DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

5.2/21-2717_V3

Valide du **03 août 2026**

au **30 avril 2031**

Sur le procédé

SopraXPS Parking

Famille de produit/Procédé : Panneau en polystyrène extrudé (XPS) en isolation inversée en toitures accessibles aux véhicules et cheminement piétons associés

Titulaire(s) : Société SOPREMA SAS

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version intègre les modifications suivantes : • Modification de la désignation des panneaux « SopraXPS 500 » en « SopraXPS 500 Dallage » ; • Ajout des panneaux SopraXPS 700 Dallage pour le même domaine d'emploi que les panneaux SopraXPS 500 Dallage ; • Extension de la gamme d'épaisseur de 120 mm à 240 mm en un lit ; • Extension de la gamme d'épaisseur en 2 lits de 200 mm à 240 mm ; • Modification de la couleur de l'écran ROOF 115.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V2	Prorogation d'un an du DTA.	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

« SopraXPS Parking » est un procédé d'isolation thermique inversée, qui s'emploie en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne, en :

- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers et lourds avec une protection par dallage en béton armé fractionné ;
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers avec une protection par dalles sur plots en béton sous Avis Technique ;
- Rampes accessibles aux véhicules légers, uniquement en climat de plaine.

Il est composé de panneaux isolants non porteurs SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en polystyrène extrudé (XPS) à bords feuillurés, de dimensions 1 200 × 600 mm et d'épaisseur allant de 40 à 240 mm pour SopraXPS 500 Dallage et de 60 à 240 mm pour SopraXPS 700 Dallage, posés en un lit ou deux lits indépendants (épaisseur maximale 240 mm), sur revêtement d'étanchéité.

La compression admissible est définie au § 2.4.1.5.1.2.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 5
1.1. Domaine d'emploi accepté 5
1.1.1. Zone géographique 5
1.1.2. Ouvrages visés 5
1.2. Appréciation 5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 5
1.2.2. Durabilité et entretien 6
1.2.3. Impacts environnementaux 6
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 6
2. Dossier Technique 7
2.1. Mode de commercialisation 7
2.1.1. Coordonnées 7
2.1.2. Mise sur le marché 7
2.1.3. Identification 7
2.1.4. Stockage 7
2.2. Description 7
2.2.1. Principe 7
2.2.2. Caractéristiques des composants 8
2.2.3. Panneaux isolants thermiques SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage 8
2.2.4. Autres matériaux 8
2.3. Dispositions de conception 9
2.3.1. Éléments porteurs 9
2.3.2. Revêtement d'étanchéité 9
2.3.3. Cas de la réfection 9
2.4. Dispositions de mise en œuvre 9
2.4.1. Cas d'ouvrages neufs 9
2.4.2. Dispositions particulières au climat de montagne 12
2.4.3. Mise en œuvre, cas des travaux de réfection 12
2.5. Entretien et réparation 13
2.6. Assistance technique 13
2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 13
2.7.1. Fabrication 13
2.7.2. Contrôles de fabrication 13
2.8. Détermination de la résistance thermique du système 13
2.8.1. Principe 13
2.8.2. Détermination de l'épaisseur des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage 13
2.9. Mention des justificatifs 14
2.9.1. Résultats expérimentaux 14
2.9.2. Références chantiers 14
2.10. Annexe thermique A : solution courante en climat de plaine 15
2.10.1. Remarques préliminaires 15
2.10.2. Méthode de calcul pour la correction en raison de l'eau de pluie qui circule entre les panneaux SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage et le revêtement d'étanchéité 15
2.10.3. Valeurs des paramètres utiles pour le calcul – Solution de base 16
2.10.4. Exemple d'un calcul thermique pour un chantier spécifique – Solution courante 18
2.11. Annexe thermique B : solution R-TOP (avec Écran ROOF 115) 19
2.11.1. Valeurs des paramètres utiles pour le calcul – Solution R-TOP 19
2.11.2. Exemple d'un calcul thermique pour un chantier spécifique – Solution R-TOP 19

2.12. Annexe du Dossier Technique 21
2.12.1. Tableaux du Dossier Technique 21
2.12.2. Figures du Dossier Technique.....25

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 13/04/2026 par le Groupe Spécialisé n° 5.2 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé « SopraXPS Parking » s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine et, avec la solution R-TOP, en climat de montagne (cf. § 2.4.2).

1.1.2. Ouvrages visés

Ces panneaux sont admis, en travaux neufs et de réfection, au-dessus de revêtements d'étanchéité :

- En un ou deux lits (lit inférieur d'épaisseur minimale 100 mm et d'épaisseur supérieure ou égale au lit supérieur, cf. § 2.2.1), destinées aux toitures-terrasses :
    - accessibles aux véhicules légers : parkings et circulables avec accès exceptionnel aux véhicules de lutte contre l'incendie et aux camions de déménagement, dans les conditions du NF DTU 43.1,
    - accessibles aux véhicules lourds : parkings et circulables ;
- En un seul lit, destinées aux rampes d'accès accessibles aux véhicules légers ;
- Avec protection lourde par :
    - dallage fractionné en béton armé coulé sur place,
    - dalles en béton préfabriquées sur plots répartiteurs de pression titulaires d'un Document Technique d'Application visant l'emploi sur toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers en climat de plaine.
- Sur les éléments porteurs en maçonnerie conformes aux spécifications des normes :
    - NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 dans le cas du climat de plaine,
    - NF DTU 43.11 ou à son Avis Technique particulier dans le cas du climat de montagne.

Le procédé peut être associé à une nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules. La mise en œuvre se fera conformément à son Document Technique d'Application.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité

La stabilité de l'ouvrage peut être normalement assurée dans le cadre des prescriptions du Dossier Technique.

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 au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

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.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Les produits SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage étant des articles au sens du règlement REACh, ils ne disposent pas d'une Fiche 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) ou les formations appropriées.

Pose en zones sismiques

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) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

Les arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012), le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois mais imposent une performance énergétique globale du bâti.

La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-bât).

Pour le calcul thermique, il est possible d'utiliser la méthode de calcul du procédé selon les Règles techniques indiquée au chapitre 2.8 et des Annexes A et B du Dossier Technique.

Cette méthode utilise la valeur de la conductivité thermique utile certifiée par l'ACERMI. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de prendre en compte la valeur de la conductivité thermique utile donnée dans les Règles Th-bât (cf. fascicule matériaux), soit la conductivité thermique déclarée (λ_D) affectée d'un coefficient de sécurité 1,15.

Dans tous les cas, le coefficient de transmission U_o est à corriger à l'aide du coefficient de transmission thermique de la toiture prenant en compte le drainage (ΔU_r).

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Les panneaux de faibles épaisseurs ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

Acoustique

Les performances acoustiques du procédé « SopraXPS Parking » n'ont pas été évaluées.

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.

Accessibilité de la toiture

Le procédé « SopraXPS Parking » pour toiture inversée est utilisé au-dessus d'un revêtement d'étanchéité, avec les dispositions prévues aux Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements ou selon la norme NF DTU 43.1, et sous une protection lourde rapportée définie au paragraphe 2.4.1.5 du Dossier Technique.

Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité et entretien

Durabilité

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé « SopraXPS Parking » est satisfaisante.

Entretien

Cf. normes NF DTU série 43, et paragraphe 2.5 du Dossier Technique.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les produit SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage font l'objet de Fiches de Données Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles.

Ces FDES ont fait l'objet d'une vérification par une tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site www.inies.fr.

L'écran ROOF 115 ne fait pas l'objet Fiche de Données Environnementale et Sanitaire (FDES). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

Il est rappelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Seuls sont visés dans ce DTA les produits issus de la production de l'usine française de Savigny-sur-Clairis identifiable par le 5e chiffre du numéro de lot qui doit être égal à 3.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Soprema SAS
15 Rue de Saint-Nazaire
FR – 67100 STRASBOURG CEDEX
Tél. : 03 88 79 84 00
Email : contact@soprema.com
Internet : www.soprema.fr.

Distributeur : Société Soprema SAS
15 Rue de Saint-Nazaire
FR – 67100 STRASBOURG CEDEX

2.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE (RPC), les produits SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13164.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

Le conditionnement se fait sous film polyéthylène thermorétracté en colis protégés 6 faces.

Chaque colis porte une étiquette précisant :

- Le nom du produit ;
- Les dimensions ;
- Le nombre de plaques ;
- La référence du lot ;
- La résistance thermique et la conductivité thermique déclarées ;
- Les logos CE et ACERMI ;
- Le numéro du Certificat ACERMI ;
- Le code de désignation.

Le 5e chiffre du numéro de lot correspond à la ligne de production. Celle de l'usine de Savigny-sur-Clairis est identifiée par le chiffre 3.

2.1.4. Stockage

Le stockage est effectué en usine, à l'abri de l'eau et des intempéries, ou à l'extérieur pour des courtes durées de stockage.

2.2. Description

2.2.1. Principe

« SopraXPS Parking » est un procédé d'isolation thermique inversée de toitures-terrasses accessibles aux véhicules, à partir de panneaux isolants non porteurs SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en polystyrène extrudé (XPS) à bords feuillurés, de dimensions 1 250 × 600 mm (cf. figure 1) et d'épaisseur allant de :

- 40 à 240 mm pour le SopraXPS 500 Dallage ;
- 60 à 240 mm pour le SopraXPS 700 Dallage ;

posés en un lit ou deux lits indépendants (épaisseur maximale 240 mm), sur revêtement d'étanchéité.

En deux lits, l'épaisseur du lit inférieur est d'au moins 100 mm et est toujours supérieure ou égale à l'épaisseur du lit supérieur.

Le procédé protège le revêtement d'étanchéité contre les écarts de température et contre le poinçonnement.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.3. Panneaux isolants thermiques SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage

2.2.3.1. Définition du matériau

Les isolants SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage sont en polystyrène extrudé rigide, obtenu en plaques par extrusion avec du gaz CO_2 et caractérisé par une peau d'extrusion en surface sur les deux faces.

Les panneaux sont de couleur orange et sont conformes à la norme NF EN 13164.

Ils sont certifiés ACERMI :

- SopraXPS 500 Dallage : Certificat ACERMI n° 24/107/1711 ;
- SopraXPS 700 Dallage : Certificat ACERMI n° 24/107/1641.

2.2.3.2. Caractéristiques spécifiées

Les caractéristiques des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage sont rassemblées dans les tableaux 7.

Les deux produits se différencient par leurs caractéristiques mécaniques.

2.2.3.3. Compatibilité chimique

Certains produits chimiques peuvent dégrader par dissolution les panneaux de polystyrène extrudé. Il faut principalement éviter les produits contenant des aldéhydes, amines aromatiques, esters, éthers polyglycol, hydrocarbures, cétones, huiles essentielles et généralement les solvants. Une liste indiquant la compatibilité du panneau SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage avec les produits chimiques courants est disponible auprès du fabricant.

2.2.4. Autres matériaux

2.2.4.1. Matériau pour étanchéité

- Revêtements d'étanchéité définis par leurs Documents Techniques d'Application ou leur fiche système, établie conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025, lorsque ceux-ci visent les applications sous isolation inversée ;
- Matériaux pour relevés conformes au NF DTU 43.1, ou leur fiche système, établie conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 ou définis dans le Document Technique d'Application du revêtement.

2.2.4.2. Ecran de désolidarisation sous isolant

Conforme au NF DTU 43.1 ; voile non-tissé synthétique d'au moins 170 g/m².

Écran NTS 170 de SOPREMA par exemple.

2.2.4.3. Couche de désolidarisation sur isolant

2.2.4.3.1. Couche de désolidarisation pour terrasse accessibles aux véhicules légers

- Couche de désolidarisation pour terrasses accessibles aux véhicules légers, entre les panneaux isolants et la protection en béton armé conforme à celle du NF DTU 43.1 : non tissé synthétique de 170 g/m² minimum, lit de granulats de 0,03 m d'épaisseur minimale (ou 0,04 m d'épaisseur minimale en climat de montagne), non tissé synthétique de 170 g/m² minimum ;
- Nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules légers.

2.2.4.3.2. Couche de désolidarisation pour terrasse accessibles aux véhicules lourds

- Couche de désolidarisation pour terrasses accessibles aux véhicules lourds, entre les panneaux isolants et le dallage en béton armé conforme à celle du NF DTU 20.12 : non tissé synthétique de 170 g/m² minimum, lit de granulats courants roulés de granularité (voir la norme NF P 18-545) comprise entre 5 mm et 15 mm, de 0,02 à 0,04 m d'épaisseur, non tissé synthétique de 170 g/m² minimum ;
- Nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules lourds.

2.2.4.3.3. Couche de désolidarisation pour rampes d'accès

Conforme au NF DTU 43.1 : non-tissé synthétique de 170 g/m² minimum surmonté d'un film synthétique de 100 µm minimum.

2.2.4.4. Solution R-Top

2.2.4.4.1. Principe

Le procédé « SopraXPS Parking » peut intégrer la Solution R-TOP qui se différencie d'une isolation inversée classique par l'interposition d'un écran spécifique en non-tissé ROOF 115 entre la couche isolante en polystyrène extrudé et la protection

rapportée. Cette solution permet une amélioration du facteur fx. On se référera à l'Annexe thermique B en fin de Document Technique.

La solution R-TOP est obligatoire en climat de montagne.

2.2.4.4.2. Écran ROOF 115

Non-tissé en polypropylène, de couleur grise avec le marquage « R-TOP by SOPREMA » sur l'une des faces. Les rouleaux sont emballés sous film polyéthylène. Les caractéristiques de l'écran sont au tableau 8 en fin de Dossier Technique.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux spécifications des NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 ou au NF DTU 43.11 (en climat de montagne) ou à leurs Avis Techniques particuliers. Si l'élément porteur n'est pas traditionnel, il doit bénéficier d'un Avis Technique bénéficiant d'un avis favorable pour cet emploi.

La pente de l'élément porteur est comprise entre 2 % et 5 % en travaux neufs et entre 1% et 5 % conformément au NF DTU 43.5 en travaux de réfection.

Dans le cas d'une protection par dalles sur plots répartiteurs de pression admises pour toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers, la pente de l'élément porteur sera conforme à l'Avis Technique du procédé de protection lourde par dalles sur plots.

La pente peut être l'élément porteur lui-même ou une forme de pente adhérente rapportée selon le NF DTU 20.12.Dans le cas de rampe accessible, l'élément porteur est de type A ou B. Selon le NF DTU 20.12, la pente de l'élément porteur est comprise entre 5 % et 18 %.

2.3.2. Revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sont :

- En asphalte non traditionnel, et mixtes sous asphalte, conformes aux prescriptions de leur Avis Technique particulier, qui précise les conditions d'emploi sous isolation inversée et vise l'accès des véhicules ;
- Un système d'étanchéité liquide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application visant les toitures-terrasses accessibles aux véhicules avec isolation inversée ;
- En feuilles bitumineuses sous Document Technique d'Application, conformes aux prescriptions de leur Document Technique d'Application particulier, ou bénéficiant d'une fiche système conforme aux Règles professionnelles « Etanchéité sous protection lourde », qui précisent les conditions d'emploi sous isolation inversée et vise l'accès des véhicules. Leur classement «I» selon le classement FIT (cf. norme NF P84-354 de Juillet 2019) est au moins « I3 », « I4 » dans le cas de dalles sur plots.

2.3.3. Cas de la réfection

a. Il est rappelé que la vérification au préalable de la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF DTU 43.5 vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau et des charges spécifiques à la circulation des véhicules, est à la charge du maître d'ouvrage.

b. Cas d'application sur des toitures existantes, le revêtement d'étanchéité ayant été refait (c'est-à-dire sur un nouveau revêtement) : les dispositions concernant la réfection des revêtements d'étanchéité doivent être respectées selon la norme NF DTU 43.5.

- L'utilisation exceptionnelle des véhicules lourds, tels que les camions pompiers, peut occasionner des dommages aux ouvrages d'étanchéité. Comme indiqué au § 3.2.4 de la norme NF DTU 43.1 P1-1, il appartient au maître d'œuvre ou à son représentant d'attirer l'attention du maître d'ouvrage sur ce risque.
- Les toitures de pente inférieure ou égale à 2 % peuvent présenter des flaches et retenues d'eau.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Cas d'ouvrages neufs

2.4.1.1. Relevés d'étanchéité isolés sur acrotères

Les relevés sont isolés thermiquement par un panneau en polystyrène extrudé, SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage, qui est protégé des rayons UV et mécaniquement. La protection aux UV qui assure également la protection mécanique est réalisée :

- En climat de plaine, selon les préconisations du NF DTU 43.1, à l'aide :
    - d'un enduit en mortier d'épaisseur moyenne 0,05 m et armé de métal déployé ou de treillis soudé 0,9 × 0,9 mm à maille 50 mm × 50 mm avec une masse d'environ 220 g/m², à l'exclusion de grillage type « cage à poules ». Cette armature est fixée dans le support au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire. Le raccordement avec la protection des parties courantes se fait avec joint large de 0,02 m minimum, garni par un produit ou dispositif apte aux déformations alternées,
      ou
    - d'un écran continu, rapporté, démontable dans la hauteur du relevé. Cette protection est maintenue avec les panneaux à l'aide d'un cordon de mastic-colle polyuréthane, de type Eficolle, positionné en tête de panneau ;

- En climat de montagne, la protection est réalisée par des éléments préfabriqués autostables conformes aux prescriptions des NF DTU 43.11 ;
- Quelle que soit la zone climatique, selon les dispositions des Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021, à l'aide d'un parement rapporté sur chantier, associé à un dispositif de chasse-roue selon l'exemple présenté figure 2 (cf. § 2.12.2).

2.4.1.2. Pose des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage

Voir figures 3 et 4 en fin de Dossier Technique.

Les panneaux sont posés en un ou deux lits (épaisseur maximale 240 mm), en indépendance sur le revêtement d'étanchéité, en quinconce et jointifs. Les bords feuillurés se recouvrent par demi-épaisseur.

Les panneaux se découpent à la scie égoïne ou au fil chaud.

Dans le cas d'une mise en œuvre en deux lits superposés, l'épaisseur minimale du lit inférieur sera de 100 mm. Les panneaux de chaque lit sont disposés à joints décalés, l'épaisseur la plus importante sera toujours placée en lit inférieur.

La pose en deux lits n'est pas visée dans les rampes.

L'indépendance sous isolant est obtenue par déroulage à sec d'un écran de désolidarisation en non-tissé synthétique de 170 g/m² (Ecran NTS 170 de SOPREMA par exemple), à recouvrements de 10 cm (cf. § 2.2.4.2).

L'emploi de cet écran de désolidarisation n'est pas requis sur un revêtement :

- En asphalte coulé ;
- Autoprotégé par paillettes ou granulats.

Dans les autres cas, se reporter au Document Technique d'Application du revêtement.

2.4.1.3. Pose de l'écran ROOF 115

L'interposition de l'écran ROOF 115 entre les panneaux isolants et le lit de granulats permet d'augmenter la performance thermique de la toiture.

L'écran ROOF 115 est posé libre en assurant sa continuité par recouvrement de 15 cm minimum des lés. Le recouvrement des lés se fait dans le sens du flux d'eau. Le non-tissé doit être remonté le long des relevés et des émergences. Cette remontée doit être d'une hauteur égale à l'épaisseur de la protection rapportée (sauf avec des dalles sur plots) majorée de 2 cm. Dans le cas d'une protection par dalles sur plots, la remontée de 2 cm se mesure à partir du dessus des panneaux isolants.

La pose du non-tissé n'est pas visée dans les rampes.

2.4.1.4. Pose de la nappe drainante

La couche de désolidarisation peut être remplacée par une nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules. La mise en œuvre se fera conformément à son Document Technique d'Application.

La pose de la nappe drainante n'est pas visée dans les rampes.

2.4.1.5. Protection rapportée

Cette application est réservée aux cas des travaux neufs ou de réfection des toitures déjà dimensionnées pour être utilisées en toiture accessible aux véhicules. Il conviendra de s'assurer en cas d'ouvrage de réfection, de l'aptitude de l'élément porteur pour cette application (cf. NF DTU 43.5).

Note : *Il est rappelé que les parties de toitures accessibles exceptionnellement aux véhicules de lutte contre l'incendie et aux camions de déménagement peuvent être comprises dans la catégorie des toitures-terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules légers. Cette utilisation exceptionnelle peut occasionner des dommages aux ouvrages d'étanchéité. Il appartient au maître d'œuvre d'attirer l'attention du maître d'ouvrage sur ce risque.*

La protection rapportée en vue d'une utilisation en terrasse accessible aux véhicules doit être conforme aux prescriptions des NF DTU 43.1 et NF DTU 20.12 ou au NF DTU 43.11 pour le climat de montagne, selon le type de revêtement d'étanchéité et le type de véhicules visés par l'application.

2.4.1.5.1. Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers (charge maximale de 20 kN par essieu)

2.4.1.5.1.1. Protection par une dalle de béton coulée en place

La protection est réalisée par une dalle de béton coulée en place et fractionnée. Elle devra être mise en œuvre sur une couche de désolidarisation :

- Conforme au NF DTU 43.1 ;
  ou
- Constituée d'une nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules. La mise en œuvre se fera conformément à ce Document Technique d'Application.

La protection à réaliser, dalle en béton armé conforme au NF DTU 43.1 ou dallage en béton conforme au NF DTU 13.3 P1-1-1 dépend de la surface de la dalle béton, de l'isolant et sa résistance thermique :

	SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage	
	R < 2 m².K/W	R ≥ 2 m².K/W
Surface ≤ 500 m²	Dalle forfaitaire en béton selon NF DTU 43.1	Dalle forfaitaire en béton selon NF DTU 43.1
Surface > 500 m²	Dalle forfaitaire en béton selon NF DTU 43.1	Dallage béton selon NF DTU 13.3

Tableau 1 : Protection rapportée par dalle de béton coulée en place

Les caractéristiques des ouvrages de protection sont les suivantes :

- Dalle forfaitaire en béton armé dont les caractéristiques sont conformes au NF DTU 43.1 :
  - épaisseur minimum : 6 cm,
  - béton dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton,
  - armature mini : treillis soudé 150 × 150, Ø 4 ou de section équivalente,
  - fractionnement par des joints de largeur mini 2 cm, en partie courante tous les 4 à 5 m dans les deux sens, en bordure des reliefs et émergences,
  - les tolérances et les matériaux sont conformes au NF DTU 43.1 ;
  - Les charges ponctuelles permanentes sur la dalle forfaitaire en béton doivent être déterminées en tenant compte de la performance en fluage en compression de l'isolant. Celle-ci est limitée à la valeur de fluage en compression CC(2/1,5/50)180 divisée par 2, soit 90 kPa pour le panneau SopraXPS 500 Dallage de 40 à 120 mm.
    Pour les épaisseurs plus importantes de SopraXPS 500 Dallage et pour les panneaux SopraXPS 700 Dallage, la valeur par défaut à utiliser est 60 kPa.
- Dallage en béton conforme aux dispositions du NF DTU 13.3 P1-1-1 en prenant en compte les valeurs de résistance critique de service « Rcs » et de déformation de service « ds » de l'isolant thermique (voir tableaux 7) pour son dimensionnement.
  Le fractionnement est réalisé par des joints conjugués (soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, conformément à la norme NF DTU 43.11) de largeur minimale 2 cm :
  - en partie courante tous les 10 m dans les deux sens,
  - en bordure des reliefs et émergences.

Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures étant interrompues au droit des joints. Ces derniers sont garnis d'un produit ou dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées.

2.4.1.5.1.2. Protection par dalles en béton préfabriquées sur plots

Une protection par dalles en béton préfabriquées sur plots répartiteurs de pression pour toitures terrasses accessibles aux véhicules légers peut être mise en œuvre sur les panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage.

Cette protection lourde doit être titulaire d'un Avis Technique, qui précise les conditions d'emploi sur isolation inversée (cf. figure 8). Les caractéristiques suivantes sont à comparer avec celles préconisées dans l'Avis Technique concerné :

Isolant	Nombre de lits d'isolant	CS 10%	Rcs_{mini}	ds_{mini} et ds_{maxi}	Es
SopraXPS 500 Dallage	1 ou 2	500 kPa	300 kPa	0,8 % et 1,6 %	15,0 MPa
SopraXPS 700 Dallage	1 ou 2	700 kPa	420 kPa	0,9 % et 1,7 %	19,4 MPa

Tableau 2 – Caractéristiques des panneaux pour emploi avec dalles sur plots de parking

2.4.1.5.2. Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds (20 kN < charge maximale par essieu ≤ 135 kN)

La protection est réalisée par un dallage en béton armé dont les caractéristiques et le fractionnement sont conformes à l'annexe D du NF DTU 20.12 P1.

La protection est coulée sur une couche de désolidarisation :

- Conforme à l'annexe D du NF DTU 20.12 P1 ;
  ou
- Constituée d'une nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée et terrasses accessibles aux véhicules lourds. La mise en œuvre est conforme à cet Avis Technique.

Le dallage est conforme aux dispositions du NF DTU 13.3 P1-1 en prenant en compte les valeurs de résistance critique de service « Rcs » et de déformation de service « ds » de l'isolant thermique (voir tableaux 7).

Le fractionnement est réalisé par des joints de largeur minimale 2 cm :

- En partie courante tous les 10 m dans les deux sens ;
- En bordure des reliefs et émergences.

Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures étant interrompues au droit des joints.

Les joints sont garnis d'un produit ou dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées. Ces joints sont conjugués et sont soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, conformément au NF DTU 43.11.

2.4.1.5.3. Rampe (pente ≤ 18%) accessible aux véhicules légers

L'isolant est posé en lit unique.

Dans le cas des rampes, le dallage est dimensionné (épaisseur, ferraillage, fractionnement...) en tenant compte des sollicitations mécaniques auxquelles il est soumis ; il est déterminé conformément au § 2.4.1.5.1.1 ci-dessus dans le cas des revêtements adhérents de feuilles bitumineuses, ou selon l'Avis Technique du revêtement en asphalte.

Les efforts de la protection en béton armé ne doivent pas être transmis aux panneaux isolants. Les dispositions particulières concernant les rampes de la norme NF DTU 20.12 devront être observées, notamment au niveau de l'accrochage du dallage rapporté au support.

La couche de désolidarisation est constituée d'un non-tissé synthétique de 170 g/m² minimum (Ecran NTS 170 de SOPREMA par exemple) surmonté d'un film synthétique d'épaisseur 100 µm minimum, posés à recouvrement de 0,10 m environ. La nappe drainante n'est pas envisagée.

Un caniveau en pied de rampe assure l'évacuation des eaux (cf. figure 9).

2.4.1.6. Détails de toiture

2.4.1.6.1. Protection des relevés

La protection des relevés est conforme aux prescriptions des NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 (ou NF DTU 43.11).

2.4.1.6.2. Reliefs, joints de dilatation, pénétrations (voir figures 5 et 6)

Les détails, les reliefs, les joints de dilatation, les pénétrations sont traitées conformément aux prescriptions des NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 (ou NF DTU 43.11) en respectant notamment les prescriptions de hauteur au-dessus de la protection.

L'étanchéité des joints de dilatation devra être faite selon un procédé sous Avis Technique visant favorablement la toiture inversée.

2.4.1.6.3. Évacuations pluviales (voir figure 7)

L'eau est évacuée principalement au niveau supérieur du dallage béton ou de la surface de l'isolant (dans le cas d'une protection par dalles sur plots) ainsi qu'au niveau du revêtement d'étanchéité.

L'évacuation au niveau du revêtement d'étanchéité est assurée conformément au NF DTU 43.1.

Un garde-grève est installé au niveau de la surface de l'isolant (ou de l'écran ROOF 115 dans le cas de la solution R-TOP). Ce garde-grève s'encastre dans le moignon sur une longueur suffisante, par exemple par trois pattes de centrage.

2.4.2. Dispositions particulières au climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 sur les éléments porteurs en maçonneries.

La solution R-TOP, avec écran ROOF 115, est obligatoire.

Les rampes ne sont pas visées.

2.4.2.1. Protection des toitures-terrasses ou rampes accessibles aux véhicules légers, dont le déneigement est réalisé manuellement ou avec des « petits » engins

Pour les toitures-terrasses, la protection est celle décrite au § 2.4.1.5.1.1 ci-dessus, coulée sur une couche de désolidarisation conforme au NF DTU 43.11 (lit de granulats de 0,04 m d'épaisseur au lieu de 0,03 m).

Pour les rampes, la protection est celle décrite au § 2.4.1.5.3 ci-dessus, complétée par une couche de circulation en asphalte AC2.

2.4.2.2. Protection des toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds ou dont le déneigement est réalisé par des engins autres que « petits »

Pour les toitures-terrasses, la protection est celle décrite au § 2.4.1.5.1.2 ci-dessus, complétée par une couche de circulation en asphalte AC2.

2.4.3. Mise en œuvre, cas des travaux de réfection

2.4.3.1. Conditions préalables

Une étude de l'existant doit être menée selon les prescriptions du NF DTU 43.5. Si l'élément porteur est jugé apte, le revêtement d'étanchéité est refait suivant le NF DTU 43.5.

Dans le cas de revêtement en feuilles bitumineuses, le classement « F.I.T. » du nouveau revêtement est celui indiqué au § 2.3.2 du Dossier Technique.

2.4.3.2. Mise en œuvre de l'isolant

Sur le revêtement ainsi rénové, l'isolant est posé selon les prescriptions du paragraphe 2.4.1 du Dossier Technique.

2.4.3.3. Détails de toiture

Les points singuliers seront mis en conformité avec les prescriptions des NF DTU 43.1 ou NF DTU 43.11, NF DTU 20.12 et NF DTU 43.5. Le nouveau revêtement d'étanchéité est mis en œuvre selon la norme NF DTU 43.5 P1.

Dans le cas de la Solution R-TOP, décrite au § 2.2.4.4 ci-avant, l'écran spécifique est mis en œuvre au-dessus des panneaux isolants.

2.5. Entretien et réparation

L'entretien est conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1 et NF DTU 43.5 et suivant l'avis technique de la protection mise en œuvre.

Lors des visites d'entretien, il faut prendre un soin particulier pour vérifier que les systèmes d'évacuation des eaux pluviales ne soient pas obstrués. Il est également indispensable de maintenir en place le système de protection lourde. Si celui-ci doit être déplacé, le remettre rapidement en place.

2.6. Assistance technique

La Société Soprema SAS met son assistance technique à la disposition des entreprises, des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre qui en font la demande.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

La fabrication des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage est réalisée en continu dans l'usine de Savigny-sur-Clairis (89) et comprend essentiellement les étapes suivantes :

- Mélange de polystyrène et des additifs ;
- Fusion et l'homogénéisation du mélange ;
- Extrusion, découpe et usinage ;
- Stabilisation d'une durée suivant l'épaisseur et la saison.

Le 5e chiffre du numéro de lot correspond à la ligne de production. Celle de l'usine de Savigny-sur-Clairis est identifiée par le chiffre 3.

2.7.2. Contrôles de fabrication

2.7.2.1. Contrôle de fabrication des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage

Chaque production de panneaux SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage fait l'objet des contrôles suivants :

- Matières premières : elles sont certifiées conformes par la réception d'un certificat d'analyse ou de conformité adressé par le fournisseur pour chaque lot livré ;
- En cours de production (selon le tableau B.1 de la norme NF EN 13164) : longueur, largeur, épaisseur, masse volumique, planéité et équerrage ;
- Sur les produits finis (selon le tableau B.1 de la norme NF EN 13164 et les dispositions de la certification ACERMI) : résistance à la compression à 10%, Rcs/ds, conductivité thermique, réaction au feu.

Les autocontrôles sont vérifiés par ACERMI lors des audits (2 fois par an).

De plus, l'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (60 °C/23 °C) selon Guide UEAtc (§ 4.32) est contrôlée tous les 6 mois pour une faible épaisseur, comprise entre 40 et 80 mm.

2.7.2.2. Contrôle de fabrication de l'écran ROOF 115

Les contrôles de fabrication sont ceux prévus au tableau D.1 de la norme NF EN 13859-1.

2.8. Détermination de la résistance thermique du système

2.8.1. Principe

Les déperditions thermiques à travers une toiture avec isolation inversée sont la somme des déperditions d'une toiture conventionnelle de même constitution et des déperditions additionnelles entraînées par le ruissellement et l'évaporation de l'eau entre la couche d'isolation inversée et le revêtement d'étanchéité. Ces dernières sont globalement compensées, sur la période de chauffage, par une augmentation de l'épaisseur d'isolant inversé réduisant les déperditions par temps sec.

2.8.2. Détermination de l'épaisseur des panneaux SopraXPS 500 Dallage et SopraXPS 700 Dallage

Se reporter à l'Annexe thermique A pour la solution courante, et à l'Annexe thermique B pour la Solution R-TOP (avec écran ROOF 115).

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

SopraXPS 500 Dallage :

- Essai de classement de comportement en réaction au feu selon les normes NF EN ISO 11925-2 et NF EN 13501-1 (Rapport du LNE n°P239467-DEC/9 du 22/07/2024).
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées selon le Guide Technique UEAtc de février 1993 ; classe de compressibilité (Rapports du LNE n° P148572-DE/6 du 12/02/2016 et P156283-DE/2 du 11/05/2016)
- Essai d'incurvation sous gradient thermique à 60 °C selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport LNE n° P156283-DE/1 du 11/05/2016).
- Essais de vérification de l'influence de la température sur les résultats de Rcs/ds (Rapports du LNE n° P156283-DE/3 du 20/05/2016 et 158452-DE/1 du 30/06/2016).
- Essais des variations dimensionnelles à l'état libre de déformation selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport du LNE n° P148572-DE/4 du 12/02/2016).
- Essai d'incurvation sous gradient thermique à 60 °C selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport LNE n° P240749/0001-V1 du 17/10/2024).
- Essais des variations dimensionnelles à l'état libre de déformation selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport du LNE n° P240749/0001-V1 du 17/10/2024).
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées selon le Guide Technique UEAtc de février 1993 ; classe de compressibilité (Rapport du LGAI n° 24/32305423M3 du 09/12/2024).

SopraXPS 700 Dallage :

- Essai de classement de comportement en réaction au feu selon les normes NF EN ISO 11925-2 et NF EN 13501-1 (Rapport LNE n° P230917-DEC/12 du 08/01/2024 et P230917-DEC/13 du 08/01/2024)
- Essai d'incurvation sous gradient thermique à 60 °C selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport LNE n° P240748/0001-V1 du 17/10/2024).
- Essais des variations dimensionnelles à l'état libre de déformation selon le Guide technique UEAtc de février 1993 (Rapport du LNE n° P240748/0001-V1 du 17/10/2024).
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées selon le Guide Technique UEAtc de février 1993 ; classe de compressibilité (Rapports du LGAI n° 24/32305424M3 du 09/12/2024 et 24/32305425M3 du 09/12/2024).
- Essais de compression et de traction après cycles de gel/dégel sur produit thermocollé (Rapport du LNE n° P251194 du 17/10/2025).

2.9.2. Références chantiers

Plus de 30 000 m² de panneaux, vendus sous les dénominations SopraXPS 500 ou SopraXPS 500 Dallage ont été posés en isolation inversée de toiture-terrasse en France.

2 200 m² ont été posés en isolation inversée de toiture-terrasse en France avec le SopraXPS 700 Dallage.

2.10. Annexe thermique A : solution courante en climat de plaine

2.10.1. Remarques préliminaires

Les informations à fournir par le maître d'œuvre pour réaliser le calcul thermique sont :

- RT totale exigée, en m².K/W, ou U exigé, en partie courante ;
- Composition de la paroi ;
- Implantation de la construction (ville - département), nécessaire dans le cas de la « Solution de base », sans procédé hors solution « R-TOP » ;
- Cas normal ou cas particulier (plancher chauffant) ;
- Type de protection (dallage béton armé coulé in situ ou dalles béton préfabriquées posées sur plots - cf. tableaux A1 et A2 puis B1 et B2 : Δλ : majoration du λ).

Le calcul du coefficient de transmission surfacique en partie courante des toitures à isolation inversée est effectué conformément aux Règles techniques ci-dessous.

Le coefficient de transmission thermique doit être corrigé, pour tenir compte des effets des :

- Vides d'air dans l'isolation thermique ;
- Fixations mécaniques éventuelles pénétrant la couche isolante ;
- Précipitations pour les toitures inversées.

La correction à apporter au niveau du coefficient de transmission thermique, notée ΔU, en W/(m².K), est donnée par la relation :

$$\Delta U = \Delta Ug + \Delta U_f + \Delta U_r$$

Où :

- ΔUg : est la correction pour les vides d'air, ΔUg = 0 pour les panneaux SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage ;
- ΔU_f : est la correction pour les fixations mécaniques, ΔU_f = 0 pour les panneaux indépendants SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage ;
- ΔU_r : est la correction pour les toitures inversées en raison de l'eau de pluie qui circule entre l'isolation et le revêtement d'étanchéité.

2.10.2. Méthode de calcul pour la correction en raison de l'eau de pluie qui circule entre les panneaux SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage et le revêtement d'étanchéité

La méthode de calcul est basée sur la norme NF EN ISO 6946 et peut être décrite comme suit.

La formule du coefficient Up de transmission thermique en partie courante des toitures à isolation inversée, en W/(m².K), est donnée par la relation :

$$U_p = U_0 + \Delta U$$

Nota :

- Le coefficient Up est présenté en résultat final avec deux chiffres significatifs,
- U_0 est calculé à 0,01 près,
- ΔU est calculé à 0,01 près (ΔU < 0,01 est considéré égal à zéro),
- U_0 (en W/(m².K)), coefficient de transmission thermique moyen de la paroi de la toiture compte non-tenu des déperditions additionnelles dues à la circulation de l'eau entre le revêtement d'étanchéité et l'isolation rapportée

$$\frac{1}{U_0} = 0{,}14 + R_0 + R_1 = R_T$$

Nota : Le calcul des résistances thermiques est fait avec au moins trois chiffres significatifs.

Avec :

- R_T : est la résistance thermique totale, arrondie à deux chiffres après la virgule lorsqu'il s'agit d'un résultat final, en (m².K)/W,
- R_0 : est la résistance thermique entre la face interne de la toiture et la surface du revêtement d'étanchéité, en (m².K)/W,
- R_1 : est la résistance thermique, en (m².K)/W, de la couche d'isolant au-dessus du revêtement d'étanchéité en tenant compte de la variation $\Delta\lambda_h$ due à la teneur volumique en humidité dans l'isolant, suivant que l'isolation soit en 1 lit ou en 2 lits :
    - Isolation en 1 lit :

$$R_1 = \frac{e_1}{(\lambda_D + \Delta\lambda_h)}$$

Avec :

- e_1 : est l'épaisseur de l'isolant, en m ;
- $\lambda_{UTILE} = \lambda_D + \Delta\lambda_h$: est la conductivité thermique utile de l'isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage dans les conditions d'utilisation en isolation inversée en tenant compte de la teneur volumique en humidité dans le produit, la valeur de $\Delta\lambda_h$ étant donnée dans le tableau A1 ci-dessous en fonction de la protection (dallage ou dalles).

- Isolation en 2 lits :

$$R_1 = \frac{e_{sup}}{(\lambda_{sup} + \Delta\lambda_h)} + \frac{e_{inf}}{(\lambda_{inf} + \Delta\lambda_h + \Delta\lambda_{h/2lits})}$$

Avec :

- e_{sup} : est l'épaisseur de l'isolant de la couche supérieure, en m ;
- e_{inf} : est l'épaisseur de l'isolant de la couche inférieure, en m ;
- $\lambda_{UTILE/sup} = \lambda_{sup} + \Delta\lambda_h$: est la conductivité thermique utile de l'isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en tant que couche supérieure dans les conditions d'utilisation en isolation inversée en tenant compte de la teneur volumique en humidité dans le produit, la valeur de Δλh étant donnée dans le tableau A1 ci-dessous en fonction de la protection (dallage ou dalles) ;
- $\lambda_{UTILE/inf} = \lambda_{inf} + \Delta\lambda_h + \Delta\lambda_{h/2\ lits}$: est la conductivité thermique utile de l'isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en tant que couche inférieure dans les conditions d'utilisation en isolation inversée en tenant compte de la teneur volumique en humidité plus importante que celle de la couche supérieure, la valeur de Δλh étant donnée dans le tableau A1 ci-dessous en fonction de la protection (dallage ou dalles) et la valeur de Δλh/2 lits donnée dans le tableau A2.

Nota :

- λ_{sup}, λ_{inf}: conductivité thermique déclarée (λ_D) certifiée par ACERMI ;
- $\Delta\lambda_h$: majoration de la conductivité thermique certifiée due à la teneur volumique en humidité de l'isolant (Tableau A1) ;
- $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$: majoration supplémentaire de la conductivité thermique certifiée pour la couche inférieure uniquement, due à la teneur volumique en humidité plus importante dans cette couche (Tableau A2) ;
- ΔU_r, correction à apporter sur le coefficient Up de transmission thermique moyen de la toiture d'un procédé. ΔU_r représente les déperditions supplémentaires de chaleur dues aux écoulements des eaux de pluie à travers les joints de l'isolation jusqu'au revêtement d'étanchéité.

Avec :

- p : en mm/jour, intensité moyenne des précipitions pendant la saison de chauffage. Pour des bâtiments situés en climat de plaine de la France européenne, le paramètre p est fixé pour chaque département et est donné dans le tableau A3 ci-après ;
- f : facteur de drainage, fonction de la fraction de p qui atteint le revêtement d'étanchéité ;
- x : en (W.jour)/(m².K.mm), facteur d'augmentation de la déperdition de chaleur due au drainage ;
- f.x = 0,04 : pour une isolation en couche simple au-dessus du revêtement d'étanchéité, à joints secs et avec une protection lourde ouverte à l'extérieur, telle que des granulats.

2.10.3. Valeurs des paramètres utiles pour le calcul – Solution de base

Les paramètres utiles pour le calcul du coefficient ΔU, majoration $\Delta\lambda_h$ et paramètre f.x, sont indiqués dans le tableau A1 ci-dessous :

	Toitures-terrasses accessibles aux véhicules	
	Dallage béton coulé in situ	**Dalles sur plots**
Coefficient $\Delta\lambda_h$ (W/m.K)	0,004	0,002
Paramètre f.x (Solution de base	0,04	0,04

Tableau A1 – Valeurs du coefficient $\Delta\lambda_h$ et du paramètre f.x de la solution de base

	Épaisseur de la couche inférieure			
	e_{inf} = 100 mm	100 < e_{inf} ≤120 mm	120 mm < e_{inf}≤ 140 mm	140 mm < e_{inf}
Coefficient $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$ (W/m.K)	0,006	0,005	0,004	0,003

Tableau A2 - Valeurs de la majoration $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$du lit inférieur

N°	Département	p	N°	Département	p	N°	Département	p
01	Ain	2,12	32	Gers	1,99	64	Pyrénées-Atlantiques	3,42
02	Aisne	1,89	33	Gironde	2,90	65	Hautes-Pyrénées	3,33
03	Allier	1,84	34	Hérault	2,31	66	Pyrénées-Orientales	1,87
04	Alpes-Haute Provence	2,03	35	Ille-et-Vilaine	1,93	67	Bas-Rhin	1,33
05	Hautes-Alpes	2,03	36	Indre	2,06	68	Haut-Rhin	1,31
06	Alpes Maritimes	2,74	37	Indre-et-Loire	1,98	69	Rhône	2,12
07	Ardèche	2,62	38	Isère	2,58	70	Haute-Saône	2,86
08	Ardennes	1,89	39	Jura	2,21	71	Saône-et-Loire	2,21
09	Ariège	2,85	40	Landes	2,87	72	Sarthe	1,99
10	Aube	1,81	41	Loir-et-Cher	1,99	73	Savoie	2,91
11	Aude	2,22	42	Loire	1,56	74	Haute-Savoie	2,91
12	Aveyron	2,19	43	Haute-Loire	1,56	75	Paris	1,69
13	Bouches-du-Rhône-	1,81	44	Loire-Atlantique	2,48	76	Seine-Maritime	2,24
14	Calvados	2,09	45	Loiret	1,78	77	Seine-et-Marne	1,81
15	Cantal	1,93	46	Lot	2,50	78	Yvelines	1,69
16	Charente	2,40	47	Lot-et-Garonne	1,99	79	Deux-Sèvres	1,86
17	Charente-Maritime	2,42	48	Lozère	1,56	80	Somme	2,04
18	Cher	1,94	49	Maine-et-Loire	1,86	81	Tarn	1,83
19	Corrèze	1,93	50	Manche	1,84	82	Tarn-et-Garonne	1,99
2A	Corse-du-Sud	2,41	51	Marne	1,58	83	Var	2,42
2B	Haute-Corse	2,41	52	Haute-Marne	2,25	84	Vaucluse	2,01
21	Côte-d'Or	1,89	53	Mayenne	1,93	85	Vendée	2,32
22	Côte d'Armor	2,37	54	Meurthe-et-Moselle	2,00	86	Vienne	2,07
23	Creuse	1,93	55	Meuse	2,25	87	Haute-Vienne	3,01
24	Dordogne	1,99	56	Morbihan	2,90	88	Vosges	2,00
25	Doubs	3,00	57	Moselle	2,08	89	Yonne	1,72
26	Drôme	2,62	58	Nièvre	2,20	90	Territoire-de-Belfort	3,06
27	Eure	1,59	59	Nord	1,84	91	Essonne	1,69
28	Eure-et-Loir	1,59	60	Oise	1,83	92	Hauts-de-Seine	1,69
29	Finistère	2,89	61	Orne	2,24	93	Seine-Saint-Denis	1,69
30	Gard	2,44	62	Pas-de-Calais	1,67	94	Val-de-Marne	1,69
31	Haute-Garonne	1,83	63	Puy-de-Dôme	1,19	95	Val-d'Oise	1,69

Légende :

P : précipitations moyennes en période de chauffe (octobre à avril période 1961-1990), en mm/jour, valable pour le climat de plaine.

(1) Les données représentées ici sont celles des stations du réseau synoptique de Météo France qui ont effectué des mesures sur la période de 1961-1990 et qui n'ont pas subi de déplacement important sur cette période. A celles-ci, ont été ajoutées six stations qui ont subi un déplacement important durant cette période et pour lesquelles la série trentenaire n'était pas homogène : Gourdon (Lot), Grenoble (Isère), Limoges (Haute-Vienne), Millau (Aveyron), Rouen (Seine-Maritime), Tours (Indre-et-Loire). Nous avons choisi de calculer des moyennes pour ces stations, sur la plus longue période homogène comprise entre 1961 et 1990, pour avoir la meilleure répartition possible (origine Météo France).

Tableau A3 – Précipitations moyennes « p » en mm/jour (1), en climat de plaine

2.10.4. Exemple d'un calcul thermique pour un chantier spécifique – Solution courante

Hypothèse de la construction de la toiture-terrasse accessible aux véhicules légers avec dallage béton coulé en place : bâtiment fermé et chauffé, situé à Bayonne (64) (p = 3,42)		Résistances thermiques :
☐ Élément porteur en béton armé d'épaisseur 0,20 m (λ_{UTILE} = 2 W/m.K ; R = 0,20/2 = 0,1 m².K/W) • Revêtement d'étanchéité en bicouche bitumineux (R = 0,02 m².K/W)	}	R_0 = 0,120 m².K/W
• Lit inférieur en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 240 mm : ○ e_1 = 240 mm ○ λ_D= 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$= 0,004 W/m.K	}	R_1= 6,316 m².K/W
Résistance thermique totale : $R_T = 0,14 + R_0 + R_1$	}	R_T = 6,576 m².K/W
Soit un coefficient U_0= 0,15 W/(m².K)		
Correction ΔU à apporter sur le coefficient Up de transmission thermique moyen de la toiture, avec $\Delta U = \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_r$: • ΔU_g= 0 etΔU_f = 0 • correction ΔU_r en raison de l'eau de pluie qui circule entre l'isolant et le revêtement : paramètre p = 3,42 mm/jour selon le tableau A3 valeur f.x = 0,04 en solution courante		
Soit une correction ΔU= 0,13 W/(m².K)		
Le coefficient de transmission global de la toiture : $Up = U_0 + \Delta U$ = 0,28 W/(m².K)		

Tableau A4 – Exemple d'un calcul thermique (1 lit) – Solution de base

Hypothèse de la construction de la toiture-terrasse accessible aux véhicules légers avec dallage béton coulé en place : bâtiment fermé et chauffé, situé à Bayonne (64) (p = 3,42)		Résistances thermiques :
☐ Élément porteur en béton armé d'épaisseur 0,20 m (λ_{UTILE}= 2 W/m.K ; R = 0,20/2 = 0,1 m².K/W) • Revêtement d'étanchéité en bicouche bitumineux (R = 0,02 m².K/W)	}	R_0 = 0,120 m².K/W
• Lit inférieur en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 140 mm : ○ e_{inf} = 140 mm ○ λ_{inf}= 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$= 0,004 W/m.K et $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$= 0,005 W/m.K	}	R_1= 3,255 m².K/W
• Lit supérieur en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 100 mm : ○ e_{sup} = 100 mm ○ λ_{sup} = 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$ = 0,004 W/m.K	}	R_2= 2,632 m².K/W
Résistance thermique totale : $R_T = 0,14 + R_0 + R_1 + R_2$	}	R_T = 6,147 m².K/W
Soit un coefficient U_0= 0,16 W/(m².K)		
Correction ΔU à apporter sur le coefficient Up de transmission thermique moyen de la toiture, avec $\Delta U = \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_r$: • ΔU_g= 0 etΔU_f = 0 • correction ΔU_r en raison de l'eau de pluie qui circule entre l'isolant et le revêtement : ○ paramètre p = 3,42 mm/jour selon le tableau A3, ○ valeur f.x = 0,04 en solution courante.		
Soit une correction ΔU= 0,12 W/(m².K)		
Le coefficient de transmission global de la toiture : **$Up = U_0 + \Delta U$ = 0,28 W/(m².K)**		

Tableau A4 bis – Exemple d'un calcul thermique (2 lits) – Solution de base

2.11. Annexe thermique B : solution R-TOP (avec Écran ROOF 115)

Le principe de calcul de la solution R-TOP est identique à celui explicité dans l'annexe thermique A, mais avec une correction ΔU_r, en W/(m².K), plus faible du coefficient Up de transmission thermique en partie courante. En effet, l'utilisation d'un écran spécifique permet de réduire la quantité d'eau de pluie ruisselant entre les panneaux SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage, ce qui conduit à une performance thermique de la toiture-terrasse améliorée. Grâce à l'interposition de l'écran spécifique ROOF 115, les facteurs de drainage et d'augmentation de la déperdition de chaleur due au drainage, permettent d'avoir des valeurs f.x inférieures aux valeurs de la Solution de base (pour mémoire, f.x = 0,04 en solution courante), dans la formule suivante :

$$\Delta U_r = p.f.x.\left(\frac{R_1}{R_T}\right)^2$$

2.11.1. Valeurs des paramètres utiles pour le calcul – Solution R-TOP

Les paramètres utiles pour le calcul du coefficient ΔU, majoration $\Delta\lambda_h$ et paramètre f.x, sont indiqués dans les tableaux B1 et B2 ci-dessous :

	Toitures-terrasses accessibles aux véhicules	
	Dallage béton coulé in situ	**Dalles sur plots**
Coefficient $\Delta\lambda_h$ (W/m.K)	0,004	0,002
Paramètre *f.x* (Solution R-TOP) (1)	0,0025	0,0025
(1) selon Rapport d'Analyse DEIS-HTO du 8 novembre 2016		

Tableau B1 – Valeurs du coefficient Δλh et du paramètre f.x de la Solution R-TOP

	Épaisseur de la couche inférieure	
	e_{inf} = 100 mm	$e_{inf} \geq$ 120 mm
Coefficient $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$(W/m.K)	0,006	0,005

Tableau B2 - Valeurs de la majoration $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$du lit inférieur

2.11.2. Exemple d'un calcul thermique pour un chantier spécifique – Solution R-TOP

Hypothèse de la construction de la toiture-terrasse accessible aux véhicules légers avec dallage béton coulé en place : bâtiment fermé et chauffé, situé à Bayonne (64) (p = 3,42)		Résistances thermiques :
☐ Élément porteur en béton armé d'épaisseur 0,20 m (λ_{UTILE}= 2 W/m.K ; R = 0,20/2 = 0,1 m².K/W) • revêtement d'étanchéité en bicouche bitumineux (R = 0,02 m².K/W)	}	R_0 = 0,120 m².K/W
• Lit en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 240 mm : ○ e_1 = 240 mm ○ λ_D= 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$= 0,004 W/m.K	}	R_1= 6,316 m².K/W
Résistance thermique totale : $R_T = 0,14 + R_0 + R_1$	}	R_T = 6,576 m².K/W
Soit un coefficient U_0= 0,15 W/(m².K)		
Correction ΔU à apporter sur le coefficient Up de transmission thermique moyen de la toiture, avec $\Delta U = \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_r$: • ΔU_g= 0 et ΔU_f = 0 • correction ΔU_r en raison de l'eau de pluie qui circule entre l'isolant et le revêtement : ○ paramètre p = 3,42 mm/jour selon le tableau A3 ○ valeur f.x = 0,0025 en solution R-TOP (utilisation de l'Écran ROOF 115)		
Soit une correction ΔU< 0,01 W/(m².K) considérée égale à 0		
Le coefficient de transmission global de la toiture : **Up = U_0 + ΔU = 0,15 W/(m².K)**		

Tableau B3 – Exemple d'un calcul thermique (1 lit) – Solution R-TOP

Hypothèse de la construction de la toiture-terrasse accessible aux véhicules légers avec dallage béton coulé en place : bâtiment fermé et chauffé, situé à Bayonne (64) (p = 3,42)		Résistances thermiques :
☐ Élément porteur en béton armé d'épaisseur 0,20 m (λ_{UTILE}= 2 W/m.K ; R = 0,20/2 = 0,1 m².K/W) • revêtement d'étanchéité en bicouche bitumineux (R = 0,02 m².K/W)	}	R_0 = 0,120 m².K/W
• Lit inférieur en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 140 mm : ○ e_{inf} = 140 mm ○ λ_{inf}= 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$= 0,004 W/m.K et $\Delta\lambda_{h/2\ lits}$= 0,005 W/m.K	}	R_1= 3,256m².K/W
• Lit supérieur en panneau SopraXPS 500 Dallage d'épaisseur 100 mm : ○ e_{sup} = 100 mm ○ λ_{sup}= 0,034 W/m.K ○ $\Delta\lambda_h$= 0,004 W/m.K	}	R_2= 2,631 m².K/W
Résistance thermique totale : $R_T = 0,14 + R_0 + R_1 + R_2$	}	R_T = 6,147 m².K/W
Soit un coefficient U_0= 0,16 W/(m².K)		
Correction ΔU à apporter sur le coefficient Up de transmission thermique moyen de la toiture, avec $\Delta U = \Delta U_f + \Delta U_g + \Delta U_r$: • ΔU_g= 0 et ΔU_f = 0 • correction ΔU_r en raison de l'eau de pluie qui circule entre l'isolant et le revêtement : ○ paramètre p = 3,42 mm/jour selon le tableau A3 ○ valeur f.x = 0,0025 en solution R-TOP (utilisation de l'Écran ROOF 115)		
Soit une correction ΔU< 0,01 W/(m².K) considérée égale à 0.		
Le coefficient de transmission global de la toiture : Up = U_0 + ΔU = 0,16 W/(m².K)		

Tableau B3 bis – Exemple d'un calcul thermique (2 lits) – Solution R-TOP

2.12. Annexe du Dossier Technique

2.12.1. Tableaux du Dossier Technique

	Toitures accessibles aux véhicules légers (essieu ≤ 20 kN)		
Pente de l'élément porteur	(1) ≤ pente ≤ 5 %		
Protection rapportée	Béton armé (§ 2.4.1.5.1.1)		Dalles en béton préfabriquées sur plots répartiteurs de pression (2)
Isolant	SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage		
Majoration de λ ($\Delta\lambda_h$)	Voir tableau A1		
Majoration de λ du lit inférieur ($\Delta\lambda_{h/2\ lits}$)	Voir tableau A2		
Couche de désolidarisation sur isolant (solution courante)	Non-tissé synthétique 170 g/m² + lit de granulats de 0,03 m + non tissé synthétique 170 g/m²	Nappe drainante (2)	Selon DTA du procédé de dalles en béton
Couche de désolidarisation sur isolant (solution R-TOP) (4)	Ecran ROOF 115 + lit de granulats de 0,03 m (3) + non tissé synthétique 170 g/m²	Ecran ROOF 115 + Nappe drainante (2)	Ecran ROOF 115
(1) La pente minimum de l'élément porteur doit être conforme aux DTU ou aux Avis Techniques le concernant, ainsi qu'aux Avis Techniques de la protection. (2) Bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant cet emploi (3) Lit de granulats de 0,04 m en climat de montagne (4) Obligatoire en climat de montagne			

Tableau 3 – Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers (avec SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en un ou deux lits)

	Toitures accessibles aux véhicules lourds (20 kN < essieu ≤ 135 kN)	
Pente de l'élément porteur	(1) ≤ pente ≤ 5 %	
Protection rapportée	Béton armé (§ 2.4.1.5.2)	
Isolant	SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage	
Majoration de λ ($\Delta\lambda_h$)	Voir Tableau A1	
Majoration de λ du lit inférieur ($\Delta\lambda_{h/2\ lits}$)	Voir Tableau A2	
Couche de désolidarisation sur isolant (solution courante)	Non-tissé synthétique 170 g/m² + lit de granulats de 0,02 à 0,04 m + non tissé synthétique 170 g/m²	Nappe drainante (2)
Couche de désolidarisation sur isolant (solution R-TOP) (3)	Écran ROOF 115 + lit de granulats de 0,02 à 0,04 m + non tissé synthétique 170 g/m²	Écran ROOF 115 + nappe drainante (2)
(1) La pente en travaux neufs est ≥ 2%, en travaux de réfection conforme au NF DTU 43.5. (2) Bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant cet emploi. (3) Obligatoire en climat de montagne.		

Tableau 4 – Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds (avec SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en un ou deux lits)

	Rampes accessibles aux véhicules légers (essieu ≤ 20 kN)
Pente de l'élément porteur	5 % ≤ pente ≤ 18 %
Protection rapportée	Béton armé (§ 2.4.1.5.3)
Isolant en un lit	SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage
Majoration de λ ($\Delta\lambda_h$)	Voir tableau A1
Couche de désolidarisation sur isolant	Non tissé synthétique 170 g/m² + Film polyéthylène 100 µm minimum

Tableau 5 – Rampes accessibles aux véhicules légers (avec SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage en 1 lit)

Caractéristiques	Référentiel	Valeurs	Unités	Observations
Géométriques Longueur Largeur Epaisseurs	 NF EN 822 NF EN 822 NF EN 823	 1 250 ± 5 600 ± 3 40 à 45 ± 2 50 à 120 -2 / +3 125 à 240 -2 / +6	 mm mm mm mm mm	 par pas de 5 mm
Équerrage (longueur et largeur) Écart de planéité	NF EN 824 NF EN 825	5 6	mm/m mm	
Présentation	Les chants des panneaux sont feuillurés sur les 4 côtés : largeur 15 mm × ½ épaisseur nominale cotée à partir de la face inférieure. Couleur orange dans la masse, l'intensité de la teinte pouvant varier d'un panneau à l'autre.			
Pondérales Masse volumique	NF EN 1602	De 40 à 120 mm : 40 ± 3 De 125 à 240 mm : 43 ± 3	kg/m³	
Mécaniques Classe de compressibilité 80 kPa à 60°C Résistance en compression à 10 % Fluage en compression (De 40 à 120 mm) Résistance de service à la compression (1) Rcs_{mini} ds_{mini} - ds_{maxi}	 Guide UEAtc NF EN 826 NF EN 1606 *Cahier du CSTB* 3230_V2 de novembre 2007	 Classe D 500 180 300 0,8 – 1,6	 kPa kPa kPa %	 CS(10/Y)500 CC(2/1,5/50)180
Stabilité dimensionnelle Variations dimensionnelles à l'état libre de déformation Incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (60 °C / 23 °C)	Guide UEAtc (§ 4.31) Guide UEAtc (§ 4.32)	≤ 0,5 et ≤ 5 ≤ 5	% mm mm	
Hygrométriques / Absorption d'eau A long terme par immersion totale A long terme par diffusion : • de 40 à 55 mm • de 60 à 75 mm • de 80 à 240 mm Additionnelle due aux effets du gel	 NF EN ISO 16536 NF EN ISO 16535 NF EN 12091	 ≤ 0,7 ≤ 3 ≤ 2 ≤ 1 ≤ 1	 % % % % %	 WL(T)0,7 WD(V)3 WD(V)2 WD(V)1 FTCD1
Conductivité thermique certifiée • de 40 mm à 80 mm • de 85 mm à 240 mm	NF EN 12667	0,033 0,034	W/(m.K) W/(m.K)	Voir certificat ACERMI n° 24/107/1711
Réaction au feu (Euroclasse)	NF EN 13501-1	E		
(1) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au maître d'œuvre de dimensionner le dallage en béton armé (§ 2.4.1.5).				

Tableau 7 – Caractéristiques spécifiées des panneaux SopraXPS 500 Dallage

ractéristiques	Référentiel	Valeurs	Unités	Observations
Géométriques				
Longueur	NF EN 822	1 250 ± 6	mm	
Largeur	NF EN 822	600 ± 6	mm	
Epaisseurs	NF EN 823	60 à 120 -2 / +3	mm	
		125 à 240 -2 / +6	mm	par pas de 5 mm
Équerrage (longueur et largeur)	NF EN 824	5	mm/m	
Écart de planéité	NF EN 825	6	mm	
Présentation	Les chants des panneaux sont feuillurés sur les 4 côtés : largeur 15 mm × ½ épaisseur nominale cotée à partir de la face inférieure. Couleur orange dans la masse, l'intensité de la teinte pouvant varier d'un panneau à l'autre.			
Pondérales				
Masse volumique	NF EN 1602	46 ± 6	kg/m³	
Mécaniques				
Classe de compressibilité 80 kPa à 60°C	Guide UEAtc	Classe D		
Résistance en compression à 10 %	NF EN 826	700	kPa	CS(10/Y)700
Résistance de service à la compression (1) :	*Cahier du CSTB* 3230_V2 de novembre 2007			
• Rcs_{mini}		420	kPa	
☐ ds_{mini} - ds_{maxi}		0,9 – 1,7	%	
Stabilité dimensionnelle				
Variations dimensionnelles à l'état libre de déformation	Guide UEAtc (§ 4.31)	≤ 0,5 et ≤ 5	% mm	
Incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (60°C / 23°C)	Guide UEAtc (§ 4.32)	≤ 5	mm	
Hygrométriques / Absorption d'eau				
A long terme par immersion totale	NF EN ISO 16536	≤ 0,7	%	WL(T)0,7
A long terme par diffusion :	NF EN ISO 16535			
• de 60 à 75 mm		≤ 2	%	WD(V)2
• de 80 à 240 mm		≤ 1	%	WD(V)1
Additionnelle due aux effets du gel	NF EN 12091	≤ 1	%	FTCD1
Conductivité thermique certifiée	NF EN 12667	0,035	W/(m.K)	Voir certificat ACERMI n° 24/107/1641
Réaction au feu (Euroclasse)	NF EN 13501-1	E		
(1) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au maître d'œuvre de dimensionner le dallage en béton armé (§ 2.4.1.5).				

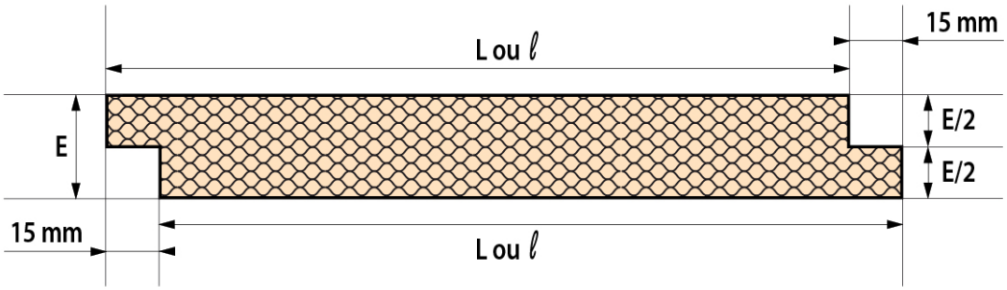
Tableau 7bis – Caractéristiques spécifiées des panneaux SopraXPS 700 Dallage

Caractéristiques	Référentiel	Valeurs	Unités
Géométriques			
Longueur	NF EN 1848-2	50 ± 0,5	m
Largeur	NF EN 1848-2	1,5 (-0,01 ;+0,025) 3,0 (-0,02 ;0,05)	m
Masse surfacique	NF EN 1849-2	115 (- 5 / + 12)	g/m²
Étanchéité à l'eau	NF EN 1928 (Méthode A)	W1	
Étanchéité à l'eau après vieillissement	NF EN 1928 + NF EN 13859-1	W1	
Transmission de la vapeur d'eau (S_d)	NF EN ISO 12572 (Condition C)	0,02 (+ 0,015)	m
Propriétés en traction			
Résistance en traction (L × T)	NF EN 12311-1	260 × 180 (-25 × -30)	N/5 cm
Allongement (L × T)	NF EN 12311-1	50 × 80 (-20 × -30)	%
Propriétés en traction après vieillissement			
- Résistance en traction (L × T)	NF EN 12311-1 + NF EN 13859-1	230 × 160 (-35 × -35)	N/5 cm
- Allongement (L × T)	NF EN 12311-1 + NF EN 13859-1	40 × 65 (-20 × -32)	%
Résistance à la déchirure au clou (L × T)	NF EN 12310-1	120 × 140 (-30 × -35)	N
Souplesse à basse température	NF EN 1109	- 20	°C

Tableau 8 – Caractéristiques de l'écran ROOF 115

2.12.2. Figures du Dossier Technique

Nota : *Les figures ci-dessous sont représentées sans écran de désolidarisation. Les cas où l'écran est nécessaire sont indiqués au § 2.4.1.2.*



L = 1250 mm
ℓ = 600 mm

Figure 1 – Dimensions du panneau SopraXPS 500 Dallage / SopraXPS 700 Dallage

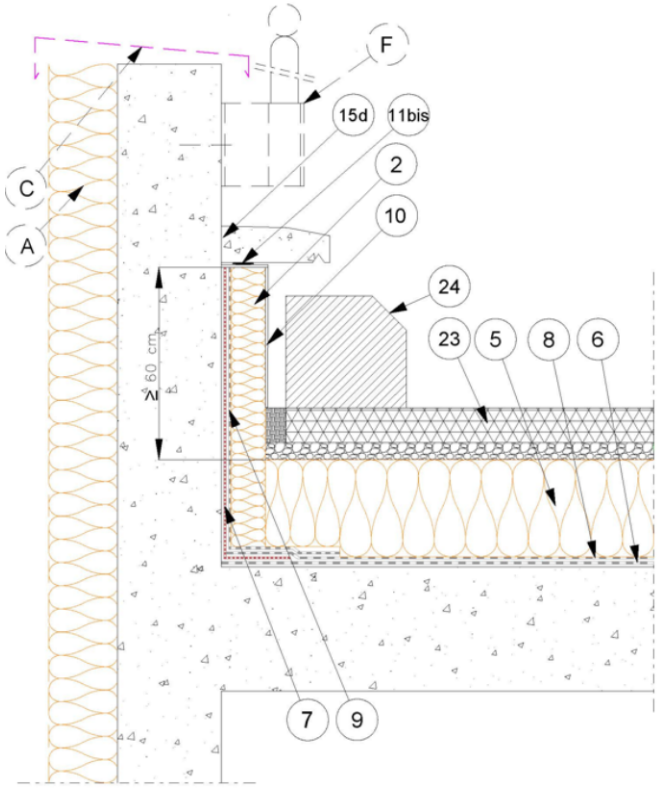


Figure 2 – Relevé avec isolation inversée et isolant de partie courante en pose inversée – revêtement d'étanchéité bitumineuse

Légende :

2 – Panneau isolant vertical d'acrotère SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

5 – Panneau isolant de surface courante SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

6 – 1ère couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son DTA ou fiche système)

7 – 1ère couche du relevé d'étanchéité

8 – 2ème couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son DTA ou fiche système)

9 – 2ème couche du relevé d'étanchéité

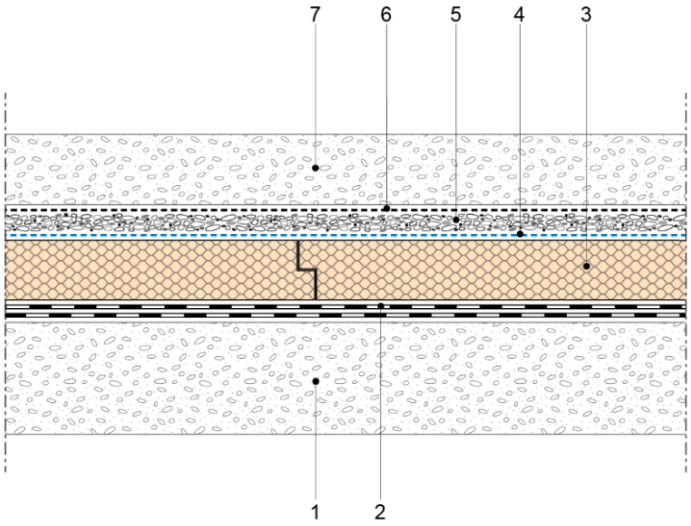
10 – Protection mécanique et contre les rayons UV du panneau XPS (maintenue par le panneau selon 11bis)

11bis – Maintien en tête par collage

15d – Bandeau béton

23 – Dallage en béton armé sur couche de désolidarisation selon NF DTU 43.1 – CCT - § 6.6.3.4.2

24 – Chasse-roue



Légende :

1 - Elément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3 - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

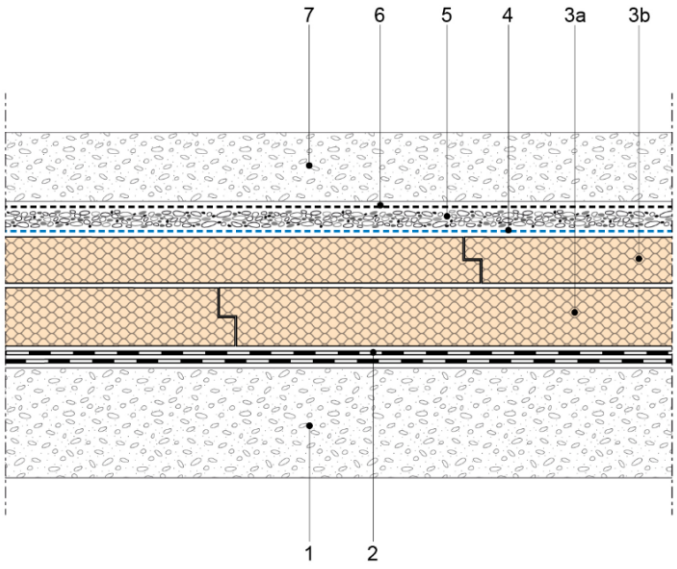
4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou écran ROOF 115

5 - Lit de granulats

6 - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

7 - Dallage en béton armé

Figure 3 – Principe de mise en œuvre en 1 lit



Légende :

1 - Élément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3a - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage (1er lit)

3b - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage (2e lit)

4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou écran ROOF 115

5 - Lit de granulats

6 - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

7 - Dallage en béton armé

Figure 4 – Principe de mise en œuvre en 2 lits (à joints décalés)

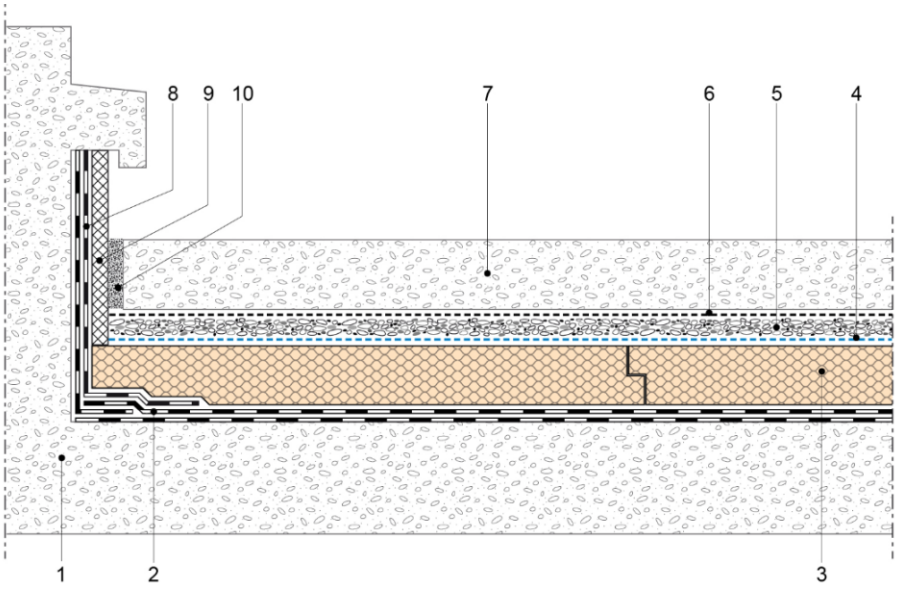


Figure 5 – Coupe sur un relevé – Pente ≥ 2 %

Légende :

1 - Élément porteur en maçonnerie

2- Revêtement d'étanchéité

3- Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou écran ROOF 115

5 - Lit de granulats

6 - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

7 - Dallage en béton armé

8 - Relevé d'étanchéité

9 - Protection dure du relevé

10 - Joint garni d'un produit apte aux déformations alternées. Joints conjugués selon le NF DTU 43.11

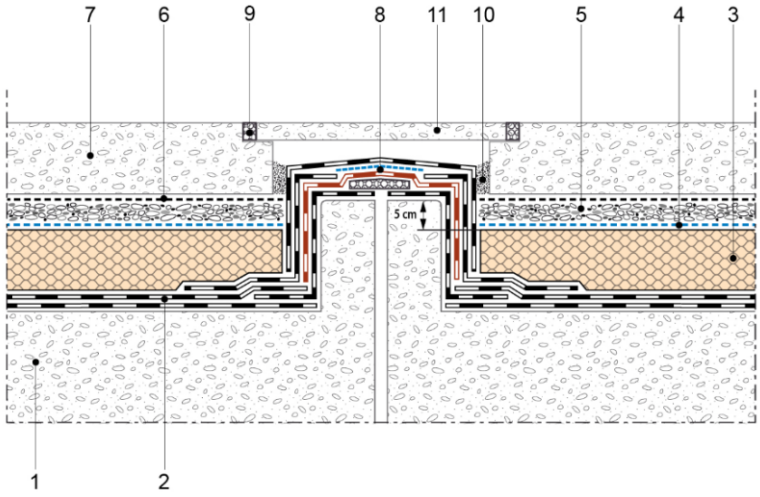


Figure 6 – Joint de gros œuvre placé au point haut de la toiture terrasse – Cas des véhicules légers – Pente ≥ 2 %

Légende :

1 - Elément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3 - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou Ecran ROOF115

5 - Lit de granulats

6 - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

7 - Dallage en béton armé

8 - Procédé d'étanchéité de JD sous Avis Technique

9 - Joint souple

10 - Joint garni d'un produit apte aux déformations alternées. Joints conjugués selon le NF DTU 43.11

11 - Dalle de protection amovible

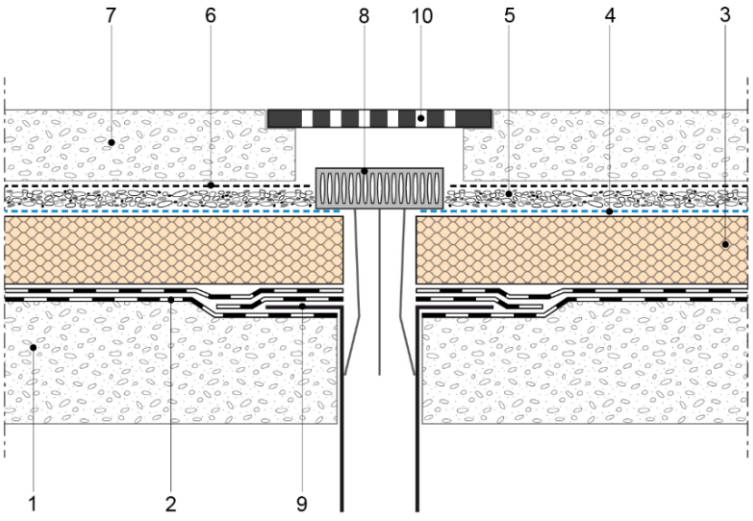


Figure 7 – Evacuation des eaux pluviales

Légende :

1 - Elément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3 - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou écran ROOF 115

5 - Lit de granulats

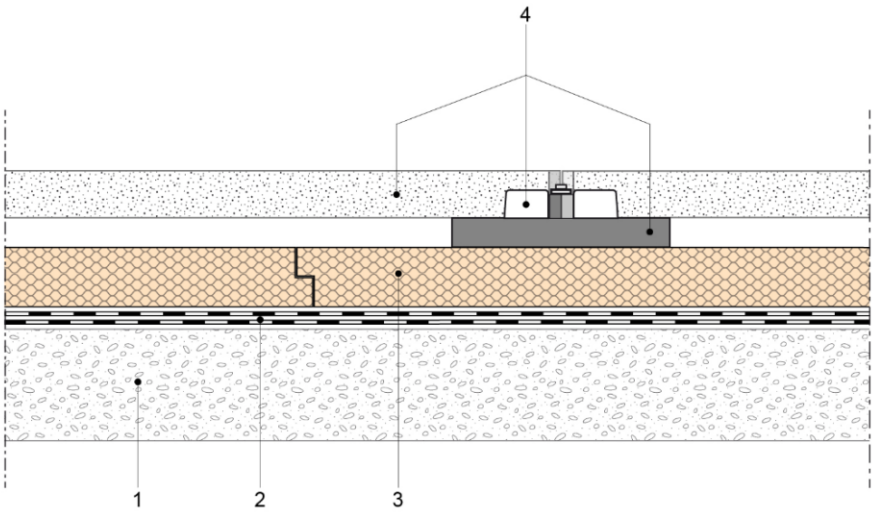
6 - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

7 - Dallage en béton armé

8 - Garde-grève

9 - Entrée d'eaux pluviales

10 - Grille ajourée (en fonte par exemple)



Légende :

1 - Elément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3 - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

4 - Procédé de protection lourde sous Avis Technique

Figure 8 – Protection avec dalles sur plots selon Avis Technique

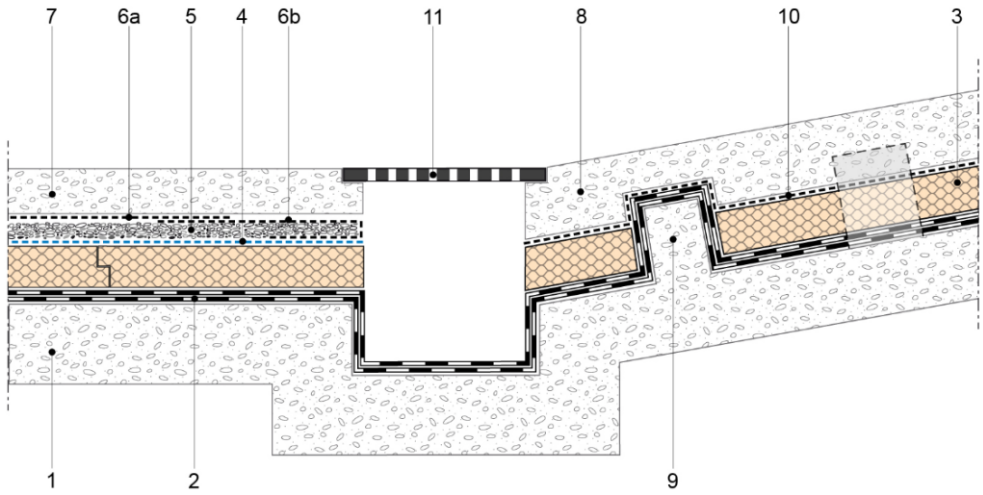


Figure 9 – Principe de caniveau en pied de rampe (l'isolation du caniveau peut être réalisée en disposant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage autour de celui-ci, en prévoyant dans ce cas les réservations appropriées)

Légende figure 8 :

1 - Élément porteur en maçonnerie

2 - Revêtement d'étanchéité

3 - Panneau isolant SopraXPS 500 Dallage ou SopraXPS 700 Dallage

4 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) ou écran ROOF 115

5 - Lit de granulats

6a - Non-tissé synthétique (170 g/m²)

6b - Non-tissé synthétique (170 g/m²) avec retour sous le lit de granulats d'au moins 30 cm (la Société SOPREMA SAS apporte une assistance technique sur demande)

7 - Dallage en béton armé (pente selon § 2.4.1.52.3.1)

8 - Dallage de rampe (pente selon, § 2.4.1.5.3)

9 - Plots d'ancrage, étanchés, solidaires de l'élément porteur (plots dimensionnés et positionnés par un bureau d'études)

10 - Non-tissé synthétique (170 g/m²) et film synthétique (100 µm)

11 - Grille pour caniveau