

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/14-2429**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2219*V1
Edition corrigée du 30 avril 2015

Panneaux isolants en polystyrène expansé (EPS)

*Isolant thermique support
d'étanchéité*
*Non-loadbearing insulation
as base for waterproofing*
*Nichttragender
Wärmedämmstoff als
Untergrund für Abdichtungen*

ISOMO 20 ET

Relevant de la norme	NF EN 13163
----------------------	-------------

Titulaire : ISOMO NV
Wittestraat 1
BE-8501 Heule
Belgique

Usine : Heule
Belgique

Distributeur : ISOMO NV
Wittestraat 1
BE-8501 Heule
Belgique

Tél. : 32 56 363 250
Fax : 32 56 359 210
Courriel : info@isomo.be
Internet : www.isomo.be

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 9 février 2015



Secrétariat de la commission des Avis et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 novembre 2014, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité « ISOMO 20 ET » présenté par la Société ISOMO NV. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne et dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe – Guyane – Martinique – Mayotte et Réunion. Ce Document Technique d'Application ci-après annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2219*V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

- Longueur x largeur 1 200 ou 1 000 mm x 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.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF P 10-203 et NF P 84-204-1 (réf. DTU 20.12 et DTU 43.1), ou aux Avis Techniques particuliers, et de pente $\geq 0\%$ en climat de plaine et de $\geq 1\%$ en climat de montagne. Les toitures visées sont les :

- toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- 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 dallettes 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 $\geq 1\%$ et 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,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- 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 dallettes 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,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dallettes 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 ;

- 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,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- 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 dallettes 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) ;

- 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.

Les toitures utilisant le procédé ISOMO 20 ET sont établies au-dessus de bâtiments :

- Éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois :
 - Établissement relevant du seul Code du Travail ;
 - Bâtiment d'habitation ;
 - Établissement Recevant du Public (ERP).
- Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées : uniquement pour le cas des établissements relevant du seul Code du Travail dont la hauteur du plancher le plus haut ne dépasse pas 8 m.

Les autres bâtiments, établissements relevant du Code du Travail avec une hauteur d'au moins 8 m du plancher le plus haut - bâtiments d'habitation - Établissements Recevant du Public (ERP), ne sont pas visés par le présent Document Technique d'Application.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit ISOMO 20 ET fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société ISOMO NV sur la base de la norme NF EN 13163.

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

1.3 Identification

Les panneaux sont emballés en palette sous film polyéthylène thermo-rétracté.

Chaque palette est identifiée conformément au § 4.2 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé au § 1 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Sécurité au feu

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 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003). Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

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.

Des éléments complémentaires relatifs à l'émission de fumée sont décrits dans le Dossier Technique aux *tableaux 4 et 5*. Se reporter également au *paragraphe 3* de cet AVIS.

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

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

Elle peut être normalement assurée.

Le procédé dispose 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).

Les fiches de sécurité sont disponibles à la Société ISOMO NV.

Données environnementales et sanitaires

Le produit ISOMO 20 ET ne dispose d'une déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.24* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2014. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI n° 03/054/135 est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité ISOMO 20 ET devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (Up) surfacique maximum admissible pour la toiture.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau ISOMO 20 ET et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-U (Fascicule 4/5), avec le coefficient ponctuel du pont thermique intégré « χ_{fixation} » indiqué au Dossier Technique. On se référera au *e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011 « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées ».

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, 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.

Accessibilité de la toiture

Se reporter au § 1 du Dossier Technique.

Emploi en 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 panneaux à base de bois toujours sous porte-neige.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité apparente autoprotégé, un porte-neige sera obligatoire.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

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

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé isolant ISOMO 20 ET est satisfaisante.

Entretien

cf. *les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43)*.

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

Les panneaux ISOMO 20 ET sont certifiés ACERMI (certificat n° 03/054/135).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

La Société ISOMO NV apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

a) L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas des éléments porteurs en :

- Béton de granulats courants ;
- Béton cellulaire autoclavé armé ;
- Bois et panneaux à base de bois ;

conformément au *Cahier du CSTB 3563* de juin 2006.

b) L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

2.3.2 Élément porteur en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si l'élément porteur est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur en panneau à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix desattelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si

l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.33 Maturation des blocs de polystyrène expansé

Il est rappelé que le délai de stockage en usine des blocs est de trois semaines au moins (cf. *paragraphe 4.3 du Dossier Technique*).

2.34 Limitations d'emploi pour la mise en œuvre

Fixations mécaniques des panneaux sous un revêtement autoadhésif et apparent

Le procédé ISOMO 20ET est destiné aux toitures établies à une hauteur de 20 m au plus, conformément aux NF DTU 43.3 P1-1 et NF DTU 43.4 P1-1 ; lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement.

2.35 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y en a en toiture des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans ce cas de toitures sur éléments porteurs en tôles d'aciers nervurées (TAN), ou en bois ou panneaux à base de bois, la surface unitaire de la zone techniques ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

2.36 Cas de la réfection

Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

Dans le cas où il existe une couche isolante existante, et à moins que la contrainte à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue ou lorsqu'elle est inférieure à 10 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation doivent être de type « solide au pas ».

Addendum

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 novembre 2019.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) Dans le cas d'une pose sur élément porteur en tôle d'acier nervurée et d'une mise en œuvre de revêtement d'étanchéité autoprotégé apparent, ne sont pas visés les terrasses techniques et les zones techniques, ni leurs chemins d'accès s'ils sont considérés comme « techniques » dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

b) Lorsque l'élément porteur est constitué de tôles d'acier nervurées, seuls sont visés les locaux relevant du Code du Travail dont le dernier plancher haut accessible est à moins de 8 m du sol. De plus, le maître d'ouvrage doit respecter notamment les dispositions de l'article R 235-4 qui précise que les bâtiments et locaux doivent être conçus et réalisés de manière à permettre en cas de sinistre :

- L'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions de sécurité maximale ;
- L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie ;
- La limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

Pour répondre à ces exigences formulées en termes de résultats et non de moyens, le Groupe Spécialisé a jugé souhaitable de rappeler au maître d'ouvrage et aux constructeurs les informations techniques actuellement disponibles, forcément non exhaustives mais pouvant contribuer utilement à l'appréciation du risque résultant des matériaux et conceptions du procédé objet de l'AVIS :

- Ce présent Document Technique d'Application contribue à ces informations techniques (cf. *Dossier Technique*) ;
- Une tôle d'acier ne peut être considérée comme un écran de protection de l'isolant vis-à-vis d'un feu sous toiture ;
- L'analyse des experts dans le domaine des ERP, exposés à un feu sous toiture, a conduit à des niveaux de risques différents selon les techniques, nécessitant le cas échéant la mise en place d'un écran thermique en sous-face des panneaux.

Bien que le procédé, objet de l'AVIS, concerne les bâtiments relevant du Code du Travail, le Groupe Spécialisé souligne néanmoins l'intérêt que peuvent présenter les indications figurant dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP ».

c) Cette révision inclus comme nouvelle revendication une extension d'épaisseur à 300 mm en pose en un lit ou en deux lits.

d) Les tôles d'aciers nervurées relevant du Cahier du CSTB 3537_V2 (à ouverture haute de nervure supérieur à 70 mm) ne sont pas envisagées par le Dossier Technique et ne sont donc pas visées.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description du produit

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

- Longueur \times largeur 1 200 ou 1 000 mm \times 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 maximale 300 mm.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF P 10-203 et NF P 84-204-1 (réf. DTU 20.12 et DTU 43.1), ou aux Avis Techniques particuliers, et de pente $\geq 0\%$ en climat de plaine et de $\geq 1\%$ en climat de montagne. Les toitures visées sont les :

- toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dallettes 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 $\geq 1\%$:

- toitures inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dallettes 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,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dallettes 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 ;

- 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,
- toitures inaccessibles avec procédés souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique,
- terrasses végétalisées (ou à végétalisation extensive), selon le Document Technique d'Application du revêtement associé,
- terrasses techniques ou à zones techniques sous protection par dallettes 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.

L'association d'un porte neige est obligatoire dans le cas où le revêtement d'étanchéité prévu est apparent (sans protection lourde éventuelle) ;

- Travaux neuf et en réfection ;
- Département et Région d'Outre-Mer (DROM) ;
- Sur locaux de classe d'hygrométrie :
 - pour l'élément porteur maçonnerie :
 - toutes classes d'hygrométrie, quand les panneaux sont posés libres ou collés sur le pare-vapeur à condition que le revêtement d'étanchéité ne soit pas fixé mécaniquement,
 - forte hygrométrie au plus, quand les panneaux isolants et/ou le revêtement d'étanchéité sont fixés mécaniquement,
 - pour les éléments porteurs en dalles de béton autoclavé armé, le bois et les panneaux à base de bois : à faible ou moyenne hygrométrie,
 - pour les TAN : faible à forte hygrométrie au plus.

Le procédé ISOMO 20 ET s'emploie, en un lit (épaisseur maximale 300 mm) ou deux lits (épaisseur totale 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.

Les toitures utilisant le procédé ISOMO 20 ET sont établies au-dessus de bâtiments :

- a) Éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois :
 - Établissement relevant du seul Code du Travail ;
 - Bâtiment d'habitation ;
 - Établissement Recevant du Public (ERP).
- b) Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées : uniquement pour le cas des établissements relevant du seul Code du Travail dont la hauteur du plancher le plus haut ne dépasse pas 8 m.

Les autres bâtiments, établissements relevant du Code du Travail avec une hauteur d'au moins 8 m du plancher le plus haut - bâtiments d'habitation - Établissements Recevant du Public (ERP), ne sont pas visés par le présent Document Technique d'Application.

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 P 10-203 (réf. DTU 20.12), ni les panneaux isolants, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement.

2. Description

2.1 Désignation commerciale

ISOMO 20 ET.

2.2 Définition du matériau

2.2.1 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.

2.2.2 Caractéristiques

cf. *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

2.23 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.

Les contraintes maximales admissibles sont définies selon l'épaisseur du panneau au *tableau 3* en fin de Dossier Technique.

2.24 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 en 2014. 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).

2.3 Autres matériaux

2.31 Matériaux pour écrans pare-vapeur

Le pare-vapeur et son jointolement sont définis dans les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43), dans les Avis Techniques des dalles de béton cellulaire, et les Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

2.32 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 suivant :

- « L3 » lorsqu'ils sont autoprotégés ;
- « L4 » avec un système monocouche ;
- « L4 » lorsqu'ils sont mis en œuvre sous une protection lourde meuble ou sous dalles maçonnées en zones techniques ou en terrasse technique ;
- « L4, D2 » sous revêtement d'étanchéité avec modules souples photovoltaïque.

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.

2.33 Couche de séparation chimique

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

2.34 Couche d'indépendance

Écran voile de verre 100 g/m² conforme aux normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

2.35 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.

2.36 Colles à froid des panneaux isolants

2.361 Colles à froid pour le collage de l'ISOMO 20 ET sous protection lourde

Pour le collage des panneaux isolants (systèmes sous protection lourde meuble ou revêtements d'étanchéité posés en semi-indépendance par attelages de fixations mécaniques) :

- 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 bitume Isomastic (Meple) ;
- Ikopro colle PU (Meple) ;
- 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.

2.362 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, 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.

2.37 Attelages de fixations mécaniques

2.371 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.

2.372 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

2.373 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.

2.38 Protection rapportée

- La protection lourde meuble par gravillons est conforme à celle définies dans la norme NF P 84 série 200 (réf. 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 P 84 série 200 (DTU série 43).

3. Fabrication et contrôles

3.1 Centre de fabrication

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

3.2 Fabrication

Expansion en discontinu par voie humide, suivie d'un stockage pour mûrissement (se reporter au § 4.4), coupe aux dimensions, emballage.

3.3 Contrôles de fabrication (nomenclature)

- Sur matières premières :
vérification sur l'emballage de l'attestation d'ignifugation des perles pour ISOMO 20 ET.
- En cours de fabrication :
après expansion : masse volumique apparente.
- 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).
- Organisation des contrôles :
Les contrôles sont effectués au laboratoire situé sur le site de production.

4. Conditionnement - Identification - Étiquetage - Stockage

4.1 Conditionnement

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

4.2 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.

4.3 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.

5. 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.

5.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie et béton autoclavé sont conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) - NF P 84 série 200 (réf. 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 P 10-203 (réf. DTU 20.12), ni l'isolant, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement.

5.2 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 P 84-208 (réf. DTU 43.5).

5.3 Mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit, conformément aux normes NF P 84 série 200 (réf. 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 P 84-208 (réf. DTU 43.5), l'ancienne étanchéité conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

5.4 Mise en œuvre des panneaux ISOMO 20 ET

cf. *tableaux 6, 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.

5.41 Cas de la pose en un lit

5.411 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 (cf. § 2.36) 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 (cf. § 2.36) sur un pare-vapeur bitumineux ;
 - Soit, posés libres jusqu'à une dépression au vent extrême de 3 927 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).

5.412 Support d'un revêtement apparent et semi-indépendant par fixation mécanique

Chaque panneau ISOMO 20 ET (ou morceau de panneau découpé) est préalablement fixé :

- a) Pour l'élément porteur TAN :
- Par deux attelages de fixation mécanique par panneau (en diagonale, ou morceau de panneau découpé).
- b) Pour les autres éléments porteurs :
- Collage à froid par plots ou par bandes (cf. § 2.36) sur le pare-vapeur bitumineux ;
 - Des fixations mécaniques préalables :
 - un attelage de fixation mécanique préalable par panneau lorsque le panneau est traversé par les fixations définitives de la membrane d'étanchéité,
 - deux attelages de fixation mécanique préalable par panneau (en diagonale) lorsque le panneau n'est pas traversé par les fixations définitives de la membrane d'étanchéité.

5.413 Support d'un revêtement apparent avec une première couche autoadhésive

Les panneaux peuvent être collés à froid ou fixés mécaniquement selon l'élément porteur considéré et les dispositifs décrits dans les Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité avec première couche auto-adhésive. Le Document Technique d'Application des revêtements autoadhésifs indiquent : la pente maximum, la présence d'une butée en pied des panneaux isolants selon le cas.

La densité de fixation et consommation de colle doit correspondre aux prescriptions indiquées dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Note :

Cette mise en œuvre n'est visée que dans le cas de la pose en un lit d'isolant.

5.42 Cas de la pose en deux lits

cf. *tableaux 6 bis et 6 ter*.

5.421 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

5.422 Support d'un revêtement apparent et semi-indépendant par fixation mécanique

Les panneaux du lit inférieur sont fixés mécaniquement à l'aide d'un attelage de fixation métallique à l'élément porteur à raison d'une fixation centrale par panneau.

Les panneaux du lit supérieur sont fixés mécaniquement à l'aide de :

- Un attelage de fixation mécanique préalable par panneau lorsque le panneau est traversé par les fixations définitives de la membrane d'étanchéité ;
- Deux attelages de fixation mécanique préalable par panneau (en diagonale) lorsque le panneau n'est pas traversé par les fixations définitives de la membrane d'étanchéité.

5.5 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 (cf. § 2.35) 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.

5.6 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 (cf. § 2.34).

Dessus ou dessous cette couche d'indépendance, un écran thermique (cf. § 2.35) 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 (cf. § 2.33) à recouvrements est faite selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

5.7 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.

5.8 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 ;

5.9 Organisation de la mise en œuvre

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

6. Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton

6.1 Cas d'un revêtement d'étanchéité bitumineuse

Non visé par le présent Document.

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

Les prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le e-Cahier de CSTB 3741 – Décembre 2013 « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie ».

7. Emploi en climat de montagne et régions ultrapériphériques

7.1 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 de CSTB 2267-2 de septembre 1988 pour les éléments porteurs en TAN et en bois et panneaux à base de bois.

7.2 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 de CSTB 3644 d'Octobre 2008.

8. 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 R_{UTILE} 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 doivent être pris en compte :

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

avec :

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

dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$: 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 :
 - $\varnothing 4,8 \text{ mm} \rightarrow \chi_{fixation} = 0,006 \text{ W/K}$,
 - $\varnothing 6,3 \text{ mm} \rightarrow \chi_{fixation} = 0,008 \text{ W/K}$;
- A : surface totale de la paroi, en m^2 ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{fixation}$ calculé, en $W/(m^2.K)$, doit être arrondi à deux chiffres significatifs ; exemple : $0,006 \times 8 \rightarrow 0,05$, $0,008 \times 8 = 0,06$.

Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture : Bâtiment fermé et chauffé à Godewaersvelde (59) (zone climatique H1)		Résistances thermiques avec $U_c = U_p = \frac{1}{\Sigma R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.K/W$)	⇒	0,14 $\text{m}^2.K/W$
Élément porteur : TAN pleine d'épaisseur 0,75 mm Panneau ISOMO 20 ET d'épaisseur 300 mm ($R_{utile} = 8,30 \text{ m}^2.K/W$) Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{utile} = 0,05 \text{ m}^2.K/W$)	} ⇒	8,35 $\text{m}^2.K/W$
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8 \text{ mm}$: préalable du panneau isolant ISOMO 20 ET et définitive pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 6 fixations au m^2 dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur $\Delta U_{fixation} = 0,04 \text{ W}/(m^2.K)$.		
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{fixation} = 0,12 + 0,04 = 0,16 \text{ W}/(m^2.K)$		

9. Prescriptions particulières relatives aux éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

9.1 Toitures des bâtiments soumis au seul Code du Travail, ne relevant pas de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 mètres du sol extérieur

La Commission Chargée de Formuler les Avis Techniques (CCFAT) a demandé, lors de sa 66^{ème} réunion du 28 novembre 2001, que soit indiqué pour information « le comportement au feu relevant de la caractérisation de la toxicité et de l'opacité des fumées » selon des « méthodes définies par un groupe d'experts ». Le document du CSTB n° TRT-02-034 du 16 janvier 2002 donne la liste des méthodes normalisées pour mesurer l'opacité des fumées et pour analyser les gaz.

Le *tableau 4* donne des valeurs moyennes d'opacité de fumée mesurées par le SME du Bouchet (cf. § B).

Le *tableau 5* donne une analyse des gaz émis en cas de dégradation thermique du matériau. Ces quantités moyennes de gaz ont été déterminées à partir des valeurs mesurées par le SME du Bouchet (cf. § B du Dossier Technique)

9.2 Autres bâtiments

Les toitures des autres bâtiments relevant du Code du Travail (hauteur du plancher bas du dernier niveau > 8 m), des Établissements Recevant du Public (ERP) et des bâtiments d'habitation ne sont pas visées par le présent Document Technique d'Application.

10. Prescriptions particulières relatives au risque d'incendie venant de l'intérieur dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie et bois ou panneaux à base de bois

10.1 Toitures des bâtiments soumis au seul Code du Travail relevant de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol extérieur

Les éléments porteurs en maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois et panneaux à base de bois revendus au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » *Cahier du CSTB 3231* de juin 2000.

10.2 Toitures des bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Les éléments porteurs en maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois et panneaux à base de bois revendus au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » *Cahier du CSTB 3231* de juin 2000.

10.3 Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ERP) au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

Pour les Établissements Recevant du Public (ERP), les éléments porteurs revendus au Dossier Technique doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public ».

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais :

- Rapports du CSTC :
 - n° 651 x E290 du 20 janvier 2004, comportement en flexion (EN 12089 méthode B),

- rapport d'essai au caisson des vents du CSTC n° 651 x 1963 du 19 juillet 2011 : ISOMO 20 ET + Adepar JS + Paradiene 30.1GS,
- rapport d'essai au caisson des vents du CSTC n° 651 x 1884 du 28 juin 2011 : ISOMO 20 ET + Meps 25L3 ADFSi(B) + Meps 25 AR SPP,
- rapport d'essai au caisson des vents du CSTC n° 651 x 1915 du 05 juillet 2011 : ISOMO 20 ET+ Hyrene Spot ST + Hyrene 40 FP AR.

- Rapports du CSTB :

- n° TO01-005 du 10 juillet 2001, identification - classe de compressibilité sous 20 kPa - 80 °C selon Guide UEAtc,
 - n° RSET 07-002 du 23 février 2007, identification - poinçonnement statique et résistance à la marche,
 - n° RSET 07-26007931 du 2 juillet 2007, incurvation sous gradient thermique selon Guide UEAtc,
 - n° RSET 08-260011839 du 19 février 2008, identification - porte-à-faux et classe de compressibilité sous 20 kPa - 80 °C selon Guide UEAtc,
 - n° RSET 10-260227-27 du 17 février 2010, essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées à 80 °C, et à 60° classe B à 80 °C épaisseur 300 mm, classe C à 60 °C épaisseur 300 mm, détermination du comportement sous charges maintenue à 50°.
- Rapports du Centre de Recherche du Bouchet SME, du 19 juillet 2005, pour l'ISOMO 20 ET :
 - n° 12378-05 - Détermination de l'incendie de fumée,
 - n° 12378-05A - Analyse de gaz de pyrolyse et de combustion,
 - n° 12378-05B - Mesure de la densité optique spécifique de la fumée émise par la combustion ou la pyrolyse des matériaux solides,
 - Rapport de classement additionnel du Warringtonfiregent n° 12994 du 25 octobre 2007, classement E de comportement au feu sous condition (avec un gap d'air et sans fixation),
 - Rapport d'essai de classement au feu du Warringtonfiregent n° 14644A du 04/10/10 : Euroclasse E

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Le procédé ISOMO 20 ET ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Références de chantiers

L'usine ISOMO NV de Heule produit régulièrement des panneaux isolants de polystyrène expansé depuis 1956. La quantité globale utilisée de 2001 à 2014 est évaluée à plus de deux millions de mètres carrés.

Le panneau ISOMO 20 ET est utilisé comme support d'étanchéité depuis plus de cinq ans en France et deux ans en DROM, pour une surface de plus de 100 000 m².

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

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, 20 kPa à 80 °C (apparent)	B		§ 3.51
	Classe de compressibilité, 40 KPa à 60°C (sous protection rapportée)	C		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	3,32 § Guide UEAtc
	Variation dimensionnelle (80 / 23) °C	≤ 4	mm/m	3,33 § Guide UEAtc
Performances thermiques	Conductivité thermique utile	0,036	W(m.K)	Certificat ACERMI
	Résistance thermique utile	cf. <i>tableau 2</i>	(m ² .K)/W	n° 03/054/135
Euroclasse	Réaction au feu	E		(1)

(1) Rapport du Warringtonfiregent, cf. § B du Dossier Technique.

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	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	2,60	2,75	2,90	3,05	3,15	3,30
Épaisseur (mm)	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185
R _{UTILE} (en m ² .K)/W	3,45	3,60	3,75	3,85	4,00	4,15	4,30	4,40	4,55	4,70	4,85	5,00	5,10
Épaisseur (mm)	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
R _{UTILE} (en m ² .K)/W	5,25	5,40	5,55	5,65	5,80	5,95	6,10	6,25	6,35	6,50	6,65	6,80	6,90
Épaisseur (mm)	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300			
R _{UTILE} (en m ² .K)/W	7,00	7,20	7,35	7,50	7,60	7,75	7,90	8,05	8,15	8,30			

(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	0,6	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 § B 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)	Moyenne des essais	
Densité optique spécifique maximale	Dm = 24,8	
Valeur d'obscurcissement dû à la fumée au terme de 4 premières minutes de l'essai	VOF4 = 19,1	
Indice de fumée (3)	Valeurs	Observations
Indice de fumée I.F.	3	/
Classement F	/	FO
(1) Selon les rapports n° 12378-05 / 05B du SME, cf. § B du Dossier Technique.		
(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 CO ₂ (mg/g)	Acide cyanhydrique HCN (mg/g)	Dioxyde de soufre SO ₂ (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. § B du Dossier Technique ; 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 %	Revêtement apparent semi-indépendant fixé mécaniquement	Revêtement apparent semi-indépendant autoadhésif
	Mode de fixation des panneaux isolant ISOMO 20 ET		
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé armé	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux	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 collage à froid sur pare-vapeur bitumineux	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)
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)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit libre (4)
	1 et < 3 (3)	
	3 à 20	
Bois et panneaux à base de bois (§ 5.41b - 5.42b)	0 (3)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit libre (4)
	1 et < 3 (3)	
	3 à 20	
Tôles d'acier nervurées (§ 5.41a - 5.42a)	0 (3)	Soit collage à froid sur pare-vapeur bitumineux Soit 1 ou 2 fixations mécaniques préalables (2)
	1 et < 3 (3)	
	3 à 20	

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		
Revêtement d'étanchéité apparent (2)	Semi-indépendant par fixation mécanique	1 ou 2 fixations mécaniques par panneau (4)	1 ou 2 fixations mécaniques par panneau (2) (4)	1 ou 2 fixations mécaniques par panneau (2) (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 5.41b.

(4) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attaches 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 (§ 5.4)						
	Sous une protection meuble rapportée			En système apparent sous un revêtement fixé mécaniquement		En système apparent sous un revêtement autoadhésif	
	Collage à froid (1)	Pose libre	Attelages de fixations mécaniques préalables	Collage à froid (1)	Attelages de fixations mécaniques préalables	Collage à froid (1)	Attelages de fixations mécaniques préalables
Asphalte apparent	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Autres asphaltes							
Bitumineux indépendants	OUI (2)	OUI	OUI		OUI		OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI (2) (3)	OUI	OUI	OUI (2)	OUI		OUI
Bitumineux adhérents	OUI (2) (3)	OUI	OUI	OUI (2)	OUI		OUI
Enduit pâteux, ciment volcanique (3)		OUI	OUI		OUI		OUI
Membrane synthétique (4)		OUI	OUI		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 brossée selon la norme NF P 84-208 (réf. 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.