

APPRECIATION TECHNIQUE DE TRANSITION N° ATT-20/024_V1

Valide du : « 18/12/2020 »
au : « 31/12/2025 »

concernant le produit

« **ISOMO 20 ET** »

de la famille « Panneau en polystyrène expansé (EPS) non porteur support d'étanchéité »

délivrée suite à la décision de la CCFAT du 30/06/2016 comme relevant du **domaine traditionnel** l'utilisation du produit pour les applications « isolants sous protection lourde »

Titulaire : Société ISOMO NV

Wittestraat 1
BE - 8501 Heule
Tél. : 32 56 363 250
Email : info@isomo.be
Internet : www.isomo.be

Cette Appréciation Technique comporte 17 pages.
Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
V1	18/12/2020	Création	/

AVANT-PROPOS

Cette appréciation est délivrée du fait que l'ensemble des textes de référence ou « règles de l'art » indispensables à un déploiement satisfaisant de la technique en tant que technique traditionnelle n'est pas disponible. Elle permet ainsi de servir d'évaluation de transition pendant cette période de finalisation des règles de l'art, basée sur les critères retenus lors du constat du caractère traditionnel de l'utilisation du procédé.

La version de l'ATT qui fait foi est celle publiée sur le site <http://evaluation.cstb.fr/rechercher/>.

1 DESCRIPTION

ISOMO 20 ET est un procédé isolant non porteur en polystyrène expansé, de dimensions utiles :

- Longueur × largeur : 1 200 ou 1 000 mm × 1 000 ou 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 60 à 300 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 300 mm ;
- Deux lits d'isolant ISOMO 20 ET d'épaisseur totale maximale de 300 mm

Le procédé peut être utilisé en tant que support direct de revêtements d'étanchéité **de toiture-terrasse sous protection lourde** sur éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire, bois, acier, :

Les toitures visées sont les :

- toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation, sous protection meuble,
- toitures végétalisées selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé visant cet emploi,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle). Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au tableau 3 en fin de l'Annexe Technique,
- toitures inaccessibles destinées à la rétention temporaire d'eaux pluviales avec une protection lourde meuble rapportée.

2 CRITERES D'EVALUATION

Cette section liste les critères d'examen en vigueur à la date d'émission de l'ATT (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT), pour l'utilisation du produit dans le domaine d'emploi défini en page de garde.

2.1 Utilisation du produit

Produit isolant support d'étanchéité en polystyrène rigide expansé obtenu en blocs par moulage selon le procédé dit de la voie humide discontinue. Les blocs sont ensuite stockés, puis découpés en panneaux au fil chaud.

2.2 Matériaux et produits

Les panneaux relèvent de l'annexe ZA de la norme NF EN 13163 et doivent être conformes au Guide UEATc isolants.

2.3 Comportement sous les variations de la température

2.31 Variations dimensionnelles

Les panneaux ISOMO 20 ET doivent répondre à l'exigence du Guide UEATc isolants supports d'étanchéité concernant les critères de variation dimensionnelle (§ 4.31 du Guide).

Un temps minimum de maturation des blocs doit permettre d'assurer des conditions satisfaisantes de stabilisation.

2.32 Cintrage

Les panneaux ISOMO 20 ET doivent répondre à l'exigence du Guide UEATc isolants supports d'étanchéité concernant les critères d'incurvation sous un gradient de température (§ 4.32 du Guide).

2.4 Comportement sous l'action des sollicitations mécaniques

2.41 Sous charges statiques

Les panneaux ISOMO 20 ET doivent, selon le Guide UEATc isolants supports d'étanchéité, être de classe C pour le domaine d'emploi envisagé sous protection lourde.

2.42 Sous charges concentrées

La connaissance des charges maintenues en température est nécessaire et permet d'établir les charges admissibles du procédé pour des emplois en terrasses techniques et végétalisées et les limites en tassement absolu.

3 APPRECIATION TECHNIQUE

Cette section vérifie l'atteinte des critères d'examen listés en section 2 (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

3.1 Appréciation vis-à-vis des critères d'évaluation

3.1.1 Utilisation du produit

Le procédé est admis pour les utilisations suivantes :

- toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation, sous protection meuble
- toitures végétalisées selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé visant cet emploi. Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au tableau 3 en fin de Dossier Technique.
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle). Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au tableau 3 en fin de Dossier Technique.
- toitures inaccessibles destinées à la rétention temporaire d'eaux pluviales avec une protection lourde meuble rapportée.

3.1.2 Matériaux et produits

Les matériaux et produits utilisés sont définis et caractérisés selon les référentiels visés – norme NF EN 13163 et Guide UEATc isolants supports d'étanchéités.

Ils sont conformes aux critères d'évaluation décrits au chapitre (2.2).

3.1.3 Comportement sous les variations de la température

Les panneaux ISOMO 20 ET répondent à l'exigence de variation dimensionnelle et de cintrage, respectivement des § 4.31 et 4.32 du Guide UEATc isolants supports d'étanchéité

Un temps minimum de maturation en usine des blocs de PSE pendant au moins 3 semaines permet d'assurer des conditions satisfaisantes de stabilisation.

3.1.4 Comportement sous l'action des sollicitations mécaniques

Les panneaux ISOMO 20 ET sont de classe C sous protection lourde pour le domaine d'emploi envisagé.

Les charges admissibles en tassement absolu sont définies au tableau 3 de l'Annexe Technique.

3.2 Conclusion

L'utilisation du produit pour les applications relevant du domaine traditionnel est appréciée favorablement.

Division Façade Couverture Et Toiture
Chef de Division

Stéphane Gilliot

4 ANNEXE TECHNIQUE

Cette section constitue une annexe technique destinée à informer les utilisateurs du produit pour le domaine d'emploi défini en page de garde (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

4.1 Principe

ISOMO 20 ET est un procédé isolant non porteur en polystyrène expansé, de dimensions utiles :

- Longueur × largeur : 1 200 ou 1 000 mm × 1 000 ou 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 60 à 300 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 300 mm ;
- Deux lits d'isolant ISOMO 20 ET d'épaisseur totale maximale de 300 mm.

4.2 Domaine d'emploi

Le procédé est admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1, ou aux Avis Techniques particuliers, et de pente ≥ 0 % en climat de plaine et de ≥ 1 % en climat de montagne. Les toitures visées sont les :
 - toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation sous protection meuble,
 - terrasses et toitures végétalisées selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé visant cet emploi,
 - terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle). Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au *tableau 3* en fin de Dossier Technique,
 - toitures inaccessibles destinées à la rétention temporaire d'eaux pluviales lorsqu'il existe une protection lourde meuble rapportée,
 - toitures plates et inclinées.
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité, de pente ≥ 1 %. Les toitures visées sont les :
 - toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation sous protection meuble,
 - terrasses et toitures végétalisées selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé visant cet emploi,
 - terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle). Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au *tableau 3* en fin de Dossier Technique,
 - toitures plates et inclinées.
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou aux Avis Techniques particuliers, et de pente minimum conforme à cette norme. Les toitures visées sont les :
 - toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation sous protection meuble,
 - terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
 - terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle).
 - toitures plates et inclinées.
- Tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3 ou aux Avis Techniques particuliers, et de pente minimum conforme à cette norme. Les toitures visées sont les :
 - toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation sous protection meuble,
 - terrasses et toitures végétalisées selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé visant cet emploi,

- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton (hors chemin de nacelle). Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au *tableau 3* en fin de Dossier Technique,
- toitures plates et inclinées.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine ;
- Climat de montagne de pente minimale de 1 % sur élément porteur en maçonnerie et 3 % sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois et sur TAN.

L'association d'un porte-neige est obligatoire :

- sur élément porteur en maçonnerie dans le cas où le revêtement d'étanchéité est autoprotégé apparent,
- sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, en bois ou panneaux à base de bois, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988). Dans le cas d'élément porteur en bois ou à base de bois, un porte-neige relié à la charpente est nécessaire.

- Travaux neufs et en réfection ;
- Département et Région d'Outre-Mer (DROM).

Le procédé ISOMO 20 ET s'emploie, en un lit (épaisseur maximale 300 mm) ou deux lits (épaisseur maximale 300 mm) et est utilisé comme support de revêtement d'étanchéité :

- Indépendant ou semi-indépendant sous protection meuble ;
- Semi-indépendant par fixation mécanique en apparent ;
- Semi-indépendant par auto-adhésivité en apparent seulement dans le cas de la pose en un lit.

Cas particulier

Sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12, ni les panneaux isolants, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement.

4.3 Description du produit

Désignation commerciale

ISOMO 20 ET.

Définition du matériau

- Nature chimique

Polystyrène rigide expansé obtenu en blocs par moulage selon le procédé dit de la voie humide discontinue. Les blocs sont ensuite stockés, puis découpés en panneaux au fil chaud. Les panneaux relèvent de l'annexe ZA de la norme NF EN 13163, type EPS 100 SE 20.

- Caractéristiques

cf. *tableau 1* en fin d'Annexe Technique.

- Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties sur élément porteur en maçonnerie

Le *tableau 3* est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm admis pour les revêtements d'étanchéité.

- Résistance thermique

Le *tableau 2* du Dossier Technique donne pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperditions thermiques. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI n° 03/054/135 en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité thermique utile selon les Règles Th-U, soit en utilisant une valeur par défaut (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

4.4 Autres matériaux

4.4.1 Matériaux pour écrans pare-vapeur

Le pare-vapeur et son jointolement sont définis dans les normes NF DTU série 43, dans les Avis Techniques des dalles de béton cellulaire, et les Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

4.4.2 Matériaux d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéités utilisés sont ceux définis par un Document Technique d'Application, lorsque ceux-ci prévoient l'utilisation sur polystyrène expansé.

Les revêtements d'étanchéité doivent avoir un classement « FIT » minimum « L4 » lorsqu'ils sont mis en œuvre sous une protection lourde meuble ou sous dallettes maçonnées en zones techniques ou en terrasse technique ;

Le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, ou l'Avis Technique de la végétalisation, indique les performances « FIT » minimum à retenir pour les terrasses et toitures végétalisées.

Les matériaux pour relevés sont conformes aux Documents Techniques d'Application des revêtements.

4.4.3 Couche de séparation chimique

Selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité (voile de verre, non-tissé polyester, etc.).

4.4.4 Couche d'indépendance

Écran voile de verre 100 g/m² conforme aux normes NF DTU série 43 ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

4.4.5 Écran thermique entre les panneaux isolants et le revêtement d'étanchéité

Écran thermique entre l'isolant et le revêtement d'étanchéité :

- Feuille de bitume modifié par élastomère SBS avec armature voile de verre et protection minérale, d'épaisseur minimum 2,5 mm, citée dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ;
- Ou selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Pour les relevés et émergences : écran thermique de même nature qu'en partie courante.

4.4.6 Colles à froid des panneaux isolants

Colles à froid pour le collage de l'ISOMO 20 ET et le revêtement en semi-indépendance par fixations mécaniques

Pour le collage des panneaux isolants (systèmes sous protection lourde meuble) :

- Elles doivent avoir fait l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5, et les conditions d'emploi sont décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements associés ;
- Elles doivent être compatibles avec l'isolant. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon NF T 56-130) de l'assemblage de deux plaques 100 × 100 × é de panneaux ISOMO 20 ET assemblées par la colle. Après 7 jours de séchage sans pression, la rupture ne doit pas se produire dans le plan de collage. Dans le cas contraire, l'Avis formulé au revêtement comporte les justifications appropriées.

Les colles à froid vérifiées compatibles sont :

- PAR et PUR Glue (Icopal) ;
- Ikopro colle PU (IKO SAS) ;
- Mastic hyrène et Insta-stick (Axter) ;
- Impridan 500 (Danosa).

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par le producteur de l'isolant.

Colles à froid pour le collage de l'ISOMO 20 ET sous un revêtement d'étanchéité avec une première couche auto-adhésive

Elles doivent avoir fait l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5.2, et les conditions d'emploi sont décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité avec une première couche auto-adhésive sur panneau isolant en PSE de marque ISOMO NV.

4.4.7 Attelages de fixations mécaniques

Attelages de fixations préalables des panneaux isolants

Les attelages sont conformes à ceux définis dans le *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ou définis dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Attelages de fixations pour le revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

Les attelages sont conformes à ceux définis dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité

Attelage de fixations des panneaux isolants pour le revêtement autoadhésif

Les attelages sont conformes à ceux définis dans l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ou définis dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

4.4.8 Protection rapportée

- La protection lourde meuble par gravillons est conforme à celle définies dans la norme NF DTU série 43 concernée ;
- Système de végétalisation : celle décrite dans Avis Technique du système de végétalisation ;
- La protection dure par dalles préfabriquées en béton est posée sur un écran de désolidarisation, conformément aux normes NF DTU série 43.

4.5 Fabrication et contrôles

4.5.1 Centre de fabrication

Les panneaux ISOMO 20 ET sont fabriqués dans l'usine d'ISOMO NV située à Heule, près de Courtrai, en Belgique.

4.5.2 Fabrication

Expansion en discontinu par voie humide, suivie d'un stockage pour mûrissement, coupe aux dimensions, emballage.

4.5.3 Contrôles de fabrication

- a) Sur matières premières : vérification sur l'emballage de l'attestation d'ignifugation des perles pour ISOMO 20 ET.
- b) En cours de fabrication : après expansion : masse volumique apparente.
- c) Sur produits finis :
 - Contrôles journaliers : densité, dimensions, équerrage, aspect, planéité.
 - Contrôles périodiques : compression à 10 % de déformation (chaque production), traction perpendiculaire aux faces (1 fois par semaine), réaction au feu, résistance à la flexion (1 fois par semaine), variation dimensionnelle selon Guide UEAtc (chaque mois).
- d) Organisation des contrôles : Les contrôles sont effectués au laboratoire situé sur le site de production.

4.6 Conditionnement - Identification - Étiquetage - Stockage

4.6.1 Conditionnement

Il se fait en bloc et sous film polyéthylène en colis de 0,80 m³ environ.

4.6.2 Identification et étiquetage

Chaque colis porte une étiquette précisant le nom du produit, l'usine d'origine, les dimensions, la date de fabrication des blocs, la résistance thermique déclarée, la réaction au feu, la résistance à la flexion, le logo de l'ACERMI et le marquage CE.

4.6.3 Stockage

Le stockage des blocs est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 3 semaines avant expédition.

4.7 Description de la mise en œuvre

Les panneaux isolants sont fixés à la structure porteuse soit par l'intermédiaire du pare-vapeur bitumineux dans le cas de collage, soit par des attelages de fixations mécaniques. Les panneaux isolants peuvent être posés libres dans le cas d'une mise en œuvre sous protection lourde, à l'exclusion de l'élément porteur TAN.

4.7.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie et béton autoclavé sont conformes aux normes NF DTU 20.12 - NF DTU série 43, aux Avis Techniques de la dalle visant la pose d'isolation.

Sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12, ni l'isolant, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement.

4.7.2 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

cf. tableau 7.

Ce sont d'anciennes étanchéités type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois ou panneaux à base de bois isolés ou non, et tôles d'acier nervurées.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

4.7.3 Mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit, conformément aux normes NF DTU série 43 ;
- Soit, selon les dispositions décrites dans le Document Technique d'Application particulier aux revêtements d'étanchéité ;
- Cas particulier sur structure porteuse en béton cellulaire autoclavé armé : les Avis Techniques des dalles indiquent la constitution du pare-vapeur et le traitement des joints sur appuis des panneaux porteurs si une isolation thermique est prévue ;
- Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

4.7.4 Mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET

cf. tableaux 6 et 6bis et 6ter.

Les panneaux ISOMO 20 ET sont posés en un ou deux lits, en quinconce, en relation avec le revêtement d'étanchéité.

Sur l'élément porteur en tôles d'acier nervurées, les joints sont alignés perpendiculairement aux nervures des TAN ou éventuellement de biais.

Une organisation spécifique du chantier doit permettre de prévenir à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. La pose du pare-vapeur, des panneaux isolants, du revêtement d'étanchéité et de la protection rapportée éventuelle est coordonnée pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

4.7.4.1 **Cas de la pose en un lit**

Support d'un revêtement sous protection lourde meuble

- a) Pour l'élément porteur TAN, les panneaux ISOMO 20 ET reçoivent une fixation préalable soit par :
- Un attelage de fixation mécanique au centre du panneau (ou morceau d'un panneau découpé) ;
 - Une colle à froid définie dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité lorsqu'il existe un pare-vapeur bitumineux sur la TAN.
- b) Pour les autres éléments porteurs, les panneaux ISOMO 20 ET sont :
- Soit, collés à froid par plots ou par bandes sur un pare-vapeur bitumineux ;
 - Soit, posés libres jusqu'à une dépression au vent extrême de 3 927 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

4.7.4.2 **Cas de la pose en deux lits**

cf. tableau 6 bis et 6 ter.

Support d'un revêtement sous protection lourde meuble

Les panneaux du lit inférieur sont :

Soit fixés mécaniquement à l'aide d'attelage de fixation métallique à l'élément porteur à raison d'une fixation centrale par panneau dans le cas où les panneaux du lit supérieur sont posés libres ;

Soit posés libres dans le cas où les panneaux du lit supérieur sont fixés mécaniquement à l'aide d'attelage de fixation métallique à l'élément porteur à raison d'une fixation centrale par panneau

4.7.5 Protection des tranches des panneaux ISOMO 20 ET au droit des relevés et émergences

Dans le cas de revêtements d'étanchéité soudés à la flamme ouverte, les tranches de la couche isolante sont protégées au droit des relevés et émergences selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité soit :

- Par une feuille bitumineuse SBS de développé 0,50 m : cette équerre est posée en rebordement de la tranche du panneau avec talon de 0,15 m environ, puis rabattue sur le panneau ISOMO 20 ET d'au moins 0,20 m ; le recouvrement entre bandes est d'au moins 0,10 m ;
- Selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

4.7.6 Mise en œuvre de la couche d'indépendance et de l'écran thermique ou chimique

- a) Sous un revêtement utilisant la soudure à la flamme ouverte entre couches, l'indépendance est assurée par une couche d'indépendance.

Dessus ou dessous cette couche d'indépendance, un écran thermique est déroulé à recouvrements de 0,10 m.

Les couches d'indépendance et les écrans thermiques sont décrits dans le Document Technique d'Application du revêtement.

- b) Sous un revêtement d'étanchéité synthétique, la mise en œuvre d'un écran de séparation chimique à recouvrements est faite selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

4.7.7 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

Les systèmes de partie courante, et les relevés, sont conformes aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

4.7.8 Protection rapportée

- Toitures-terrasses inaccessibles : la protection rapportée est de type lourde meuble par gravillons et est conforme à celle définies dans la norme NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) concernée ;
- Terrasses et toitures végétalisées : la protection rapportée est celle décrite dans Avis Technique du système de végétalisation ;
- Terrasses techniques ou à zones techniques : la protection rapportée est de type lourde dure par dalles préfabriquées en béton, est posées sur un écran de désolidarisation, conformément aux normes P84 série 200 (DTU série 43) ;
- Terrasses à rétention d'eaux pluviales : la protection rapportée est de type lourde meuble par gravillons est conforme à celle définies dans la norme NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) concernée ;

4.7.9 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. La Société ISOMO NV peut fournir une assistance technique.

4.8 Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton

4.8.1 Cas d'un revêtement d'étanchéité bitumineuse

Non visé par le présent Document.

4.8.2 Cas d'un revêtement d'étanchéité en membrane synthétique

Les prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le *e-Cahier du CSTB 3741_V2* – Février 2020 « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie ».

4.9 Emploi en climat de montagne et régions ultrapériphériques

4.9.1 Climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (Avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » *Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988 pour les éléments porteurs en TAN et en bois et panneaux à base de bois.

4.9.2 Régions ultrapériphériques

L'emploi de l'ISOMO 20 ET est possible dans les Départements et Région d'Outre-Mer (DROM).

On se reportera aux prescriptions du « Guide des supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » *Cahier du CSTB 3644* d'Octobre 2008.

4.10 Détermination de la résistance thermique utile de la toiture

Les modalités de calcul de « U bât » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-bât / Th-U. Pour le calcul, il faut prendre en compte la valeur RUTILE du panneau donnée au tableau 2 du Dossier Technique.

Lorsque les panneaux isolants ISOMO 20 ET et/ou le revêtement d'étanchéité sont fixés mécaniquement sur l'élément porteur TAN, les ponts thermiques intégrés courants doivent être pris en compte :

$$U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}$$

avec :

$$\Delta U_{\text{fixation}} = \frac{\sum \chi_{\text{fixation}}}{A} = \text{densité de fixation } (/m^2) \times \chi_{\text{fixation}}$$

dans laquelle :

- χ_{fixation} : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U, en fonction du diamètre des fixations :

$$\varnothing 4,8 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,006 \text{ W/K,}$$

$$\varnothing 6,3 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,008 \text{ W/K ;}$$

- A : surface totale de la paroi, en m² ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ calculé, en W/(m².K), doit être arrondi à deux chiffres significatifs ;
exemple : $0,006 \times 8 \rightarrow 0,05$ _ $0,008 \times 8 = 0,06$.

• Tableaux du Dossier Technique
Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées

Caractéristiques		Valeurs spécifiées	Unités	Référentiel
Pondérales	Masse volumique sèche en tous points	20 (-1, +4)	kg/m ³	EN 1602
Dimensions	Longueur × largeur	1 000 × 1 000 ou 600 (± 2)	mm	EN 822
		1 200 × 1 000 ou 600 (± 2)	mm	EN 822
	Épaisseur	60 à 300 (± 2) (par pas de 5 mm)	mm	EN 823
	Équerrage	± 2	mm	EN 824
	Planéité	≤ 3	mm	EN 825
Usinage des champs : droit, feuilluré 4 côtés sur demande				
Mécaniques	Contrainte de compression à 10 % de déformation	CS(10)100 (≥ 100)	kPa	EN 826
	Classe de compressibilité, 40 KPa à 60°C (sous protection rapportée)	C		§ 4.51 Guide UEAtc
	Contrainte de rupture en traction perpendiculaire	TR 180 (≥ 180)	kPa	EN 1607
	Résistance en flexion	BS 150 (≥ 150)	kPa	EN 12089
Stabilité dimensionnelle	Incurvation sous gradient thermique (80 / 20) °C	≤ 3	mm	§ 4.32 Guide UEAtc
	Variation dimensionnelle (80 / 23) °C	≤ 4	mm/m	§ 4.31 Guide UEAtc
Performances thermiques	Conductivité thermique utile	0,036	W(m.K)	Certificat ACERMI
	Résistance thermique utile	cf. tableau 2	(m ² .K)/W	n° 03/054/135
Euroclasse	Réaction au feu	E		(1)

(1) Rapport du Warringtonfiregent, cf. § 2.12.

Tableau 2 – Résistances thermiques utiles (R_{UTILE}) (1)

Épaisseur (mm)	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
R_{UTILE} (en $m^2.K/W$)	1,65	1,80	1,95	2,10	2,25	2,40	2,50	2,65	2,80	2,95	3,10	3,20	3,35
Épaisseur (mm)	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185
R_{UTILE} (en $m^2.K/W$)	3,50	3,65	3,80	3,95	4,05	4,20	4,35	4,50	4,65	4,80	4,90	5,05	5,20
Épaisseur (mm)	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
R_{UTILE} (en $m^2.K/W$)	5,35	5,50	5,60	5,75	5,90	6,05	6,20	6,35	6,45	6,60	6,75	6,90	7,05
Épaisseur (mm)	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300			
R_{UTILE} (en $m^2.K/W$)	7,20	7,30	7,45	7,60	7,75	7,90	8,05	8,15	8,30	8,45			
(1) Selon le certificat ACERMI n° 03/054/135 (sauf si modification du certificat pendant sa période de validité, se reporter au site www.acermi.com).													

Tableau 3 – Tassement absolu des panneaux ISOMO 20 ET, en mm, sur un élément porteur en maçonnerie posé en un ou deux lits (1)

Charge Répartie (kPa)	Épaisseurs (mm) (2)												
	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
14,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
20	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
30	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
Charge Répartie (kPa)	Épaisseurs (mm) (2)												
	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
14,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
20	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
30	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0								
Charge Répartie (kPa)	Épaisseurs (mm) (2)												
	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
4,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
14,6	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
20	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0							
30													
Charge Répartie (kPa)	Épaisseurs (mm) (2)												
	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300			
4,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7			
14,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0			
20													
30													

1 kPa = 100 daN/m²
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.
 (1) Tableau déterminé à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue en température du § 2.12 du Dossier Technique.
 (2) Pour les épaisseurs ou charges intermédiaires, les tassements peuvent être déterminés par une interpolation linéaire.

Tableau 4 – Opacité des fumées (1)

Mesure de la densité optique spécifique de la fumée par la combustion ou la pyrolyse (2) Densité optique spécifique maximale Valeur d'obscurcissement dû à la fumée au terme de 4 premières minutes de l'essai	Moyenne des essais Dm = 24,8 VOF4 = 19,1	
Indice de fumée (3) Indice de fumée I.F. Classement F	Valeurs 3 /	Observations / F0

- (1) Selon les rapports n° 12378-05 / 05B du SME, cf. § 2.12.
 (2) Normes NF X 10-702, NF F 16-101 et STM-S-001.
 (3) Norme NF F 16-101.

Tableau 5 – Analyse de gaz émis lors de la dégradation thermique d’après normes NF X 70-100 et NF T 16-101 (1)

Monoxyde de carbone CO (mg/g)	Dioxyde de carbone CO2 (mg/g)	Acide cyanhydrique HCN (mg/g)	Dioxyde de soufre SO2 (mg/g)	Acide halogénés HCl, HBr, HF
66,2	549,1	0	0	0
(1) À 600 °C, selon les rapports n° 12378-05A du SME, cf. § 2.12 ; indice de toxicité ITC = 4,39.				

Tableau 6 – Mode de mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET en fonction de la nature de l’élément porteur

Type d’élément porteur	Revêtement d’étanchéité (1) sous protection lourde, pente ≤ 5 %
	Mode de fixation des panneaux isolant ISOMO 20 ET
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé armé	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux
	Soit libre (4) Soit 1 ou 2 fixations mécaniques (2) préalables (5) Soit 1 ou 2 fixations mécaniques (3) préalables (5)
Bois et panneaux à base de bois (§ 5.41b - 5.42b)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux
	Soit libre (4) Soit 1 ou 2 fixations mécaniques (2) préalables (5)
Tôles d’acier nervurées (§ 5.41a - 5.42a)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux
	Soit 1 ou 2 fixations mécaniques préalables (2) 1 ou 2 fixations mécaniques (2) préalables (5) 1 ou 2 fixations mécaniques (3) préalables (5)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emploi

- (1) Performance FIT du revêtement « I4 » minimum.
 (2) Attelages de fixations mécaniques conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ou au Document Technique d’Application du revêtement.
 (3) Attelages de fixations mécaniques conformes au Document Technique d’Application du revêtement autoadhésif.
 (4) Pose libre jusqu’à une dépression au vent extrême de 3 972 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).
 (5) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d’attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d’étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est supérieure à la largeur des lés des revêtements d’étanchéités).

Tableau 6 bis – Mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET dans le cas d’une terrasse toiture végétalisée

Type d'élément porteur	Pente (%)	Revêtement d'étanchéité (1) sous protection lourde
		Mode de fixation des panneaux isolant ISOMO 20 ET
Maçonnerie	0 (3)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit libre (4)
	1 et < 3	
	3 à 20	
Béton cellulaire autoclavé armé	0 (3)	
	1 et < 3 (3)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit libre (4)
	3 à 20	
Bois et panneaux à base de bois (§ 5.41b - 5.42b)	0 (3)	
	1 et < 3 (3)	
	3 à 20	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit libre (4)
Tôles d'acier nervurées (§ 5.41a - 5.42a)	0 (3)	
	1 et < 3 (3)	
	3 à 20	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit 1 ou 2 fixations mécaniques préalables (2)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

(1) Performance FIT du revêtement « I5 » et sous Document Technique d'Application.

(2) Attelages de fixations mécaniques conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ou au Document Technique d'Application du revêtement.

(3) Sauf en climat de montagne.

(4) Pose libre jusqu'à une dépression au vent extrême de 3 972 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).

(5) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est supérieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéités).

Tableau 6 ter – Mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET en un ou deux lits

		Pose de l'isolant		
		Lit unique	Deux lits	
			Lit inférieur	Lit supérieur
Revêtement sous protection lourde (1)	Indépendant	1 ou 2 fixations préalables par panneau (4)	1 ou 2 fixations mécaniques préalables par panneau (4)	Pose libre (3)
		Pose libre	Pose libre (3)	1 ou 2 fixations mécaniques préalable par panneau (4)
	Semi-indépendant par autoadhésivité	Colle à froid ou fixation mécanique		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

(1) Selon Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, ou l'Avis Technique de la végétalisation, pour les terrasses et les toitures végétalisées.

(2) Fixation préalable : colle à froid ou fixation mécanique par panneau et par lit, selon le Document Technique d'Application du revêtement associé. Voir tableau 6.

(3) Pose libre conformément au paragraphe 4.

(4) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est supérieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéités).

Tableau 7 – Mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET en travaux de réfection

Anciens revêtements (§ 5.2)	Mise en œuvre des panneaux isolants		
	Sous une protection meuble rapportée		
	Collage à froid (1)	Pose libre	Attelages de fixations mécaniques préalables
Asphalte apparent	OUI	OUI	OUI
Autres asphaltes			
Bitumineux indépendants	OUI (2)	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI (2) (3)	OUI	OUI
Bitumineux adhérents	OUI (2) (3)	OUI	OUI
Enduit pâteux, ciment volcanique (3)		OUI	OUI
Membrane synthétique (4)		OUI	OUI

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité indique les possibilités de collages à froid sur un ancien revêtement.

(2) Autoprotection métallique (ou mixte) délardée ; l'autoprotection minérale est broyée selon la norme NF DTU 43.5.

(3) Nouveau pare-vapeur obligatoire, indépendant ou cloué sur bois et panneaux à base de bois.

(4) Nouveau pare-vapeur obligatoire, sauf sur TAN pleines au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie, indépendant ou cloué sur bois et panneaux à base de bois.