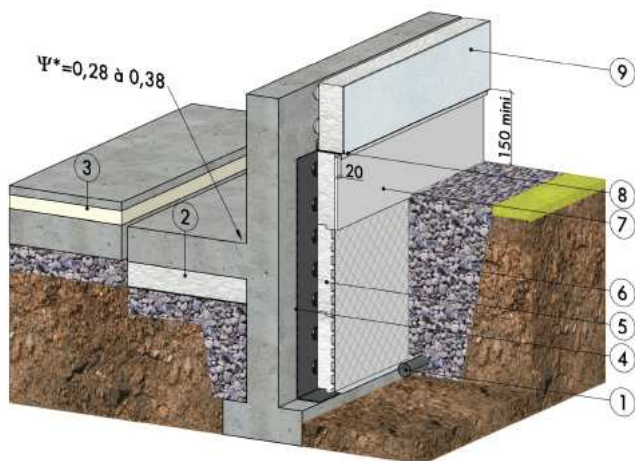


Fiche Système

Système d'isolation de murs semi-enterrés KNAUF



Le système : présentation

Le système d'isolation de soubassements KNAUF est un procédé d'isolation par l'extérieur des parties semi-enterrées des murs de façade.

Il est constitué de :

- Panneau KNAUF Therm Soubassement SE limité à une profondeur de 2,40 m en-dessous du sol fini et une hauteur de 0,30 m au-dessus du sol fini ;
- Panneau KNAUF Périboard ULTRA 30 SE limité à une profondeur de 1 m en-dessous du sol fini et une hauteur de 0,30 m au-dessus du sol fini.

Le système : pour quoi faire ?

Le système d'isolation de soubassements KNAUF permet l'isolation des parties semi-enterrées des murs de façade dans des :

- Bâtiments d'habitations de 1^{ère} et 2^{ème} familles, Etablissements Recevant du Public (ERP) de 2^{ème} Groupe (5^{ème} catégorie), ERP Spéciaux ;
- Bâtiments d'habitations de 3^{ème} famille, ERP du 1^{er} Groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégories) à partir de R+2, conformément au « Guide de Préconisations – Protection contre l'incendie des façades béton et maçonnerie revêtues de systèmes d'ITE par enduit sur PSE (GP ETICS-PSE) », d'avril 2016, et la note d'information de la DGSCGC qui l'accompagne, ERP du 2^{ème} Groupe (5^{ème} catégorie) sous des :
 - o enduits épais (épaisseur maxi 300 mm, R=8,45 m².K/W pour le KNAUF Therm Soubassement SE),
 - o enduits minces (ép. maxi 200 mm, R=5,60 m².K/W pour le KNAUF Therm Soubassement SE) ;

- Immeubles de bureaux, bâtiments industriels.

Selon les catégories de murs décrites au DTU 20.1, on distingue leur emploi comme suit.

Type de panneaux	Parties enterrées	Parties apparentes
KT Soubassement SE	catégories 2 et 3	catégories 1, 2 et 3
K Périboard ULTRA 30 SE	catégories 1, 2 et 3	

Caractéristiques :

1. Résistance Mécanique et stabilité :

Cette rubrique ne traite que de la résistance à la compression des différents produits du système vis-à-vis de la poussée des terres, les isolants n'intervenant pas dans la stabilité de l'ouvrage.

Dans une démarche de sécurité comme présenté dans le cas extrême du tableau ci-dessous, les prescriptions KNAUF limitent la profondeur d'enfouissement maximale.

Cette profondeur est déterminée par le calcul au cas par cas pour un chantier donné. Cette justification est rappelée dans les Recommandations Professionnelles de la CSFE d'octobre 2010 et reprise ci-dessous.

La résistance admissible des panneaux notés **R_{lim}**, définit comme sa résistance en compression à 10 % de déformation **CS(10)Y** avec un coefficient de sécurité de quatre, soit :

$$R_{lim} = \frac{CS(10)Y}{4}$$

Elle peut également correspondre au fluage en compression **CC(2/1.5/50)**σ_c soit :

$$R_{lim} = CC(2/1.5/50)\sigma_c$$

Cette résistance admissible se détermine comme suit : $R_{lim} = \min(\frac{CS(10)Y}{4}; CC(2/1.5/50)\sigma_c)$

La profondeur d'enfouissement des panneaux notée H_{max} dépend de cette résistance admissible, de la nature et des caractéristiques du remblai utilisé, ainsi que des charges d'exploitation sur ce remblai.

Par conséquent, elle est égale à :

$$H_{max} = \frac{\frac{R_{lim}}{K_a} - q}{\rho}$$

Un exemple de profondeur d'enfouissement maximale est donné dans le tableau ci-dessous.

Type de panneaux	Remblai			Charge d'exploitation sur remblai		Caractéristiques		
	Nature	ρ : Masse vol. moy. du sol [kN/m³]	K _a : Coeff. de poussée latérale du sol	Nature	q : Charge uniformément répartie [kN/m²]	Résistance minimale à la compression à 10% de déformation [kN/m²]	R _{lim} : Résistance adm. à la compression [kN/m²]	H _{max} : Profondeur maximale admissible [m]
K Périboard ULTRA 30 SE	Limons	20,00	0,50	voir accessible aux véhicules contre l'incendie	5,00	50 ⁽¹⁾	12,50	1,00
KT Soubassement SE	Limons	20,00	0,50	parc de stationnement véhicules légers	5,00	100 ⁽²⁾	25,00	2,40

⁽¹⁾ : Valeur garantie par autocontrôle sur le panneau KNAUF Périboard ULTRA 30 SE

⁽²⁾ : Niveau CS(10) Y certifié ACERMI du panneau KNAUF Therm Soubassement SE

2. Sécurité incendie

Le système d'isolation de soubassements KNAUF satisfait à la réglementation incendie pour les bâtiments d'habitation (1^{ère} à 3^{ème} famille B) et les ERP dans son domaine d'emploi : sur la partie hors sol, par leur réaction au feu, et sur la partie enterrée, le remblai assurant la protection en cas d'incendie.

3. Hygiène, santé et environnement

Le système d'isolation de soubassements KNAUF contribue à assurer l'isolation thermique des parois verticales en limitant les phénomènes de déperditions surfaciques ainsi que les ponts thermiques linéiques. Il permet également de diminuer l'apparition de phénomènes de condensation superficielle côté intérieur favorable au développement de moisissures et autres croissances fongiques ayant un impact négatif sur la qualité de l'air intérieur.

4. Sécurité d'utilisation

La famille de panneau KNAUF Therm Soubassement SE possède une fiche de données de sécurité : FDS KNAUF PSE SE du 8 novembre 2019

La famille de panneau KNAUF Périboard ULTRA 30 SE possède une fiche de données de sécurité : FDS KNAUF Périboard ULTRA 30 SE du 14 décembre 2018.

5. Economie d'énergie et isolation thermique :

Pour chaque type de panneau, les valeurs de coefficients de transmissions thermiques calculées sont :

- U_w : Coefficient de transmission surfacique global du mur situé au-dessus du niveau du sol ;
- U_{bw} : Coefficient de transmission surfacique global du mur situé en dessous du niveau du sol.

Ces valeurs sont données à titre indicatif, elles doivent être déterminées selon les conditions exactes du projet.

KNAUF Périboard ULTRA 30 SE								
Epaisseurs [mm] parement + isolant	10+55	10+65	10+85	10+105	10+125	10+145	10+165	10+185
Epaisseur totale [mm]	65	75	95	115	135	155	175	195
Résistance thermique R [$m^2.K/W$]	1,80	2,15	2,80	3,50	4,15	4,80	5,50	6,15
U_{bw} [$W/(m^2.K)$] pour un mur béton de 20 cm $z = 1,00$ m enterré	0,38	0,33	0,27	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13

KNAUF Therm Soubassement SE											
Epaisseur [mm]	20	30	40	50	60	70	80	100	110	120	135
Résistance thermique R [$m^2.K/W$]	0,55	0,80	1,10	1,40	1,65	1,95	2,25	2,80	3,10	3,35	3,80
U_{bw} [$W/(m^2.K)$] pour un mur béton de 20 cm $z = 2,40$ m enterré	0,57	0,49	0,42	0,37	0,34	0,30	0,27	0,23	0,21	0,20	0,18
Epaisseur [mm]	140	150	160	180	200	220	240	260	280	300	
Résistance thermique R [$m^2.K/W$]	3,95	4,20	4,50	5,05	5,60	6,20	6,75	7,30	7,90	8,45	
U_{bw} [$W/(m^2.K)$] pour un mur béton de 20 cm $z = 2,40$ m enterré	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	

Composants du système

• Produits principaux :



KNAUF Therm Soubassement SE

Le panneau KNAUF Therm Soubassement SE est un panneau de polystyrène expansé blanc ignifugé, de forte densité, à bords droits, de dimension 1200 x 600 mm, et d'épaisseur maxi 400 mm.



KNAUF Périboard ULTRA 30 SE

KNAUF Périboard ULTRA 30 SE est un panneau composite de dimension 1000 x 600 mm composé d'un parement de particules de bois liées au ciment de teinte naturelle et d'épaisseur 10 mm chanfreiné sur les quatre côtés, et d'un panneau en polystyrène expansé gris KNAUF XTherm ULTRA 30 SE d'épaisseur variable, feuilluré sur les quatre cotés.

• Autres produits : Colles bitumineuses à froid

Ces colles compatibles avec le PSE et décrites dans les DTA suivants, peuvent être utilisées.

Colle bitumineuse à froid	Fabricant	Procédé d'étanchéité de murs enterrés, n° de DTA
PAR	Siplast	Fonda Etanchéité, n°5.2/18-2623_V1
MASTIC HYRÈNE	Axter	Force Traffic Murs Enterrés, n°5/15-2436
MASTICOL	Index	Flexter Testudo Murs enterrés, n°5/16-2501
SOPRACOLLE 300N	Sopréma	Sopralene Mur enterrés, n°5.2/17-2539_V1
IKOpro Mastic Toiture	Iko	Iko Paroi, n°5.2/18-2629_V1

Il convient de consulter le fournisseur de cette colle pour en vérifier l'aptitude et de procéder à un essai de mise en œuvre sur chantier, en cas de doute.

Mortiers colles à base ciment

Mortiers colles : décrits dans les DTA des ETICS-PSE visant l'application en mur enterré ou mortier colle Thermocoat 1/3 (Sika)

Chevilles de fixation

Pour le maintien des panneaux KNAUF Therm Soubassement SE, employer les chevilles à rosace (de Ø 50 ou 60 mm) disposant d'une ETA et visées dans un DTA d'ETICS-PSE en cours de validité.

Pour le maintien des panneaux KNAUF Périboard ULTRA 30 SE, se référer au tableau ci-dessous.

Référence ⁽¹⁾	Epaisseur à fixer [mm]	Type de chevilles		Pose à fleur	Catégorie d'utilisation	Caractéristiques selon ETA / Zulassung
		à frapper	à visser			
Ejot SDF-S Plus 8 UB	30 à 150		X	X	A, B, C, D	04/0064 / Z-21.2-589
Ejot SDF-S 10 H	20 à 230		X	X	A, B, C, D	10/0305
Fischer FIF-CS 8 ⁽²⁾	60 à 340		X	X	A, B, C, D	15/0006

Catégories d'utilisation :

A : béton de granulats courants B : maçonnerie d'éléments pleins
C : maçonnerie d'éléments creux D : béton de granulats légers

⁽¹⁾ : En cas d'exposition prolongée à l'humidité, la mise en œuvre de chevilles avec une vis INOX peut s'avérer nécessaire.

⁽²⁾ : Pour la mise en œuvre de la FIF-CS 8, il convient de déboîter la rosace et la retirer, afin que la partie visible de la fixation une fois posée, soit réduite à la tête du clou/de la vis et aux lèvres du fût.

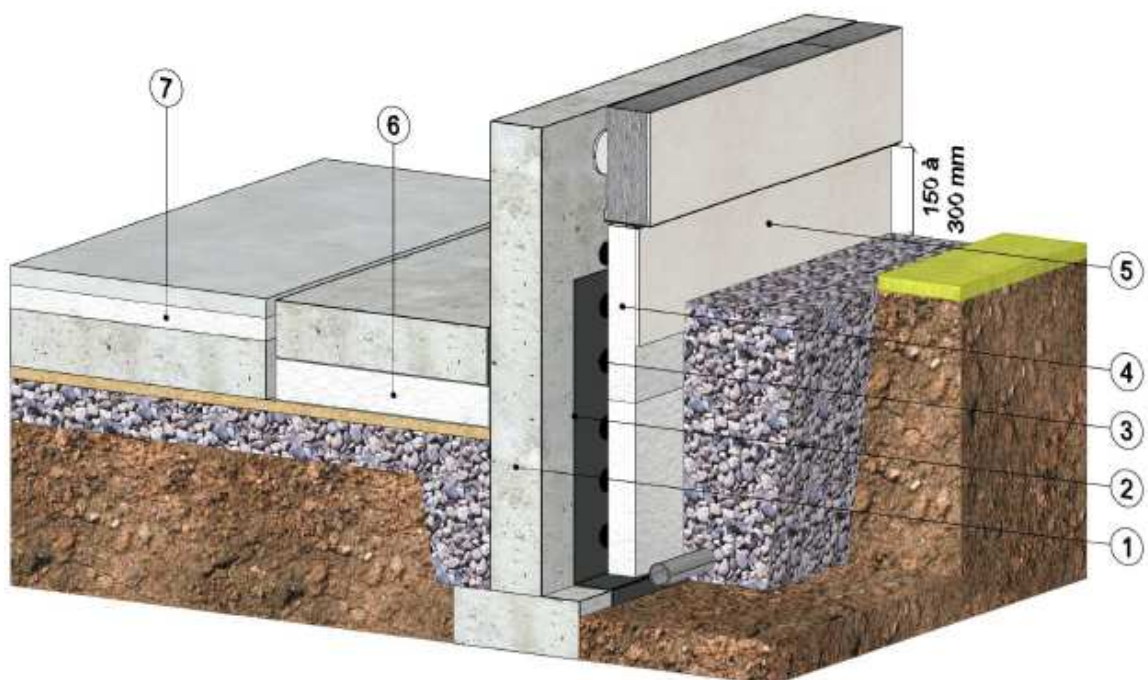
D'autres fixations peuvent être mises en œuvre. Il convient dans ce cas de consulter le fournisseur de fixations et de procéder à un essai de mise en œuvre sur chantier.

Quantitatif :

- KNAUF Therm Soubassement SE : 0,72 m²/panneau
- KNAUF Périboard ULTRA 30 SE : 0,60 m²/panneau

Mise en œuvre :

Isolation soubassement Knauf Therm SOUBASSEMENT SE



1. Mur support
2. Revêtement d'imperméabilisation ou étanchéité en feuille
3. Plots de colle compatible
4. Knauf Therm SOUBASSEMENT SE
5. Enduit spécifique en pied de façade
6. Isolation sous dallage
7. Isolation sous chape

Reconnaissance et préparation des supports

Les supports neufs ou existants doivent être plans et ne présenter aucune irrégularité importante en surface. L'écart de planéité ne doit pas dépasser 10 mm sous la règle de 2 m.

Dans le cas contraire, il est nécessaire d'effectuer des ragréages localisés ou un dressage général conformément au DTU 26.1.

Nota : Pour les supports neufs, ces tolérances de planéité correspondent aux maçonneries soignées.

La surface des murs doit être saine, dépoussiérée et débarrassée de tout produit non adhérent par brossage, grattage, ponçage, etc. Elle ne doit pas ressuer l'humidité, ni être gelée.

Les fixations mécaniques et colles compatibles avec les produits du système d'isolation des murs enterrés sont décrites à la page précédente.

Dispositions communes à la pose des panneaux KNAUF Therm Soubassement SE et KNAUF Périboard ULTRA 30 SE (notés ci-dessous panneaux KNAUF)

Selon les catégories de murs décrites au DTU 20.1, on distingue leur emploi comme suit.

Type de panneaux	Parties enterrées	Parties apparentes	Si drainage du remblai
KT Soubassement SE	catégories 2 et 3	catégories 1, 2 et 3	emploi exclu en partie enterrée, opter pour le KT Perimaxx
K Périboard ULTRA 30 SE	catégories 1, 2 et 3		et si enterré jusqu'à 1 m, ajouter la nappe à excroissance fixée au niveau du sol fini avec solin

Sur la face extérieure du soubassement, application du revêtement de protection contre les infiltrations d'eau définie par le DTU 20.1 : enduit d'imperméabilisation ou revêtement d'étanchéité en feuille mis en œuvre selon son Document Technique d'Application (DTA).

Mise en œuvre des panneaux KNAUF contre le support, en montant à partir d'un appui continu (semelle de fondation, corbeau, remblai compacté ou rangée de panneaux KNAUF ou profilé métallique...), en rangées horizontales. Les panneaux sont posés sur un même mur dans le sens horizontal ou vertical, afin de limiter les découpes, leur épaisseur atteignant au maximum 300 mm en une couche pour le panneau KNAUF Therm Soubassement SE et 195 mm pour le KNAUF Périboard ULTRA 30 SE.

Les panneaux KNAUF se posent à joints serrés. Ils peuvent être recoupés à souhait, à l'aide d'une scie à lame bois à petites dents pour un rendu esthétique soigné.

On distingue différents cas pour le maintien de ces panneaux au support à l'aide des colles bitumineuses, des mortiers colle et des fixations mécaniques référencées ci-dessus, selon les 2 parties suivantes.

i. En partie enterrée

Cas de la pose sur un revêtement d'étanchéité bitumineuse en feuille ou sur imperméabilisation appliquées sur le support (Catégorie 1, 2 ou 3)

- Maintien du panneau KNAUF contre le mur à raison de 5 plots au minimum de colle bitumineuse à froid. Un étaieement provisoire peut s'avérer nécessaire.

Cas de la pose sur le mur brut (Catégorie 3 sans imperméabilisation)

- Maintien du panneau KNAUF contre le mur neuf à raison de 5 plots au minimum de colle bitumineuse à froid. Un étaieement provisoire peut s'avérer nécessaire.
- Ou maintien du panneau contre les murs neufs ou anciens à l'aide des fixations mécaniques, au moins tous les mètres avec un minimum de 2 par panneau. Un étaieement provisoire peut s'avérer nécessaire, le temps de la mise en place des chevilles.
- Ou maintien du panneau contre les murs neufs ou anciens à l'aide du produit de collage adapté à cet usage et fixations mécaniques complémentaires éventuelles. La colle est alors mise en œuvre selon les dispositions du fabricant et de son DTA, et conformément au CPT 3035.

ii. En partie apparente

Cas de la pose sur un revêtement d'étanchéité bitumineuse en feuille ou sur imperméabilisation appliquées sur le support (Catégorie 1, 2 ou 3)

- Maintien du panneau KNAUF contre le mur à raison de 5 plots au minimum de colle bitumineuse à froid. Un étaieement provisoire peut s'avérer nécessaire, le temps que la colle durcisse. Dans le cas d'un revêtement par système ETICS, une fixation mécanique est appliquée à 10 cm au moins au-dessus du niveau du sol. Dans le cas d'une protection par plaque de bardage, la fixation mécanique de celle-ci, peut servir également de maintien définitif du panneau KNAUF.

Cas de la pose sur le mur brut (Catégorie 3 sans imperméabilisation)

- Maintien du panneau contre le mur neuf à raison de 5 plots au minimum de colle bitumineuse à froid. Un étalement provisoire peut s'avérer nécessaire, le temps que la colle durcisse.
- Ou maintien du panneau contre les murs neufs ou anciens à l'aide de fixations mécaniques. Un étalement provisoire peut s'avérer nécessaire, le temps de la mise en place des chevilles.
- Ou maintien du panneau contre les murs neufs ou anciens à l'aide du produit de collage ETICS et fixations mécaniques complémentaires éventuelles. La colle et les fixations sont alors mises en œuvre selon les dispositions de son DTA et conformément au CPT 3035.

Dans tous les cas en partie apparente, le nombre de fixations hors-sol est défini par les sollicitations au vent sur le site concerné et leur résistance à l'arrachement dans le support conformément au CPT 3035 et aux Cahiers du CSTB n° 3701 et 3707.

Ce nombre d'au minimum 4 en partie courante de bâtiment (hors rive) pour un panneau apparent sur 300 mm de haut, peut être diminué au prorata de la surface apparente, puisque les panneaux sont semi-enterrés.

Nota : si le chant des panneaux KNAUF en tête reste apparent pendant plusieurs jours dans l'attente de la mise en œuvre du profilé de protection en tête et si de l'eau peut s'infiltrer derrière ces panneaux, il convient d'appliquer un boudin de colle continu entre la tête des panneaux isolant et le support.

Les panneaux KNAUF peuvent être recoupés à souhait, en respectant toutefois dans le cas du KNAUF Périboard ULTRA 30 SE, une dimension minimale de découpe de 300x300 mm, afin de garantir la bonne tenue du parement bois-ciment de 10 mm sur le PSE. Toutefois, si une dimension inférieure est requise, la fixation du panneau se fait par chevillage, afin de sécuriser son maintien contre le support.

Protection en tête du KNAUF Périboard ULTRA 30 SE

En tête du Périboard et du revêtement éventuel d'étanchéité, il convient de protéger leur partie supérieure :

- soit par une bande aluminium-butyle,
- soit en fixant dans le mur un profilé de protection en tête (par exemple, solin métallique ou profilé de départ du système d'isolation thermique par l'extérieur),
- soit par Système d'Etanchéité Liquide (SEL) selon préconisation de la CSFE en date du 12 février 2013, comme alternative à la bande de serrage placée au-dessus des 15 cm de relevés en phase provisoire. Le SEL est positionné sur au moins 5 cm de part et d'autre de la cote des 15 cm. Il doit être compatible avec la feuille d'étanchéité.

Dans tous les cas, les caractéristiques des protections en tête doivent respecter les dispositions de l'Avis Technique de l'étanchéité.

Dispositions, lorsque la pose d'une nappe à excroissance de parois enterrées (NEPE) sur Périboard est requise

La mise en œuvre de la NEPE et des composants associés doit respecter les dispositions énoncées par le titulaire du procédé (Avis Technique, notice de pose...), complétées des prescriptions suivantes.

Lorsque le KNAUF Périboard ULTRA 30 SE reçoit une NEPE sur une profondeur maximale de 1,00 m, celle-ci reçoit en tête un solin vissé dans le parement du Périboard à l'aide d'une vis en inox A2 pour assemblage bois (Ø 5 mm, longueur 20 mm) à entraxe maxi 500 mm et à raison d'au moins 2 vis par panneau.

Le système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) en élévation est mis en œuvre conformément aux Règles de l'Art, aux Avis Techniques et aux Documents Techniques d'Application (DTA) correspondants.

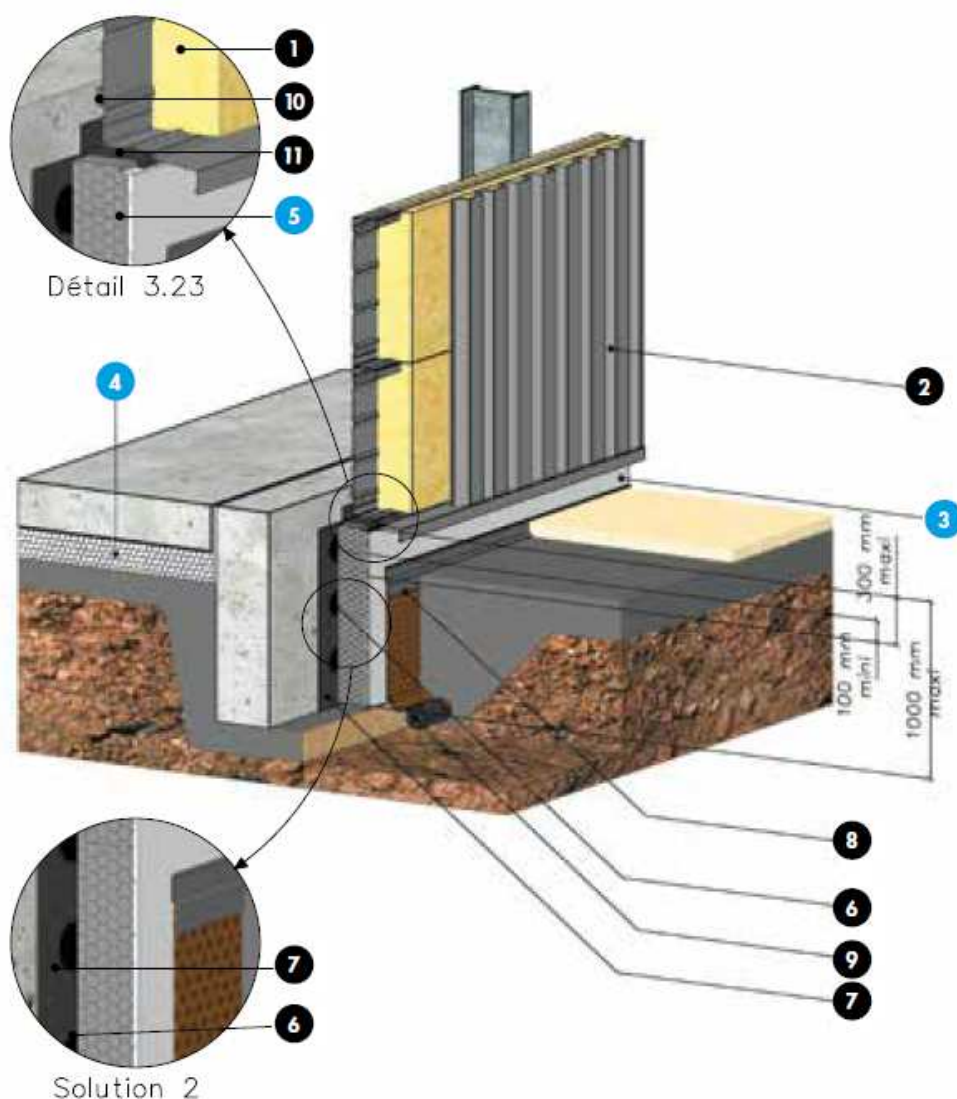


Figure 1
Exemple de longrine enterrée isolée
de Catégorie 3, avec bardage double-peau
et Knauf Périboard ULTRA 30 SE
et imperméabilisation

1. Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous-enduit (ETICS)
2. Bardage métallique isolé double-peau
3. Knauf Périboard ULTRA 30 SE
4. Isolation sous dalle
5. Fixation Knauf Périboard ULTRA 30 SE, si nécessaire
6. Colle bitumeuse référencée par Knauf
7. Enduit d'imperméabilisation + 2 couches d'EIF
8. Nappe à excroissance de protection et de drainage avec solin fixés dans le parement du Knauf Périboard ULTRA 30 SE
9. Drain collecteur, si nécessaire
10. Bande de mousse imprégnée pré-comprimée
11. Bande adhésive aluminium-butyl, si nécessaire

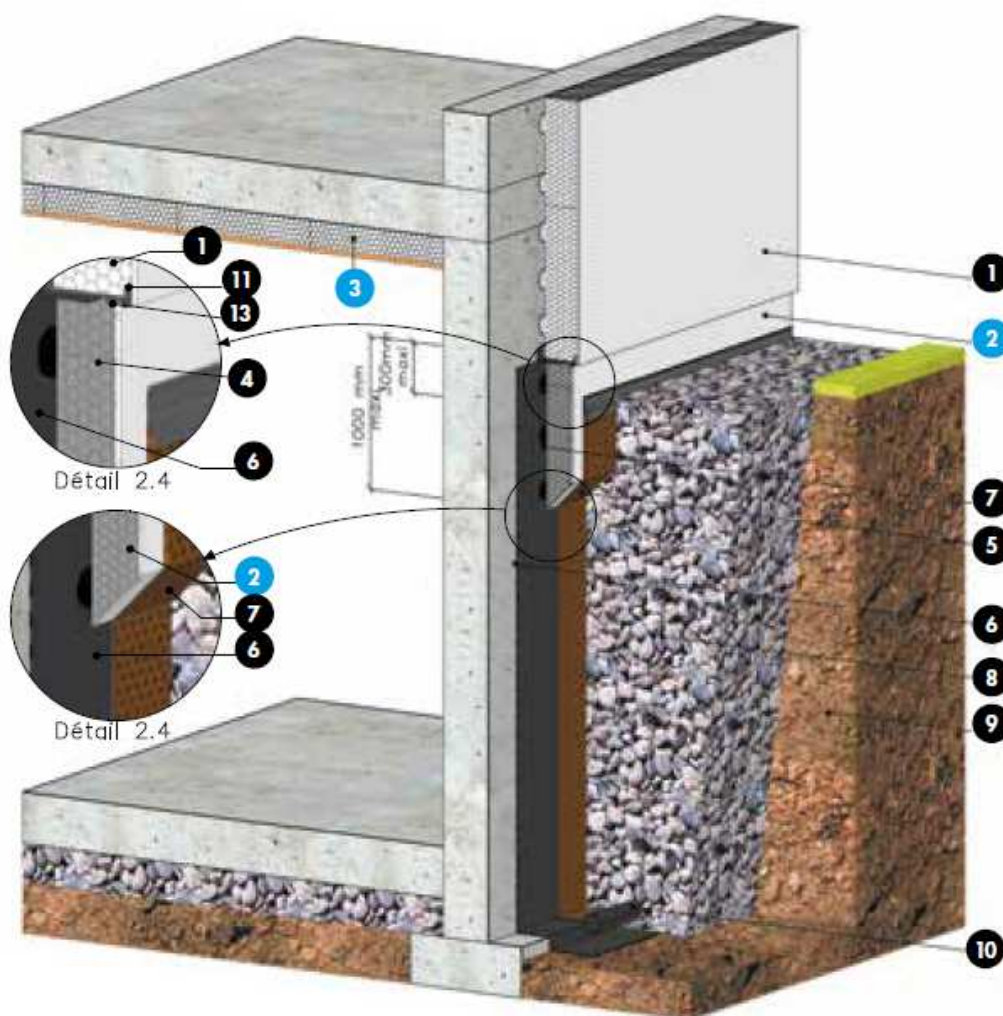
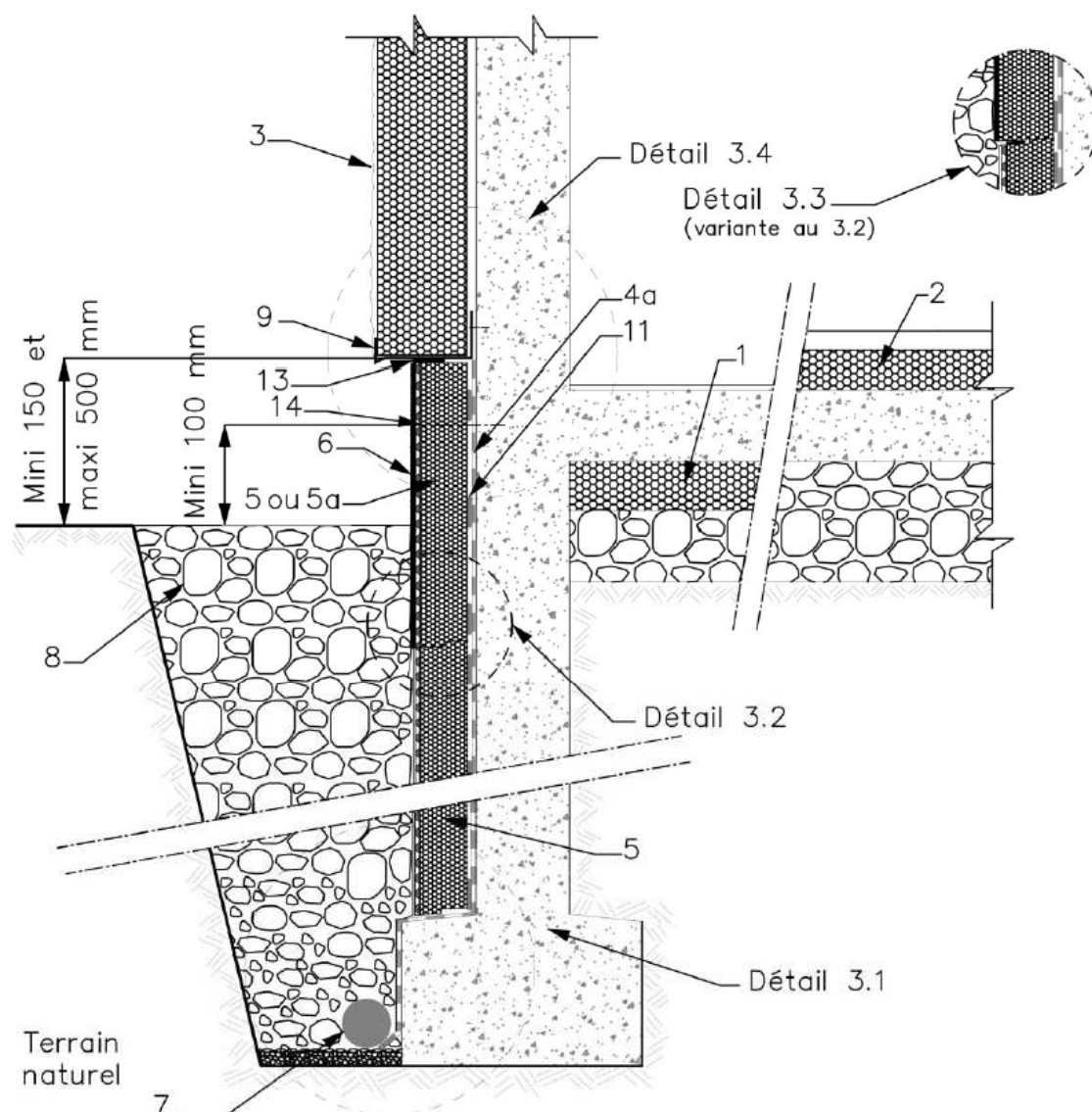


Figure 2
Exemple de mur enterré isolé sur fondation de
Catégorie 2, avec ETICS et Knauf Périboard ULTRA 30
Exemple d'une rangée de panneau en pose verticale

1. Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS)
2. **Knauf Périboard ULTRA 30 SE**
3. **Isolation en sous face de plancher**
4. Fixation Knauf Périboard ULTRA 30 SE
5. Colle bitumeuse référencée par Knauf
6. Enduit d'imperméabilisation + 2 couches d'EIF
7. Nappe à excroissance de protection et de drainage avec solin fixés dans le parement du Knauf Périboard ULTRA 30 SE
8. Gravier filtrant et drainant
9. Remblai naturel
10. Drain collecteur, si nécessaire
11. Profilé de départ système ETICS n°1
12. Bande de mousse imprégnée pré-comprimée
13. Bande adhésive aluminium-butyl, si nécessaire

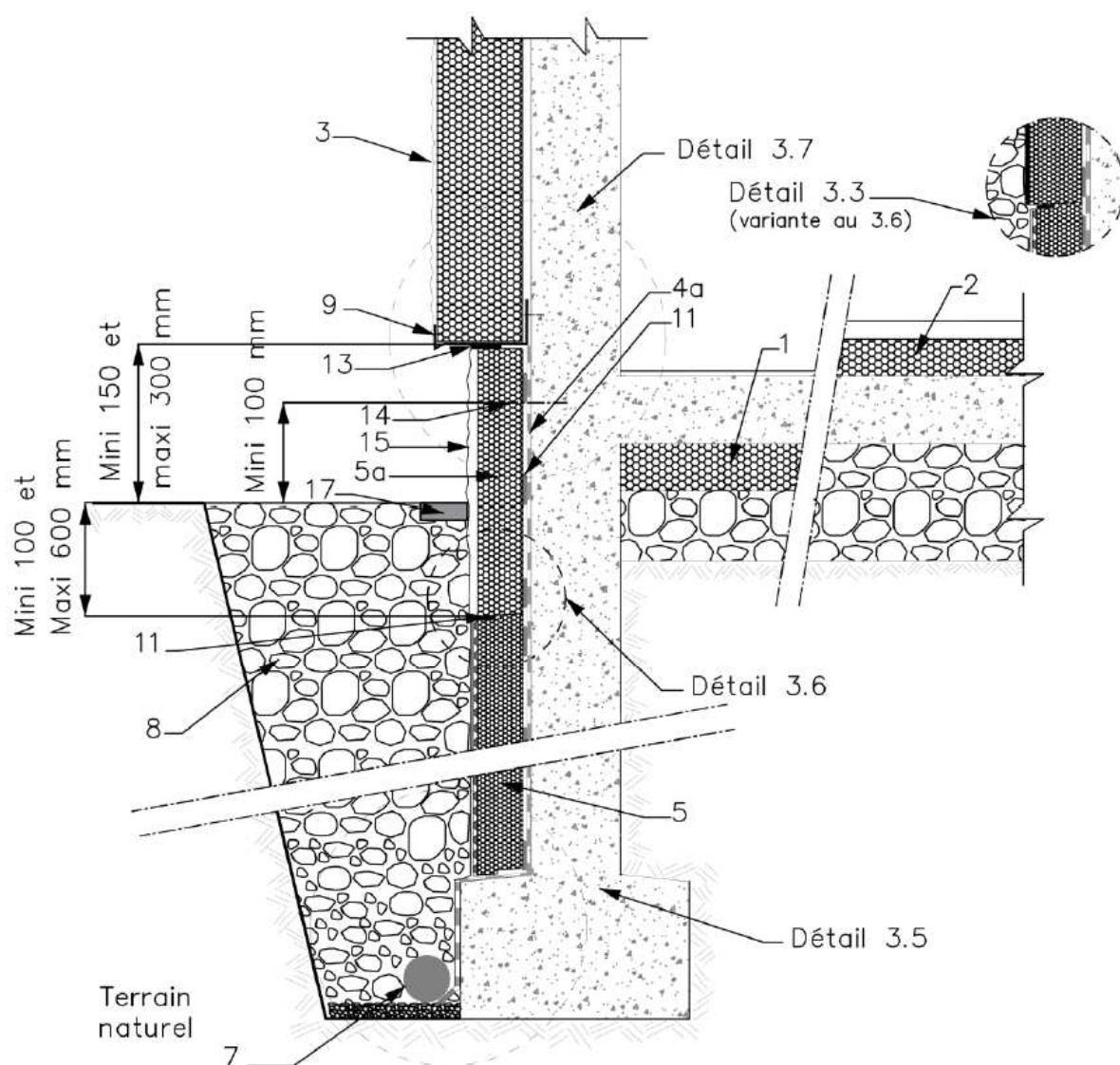
Figure 3A: Exemple de longrine enterrée isolée de Catégorie 3 imperméabilisée avec plaque



Légende :

- | | |
|---|--|
| 1 Isolation sous dalle | 8 Gravier filtrant et drainant |
| 1a Isolation en sous-face de planchers | 8a Remblai naturel |
| 2 Isolation sous chape | 9 Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a Entrevous isolant | 10 Profilé métallique |
| 3 Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a Profilé et fixation inox |
| 3a Bardage ventilé | 11 Colle bitumineuse |
| 4 Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a Mortier colle |
| 4a Enduit d'imperméabilisation | 12 Cheville plastique à expansion |
| 5 KNAUF Therm Perimaxx | 13 Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 Fixation mécanique |
| 6 Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 Enduit armé |
| 7 Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a Chaussette en géotextile avec graviers | 17 File de pavés scellés |
| | 18 Enrobé |

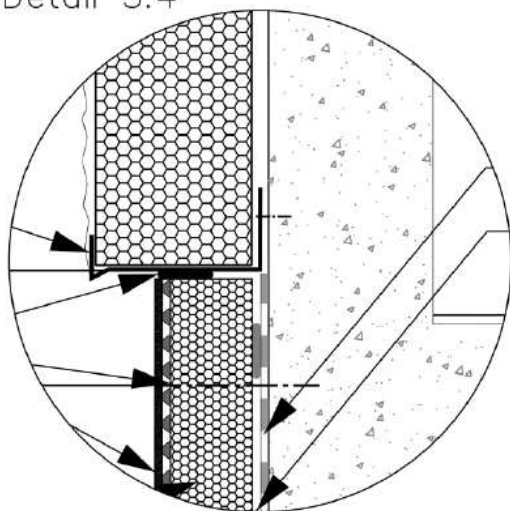
Figure 3B: Exemple de longrine enterrée isolée de Catégorie 3 imperméabilisée avec enduit



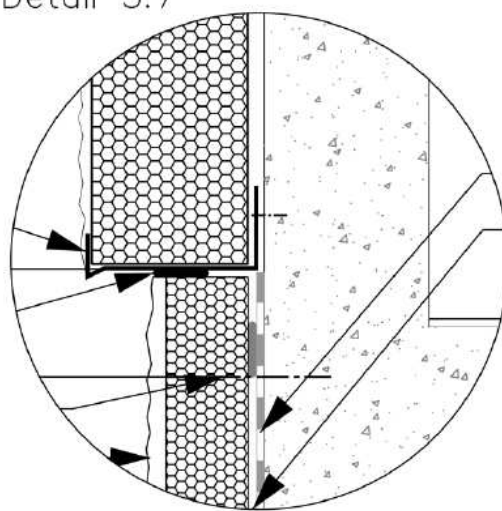
Légende :

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1 | Isolation sous dalle | 8 | Gravier filtrant et drainant |
| 1a | Isolation en sous-face de planchers | 8a | Remblai naturel |
| 2 | Isolation sous chape | 9 | Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a | Entrevous isolant | 10 | Profilé métallique |
| 3 | Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a | Profilé et fixation inox |
| 3a | Bardage ventilé | 11 | Colle bitumineuse |
| 4 | Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a | Mortier colle |
| 4a | Enduit d'imperméabilisation | 12 | Cheville plastique à expansion |
| 5 | KNAUF Therm Perimaxx | 13 | Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a | PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 | Fixation mécanique |
| 6 | Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 | Enduit armé |
| 7 | Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 | Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a | Chaussette en géotextile avec graviers | 17 | File de pavés scellés |
| | | 18 | Enrobé |

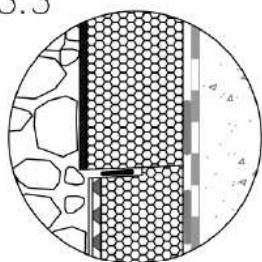
Détail 3.4



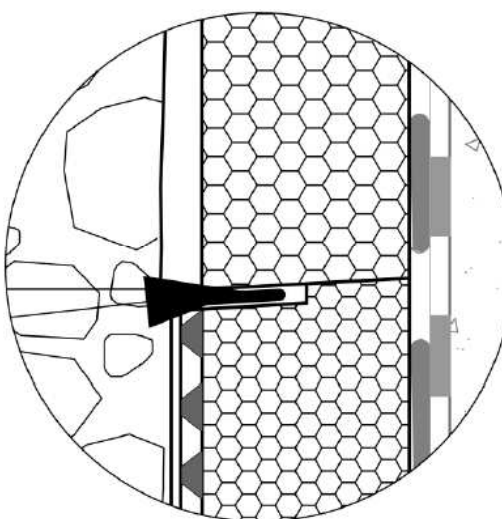
Détail 3.7



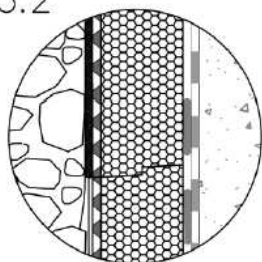
Détail 3.3



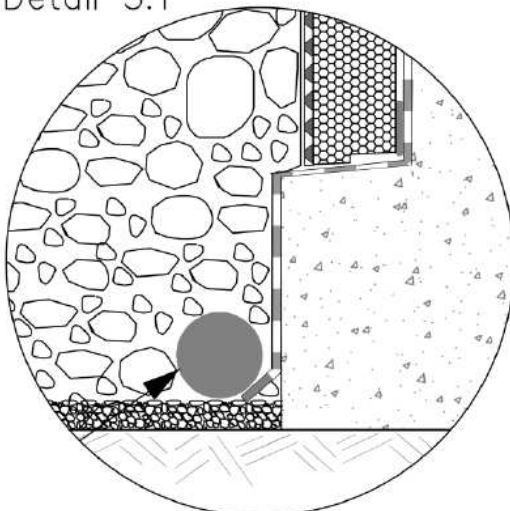
Détail 3.6



Détail 3.2



Détail 3.1



Détail 3.5

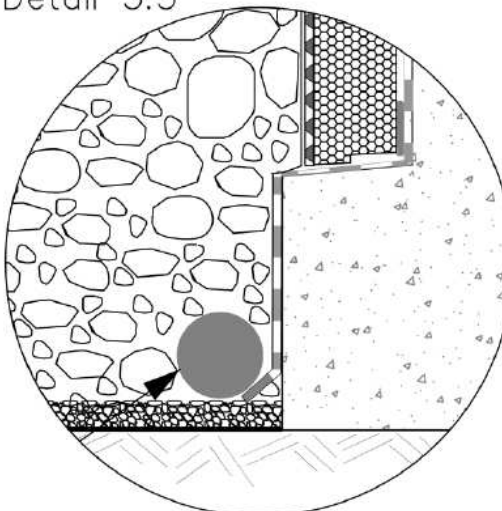
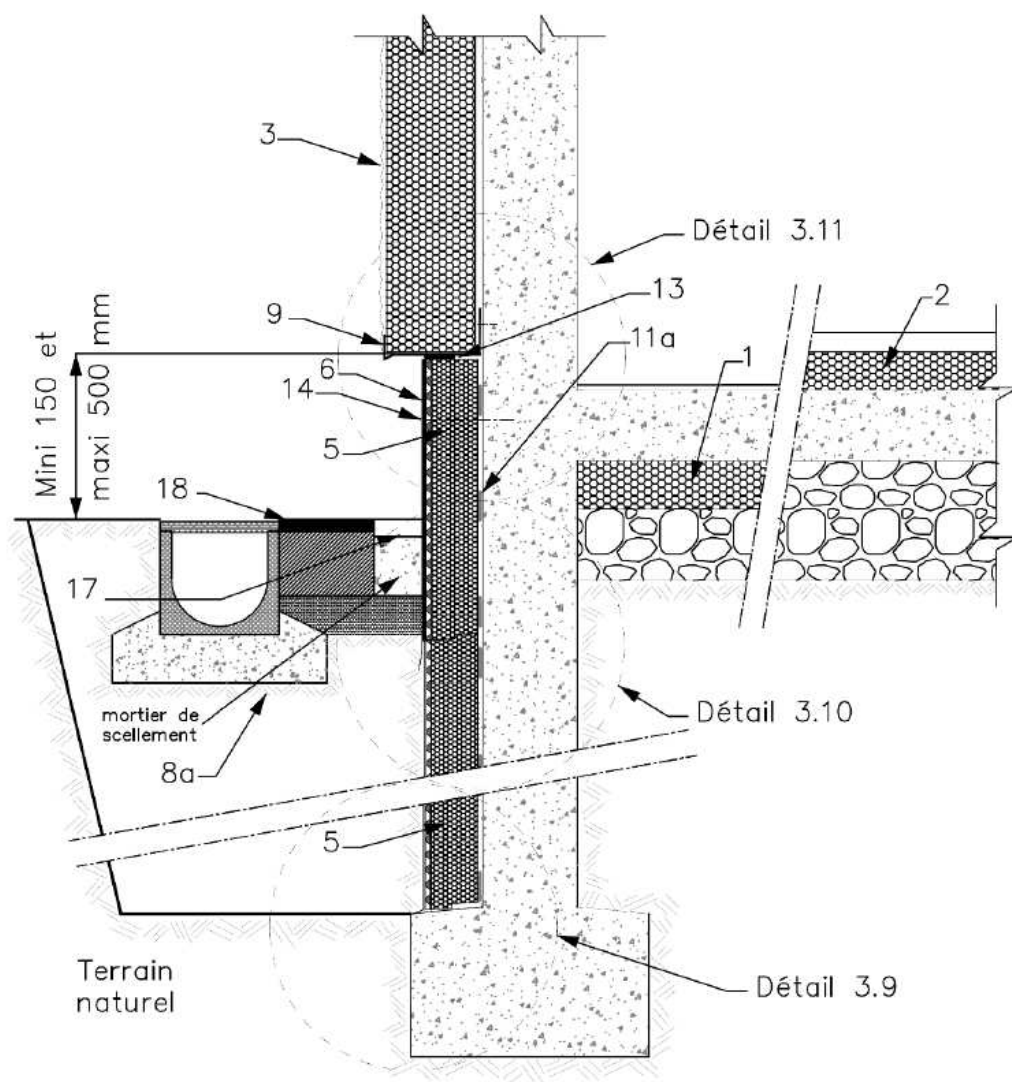


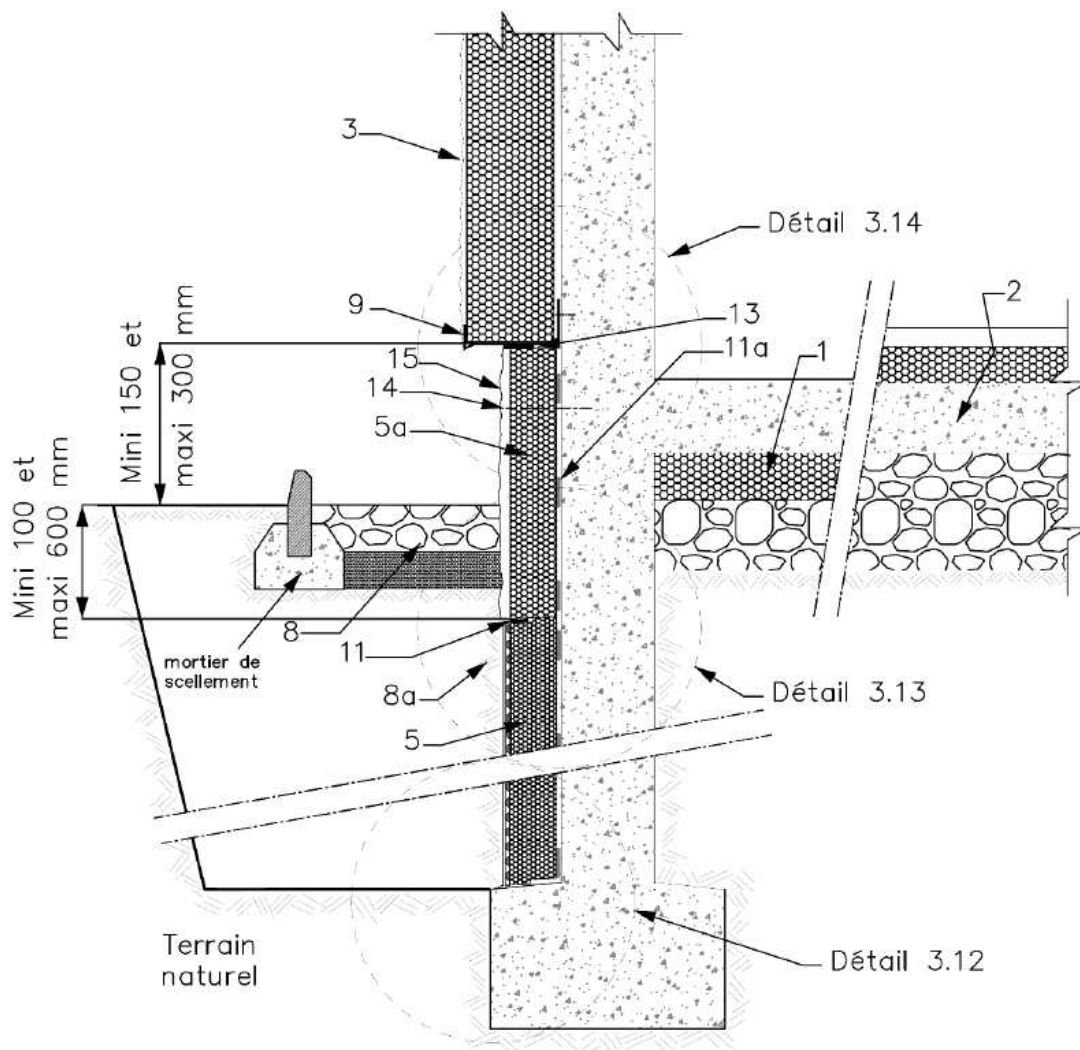
Figure 3C: Exemple de longrine enterrée isolée de Catégorie 3 avec caniveau



Légende :

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1 | Isolation sous dalle | 8 | Gravier filtrant et drainant |
| 1a | Isolation en sous-face de planchers | 8a | Remblai naturel |
| 2 | Isolation sous chape | 9 | Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a | Entrevous isolant | 10 | Profilé métallique |
| 3 | Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a | Profilé et fixation inox |
| 3a | Bardage ventilé | 11 | Colle bitumineuse |
| 4 | Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a | Mortier colle |
| 4a | Enduit d'imperméabilisation | 12 | Cheville plastique à expansion |
| 5 | KNAUF Therm Perimaxx | 13 | Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a | PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 | Fixation mécanique |
| 6 | Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 | Enduit armé |
| 7 | Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 | Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a | Chaussette en géotextile avec graviers | 17 | File de pavés scellés |
| | | 18 | Enrobé |

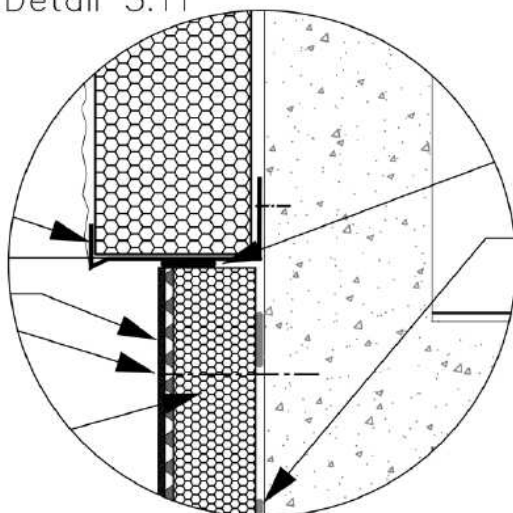
Figure 3D: Exemple de longrine enterrée isolée de Catégorie 3 avec bordure



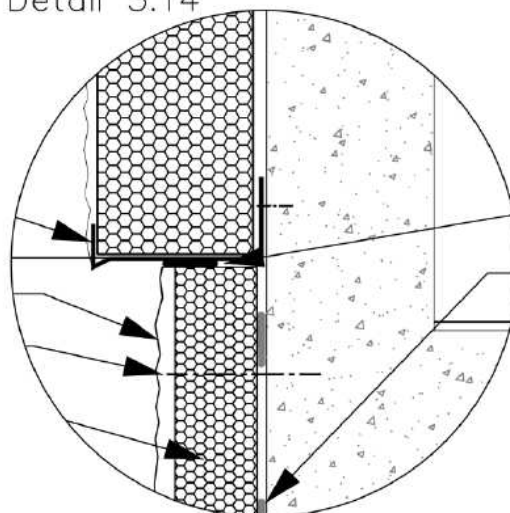
Légende :

- | | |
|---|--|
| 1 Isolation sous dalle | 8 Gravier filtrant et drainant |
| 1a Isolation en sous-face de planchers | 8a Remblai naturel |
| 2 Isolation sous chape | 9 Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a Entrevous isolant | 10 Profilé métallique |
| 3 Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a Profilé et fixation inox |
| 3a Bardage ventilé | 11 Colle bitumineuse |
| 4 Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a Mortier colle |
| 4a Enduit d'imperméabilisation | 12 Cheville plastique à expansion |
| 5 KNAUF Therm Perimaxx | 13 Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 Fixation mécanique |
| 6 Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 Enduit armé |
| 7 Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a Chaussette en géotextile avec graviers | 17 File de pavés scellés |
| | 18 Enrobé |

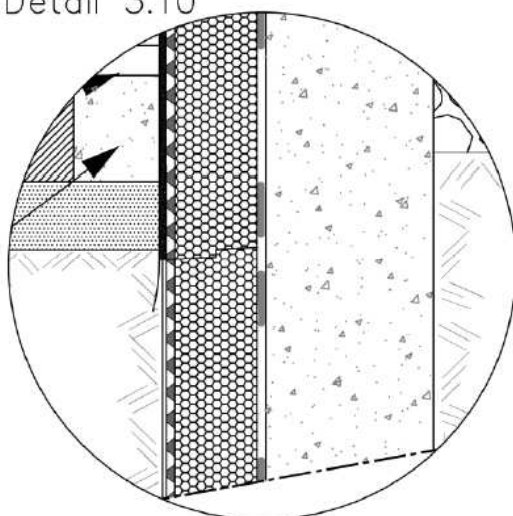
Détail 3.11



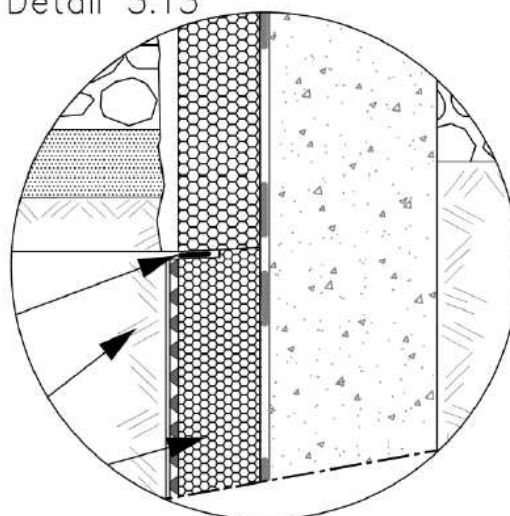
Détail 3.14



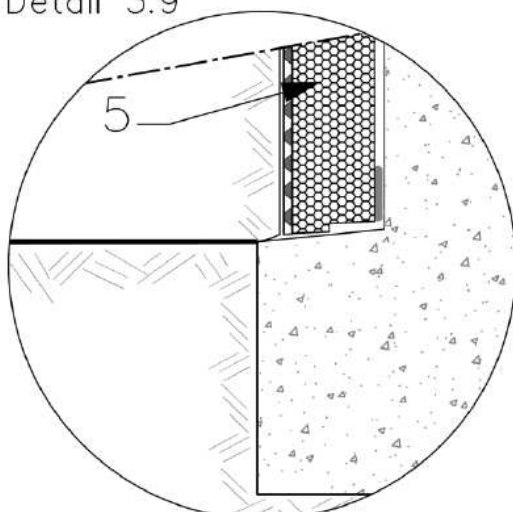
Détail 3.10



Détail 3.13



Détail 3.9



Détail 3.12

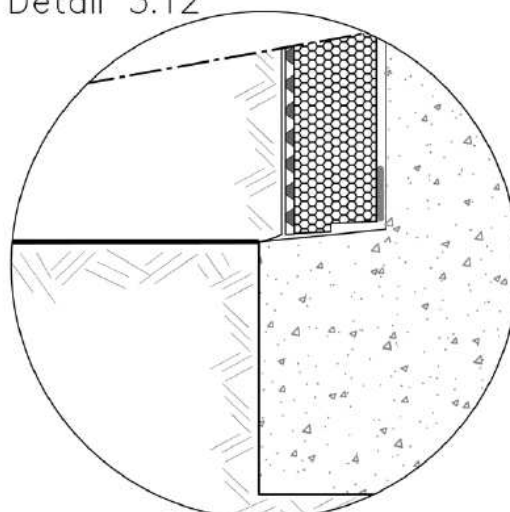
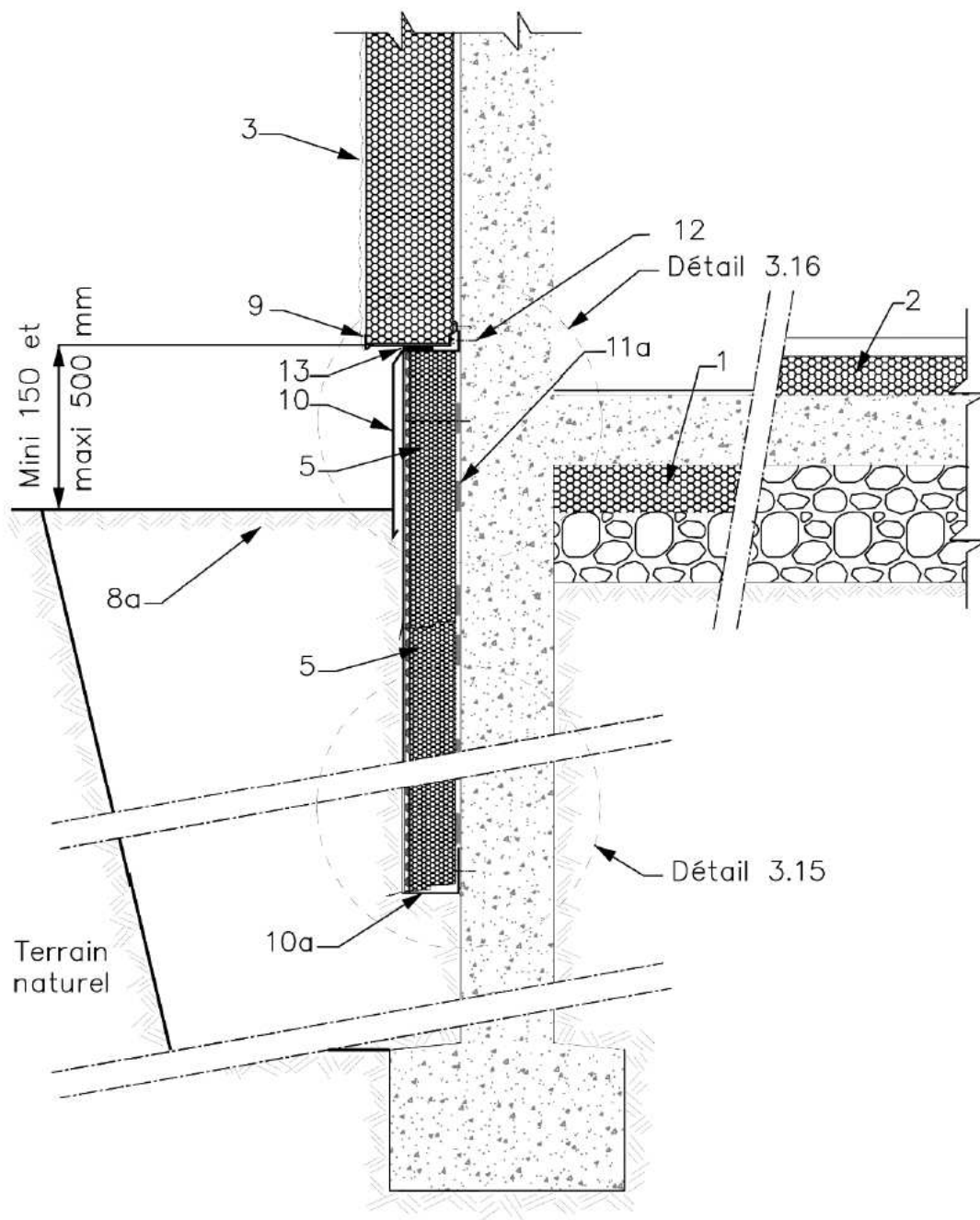


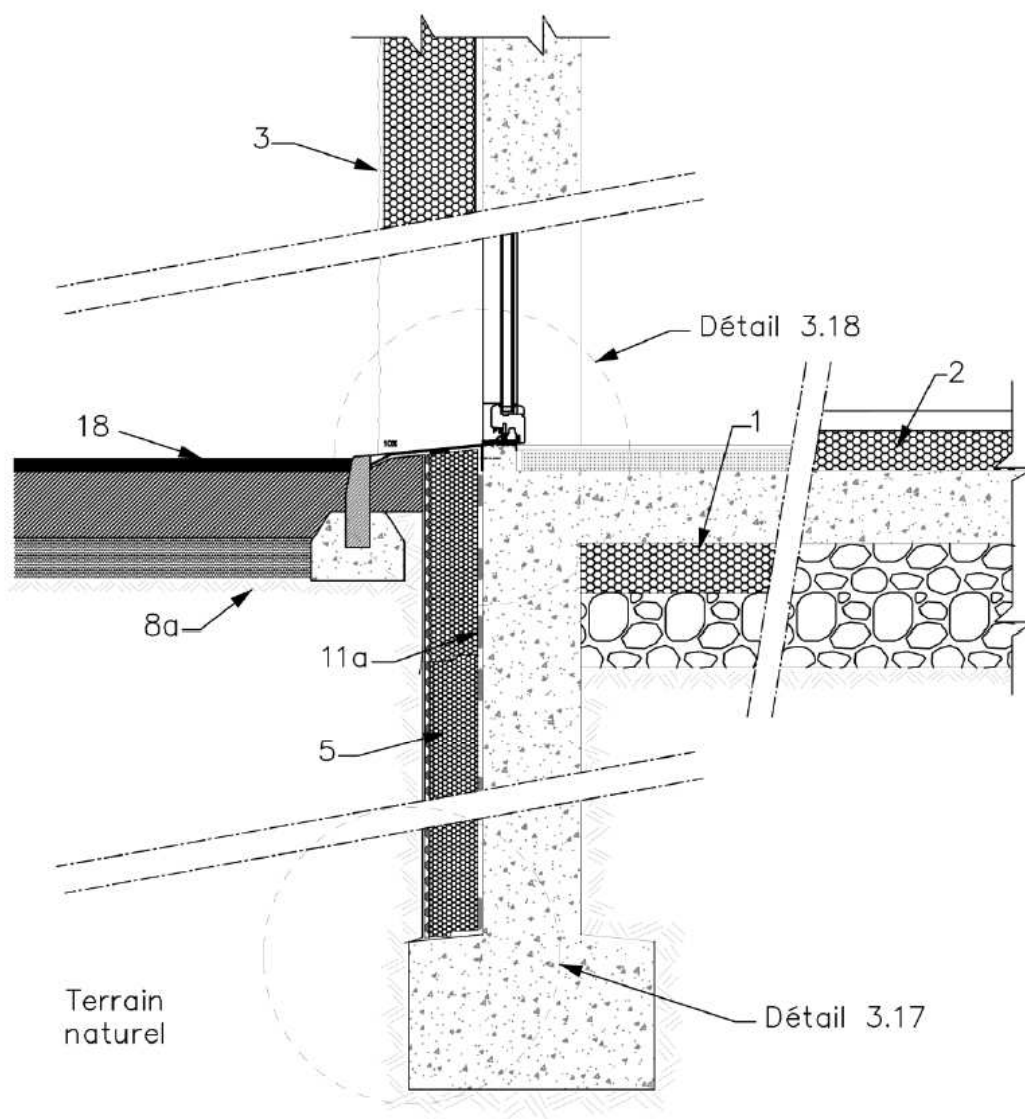
Figure 3E: Exemple de longrine enterrée isolée de Cat. 3 avec profilé



Légende :

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1 | Isolation sous dalle | 8 | Gravier filtrant et drainant |
| 1a | Isolation en sous-face de planchers | 8a | Remblai naturel |
| 2 | Isolation sous chape | 9 | Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a | Entrevous isolant | 10 | Profilé métallique |
| 3 | Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a | Profilé et fixation inox |
| 3a | Bardage ventilé | 11 | Colle bitumineuse |
| 4 | Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a | Mortier colle |
| 4a | Enduit d'imperméabilisation | 12 | Cheville plastique à expansion |
| 5 | KNAUF Therm Perimaxx | 13 | Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a | PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 | Fixation mécanique |
| 6 | Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 | Enduit armé |
| 7 | Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 | Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a | Chaussette en géotextile avec graviers | 17 | File de pavés scellés |
| | | 18 | Enrobé |

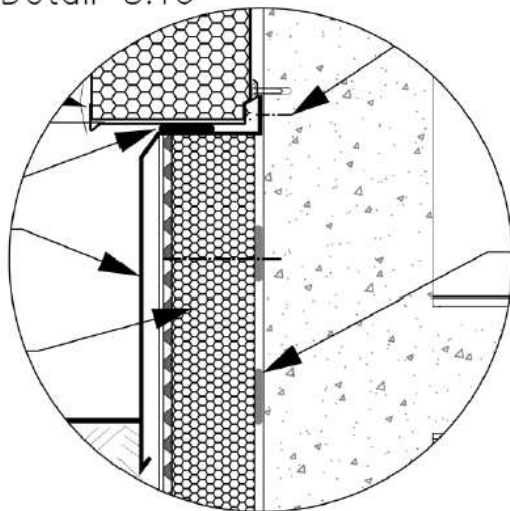
Figure 3F: Exemple de longrine enterrée isolée de Cat. 3 avec accès PMR (Personne à Mobilité Réduite)



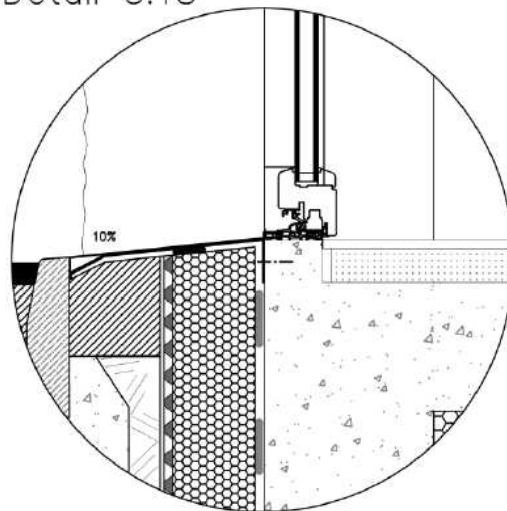
Légende :

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1 | Isolation sous dalle | 8 | Gravier filtrant et drainant |
| 1a | Isolation en sous-face de planchers | 8a | Remblai naturel |
| 2 | Isolation sous chape | 9 | Profilé de départ système ETICS (3) |
| 2a | Entrevous isolant | 10 | Profilé métallique |
| 3 | Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur sous enduit (ETICS) | 10a | Profilé et fixation inox |
| 3a | Bardage ventilé | 11 | Colle bitumineuse |
| 4 | Revêtement d'étanchéité en feuille | 11a | Mortier colle |
| 4a | Enduit d'imperméabilisation | 12 | Cheville plastique à expansion |
| 5 | KNAUF Therm Perimaxx | 13 | Bande de mousse imprégnée pré-comprimée |
| 5a | PSE KNAUF Therm pour ETICS | 14 | Fixation mécanique |
| 6 | Parement de protection hors sol par plaque de bardage | 15 | Enduit armé |
| 7 | Drain collecteur, lorsque nécessaire | 16 | Solin avec mastic d'étanchéité |
| 7a | Chaussette en géotextile avec graviers | 17 | File de pavés scellés |
| | | 18 | Enrobé |

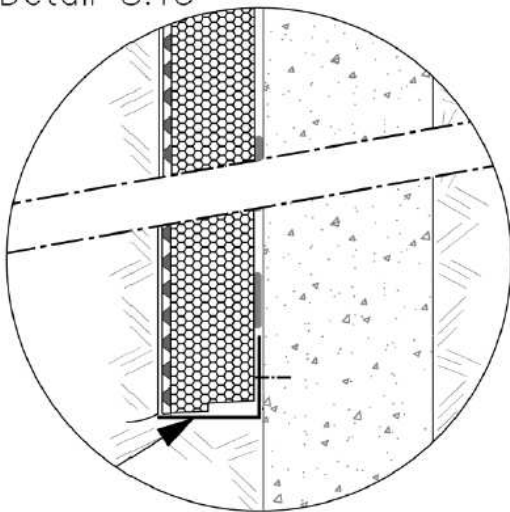
Détail 3.16



Détail 3.18



Détail 3.15



Détail 3.17

