

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/18-2633_V3**

Revêtement d'étanchéité de toitures jardins et végétalisées en bicouche à base de bitume modifié

Two-layer modified bitumen-based waterproofing coating for garden roofs and green roofs

IKO Duo Green

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire et distributeur : Société IKO-AXTER
6, rue Laferrière
FR - 75009 Paris

Tél. : 02 35 81 26 25
Fax : 02 35 81 97 97
Courriel : contact.france@iko.com
Internet : www.iko.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Publié le



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, FR-77447
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Marne-la-Vallée Cedex 2

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 5 juillet 2019, le procédé IKO Duo Green présenté par la Société IKO SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et DROM.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé IKO Duo Green est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, en bitume élastomère SBS, thermosoudable pour travaux neufs et de réparation de toitures terrasses et toitures inclinées.

Les feuilles de première couche sont définies dans les DTA IKO DUO ACIER et IKO Duo Stick.

La seconde couche, IKO DUO GREEN 3000, est constituée d'un liant ARMOUR additionné d'un agent anti-racines PREVENTOL B2 au taux de 1% ou de PREVENTOL B5 au taux de 0,5% ou HERBITECT au taux de 0,5%, armé d'un non-tissé de polyester de 180 g/m² et auto-protégé par paillettes d'ardoise.

La mise en œuvre des feuilles de première couche peut se faire, par autoadhésivité ou par fixations mécaniques.

La mise en œuvre de la seconde couche se fait toujours par soudage en plein sur la première couche.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement UE n° 305/2011, les feuilles du système IKO Duo Green font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société IKO SAS sur la base de la norme EN 13707.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le Marquage CE et sont accompagnés des informations visées par l'Annexe ZA de la norme EN 13707.

1.3 Identification des constituants

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

- Le nom du fabricant ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé s'emploie sur éléments porteurs et supports en :

- Maçonnerie pour :
 - Toitures-terrasses jardins,
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement des deux destinations précitées :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques,
 - accessibles aux piétons et au séjour sous protection lourde y compris avec protection par dalles sur plots,
 - accessibles aux véhicules ;
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé uniquement en réparation pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques ;
- Panneaux contrecollés CLT en bois massif à usage structurel pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles auto-protégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques ;

- Bois et panneaux à base de bois pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques ;
- Tôles d'acier nervurées pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques.

Le revêtement est mis en œuvre soit en (*tableaux 1 à 2 bis*) :

- Semi-indépendance ;
- Adhérence.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres aptitudes à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue du feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Les classements de comportement au feu du procédé n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

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

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles chez IKO-AXTER.

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles est glissante lorsque humide.

Les rouleaux de plus de 25 kg doivent être manipulés par au moins deux personnes.

Données environnementales

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des

substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique.

En toiture-terrasse jardin, dans le cas où une isolation thermique est requise en relevés, elle sera mise en œuvre selon la technique de la toiture inversée.

Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

Adaptation à la pente de la toiture

Ce revêtement peut être employé en toiture-terrasse jardin de pente nulle à 5 %, avec la possibilité de réaliser localement des pentes plus élevées en prolongement de la partie courante et en retenant la terre, et sur toutes pentes en jardinières.

Il peut être utilisé sous protection lourde dans les conditions de pente prescrites par les normes NF DTU série 43.

Les pentes minimum / maximum sont définies dans les NF DTU série 43 et dans les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018.

Résistance mécanique

Le procédé présente la résistance au poinçonnement, au choc, et à la déchirure compatible avec un emploi au contact direct de la couche drainante (et de la couche filtrante en relevé), moyennant les précautions d'épandage et de réglage qui y sont indiquées.

Résistance chimique

Le revêtement est considéré comme résistant à une acidité $\text{pH} \geq 3$.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par le NF DTU 43.11 sur les éléments porteurs en maçonnerie.

Emploi dans les DROM

Ce procédé peut être employé dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie uniquement, supports isolants, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008).

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé est satisfaisante.

Entretien et réparations

cf. norme NF DTU série 43.

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, avant mise en œuvre des terres ou des autres protections dures.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. La Société IKO-AXTER SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.25 Classement FIT

Le classement performanciel « FIT » est donné par le tableau ci-après.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de mise en œuvre en terrasses jardins ou toitures-terrasses végétalisées

Répartition de l'exécution des ouvrages surmontant l'étanchéité entre les différents corps d'état

- a) Couche drainante : elle est mise en œuvre par l'entrepreneur d'étanchéité.
- b) Couche filtrante : elle est mise en œuvre par l'entreprise chargée de la mise en œuvre de la terre, y compris relevage contre les reliefs.
- c) Vérifications préalables à la charge de l'entreprise chargée de la mise en œuvre des terres :
 - compatibilité de l'acidité des terres et engrais avec l'étanchéité ($\text{pH} \geq 3$),
 - compatibilité des charges de terres, végétaux, engins de chantier, gerbage des terres, etc., avec la résistance du support.
- d) La construction des ouvrages annexes (cf. *Dossier Technique § 8*), tels que :
 - boîtes de visite des entrées d'eaux pluviales,
 - murets construits sur l'étanchéité dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie,
 est à effectuer par l'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres ou du procédé de végétalisation.

Construction des chemins de circulation des terrasses jardins sur maçonnerie

L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres exécute les chemins de circulation, l'ouvrage étant décrit au paragraphe 8.51 du Dossier Technique.

En sus, on respectera les exigences suivantes :

- Les chemins présenteront en surface une pente de 1 % au moins pour l'écoulement des eaux ;
- Des évacuations d'eaux pluviales distinctes seront prévues dans les chemins encaissés ;
- Pour les ouvrages simples d'une largeur inférieure ou égale à 1,50 m, on pourra poser les dalles sur la couche drainante en granulats avec entrées pluviales sous le drain.

2.32 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions du NF DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Tableau – Classements FIT

Première couche	Deuxième couche	
	IKO DUO GREEN 3000	IKO DUO GREEN PLUS
IKO DUO STICK L3	F5 I5 T4	
IKO DUO STICK L3 SI ou IKO DUO STICK L2 SI	F5 I5 T3	F5 I5 T3

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par les Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication, jusqu'au 31 juillet 2026.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce document fait suite à la révision d'office du DTA 5.2/18-2633_V2 suite à la décision de la CCFAT de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.

Les revêtements bicouche, assemblés par soudage entre couche, cités dans le présent document pour des emplois en apparent peuvent être mis en oeuvre sous protection lourde dans les conditions des règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde ».

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1 Principe

Le procédé IKO Duo Green est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, en bitume élastomère SBS, thermosoudable pour travaux neufs et de réfection de toitures terrasses et toitures inclinées.

Élément porteurs	Destinations	Climat		Région	
		Plaine	montagne	France métropolitaine	DROM
Maçonnerie	Jardin	Oui	Oui	Oui	Oui
	TTV extensives	Oui	Oui	Oui	Non
	TTV semi-intensives (Oui	Oui	Oui	Non
Dalles de béton cellulaire auto-clavé armé	Jardin	Non	Non	Non	Non
	TTV extensives	Oui	Non	Oui	Non
	TTV semi-intensives	Non	Non	Non	Non
Panneaux contre-collés CLT en bois massif à usage structural	Jardin	Non	Non	Non	Non
	TTV extensives	Oui	Non	Oui	Non
	TTV semi-intensives	Oui	Non	Oui	Non
Bois et panneaux à base de bois	Jardin	Non	Non	Non	Non
	TTV extensives	Oui	Non	Oui	Non
	TTV semi-intensives	Non	Non	Non	Non
Tôles d'acier nervurées	Jardin	Non	Non	Non	Non
	TTV extensives	Oui	Non	Oui	Non
	TTV semi-intensives	Non	Non	Non	Non

Il s'emploie sur éléments porteurs et supports en :

- Maçonnerie pour :
 - Toitures-terrasses jardins,
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement des deux destinations précitées :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques,
 - accessibles aux piétons et au séjour sous protection lourde y compris avec protection par dalles sur plots,
 - accessibles aux véhicules ;
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,

- techniques ou à zones techniques ;
- Panneaux contre-collés CLT en bois massif à usage structural pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives ou semi-intensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles auto-protégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques ;
- Bois et panneaux à base de bois pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques ;
- Tôles d'acier nervurées pour :
 - terrasses et toitures végétalisées (extensives),
 - toitures comportant des zones non plantées en complément ou en prolongement de la destination précitée :
 - inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques.

Le revêtement est mis en œuvre soit en (tableaux 1 à 2 bis) :

- Semi-indépendance ;
- Adhérence.

La mise en œuvre des feuilles de première couche peut se faire par autoadhésivité ou par fixations mécaniques.

La mise en œuvre de la seconde couche se fait toujours par soudage en plein sur la première couche.

Les feuilles de première couche sont définies dans les DTA IKO DUO ACIER et IKO Duo Stick.

En TTV, dans le DTA IKO Duo Stick, avec la feuille IKO DUO STICK L3 SI.

En jardin, dans le présent DTA, avec la feuille IKO DUO STICK L2 SI.

La seconde couche, IKO DUO GREEN 3000, est constituée d'un liant ARMOUR additionné d'un agent anti-racines PREVENTOL B2 au taux de 1% ou de PREVENTOL B5 au taux de 0,5% ou HERBITECT au taux de 0,5%, armé d'un non-tissé de polyester de 180 g/m² et auto-protégé par paillettes d'ardoise.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la Société IKO-AXTER SAS.

Entretien

L'entretien des terrasses jardins est celui prescrit par le NF DTU 43.1 complétée par les normes NF DTU série 43.

L'entretien des terrasses et toitures végétalisées est celui prescrit par les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 et /ou par l'Avis Technique du procédé de végétalisation mis en œuvre.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé IKO Duo Green s'applique en :

- France européenne ;
- Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) en jardin uniquement (cf. § 10).
- Climat de plaine ;
- Climat de montagne (pour les terrasses et toitures végétalisées, l'Avis Technique du système de végétalisation doit viser cet emploi) ;
- Travaux neufs et de réfection.

Les règles et clauses des normes NF DTU série 43 sont applicables, ainsi que les anciens Avis Techniques des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé.

Les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 sont applicables.

Le CPT « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) est applicable.

2.2 Cadre d'utilisation

2.2.1 Revêtements pour toitures-terrasses jardins

Voir § 5 et *tableaux 1* du présent Dossier Technique.

2.2.2 Revêtements pour terrasses et toitures végétalisées

Voir § 5 et *tableaux 2 à 2 bis* du présent Dossier Technique.

2.2.3 Revêtements pour toitures et terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées

Le procédé IKO Duo Green peut être utilisé pour les zones plantées ou non plantées. Il peut être mis en œuvre en complément ou en prolongement de toitures jardins ou de terrasses et toitures végétalisées et conformément au Document Technique d'Application particulier : IKO Duo Stick ou IKO DUO ACIER en remplaçant la seconde couche par la feuille IKO DUO GREEN 3000.

Dans le cas où les zones non plantées sont traitées par un autre procédé de la gamme IKO bénéficiant d'un Document Technique d'Application pour la destination considérée, le revêtement IKO Duo Green et ses relevés devront déborder d'au moins 1 m des zones plantées et seront raccordés à l'autre revêtement par soudage au chalumeau.

La protection et l'utilisation de chaque zone est adaptée à sa destination : inaccessible, technique, accessible aux piétons et au séjour, accessible aux véhicules.

3. Matériaux

3.1 Liant ARMOUR en bitume élastomère SBS

Il s'agit du mélange conforme aux Directives Techniques UEAtc de 1984, en bitume SBS fillérisé défini dans le Document Technique d'Application IKO DUO FUSION.

Les feuilles IKO DUO GREEN 3000 et IKO DUO GREEN PLUS sont fabriquées avec un liant ARMOUR anti-racine additivé avec PREVENTOL B2 au taux de de 1 % (minimum 20 g/m²) ou PREVENTOL B5 ou HERBITECT au taux de 0,5 % et satisfont aux exigences de la norme NF EN 13948.

Cf. *Tableau 7*.

3.2 Feuilles manufacturées

Les feuilles du procédé IKO Duo Green font l'objet d'un marquage CE conformément à la norme EN 13707.

La composition, la présentation et les caractéristiques des feuilles de seconde couche utilisées dans ce procédé sont conformes aux directives particulières UEAtc de janvier 1984 et sont indiquées dans le *tableau 5*, en fin de Dossier Technique.

Les revêtements d'étanchéité comportant en seconde couche les feuilles IKO DUO GREEN 3000 ou IKO DUO GREEN PLUS satisfont aux exigences de la norme NF EN 13948.

Les feuilles de première couche :

- Autoadhésives à froid sont : IKO DUO STICK L3 SI, IKO DUO STICK L3 (cf. DTA IKO DUO FUSION et IKO DUO STICK), IKO DUO STICK L2 SI en jardin ;
- Fixées mécaniquement sont : IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G cf. DTA IKO DUO ACIER ;

Les feuilles de secondes couches pour mise en œuvre éventuelle en dehors des zones plantées sont conformes aux DTA IKO DUO FUSION, IKO Duo Stick et IKO DUO ACIER.

3.3 Autres matériaux complémentaires

3.3.1 Primaires, colles, mastics et EAC

- IKOpro primaire Bitume ADEROSOL : enduit d'imprégnation à froid conforme aux NF DTU série 43 P1-2 ;
- IKOpro primaire Bitume SR ADEROSOL SR : enduit d'imprégnation à froid, séchage rapide, conforme aux NF DTU série 43 P1-2 ;
- IKOpro primaire ECOL'eau : enduit d'imprégnation à froid sans solvant conforme aux NF DTU série 43 P1-2 ;

- IKOpro Colle PU : colle polyuréthane à froid, cf. DTA IKO Duo Stick ;
- IKOpro Mastic Toiture : mastic à base de bitume élastomère SBS avec solvants volatils non inflammable ; conditionnement : cartouche de 310 ml ;
- IKO EAC PLUS : enduit d'application à chaud, exempt de bitume oxydé, cf. DTA IKO DUO FUSION.

3.3.2 Feuilles complémentaires pour chemins de circulation ou terrasses-zones techniques

- IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION : cf. DTA IKO MONO FUSION ;
- IKO ACCESS : cf. DTA IKO DUO FUSION.

3.3.3 Écran de semi-indépendance

- IKO ECRAN PERFO G/F : couche de diffusion de vapeur pour pare-vapeur soudé, cf. NF DTU 43.1 ;
- IKO ECRAN PERFO G/AR : couche de diffusion de vapeur pour pare-vapeur collé à l'IKO EAC PLUS, cf. NF DTU 43.1 ;
- VOILÉCRAN 50 : écran voile de verre 50 g/m².

3.3.4 Matériaux pour pare-vapeur

- IKO DUO FUSION G/G : cf. DTA IKO DUO FUSION ;
- IKO VAP : dito IKO DUO FUSION G/G avec sous-face filmée ;
- ÉVAL : Barrière à la vapeur aluminium-bitume, cf. norme NF P 84 310 ;
- ÉVALACIER : voile de verre-aluminium conforme au CC2 ;
- IKO VAP STICK ALU : membrane bitumineuse avec sous-face auto-adhésive, cf. DTA IKO Duo Stick ;
- IKO RLV ALU/F : cf. norme NF P 84-316 et DTA IKO DUO FUSION ;
- IKO RLV AR/F : dito IKO RLV ALU/F, mais avec finition par paillettes d'ardoises sur la feuille d'aluminium ;
- IKO EQUERRE 25 ou IKO EQUERRE 33 : équerre de renfort de largeur 25 ou 33 cm pour assurer la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité sur relief en béton ou en blocs de béton cellulaire autoclavé, cf. DTA IKO DUO FUSION.

3.3.5 Matériaux pour relevés (pour zones non végétalisées)

3.3.5.1 Zones non végétalisées

- IKO EQUERRE 25 et 33 : équerre de renfort (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO EQUERRE 100, même matériau que IKO EQUERRE largeur 1 m ;
- IKO RLV ALU/F (cf. *NF P 84-316* et *DTA IKO DUO FUSION*) ;
- IKO RLV AR/F : même matériau que IKO RLV ALU/F avec finition ardoisées sur aluminium.

3.3.5.2 Zones végétalisées

- IKO EQUERRE 25 et 33 : équerre de renfort (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO EQUERRE 100, même matériau que IKO EQUERRE largeur 1 m ;
- IKO DUO GREEN 3000 cf. *tableau 5*
- IKO DUO GREEN PLUS cf. *tableau 5*

3.3.6 Matériaux pour écran thermique en partie courante et au droit des relevés sur polystyrène expansé

- IKO BAND BUTYLE, IKO BAND BITUME, IKO DUO STICK L3 : bandes autoadhésives à froid, cf. DTA IKO D Stick ;
- IKO DUO FUSION G/G : cf. DTA IKO DUO FUSION ;
- IKO DUO FUSION AR/F : cf. DTA IKO DUO FUSION.

3.3.7 Attelages de fixation solides au pas

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

3.4 Matériaux pour protection rapportée

3.4.1 Écran de désolidarisation

ÉCRAN DS : non-tissé synthétique ≥ 170 g/m² ; couche de désolidarisation conforme au NF DTU 43.1 P1-2.

3.42 Plots IKO

Plots conformes au NF DTU 43.1, cf. DTA IKO DUO FUSION ;

3.43 Dalles en béton (non fournies)

Dalles en béton préfabriquées conformes à la norme NF EN 1339, certifiées et marquées NF Dalles de voiries et toitures, de classe (marquage) :

- 2-70 (T-7) en terrasses privatives si la hauteur des plots est ≤ 150 mm,
- 2-110 (T-11) en terrasses collectives ou accessibles au public, ou en terrasses privatives si la hauteur des plots est > 150 mm.

En climat de montagne, elles seront de classe 3 (marquage D).

3.44 DALLE FORUM

Dalles en bois : cf. DTA IKO DUO FUSION.

3.5 Couches filtrantes et drainantes

3.51 Couche filtrante

IKO FILTRE 250 : couche filtrante en fibres acryliques courtes aiguillonnées de 250 g/m², Cf ATec IKO SEMPERVIVUM.

3.52 Couche drainante

- IKO DRAIN : Plaque drainante de polystyrène Cf ATec IKO SEMPERVIVUM
- Cailloux et graviers de granulométrie 15/40 ou 20/40 conformes au NF DTU 43.1 P1 ;
- Pouzzolane, argile expansée et autres granulats de granulométrie 10/30 conformes au NF DTU 43.1 P1 ;
- Briques creuses.

3.6 Pattes et bandes de maintien pour dispositif de séparation ou de retenue

Les pattes et bandes sont réalisées à façon sur chantier à partir des feuilles de seconde couche :

- IKO DUO GREEN 3000 cf. tableau 5
- IKO DUO GREEN PLUS cf. tableau 5

3.61 Mélange de culture

Il s'agit généralement d'une terre issue du décapage des 30 premiers centimètres du sol ou des 30 centimètres suivants, amendée de matières organiques et/ou de produits minéraux.

4. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

4.1 Généralités

cf. *paragraphe 1.*

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU série 43 ou des Avis Techniques les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

Les pentes minimum / maximum sont définies dans les NF DTU série 43.

4.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et les supports conformes au NF DTU 20.12 et les éléments porteurs et supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi. et au Cahier des Prescriptions Communes «Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (*e-cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008*) pour les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) suivants : Guyane, Guadeloupe, Martinique, Mayotte, et île de la Réunion.

Sont également admis, les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

La préparation des supports (pontage des joints) est effectuée selon les dispositions du NF DTU 43.1 et des Avis techniques. Les pontages sont réalisés avec une bande IKO RLV ALU/F, largeur 20 cm (alu contre support).

Les formes en mortier allégé pour terrasses et toitures bénéficiant d'un Avis Technique des Groupes spécialisés n° 5.2 et 13 sont admises dans les conditions de leur Avis Technique respectif.

4.3 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois (hors toitures-terrasses jardins)

Sont admis les éléments porteurs et supports en bois massif et panneaux à base de bois conformes aux dispositions du NF DTU 43.4 P1 et non traditionnels (panneaux composites, sandwichs, CLT...) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

Dans le cas de terrasses et toitures végétalisées, la pente minimale des versants doit être $\geq 3\%$ dans tous les cas y compris les cas de noue en pente. De plus, conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, les charges permanentes à prendre en compte sont de 100 daN/m² (charge forfaitaire de sécurité de 15 daN/m² + charge complémentaire de 85 daN/m² pour tenir compte du fluage naturel lorsque la pente est $< 7\%$ sur plan).

La préparation de ces supports comprend :

- Pour les revêtements semi-indépendants et adhérents sur bois massif et panneaux à base de bois, le clouage d'une sous-couche définie au § 3 ; le recouvrement entre lés est de 10 cm lorsque non soudé, 6 cm lorsque soudé. Le clouage utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface et d'un tous les 15 cm en bordure des feuilles. Dans le cas de recouvrements soudés, les fixations en quinconce suffisent ;

4.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (hors toitures-terrasses jardins)

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes au NF DTU 43.3 P1 et au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm dans les départements européens » (*Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009*), ainsi que les éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application pour cet emploi.

Dans le cas de terrasses et toitures végétalisées, la pente minimale des versants doit être $\geq 3\%$ dans tous les cas y compris les cas de noue en pente, conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées.

4.5 Supports isolants non porteurs

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique des panneaux isolants. Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les tableaux 1 et 2, conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ou aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021, ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application..

4.51 Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 3 s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Conformément au NF DTU 43.1 et aux Avis Techniques des dalles de béton cellulaire autoclavé armé lorsque le relief est constitué de blocs de béton cellulaire autoclavé, dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie ou blocs de béton cellulaire autoclavé, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant de partie courante, soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est en :

- IKO EQUERRE 25 pour un isolant ≤ 130 mm ;
- IKO EQUERRE 33 ou IKO EQUERRE 100 pour un isolant d'épaisseur > 130 mm.

4.52 Mise en œuvre de l'isolant

Le *tableau 4* détermine les choix de mise en œuvre de l'isolant en fonction de sa nature, à condition que le Document Technique d'Application de l'isolant vise cette technique.

L'isolant est mis en œuvre soit :

- Collé à l'IKO EAC PLUS conformément au DTA IKO DUO FUSION ;
- Collé à froid sous protection jardin par IKOpro Colle PU par cordons de 2 cm espacés conformément aux tableaux 5 du DTA IKO Duo Stick ;
- Fixé mécaniquement.

Dans le cas où la compression à 10 % de l'isolant est inférieure à 100 kPa, les attelages de fixations mécaniques doivent être de type « solide au pas » ;

- Libre, et en un seul lit ;
- Par toute autre technique visée favorablement par la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ou le Document Technique d'Application de l'isolant.

4.53 Cas particulier des isolants en polystyrène expansé placés sous étanchéité

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est :

- Une bande autoadhésive à froid IKO BAND BUTYLE, IKO BAND BITUME ou IKO DUO STICK L3, développé 15 cm, est appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm ;
- Une bande de IKO DUO FUSION G/G (développé = épaisseur de l'isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

4.6 Cas de l'isolation inversée

Sont admis, les panneaux isolants conformes aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 ou bénéficiant d'un DTA dans le cas de toiture accessible aux véhicules.

4.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume oxydé ou modifié, ciment volcanique, enduit pâteux, membrane synthétique, pouvant être sur supports : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois, isolants sur les éléments porteurs précités et tôles d'acier nervurées.

Les critères de conservation et de préparation des anciennes étanchéités pour leur réemploi comme support ou comme écran-vapeur sont définis dans le NF DTU 43.5.

5. Prescriptions relatives aux revêtements

5.1 Règles de substitution

La feuille IKO DUO GREEN 3000 peut être remplacée par la feuille IKO DUO GREEN 3000 PLUS.

La feuille IKO DUO STICK L3 SI n'est pas substituable en toitures-terrasses végétalisées.

La feuille IKO DUO STICK L2 SI est substituable en toitures-terrasses jardin par IKO DUO STICK L3 SI.

5.2 Règles d'inversion

L'inversion des couches des revêtements n'est pas admise.

5.3 Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

5.31 Dispositions générales

La constitution des revêtements est décrite au § 2.2 et dans les *tableaux 1 et 2*.

La première couche est appliquée selon le système, comme décrit ci-dessous. Au droit des pontages, le revêtement n'est pas soudé.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche ou croisés.

Fixations en tête

Des fixations sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40 % pour des revêtements sans IKO EAC PLUS et à 20 % pour des revêtements soudés sur IKO EAC PLUS refroidi.

5.311 Système adhérent- Cas de la première couche autoadhésive à froid (type C2)

Exclu sur maçonnerie de type A avec bac collaborant ou sur maçonnerie de type D conformément au NF DTU 43.1.

La feuille de première couche d'étanchéité IKO DUO STICK L3 est déroulée et positionnée avec un recouvrement longitudinal de 6 cm et transversal de 10 cm.

Le film pelable de protection du joint de recouvrement du lé à recouvrir est retiré. Puis le film pelable de protection de sous-face est retiré en tête de lé sur environ 50 cm. Après marouflage de la zone ainsi dénudée, le film pelable de sous-face est entièrement retiré, accompagné d'un marouflage léger.

Le joint de recouvrement longitudinal de 6 cm est ensuite également marouflé (il ne doit pas être soudé) ; sa fermeture définitive étant

assurée lors du soudage de la couche de finition qui doit intervenir immédiatement après la mise en œuvre de la première couche. Le joint de recouvrement transversal de 10 cm est ensuite soudé à la flamme molle.

5.34 Système semi-indépendant

5.35 Cas de la première couche autoadhésive à froid (types B, B2)

La feuille de première couche d'étanchéité IKO DUO STICK L3 SI est déroulée et positionnée avec un recouvrement longitudinal de 6 cm et transversal de 10 cm.

Le film pelable de protection du joint de recouvrement du lé à recouvrir est retiré. Puis le film pelable de protection de sous-face est retiré en tête de lé sur environ 50 cm. Après marouflage de la zone ainsi dénudée, le film pelable de sous-face est entièrement retiré, accompagné d'un marouflage léger.

Le joint de recouvrement longitudinal de 6 cm est ensuite également marouflé (il ne doit pas être soudé) ; sa fermeture définitive étant assurée lors du soudage de la couche de finition qui doit intervenir immédiatement après la mise en œuvre de la première couche.

Le joint de recouvrement transversal de 10 cm est ensuite soudé à la flamme molle.

Cas particuliers du polystyrène expansé (EPS)

Les panneaux isolants en polystyrène expansé étant sensibles à la flamme, le recouvrement transversal est porté à 20 cm dont 10 cm sont fermés par marouflage de l'autoadhésif et 10 cm sont soudés en plein (cf. *figure 8*).

La protection de la tranche du panneau isolant au droit des relevés et émergences, est assurée par une bande autoadhésive IKO BAND BUTYLE ou IKO BAND BITUME ou une bande découpée de IKO DUO STICK L3, développé 15 cm, appliquée en fond de gorge à ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

En variante, une bande de IKO DUO FUSION G/G (développé = épaisseur de l'isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

5.36 Cas de la première couche fixée mécaniquement (type B4)

La feuille IKO DUO ACIER F/G est déroulée à sec (perpendiculairement aux nervures des tôles sur T.A.N.) et fixée mécaniquement en lisière. Les conditions de mise en œuvre, les attelages de fixations, leur densité et leur répartition sont données par le Document Technique d'Application IKO DUO ACIER en cours de validité. Le recouvrement longitudinal et en about de lés est d'au moins 10 cm, entièrement soudé.

Les conditions d'exclusion définies dans le *Cahier CSTB 3563* s'appliquent.

5.4 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit :

Une bande de IKO DUO FUSION F/G est soudée sur le pare-vapeur ou sur l'élément porteur si le pare-vapeur est non adhérent, et sur le revêtement de partie courante. Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

Dans le cas d'une première couche avec joint autoadhésif, la deuxième couche doit être soudée à l'avancement.

6. Protection des parties courantes

6.1 Protection des toitures-terrasses jardins sur élément porteur en maçonnerie

6.11 Couche drainante

La mise en place de la couche drainante doit suivre les travaux de pose du revêtement d'étanchéité et être faite par l'entrepreneur d'étanchéité.

6.111 Couche drainante en cailloux

Elle présente une épaisseur minimale de 10 cm et est réalisée avec des cailloux de granularité 25/40.

Elle est posée directement sur le IKO DUO GREEN 3000 et étalée soit manuellement, soit au moyen d'engins mécaniques à pneus adaptés, dont les surcharges sont prises en compte pour le choix de l'isolant, soit au moyen d'un tapis transporteur. Dans le cas d'engins à pneus, on limitera la charge par essieu à 1,5 t.

La circulation des engins est limitée au strict minimum et doit également respecter les limites de charges imposées.

Il faut veiller à ne pas stocker les cailloux en un seul endroit avant leur mise en place, afin d'éviter les charges localisées supérieures à la

charge admise tant au niveau de l'élément porteur que des panneaux isolants thermiques éventuels.

6.112 Couche drainante en IKO DRAIN

La couche drainante IKO DRAIN est réalisée à partir de plaques de polystyrène moulé perforé, de 40 mm d'épaisseur.

Elles seront lestées après la mise en place de la couche filtrante :

- soit par la mise en œuvre de la terre végétale à l'avancement ;
- soit provisoirement par tout autre moyen.

Le poids supporté ne devra pas dépasser 2 t/m² (environ 1 m de terre).

6.113 Autres couches drainantes

La couche drainante peut être aussi réalisée à partir de :

- Argile expansée ;
- Pouzzolane ;
- Briques creuses entières ;
- Schiste expansé ;

mis en œuvre dans les conditions du § 6.111 ci-dessus.

6.12 Couche filtrante (IKO FILTRE 250)

Elle a pour but de :

- Retenir les éléments nutritifs du sol ;
- Répartir et conserver l'humidité nécessaire aux plantes ;
- Empêcher le colmatage de la couche drainante.

Sa mise en œuvre est du ressort de l'entreprise paysagiste qui doit s'assurer que :

- Le pH de la terre et des engrais introduits ne descend pas au-dessous de 3 ;
- La pression exercée par les terres et les végétaux (et les autres charges éventuelles) ne dépasse pas celle admissible par l'élément porteur, les panneaux isolants thermiques éventuels ou les panneaux IKO DRAIN ;
- La couche filtrante est relevée contre tous les reliefs jusqu'au niveau supérieur des terres ;

Le recouvrement entre lés est de 10 cm.

Elle est aussitôt recouverte de la terre.

6.13 Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage terrasses jardins

La composition de la terre doit tenir compte des plantations qui doivent être faites (gazon, fleurs, arbustes, arbres).

L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations. Elle est généralement d'au moins 30 cm.

Des trop-pleins et évacuations d'eaux pluviales limitent la hauteur d'eau stagnante de manière à ne pas nuire à la croissance des végétaux.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

- L'arrosage des plantations ;
- L'enlèvement des végétations ayant atteint un trop grand développement ;
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales et ouvrages annexes : chemins de circulation, joints de dilatation, etc.

Le complexe IKO Duo Green est de nature à résister aux engrais azotés, à l'acide humique lorsque le pH de la terre n'est pas trop acide (pH \geq 3).

Pour le choix des plantes, on se reportera au NF DTU 43.1 et plus particulièrement à l'annexe B, et NF DTU 43.11, qui précisent les listes des plantes interdites sur toitures terrasses jardins.

6.2 Protection des terrasses et toitures végétalisées

La protection des terrasses et toitures végétalisées est réalisée avec un système de végétalisation, conforme aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018, bénéficiant d'un Avis Technique validé pour cet usage.

6.3 Isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants conformes aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application en isolation inversée visant l'élément porteur considéré.

La protection de l'isolant inversé est celle définie dans le DTA de l'isolant pour la destination considérée ou conformes aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021.

6.4 Protection des toitures et terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées sur l'élément porteur considéré

La protection des zones non plantées est à réaliser selon l'élément porteur considéré (cf. *paragraphe 1*) conformément au Document Technique d'Application concerné selon le § 2.23.

6.41 Protection par dalles sur plots IKO

cf. *paragraphe 3.4*.

cf. DTA IKO DUO FUSION.

6.42 Protection lourde meuble ou technique

Sont celles définies dans la NF DTU 43.1.

cf. DTA IKO DUO FUSION.

6.43 Protection lourde dure pour terrasses accessibles aux piétons et aux véhicules

Sont celles définies dans la NF DTU 43.1.

cf. DTA IKO DUO FUSION.

7. Relevés

7.1 Support des relevés

Les principes, la forme et la hauteur des reliefs et des supports de relevés sont conformes aux dispositions :

- Du NF DTU 20.12 ;
- Des NF DTU série 43.

7.2 Relevés non isolés thermiquement

7.21 Terrasses jardins sur élément porteur en maçonnerie (cf. *figure 1*)

Le revêtement d'étanchéité est relevé sur une hauteur de 15 cm au-dessus du niveau des terres.

Le revêtement est réalisé comme suit :

- Enduit d'imprégnation à froid selon § 3.31 ;
- Une couche de IKO EQUERRE 100 soudée en plein sur le support et sur la première couche de la partie courante, avec un talon de 10 cm ;
- Une couche de IKO DUO GREEN 3000 soudée en plein, à joints décalés, sur la couche précédente et sur la seconde couche de la partie courante, avec un talon de 15 cm.

Dans tous les cas :

- Les joints entre relevés et partie courante sont décalés. Les recouvrements latéraux des relevés sont de 6 cm minimum ;
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 1 m, l'étanchéité est fixée mécaniquement en tête à raison de 4 fixations / ml (fixation chevillée avec rondelle), avec protection des fixations vis à vis des eaux de ruissellement ;
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 2,50 m, le relevé sera mis en œuvre par feuilles de 2,50 m maximum, fixées mécaniquement en tête. Le lé d'étanchéité supérieur recouvre ces fixations de 20 cm.

Une zone stérile de 40 cm minimum doit être réalisée entre la zone plantée et l'étanchéité verticale du relevé conformément au NF DTU 43.1.

Dans le cas de surfaces plantées \leq 100 m², la zone stérile peut être constituée d'une couche drainante (IKO DRAIN) appliquée contre le relevé et d'une couche filtrante (IKO FILTRE 250) ou par tout autre dispositif conforme au NF DTU 43.1.

7.22 Terrasses et toitures végétalisées sur l'élément porteur considéré (cf. § 1) (cf. *figures 9, 10 et 11*)

La composition et la mise en œuvre des revêtements des relevés d'étanchéité sont identiques à celles des terrasses jardins (§ 7.21).

Conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018, dans le cas où une zone stérile est prévue, la hauteur des relevés est donnée par les NF DTU série 43 suivant le type de protection.

Dans le cas où il n'y a pas de zone stérile, la hauteur des relevés au-dessus de la couche de culture est de :

- 15 cm minimum ;
- 5 cm si le revêtement d'étanchéité revêt l'acrotère jusqu'à l'arête extérieure dans le cas d'élément porteur en maçonnerie.

7.23 Toitures et terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées sur l'élément porteur considéré (cf. § 1)

Les relevés d'étanchéité des zones plantées seront réalisés conformément au § 7.21.

Concernant les zones non plantées, les relevés pourront être traités soit avec le procédé IKO Duo Green selon le § 7.21, soit conformément au Document Technique d'Application concerné selon le § 2.23 avec le revêtement anti-racine débordant d'au moins 1 m des zones plantées.

7.3 Relevés isolés thermiquement (hors jardins)

Les relevés isolés sont réalisés conformément aux dispositions du NF-DTU série 43 concerné.

Dans le cas particulier d'un acrotère en béton, la composition des feuilles de relevés est identique à celle des relevés non isolés en ajoutant préalablement sur l'isolant thermique visant cet emploi dans son DTA particulier une sous-couche autoadhésive IKO DUO STICK L3 SI, conformément au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur élément porteur en maçonnerie », Cahier du CSTB 3741_V2 de janvier 2020. Cf. Figures 16 et 16bis.

7.4 Protection des relevés

7.41 Toitures-terrasses jardins

La protection des relevés est facultative.

7.42 Terrasses et toitures végétalisées

La protection des relevés est facultative.

7.43 Toitures-terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées

La protection des relevés, en dehors des zones plantées, sera réalisée selon l'élément porteur considéré, soit conformément au Document Technique d'Application concerné, selon le § 2.23.

7.5 Retombées

Les retombées sont réalisées conformément aux NF DTU série 43. Pour les toitures terrasses jardins et les terrasses et toitures végétalisées, la composition et les prescriptions de mise en œuvre sont identiques à celles des relevés (cf. § 7.21) (cf. figure 2).

8. Ouvrages particuliers

8.1 Zones stériles

8.11 Toitures-terrasses jardins

Cas de surfaces plantées > 100 m²

Conformément au NF DTU 43.1, une zone stérile de 0,40 m de large est aménagée contre tous les relevés d'étanchéité, le long des joints de dilatation et autour des entrées d'eaux pluviales et pénétrations.

Cas de surfaces plantées ≤ 100 m²

La zone stérile peut également être constituée d'une couche drainante et filtrante avec IKO DRAIN + IKO FILTRE 250, appliquée à la verticale contre le relevé, ou par un procédé conforme au NF DTU 43.1.

8.12 Terrasses et toitures végétalisées

Conformément aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 ou aux prescriptions de l'Avis Technique du système de végétalisation, une zone stérile de 0,40 m de large peut être aménagée contre les relevés et les joints de dilatation si le type de végétalisation le requiert (cf. figures 9 et 10).

Dans tous les cas, elle est obligatoire au pourtour des entrées d'eaux pluviales et dans les noues courantes ou noues de rives de fil d'eau de pente < 2 %.

8.2 Évacuations d'eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée avec une pièce de renfort en IKO DUO FUSION F/G au droit de la platine (cf. figures 3 et 4).

Les entrées d'eaux pluviales doivent être visitables et la trappe de visite, s'il y a, doit rester apparente.

8.3 Joint de dilatation

Sur éléments porteurs en maçonnerie et bois ou panneaux à base de bois, les joints de dilatation sont exécutés conformément à l'Avis Technique IKO DILAT et conformément aux dispositions des NF DTU série 43 et/ou des Règles Professionnelles pour la conception et la

réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 (cf. figures 12, 13 et 14).

Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.3 et/ou des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 (cf. figure 15).

8.4 Noues

Elles sont réalisées de manières identiques aux parties courantes, quels que soient le type de toiture et la pente de la noue.

Pour les terrasses et toitures végétalisées, on se reportera aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018.

8.5 Chemins de circulation

8.51 Toitures-terrasses jardins sur élément porteur en maçonnerie

cf. Figures 5 et 6.

Les chemins de circulation sont généralement réalisés par un dallage ou un revêtement.

Lorsqu'ils ne sont pas rehaussés, ils sont séparés de la terre par un muret. Ils peuvent être constitués d'une dalle coulée sur couche de désolidarisation conforme au NF DTU 43.1, ou de dalles préfabriquées posées sur lit de sable ou gravillons. Les protections sont mises en œuvre entre les murets ; le lit de sable ou de gravillons est mis en œuvre directement sur l'étanchéité.

Les dalles coulées sur place sont fragmentées et mises en œuvre conformément au NF DTU 43.1, et peuvent recevoir une protection scellée.

Les chemins de circulation peuvent également être constitués par protection du revêtement d'étanchéité par dalles sur plots.

Les chemins de circulation exécutés au niveau de la terre sont réalisés par le paysagiste qui prendra toutes les dispositions pour limiter les tassements (terre compactée, sablon, grave, ciment, etc).

8.52 Terrasses et toitures végétalisées sur l'élément porteur considéré (cf. § 1)

Pour l'entretien ou pour accéder à des équipements techniques, des chemins de circulation peuvent être aménagés (largeur ≥ 80 cm). Leur protection étant posée sur la couche de drainage ou sur la couche filtrante ou sur la couche de culture ou sur le revêtement d'étanchéité selon l'Avis Technique du système de végétalisation.

La zone stérile ne constitue pas un chemin de circulation.

8.53 Toitures-terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées sur l'élément porteur considéré (cf. § 1)

Les chemins de circulation, en dehors des zones plantées, seront réalisés selon l'élément porteur considéré conformément au Document Technique d'Application concerné, selon le § 2.23.

8.6 Cas particuliers de murets construits sur le revêtement d'étanchéité sur élément porteur en maçonnerie

Ils sont de deux types : en béton armé ou en maçonnerie d'éléments.

Ils sont construits sur une couche de renfort constituée d'un IKO DUO GREEN 3000 soudé sur le revêtement et débordant de 20 cm de part et d'autre de l'emprise prévue. L'emplacement des murets doit donc être connu lors de la réalisation du renfort.

Les murets en maçonnerie d'éléments sont admis sous réserve que :

- Leur hauteur soit au plus égale à 40 cm ;
- La pression exercée à leur sous-face ne dépasse pas celle admissible par l'isolant support (dans tous les cas ≤ 60 kPa, soit 6 000 daN / m²) ;
- La contrainte admissible du revêtement est de 200 kPa en l'absence d'isolant.
- Il n'y ait pas de poussée latérale.

Lorsqu'il existe une poussée des terres, les murets sont en béton armé avec semelle de répartition et doivent être calculés de façon à assurer, outre leur stabilité, l'absence de pression à leur sous-face dépassant en quelque point que ce soit celle admissible par le panneau isolant support d'étanchéité, charges d'exploitation et permanente incluses (piétons, jardinières...).

9. Dispositions particulières au climat de montagne en maçonnerie uniquement

9.1 Généralités

On se reportera :

- Au NF DTU 20.12 en ce qui concerne la hauteur des reliefs ;
- Aux dispositions du NF DTU 43.11 sur éléments porteur en maçonnerie.
- À l'Avis Technique du système de végétalisation.

9.2 Étanchéité en partie courante

9.2.1 Toitures terrasses jardins et terrasses et toitures végétalisées

Le revêtement sera conforme aux *tableaux 1 et 2*, en fin de Dossier Technique.

9.2.2 Toitures et terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées

En dehors de la zone plantée, le revêtement peut être réalisé soit selon le § 9.2.1, soit conformément au DTA concerné, selon le § 2.23.

9.3 Relevés d'étanchéité

9.3.1 Toitures terrasses jardins

Ils seront conformes au § 7.21 du Dossier Technique.

9.3.2 Terrasses et toitures végétalisées

Ils seront conformes au § 7.22 du Dossier Technique.

9.3.3 Toitures et terrasses jardins ou végétalisées comportant des zones non plantées

Ils seront conformes au § 7.23 du Dossier Technique pour une utilisation en climat de montagne.

9.4 Protection d'étanchéité en partie courante

9.4.1 Toitures-terrasses jardins

La protection admise est conforme au NF DTU 43.11.

9.4.2 Toitures et terrasses végétalisées

La protection admise est conforme à l'Avis Technique du procédé de végétalisation visant l'emploi en climat de montagne.

10. Dispositions particulières dans les DROM (toiture-terrasse jardin uniquement)

Les prescriptions des chapitres précédents concernant les toitures en

France européenne en climat de plaine sont applicables. Le Cahier des Prescriptions Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008) est également applicable.

Dans tous les cas :

- L'élément porteur est en maçonnerie de pente $\geq 2\%$ et $< 5\%$;
- La mise en oeuvre d'un pare-vapeur est facultative si les locaux ne sont pas chauffés (cf. tableaux 4.2) ;
- Les Documents Particuliers du Marché (DPM) indiquent l'intensité pluviométrique à prendre en compte et le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Le NF DTU 60.11 P3 est à utiliser avec des débits de 4,5 et 6 litres/m² min.

Concernant les toitures-terrasses-jardin, les prescriptions complémentaires suivantes sont à respecter :

- Une distance minimale de 2 mètres doit être conservée entre le mur et les premiers végétaux « hautes tiges » (ne dépassant pas 2 mètres de haut).

10.1 Étanchéité en partie courante

10.1.1 Toitures-terrasses jardins

Le revêtement sera conforme aux *tableaux 1 et 2*, en fin de Dossier Technique.

10.1.2 Toitures et terrasses jardins comportant des zones non plantées

En dehors de la zone plantée, le revêtement peut être réalisé soit selon le § 10.1.1, soit conformément au DTA concerné, selon le § 2.23.

10.2 Relevés d'étanchéité

10.2.1 Toitures terrasses jardins

Ils seront conformes au § 7.21 du Dossier Technique.

10.2.2 Toitures et terrasses jardins comportant des zones non plantées

Ils seront conformes au § 7.23 du Dossier Technique.

10.3 Protection d'étanchéité

10.3.1 Dans les zones plantées (Toitures-terrasses jardins)

La protection jardin admise est conforme au NF DTU 43.1.

Il s'agit généralement d'une terre issue du décapage des 30 premiers centimètres du sol ou des 30 centimètres suivants, amendée de matières organiques et/ou de produits minéraux.

La couche drainante est celle définie au paragraphe 6.1.

10.3.2 Dans les zones non plantées

La protection admise est conforme aux revêtements d'étanchéité IKO apparents et sous protection sous DTA visant les DROM.

11. Fabrication et contrôle de fabrication

Les feuilles sont produites par IKO-AXTER SAS dans son usine de Tourville-la-Rivière (76).

L'autocontrôle de fabrication fait partie de l'ensemble d'un Système Qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 certifié par Bureau Veritas Certification.

Le contrôle des matières premières, des liants et des produits fabriqués est fait selon le chapitre 5 du Guide Technique UEAtc. Le contrôle de production en usine est fait conformément au *tableau B1* de la norme NF EN 13707. La nomenclature de l'autocontrôle est donnée par le *Tableau 6*.

Le liant, préparé en usine, est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures, non tissé polyester, sont imprégnées au liant ARMOUR non fillérisé, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

B. Résultats expérimentaux

- Classement FIT : F5 I5 T4, rapport d'essai interne IKO SAS par analogie avec le complexe IKO DUO FUSION F/G+ IKO DUO GREEN 3000 de l'Avis Technique IKO DUO FUSION (armatures identiques) ;
- Classement FIT : F5 I5 T3, rapport d'essai interne IKO SAS avec le complexe IKO DUO STICK + IKO DUO GREEN 3000 ou IKO DUO GREEN PLUS ;
- Rapport d'essais du CSTC n° DE 651 XE 946 du 14/01/2008 : résistance à la pénétration des racines selon NF EN 13948 des feuilles IKO DUO GREEN 3000 et IKO DUO GREEN PLUS par analogie avec la feuille MEPSGREEN 25 AR SPP (Preventol B2).
- Rapport d'essais du CSTC n° DE 651 XL 453 du 01/02/2017 : résistance à la pénétration des racines selon NF EN 13948 des feuilles IKO DUO GREEN 3000 et IKO DUO GREEN PLUS par analogie avec la feuille MEPSGREEN 25 AR SPP (Preventol B5).
- Rapport d'essais du CSTC n° DE 651 XJ 395 du 01/12/2014 : résistance à la pénétration des racines selon NF EN 13948 des feuilles IKO DUO GREEN 3000 et IKO DUO GREEN PLUS par analogie avec la feuille MEPSGREEN 25 AR SPP (Herbitect).

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références chantiers

Plus de 400 000 m² en toitures et terrasses végétalisées ont été réalisées avec le procédé depuis le dernier renouvellement du DTA en 2011.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements pour toitures-terrasses jardins sur maçonnerie en travaux neufs et de réfection, en France métropolitaine

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (1)	Semi-indépendant	Adhérent
			B = IKO DUO STICK L3 SI (5) + IKO DUO GREEN 3000 F5 I5 T3	C2 = IKO DUO STICK L3 + IKO DUO GREEN 3000 F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 0	EIF + B	EIF + C2 (2)
	Maçonnerie + isolation inversée		EIF + B	EIF + C2 (2)
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane Polyisocyanurate (6)		B	
	Polystyrène expansé (6)		B	
Ancien revêtement (cf. § 4.7) avec élément porteur en maçonnerie	Asphalte	≥ 0	EIF + B	
	Bitumineux indépendants		EIF + B	
	Bitumineux autoprotégés minéraux		EIF + B	
	Bitumineux autoprotégés métalliques		B (3)	C2 (3)
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique (4)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) La pente > 5% peut être admise localement, uniquement avec un système d'étanchéité adhérent et un dispositif de maintien des terres.
- (2) Sur maçonnerie de type A, B ou C, éventuellement surmontés d'une forme de pente. (Type A : bacs collaborants exclus)
- (3) Après délardage de l'autoprotection métallique.
- (4) Sauf sur une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. *NF DTU 43.5*).
- (5) IKO DUO STICK L3 SI peut être remplacé par IKO DUO STICK L2 SI
- (6) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 le permet.

Tableau 1bis – Revêtements pour toitures-terrasses jardins sur maçonnerie en travaux neufs et de réfection en DROM

Élément porteur	Support direct du revêtement (6)	Pente % ≤ 5 (1)	Semi-indépendant	Adhérent
			B = IKO DUO STICK L3 SI (5) + IKO DUO GREEN 3000	C2 = IKO DUO STICK L3 + IKO DUO GREEN 3000
Maçonnerie (1)(2)	Maçonnerie	≥ 0	F5 I5 T3	F5 I5 T4
	Maçonnerie + isolation inversée (4)		EIF + B	EIF + C2 (4)
	Perlite expansée (fibrée)		EIF + B	EIF + C2 (3)
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane Polyisocyanurate (3)		B	
	Polystyrène expansé (3)		B	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) La pente > 5% peut être admise localement, uniquement avec un système d'étanchéité adhérent et un dispositif de maintien des terres.
- (2) Sur maçonneries conforme au e-Cahier du CSTB 3644 de tous types exception faite des maçonneries de type A avec bac collaborant.
- (3) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 le permet.
- (4) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 le permet
- (5) IKO DUO STICK L3 SI peut être remplacé par IKO DUO STICK L2 SI
- (6) En travaux de réfection, l'élément porteur est remis à nu.

Tableau 1ter – Revêtements pour toitures-terrasses jardins et végétalisées sur maçonnerie en travaux neufs et de réfection en climat de montagne

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (1)	Semi-indépendant	Adhérent
			B = IKO DUO STICK L3 SI (7) + IKO DUO GREEN 3000 F5 I5 T3	C2 = IKO DUO STICK L3 + IKO DUO GREEN 3000 F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + B	EIF + C2 (2)
	Maçonnerie + isolation inversée (6)		EIF + B	EIF + C2 (2)
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane Polyisocyanurate (5)		B	
	Polystyrène expansé (5)		B	
Ancien revêtement (cf. § 4.7) avec élément porteur en maçonnerie	Asphalte	≥ 1	EIF + B	
	Bitumineux indépendants		EIF + B	
	Bitumineux autoprotégés minéraux		EIF + B	
	Bitumineux autoprotégés métalliques		B (3)	C2 (3)
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique (4)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) La pente > 5% peut être admise localement, uniquement avec un système d'étanchéité adhérent et un dispositif de maintien des terres.
- (2) Sur maçonnerie de type A, B ou C, éventuellement surmontés d'une forme de pente. (Type A : bacs collaborants exclus)
- (3) Après débardage de l'autoprotection métallique.
- (4) Sauf sur une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. *NF DTU 43.5*).
- (5) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 le permet.
- (6) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 le permet.
- (7) IKO DUO STICK L3 SI peut être remplacé par IKO DUO STICK L2 SI

Tableau 2 – Revêtements semi-indépendants pour terrasses et toitures végétalisées en travaux neufs, en France métropolitaine uniquement

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 20 (1)	Semi-indépendant	
			B2 = IKO DUO STICK L3 SI (5) + IKO DUO GREEN 3000	B4 (4) = IKO DUO ACIER F/G + IKO DUO GREEN 3000
			F5 I5 T3	/
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 0 (3)	EIF + B2	B4
	Maçonnerie + isolation inversée		EIF + B2	
	Perlite expansée (fibrée)			B4
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane / Polyisocyanurate (2)		B2	B4
	Polystyrène expansé (2)		B2	Écran thermique + B4
	Laine minérale (2)			B4
Béton cellulaire autoclavé armé	Béton cellulaire autoclavé	≥ 1	EIF + B2	B4
	Perlite expansée (fibrée)			B4
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane / Polyisocyanurate (2)		B2	B4
	Polystyrène expansé (2)		B2	Écran thermique + B4
	Laine minérale (2)			B4
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ 3	B2	B4
	Panneaux à base de bois		B2	B4
	Perlite expansée (fibrée)			B4
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane / Polyisocyanurate (2)		B2	B4
	Polystyrène expansé (2)		B2	Écran thermique + B4
	Laine minérale (2)			B4
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3		B4
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane / Polyisocyanurate (2)			B4
	Polystyrène expansé (2)		B2	Écran thermique + B4
	Laine minérale (2)			B4

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle des normes NF DTU série 43, et des Avis Techniques des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé et des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées. La pente maximale est 20 %.

(2) Si la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ou le DTA de l'isolant le permet.

(3) En climat de montagne, la pente minimale est de 1% et *tableau 1ter*.

(4) Les prescriptions du DTA IKO DUO ACIER s'appliquent.

(5) Limite de dépression selon DTA IKO Duo Stick.

Tableau 2 bis – Revêtements semi-indépendants pour terrasses et toitures végétalisées en travaux de réfection, en France métropolitaine uniquement (6)

Élément porteur	Support direct du revêtement : ancien revêtement (cf. § 4.7)	Pente % ≤ 20	Semi-indépendant (5)	
			B2 = IKO DUO STICK L3 SI + IKO DUO GREEN 3000 F5 I5 T3	B4 (4) = IKO DUO ACIER F/G + IKO DUO GREEN 3000 /
Maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois ou panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées	Asphalte	(1)	EIF + B2	B4
	Bitumineux indépendants		EIF + B2	B4
	Bitumineux autoprotégés minéraux		EIF + B2	B4
	Bitumineux autoprotégés métalliques		B2 (2)	B4
	Ciment volcanique, enduit pâteux			EVALACIER + B4
	Membrane synthétique (3)			EVALACIER + B4

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Sur T.A.N. et sur bois et panneaux à base de bois la pente minimum est ≥ 3 %.

(2) Après délardage de l'autoprotection métallique.

(3) Sauf sur une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. *NF DTU 43.5*).

(4) Les prescriptions du DTA IKO DUO ACIER s'appliquent.

(5) Domaine d'emploi limité à une dépression au vent extrême défini par le DTA du revêtement.

(6) Climat de montage uniquement sur maçonnerie, cf *Tableau 1ter*.

Tableau 3 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur, en France métropolitaine

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement d'étanchéité toitures-terrasses jardin		Revêtement d'étanchéité TTV	
		Pare-vapeur avec IKO EAC PLUS	Pare-vapeur sans IKO EAC PLUS (3) (7)	Pare-vapeur avec IKO EAC PLUS	Pare-vapeur sans IKO EAC PLUS (7)
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible ou moyenne hygrométrie)	EIF + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G (4)	- EIF + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein - EIF + IKO VAP STICK ALU (6) (8)	EIF + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G (4)	- EIF + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein - EIF + IKO VAP STICK ALU (6) (8) (10)
	- Locaux à forte hygrométrie - Climat de montagne (5)	EIF + IKO EAC PLUS + EVAL	- EIF + IKO RLV ALU/F soudé en plein - Soit EIF + IKO VAP STICK ALU (6) (8)	EIF + IKO EAC PLUS + EVAL	- EIF + IKO RLV AR/F soudé en plein - EIF + IKO VAP STICK ALU (6) (8) (10)
	- Planchers chauffant n'assurant qu'une partie du chauffage		EIF + IKO RLV ALU/F soudé en plein		EIF + IKO RLV AR/F soudé en plein
	- Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffant assurant la totalité du chauffage	EIF + IKO ECRAN PERFO F/AR (2) + IKO EAC PLUS + EVAL	EIF + IKO ECRAN PERFO G/F (2) + IKO RLV ALU/F soudé en plein	EIF + IKO ECRAN PERFO F/AR (2) + IKO EAC PLUS + EVAL	EIF + IKO ECRAN PERFO G/F (2) + IKO RLV AR/F soudé en plein
Béton cellulaire autoclavé armé (1)	Faible et moyenne hygrométrie			EIF + IKO ECRAN PERFO F/AR (2) + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G	- EIF + IKO ECRAN PERFO G/F (2) + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein
Bois et panneaux à base de bois (1) (cf. NF DTU 43.4)	Faible et moyenne hygrométrie			IKO DUO FUSION G/G cloué, joints soudés	- IKO DUO FUSION G/G cloué, joints soudés - IKO DUO FUSION G/G soudé en plein (10) - EIF + IKO VAP STICK ALU (8) (9) (10)
Tôle d'acier nervurée pleine (T.A.N.) (cf. NF DTU 43.3)	Faible et moyenne hygrométrie			cf. NF DTU 43.3 Amendement A1	
	Forte hygrométrie				- EVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées - IKO DUO FUSION G/G joints soudés sur 10 cm - EIF + IKO VAP STICK ALU (8) (10)
	Très forte hygrométrie			EVAL collé à l'IKO EAC PLUS sur platelage rapporté, joints collés à l'IKO EAC PLUS sur 6 cm	
Tôle d'acier nervurée perforée ou crevée (cf. NF DTU 43.3)	Faible et moyenne hygrométrie				EVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pontage des joints : cf. § 4.2, 4.3 et 4.4 du Dossier Technique.

(2) L'écran perforé est déroulé à recouvrement de 5 à 10 cm. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins sans cet écran perforé.

(3) Sous protection lourde, le pare-vapeur sans IKO EAC PLUS peut être posé, soit soudé, collé ou cloué selon le tableau ci-dessus, soit en indépendance avec les mêmes feuilles (sans EIF) à joints soudés. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins.

(4) Applicable au verre cellulaire en climat de montagne quelle que soit l'hygrométrie du local.

(5) Quelle que soit l'hygrométrie du local.

(6) IKO VAP STICK ALU est mis en œuvre sur support béton présentant un fini de surface correspondant à l'aspect régulier des bétons surfacés selon NF DTU 20.12. Après mise en œuvre de l'EIF, IKO VAP STICK ALU est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face.

(7) Les pare-vapeur sans IKO EAC PLUS sont jointoyés et soudés sur 6 cm au moins.

(8) Les recouvrements de IKO VAP STICK ALU sur 8 cm sont jointoyés en retirant le galon siliconé pelable et en marouflant soigneusement.

(9) Sur panneaux uniquement avec pontages des joints.

(10) Avec isolant fixé mécaniquement uniquement, dans le cas de revêtement d'étanchéité sous TTV.

Tableau 3 bis – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur, en DROM

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement d'étanchéité Toitures-terrasses jardin	
		Pare-vapeur avec IKO EAC PLUS	Pare-vapeur sans IKO EAC PLUS (3) (5)
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible ou moyenne hygrométrie)	EIF + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G	- EIF + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein - EIF + IKO VAP STICK ALU (4) (6)
	- Locaux à forte hygrométrie	EIF + IKO EAC PLUS + EVAL	- EIF + IKO RLV ALU/F soudé en plein - Soit EIF + IKO VAP STICK ALU (4) (6)
	- Planchers chauffant n'assurant qu'une partie du chauffage		EIF + IKO RLV ALU/F soudé en plein
	- Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffant assurant la totalité du chauffage	EIF + IKO ECRAN PERFO F/AR (2)+ IKO EAC PLUS + EVAL	EIF + IKO ECRAN PERFO G/F (2) + IKO RLV ALU/F soudé en plein

(1) Pontage des joints : cf. § 4.2, 4.3 et 4.4 du Dossier Technique.

(2) L'écran perforé est déroulé à recouvrement de 5 à 10 cm. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins sans cet écran perforé.

(3) Sous protection lourde, le pare-vapeur sans IKO EAC PLUS peut être posé, soit soudé, collé ou cloué selon le tableau ci-dessus, soit en indépendance avec les mêmes feuilles (sans EIF) à joints soudés. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins.

(4) IKO VAP STICK ALU est mis en œuvre sur support béton présentant un fini de surface correspondant à l'aspect régulier des bétons surfacés selon NF DTU 20.12. Après mise en œuvre de l'EIF, IKO VAP STICK ALU est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face.

(5) Les pare-vapeur sans IKO EAC PLUS sont jointoyés et soudés sur 6 cm au moins.

(6) Les recouvrements de IKO VAP STICK ALU sur 8 cm sont jointoyés en retirant le galon siliconé pelable et en marouflant soigneusement.

Tableau 4 – Choix et mode de mise en œuvre des isolants

Nature	Mise en œuvre de l'isolant (4)	
	Étanchéité semi-indépendante ou adhérente sous végétalisation extensive (6)	Étanchéité semi-indépendante ou adhérente sous végétalisation semi-intensive
Polystyrène expansé (5)	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques
Polyuréthane avec parement	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques
Polyisocyanurate avec parement	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques	- IKOpro Colle PU (2) - Fixations mécaniques
Verre cellulaire	- IKO EAC PLUS	- IKO EAC PLUS
Perlite expansée (fibrée)	- IKO EAC PLUS - Fixations mécaniques	- IKO EAC PLUS - Fixations mécaniques
Laine de roche (classe C)	- IKO EAC PLUS - Fixations mécaniques (3) - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1) (2)	- IKO EAC PLUS - Fixations mécaniques (3) - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1) (2)
Polystyrène extrudé (isolation inversée)		- Libre

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Selon le Document Technique d'Application de l'isolant ou selon la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- (2) Eléments porteurs en TAN non admis.
- (3) Avec des attelages de fixation mécanique solides au pas
- (4) Les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ou les Documents Techniques d'Application des panneaux isolants indiquent les conditions de mise en œuvre en plusieurs lits
- (5) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ou le Document Technique d'Application de l'isolant doit viser favorablement l'emploi sous végétalisation et terrasse jardin selon l'utilisation envisagée.
- (6) Le dimensionnement aux dépressions au vent extrême du liaisonnement de l'isolant (densité de collage ou de fixation) est identique à un système d'étanchéité autoprotégé.

Tableau 5 – Composition, présentation et caractéristiques des feuilles

Désignation	Unité	IKO DUO GREEN 3000	IKO DUO GREEN PLUS	IKO DUO STICK L2 SI
Destination		Seconde couche anti-racine	Seconde couche anti-racine	Première couche
Composition				
Liant SBS ARMOUR anti-racine	g/m ²	3 070	4 240	
Liant ARMOUR				2550
Liant ARMOUR STICK				550
Armatures : - PY stabilisé - NTPY - VV	g/m ²	180	225 ou 250	50
Finition sous-face : film thermofusible grésée avec lignes de liant auto-adhésif sur environ 47 % de la sous-face	g/m ²	10	10	
Finition surface : paillettes d'ardoise film thermofusible	g/m ²	1100	1100	10
Galon	mm	60	80	
Présentation				
Épaisseur sur galon (1)	mm	3,2 (± 0,2)	4,0 (± 0,2)	2,6 (± 0,1)
Rouleaux : - dimensions - poids indicatif	m x m kg	5,5 x 1 24,5	7 x 1 39,6	7 x 1 24,6
Caractéristiques				
Résistance à la traction L / T (NF EN 12311-1) : - moyenne - minimale	N/5cm	800 / 650 600 / 500	1100 / 1000 850 / 750	350/250 155/135
Allongement de rupture L / T (%) (NF EN 12311-1) : - moyenne - minimal		40 / 45 30 / 35	5 / 5 3,4 / 3,4	4 2,1
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) : - moyenne - minimale	°C	115 100	115 100	115 100
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) : - moyenne - minimale	N	300 150	300 150	150 50
Pliabilité à froid (état neuf) (NF EN 1109) : - VDF - VLF	°C	-20 -15	-20 -15	-20 -15
Pliabilité à froid (vieilli 6 mois à 70°C selon guide UEATc) (NF EN 1296/1109) : - VDF - VLF	°C	-5 0	-5 0	-5 0
Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1) : - maximale	%	0,5	0,3	0,1
Résistance au poinçonnement statique sur EPS 20kg/m ³ (NF EN 12730) Méthode A	classe	L 20	L 20	L5
Résistance au choc (NF EN 12691) Méthode B	mm	≥ 1500	≥ 2000	≥ 700
Résistance au poinçonnement sur IKO DUO FUSION F/G: - statique (kg) (NF P 84 354) - dynamique (J) (NF P 84 354)	Sous-classe	L4 D3	L4 D3	
Résistance au poinçonnement avec IKO DUO GREEN 3000 en seconde couche : - statique (kg) (NF P 84 354) - dynamique (J) (NF P 84 354)	Sous-classe			L4 D3

(1) : hors zone auto-adhésive

Tableau 6 – Nomenclature de l'autocontrôle

	FRÉQUENCE
Sur matières premières Bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C Mélange témoin Fines : granulométrie Granulats : * granulométrie * coloris Armatures : grammage - largeur - traction Élastomère : mélange témoin	1 certificat / livraison + 1 / 4 livraisons 1 par semaine 1 certificat / livraison 1 certificat / livraison 1 certificat / livraison + 1 / 4 livraisons 1 certificat / livraison + 1 / 4 livraisons dans un même lot
Sur bitume modifié TBA – pénétration à 25 °C – image UV Élasticité	État neuf : 1 par poste État vieilli : 2 par an 2 par an
Sur produits finis Épaisseur - longueur - largeur - lisières – poids Contrôle de l'imprégnation des NTPY Tenue à la chaleur Souplesse à basse température Retrait libre Composition Contrainte de rupture Allongement de rupture Résistance au poinçonnement statique Résistance au poinçonnement dynamique Tenue de l'autoprotection	En permanence 1 par fabrication État neuf : 1 par fabrication État vieilli (NF EN 1296) : 2 par an État neuf : 1 par fabrication État vieilli (6 mois à 70 °C) : 2 par an selon guide UEATc 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par famille et par poste

Tableau 7 – Caractéristiques du liant ARMOUR en bitume élastomère SBS additivé avec agent anti-racines

Caractéristiques	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA (°C)	≥ 110	≥ 100
Pénétration à +25 °C (1/10 ^e mm)	40 à 50	
Limite élastique (24 h) (%) (norme NF P 84-360)	≥ 200	≥ 25
Température limite de pliage à froid (°C)	≤ - 20	≤ - 5
Taux de filler (%)	35	

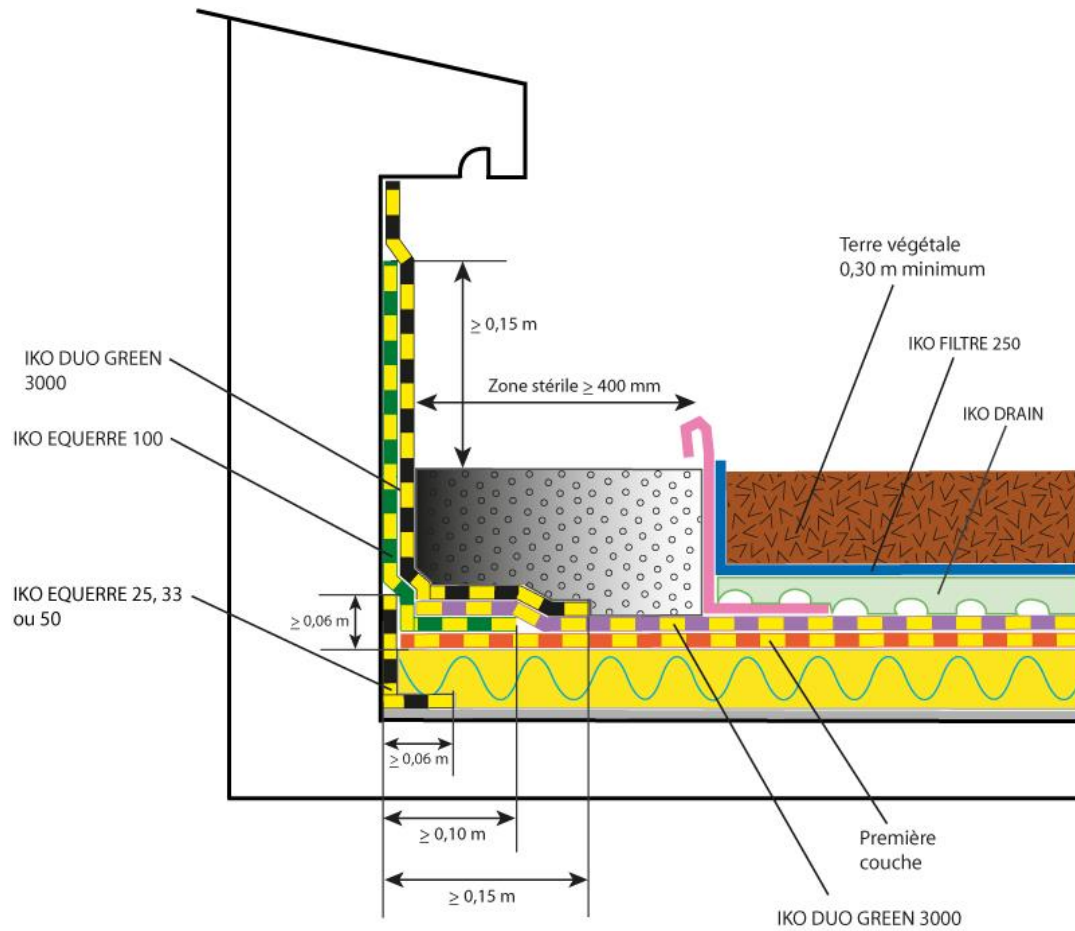


Figure 1 : Relevé sur maçonnerie

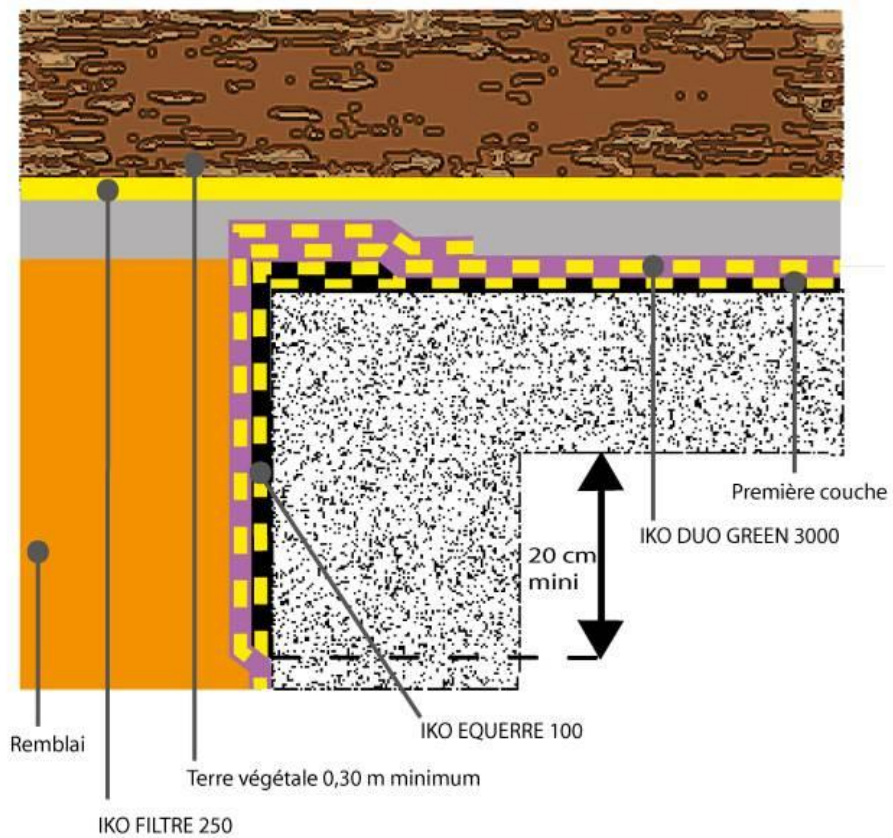


Figure 2 : Cas de retombées sur maçonnerie

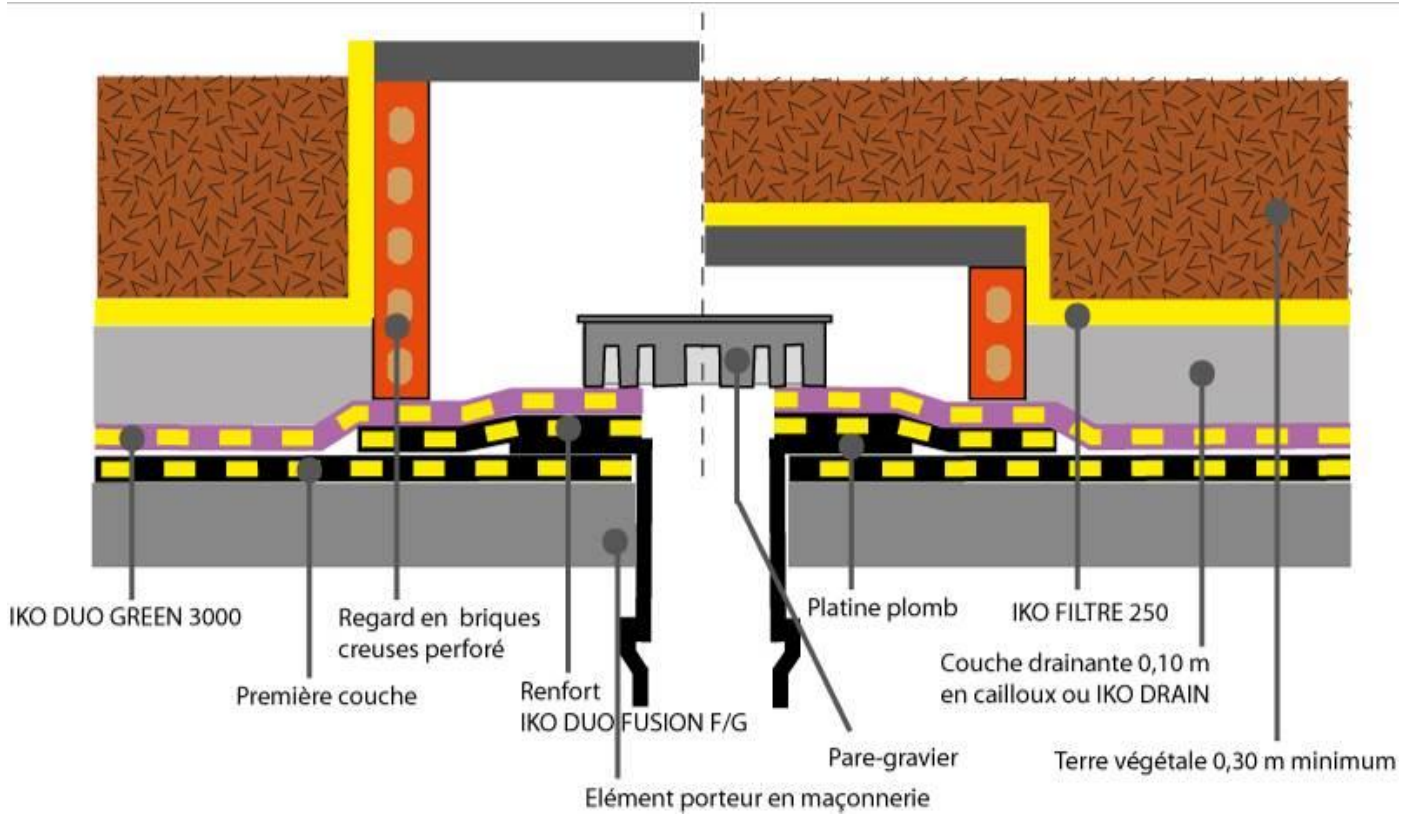


Figure 3 : Évacuation des eaux pluviales des terrasses jardins sur éléments porteurs en maçonnerie sans isolant

Regard en briques creuses perforé = pose du premier rang à joint ouvert pour le passage de l'eau
 En l'absence d'isolant, prévoir un décaissé dans le gros œuvre conformément au DTU 20.12.

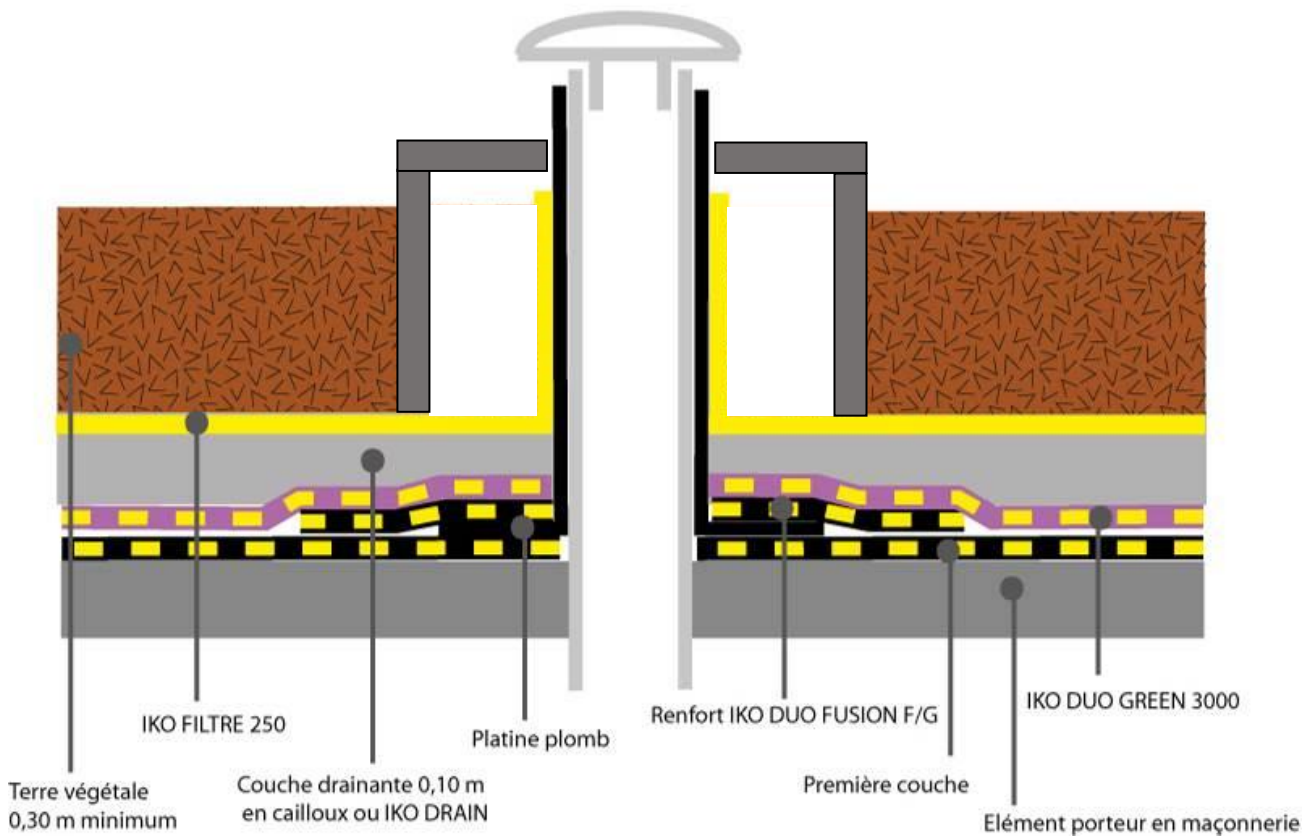


Figure 4 : Raccord de conduits ou gaine des terrasses jardins sur éléments porteurs en maçonnerie sans isolant

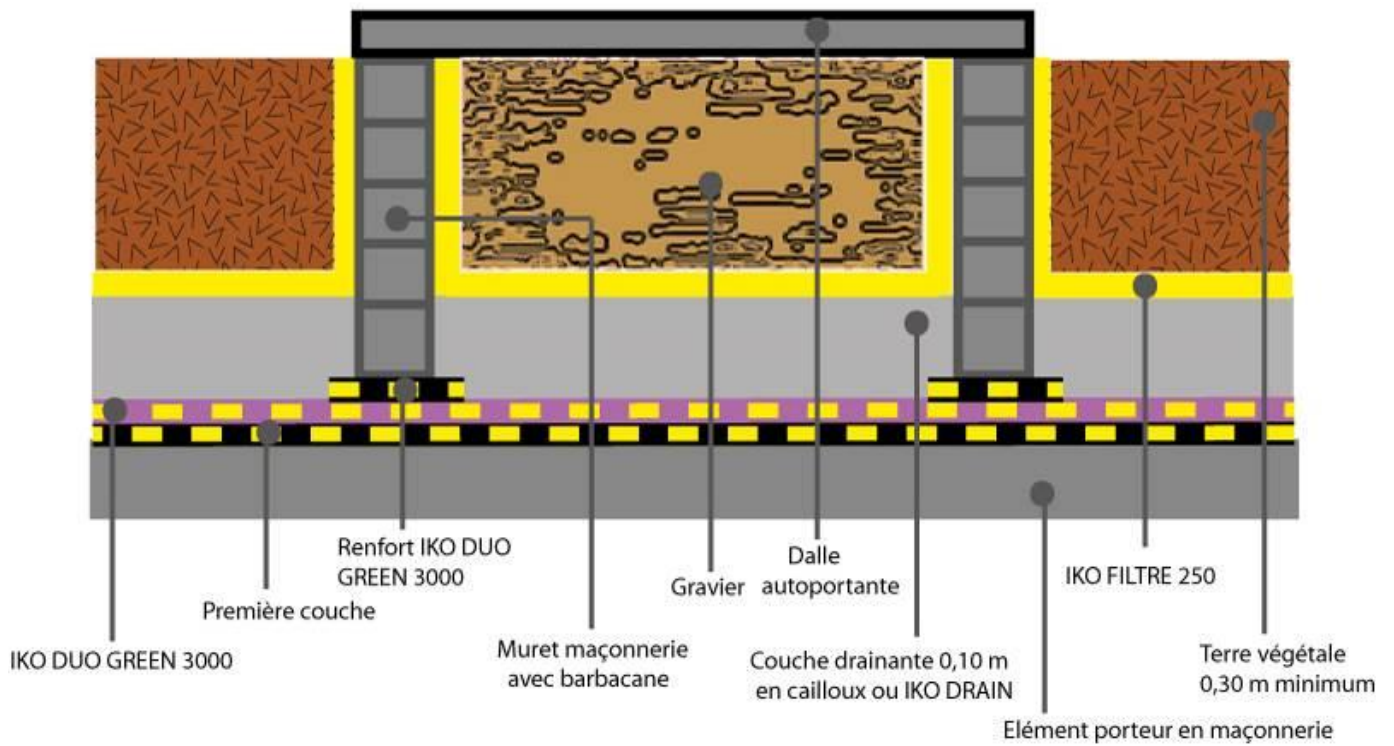


Figure 5 : Chemin de circulation des terrasses jardins sur éléments porteurs en maçonnerie sans isolant

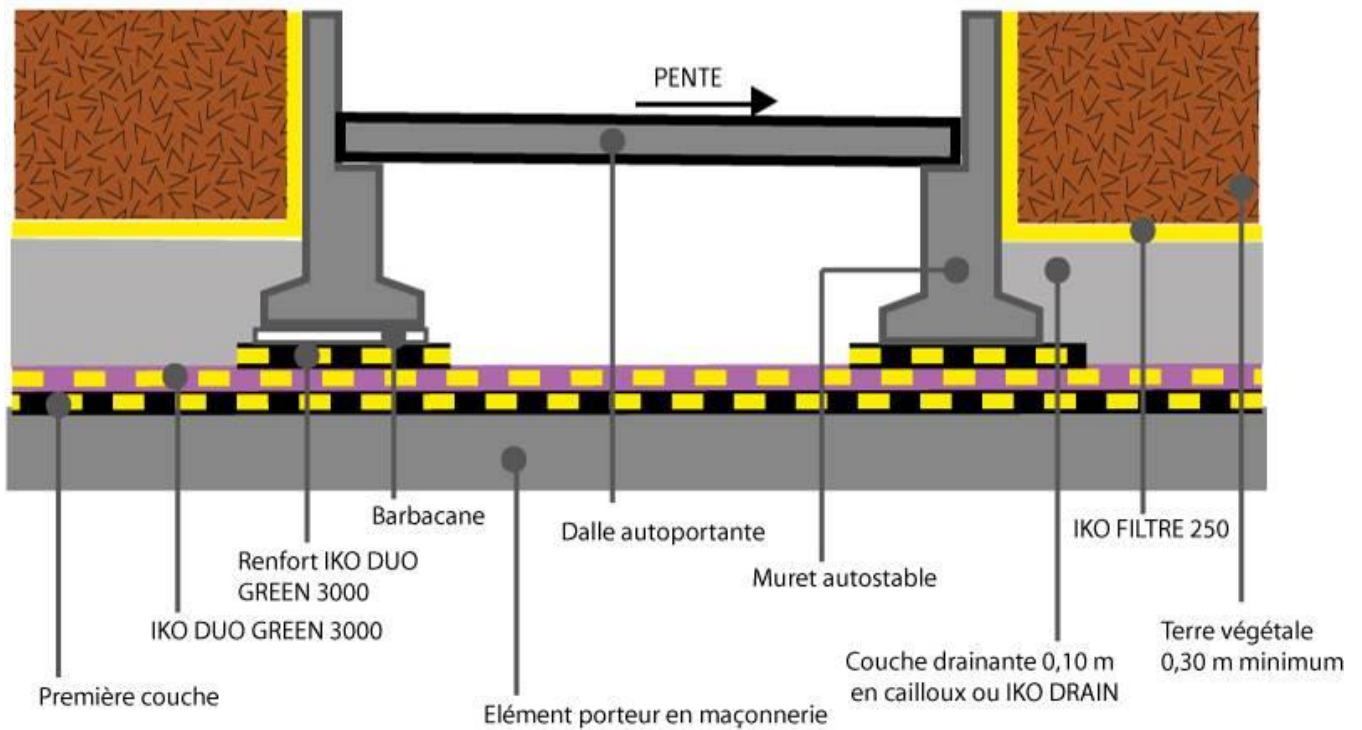


Figure 6 : Chemin de circulation des terrasses jardins sur éléments porteurs en maçonnerie sans isolant

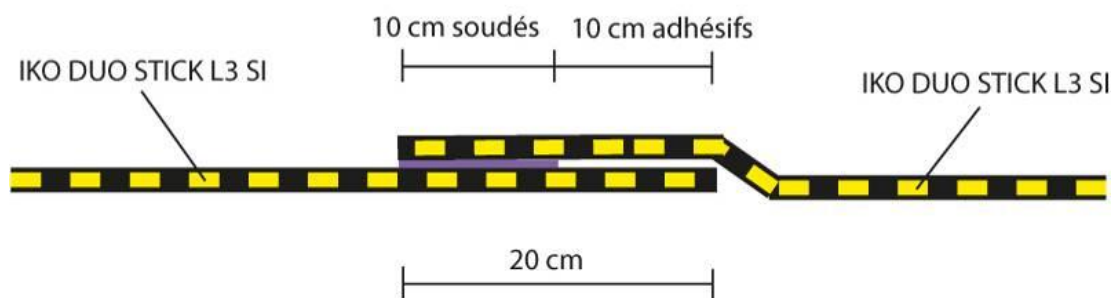


Figure 7 : Soudure des recouvrements transversaux sans écran thermique de la feuille IKO DUO STICK L3 SI

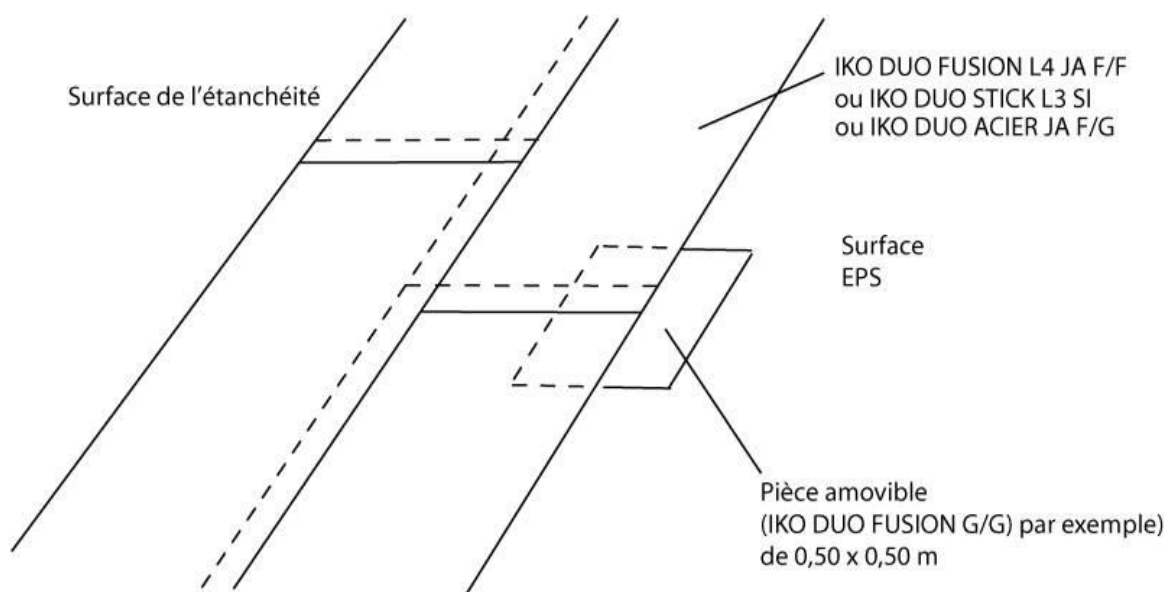
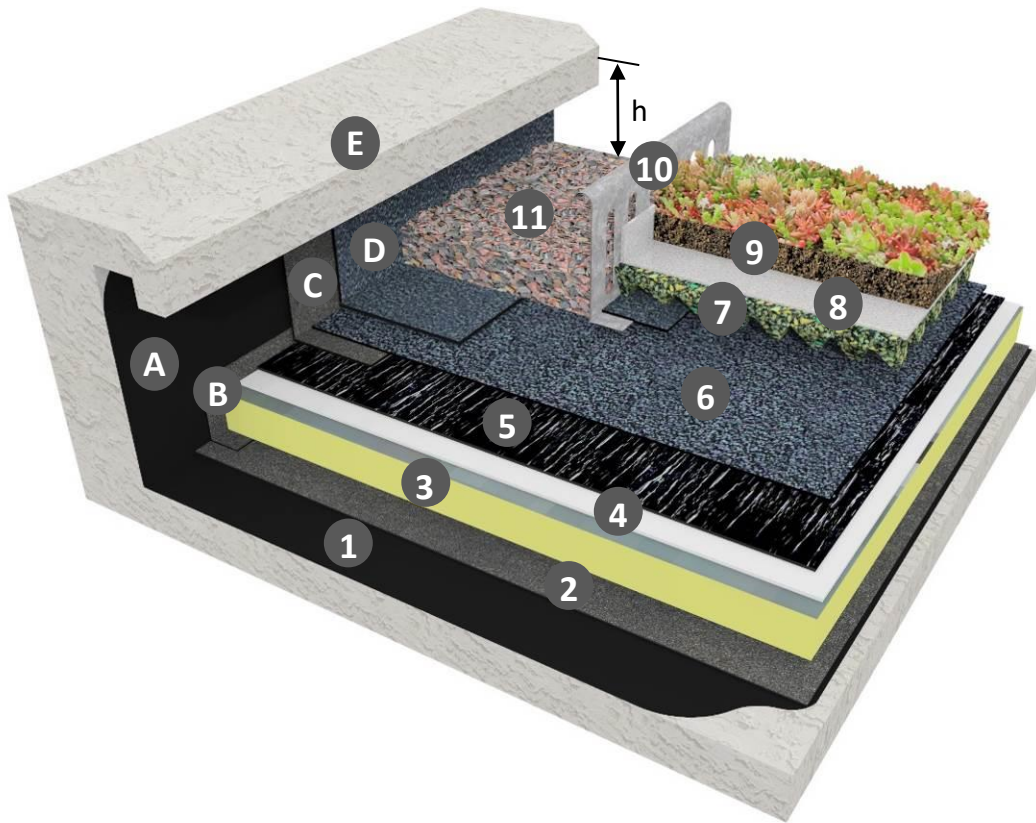
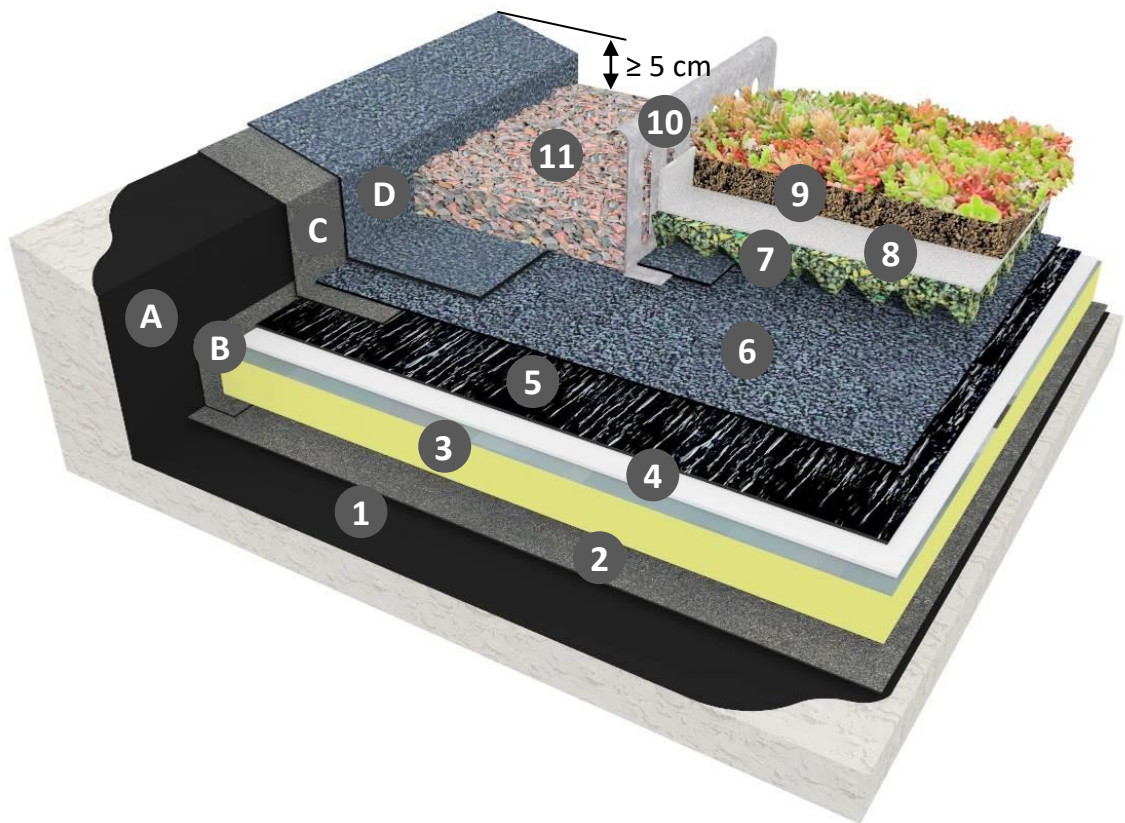


Figure 8 : Recouvrements transversaux de 20 cm



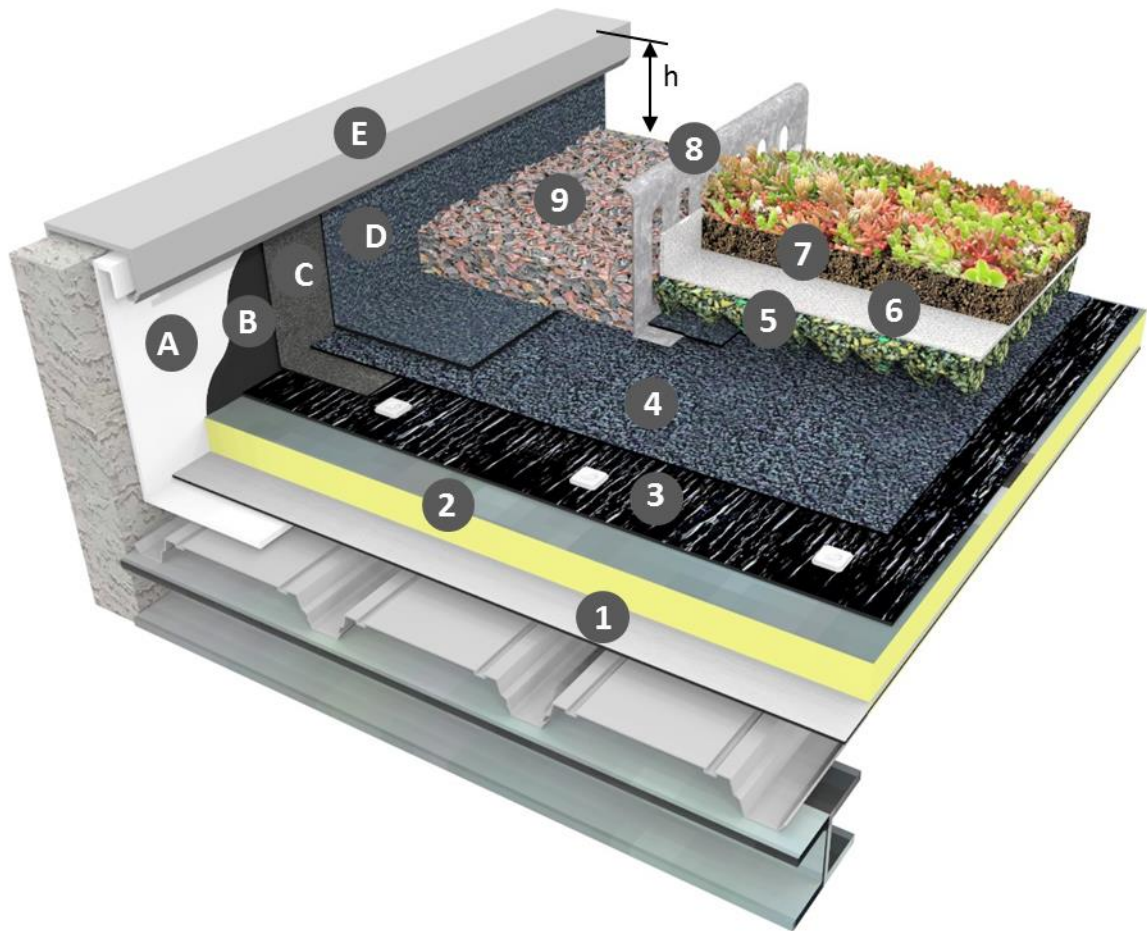
- | | |
|---|---|
| 1 IKOPRO PRIMAIRE BITUME ADEROSOL | A IKOPRO PRIMAIRE BITUME ADEROSOL |
| 2 Pare-vapeur | B IKO EQUERRE |
| 3 Isolant | C IKO EQUERRE 100 |
| 4 Ecran d'indépendance lorsque nécessaire | D IKO DUO GREEN 3000 |
| 5 Première couche | E Dispositif écartant les eaux de ruissellement |
| 6 IKO DUO GREEN 3000 | |
| 7 Couche drainante (Cf. ATec de la TTV) | |
| 8 Couche filtrante (Cf. ATec de la TTV) | |
| 9 Substrat (Cf. ATec de la TTV) | |
| 10 Bandes ajourées à 25% de la surface (Cf. <u>ATec de la TTV</u>) | |
| 11 Zone stérile (Cf. ATec de la TTV) | |

Figure 9 : Relevé sous bandeau des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 IKOPRO PRIMAIRE BITUME ADEROSOL | A IKOPRO PRIMAIRE BITUME ADEROSOL |
| 2 Pare-vapeur | B IKO EQUERRE |
| 3 Isolant | C IKO EQUERRE 100 |
| 4 Ecran d'indépendance lorsque nécessaire | D IKO DUO GREEN 3000 |
| 5 Première couche | |
| 6 IKO DUO GREEN 3000 | |
| 7 Couche drainante (Cf. ATec de la TTV) | |
| 8 Couche filtrante (Cf. ATec de la TTV) | |
| 9 Substrat (Cf. ATec de la TTV) | |
| 10 Bandes ajourées à 25% de la surface (Cf. ATec de la TTV) | |
| 11 Zone stérile (Cf. ATec de la TTV) | |

Figure 10 : Relevé sur acrotère revêtu jusqu'à son arête extérieure des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Pare-vapeur (Cf. ATec de la TTV) lorsque nécessaire | A | COSTIERE METALLIQUE |
| 2 | Isolant fixé mécaniquement | B | IKOPRO PRIMAIRE BITUME ADEROSOL |
| 3 | Première couche | C | IKO EQUERRE 100 |
| 4 | IKO DUO GREEN 3000 | D | IKO DUO GREEN 3000 |
| 5 | Couche drainante (Cf. ATec de la TTV) | E | Dispositif écartant les eaux de ruissellement |
| 6 | Couche filtrante (Cf. ATec de la TTV) | | |
| 7 | Substrat (Cf. ATec de la TTV) | | |
| 8 | Bandes ajourées à 25% de la surface (Cf. ATec de la TTV) | | |
| 9 | Zone stérile (Cf. ATec de la TTV) | | |

Figure 11 : Relevé sur costière métallique des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en TAN – Isolant fixé mécaniquement, en France métropolitaine

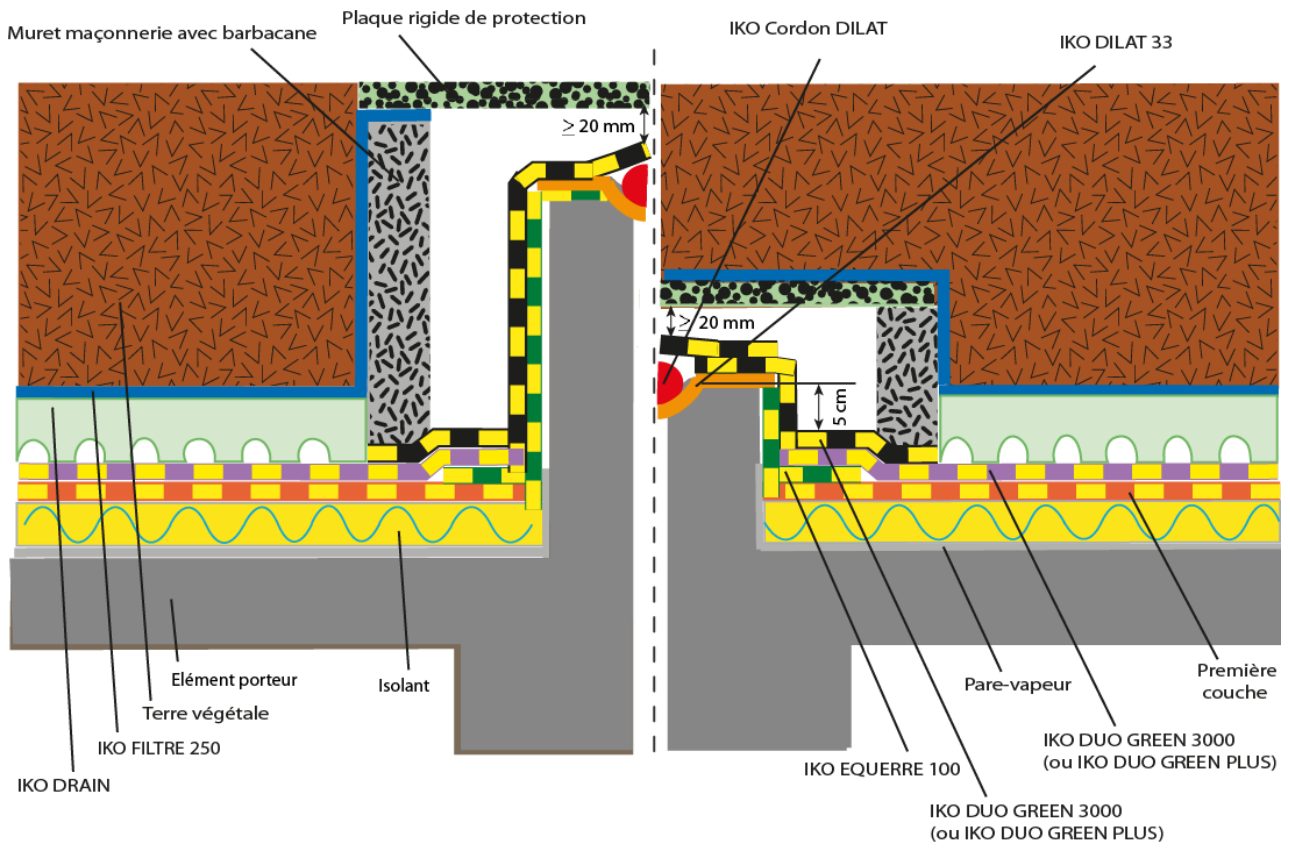


Figure 12 : Protection de joint de dilatation des terrasses jardins sur éléments porteurs en maçonnerie

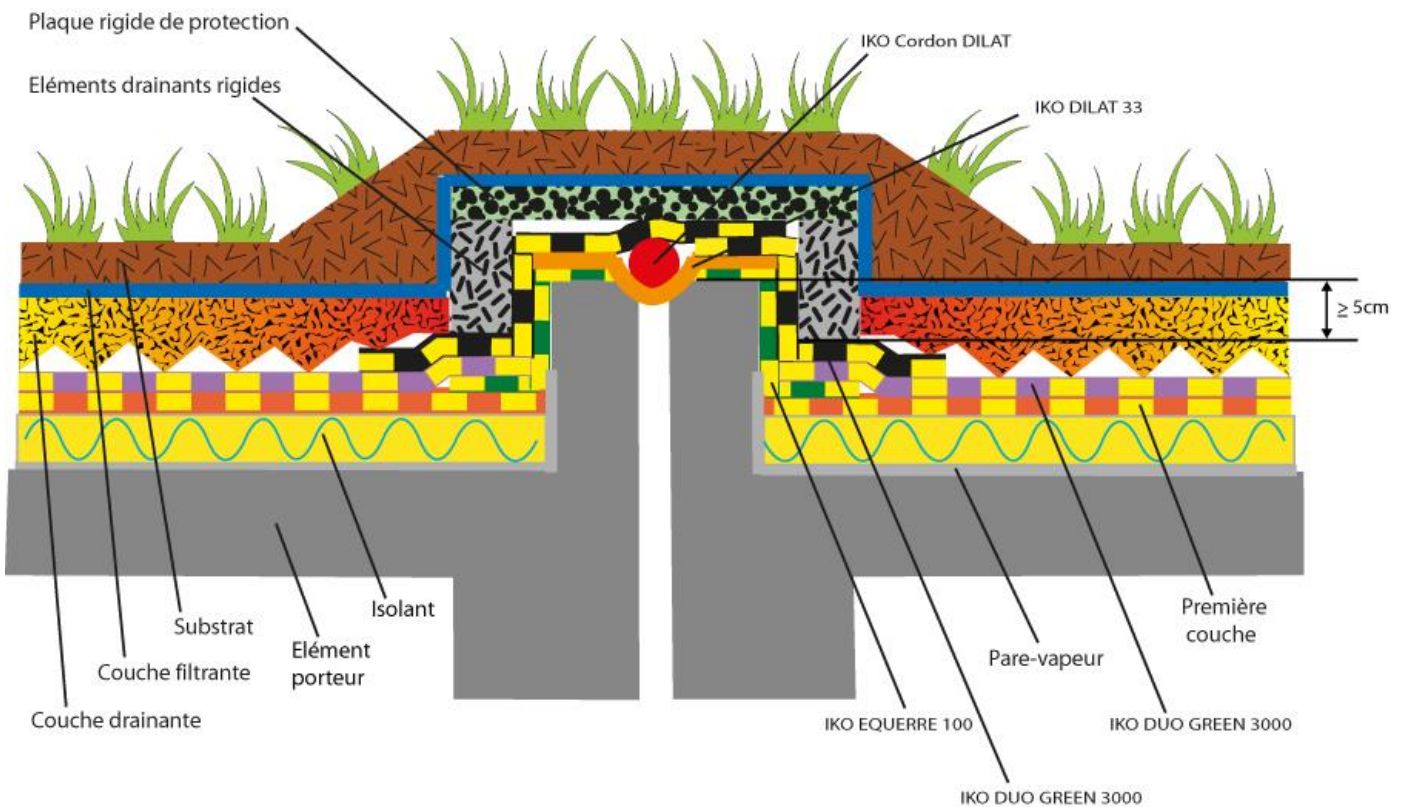


Figure 13 : Joint de dilatation recouvert des terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie

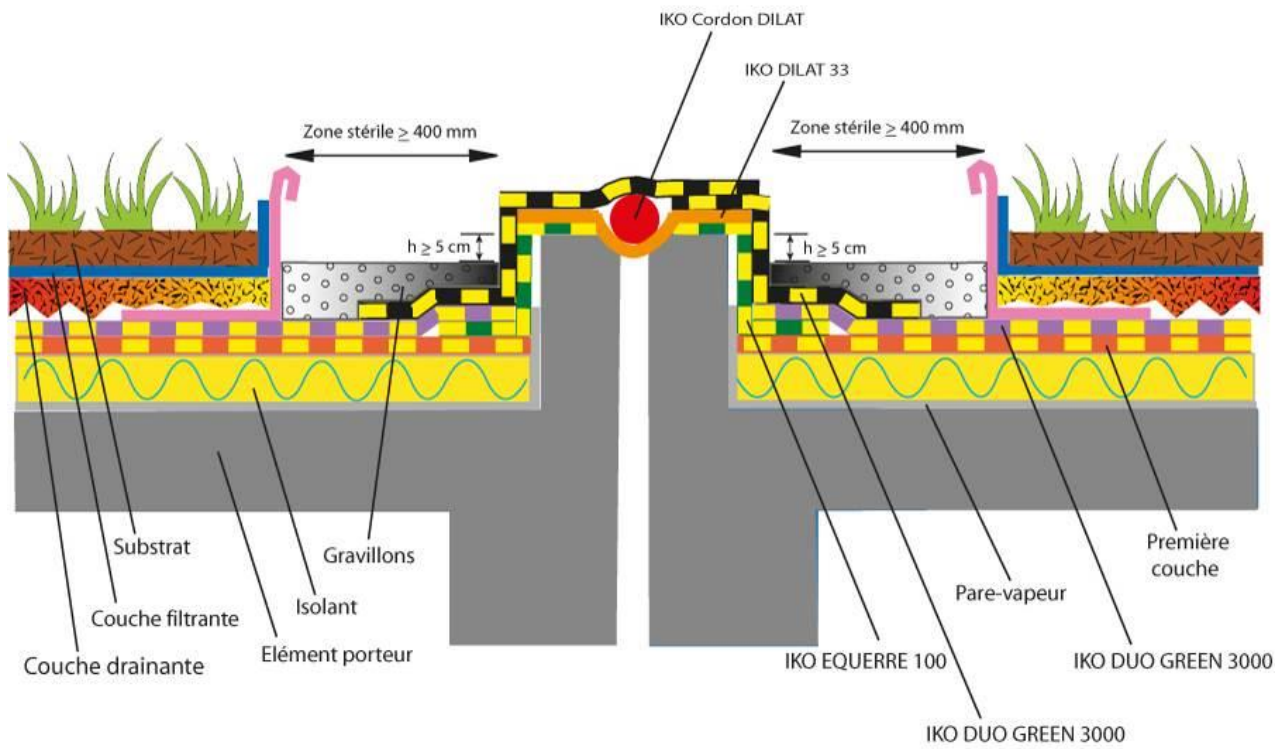


Figure 14 : Joint de dilatation apparent des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie

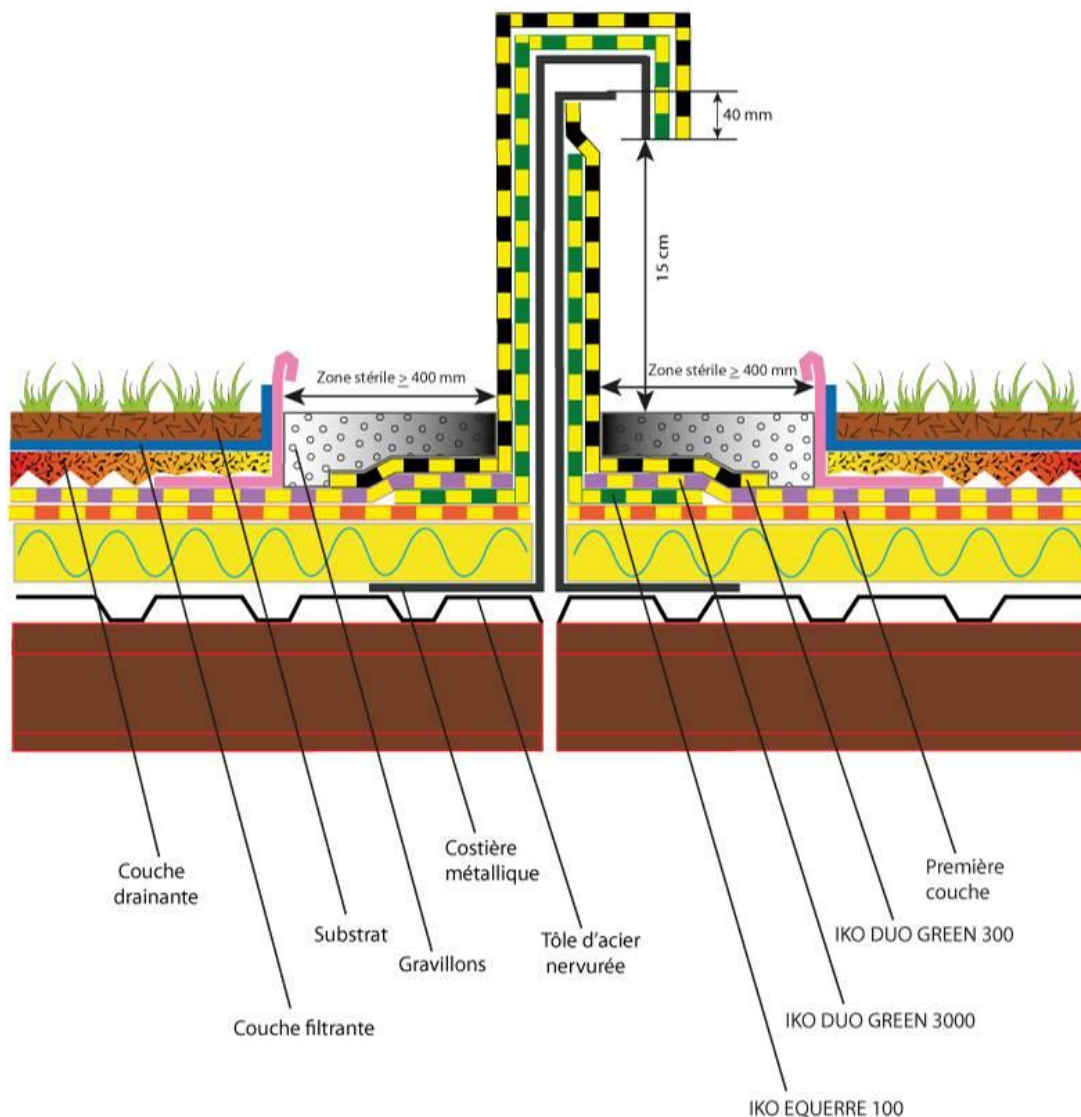


Figure 15 : Joint de dilatation par double costière des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en TAN

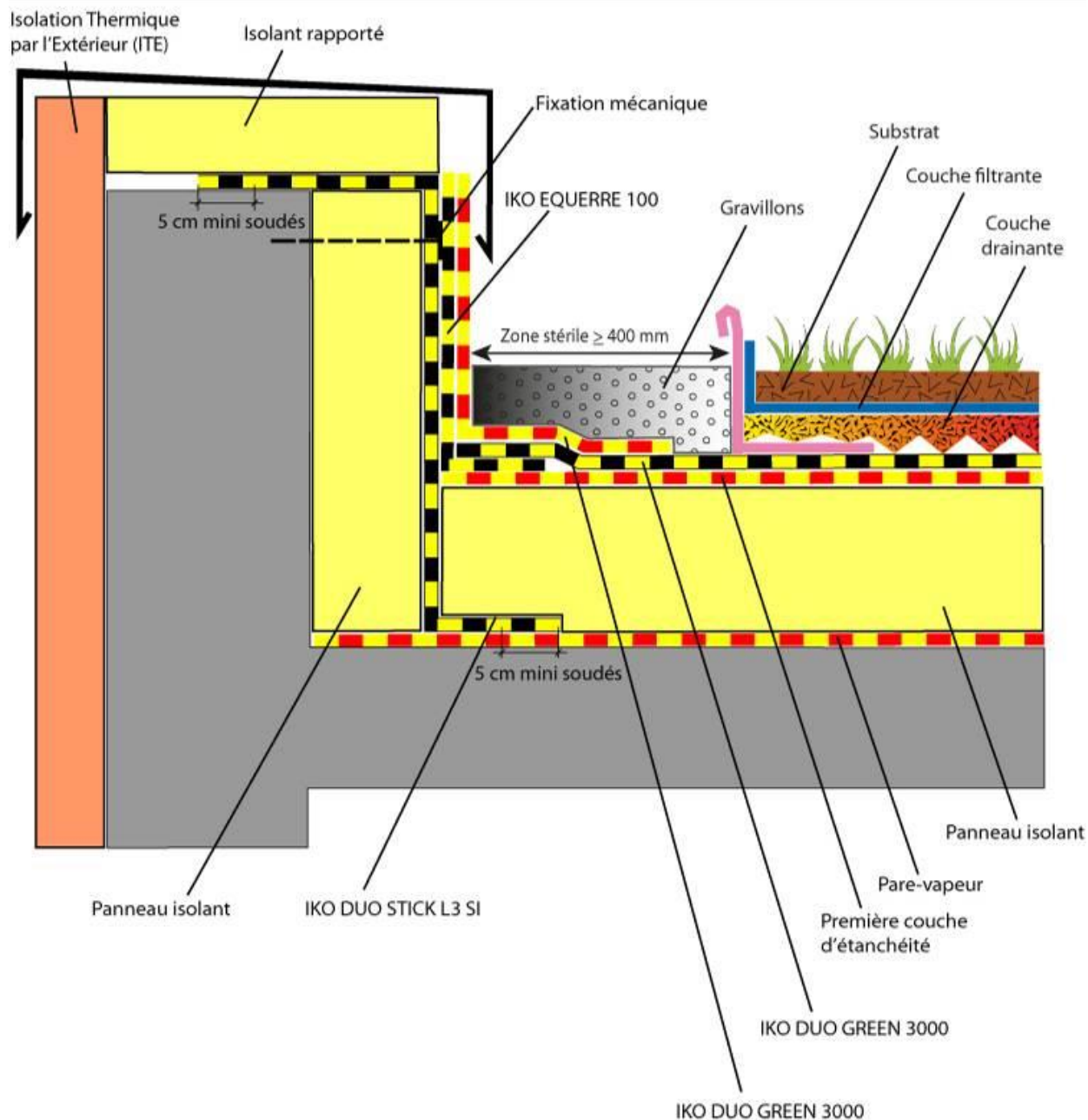


Figure 16 : Relevé sur isolant thermique PUR ou PIR suivant DTA apte à recevoir un revêtement autoadhésif des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie (Cf. DTA isolant et revêtement d'étanchéité)

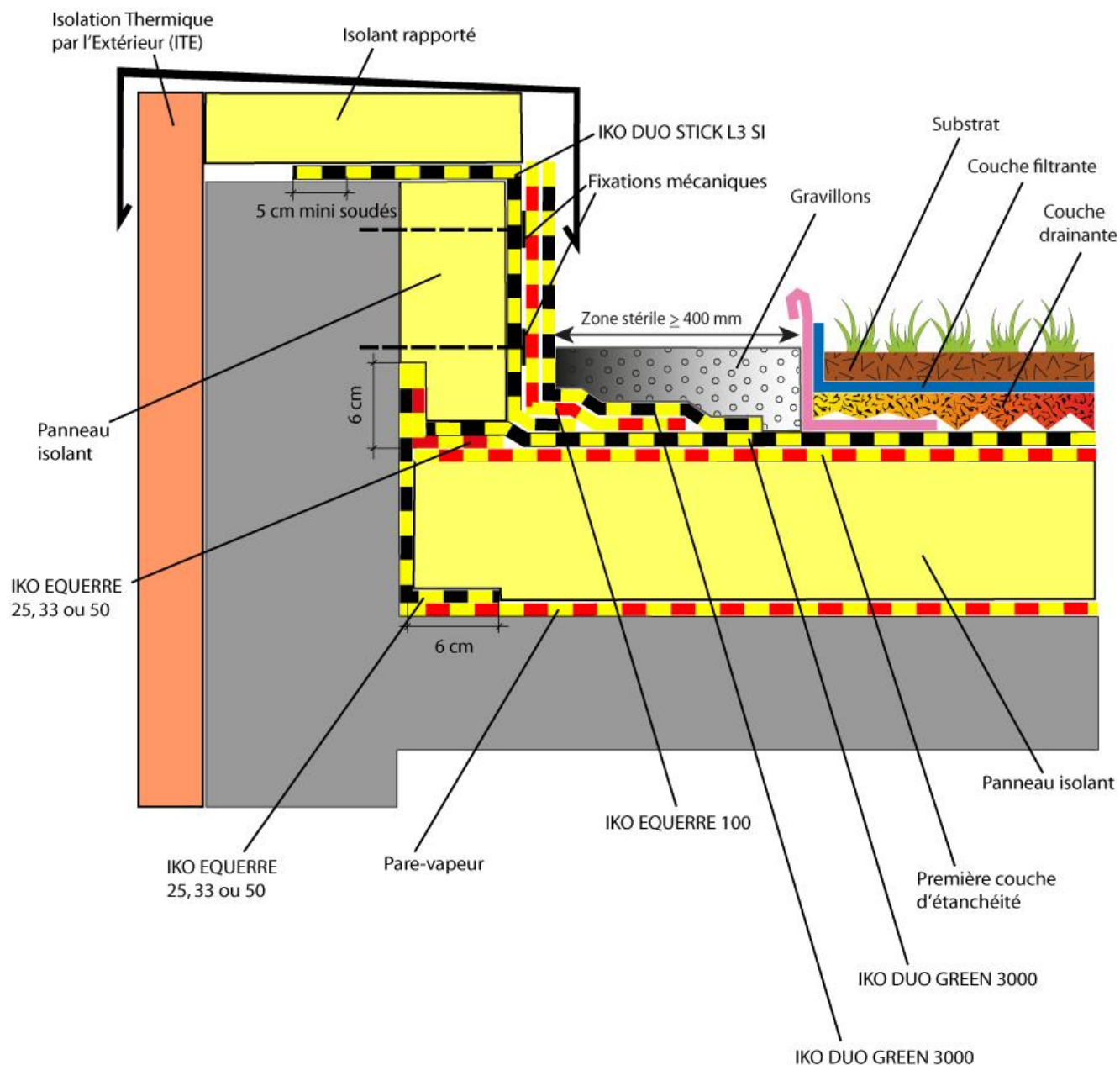


Figure 16bis : Relevé sur isolant thermique PUR ou PIR suivant DTA apte à recevoir un revêtement autoadhésif des toitures et terrasses végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie – variante (Cf. DTA isolant et revêtement d'étanchéité)