

Rapport d'enquête technique

SIPLAST-ICOPAL SAS
23/25 avenue du Docteur Lannelongue
75014 PARIS

TECTOFIN fixé mécaniquement Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique à base de PVC

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 1710CCSDM000005 signé le 18/10/2017 (DEV1710CCSDM000000068/1).

Enquête Technique Nouvelle

n° 1710CCSDM000005
valable jusqu'au 31/12/2021.

N° D'AFFAIRE : 1710CCSDM000005

DÉSIGNATION : TECTOFIN Fixé Mécaniquement

DATE DU RAPPORT : 19/12/2018

RÉFÉRENCE DU RAPPORT : ANC/18/860 MJG

NOMBRE DE PAGES : 6

Auteur du rapport : Marthe Jacqueau-Gramaglia
Tél : 01 30 12 83 24 - ✉ marthe.jacqueaugramaglia@socotec.com

Ce rapport annule et remplace le rapport n° DTM-B/14/1320 MJG (Dossier FAC3067/1)

DIRECTION TECHNIQUE

5, place des Frères Montgolfier – CS 20732 – Guyancourt – 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 12 83 09 – anc@socotec.com

SOCOTEC CONSTRUCTION - S.A.S au capital de 10 000 100 euros – 834 157 513 RCS Versailles
Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt – 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE
www.socotec.fr

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE	3
3. DOCUMENTS DE REFERENCE	3
4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE	3
5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE	4
6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES	4
7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER	6
8. RÉFÉRENCES	6
9. FABRICATION ET CONTROLES	6
10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE	6
11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION	6

1. OBJET

La Société SIPLAST-ICOPAL SAS a demandé à SOCOTEC Construction de formuler un avis préalable d'ordre technique sur le procédé TECTOFIN fixé mécaniquement, revêtement d'étanchéité monocouche synthétique fixé mécaniquement, dans le cadre de la mission définie par le contrat n° 1710CCSDM000005.

Cette demande vient en renouvellement, et annule et remplace, l'avis formulé en 2014 dans le cadre du contrat n° FAC3067/1.

Cet avis d'ordre technique se limite à l'aspect solidité et étanchéité du procédé et ne vise pas les domaines tels que la sécurité au feu, l'isolation thermique ou phonique.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de cet avis technique destiné aux intervenants SOCOTEC Construction.

2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE

Le procédé TECTOFIN FM est un revêtement d'étanchéité monocouche fixé mécaniquement, destiné à la réalisation de toitures étanchées en France « européenne ».

Les membranes sont à base d'un matériau synthétique constitué notamment d'un mélange de caoutchouc synthétique ASA et de PVC.

Le procédé TECTOFIN FM comporte trois feuilles :

- Parties courantes : feuille **TECTOFIN RV**, sous-facée par un non tissé polyester, de largeur 1,10 m et d'épaisseur 2,2 mm (éventuellement complétée par une feuille MONARPLAN W en toitures et zones techniques),
- Relevés d'étanchéité : feuille **TECTOFIN RG**, de largeur 1,10 m et d'épaisseur 1,5 mm (équivalent de la feuille de partie courante sans le non tissé polyester),
- Points de détails et pontage des abouts de lés : feuille **TECTOFIN R**, de largeur 1,10 m et 0,15 m et d'épaisseur 1,5 mm.

Les feuilles TECTOFIN sont fixées mécaniquement en lisière (sous recouvrement soudé), et éventuellement par renfort de fixation en milieu de lé sous bandes de pontage soudées.

La soudure est réalisée à l'air chaud (thermosoudure) pour les parties courantes, et éventuellement au solvant à froid (soudure chimique) pour les points particuliers.

La mise en œuvre du procédé TECTOFIN FM ne présente pas de spécificité particulière vis-à-vis du CPT de mise en œuvre des étanchéités par membranes monocouches PVC-P (fascicule 3502 du CSTB d'avril 2004).

Les trois feuilles du procédé TECTOFIN sont produites par une filiale du groupe ICOPAL en Allemagne et sont distribuées par la société SIPLAST-ICOPAL en France.

La mise en œuvre du procédé TECTOFIN FM est assurée par des entreprises qualifiées en étanchéité, formées et agréées par SIPLAST-ICOPAL.

La société SIPLAST-ICOPAL est en mesure de fournir une assistance technique aux entreprises, tant pour la conception de la toiture que pour sa mise en œuvre.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société SIPLAST-ICOPAL a établi un Cahier de Prescriptions de Pose TECTOFIN fixé mécaniquement, référence DEVEB n°71/A – révision 2 – édition décembre 2018, comportant 37 pages.

La principale évolution, par rapport à la version précédente, concerne l'introduction de tableaux de densité de fixations déterminés selon la méthode simplifiée selon Eurocode 1 P 1-4 (Cahier CSTB 3779).

4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Identique au domaine et aux limites d'emplois proposés dans le Cahier des Charges de Pose TECTOFIN FM, document de référence.

Le procédé TECTOFIN FM est destiné aux travaux neufs et de rénovation, en France « européenne », pour des toitures-terrasses inaccessibles et techniques, plates, inclinées ou courbes, laissées apparentes ou sous végétalisation.

Il est employé en climat de plaine dans les zones 1, 2, 3 et 4 tous sites de vent (selon Règles NV65 et modificatif n°2 de décembre 1999), sur des éléments porteurs :

- en tôles d'acier nervurées conformes au DTU 43.3 (pente \geq 3%),
- en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, conformes au Cahier du CSTB 3537_V2 (janvier 2009) (pente \geq 3%),
- en bois et panneaux dérivés du bois conformes au DTU 43.4 (pentes \geq 3%),
- en maçonnerie conforme au DTU 43.1 (pente \geq 1%),
- en béton cellulaire sous Avis Technique (pente \geq 1%).

Le procédé TECTOFIN FM est employé sur des locaux :

- à faible et moyenne hygrométrie quel que soit le support,
- à forte hygrométrie uniquement sur béton et tôles d'acier nervurées pleines.

Sont admis les supports mentionnés dans le tableau 1 du Cahier des Charges de Pose document de référence (maçonnerie, bois, panneaux isolants et anciennes étanchéités).

Les panneaux isolants doivent être employés dans les conditions de leur DTA particulier pour l'emploi considéré.

La densité et la répartition des fixations, en partie courante, en rive et aux angles sont celles indiquées dans le Cahier des Charges de Pose, document de référence, en Annexe A.

Le procédé présente en Wadm de 600 N/fixation obtenu avec un attelage de fixation de référence dont la résistance caractéristique $P_k = 1.340$ N (selon NF P 30-313) sur un élément porteur en tôle d'acier nervurée à plage plaine de 0,75 mm d'épaisseur.

Le Cahier des Charges de Pose TECTOFIN FM, document de référence, renvoie à d'autres « Cahier des Charges de Pose examiné par un bureau de contrôle membre du Coprec ». Dans le cadre de cet avis, SOCOTEC Construction ne reconnaît de fait que les procédés sur lesquels SOCOTEC Construction a émis un avis (avec rapport en cours de validité) dans le cadre d'une de ses Enquêtes de Techniques Nouvelles, sous réserve que les domaines d'emplois soient compatibles avec le procédé TECTOFIN FM.

5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE

En cas de rénovation, les prescriptions du DTU 43.5 sont applicables.

L'aptitude de l'élément porteur à reprendre les nouvelles charges doit impérativement être vérifiée.

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

La réfection d'une toiture avec le procédé TECTOFIN FM doit être précédée d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées conformément au Cahier CSTB 3563.

L'implantation des joints de dilatation ne doit pas couper l'écoulement de l'eau. Les joints de dilatation doivent donc être implantés en phase conception en fonction d'une part, des contraintes structurales de l'ouvrage et d'autre part, des aménagements des toitures (par exemple en point haut ou parallèle à la ligne de plus grande pente).

6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES

Le respect des préconisations du Cahier des Charges de Pose TECTOFIN FM, document de référence, est impératif.

La thermosoudure des recouvrements est à privilégier, la soudure chimique devant être limitée aux zones pour lesquelles l'encombrement de l'appareil de soudure à l'air chaud ne permet pas d'accéder (cf. § 4.2.2 du CCP document de référence).

Les attelages de fixation mécanique des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement doivent être du type « solide au pas », ce qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette, lorsque la compression à 10% de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (selon norme NF EN 826).

A cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10% de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ».

Dans le cas d'emploi d'attelages de fixations autres que celui de référence (cf. § 4.4.3 du CCP document de référence), l'adaptation de la densité et de la répartition des fixations doit être réalisée conformément au § 9 du CCP, document de référence. En dérogation au Cahier CSTB 3563, et en accord avec la jurisprudence de la profession, le PK du nouveau système de référence doit impérativement avoir été déterminé selon la norme NF P 30-313 (et non selon l'ETAG006)

Les supports bois et dérivés du bois admissibles sont ceux décrits au DTU 43.4, ou bénéficiant d'un Avis Technique validant l'emploi en support d'étanchéité.

Les panneaux OSB n'étant pas conformes au DTU 43.4 et ne disposant pas d'Avis Technique, se rapprocher de la Direction Technique SOCOTEC pour connaître leurs critères d'acceptabilité comme support d'étanchéité.

Remarque sur le dimensionnement au vent selon l'Eurocode 1 Partie 1-4

Le CPP TECTOFIN fixé mécaniquement, document de référence, renvoie aux DTU de la série 43 concernant les éléments porteurs, quel que soit le référentiel utilisé pour la détermination de la densité de fixations, NV65 ou Eurocode.

Or les DTU de la série 43 ne sont pas compatibles avec les Eurocodes et il n'est pas d'usage de mixer les référentiels.

Dans le cas où la méthode simplifiée pour la détermination de l'action du vent selon Eurocode 1 P1-4 (Cahier CSTB 3779) serait retenue pour déterminer la répartition des fixations du procédé TECTOFIN FM sur tôles d'acier nervurées (TAN), en l'absence de référentiel Eurocode pour le dimensionnement des TAN, il est nécessaire de demander l'assistance technique du fabricant des TAN pour le dimensionnement, la vérification des TAN et de leur fixation aux appuis selon les Eurocodes, sur la base des essais de flexion sous charges linéaires et/ou concentrées prévues par la norme NF P 34-503.

Remarques d'ordre général, non spécifiques au procédé TECTOFIN FM

La pérennité de l'ouvrage et la maîtrise des risques de condensation, imposent que l'ensemble de l'isolation thermique de la paroi formant toiture soit mise en œuvre au-dessus de l'élément porteur et du pare-vapeur.

Toutefois, il peut être envisageable de prévoir une faible résistance thermique en sous-face de l'élément porteur et du pare-vapeur. Pour assurer au point de rosée de rester au-dessus du pare-vapeur et ainsi limiter les risques de condensation, dans les cas de locaux à faible et moyenne hygrométrie, en climat de plaine, une répartition de l'isolation avec un ratio d'un minimum de 2/3 de la résistance thermique totale de la paroi au-dessus du pare-vapeur de l'étanchéur, et d'un maximum de 1/3 au-dessous, est généralement acceptable.

Les systèmes de couvertines sont aujourd'hui déterminants pour la pérennité des ouvrages, surtout en relevés d'étanchéité isolés, puisqu'ils assurent à la fois l'étanchéité et la protection des relevés d'étanchéité, des dessus d'acrotères et des systèmes d'isolation de façade. A la jonction des deux corps d'état de façade et d'étanchéité, il est impératif que des DPM indiquent précisément à qui en incombe la responsabilité.

Faute de dispositions constructives précises dans les DTU, les grands principes suivants doivent être respectés :

- Les couvertines doivent impérativement présenter une pente de 5% minimum, orientée vers la toiture-terrasse.
- Leur résistance à la corrosion, ainsi que celle de leurs supports devront être adaptées à l'ambiance atmosphérique de l'ouvrage.
- L'étanchéité du système de couvertine doit être assurée par :
 - D'une part, un système de récupération des eaux pluviales à la jonction entre 2 éléments, avec drainage de l'eau vers la toiture-terrasse (tout en tenant compte de la dilatation des couvertines). L'étanchéité des couvertines ne peut reposer sur de simples joints mastic entre recouvrements, dont la pérennité et l'entretien ne peuvent être assurés.
 - D'autre part, un système de fixation des couvertines sur leur support, excluant le percement des couvertines sur leur face supérieure (fixation par vis en retombée ou clipsage des éléments sans vis).
- Pour le traitement des jonctions (angle en « L », en « T », angle courbe ou à facettes), l'emploi de pièces préfabriquées en usine est à favoriser plutôt que l'emploi de façonnages sur chantier dont la fiabilité est aléatoire.
- Le système de fixation des couvertines doit permettre la libre dilatation des éléments.
- La limite de tenue au vent du système de couvertine doit être justifiée par le fabricant.

En cas de réalisation d'un ouvrage sur support bois ou en panneaux dérivés de bois :

- les dispositions du DTU 43.3 s'appliquent en ce qui concerne :
 - la disposition des évacuations d'eaux pluviales par rapport aux appuis des éléments de charpente,
 - les conditions de vérification des éléments support de noue sous les phénomènes d'accumulation d'eau.
- Les noues de pente nulle ou inférieure à 1% devront être supportées.
- Une réduction de portée entre chevrons devra être prévue lorsque les panneaux ou le bois sont sur chevrons parallèles à la noue et que la pente de noue est inférieure à 1,5%.

La totalité des éléments porteurs bois doit être, avant leur mise en œuvre, stockée à l'abri des intempéries et isolée du sol. Au moment de la pose des éléments bois et de la mise en œuvre de l'étanchéité, l'humidité des éléments bois ne doit pas être supérieure aux valeurs spécifiées par le DTU 43.4 ou le DTA du procédé.

La mise hors d'eau des panneaux, qui est normalement assurée par l'entreprise chargée de la pose des éléments porteurs, doit être exécutée immédiatement après la pose des panneaux.

Aucune mise en œuvre ne doit être entreprise par temps de pluie.

L'entretien d'une toiture réalisée avec le procédé TECTOFIN FM doit être conforme aux prescriptions des DTU de la série 43.

7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER

Devront systématiquement être demandés sur chantier, a minima :

- Autocontrôles des soudures : cf. § 4.2.1 (du CCP TECTOFIN FM document de référence) pour la température de soudure, cf. § 4.2.3 pour les contrôles des soudures et cf. § 4.2.4 pour la finition des soudures.

8. RÉFÉRENCES

Les membranes TECTOFIN sont commercialisées en Allemagne depuis 2005, pour un volume estimé à environ 2.000.000 m² (tous modes de pose).

9. FABRICATION ET CONTROLES

L'usine où sont fabriquées les membranes TECTOFIN FM fait l'objet d'une certification ISO 9001.
Le processus de fabrication intègre des autocontrôles précisément décrits, tant en nature qu'en fréquence.
La traçabilité des produits est assurée.

10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE

Lors de l'instruction initiale de la présente Enquête, avaient été fournis :

- ATE selon l'ETAG006.
- Trois essais de caisson au vent (3 attelages de fixation de 3 fabricants différents / $\gamma_m = 1,5$ / valeur mini. des 3 essais retenue).
- Etude de durabilité aux UV selon des protocoles similaires à ceux du guide UEAtc :
 - Vieillessement par exposition à la température (PAF, R rupture, allongement)
 - Vieillessement par exposition aux bitumes
 - Vieillessement par exposition aux UV

11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION

SOCOTEC Construction émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé TECTOFIN FM, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation par SOCOTEC Construction de missions de contrôle technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

- que le procédé TECTOFIN FM ne subisse pas de modifications,
- qu'il n'y ait pas de modifications aux prescriptions réglementaires actuelles,
- que les contrôles des produits et leur mise en œuvre soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC Construction des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique ou d'une ATEX de cas a pour le procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 31/12/2021.



Marthe JACQUEAU-GRAMAGLIA
Expert Technique National

Étanchéité de toiture - Couverture - Cuvelage - Réservoir