œuvre

Les panneaux de Knauf Thane ET sont mis en œuvre sur le pare-vapeur en un ou deux lits selon le Document Technique d'Application n° 5/09-2046 :

- soit en pose libre sans limitation de surface, sous protection meuble ou dure jusqu'à une dépression de vent extrême de 3927 Pa, ou avec protection par dalles sur plots à condition de lester à l'avancement des travaux,
- soit collés à froid par colle bitumineuse ou polyuréthane,
- soit collés à chaud par EAC.

Les revêtements d'étanchéité et les protections lourdes sont mis en œuvre selon les Documents Techniques d'Application, les DTU et les règles de l'art.



Pose libre des panneaux Knauf Thane ET sur le pare-vapeur.

Votre complément catalogue indispensable

www.knauf-batiment.fr

Performances thermiques

Travaux de réfection

Épaisseur (mm)	30	40	50	59
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	1,25	1,70	2,10	2,50
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,66	0,51	0,42	0,36

Travaux neufs, travaux de rénovation importants ou travaux de réfection

Épaisseur (mm)	63	70	80	90	100	110	120
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	2,65	2,95	3,40	3,80	4,25	4,65	5,10
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,34	0,31	0,27	0,25	0,22	0,20	0,19

Épaisseur ^(c) (mm)	140 (2x70)	160 (2x80)	180 (2x90)	200 (2x100)	220 (2x110)	240 (2x120)
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	5,90	6,80	7,60	8,50	9,30	10,20
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10

(a) Résistance thermique certifiée ACERMI

(b) Exemple de coefficient de déperdition thermique d'une toiture-terrasse isolée, sur dalle béton armé ép. 20 cm, avec revêtement d'étanchéité et pare-vapeur bitumineux.

(c) Possibilité d'associer d'autres épaisseurs de 30 à 120 mm.

Exigences réglementaires* (voir Guide technique)

- Maçonnerie, béton ou béton cellulaire : Garde-fou : 0,34, Référence : 0,27
 - Bois et panneaux dérivés : Garde-fou : 0,28, Référence H3 ≤ 800 m : 0,25, Référence H1, H2 et H3 > 800 m : 0,20
- * U toiture (W/m².K)

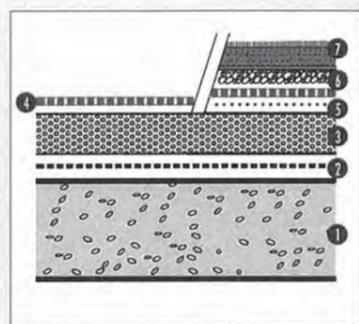
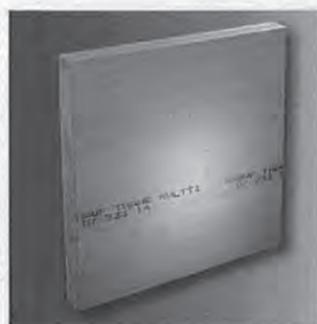
632_633

DT8

Isolation sur support béton ou bois

KNAUF Thane MuTTI sous revêtement auto-protégé ou sous protection lourde

PLUR



Éléments porteurs :

- Maçonnerie
- Béton
- Béton cellulaire
- Bois
- Panneaux dérivés

1. Élément porteur
2. Pare-vapeur
3. Knauf Thane MuTTI
4. Revêtement d'étanchéité auto-protégé
5. Écran d'indépendance éventuel : voile de verre
6. Revêtement d'étanchéité indépendant
7. Protection lourde

Longueur : 600 mm
 Largeur : 600 mm
 Épaisseur : 30 à 120 mm
 Classe de Compressibilité UEAtc : C sous revêtement apparent
 Contrainte de compression à 10% d'écrasement : 160 kPa mini
 Contrainte de rupture en traction perpendiculaire : 125 kPa mini
 Pression admissible avec dalles sur plots : 60 kPa (ép. 59 + 70 maxi)
 Réaction au feu : Euroclasse F
 Certificat ACERMI : n° 05/007/388

Marquage CE



Le produit : présentation

Panneau composé d'une âme en mousse de polyuréthane et de deux parements composites aluminium - kraft, conforme à la norme NF EN 13165.

Le produit : pourquoi faire ?

Knauf Thane MuTTI est principalement destiné au support de revêtement d'étanchéité apparent auto-protégé des toitures inaccessibles, techniques et zones techniques. Il est également destiné au support de revêtement d'étanchéité mis en œuvre en indépendance ou semi-indépendance sous protection lourde des toitures-terrasses et des toitures inclinées :

- inaccessibles avec gravillons, y compris pour la rétention temporaire des eaux pluviales,
- techniques et zones techniques, avec dalles et dallages,
- accessibles aux piétons, avec dalles sur plots, dalles, mortier ou béton + revêtement de sol,
- végétalisées et jardin.

Knauf Thane MuTTI s'emploie en un ou deux lits sur des éléments porteurs en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois et panneaux dérivés, en travaux neufs et en réfection. Il est compatible avec les revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses ou synthétiques (fixés mécaniquement lorsqu'ils sont photovoltaïques).



LES PLUS KNAUF

- + Panneau polyvalent : compatible aussi bien avec les revêtements d'étanchéité apparents que protégés par une protection lourde
- + Particulièrement adapté lorsqu'une isolation performante est recherchée avec des hauteurs de relevés limitées
- + Facilité de mise en œuvre :
 - panneau léger : 1 kg pour une résistance thermique de 3,40 (ép. 80),
 - parements pare-vapeur, insensibles à l'humidité
 - panneau stable et plan
- + Épaisseurs optimisées vis-à-vis des exigences des réglementations thermiques épaisseurs 63 et 80 mm en travaux neufs ou 59 mm en travaux de réfection, par exemple
- + Environnement et santé : panneau compatible avec les bâtiments à Haute Qualité Environnementale* et les Bâtiments à Basse Consommation

VOTRE GUIDE DE CHOIX p. 612

RETROUVEZ DANS VOTRE GUIDE TECHNIQUE

La réglementation thermique p. 673

Choix de l'isolant en fonction de la destination p. 674

La sécurité incendie p. 676

Les règles de l'art pour la mise en œuvre p. 676

611 Lire Web

Descriptif type

Toiture-terrasse ou toiture inclinée inaccessible (y compris pour la rétention temporaire des eaux pluviales), technique, à zone technique, accessible aux piétons, végétalisée ou jardin, comprenant :

1. élément porteur en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois ou panneaux dérivés,
2. pare-vapeur,
3. isolant thermique Knauf Thane MuTTI en un ou deux lits, de résistance thermique ... m².K/W, mis en œuvre selon le Document Technique d'Application n°5/09-2070 et disposant d'une FDES conforme à la norme NF P-01-10,
4. revêtement d'étanchéité apparent auto-protégé, en toiture inaccessible ou technique,
5. ou revêtement d'étanchéité mis en œuvre en indépendance ou semi-indépendance sous protection lourde par gravillons, dalles, dallages, dalles sur plots, mortier ou béton + revêtement de sol, terrasse jardin ou végétalisation.

Mise en œuvre

Les panneaux de Knauf Thane MuTTI sont mis en œuvre sur le pare-vapeur en un ou deux lits selon le Document Technique d'Application n°5/09-2070 (voir notamment les particularités de la pose en deux lits et le mode de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité) :

- soit collés à froid par colle bitumineuse ou polyuréthane,
- soit fixés mécaniquement (4 fixations par panneau),
- soit collés à chaud par EAC,
- soit en pose libre, sans limitation de surface avec protection meuble ou dure jusqu'à une dépression de vent extrême de 3927 Pa, ou avec protection par dalles sur plots à condition de lester à l'avancement des travaux.

Les revêtements d'étanchéité et les protections lourdes sont mis en œuvre selon les Documents Techniques d'Application, les DTU et les règles de l'art.



Revêtement d'étanchéité semi-indépendant par autoadhésivité sur Knauf Thane MuTTI

Colle	Knauf Thane MuTTI	Procédé d'étanchéité adhésif	Dépression admissible du complexe de toiture
Mastic Hyrène	en 1 lit	Hyrène Spot SI A (AXTER)	4000 Pa ⁽¹⁾
Iko Pro Colle PU		Meps adhésif SI (MEPLE)	5667 Pa ⁽¹⁾
Pur Glue		Adepar JS (SIPLAST)	5333 Pa ⁽¹⁾
Par		5000 Pa ⁽¹⁾	
Derbiseal S		Derbicolor Patch (DERBIGUM)	2833 Pa ⁽²⁾
Collock	en 1 ou 2 lits	Soprastick SI (SOPREMA)	5667 Pa ⁽¹⁾
Sopracolle		6333 Pa ⁽¹⁾	

(1) Rapport d'essai CSTC n°CAR8095
 (2) Selon CCT Alpha Contrôle

Performances thermiques

Travaux de réfection

Épaisseur (mm)	30	40	50	59
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	1,25	1,70	2,10	2,50
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,66	0,51	0,42	0,36

Travaux neufs, travaux de rénovation importants ou travaux de réfection

Épaisseur (mm)	63	70	80	90	100	110	120
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	2,65	2,95	3,40	3,80	4,25	4,65	5,10
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,34	0,31	0,27	0,25	0,22	0,20	0,19

Épaisseur ^(c) (mm)	140 (2x70)	160 (2x80)	180 (2x90)	200 (2x100)	220 (2x110)	240 (2x120)
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	5,90	6,80	7,60	8,50	9,30	10,20
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10

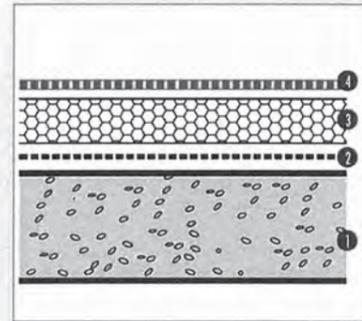
(a) Résistance thermique certifiée ACERMI
 (b) Exemple de coefficient de déperdition thermique d'une toiture-terrasse isolée, sur dalle béton armé ép. 20 cm, avec revêtement d'étanchéité et pare-vapeur bitumineux.
 (c) Possibilité d'associer d'autres épaisseurs, de 30 à 120 mm.

Exigences réglementaires* (voir Guide technique)

- Maçonnerie, béton ou béton cellulaire : Garde-fou : 0,34, Référence : 0,27
- Bois et panneaux dérivés : Garde-fou : 0,28, Référence H3 = 800 m : 0,25, Référence H1, H2 et H3 > 800 m : 0,20
- * U toiture (W/m².K)

Béton ou bois Béton | Béton, bois ou acier | Bois ou acier | Acier | Couverture sèche

Isolation sur support béton ou bois
Knauf Therm TTI Th36 SE et Th36 SE BA sous revêtement autoprotégé



Eléments porteurs :

- Maçonnerie
- Béton
- Béton cellulaire
- Bois
- Panneaux dérivés

1. Élément porteur
 2. Pare-vapeur
 3. Knauf Therm TTI Th36 SE ou Th36 SE BA
 4. Revêtement d'étanchéité autoprotégé : semi-indépendant adhésif ou fixé mécaniquement

Longueur : 1200 mm
 Largeur : 1000 mm
 Épaisseurs : 30 à 300 mm (a)
 Classe de Compressibilité UEAtc : B sous revêtement apparent
 Contrainte de compression à 10% d'écrasement : 100 kPa mini
 Contrainte de rupture en traction perpendiculaire : 180 kPa mini
 Réaction au feu : Euroclasse E - PV CSTB n° RA08-0113, M1 uniquement pour le Knauf Therm TTI Th36 SE BA - citation CSTB n° RA08-0487, avec épaisseur maximale de 250 mm
 Comportement au feu : Classement B_{ROOF} (I3)
 Certificat ACERMI n° 03/007/182
 Marquage CE
 (a) épaisseurs intermédiaires 35, 295 sur consultation

Le produit : présentation
 Panneau stabilisé de polystyrène expansé auto-extinguible, conforme à la référence EPS 100 de la norme NF EN13163.

Le produit : pourquoi faire ?
 Knauf Therm TTI Th36 SE et Th36 SE BA sont destinés au support de revêtement d'étanchéité des toitures-terrasses et des toitures inclinées inaccessibles ou avec zones techniques et dalles, sur des éléments porteurs en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois et panneaux dérivés. Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre par adhésivité en semi-indépendance ou par fixation mécanique, apparent ou sous protection lourde par gravillons, dalles ou végétalisation. Knauf Therm TTI Th36 SE et Th36 SE BA s'emploient en un lit, avec revêtements d'étanchéité adhésifs et en ou deux lits avec revêtements fixés mécaniquement, en travaux neufs et en réfection. Ils sont compatibles avec les revêtements d'étanchéité en feuilles bitumineuses ou synthétiques et avec les revêtements d'étanchéité photovoltaïques fixés mécaniquement. Sous les revêtements adhésifs, ils sont mis en œuvre sous un lit de panneaux de perlite expansée soudable Fesco S fixés mécaniquement dans l'élément porteur.



VOTRE GUIDE DE CHOIX p. 612

RETROUVEZ DANS VOTRE GUIDE TECHNIQUE

- La réglementation thermique p. 673
- Choix de l'isolant en fonction de la destination p. 674
- La sécurité incendie p. 676
- Les règles de l'art pour la mise en œuvre p. 676

LES PLUS KNAUF

- + Très bonne résistance en traction : système particulièrement adapté aux revêtements semi-indépendants adhésifs
- + Classement B_{ROOF} (I3) de toitures exposées à un incendie extérieur, avec le panneau Knauf Therm TTI Th36 SE BA
- + Facilité de mise en œuvre : panneau de grande dimension (1,2 m²), léger (3 kg pour une résistance thermique de 3,50), insensible à l'humidité, stable et plan
- + Possibilité de réaliser l'isolation de toitures courbes, à l'aide de panneau découpé selon un rayon de courbure (sur consultation)
- + Environnement et santé : panneaux compatibles avec les bâtiments à Haute Qualité Environnementale® et les Bâtiments à Basse Consommation

Knauf Therm TTI Th36 SE 647

Knauf Therm TTI Th36 SE BA 640

Descriptif type

Toiture-terrasse ou toiture inclinée inaccessible ou avec zones techniques et dalles, comprenant :

1. élément porteur en maçonnerie, béton, béton cellulaire, bois ou panneaux dérivés,
2. pare-vapeur,
3. isolant thermique Knauf Therm TTI Th36 SE ou Th36 SE BA de résistance thermique ... m².K/W, mis en œuvre selon le Document Technique d'Application n° 5/09-2067 et disposant d'une FDES conforme à la norme NF P-01-10,
4. classement B_{ROOF} (I3) de toitures exposées à un incendie extérieur, comprenant : élément porteur en maçonnerie, béton ou béton cellulaire, isolant thermique Knauf Therm TTI Th36 SE BA et procédé d'étanchéité Rhenofol CVF, Sikaplan G, Soprastick SI FE ou Hyrène Spot SIA,
5. revêtement d'étanchéité mis en œuvre en semi-indépendance par adhésivité ou en fixation mécanique, apparent ou sous protection lourde par gravillons, dalles ou végétalisation.

Mise en œuvre

Les panneaux de Knauf Therm TTI Th36 SE et Th36 SE BA sont mis en œuvre sur le pare-vapeur selon le Document Technique d'Application n° 5/09-2067 :

- soit collés à froid, sous revêtement d'étanchéité semi-indépendant adhésif,
- soit fixés mécaniquement (2 fixations en diagonale par panneau), sous revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

Les revêtements d'étanchéité et les protections lourdes sont mis en œuvre selon les Documents Techniques d'Application, les DTU et les règles de l'art.

Colle	Procédé
Insta Stick	Hyrène Spot SI A (AXTER)
Iko Pro Colle PU	Meps adhésif SI (MEPLE)
Pur Glue	Adepar JS (SIPLAST)
Coltack	Soprastick SI (SOPREMA)

Performances vis-à-vis d'un feu venant de l'extérieur

Classement B_{ROOF} (I3) des toitures de pente maximale 10°, sur élément porteur non combustible (maçonnerie, béton ou béton cellulaire) et complexe d'isolation-étanchéité suivant :

Knauf Therm TTI Th36 SE BA	Procédé d'étanchéité	PV
Ép. 80 mm	semi-indépendant adhésif	Hyrène Spot SIA n° 127828
Ép. 80 à 200 mm	semi-indépendant adhésif	Soprastick SI FE n° RS 08-149
Ép. 60 à 150 mm	fixé mécaniquement	Rhenofol CVF n° RS 05-201/A
Ép. 80 à 200 mm	fixé mécaniquement	Sikaplan G n° RS 07-027



Panneau de Knauf Therm TTI Th36 SE découpé sur consultation au rayon de courbure du support

Performances thermiques

Travaux de réfection

Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	0,80	1,10	1,40	1,65	1,95	2,25	2,50
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,93	0,73	0,60	0,52	0,45	0,40	0,36

Travaux neufs, travaux de rénovation importants ou travaux de réfection

Épaisseur (mm)	95	100	110	120	125	130	140	150	160	170	180
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	2,65	2,80	3,10	3,35	3,50	3,65	3,95	4,20	4,50	4,80	5,05
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,34	0,33	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19

Épaisseur (mm)	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
R isolant ^(a) (m ² .K/W)	5,35	5,60	5,90	6,20	6,45	6,75	7,05	7,30	7,60	7,90	8,15	8,45
U toiture ^(b) (W/m ² .K)	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11

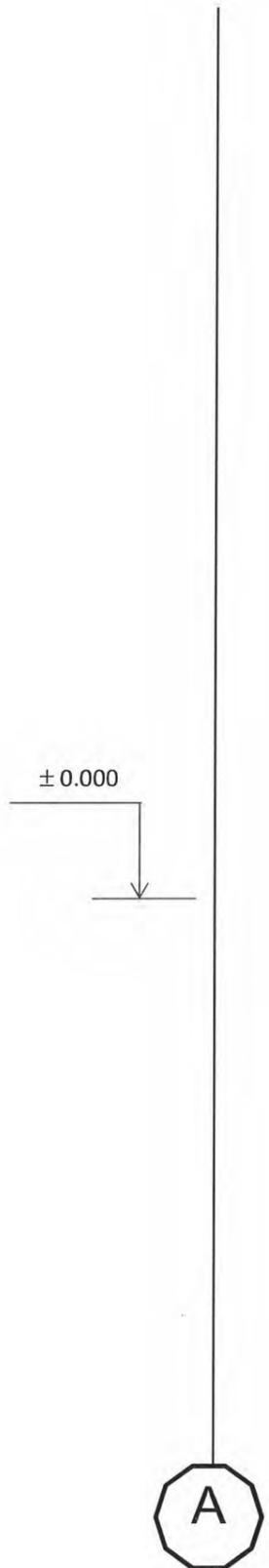
(a) Résistance thermique certifiée ACERMI

(b) Exemple de coefficient de déperdition thermique d'une toiture-terrasse isolée, sur dalle béton armé ép. 20 cm, avec revêtement d'étanchéité et pare-vapeur bitumineux.

Exigences réglementaires* (voir Guide technique)

- Maçonnerie, béton ou béton cellulaire : Garde-fou : 0,34, Référence : 0,27
- Bois et panneaux dérivés : Garde-fou : 0,28, Référence H3 ≤ 800 m : 0,25, Référence H1, H2 et H3 > 800 m : 0,20
- * U toiture (W/m².K)

DR1 Coupe sur vestiaires

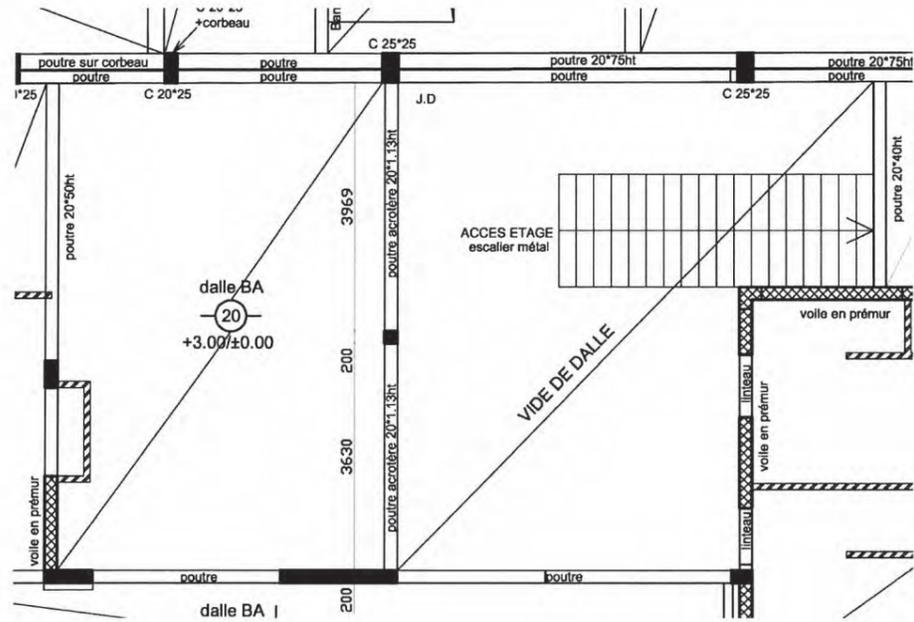


DR1

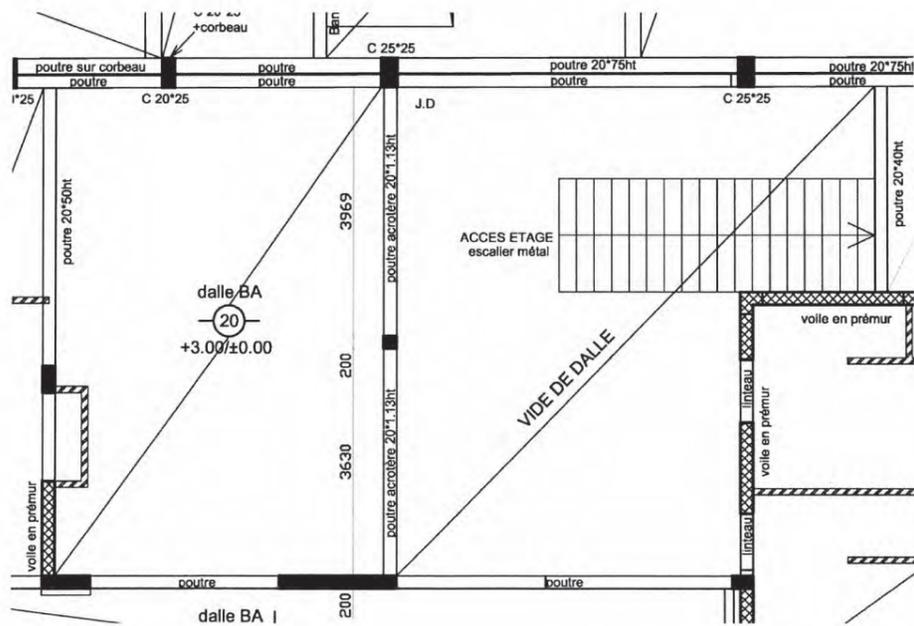
DR2 Etude d'une poutre BA

Justification du schéma mécanique

Représentation des surfaces d'influence (cotations en projection horizontale)



Représentation des surfaces d'influence (cotations pour le calcul de descente de charges)



Justification des cotations à prendre en compte pour le calcul de descente de charges	
Travée 1	
Charge de neige S (travée 1)	
Charges permanentes g (travée 1)	
Portées	
Travée 1	Travée 2

DR2

DR3 Complexe d'étanchéité sur Toiture-Terrasse

