

Avis Technique 16/08-545

Barrière anti-termite

TermimeshTM

Titulaire : Société TMA Corporation Pty Ltd
48 Century road
6090 Malaga, Western Australia
Tél. : 0011 61 8 9249 3868
Internet : www.termimesh.com.au

Distributeur : Société Ensystem Europe
Tech Espace n° 12
Avenue toussaint Catros
FR-33185 Le Haillan
Tél. : 05 56 47 84 27
Fax : 05 56 47 77 56
Internet : www.ensystem.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 15 décembre 2008



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 16 « Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 07 février 2008, le système de barrière physique anti-termites TERMIMESH™ exploité par la Société ENSYSTECH EUROPE. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification CTB-P+ visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle de l'Institut Technologique FCBA, est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé TERMIMESH™ est une barrière physique en acier inoxydable souple infranchissable par les termites souterrains. La barrière est positionnée au niveau des zones potentielles de passage de termites entre le bâti à protéger et le sol. Les dimensions d'ouverture du maillage (0,66 mm x 0,45 mm) sont inférieures aux dimensions de la tête des termites ouvriers usuellement rencontrés en France Européenne assurant ainsi le non franchissement de la barrière par les termites.

Le procédé TERMIMESH™ ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques biocides.

1.2 Identification

Le procédé comprend les éléments suivants :

- TERMIMESH™ : un treillis manufacturé en fil d'acier inoxydable souple de diamètre 0,18 mm. Le TERMIMESH™ est conditionné en rouleau de 0,20 m à 1,5 m de large et 30 m de long, emballé et étiqueté afin d'assurer la traçabilité du produit ;
- TERMISTOP™ : un dispositif constituée d'une feuille de TERMIMESH™ découpée en son milieu et rabattue autour d'un collier en acier inoxydable, formant une collerette destinée à empêcher toute intrusion de termites souterrains dans les bâtis au niveau des conduites et des gaines ;
- TERMIPARGE™ : un mortier-colle permettant de faire adhérer le TERMIMESH™ à son support.

Le procédé TERMIMESH™, bénéficiant de la certification de produit CTB-P+ délivré par l'Institut Technologique FCBA, est identifiable par un marquage conforme aux exigences de la marque et comprend notamment :

- l'appellation commerciale,
- le logo de la marque CTB-P+,
- le nom du fabricant et/ ou le numéro du titulaire du droit d'usage de la marque CTB-P+.

2. AVIS

L'Avis porte uniquement sur le procédé tel qu'il est décrit dans le Dossier Technique joint, dans les conditions fixées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (§ 2.3).

L'Avis est basé sur un suivi de l'Institut Technologique FCBA effectué selon le référentiel de certification de produit CTB-P+.

2.1 Domaine d'emploi accepté

L'Avis est formulé pour les utilisations en France Européenne.

Le domaine d'emploi accepté par le Groupe Spécialisé n°16 est identique à celui visé dans le Dossier Technique établi par le demandeur, à savoir :

- L'utilisation du procédé pour la protection de bâtiments courants neufs (maisons individuelles, immeubles d'habitation collectif, établissements recevant du public et bâtiments tertiaires) soumis aux dispositions de l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R.112-2 et R.112-3 du Code de la construction et de l'habitation,
- la mise en œuvre du treillis en acier inoxydable à la jonction fondation - murs de rive et intermédiaires en maçonnerie porteuse ou de remplissage, en ossature bois ou métallique, conjointement aux zones singulières de construction constituant une voie d'accès potentiel pour les termites souterrains (canalisations, gaines, fourreaux, joints de dallage traversant ou non,...).

L'utilisation d'un dallage comme barrière anti-termite est acceptée lorsque le dallage est strictement conçu et mis en œuvre conformément au DTU 13.3 (NF P 11-213) et dans les conditions fixées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (§2.3).

L'utilisation comme barrière anti-termite des planchers listés ci-dessous sous Avis Technique est acceptée lorsqu'ils vérifient les conditions fixées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (§2.3) :

- Planchers confectionnés à partir de dalles alvéolées en béton ;
- Planchers nervurés à poutrelles préfabriquées associées à du béton coulé en œuvre ou associées à d'autres constituants préfabriqués par du béton coulé en œuvre ;
- Dalles pleines confectionnées à partir de prédalles préfabriquées et de béton coulé en œuvre.

L'utilisation du procédé TERMIMESH™, pour des travaux d'aménagement des bâtiments soumis aux dispositions de l'arrêté du 27 juin 2006, n'est pas visée par le présent Avis.

L'utilisation du mortier-colle TERMIPARGE™ comme barrière anti-capillarité n'est pas visée par le présent Avis.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi.

Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

Dans les limites du domaine d'emploi accepté, le procédé TERMIMESH™ satisfait aux dispositions de l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application de l'article R.112-3 du Code de la construction et de l'habitation.

Fiabilité

Le procédé TERMIMESH™ bénéficiant de la certification de produit CTB-P+ délivrée par l'Institut Technologique FCBA. Cette certification permet d'attester l'aptitude à l'emploi du produit en termes d'efficacité, cette dernière se traduisant par la résistance du produit au franchissement par les termites souterrains, et de sûreté pour la santé et l'environnement.

Stabilité

La stabilité des ouvrages peut être normalement assurée et n'est pas compromise par la mise en place du procédé TERMIMESH™.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Elle peut être normalement assurée.

Finitions-aspects

Le procédé TERMIMESH™ ne s'oppose pas à la mise en œuvre d'enduits extérieurs traditionnels conformément au DTU 26.1 (NF P15-201-1).

Par contre, à défaut d'éléments complémentaires apportés au Dossier Technique, la mise en œuvre sur le TERMIMESH™ de revêtements sortant du cadre du DTU 26.1 (NF P15-201-1) n'est pas visée par le présent Avis.

2.2.2 Durabilité

La durabilité du procédé est estimée satisfaisante, étant établi :

que des essais terrains réalisés en Australie et aux Etats-Unis démontrent la durabilité du procédé sans qu'il ait été constaté de pathologie notable après 8 années.

et que des essais effectués sur des échantillons de TERMIMESH™ scellés avec du TERMIPARGE™ et soumis à des variations de températures de -15°C à +18°C confirment la conservation des propriétés d'adhérence de TERMIPARGE™ après 62 cycles de gel/dégel en environnement salin.

2.2.3 Fabrication

L'autocontrôle systématique, sous environnement ISO 9001, dont font l'objet les constituants du procédé TERMIMESH™ permettent d'assurer une constance convenable de la qualité.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre ne présente pas de difficulté particulière dans la mesure où elle est effectuée par des entreprises qualifiées et agréées par la société ENSYSTECH EUROPE suivant le protocole défini au §4.2 du Dossier Technique établi par le demandeur.

L'assistance technique apportée aux installateurs agréés par la société ENSYSTEX EUROPE, la mise en place d'une procédure qualité spécifique de suivi de chantiers et la certification de service CTB-A+ délivrée par l'Institut Technologique FCBA et dont sont titulaires certaines entreprises applicatrices du procédé TERMIMESH™ permet d'assurer une constance convenable de la mise en œuvre.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Prescriptions de conception

L'attention est attirée sur les risques de fissuration dans le cas de supports rigides et/ou adhérents susceptibles d'empêcher le glissement. Il y a donc lieu, d'apporter la plus grande attention aux paramètres susceptibles d'atténuer le retrait du béton et de lui permettre de s'effectuer afin de libérer les contraintes qu'il génère.

Les dallages sur terre-plein sont des ouvrages dans lesquels il n'est pas possible de garantir l'absence de fissures, et des études réalisées en Australie par le CSIRO démontrent que les termites souterrains présents en Australie sont capables de franchir des fissures traversantes d'une largeur de 1,4 mm. Afin d'obtenir des dallages dont le degré de fissuration, ainsi que l'ouverture attendue des fissures soient compatibles avec l'aptitude à l'emploi du dallage comme barrière physique anti-termite dans le domaine d'emploi accepté :

- L'étude de sol et de la solution technique retenue doit être effectuée conformément aux prescriptions du DTU 13.3 (NF P 11-213)
- Dans tous les cas la préparation de l'assise du dallage doit être effectuée conformément au DTU 13.3 (NF P 11-213).
- Les dallages en béton armé et en béton non armé doivent être dimensionnés conformément au DTU 13.3 (NF P 11-213).
- Les dallages doivent comporter systématiquement des armatures dans les deux sens afin de limiter le risque de fissuration.
- Les dallages renforcés de fibre doivent bénéficier d'un Avis Technique concluant favorablement à la maîtrise du risque de fissuration.

Afin d'assurer un degré de fissuration des planchers listés en §2.1 compatible avec l'aptitude à l'emploi comme barrière physique anti-termite, il convient de vérifier que les flèches actives restent inférieures au 1/500 de la portée, pour des portées allant jusqu'à 5 m et 0,5 cm + 1/1000 de la portée au-delà, ceci quelque soit le type de revêtement de sol appliqué.

2.3.2 Prescriptions de mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre sont celles définies dans le Dossier Technique.

La mise en œuvre de procédé TERMIMESH™ doit être exclusivement réalisé par des entreprises agréées par la Société ENSYSTEX EUROPE.

Les arrêts de coulage, joints de retrait traversant ou non, joints de dilatation, et joints d'isolement des dallages doivent être systématiquement protégés par une mise en place spécifique du treillis TERMIMESH™. En présence de joints de dilatation entre deux corps de dallage, il est important que le jeu ultérieur des dallages ne porte pas préjudice à l'intégrité de la barrière anti-termite. Il est alors préconisé un traitement spécifique de la pose du treillis compatible avec l'ouverture possible des joints (Voir schéma de pose annexé au Dossier Technique).

Dans le cas de locaux en sous-sol, les murs enterrés en béton armé monolithe sont considérés résistant au franchissement des termites souterrains. Par contre, lorsque les murs enterrés sont constitués de composants maçonnés, il est alors nécessaire de mettre en œuvre un treillis TERMIMESH™ couvrant la partie extérieure enterrée du mur.

En cas de vulnérabilité et de risque de dégradation par les termites souterrains, l'isolation thermique éventuellement mise en œuvre sous le dallage fait partie intégrante de l'ouvrage et doit être protégée en conséquence.

Pour les zones de barrière émergeant au nu extérieur de la façade, une zone visuelle d'inspection d'au minimum 75 mm est requise à l'extérieur de l'ouvrage entre l'arase du sol naturel extérieur et le positionnement du treillis TERMIMESH™.

Le treillis en acier inoxydable TERMIMESH™ ne doit pas être mis en contact avec les armatures aciers de la structure ou tous autres métaux susceptibles de générer une corrosion galvanique.

Toute réhabilitation ultérieure de l'ouvrage devra tenir compte de la présence d'une barrière anti-termite et éviter de créer de nouveaux points d'entrée pour les termites.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 28 Février 2011

Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président
Eric DURAND

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n°16 rappelle qu'une notice technique mentionnant les modalités et les caractéristiques des protections mises en œuvre contre les termites devra être fournie conformément à la réglementation au maître d'ouvrage par le constructeur de l'ouvrage ou des éléments mentionnés aux articles R.112-2 et R.112-3 du Code de la Construction et de l'Habitation, ceci au plus tard à la réception des travaux.

Il est rappelé que le procédé TERMIMESH™ est un élément de prévention contre les termites qui devra s'accompagner d'une surveillance périodique des zones propices à l'installation et au développement d'une colonie de termites.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 16
Nicolas RUAUX

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe du procédé et domaine d'emploi

Le procédé est un système de protection anti-termites des bâtiments mis en œuvre durant la construction. Considérant que les dallages conçus et mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 13-3 forment une barrière physique infranchissable par les termites souterrains, le système TERMIMESH™ consiste en la mise en place d'un treillis en acier inoxydable sur les zones des constructions constituant une voie d'accès au bâti pour les termites souterrains.

Les ouvertures du treillis sont trop étroites pour être franchies par les termites souterrains. Ce procédé ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques biocides. Ce procédé est conforme aux dispositions de l'Arrêté Ministériel du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R 112-2 à R 112-4 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Le domaine d'emploi visé couvre l'ensemble des constructions courantes telles que maisons individuelles, bâtiments de logements collectifs, bâtiments pour bureaux, pour constructions scolaires, et pour tous types de bâtiments à usage commercial, industriel ou agricole.

1.2 Organisation de la mise en œuvre et formation

La mise en œuvre est confiée aux entreprises qui emploient du personnel agréé par ENSYSTEX EUROPE, après formation par le service technique qui en tient la liste régulièrement à jour. A l'issue du stage de formation théorique et pratique, un certificat d'aptitude nominatif est délivré aux participants ayant fait les preuves de leurs capacités professionnelles. Cette formation est complétée, lors de la réalisation de premiers chantiers, par une assistance apportée sur site par les conseillers techniques d'ENSYSTEX EUROPE.

1.3 Assistance Technique

ENSYSTEX EUROPE met également à la disposition des entreprises, et des prescripteurs qui en font la demande, son service Etudes qui apporte son aide à l'intégration du système TERMIMESH™ dans les projets de constructions (faisabilité, calepinage, schémas de principe, planification des interventions).

2. Eléments constitutifs

2.1 Treillis TERMIMESH™ pour protection au niveau des murs extérieurs et de refends (Tableau 1)

2.1.1 Structure générale

TERMIMESH™ est constitué d'un treillis en acier inoxydable souple dont les mailles sont d'une dimension inférieure aux dimensions de la tête d'un termite ouvrier. Cette caractéristique confère au maillage la propriété de ne pas être franchi par les termites situés dans le sol sous la construction. La barrière physique ainsi constituée protège la nouvelle construction de toute infestation de termites souterrains. Le procédé ne requiert l'utilisation d'aucun produit chimique biocide.

2.1.2 Maillage standard

Il existe différentes dimensions de mailles, celle utilisée en France Européenne est de type 40x30, obtenue par un tissage de 40 fils par pouce dans un sens et 30 fils dans l'autre sens. Les dimensions des ouvertures correspondantes sont donc : 0,66 mm x 0,45 mm. Cette maille est parfaitement adaptée à la morphologie des différentes espèces de termites souterrains rencontrées.

Désignation	TMA 725
Conditionnement	Rouleau
Longueur (ml)	30-40
Diamètre du fil (mm)	0,18
Maille (mm)	0,66 mm x 0,45 mm

2.2 Bride TERMISTOP™ pour protection des conduites et des gaines (Tableau 2)

Au cours du séchage, le phénomène de rétraction du dallage de béton au niveau des canalisations d'évacuation des eaux EU-EV, des gaines souples (EDF, PTT, chauffage) des tuyaux d'alimentation (eau, gaz) peut créer des passages entre le sol naturel sous jacent et le bâti.

La bride TERMISTOP™ est un dispositif anti-termites destiné à empêcher toute intrusion de termites souterrains dans les bâtis au niveau de ces passages. Elle est constituée d'une feuille de treillis découpée en son milieu et rabattue autour d'un collier en acier inoxydable, le tout formant une collerette. TERMISTOP™ est mis en place par serrage du collier sur les gaines et conduites puis collage des bords de la collerette sur le dallage sur une largeur de 50 mm minimum. TERMISTOP™ peut également être noyé dans le béton si le dispositif a été installé sur les gaines et conduites avant le collage du dallage. La largeur du relevé de treillis noyé dans le béton autour du tuyau ou de la gaine doit être de 35 mm minimum. Le système TERMISTOP™ peut équiper les tuyaux et gaines de tous diamètres.

Exemples courants de conduites PVC :

Type de canalisation	EU	EV	EP
Diamètre extérieur (mm)	40-80-100	100-200	100-160-200

Exemples courants de gaines souples :

Type de gaine	EDF	PTT	GAZ
Diamètre extérieur (mm)	90	40	40

2.3 Mortier-Colle TERMIPARGE™ pour la fixation du TERMIMESH™ et du TERMISTOP™ sur les supports (Tableau 3)

Le mortier colle utilisé pour l'exécution de la protection anti-termites est une poudre (TERMIPARGE™ DRY) mélangée à un composant liquide (TERMIPARGE™ Liquid). Ce mortier permet de faire adhérer le TERMIMESH™ au dallage et empêche les termites souterrains de contaminer le bâti.

Fabricant	Sika pour TMA	Sika pour TMA
Marque commerciale	TERMIPARGE™ Standard Dry	TERMIPARGE™ Standard Liquid
Présentation	Fine poudre grise	Concentré liquide
Constituants	Ciment (30-60%)	Copolymères (30-60%)
	Sable (30-60%)	Eau
	Oxydes métalliques	
	Flyash (cendre)	
	Autres composants	
Taux de dilution	50% V/V _{eau}	NA
Durée max. de conservation dans l'emballage	12 mois	12 mois
Durée max. de conservation emballage ouvert	3 mois	3 mois
Ph	Env. 12	8-10
Classification	Non toxique	Non toxique
	Néant	Irritant, Xi
	Non inflammable	Non inflammable
Phrases de Risque	R36/37/38	Néant
Phrases de Sécurité	S24/25/26/28/22/36/2	
Quantité pour 1 dose de Prêt à l'emploi	2200 g	1,1 L
Temps de repos après malaxage des 2 composants	Minimum 10 minutes	
Temps d'utilisation	De 30 minutes (temps sec et chaud) à 60 minutes (temps humide et frais)	
Temps de séchage après application	De 30 minutes (temps sec et chaud) à 120 minutes (temps humide et frais)	
Conditions particulières d'utilisation	Température supérieure ou égale à 4°C. Ne pas utiliser lors de précipitations pluvieuses importantes	

2.4 Rivets à frapper (Tableau 4)

Les rivets à frapper sont en acier. Ils sont utilisés pour maintenir TERMIMESH™ sur le support (dallage, mur, etc.) lors du positionnement avant collage.

2.5 Ruban adhésif TERMITAPE™ (Tableau 4)

Il s'agit de rubans adhésifs de 50 mm de large signalant aux autres corps de métier intervenant sur le site la présence du dispositif de protection anti-termite TERMIMESH System™. TERMITAPE™ est fixé autour de l'extrémité supérieure des gaines et conduites sur lesquelles une bride TERMISTOP™ a été installée.

3. Fabrication - contrôles

L'ensemble des composants du Système TERMIMESH™ est fabriqué par les sociétés suivantes :

- TMA Corporation Pty Ltd dont le siège est situé 48, Century Road, Malaga, Western Australia 6090.
- Nippon Steele Corporation
- Kensaï Wire Netting
- Siam Wire Netting

L'ensemble du processus de fabrication est sous environnement ISO 9001 – Production.

3.1 Schéma général de production

Le système TERMIMESH™ étant protégé par des brevets internationaux, les détails du processus de fabrication du treillis ne sont pas accessibles au public. Le schéma général de fabrication est classique :

- Fabrication des lingots d'acier inoxydable (référéncé TMA 725).
- Fabrication du fil (diamètre 0,18 mm)

- Tramage en bobines
- Tissage en rouleaux (1 à 1,5 m x 20 à 50 m)
- Tronçonnage en rouleaux (80mm à 1500mm de largeur)
- Emballage
- Fabrication des collerettes

3.2 Marquage

Les rouleaux de treillis sont étiquetés lors du conditionnement. Les informations figurant sur l'étiquette sont :

- Nom du produit
- Type
- Taille de la maille
- Largeur du rouleau
- Longueur du rouleau
- Poids du rouleau
- Numéro de commande éventuel
- Numéro de série
- Date de contrôle

3.3 Contrôles

Des contrôles sont effectués depuis la fabrication de l'acier inoxydable jusqu'à la pose finale du produit sur les chantiers.

Documents de référence :

Boral Melwire Pty Limit, 522-534 Clayton Road, Clayton South, Victoria 3169. Facsimile 21 July 1992) :

Ce document détaille la qualité des méthodes de contrôles utilisées au cours de la fabrication du treillis TERMIMESH™.

3.31 Contrôles de fabrication

Le contrôle de fabrication du TERMIMESH™ est permanent. Il comprend plusieurs stades.

- Contrôle des matières premières
- Contrôle du processus de fabrication
- Contrôle des produits finis

3.311 Contrôle des matières premières

Les contrôles sont pratiqués par la fonderie Nippon Steele Corporation sous certification ISO 9001. Chaque lot de matière première est livré à l'unité de filage accompagné de son certificat de conformité. Les contrôles concernent particulièrement :

- Composition de l'acier inoxydable : teneur en Chrome, Carbone et Molybdène
- Dureté

3.312 Contrôle du processus de fabrication

Transformation en fil

Les contrôles sont pratiqués par Kansai Wire Netting sous certification ISO 9001. Chaque lot de fil est livré à l'unité de tissage accompagné de son certificat de conformité. Les contrôles concernent particulièrement :

- Diamètre du fil en acier inoxydable
- Résistance du fil en acier inoxydable

Tissage du fil

Les contrôles sont pratiqués par Siam Wire Netting sous certification ISO 9001. Chaque rouleau de produit fini est livré accompagné de son certificat de conformité. Les contrôles concernent particulièrement :

- Largeur du rouleau
- Taille de la maille
- Forme de la maille (parallélisme, régularité, orthogénie)
- Epaisseur de la maille

3.313 Contrôle des produits finis

En complément des contrôles effectués en amont, les rouleaux de TERMIMESH™ sont contrôlés à réception par TMA.

4. Mise en œuvre

4.1 Principales techniques de construction

Les principales techniques de constructions sont représentées sur les figures suivantes :

Constructions sur dallage :

EU 1.1-1_dallage-mur-maçonnerie-planelle-béton-et-brique

EU 1.1-4_dallage -ossature-bois_option1

EU 1.1-5_dallage -ossature-bois_option2

EU 1.1-6_dallage -ossature-bois-planelle-béton-rehaussé

EU 1.1-7_dallage -coffrée

Constructions sur dallage désolidarisée :

EU 1.2-1_dallage -désolidarisée-avec-isolant

EU 1.2-2_dallage -désolidarisée-avec-rupteur

Constructions sur dallage avec mur banché:

EU 1.3-1_dallage -mur-banché-pose-avant-coulage

EU 1.3-2_dallage -mur-banché-pose-après-coulage

Constructions sur vide sanitaire visitable :

EU 2.1-1_VS_contrôlable-entrevous-béton

EU 2.2-1_VS_contrôlable-entrevous-polyst-niveau sol haut

EU 2.2-2_VS_contrôlable-entrevous-polyst-niveau sol bas

Constructions sur vide sanitaire non visitable :

EU 3.1-1_VS_non_contrôlable-entrevous-béton

Constructions avec sous-sol :

EU 4.2-sous-sol-solution-TERMIMESH

Protection des gaines et tuyaux :

EU 8.1-1_termistop-avant-coulage

EU 8.2-1_termistop-après-coulage

Passage des armatures de renforcement :

EU 8.3-1_armature-linéaire

Points singulier du dallage :

EU 8.4-1_joint de dilatation – fissures traversantes

Les configurations plus complexes sont traitées dans le manuel d'installateur TERMIMESH™ et peuvent nécessiter l'intervention du Bureau d'Etudes de Ensystem Europe.

4.2 Contrôle Qualité des techniciens installateurs

Le système TERMIMESH™ ne peut être installé que par des techniciens accrédités par Ensystem Europe et titulaires d'un certificat d'aptitude nominatif. Ce certificat est délivré après le suivi du programme de formation sur les techniques d'installation et la biologie des termites. Le programme de contrôle Qualité sur sites est dirigé par Ensystem Europe.

L'accréditation des techniciens comporte sept niveaux et est renouvelée tous les deux ans. Les techniciens peuvent perdre un ou plusieurs niveaux d'accréditation, ou être révoqués, si leurs performances sur le terrain ne sont pas satisfaisantes. Les niveaux sont définis comme tels :

- Niveau 1 : apprenti. L'apprenti doit être accompagné sur site en permanence par une personne plus qualifiée, qui lui donne des instructions détaillées et lui apporte la formation nécessaire à leur progression.
- Niveau 2 : Installateur. Accrédité pour la mise en œuvre de chantiers simples (maisons individuelles). Toutes les installations de TERMIMESH™ en périmètre doivent être contrôlées par un superviseur, les installations de TERMISTOP™ sont contrôlées de manière aléatoire.
- Niveau 3 : Installateur. Accrédité pour les chantiers de niveau 2 et les bâtiments industriels simples. Toutes les installations doivent être contrôlées par un superviseur.
- Niveau 4 : Installateur. Accrédité pour tous types d'installations. Contrôles bimensuels par un superviseur.
- Niveau 5 : Superviseur. Doit avoir prouvé ses compétences sur le terrain, notamment par la maîtrise de l'utilisation du Système TERMIMESH™ correspondant au niveau 4, la résolution de situations complexes, la formation de nouveaux installateurs, supervision d'installateurs. Le Superviseur de niveau 5 peut accréditer un installateur jusqu'au niveau 3.

- Niveau 6 : Formateur. Doit posséder le niveau technique 5. Doit être capable de dispenser des formations complètes. Peut accréditer jusqu'au niveau 3. Est accrédité par un jury sur recommandation d'un Expert de niveau 7.
- Niveau 7 : Expert. Doit posséder le niveau technique 5 et le niveau Formateur 6. Peut accréditer jusqu'au niveau 5. Peut accréditer jusqu'au niveau 5. Est accrédité par un jury sur recommandation d'un Expert de niveau 7.

La mise en œuvre du procédé TERMIMESH™ peut faire l'objet d'une certification de service matérialisée par la marque CSTB-A+ délivrée par le FCBA et dont font l'objet les entreprises applicatrices du procédé.

La marque de certification atteste :

- de la déontologie commerciale de l'entreprise,
- de la compétence du personnel,
- du respect des Prescriptions Techniques,
- de la qualité des conditions de réalisation du chantier,
- de la qualité du Service Après-vente.

4.3 Pose du treillis TERMIMESH™

4.31 Outillage

Outre l'outillage traditionnel du maçon (règle, niveau, marteau, maillet caoutchouc, etc.) la mise en œuvre du procédé nécessite l'utilisation d'un outillage complémentaire adapté comprenant :

- Une cisaille manuelle pour la découpe du treillis (ajustement de la longueur, zones techniques complexes, etc.)
- Une plaque en alliage léger (50 x 20 cm) pour servir de support lors de la confection des raccords et pliages du treillis
- Une roulette de tapisserie pour aplatir les pliages du treillis
- Un mélangeur rotatif monté sur une perceuse pour gâchage du mortier-colle
- Un pinceau brosse pour application du mortier-colle TERMIPARGE™
- Des gants de protection contre les salissures

4.32 Principe général de pose

ENSYSTEX Europe effectue chaque démarrage de chantier avec les entreprises qui installent le procédé pour la première fois en offrant une assistance et une formation d'une demi-journée sur chantier. Chaque technicien formé par ENSYSTEX Europe est ensuite accrédité pour installer le procédé TERMIMESH™. L'accréditation comprend en outre une formation théorique complète, et un suivi qualité régulier sur les sites.

Les spécifications techniques permettent deux principes généraux de pose :

- Avant coulage du dallage, le treillis peut être mis en place le long des bords extérieurs du coffrage perdu (planelle). Il doit recouvrir la planelle ou tout autre type de coffrage perdu, et le bord intérieur du treillis doit être noyé sur une largeur minimum de 35 mm dans le dallage au moment du coulage (voir par exemple schéma EU spe 1.1-4). Il est fixé au coffrage perdu par le mortier-colle TERMIPARGE™.
- Après coulage du dallage et avant élévation des murs, le treillis peut être mis en place à plat, le long des bords extérieurs de la construction. Il doit recouvrir la planelle ou tout autre type de coffrage perdu et recouvrir le dallage d'au moins 50 mm (voir par exemple schéma EU spe 1.1-1 et suivants). Il est fixé au dallage par le mortier-colle TERMIPARGE™.

4.33 Technique de jonction des rouleaux de TERMIMESH™ (Figure 1)

Les rouleaux de TERMIMESH™ sont déroulés alignés sans ondulation et sans tension à recouvrement transversal de 10 mm suivant le profil de raccordement indiqué (fig.1). Ce profil de jonction permet la continuité de la barrière physique contre les termites souterrains. Le raccordement par recouvrement simple, sans profil de jonction, est interdit.

La formation aux différentes techniques de jonction est dispensée par ENSYSTEX Europe aux applicateurs accrédités.

4.34 Technique de pliage des lés de TERMIMESH™ (Figure 2)

A chaque angle de maçonnerie, le treillis TERMIMESH™ doit être plié selon le profil indiqué en respectant l'angle observé et sans discontinuité de la barrière physique contre les termites souterrains. La mise en œuvre du TERMIMESH™ dans les angles par découpe du TERMIMESH™ et recouvrement simple, sans profil de pliage, est interdite.

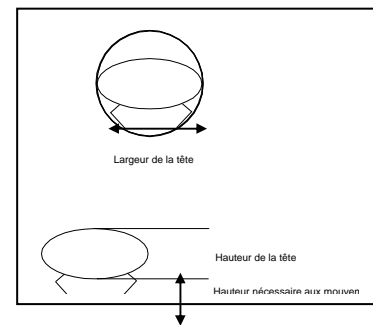
La formation aux différentes techniques de pliage est dispensée par ENSYSTEX Europe aux applicateurs accrédités.

4.4 Protection des pénétrations de tuyaux et gaines

4.4.1 Utilisation des brides TERMISTOP™

Le technicien procède à l'installation des brides de protection TERMISTOP™ autour des conduites et des gaines émergeant du dallage. L'installation consiste en la mise en place des brides au ras du dallage, par serrage du collier autour des conduites et gaines, puis au collage des bords extérieurs de la collerette sur le dallage. Les conduites et gaines ainsi équipées sont signalées par la présence d'une bande de TERMITAPE™ à leur extrémité supérieure.

Nota : TERMISTOP™ peut également être noyé dans le béton si le dispositif a été installé sur les gaines et conduites avant le coulage du dallage (voir Figure 4).



4.5 Cas spécifiques d'utilisation du treillis TERMIMESH™

Le treillis est également mis en place afin de recouvrir l'emplacement des joints de dilatation, des raccords de dallage, et de toute autre zone susceptible de constituer une voie d'entrée des termites souterrains dans le bâtiment.

4.6 Dispositions parasismiques

Le procédé TERMIMESH™ ne créant pas de rupture d'adhérence dans les constructions, est compatible avec la mise en œuvre des dispositions parasismiques conformément aux normes NF P 06-013 et NF P 06-014.

4.7 Enduits

Le procédé TERMIMESH™ permet la mise en œuvre d'enduits traditionnels classiques conformément au DTU 26-1.

4.8 Systèmes d'étanchéité pour les murs enterrés

Le procédé TERMIMESH™ permet la mise en œuvre des systèmes d'étanchéité de type feuilles à excroissances, feuilles de bitume, ou tout autre système traditionnel conforme au DTU 20-1, et de systèmes non traditionnels qui doivent bénéficier d'un Avis Technique concluant favorablement sur cette utilisation.

B. Résultats expérimentaux

Caractéristiques physiques des espèces de termites souterrains

Le franchissement d'espaces étroits est notamment conditionné par la largeur et la hauteur de la tête et du corps des termites ouvriers adultes. Les termites souterrains rencontrés en Europe continentale sont du genre *Reticulitermes*. La bibliographie abondante sur le sujet des termites permet de réaliser un comparatif précis des espèces du genre *Mastotermes*, *Coptotermes*, *Shedorhinotermes*, *Heterotermes*, et *Reticulitermes*.

Espèce	Pays	Largeur tête (mm)	Hauteur tête (mm)
<i>Mastotermes darwiniensis</i>	Australie	2.8	2.8
<i>Coptotermes formosanus</i>	Australie	1.3	0.7
<i>Schedorhinotermes intermedius</i>	Australie	1.3	0.8
<i>Heterotermes validus</i>	Australie	1.0	0.6
<i>Heterotermes virginicus</i>	Australie	0.8	0.5
<i>Reticulitermes flavipes</i>	USA / France	1.0	0.8
<i>Reticulitermes santonensis</i>	France	1.0	0.8
<i>Reticulitermes grassei</i>	France / Europe	1.0	0.8
<i>Reticulitermes lucifugus</i>	France / Europe	1.0	0.8
<i>Reticulitermes banyulensis</i>	France / Europe	1.0	0.8

L'étude de la biométrie des espèces européennes, américaines et australiennes permet de constater que la taille de la tête des ouvriers du genre européen *Reticulitermes* n'est pas inférieure à celle de la tête des ouvriers américains et australiens sur lesquelles la majorité des tests scientifiques a été réalisée. Ces données permettent d'extrapoler les résultats des études déjà menées sur le procédé TERMIMESH™.

Documents de référence :

James W Autin, Allen L. Szalanski, R. H. Scheffrahn, M.T. Messenger, S. Dronnet, Anne-Genevieve Bagnères. *Annals of Entomological Society of America* – Article pp 395 – 401 *Genetic Evidence for the Synonymy of two Reticulitermes Species : Reticulitermes flavipes and reticulitermes santonensis.*

C. Bordereau, J.-L. Clement, M. Jequel, F. Vieau. *Termites, biologie, lutte et réglementation*, CTBA, 2002.

Résistance des dallages au franchissement par les termites souterrains

Des essais de résistance des dallages en béton au franchissement par les termites souterrains ont été réalisés depuis 1995, notamment par le CSIRO en Australie et les fabricants de ciment.

Le tableau ci-dessous compare les caractéristiques des dallages dont la résistance aux termites a été testée et des dallages tels que définis dans le DTU 13-3.

Type de dallage	Epais.	RC	RT
Test 1 climat tropical	70 mm	20	Oui
Test 2 climat tropical	70 mm	15	Oui
Test 3 climat tropical	70 mm	10	Oui
Test 1 climat semi aride	70 mm	20	Oui
Test 2 climat semi aride	70 mm	15	Oui
Test 3 climat semi aride	70 mm	10	Oui
Dallages industriels ou assimilés > 1000 m ² Norme NF P 11-213-1	150 mm mini	25mini	Oui*
Dallages industriels ou assimilés < 1000 m ² Norme NF P 11-213-2	130 mm mini	25mini	Oui*
Dallages maison individuelle Norme NF P 11-213-3	120 mm mini	25mini	Oui*

RC : Résistance Caractéristique à la compression à 28 jours en MPa.

RT : Résistance au franchissement par les termites.

* : par déduction.

Il est important de noter que les essais ont été réalisés sur des dallages d'épaisseur 70 mm, alors que les normes australiennes préconisent une épaisseur de dallage de 85 à 100 mm.

Documents de référence:

Cement and Concrete Association of Australia, Level 6, 504 Pacific Highway, St Leonards, NSW AU 2065 (May 2004). *Concrete Slabs as Barriers to Subterranean termites.*

Test reports, field exposure in Arizona, florida, Mississipi and South California, USDA Forest Service, signed by Dr. Bradford M Kard, Ph. D:

- First progress report, 4510, FS-SO 4502-4.209, problem 2, August 1995.
- 3-Year summary 1996, File code: 4500, december 13, 1996
- Final Progress Report, 4510, FS-SRS-4502-4.209, Problem 2, march 2000
- Letter report on mesh size used in testing, 0,45 mm by 0,66 mm, file code 4500, dec. 17, 1996

Schafer, B and Guirguis, S, Concrete slabs and subterranean termites, Paper presented at the CIA Biennial Conference, Brisbane 2003

Standards Australia, AS 3660.1 Termite management Part 1: New building work 2000.

Standards Australia, AS 3600. Concrete Structure 2001.

Résistance du treillis au franchissement par les termites souterrains

Documents de référence :

CSIRO Division of Entomology, Canberra ACT 2601. Report 90/11 "The résistance of TERMI-MESH to penetration of subterranean termites in the laboratory" (10 October 1990) :

Les résultats sont satisfaisants : les termites ne traversent pas le treillis TERMIMESH™ dans les trois configurations suivantes : à plat, plié et scellé - Test effectué sur une période de 12 semaines.

CSIRO Division of Entomology, Canberra ACT 2601. Report 91/15 "The résistance of TERMI-MESH to penetration of subterranean termites in the field – first Report" (16 August 1991) :

Les résultats sont satisfaisants : les termites ne traversent pas le treillis TERMIMESH™ excepté l'espèce *Hétérotermes vagus* (espèce de termites de très petite taille) - Test effectué sur une période de 12 mois avec une maille de 0,60 x 0,60 mm.

CSIRO Division of Entomology, Canberra ACT 2601. Report 92/17 "The résistance of TERMI-MESH to penetration of subterranean termites in the field – second Report" (16 december 1992) :

Ce rapport précise que le premier chantier test a été contrôlé après deux ans et les résultats sont satisfaisants: les termites ne traversent pas le treillis TERMIMESH™ (excepté l'espèce *Hétérotermes vagus*).

Après un an de test, la nouvelle maille 0,66 x 0,45 mm présente des résultats satisfaisants : les termites ne traversent pas le treillis TERMIMESH™ (excepté l'espèce *Hétérotermes vagus* non présente sur le territoire Européen).

M Lenz and S Runko (CSIRO Division of Entomology, Canberra ACT 2601) "Protection of buildings, other structures ad materials in ground contact from attack by subterranean termites (isoptera) with a physical barrier – a fine mesh of high grade stainless steel" J. Sociobiology 21 : 1-16 (1994)

Ce rapport précise que les essais en laboratoire et les essais terrains (protection de bâtiments, autres structures et matériaux) démontrent la résistance du treillis TERMIMESH™ au franchissement par les termites souterrains.

Test reports, field exposure in Arizona, florida, Mississipi and South California, USDA Forest Service, signed by Dr. Bradford M Kard, Ph. D:

- First progress report, 4510, FS-SO 4502-4.209, problem 2, August 1995.
- 3-Year summary 1996, File code: 4500, december 13, 1996
- Final Progress Report, 4510, FS-SRS-4502-4.209, Problem 2, march 2000
- Letter report on mesh size used in testing, 0,45 mm by 0,66 mm, file code 4500, dec. 17, 1996

Department of Entomology, College of tropical Agriculture and Human Resources - University of Hawaii at Manoa. 3050 Maille Way, Room 310 6 Honolulu, Hawaii 96822-2271. « Termites-resistant Construction : Use of Stainless Steel Mesh to exclude *Coptotermes formosanus* » (20 august 1996). J. Kenneth Grace, Julian R. Yates III, Carrie H.M. Tome, Robert J. Oshiro.

Ce rapport confirme les résultats satisfaisants de Lenz et Runko (1994) de TERMIMESH™ utilisé en barrière contre les termites souterrains (*Coptotermes Formosanus*).

United States departement of agriculture FOREST SERVICE

« Eighth Progress report. Stainless steel-mesh as barrier to subterranean termites in the continental united states and its territories » de Terence L. WAGNER

Essais de champ effectués durant la période allant de 1993 à 1995 et démontrant l'efficacité du dispositif TERMIMESH dans une zone à forte pression termites.

Les espèces rencontrés : *Réticulitermes flavipès*, *réticulitermes virginicus*, *Hétérotermes aureus* et *coptotermes formosanus*.

Ce document précise en outre les modalités des différents tests.

De Bradford M. KARD, Eldon J. MALLETT, J. Larry ETHERIDGE

United States departement of agriculture FOREST SERVICE

« Eighth Progress report. Stainless steel-mesh as barrier to subterranean termites in the continental united states and its territories » de Terence L. WAGNER

Suite desessais de champ effectués durant la période allant de 1997 à 2001 et démontrant l'efficacité du dispositif TERMIMESH dans une zone à forte pression termites.

Résistance de la bride TERMISTOP™ au franchissement par les termites souterrains

Documents de référence:

The Building Research Centre, the University of New South Wales « Field testing of termites barriers around pipe penetrations through a concrete slab » (July 97)

Ce rapport indique que les brides TERMISTOP™, mises en œuvre selon les recommandations, sont des protections efficaces contre le passage des termites souterrains au niveau des pénétrations de tuyaux dans les dallages.

The Building Research Centre, the University of New South Wales « New installation method for protection of slab penetrations against subterranean termites» (6 November 1998)

Ce rapport concerne l'efficacité de la bride TERMISTOP™ lorsqu'elle est mise en œuvre avant le coulage du dallage. Le pliage vers le haut de la bordure du treillis (15 mm) permet de valider l'efficacité de la bride contre la pénétration des termites souterrains

Résistance au franchissement par les termites du mortier colle TERMIPARGE™ sur son support

Documents de référence:

CSIRO Division of Entomology, Canberra ACT 2601. Report 94/18 "The termite résistance of a parging material for bonding stainless steel mesh to concrete: Field trial tropical" (23/09/94)

Les résultats sont satisfaisants après 8 mois d'exposition intensive avec deux des plus importantes espèces de termites australiens. Le mortier colle TERMIPARGE™ ne montre aucun signe ni de dégradation ni de fissure.

Adhérence des enduits sur le procédé TERMIMESH™

Documents de référence:

The Building Research Centre, The University of New South Wales « Adhesion of render to TERMI-PARGE™" (January 1997)

Ce rapport détaille les tests d'adhérence des enduits sur le TERMI-PARGE™: les résultats montrent une adhérence satisfaisante voire meilleure avec la présence du TERMIMESH™.

Résistance au gel du mortier colle TERMIPARGE™

Documents de référence:

The Building Research Centre, The University of New South Wales « Freeze/Thaw Testing of TERMI-PARGE™ joint" (December 1996)

Ce rapport détaille les tests effectués sur des échantillons de TERMIMESH™ scellés avec du TERMIPARGE™ et soumis à des variations de températures importantes (de -15°C à +18°C). Les résultats confirment la conservation des propriétés d'adhérence de TERMIPARGE™ après 62 cycles de gel/dégel en environnement salin.

Essais d'adhérence par cisaillement sur maquette de maçonnerie

Rapport d'essais CSTB n° EEM 08 26013289

C. Références

- La Société TERMIMESH™ existe depuis 1992
- Première installation : 1993
- La Société TERMIMESH™ regroupe 400 employés et sous traitants
- Le système TERMIMESH™ est utilisé dans de nombreux pays :
 - Australie
 - USA (continent)
 - USA (Hawaii)
 - Japon
 - Singapour
 - France
- Plus de 250 000 bâtiments ont été équipés avec le système TERMIMESH™ en Australie depuis 1993
- Plus de 26 000 bâtiments ont été équipés avec le système TERMIMESH™ aux USA, au Japon et à Singapour
- Quelques sites remarquables :
 - Village olympique de Sydney, Australie
 - Aéroport de Singapour Changi, Terminal 3
 - Siège social d'IBM à Austin, Texas, USA
 - Station de lutte contre les incendies, NASA, Cape Canaveral, USA

- 5 500 000 mètres carrés (5,5 millions) de TERMIMESH™ ont été installés depuis 1993
- Références en France :
 - Maison individuelle à Urugne (64), 285 m² au sol
 - Maison individuelle à Frontenac (33), 78 m² au sol, ossature bois
 - Maison individuelle à La Teste de Buch (33), 120 m² au sol, ossature bois
 - Maison individuelle à Sorgues (13), 150 m² au sol, traditionnelle en briques alvéolaires, zone sismique Ia
 - Maison individuelle à Guérande (44), 78 m² au sol, ossature bois
 - Maison individuelle à Saint Gervais (85), 90 m² au sol,
 - Gymnase d'Athée sur Cher (37), 1850 m²
 - Maison individuelle à Saint Pierre de Mons (33), 111 m² au sol, ossature bois
 - Maison individuelle à Cubnezais (33), 200 m² au sol

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Composants du système TERMIMESH™

TERMIMESH™			
Code Produit	Description	Longueur (ml)	Largeur (ml)
TM1500	Mesh – 1500mm	30	1,50
TM1250	Mesh – 1250mm	30	1,25
TM1220	Mesh – 1220mm	30	1,22
TM1200	Mesh – 1200mm	30	1,20
TM600	Mesh – 600mm	30	0,60
TM500	Mesh – 500mm	30	0,50
TM400	Mesh – 400mm	30	0,40
TM350	Mesh – 350mm	30	0,35
TM300	Mesh – 300mm	30	0,30
TM250	Mesh – 250mm	30	0,25
TM200	Mesh – 200mm	30	0,20

La largeur des rouleaux de TERMIMESH™ peut être adaptée au besoin par découpe en usine.

Tableau 2 – Composants TERMISTOP™

TERMISTOP™	
Code Produit	Diamètres
MAH004	6-16mm
MAH006	8-22mm
MAH010	14-27mm
MAH012	14-32mm
MAH020	19-44mm
MAH028	33-57mm
MAH032	40-63mm
MAH048	65-89mm
MAH072	76-127mm
MAH088	117-140mm

Tableau 3 – Composants TERMIPARGE™

TERMIPARGE™	
Code Produit	Description
TMPargA	Sac de mortier colle
TMPargB	Pot de mortier colle

Tableau 4 – Accessoires du système TERMIMESH™

Code Produit	Description
TMTape	Ruban adhésif
TMSnipe	Cisaille
TMnails	Pointes à béton
TMRolls	Rouleau
TMMix	Mélangeur

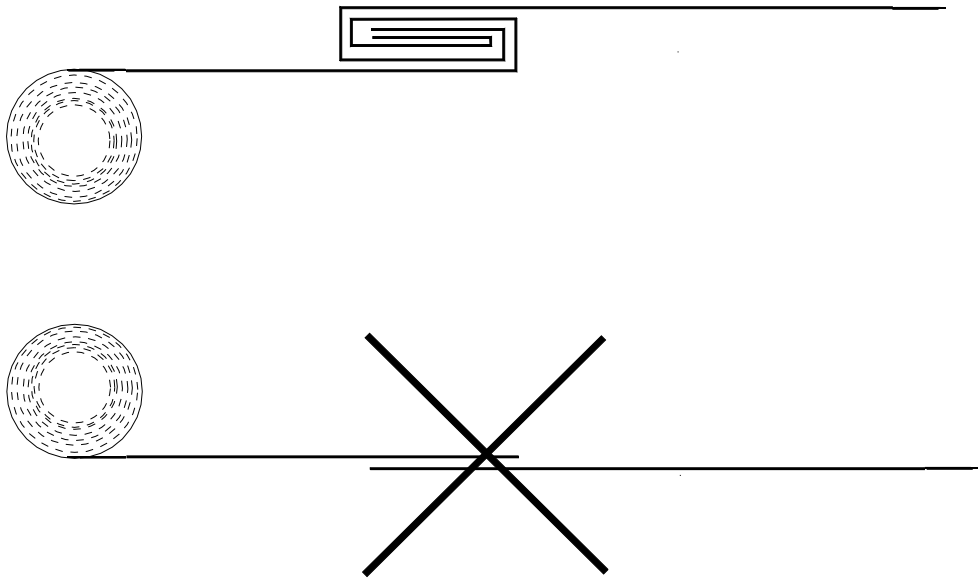


Figure 1 – Technique de jonction des rouleaux de TERMIMESH™

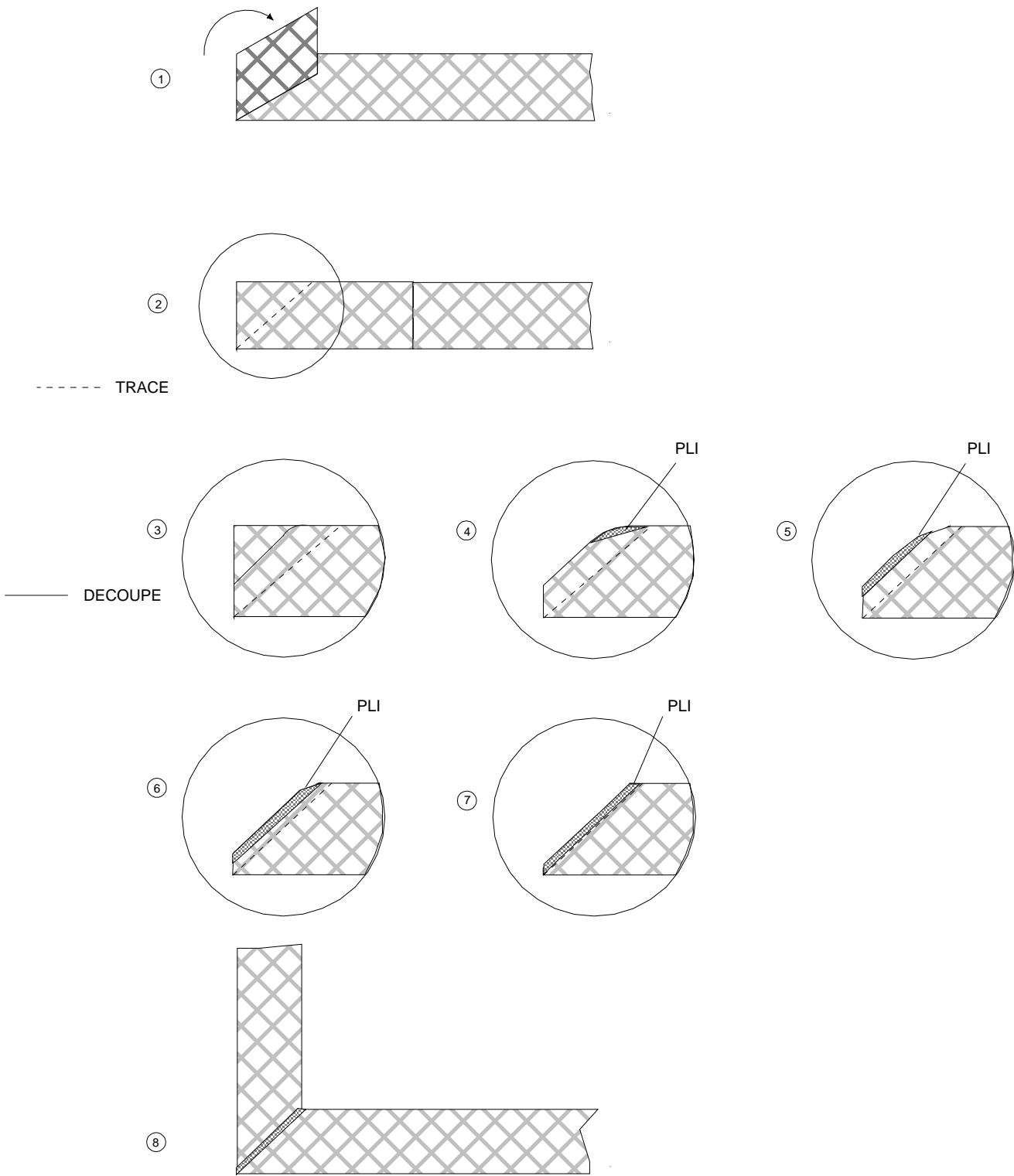


Figure 2 – Technique de pliage du TERMIMESH™

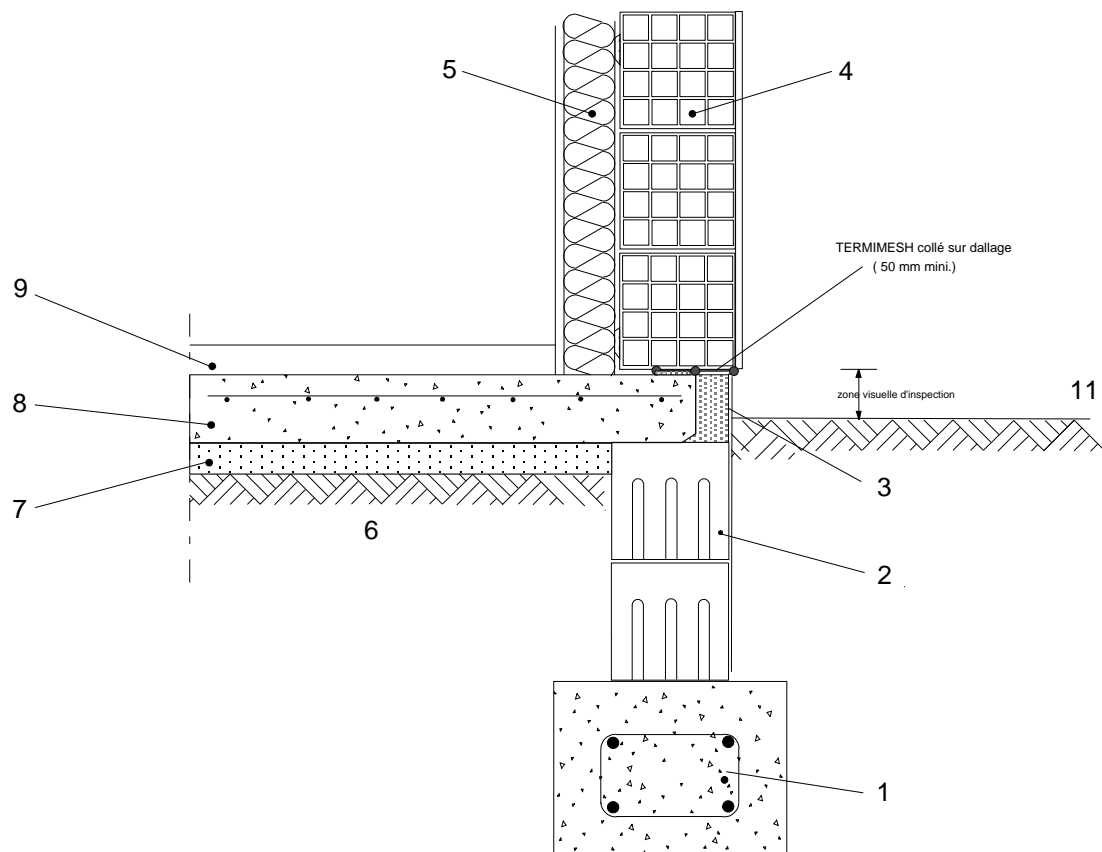


Figure 3 – EU 1.1-1_dallage -mur-maçoné-planelle-béton-et-brique

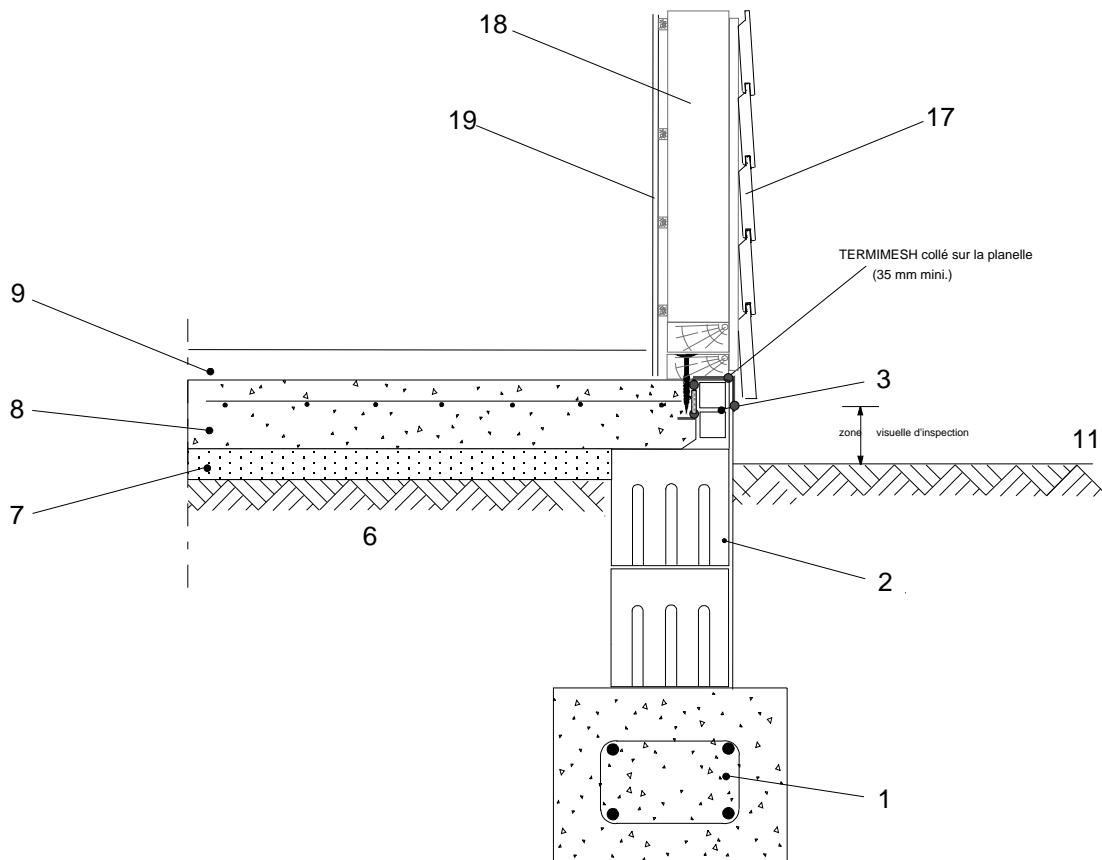


Figure 4 – EU 1.1-4_ dallage-ossature-bois_option1

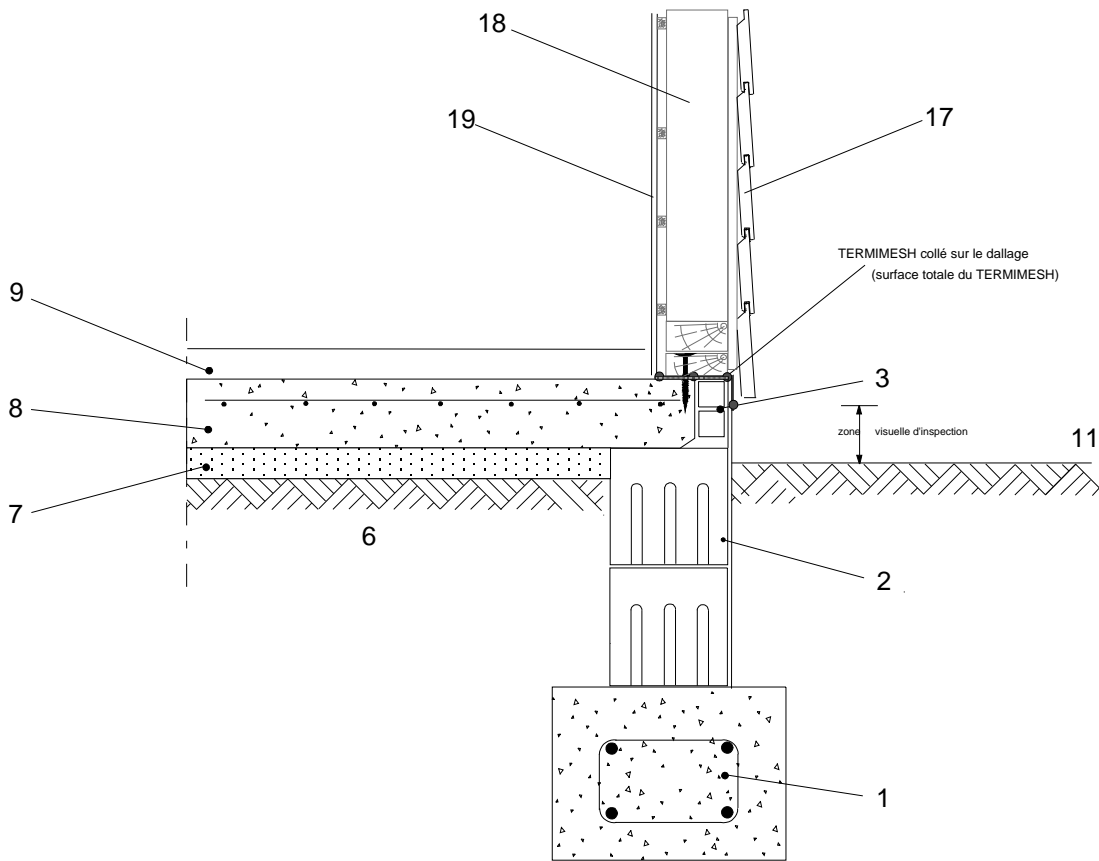


Figure 5 – EU 1.1-5_ dallage-ossature-bois_option2

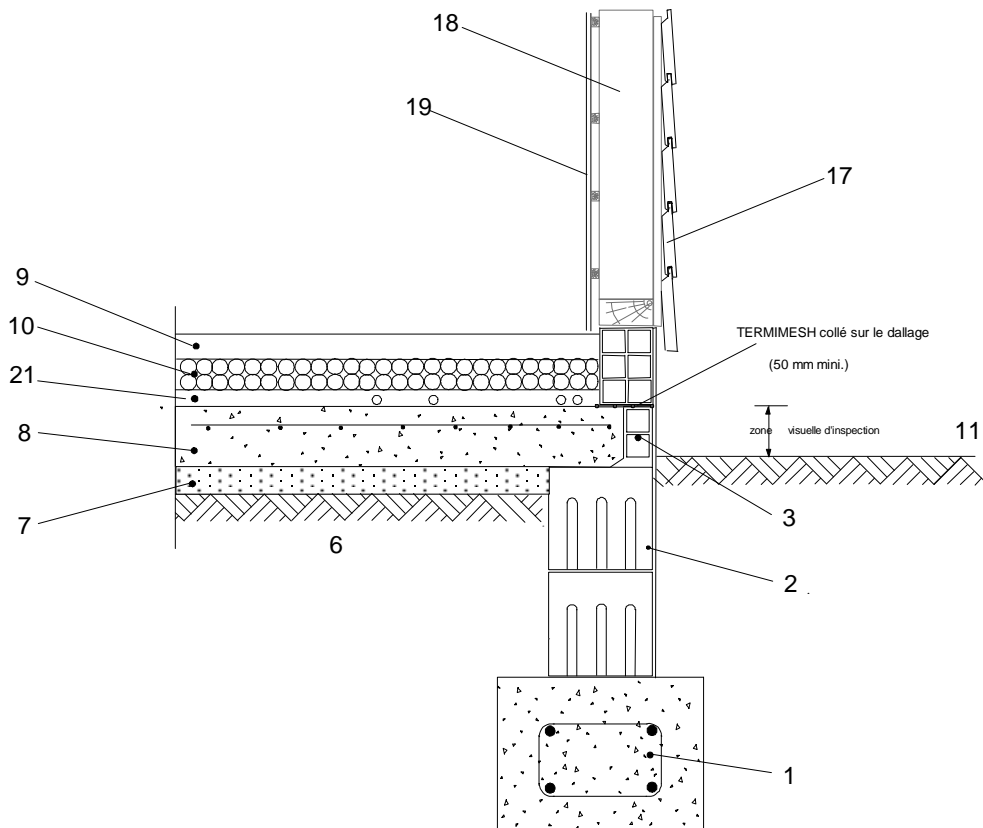


Figure 6 – EU 1.1-6_ dallage-ossature-bois-planelle-béton-rehaussé

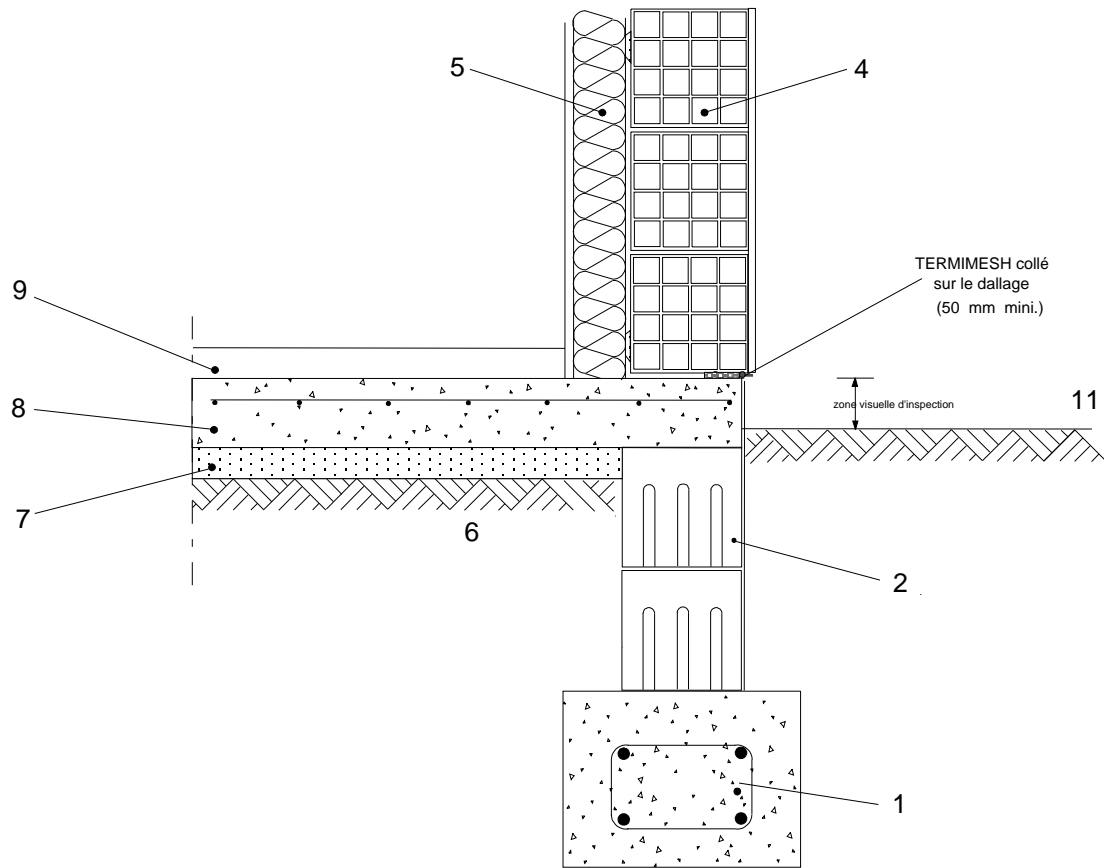


Figure 7 – EU 1.1-7_dallage -coffrée

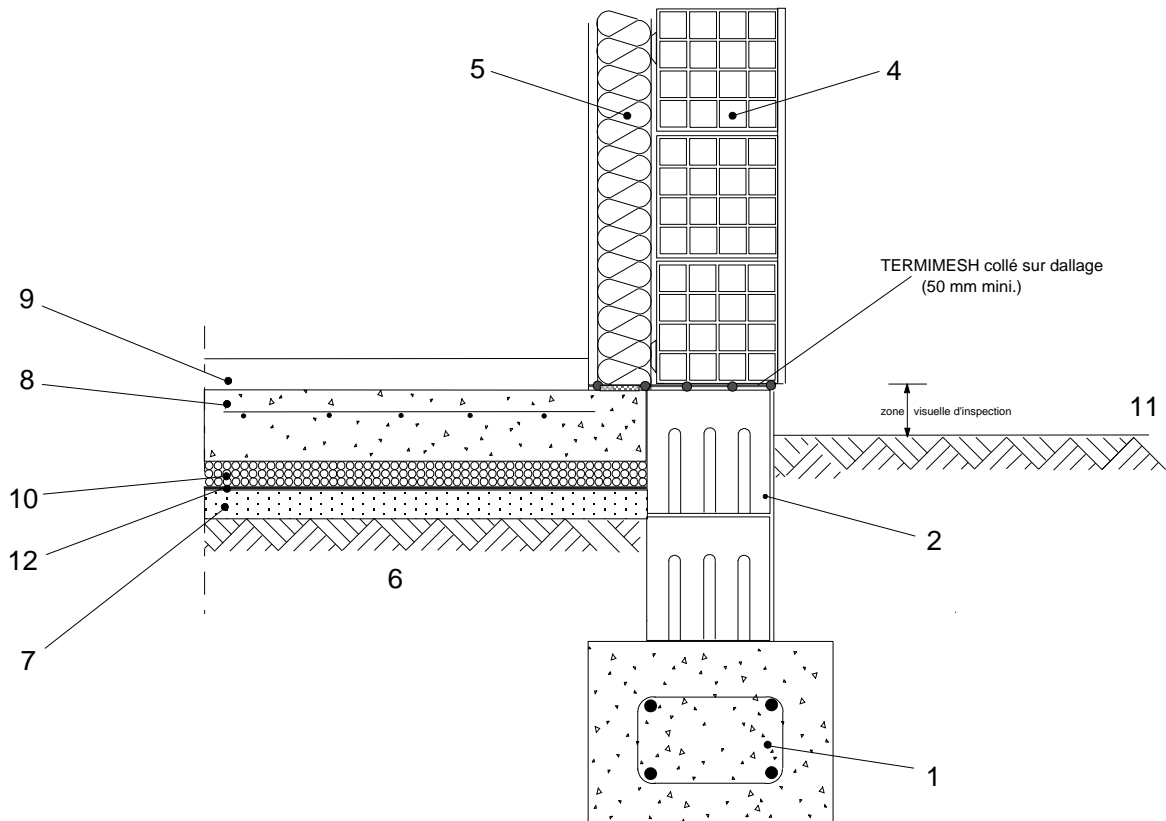


Figure 8 – EU 1.2-1_ dallage-désolidarisée-avec-isolant (Isolant résistant aux termites)

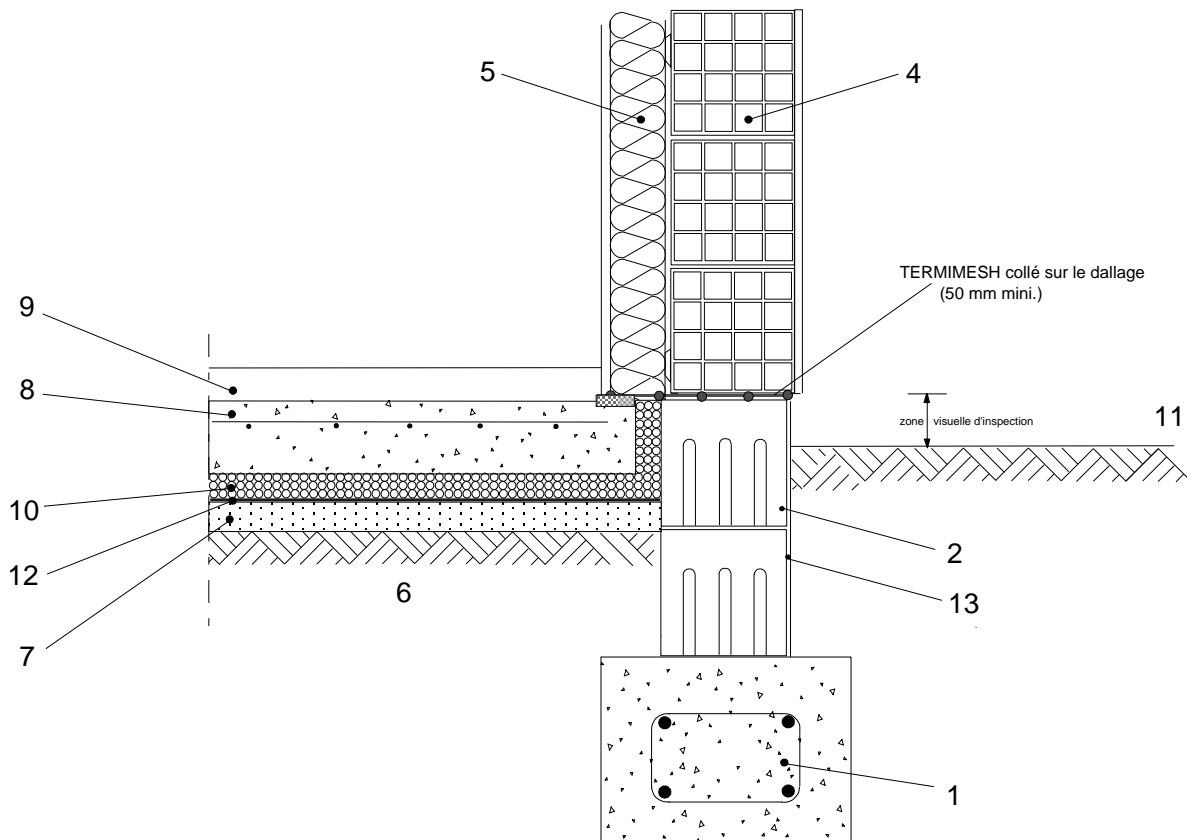


Figure 9 – EU 1.2-2_ dallage-désolidarisée-avec-rupteur (isolant résistant aux termites)

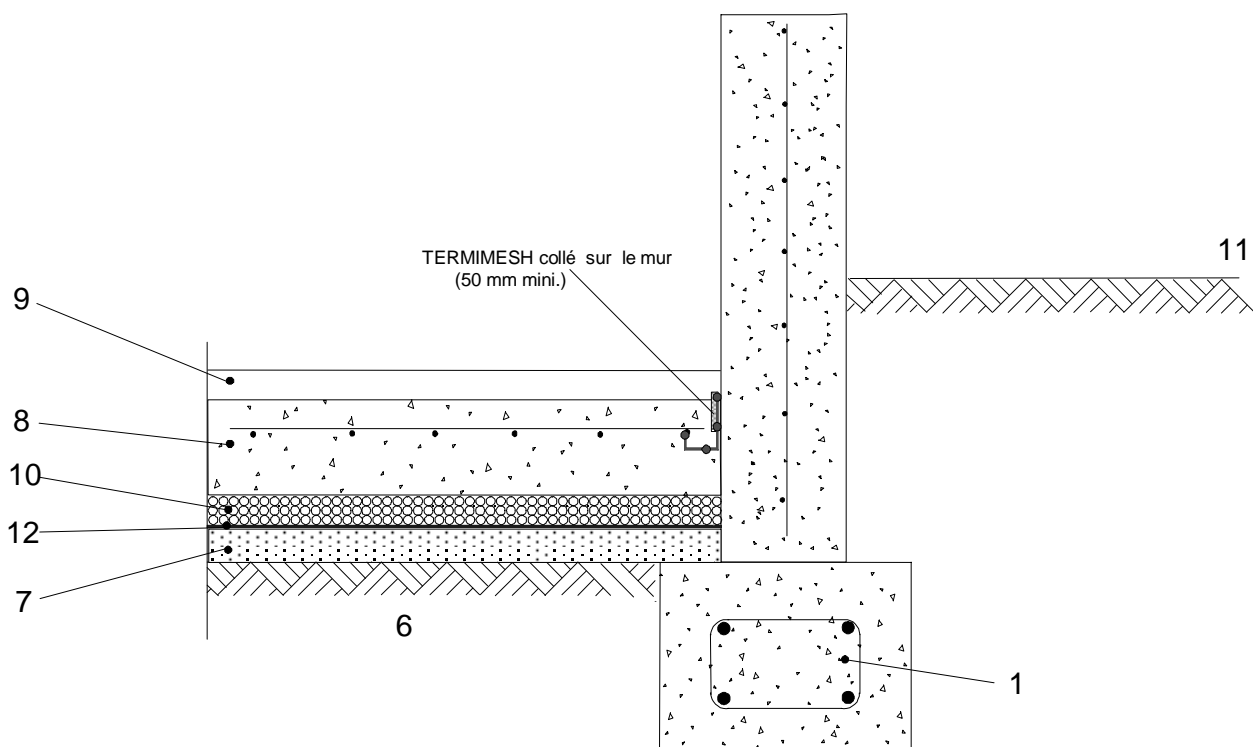


Figure 10 – EU 1.3-1_ dallage-mur-banché-pose-avant-coulage (isolant résistant aux termites)

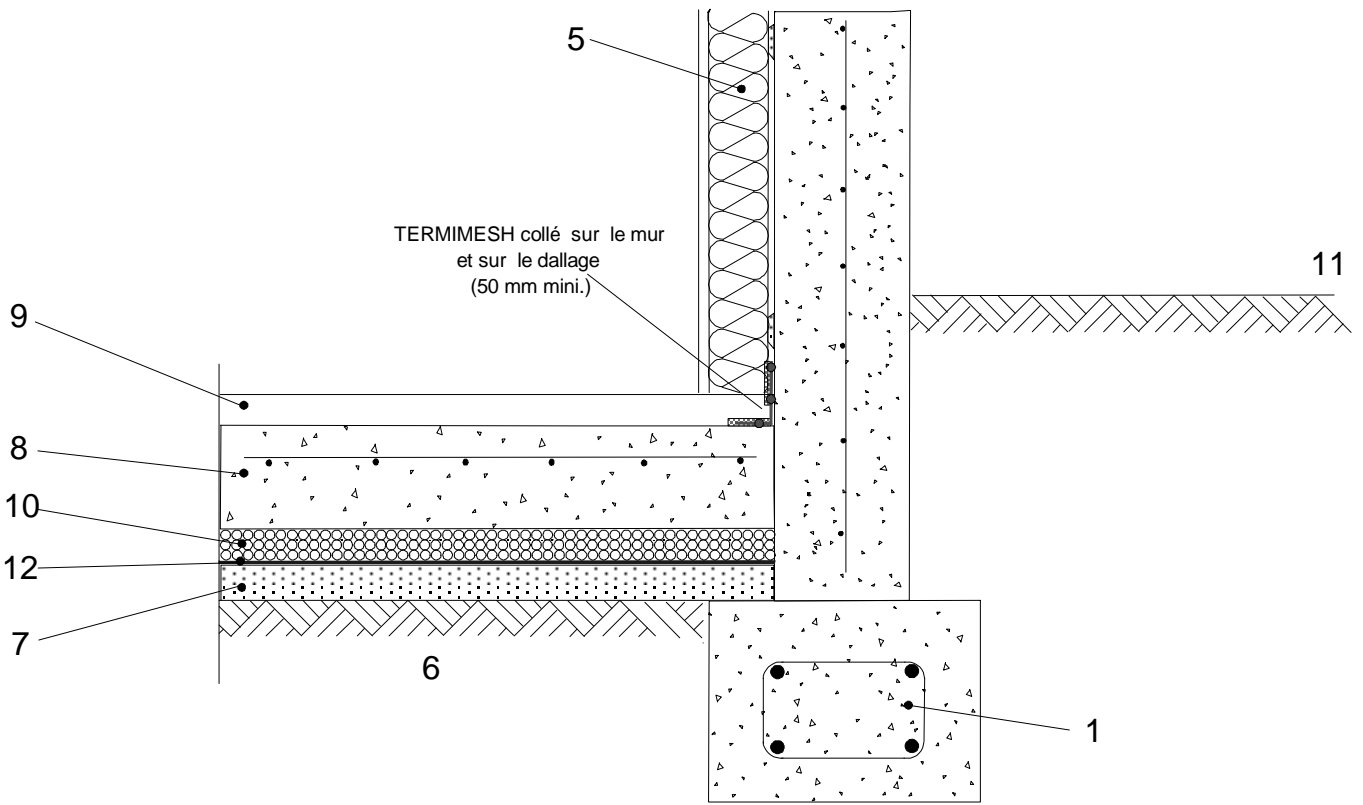


Figure 11 – EU 1.3-2_dallage-mur-banché-pose-après-coulage (Isolant résistant aux termites)

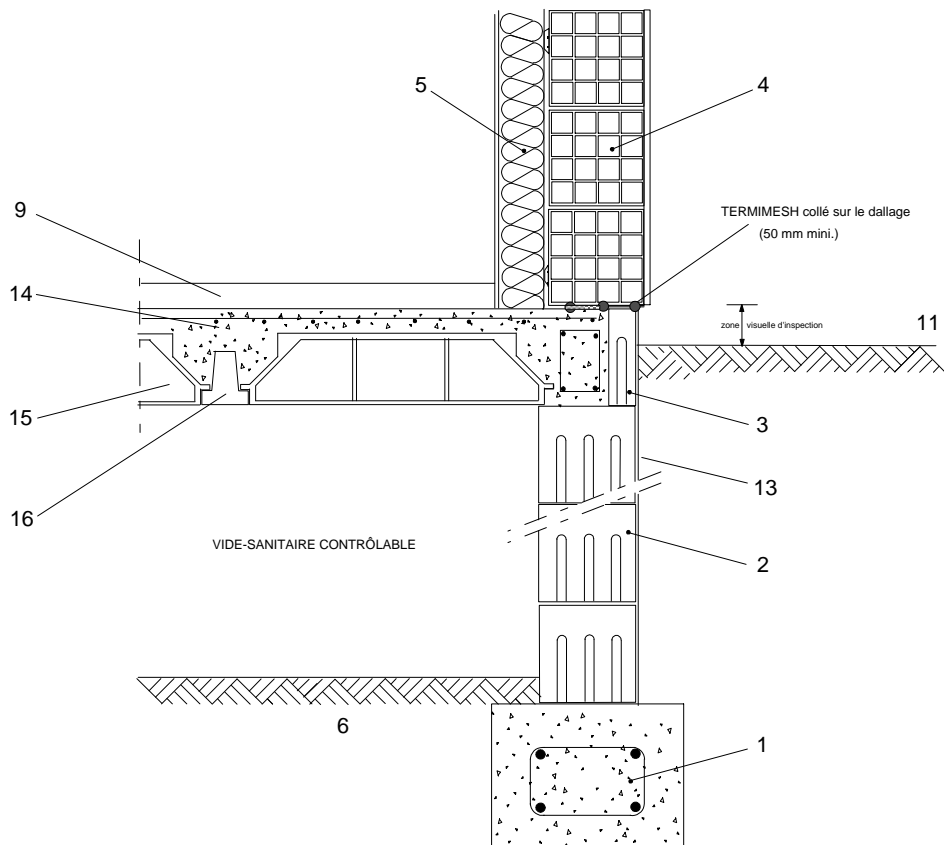


Figure 12 – EU 2.1-1_VS_contrôlable-entrevous-béton

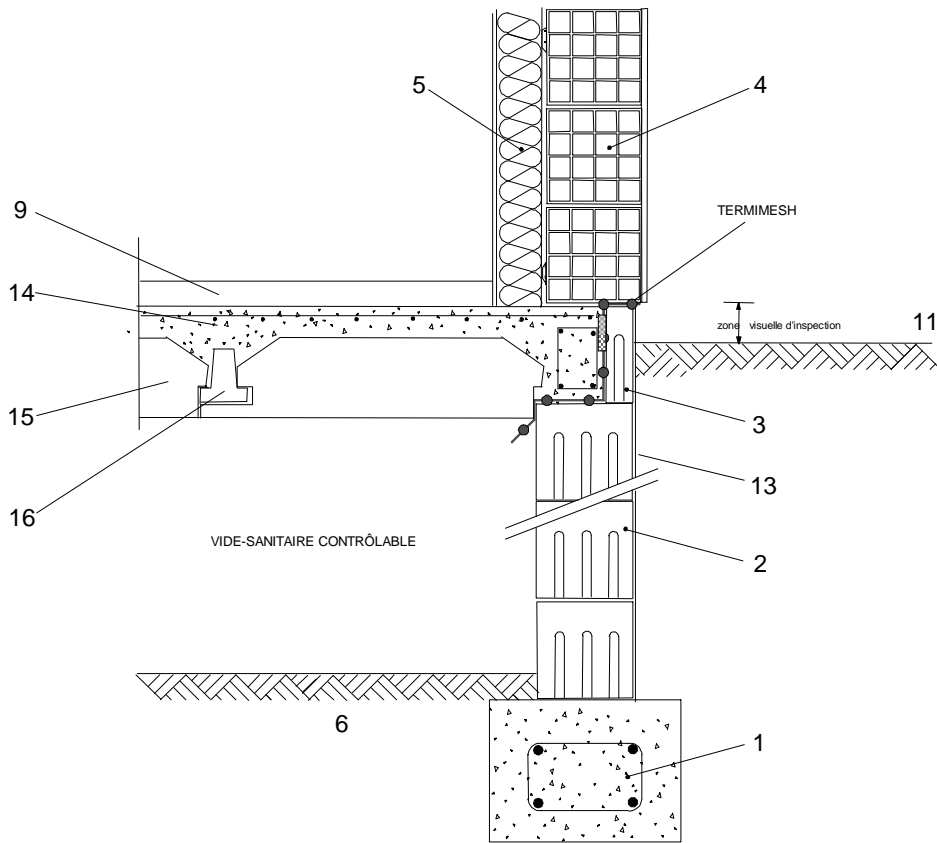


Figure 13 – EU 2.2-1_VS_contrôlable-entrevous-polyst-niveau sol haut

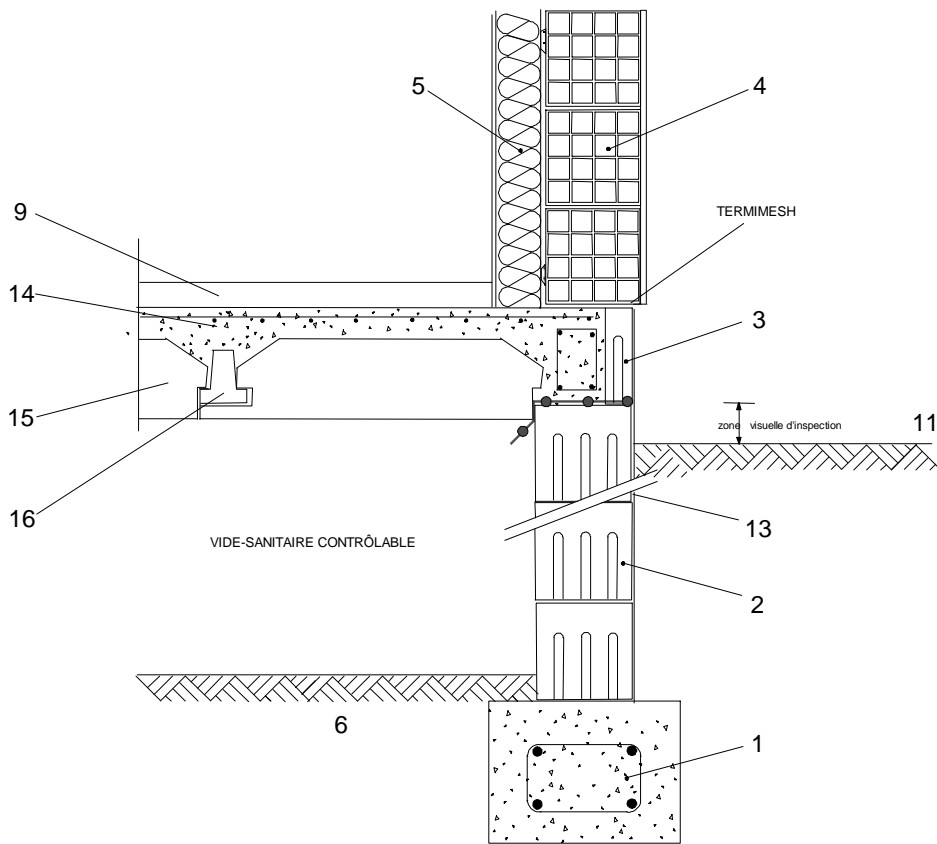


Figure 14 – EU 2.2-2_VS_contrôlable-entrevous-polyst-niveau sol bas

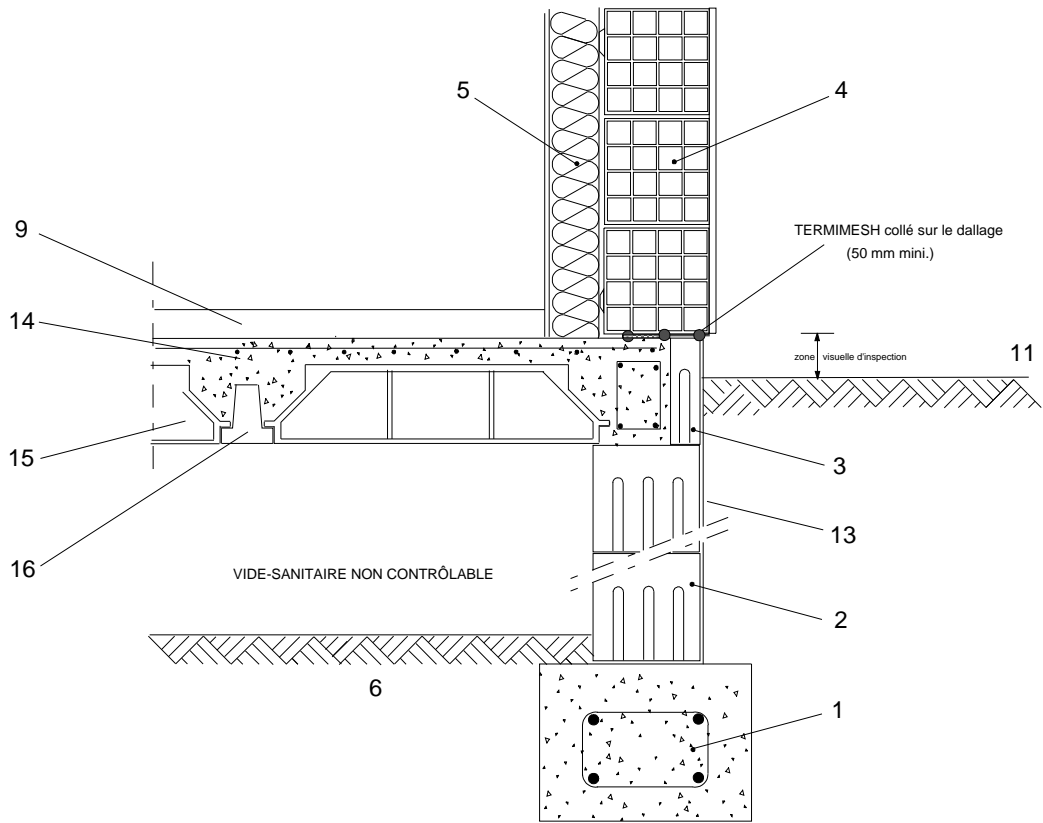


Figure 15 – EU 3.1-1_VS_non-contrôlable-entrevous-béton

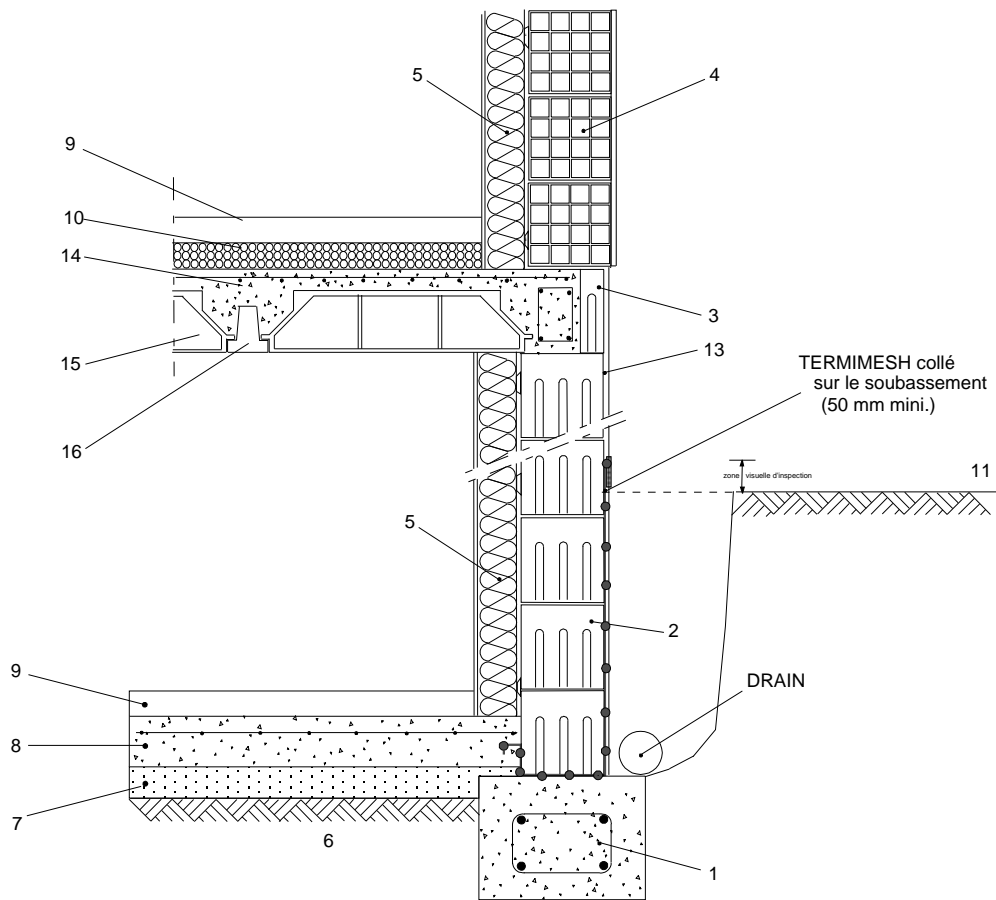


Figure 16 – EU 4.2-sous-sol-solution-TERMIMESH

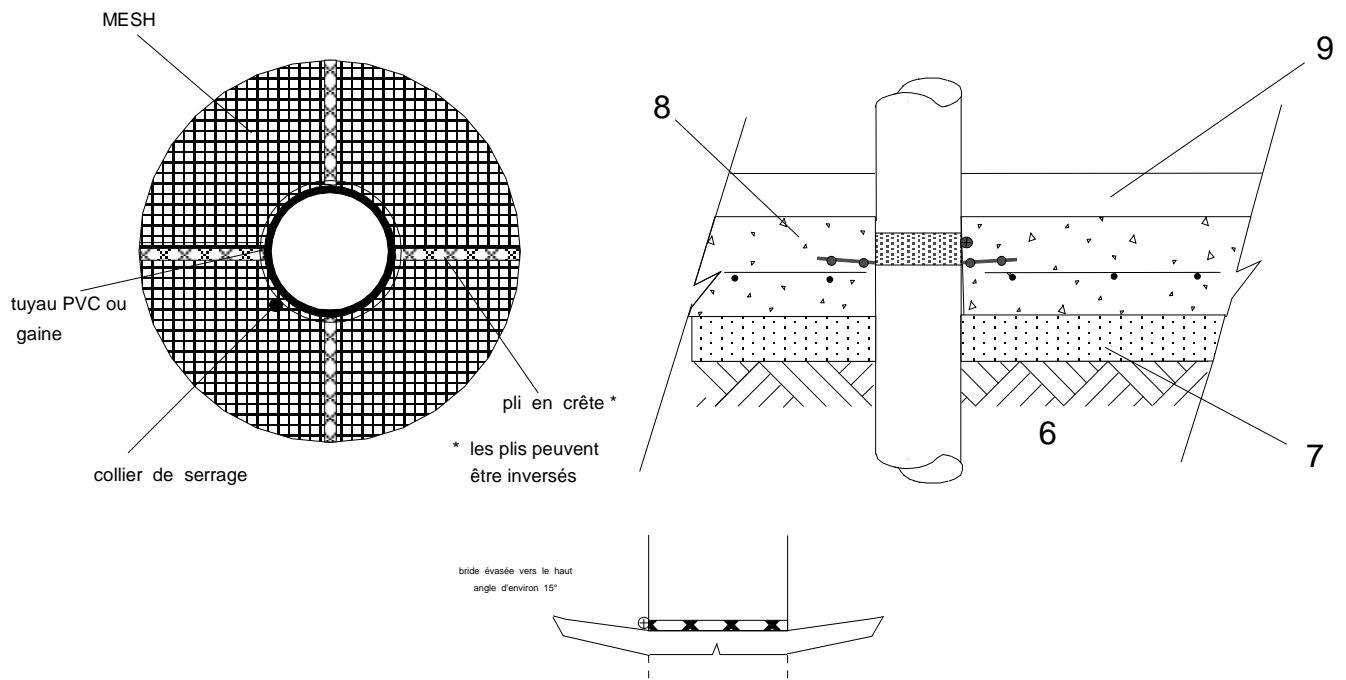


Figure 17 – EU 8.1-1_termistop-avant-coulage

TERMISTOP collé au dallage
(50 mm mini.)

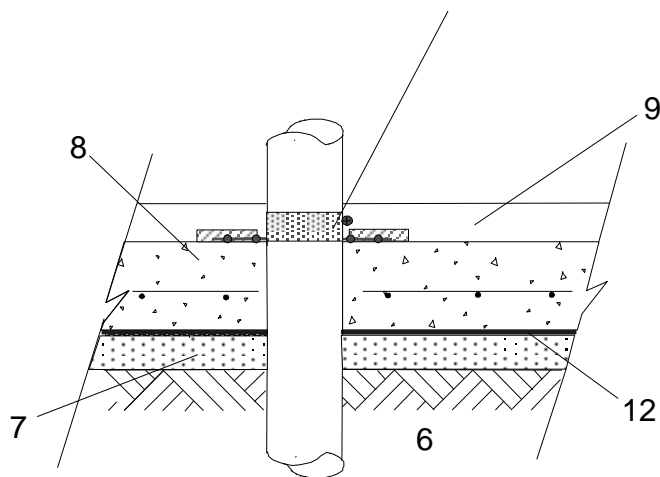


Figure 18 – EU 8.2-1_termistop-après-coulage

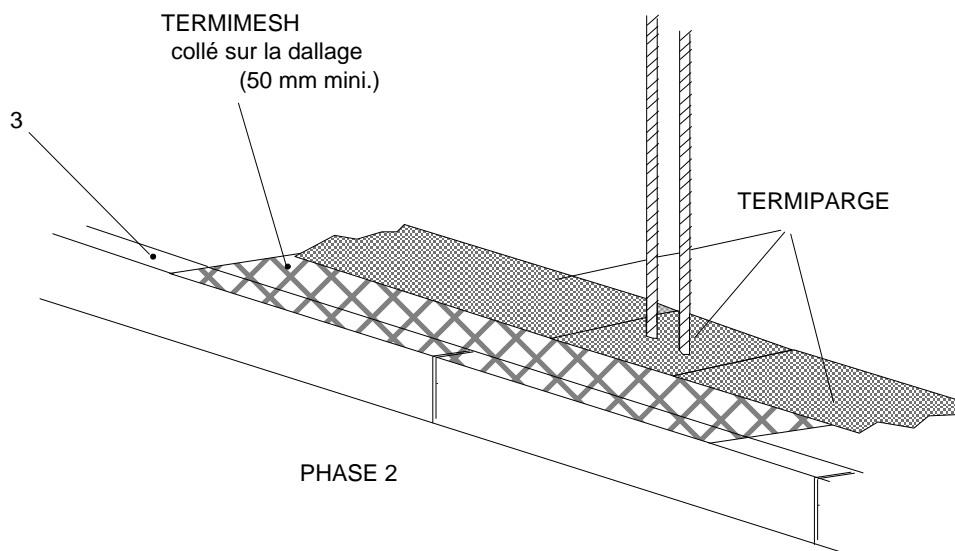
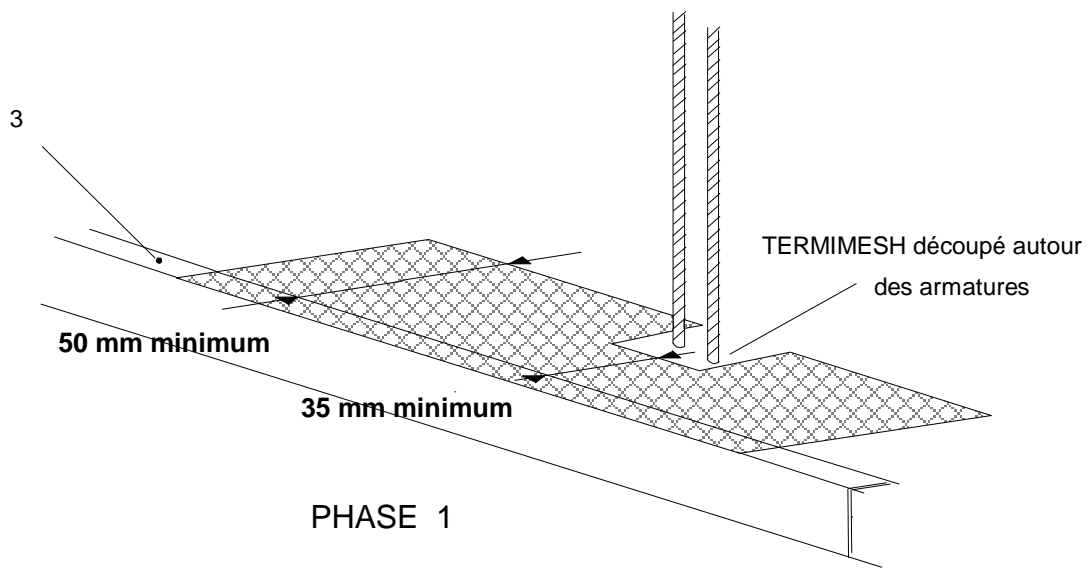


Figure 19 – EU 8.3-1_armature-linéaire

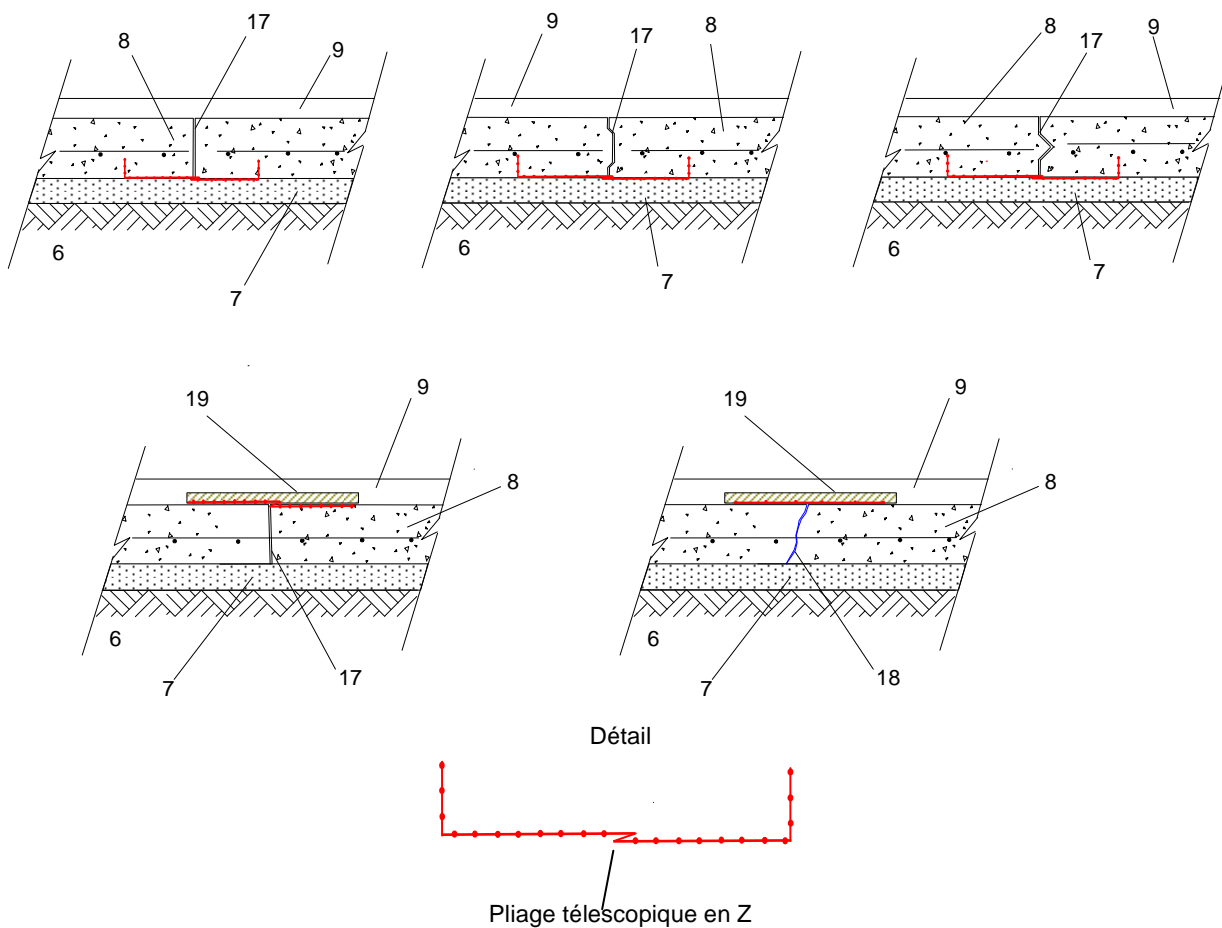


Figure 20 – EU 8.4-1_joint de dilatation – fissures traversantes

1. fondation
2. mur de soubassement
3. planelle
4. mur
5. contre-cloison
6. sol naturel
7. forme
8. corps du dallage
9. chape
10. isolant
11. sol fini extérieur
12. film polyéthylène
13. enduit hydrofuge
14. dalle de compression
15. entrevous
16. poutrelle
17. Joint de dilatation
18. Fissure traversante
19. Termiparge

Enduit de finition "toute hauteur" : Détail

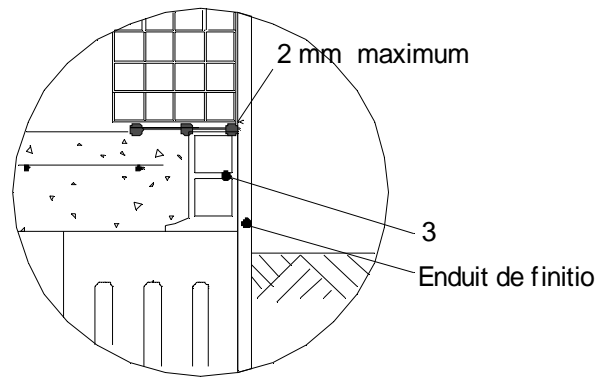


Figure 21 – Enduit de finition toute hauteur (détail)