

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2668_V1**

*Elément porteur en tôle
métallique pour toitures avec
complexe d'étanchéité*

*Loadbearing element made from
metal sheet used for roofs with
built-up roofing membranes*

Parasteel 42/Parasteel 42 TFH

Relevant de la norme

NF EN 14782

Titulaire et distributeur : Siplast - Icopal SAS
23-25 avenue du Dr Lannelongue
FR-75014 Paris

Tél. : +33 1 40 84 68 00
Fax : +33 1 40 84 66 59
contact@siplast.fr
Internet : www.siplast.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Publié le 17 avril 2020



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Le Groupe Spécialisé n°5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 21 octobre 2019, le procédé complet de toiture métallique isolée avec étanchéité « Parasteel 42/Parasteel 42 TFH » présentée par la Société Siplast - Icopal SAS. Il a formulé sur ce procédé, le Document Technique d'Application. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1 Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé complet de toiture étanche Parasteel 42/Parasteel 42 TFH est constitué :

- D'un élément porteur en bacs à plage pleine ou perforée PARASTEEL 42 dont le profil particulier dissimule les fixations en sous-face, à l'exception de celles en périphérie, autour des émergences et en cas de fixations complémentaires du support isolant et/ou du revêtement d'étanchéité ;
 - D'un écran (pare-vapeur CECEAL ou ADEVAPO. En très forte hygrométrie, seul le pare vapeur ADEVAPO est admis et uniquement en tôle pleine) déterminé selon le classement hygrométrique du local et la version de l'élément porteur PARASTEEL 42 (perforé ou non) ;
 - De panneaux isolants thermiques :
 - de dimensions standard ($\geq 0,88$ m) ou de grande dimensions ($\geq 1,77$ m),
 - en perlite expansée (fibrée), ou laine minérale parementée ou non, ou en polystyrène expansé Knauf Therm TTI SE de la Société Knauf SAS en dimensions 1,77 x 1,20 m, pour bac Parasteel 42,
- et titulaires chacun d'un Document Technique d'Application (DTA) valide dans l'emploi concerné ;

- D'un revêtement d'étanchéité de la Société Icopal SAS identifié au Dossier Technique :
 - soudé/fixé mécaniquement, sur des panneaux de perlite expansée (fibrée) ou de laine minérale parementés bitume, de dimensions standards ou de grandes dimensions,
 - ou, fixé mécaniquement sur des panneaux de perlite expansée (fibrée) ou de laine minérale de dimensions standards ou de grandes dimensions, ou de polystyrène expansé Knauf Therm TTI SE de la Société Knauf SAS en dimensions 1,77 x 1,20 m, pour bac Parasteel 42,
 - ou, autoadhésif sur des panneaux en polystyrène expansé Knauf Therm TTI SE de la Société Knauf SAS en dimensions 1,77 x 1,20 m, pour bac Parasteel 42,
 - ou, indépendant sur des panneaux de perlite expansée (fibrée) ou de laine minérale de dimensions standards ou de grandes dimensions, ou de polystyrène expansé Knauf Therm TTI SE de la Société Knauf SAS en dimensions 1,77 x 1,20 m, pour bac Parasteel 42, sous une protection meuble.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit PARASTEEL 42 du procédé Parasteel 42/Parasteel 42 TFH fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Siplast - Icopal SAS sur la base de la norme NF EN 14782.

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

1.3 Identification

Le bac PARASTEEL 42 est identifiable par son profil particulier.

Les rouleaux d'étanchéité reçoivent les étiquettes de couleur où figurent :

- Le fabricant et le code usine ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage ;
- Le numéro de fabrication.

Les fixations sont directement fournies par leurs fabricants et leurs emballages permettent leur identification.

L'étiquetage des panneaux isolants est décrit dans leur Document Technique d'Application.

2 AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné aux travaux neufs, en climat de plaine (limites de vent (cf. § 2.21 de l'Avis), sur toitures inaccessibles à versants plans de pentes conformes à la norme NF DTU 43.3, et uniquement avec panneaux isolants de Classe C (UEAtc) pour les destinations suivantes :

- Zones techniques et chemins de circulation ;

- Terrasses et toitures végétalisées extensive ; de pente conforme à la norme NF DTU 43.3.

Des zones techniques et des chemins de circulation peuvent également être aménagés dans les limites de pente définies par la norme NF DTU 43.3 et par le Document Technique d'Application du panneau isolant. L'aménagement de ces zones est réalisé selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.3 et du Document Technique d'Application de l'isolant thermique support et du revêtement d'étanchéité associé.

Les revêtements d'étanchéité admis sont des revêtements fixés mécaniquement, soudés/fixés, auto-adhésifs ou en indépendance sous protection lourde meuble, dans les conditions du tableau 1 et du § 7 du présent Dossier Technique.

Le domaine d'emploi du procédé vise les locaux classés à faible, moyenne, forte ou très forte hygrométrie selon la norme NF DTU 43.3.

Le cas des locaux à très forte hygrométrie est traité dans l'Annexe B du Dossier Technique.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé complet de toiture métallique isolée avec étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé complet de toiture métallique isolée avec étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant :

- Avec un revêtement fixé mécaniquement ou soudé/fixé mécaniquement, dans les limites définies dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Avec un revêtement autoadhésif sur panneaux isolants Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 jusqu'à une dépression au vent extrême mentionnée au tableau 2b, et dans les conditions du paragraphe 7.22 du Dossier Technique ;
- Sous une protection meuble dans toutes les zones de vent – tous sites – tous types de bâtiment de hauteur ≤ 20 m dans les conditions de la norme NF DTU 43.3 ;

et dans les limites définies au Dossier Technique et dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant.

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection meuble conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

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.

Nota : se reporter au Document Technique d'Application des isolants.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Lors de la pose du système Parasteel 42/Parasteel 42 TFH, les surfaces de l'isolant support et de l'éventuelle première couche du revêtement d'étanchéité peuvent être glissantes lorsque humide.

Les fiches de sécurité sont disponibles chez Siplast - Icopal SAS.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n°2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 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) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigence minimale 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 coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « γ fixation », des feuilles d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des RèglesTh-U.

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.

Acoustique

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur (arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements et établissements de santé).

Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul selon la norme NF EN 12354-1 à 5, objet du logiciel ACOUBAT ;
- Le référentiel QUALITEL ;
- Les Exemples de Solutions Acoustiques, de mai 2002.

Sont exclus du domaine d'emploi, les travaux de rénovation importants dans les zones particulièrement exposées au bruit au sens du décret n° 2016-798 du 14 juin 2016 et de l'arrêté du 13 avril 2017.

Risques de condensation en système Parasteel 42 TFH

Les chantiers réalisés avec le précédent procédé Parasteel 42 TFH et le comportement de ces références, permettent de considérer que :

- Les risques imputables aux condensations en partie courante sont limités ;
- Les condensations au droit des pénétrations discontinues ne peuvent être exclues et que pour y apporter remède, il convient d'avoir recours à des dispositifs de raccordement (costières) convenablement isolées.

Dans le cas de débord avec dépassement de l'élément support en acier sur l'extérieur ou au-dessus de locaux avec des conditions moins sévères, on ne peut exclure les risques de condensation à l'intérieur au voisinage des parois.

Données environnementales

Le procédé Parasteel 42/Parasteel 42 TFH ne dispose d'aucune 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 procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.2 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé Parasteel 42/Parasteel 42 TFH peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

cf. norme NF DTU 43.3.

Le revêtement d'étanchéité peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.3 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine par une société tierce sous le contrôle du titulaire de l'Avis, la fabrication des TAN relève des techniques classiques. Comportant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Se reporter aux Documents Techniques d'Application (DTA) correspondants pour les revêtements d'étanchéité et les isolants.

Les fixations sont définies par leurs fiches techniques, et leurs fabricants attestent la conformité des fournitures à ces fiches.

2.4 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.

Siplast - Icopal SAS apporte son assistance technique pour la conception, l'exécution et le contrôle de la mise en œuvre de ce procédé.

L'assistance portera plus particulièrement sur :

- La mise en œuvre de l'ADEVAPO et le traitement des points singuliers ;
- Les fixations mécaniques car le contrôle a posteriori est malaisé ;
- Le choix du revêtement des bacs PARASTEEL 42 fonction de l'ambiance intérieure du local sous-jacent, voire du procédé de traitement des eaux de piscines et autres lieux aquatiques.

En référence à la norme NF DTU 43.3, il est rappelé que toutes les fixations dont la pointe est exposée à l'ambiance intérieure, doivent être en acier inoxydable austénitique A2.

2.5 Classement FIT

Se référer aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

2.3 Prescriptions Techniques

Généralités

Se référer aux paragraphes 2.3 des Documents Techniques d'Application du Paradiène S, du Paracier FM, du Parafor Solo, du Parafor Solo FM, du Canopia, de l'Adepar, et au paragraphe 2.3 du Document Technique d'Application des panneaux isolants.

Détermination des bacs aux charges ascendantes

La charge permanente de la protection meuble, éventuelle, n'est pas à prendre en compte pour la détermination des bacs aux charges ascendantes.

Cette disposition permettra ainsi d'envisager les travaux réfections ultérieurs conformément à la norme NF DTU 43.5, sans modifier le comportement de l'ouvrage sous les sollicitations de vent.

Implantation des zones techniques en toiture

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y 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 tous les cas, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

Cas de la réfection

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

Largeurs d'appui du support

Dans le cas où la densité de fixations des bacs à l'ossature conduit à prévoir 2 fixations par nervures le long de la poutre caisson et sur chaque appui (cf. tableaux A6 et A7), les DPM doivent prévoir le doublement des largeurs d'appui de l'ossature recevant les bacs.

Assistance technique

Siplast - Icopal SAS est tenue d'apporter son assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

Il est rappelé que :

- En périphérie et autour des émergences, les costières pourront se substituer à la « poutre caisson » pour rigidifier le profil nervuré. Leur aile horizontale devra alors être fixée sur deux plages de la tôle nervurée ;
- La fixation du bac PARASTEEL 42 à son ossature se fait toujours avec l'association d'une plaquette de répartition (cf. § 3.4 du Dossier Technique) ;
- La largeur d'appuis des bacs PARASTEEL 42 sur l'ossature est doublée dans le cas de 2 fixations (cf. la norme NF DTU 43.3).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 octobre 2026.

*Pour le Groupe Spécialisé n 5.2
Le Président*

3 Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- a) Cette révision regroupe les Documents Techniques d'Application 5/12-2306 « Parasteel 42 » et 5/16-2509 « Parasteel 42 TFH » pour la pose sur locaux à très forte hygrométrie. Le Groupe spécialisé attire l'attention de l'utilisateur sur les spécificités à prendre en compte pour l'emploi en très forte hygrométrie. **Les dispositions à prendre en compte pour l'emploi en très forte hygrométrie sont définies dans l'Annexe B du DTED et en bleu dans le reste du document.**
- b) Il est rappelé que les chemins de circulation des terrasses inaccessibles ne doivent recevoir qu'une circulation réduite liée à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture, y compris en phase chantier et ceci quel que soit l'importance des passages pendant les travaux.

L'absence d'une protection adaptée lors des interventions des autres corps d'état sur la toiture, pendant toute la durée du chantier, entraînera des dégradations (tassement de l'isolant, etc.) pouvant remettre en cause le clos de l'ouvrage.

En outre, les zones techniques, et leurs chemins d'accès s'ils sont considérés comme « techniques » dans les Documents Particuliers du Marché, ne sont pas visés par ce présent Document Technique d'Application lorsque les panneaux isolants sont de Classe B (UEAtc).

- c) Les profilés sont fabriqués en France pour Icopal SAS sous contrat qualité. Le nom et les coordonnées du fabricant ont été enregistrés au CSTB sous le numéro ET1229701.
- d) Dans certaines configurations de pose, notamment aux points singuliers (en angles et rives de toiture), ou lors de découpes de bacs dus à la géométrie particulière du bâtiment, la fixation des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité conduira à laisser apparentes certaines fixations en sous-face du bac.
- e) Pour limiter les ponts thermiques dans certaines configurations architecturales, les largeurs d'appuis doivent être doublées. Les DPM en tiendront compte.
- f) L'ADEVAP0 doit être raccordé avec le plan d'étanchéité à la vapeur d'eau de la façade.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n 5.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1 Principe

Le procédé Parasteel 42/Parasteel 42 TFH est un procédé complet de toiture métallique étanche sur locaux à faible, moyenne, forte ou très forte hygrométrie (conformément à l'Annexe B du présent Document technique d'application). Il est constitué d'un :

- Élément porteur en tôles d'acier nervurées PARASTEEL 42 à plages pleines ou perforées dont le profil particulier présente un caisson rigide lors du recouvrement longitudinal de deux profils. Ce caisson permet de dissimuler les fixations liées à la mise en œuvre des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité ;
- Écran (pare-vapeur CECEAL ou ADEVAPO. En très forte hygrométrie, seul le pare vapeur ADEVAPO est admis et uniquement en tôle pleine) déterminé selon le classement hygrométrique du local et la version de l'élément porteur PARASTEEL 42 (plein ou perforé) ;
- Isolant thermique, dont les caractéristiques répondent aux spécifications du § 3.3 du Dossier Technique, bénéficiant d'un Document Technique d'Application ;
- Revêtement d'étanchéité bénéficiant d'un Document Technique d'Application Siplast. Il peut être :
 - apparent soudé/fixé,
 - fixé mécaniquement,
 - autoadhésif avec Adepar en 1^{ère} couche sur l'isolant thermique,
 - indépendant sous protection meuble,
 - sous système de végétalisation extensive bénéficiant d'un Document Technique d'Application (avec GRAVIFLEX en couche de surface).

Le procédé est destiné aux travaux neufs, en climat de plaine, dans toutes les zones et sites de vent dans les limites définies dans le Dossier Technique, sur toitures à versants plans de pentes conformes à la norme NF DTU 43.3.

2 Domaine d'emploi

Le procédé Parasteel 42/Parasteel 42 TFH est conçu pour les travaux neufs de toitures étanches inaccessibles, végétalisées ou techniques, de pente conforme à la norme NF DTU 43.3.

Le domaine d'emploi est la France européenne sous climat de plaine (altitude inférieure à 900 m).

Le domaine d'emploi du procédé vise les locaux classés à faible, moyenne, forte hygrométrie ou très forte hygrométrie selon la norme NF DTU 43.3.

Dans le cas de locaux à faible ou moyenne hygrométrie, la version du profil PARASTEEL 42 à plage pleine est admise avec ou sans pare-vapeur CECEAL. La version du profil PARASTEEL 42 plage perforée est admise uniquement avec pare-vapeur CECEAL.

Dans le cas de locaux à forte hygrométrie, seule la version du profil PARASTEEL 42 à plage pleine est admise avec pare-vapeur CECEAL.

Dans le cas de locaux à très forte hygrométrie, seule la version du profil PARASTEEL 42 à plage pleine est admise avec barrière à la vapeur ADEVAPO. Les prescriptions complémentaires de l'Annexe B sont également à respecter.

Des zones techniques et des chemins de circulation peuvent également être aménagés dans les limites de pente définies par la norme NF DTU 43.3 et par le Document Technique d'Application du panneau isolant. L'aménagement de ces zones est réalisé selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.3 et du Document Technique d'Application de l'isolant thermique support et du revêtement d'étanchéité associé.

Les revêtements d'étanchéité admis sont des revêtements fixés mécaniquement, soudés/fixés, auto-adhésifs ou en indépendance sous protection lourde meuble, dans les conditions du tableau 1 et du paragraphe 7 du présent Dossier Technique.

Des procédés de végétalisation extensive de toiture peuvent également être mis en œuvre dans les conditions définies par leurs Avis Technique. Dans ce cas le revêtement d'étanchéité est conforme au Documents Techniques d'Application Canopia et comporte en surface la feuille GRAVIFLEX et l'isolant thermique est de classe C au minimum (Guide UEAtc) (cf. figure 1).

3 Matériaux

3.1 Tôle d'acier nervurée PARASTEEL 42

Les profils PARASTEEL 42 relèvent du marquage CE selon la norme NF EN 14782.

Le schéma du profil PARASTEEL 42 est représenté en figure 8.

Identification :

- Nuance d'acier S 320 GD ;
- Type de protection : profil galvanisé Z 275 selon norme NF P 34-310 ou profil galvanisé Z 225 prélaqué selon la norme NF P 34-301 ;
- Masse du profilé par m² utile = 8,16 kg/m² pour PARASTEEL 42, épaisseur tôle = 0,75 mm ;
- Masse du profilé par m² utile = 10,88 kg/m² pour PARASTEEL 42, épaisseur tôle = 1,00 mm ;
- PARASTEEL 42 est disponible en version plages pleines ou plages perforées. En version perforée, les profils sont perforés uniquement sur les 3 plages, par trous rond de \varnothing 5 mm espacés régulièrement de 12,5 mm.

Types de revêtements disponibles						
Revêtement / hygrométrie ambiance intérieure saine	Classe de revêtement selon la norme NF P34-301	Classe de revêtement selon la norme NF EN 10169-3	Ambiance intérieure du local sous-jacent, ambiance saine : Hygrométrie			
			Faible	Moyenne	Forte	Très Forte Hygrométrie
Galvanisé Z 225 + polyester 15 μ m	II	CPI2	■	■	—	—
Galvanisé Z 225 + polyester 25 μ m	IIIa	CPI3	■	■	—	—
Galvanisé Z 225 + polyuréthane 35 μ m	IVb	CPI4	■	■	■	■
Galvanisé Z 225 + HDX 55 μ m	IVb	CPI4	■	■	■	■
— Revêtement non adapté ■ Revêtement adapté						

Caractéristiques mécaniques spécifiées :

PARASTEEL 42 en version plage pleine		PARASTEEL 42	
Épaisseur de la tôle (en mm)		0,75	1,00
Moment de flexion sous charge concentrée (en m.daN/m)	M _C	176,7	235,6
Moment d'inertie travée simple (en cm ⁴ /m)	I ₂	25,36	33,81
Moment d'inertie deux travées égales (en cm ⁴ /m)	I ₃	20,86	27,81
Moment d'inertie en continuité (en cm ⁴ /m)	I _m	23,11	30,81
Moment de flexion en travée-système élastique (en m.daN/m)	M _{2T}	229,1	305,5
Moment de flexion travée-système élasto-plastique (en m.daN/m)	M _{3T}	294,9	393,2
Moment de flexion sur appuis (en m.daN/m)	M _{3A}	248,8	331,8
PV du Bureau Veritas n° 1919904/1A du 21 novembre 2008			

PARASTEEL 42 en version plage perforée		PARASTEEL 42	
Épaisseur de la tôle (en mm)		0,75	1,00
Moment de flexion sous charge concentrée (en m.daN/m)	M_c	164,4	219,2
Moment d'inertie travée simple (en cm ⁴ /m)	I_2	23,08	30,77
Moment d'inertie deux travées égales (en cm ⁴ /m)	I_3	18,24	24,32
Moment d'inertie en continuité (en cm ⁴ /m)	I_m	20,66	27,55
Moment de flexion en travée-système élastique (en m.daN/m)	M_{2T}	208,2	277,5
Moment de flexion en travée-système élasto-plastique (en m.daN/m)	M_{3T}	267,4	356,6
Moment de flexion sur appuis (en m.daN/m)	M_{3A}	235,0	313,4
PV du Bureau Veritas n° 1919904/1B du 21 novembre 2008			

PARASTEEL 42 en version plage pleine ou perforée sous charge ascendante		PARASTEEL 42	
Épaisseur de tôle (en mm)		0,75	1,00
Moment d'inertie 3 appuis (en m.daN/ml)	I'_3	8,79	8,79
Moment de flexion aux appuis (en m.daN/ml)	M'_{3A}	104	104
Moment de flexion en travée (en m.daN/ml)	M'_{3T}	212	212
Rapport du CSTB n° 26002705-2 du 27 octobre 2006			

Stockage

L'humidité et plus particulièrement la condensation entre les profilés peuvent entraîner la formation de dépôts gris à blanchâtres (« rouille blanche »). L'apparition de cette rouille blanche sur des tôles non prélaquées, est due à la formation d'une couche d'oxyde de zinc hydraté, hydrocarbonate de zinc ou oxychlorure de zinc. Ces efflorescences ne sont pas de nature à modifier les propriétés mécaniques des tôles d'acier nervurées. En vue de s'en prémunir, les Documents Particuliers du Marché peuvent prévoir des moyens de protection (chromatage et/ou huilage, prélaquage).

3.2 Pare-vapeur

- Ceceil : voile de verre de 60g/m², collé sur feuille d'aluminium 4/100 d'épaisseur conforme au DTU 43.3 ; Inapte pour l'emploi en très forte hygrométrie ;
- Adevapo : barrière à la vapeur décrite en Annexe B.3. Seul pare vapeur utilisable en très forte hygrométrie sur tôle pleine.

3.3 Isolant

Sont admis, les panneaux isolants suivants :

- Laine de roche nue ou soudable ;
- Laine de verre ;
- Perlite expansée (fibrée) ;
- Polystyrène expansé de dénomination Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 en dimensions 1,77 x 1,20 m, de la Société Knauf SAS ;
- Polystyrène expansé de dénomination Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 en dimensions 1,77 x 1,20 m, de la Société Knauf SAS, sur écran thermique à base de panneaux de laine de roche ou de perlite expansée (fibrée) faisant l'objet d'un Document Technique d'Application de système d'isolation composé avec écran thermique.

Les panneaux isolants devront bénéficier d'un Document Technique d'Application favorable en support d'étanchéité sur tôles d'acier nervurées. Les panneaux dont la plus grande dimension est inférieure à 0,88 m ne sont pas admis.

Dans le cas des zones toitures techniques ou des toitures végétalisées, sont admis uniquement les panneaux isolants de Classe C ou D (Guide UEAtc).

3.4 Complexe d'étanchéité

3.4.1 Revêtement d'étanchéité fixée mécaniquement

Sont admis, les procédés d'étanchéité décrits au § 10.112.

3.4.2 Revêtement d'étanchéité bitumineuse soudée/fixée mécaniquement

Sont admis, les procédés d'étanchéité décrits au § 10.122.

3.4.3 Revêtements d'étanchéité auto-adhésifs

Sont admis, les procédés d'étanchéité décrits au § 10.24.

3.4.4 Revêtements d'étanchéité en indépendance sous protection lourde

Sont admis, les procédés d'étanchéité décrits au § 10.32.

4 Fabrication

Tôle d'acier nervurée conforme à la norme NF DTU 43.3 ; sa fabrication relève des techniques classiques des TAN.

Les profilés sont fabriqués à Chalon-sur-Saône (France) pour Icopal SAS sous contrat qualité.

5 Contrôle de fabrication

Les bacs PARASTEEL 42 sont garantis par leur fabricant sur Cahier des Charges entre celui-ci et la Société Icopal SAS. Le contrôle de l'autocontrôle du fabricant des bacs PARASTEEL 42 entre dans un Plan d'Action Contrôle de la Qualité entre la Société Icopal SAS et son fournisseur unique de bacs.

6 Identification du produit

Étiquetage :

Les colis portent une étiquette avec le nom du fournisseur, la description du produit, ses dimensions, et le marquage CE selon la norme NF EN 14782.

7 Mise en œuvre de l'élément porteur

L'élément porteur est constitué de tôles d'acier nervurées PARASTEEL 42, conformes à la norme NF DTU 43.3. Le choix de la protection doit être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3. Sa mise en œuvre est réalisée selon les dispositions de la norme NF DTU 43.3 modifiées par ce Dossier Technique.

Le bac PARASTEEL 42 est posé à recouvrement longitudinal d'une nervure. Cette nervure étroite, associée avec la plage basse, forme une « poutre-caisson » dans laquelle viennent s'ancrer les fixations de l'isolant et/ou de l'étanchéité. Les effets du vent sur l'étanchéité sont repris par cette « poutre caisson ». Le recouvrement transversal, conforme à la norme NF DTU 43.3, est de 50 mm au minimum.

En complément à la norme NF DTU 43.3, l'étude de l'élément porteur constitué par le profil PARASTEEL 42 doit comprendre ces 3 vérifications :

- Vérification des portées sous charges ascendantes (effet du vent) (cf. § 7.1) ;
- Vérification des portées sous charges descendantes (cf. § 7.2) ;
- Vérification de la densité de fixations à l'ossature (cf. § 7.4).

En Annexe A sont données :
les portées admissibles
et la densité de fixations pré-calculées
pour 6 cas fréquents de bâtiments de hauteur ≤ 10 m
(bâtiment fermé d'élanement courant à versant plan)

7.1 Portées admissibles sous charges ascendantes

Conformément à la norme NF DTU 43.3, les valeurs de dépression en toiture à prendre en compte sont celles obtenues à partir des charges de vent extrême déterminées selon les Règles NV 65 modifiées en fonction :

a) Des caractéristiques du bâtiment à savoir :

- son élanement (proportions),
- la perméabilité à l'air des parois (bâtiment ouvert ou fermé),
- la forme de ses versants (plans ou courbes),
- sa hauteur au faîtage.

b) De la zone et du site de vent (zone 1, 2, 3 ou 4 ; site normal ou exposé).

On entend par bâtiment d'élanement courant, un bâtiment dont les dimensions respectent toutes les conditions suivantes :

- $\gamma_0 \leq 1$ au sens des Règles NV 65 modifiées,
- $h \leq 2,5 a$ (avec a = longueur du bâtiment et h = hauteur du bâtiment),
- $f \leq h/2$ (avec f = flèche de la toiture du bâtiment).

Les portées admissibles de l'élément porteur en tôles d'acier nervurées sont déterminées en considérant le vent parallèle aux génératrices de la tôle d'acier nervurée (soit 1,5 $c_e = 0,75$ en versant plan). Le coefficient de dépression correspondant à la majoration en rives est appliqué à l'ensemble de la toiture (soit un coefficient de dépression $c_p = 1,5 c_e - c_i$ à la fois en partie courante et en rives).

Les tableaux A1 et A2 en Annexe A donnent les valeurs précalculées de dépression à prendre compte en toiture pour des bâtiments d'élanement

courant. Les critères de flèche et de sécurité à la ruine sont ceux de la norme NF DTU 43.3.

Les portées maximales admissibles, en fonction des valeurs de dépression, sont données au tableau A3 en Annexe A pour le PARASTEEL 42 en 0,75 mm et 1 mm d'épaisseur.

7.2 Portées admissibles du PARASTEEL 42 sous charges descendantes

Les tableaux A4 et A5 en Annexe A indiquent les portées admissibles du PARASTEEL 42 sous charges descendantes. Les critères de flèche et de sécurité à la ruine sont ceux de la norme NF DTU 43.3.

Dispositions spécifiques aux toitures végétalisées extensives :

La charge permanente correspond à la somme de :

- La charge du complexe isolation-étanchéité (pare-vapeur, isolant, revêtement d'étanchéité) ;
- La charge du complexe de végétalisation à CME (Capacité Maximale en Eau) de toutes les couches (drain, filtre et substrat) et des végétaux (valeur forfaitaire à 10 daN/m² pour les sedums), définie dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation ;
- La charge de sécurité fixée forfaitairement à 15 daN/m² ;

Dispositions simplifiées pour la prise en compte des charges de neige accidentelle

La notion de charge de neige accidentelle est implicitement vérifiée pour les régions A2, B1, B2, C2, et lorsque la charge de neige « s » est supérieure ou égale à 110 daN/m² pour la région D.

« s » est la charge neige déterminée à partir des valeurs de charge de neige au sol « s₀ », définies selon les règles N 84 modifiées. Pour une région donnée, lorsque « s » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « s » par la valeur indiquée.

7.3 Détermination de la portée admissible du PARASTEEL 42

La portée admissible à retenir est la plus faible de celles vérifiées sous charges ascendantes (cf. § 7.1) et sous charges descendantes (cf. § 7.2).

Dans le cas de systèmes d'étanchéité sous protection lourde, la portée admissible sera déterminée par les charges ascendantes (qui ne prendront pas en compte le poids de la protection lourde) et par les charges descendantes (qui elles prendront en compte le poids de la protection lourde).

Pour tous cas de bâtiment, Siplast - Icopal SAS est équipé pour assister les entreprises dans le calcul des portées admissibles sous charges ascendantes et descendantes

7.4 Fixation du PARASTEEL 42 à la charpente

Le profil PARASTEEL 42 est fixé au fond de toutes les vallées et au droit de tous les appuis (cf. figure 2a) au moyen de fixations et de plaquettes de répartition.

La fixation est conforme à la norme NF DTU 43.3.

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter au § 1.4 de l'Annexe B qui précise les fixations spécifiquement adaptées.

La densité des fixations se calcule conformément à la norme NF DTU 43.3 selon la formule : $1,5 D.L.e/n \leq Rc$ avec :

D (en daN/m ²) =	Charges extrêmes en rive et en partie courante en dépression dues au vent en considérant le vent perpendiculaire aux génératrices, diminuées du poids propre de la couverture
L (en m) =	Portée des tôles d'acier nervurées
e (en m) =	0,44 m
n = 1 ou 2 (cf. figure B.2)	n = 1 si 1 fixation par nervure n = 2 si 2 fixations par nervure
Rc (en daN)	résistance caractéristique de la fixation
Les fixations prises en compte dans le calcul sont uniquement celles de chaque côté de la nervure étroite de recouvrement (2 fixations pour 0,88 m de largeur utile).	

La densité de fixations du profil PARASTEEL 42 est déterminée en considérant le vent perpendiculaire aux génératrices de la tôle d'acier nervurée (soit 2 c_e, avec c_e = - 0,70 en versant plan).

Le coefficient de dépression est appliqué selon le principe suivant :

- Partie courante : coefficient de dépression c_p = c_e - c_i
- Rives : coefficient de dépression c_p = 2 c_e - c_i

Les tableaux A6 et A7 en Annexe A indiquent la densité de fixations (de Rc ≥ 600 daN) à prévoir en fonction des paramètres du bâtiment et de la portée entre appuis du profil PARASTEEL 42. Dans le cas de fixation doublée (densité 2/1), la largeur des appuis est doublée.

La plaquette de répartition est en acier galvanisé ou inox d'épaisseur 1,5 mm, de dimensions 40 × 15 mm et de résistance à la corrosion conforme à la norme NF DTU 43.3.

Pour tous cas de bâtiment, Siplast - Icopal SAS est équipé pour assister les entreprises dans le calcul de la densité de fixations des profils PARASTEEL 42 à la charpente

7.5 Couturage du PARASTEEL 42

Le couturage des profils PARASTEEL 42 est double, il est réalisé symétriquement de chaque côté de la nervure étroite de recouvrement (cf. figure 2a).

Les fixations de couture admises sont des rivets de couture dont le corps est coloré de Ø 4,8 mm avec rivet et mandrin en aluminium ou inox, conformes à la norme NF DTU 43.3 (le choix des rivets répond à des considérations d'impact sur l'aspect esthétique du plafond).

L'espacement maximum entre coutures est de 1 m. Dans le cas de pare-vapeur par bande autoadhésive, l'écartement est réduit à 0,50 m. La répartition des coutures entre appuis doit rester équilibrée.

7.6 Rives et émergences

En périphérie et autour des émergences, la poutre caisson n'est pas réalisable et la rigidification du support est obtenue par la fixation des costières sur deux plages (cf. figure 2b).

7.7 Traversées de toiture

Lorsque la nervure caisson n'est pas coupée, on respectera les dispositions de la norme NF DTU 43.3.

Lorsque l'implantation d'une ouverture nécessite de couper la nervure caisson, un chevêtre doit être prévu pour reprendre les efforts (charge descendante et dépression due au vent).

8 Mise en œuvre du pare-vapeur

Pour les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie, le pare-vapeur est conforme aux spécifications de la norme NF DTU 43.3.

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter à l'Annexe B.

9 Mise en œuvre de l'isolant thermique

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

9.1 Mise en œuvre des panneaux isolants

Les conditions de manipulation des panneaux sont indiquées dans le Document Technique d'Application (DTA) du panneau isolant.

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en 1 ou plusieurs lits, si le DTA de l'isolant le permet.

Les panneaux isolants sont posés en quinconce, et la plus grande dimension du panneau est perpendiculaire aux nervures du bac PARASTEEL 42.

Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement selon les dispositions prévues au tableau 1.

La fixation du panneau isolant est placée à l'aplomb de la nervure étroite de recouvrement du profil PARASTEEL 42 (cf. figure 3).

Dans le cas où la longueur du panneau autorise un chevauchement de 2 nervures étroites de recouvrement, les panneaux sont liaisonnés mécaniquement à raison de 2 fixations mécaniques minimum, une dans chaque nervure de recouvrement (cf. figure 4).

9.2 Fixations solides au pas

Les attelages de fixation mécanique des panneaux isolants sont de type « solide au pas » si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants).

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter au § 1.4 de l'Annexe B qui précise les fixations spécifiquement adaptées. Aucune règle d'adaptation n'est compatible dans le cas des locaux à très forte hygrométrie.

10 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

10.1 Cas avec complexe de toiture composé d'un isolant thermique et d'une étanchéité fixée mécaniquement

10.1.1 Isolant thermique non soudable et étanchéité fixée mécaniquement

10.1.1.1 Panneaux isolants admis

Sont admis, les panneaux isolants conformes au § 3.3 dont le Document Technique d'Application prévoit la mise en œuvre sous revêtements fixés mécaniquement.

10.1.1.2 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

Selon la destination de la toiture, le procédé Parasteel 42 s'emploie :

- Soit, avec le procédé d'étanchéité bicouche sous Document Technique d'Application Paracier FM ou Canopia (cas de la toiture végétalisée), la première couche étant fixée mécaniquement au droit du caisson de recouvrement (les lés sont disposés parallèlement aux profils PARASTEEL 42), la seconde couche étant soudée en plein sur la première ;
- Soit, avec le procédé d'étanchéité sous Document Technique d'Application Parafor Solo FM (procédé monocouche bitumineux). Les lés sont disposés parallèlement aux caissons des profils PARASTEEL 42. Seul n'est pas admis le revêtement Parafor Solo GFX JS, la largeur de son recouvrement (14 cm) n'étant pas compatible avec la largeur utile des bacs PARASTEEL 42.

Les fixations sont placées sur l'axe de la nervure étroite de recouvrement du profil PARASTEEL 42 (cf. figure 6).

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter au § 1.4 de l'Annexe B qui précise les fixations spécifiquement adaptées. Aucune règle d'adaptation n'est compatible dans le cas des locaux à très forte hygrométrie.

La répartition des fixations se fait selon le principe du Document Technique d'Application du procédé d'étanchéité concerné avec un écartement entre fixations distinct selon la zone de toiture (écartement $E = E_{pc}$ en partie courante ; $E = E_r$ en rive ; $E = E_a$ en angle de toiture). Les écartements entre fixations de l'étanchéité (E_{pc} ; E_r ; E_a) sont donnés dans le Document Technique d'Application concerné.

Le revêtement d'étanchéité et sa fixation autour des relevés et des points singuliers (émergences, EEP, joint de dilatation, etc.) sont réalisés conformément à son Document Technique d'Application particulier. L'écartement minimum entre fixations étant de 18 cm, un complément de fixation en zone d'angle peut être nécessaire dans certaines zones particulièrement ventées (exemple : zone 4 site exposé).

10.1.2 Variante avec isolant soudable et étanchéité bitumineuse soudée/fixée mécaniquement

10.1.2.1 Panneaux isolants admis

Sont admis, les panneaux de perlite expansée (fibrée) ou de laine minérale parementés bitume conformes au §3.3 dont le Document Technique d'Application prévoit la mise en œuvre sous revêtement soudé.

10.1.2.2 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité bitumineux soudés en plein et fixés mécaniquement

La présente variante s'emploie :

- Soit, avec le procédé d'étanchéité bicouche sous Document Technique d'Application Paracier FM ou Canopia (cas de la toiture végétalisée), la première couche étant soudée puis fixée mécaniquement au droit du caisson de recouvrement (les lés sont disposés parallèlement aux profils PARASTEEL 42), la seconde couche (Graviflex dans le cas de la toiture végétalisée) étant soudée en plein sur la première.

L'écartement entre fixations en zone de partie courante, rive, angle et en pied de relevé est celui décrit dans le Document Technique d'Application Paracier FM. Chaque rangée de fixations sera recouverte d'une bande de pontage de 15 cm de large en PARADIÈNE FM R4 soudée (cf. figure 7a) ;

- Soit, avec un système monocouche associant une sous couche de PARADIÈNE FM R4 (Document Technique d'Application Paracier FM) soudée en plein (à recouvrement de 6 cm au minimum avec rangées de fixations en pleine feuille tous les 0,88 m au droit de la nervure caisson) sur laquelle le monocouche de la gamme PARAFOR SOLO est soudé en plein à lits décalés d'au moins 20 cm par rapport aux rangées de fixations mécaniques de la sous couche ou à lits croisés. L'écartement entre fixations en zone de partie courante, rive, angle et en pied de relevé est celui décrit dans le Document Technique d'Application Paracier FM (cf. figure 7b).

Dans tous les cas les fixations sont placées sur l'axe de la nervure étroite de recouvrement du profil PARASTEEL 42.

10.1.3 Fixations solides au pas

Les attelages de fixation mécanique du revêtement d'étanchéité sont de type « solide au pas » si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des Caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants).

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter au § 1.4 de l'Annexe B qui précise les fixations spécifiquement adaptées. Aucune règle d'adaptation n'est compatible dans le cas des locaux à très forte hygrométrie.

10.2 Cas avec complexe de toiture composé d'un isolant thermique fixé mécaniquement et d'une étanchéité auto-adhésive

10.2.1 Panneaux isolants admis

Sont admis, les panneaux isolants thermiques en polystyrène expansé de dénomination Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42, en dimensions 1,77 m x 1,20 m, de la Société Knauf SAS, et bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable en support d'étanchéité sur tôles d'acier nervurées en cours de validité. Ces panneaux sont mis en œuvre soit directement sur bacs PARASTEEL 42, soit sur un premier lit de panneaux de laine de roche ou de perlite expansée (fibrée) faisant l'objet d'un Document Technique d'Application de système d'isolation composé avec écran thermique.

Les panneaux isolants seront mis en œuvre conformément au § 9 du présent document. Le nombre de fixations par panneau est conforme au DTA des panneaux isolants arrondi au nombre pair supérieur.

10.2.2 Épaisseur minimale des panneaux isolants thermiques pour la tenue au vent

Compte-tenu du mode de répartition (sur deux axes espacés de 0,88 m) des fixations mécaniques des panneaux isolants thermiques, l'épaisseur minimale admise est fonction de la valeur de dépression sous vent extrême à considérer. Le tableau 2a indique les valeurs pré-calculées d'épaisseur minimale pour des bâtiments fermés d'élanement courant. Ces épaisseurs sont calculées à partir de valeur dépression en angle forfaitaire. Pour chaque bâtiment et en fonction de la dépression sous vent extrême à considérer, l'épaisseur minimale admise est celle indiquée dans le tableau 2b.

10.2.3 Détermination du nombre de fixations par panneau

Le nombre de fixations par panneau est défini dans le Document Technique d'Application particulier du panneau isolant.

Au pied des relevés (émergences, EEP, joint de dilatation, etc.) les panneaux sont fixés mécaniquement suivant l'écartement E préalablement déterminé, avec un maximum de 25 cm (1 fixation/plage).

10.2.4 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité autoadhésifs

Le procédé Parasteel 42-TFH s'emploie avec le procédé d'étanchéité bicouche sous Document Technique d'Application Adepar.

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions de son Document Technique d'Application particulier sur support constitué de panneaux isolants thermiques en polystyrène expansé (EPS).

Les relevés et les points singuliers (émergences, EEP, joint de dilatation, etc.) sont réalisés conformément à son Document Technique d'Application particulier.

10.3 Cas avec complexe de toiture composé d'un isolant thermique et d'une étanchéité en indépendance sous protection lourde (pente $\leq 5\%$)

10.3.1 Panneaux isolants admis

Sont admis, les panneaux isolants conformes au § 3.3 du présent document et dont le Document Technique d'Application valide la mise en œuvre sous protection lourde.

Conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.3, les panneaux isolants recevront une fixation préalable par panneau. La fixation sera placée à l'aplomb du caisson de recouvrement du profil PARASTEEL 42.

Pour les locaux à très forte hygrométrie se reporter au § 1.4 de l'Annexe B qui précise les fixations spécifiquement adaptées. Aucune règle d'adaptation n'est compatible dans le cas des locaux à très forte hygrométrie.

10.3.2 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité en indépendance sous protection lourde

Selon la destination de la toiture, le procédé Parasteel 42-TFH s'emploie :

- Soit, avec le procédé d'étanchéité bicouche sous Document Technique d'Application Paradiène S ;
- Soit, avec le procédé d'étanchéité bicouche sous Document Technique d'Application Canopia ;
- Soit, avec le procédé d'étanchéité monocouche sous Document Technique d'Application Parafor solo ;

- Soit, avec le procédé d'étanchéité monocouche sous Document Technique d'Application Teranap JS.

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions de son Document Technique d'Application particulier sur support constitué de panneaux isolants thermiques.

Les relevés et les points singuliers (émergences, EEP, joint de dilatation, etc.) sont réalisés conformément à son Document Technique d'Application particulier.

11 Détermination de la résistance thermique utile

Les Règles de calcul Th-Bât issues de la Réglementation Thermique permettent de déterminer les modalités de calcul de « $U_{bât}$ » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture.

Pour ce calcul, il faut prendre en compte la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée dans le Document Technique d'Application de l'isolant.

Lorsque le revêtement d'étanchéité et/ou les panneaux isolants sont fixés mécaniquement sur tôle d'acier nervurée, les ponts thermiques intégrés courants doivent être pris en compte :

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

avec :

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

- 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 m^2 ;

- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ 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 Saint Afrique (12) (zone climatique H2)	avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.K/W$)	$\Rightarrow 0,140 \text{ m}^2.K/W$
<ul style="list-style-type: none"> - Élément porteur PARASTEEL 42 à plage pleine d'épaisseur 0,75 mm - Panneau d'isolant Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 en dimensions 1,77 x 1,20 m d'épaisseur 130 mm ($R_{\text{UTIL}} = 3,65 \text{ m}^2.K/W$) - Étanchéité bicouche bitumineuse auto-adhésive Adepar 	$\} 3,672 \text{ m}^2.K/W$
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8 \text{ mm}$: 10 fixations par panneau de 1,77 x 1,20 m, soit un total d'environ 4,7 fixations au m^2 dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}} = 0,028 \text{ W}/(m^2.K)$.	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,262 + 0,028 = 0,29 \text{ W}/(m^2.K)$	

B. Résultats expérimentaux

- Essai PARASTEEL - Rapport CSTB n° TO05-005 du 18 février 2005.
- Essai PARASTEEL 42 - Rapport Bureau Veritas n° 1919904/1A du 21 novembre 2008.
- Essai PARASTEEL 42 - Rapport Bureau Veritas n° 1919904/1B du 21 novembre 2008.
- Essai PARASTEEL 42 - Rapport CSTB n° 26002705-2 du 27 octobre 2006.
- Essai de tenue au vent - Rapport du CSTC n° 651XG788 du 22 août 2008, réalisé avec bacs PARASTEEL 42, panneaux isolants Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 d'épaisseur 80 mm et 120 mm et revêtement Adepar.
- Rapport d'essai du Bureau Veritas n° IEX3B970104H (concernant la vis IR2S $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ de SFS Stadler).
- Rapport d'essai du Bureau Veritas n° IEX3B970103R (concernant la vis ISODRILL de LR Étanco).
- Rapport laboratoire Siplast à Loriol n° RMAP.L/BT.bt/96.54 (caractéristiques du produit ADEVAPO).
- Rapport laboratoire Siplast à Loriol n° RMAP.L/CJ.cj/97.12 (comparatif bande traditionnelle SIRAL et adhésif ADEVAPO).
- Rapport laboratoire Siplast à Mondoubleau n° RMAP/JCM-CL/95-173 (comparatif TVE entre vis à bout pointu et vis à pointe foret).
- Rapport laboratoire Siplast à Mondoubleau n° RMAP/AR-CL/98-154FT (caractéristiques ADEVAPO).
- Résultats SFS « Conduction thermique/condensation... » de Heinz Wieland.
- Résultats SFS « Études des problèmes de corrosion... » de Heinz Wieland.
- Rapport laboratoire Siplast à Mondoubleau n° RMAP/PT-CL/98-464 (essais après fatigue en traction de la perméance de vis de fixation).
- Essais du CSTB n° TO98-030 du 11 novembre 1998 (poinçonnement avec poinçon en bois avec charge 25 kg / 24 h sur vallée de tôle d'acier nervurée).
- Essais du CSTB n° CPM/03-0059bis du 30 août 2004 (perméance à la vapeur d'eau des fixations SFS et LR Étanco).
- Rapport du CSTB concernant les pare-vapeurs Icopal-les produits Siplast " - n°RSET 06-004 du 31 août 2006.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

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

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

C2. Références de chantier

Le procédé Parasteel a été utilisé depuis 1992, pour plus de 1 500 000 mètres carrés de toiture dont plus de 250 000 m^2 , pour le procédé Parasteel TFH, couvrant des bâtiments à très forte hygrométrie tels que : piscines publiques, filatures, tissages, conserveries, brasserie industrielle, cuisines et sanitaires collectifs, ateliers de lavage.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Mise en œuvre des panneaux isolants – Densité de fixations mécaniques par panneau

Nature du panneau	Revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement	Revêtement d'étanchéité soudé et fixé	Revêtement d'étanchéité auto-adhésif Adepar	Revêtement sous protection lourde	Revêtement indépendant ⁽³⁾
Laine de roche nue	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	-	1	1
Laine de verre nue	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	-	1	1
Laine de minérale soudable	-	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	1	1
Perlite expansée (fibrée) nue	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	-	1	1
Perlite expansée (fibrée) soudable	-	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	1	1
Polystyrène expansé ⁽²⁾	1 ou 2 ⁽¹⁾	-	cf. DTA de l'isolant	1	1

(1) Dans le cas où la longueur du panneau isolant chevauche 2 nervures caissons (cf. figure 4).

(2) Sont admis uniquement, les panneaux de polystyrène expansé Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 de la Société Knauf SAS en dimensions 1,77 x 1,20 m, dans les conditions du § 5 du présent Dossier Technique et conformément à son Document Technique d'Application particulier.

(3) Admis uniquement sous protection lourde autre que végétalisation extensive.

Tableau 2a – Épaisseur minimale d'isolant, dans le cas du Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 de la Société Knauf, pour des bâtiments fermés (cas des revêtements d'étanchéité autoadhésifs)

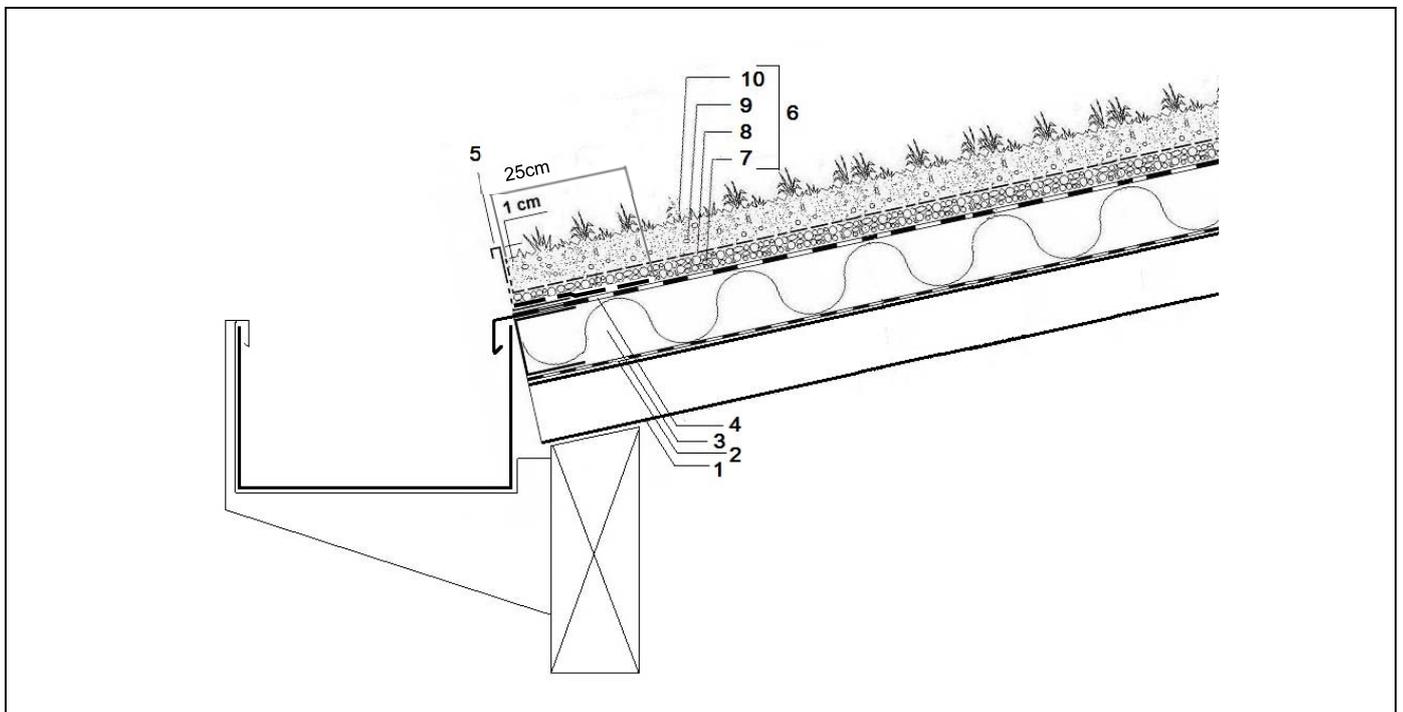
Épaisseur minimale	Zone 1 Site normal	Zone 1 site exposé ou Zone 2 site normal	Zone 2 site exposé ou Zone 3 site normal	Zone 3 site exposé ou Zone 4 site normal	Zone 4 site exposé
Versant plan					
hauteur ≤ 10 m	≥ 80 mm	≥ 80 mm	≥ 80 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm
hauteur ≤ 15 m	≥ 80 mm	≥ 80 mm	≥ 90 mm	≥ 110 mm	≥ 120 mm
hauteur ≤ 20 m	≥ 80 mm	≥ 80 mm	≥ 100 mm	≥ 110 mm	≥ 120 mm ⁽¹⁾

(1) Dans les zones d'angles de la toiture, l'isolant est fixé mécaniquement conformément à son Document Technique d'Application (une partie des fixations sera donc visible en sous face de toiture).

Tableau 2b – Épaisseur minimale d'isolant Knauf Therm TTI SE pour bac Parasteel 42 à retenir en fonction de la dépression sous vent extrême selon les Règles NV 65 modifiés en angle, rive et partie courante de la toiture (cas des revêtements d'étanchéité autoadhésifs)

Cas de l'isolant thermique Knauftherm TTI SE de la société Knauf, fixé mécaniquement selon la figure 5 du Dossier Technique

Épaisseur (en mm)	Dépression en Pa (N/m ²)
80	3 375
90	3 844
100	4 313
110	4 781
120 et plus	5 250



- 1- Parasteel 42 de pente $\leq 20\%$
- 2- Pare-vapeur lorsque nécessaire suivant NF DTU 43.1 P1+A1
- 3- Panneaux isolants thermiques de classe C de compressibilité
- 4- Revêtement d'étanchéité suivant DTA Canopia avec Graviflex en couche de surface
- 5- Bande métallique ajourée (maintenue en talon par bande de Graviflex de 25 cm de large soudée) et mise en œuvre conformément aux Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées

- 6- Complexe de végétalisation sous Avis Technique avec :
- 7- Couche de drainage lorsque rendu obligatoire suivant l'Avis Technique sus système de végétalisation.
- 8- Couche filtrante
- 9- couche de substrat
- 10- couche végétale

Figure 1 – Coupe sur toiture végétalisée

Détail du recouvrement du profil Parasteel 42

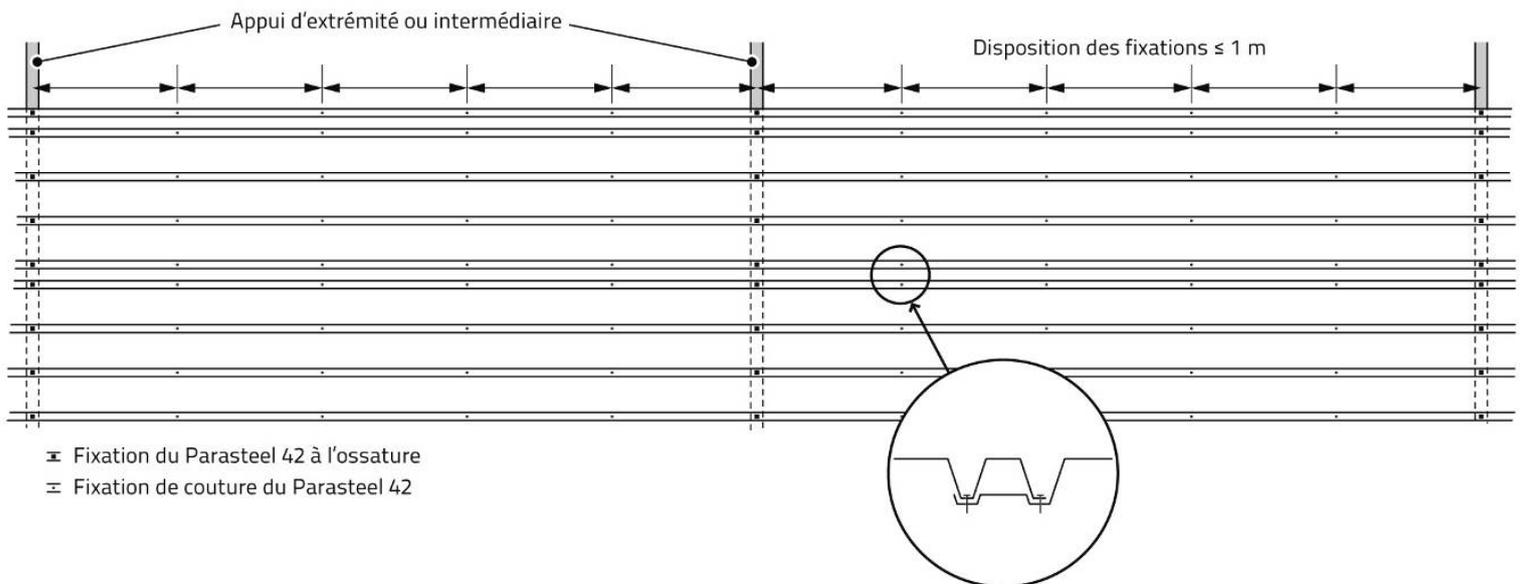


Figure 2a – Dispositions des fixations de couture du bac et des fixations de ce bac à l'ossature

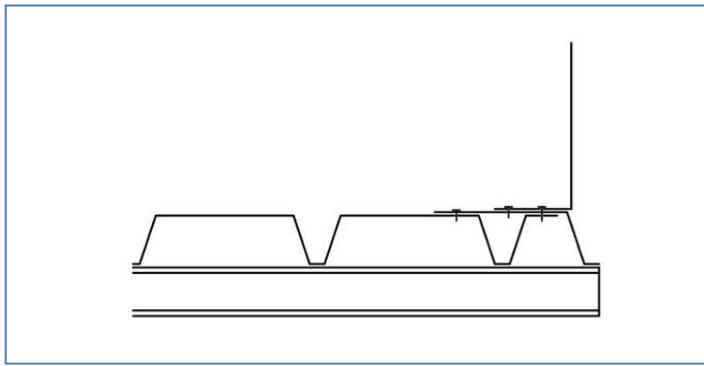


Figure 2b – Détail sur costières de rive

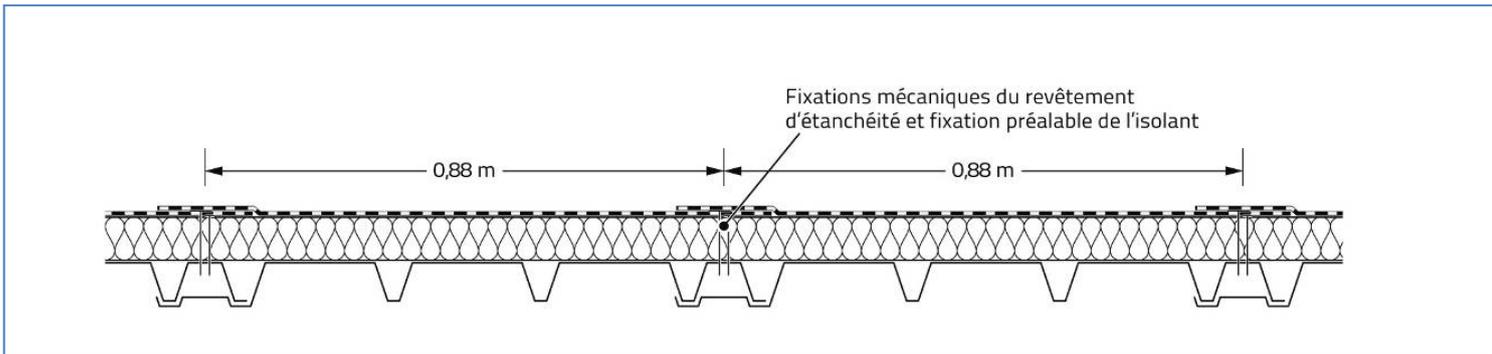


Figure 3 – Fixations mécaniques de l'isolant et du revêtement d'étanchéité

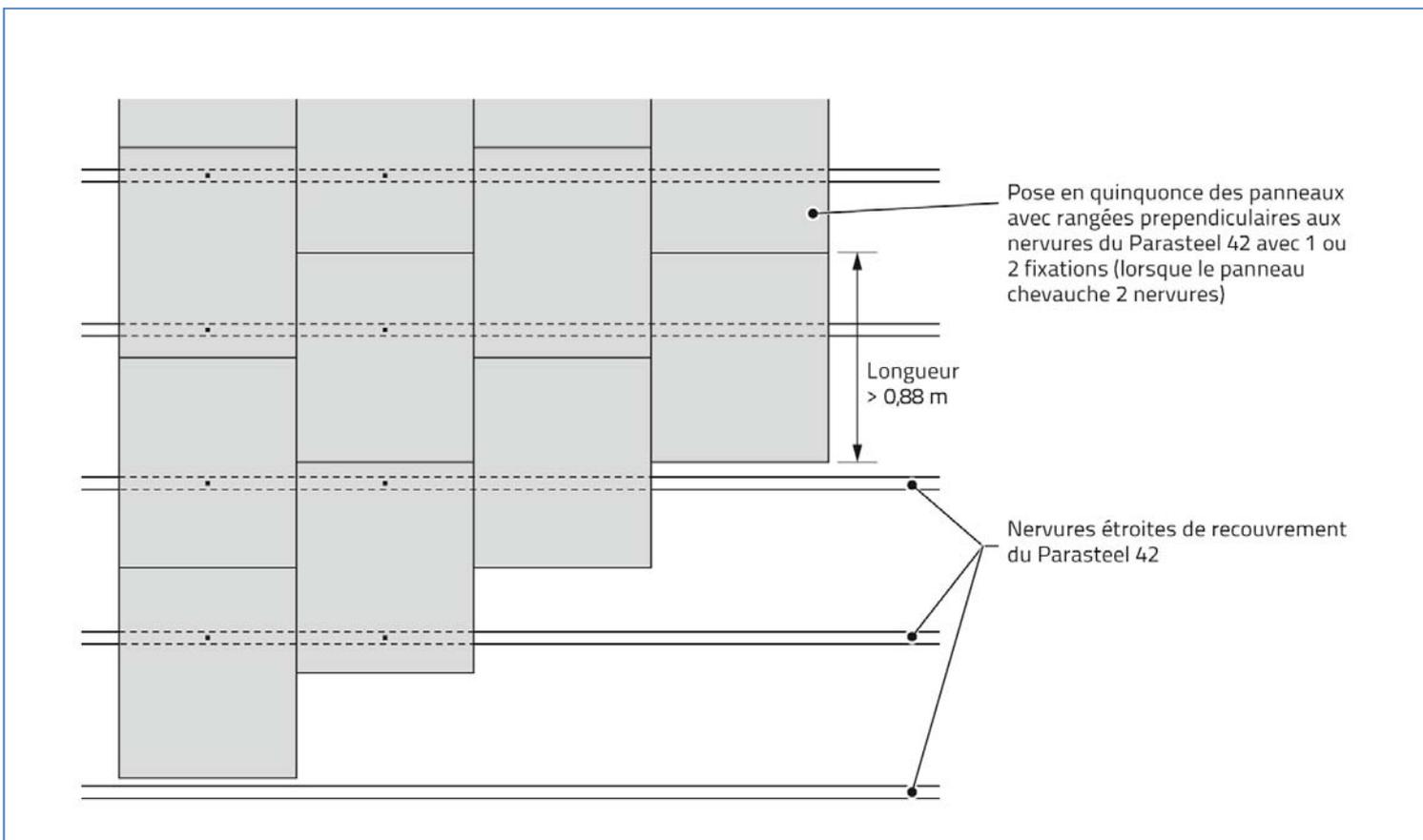


Figure 4 – Fixation préalable des panneaux isolants sous revêtements fixés mécaniquement ou sous protection lourde

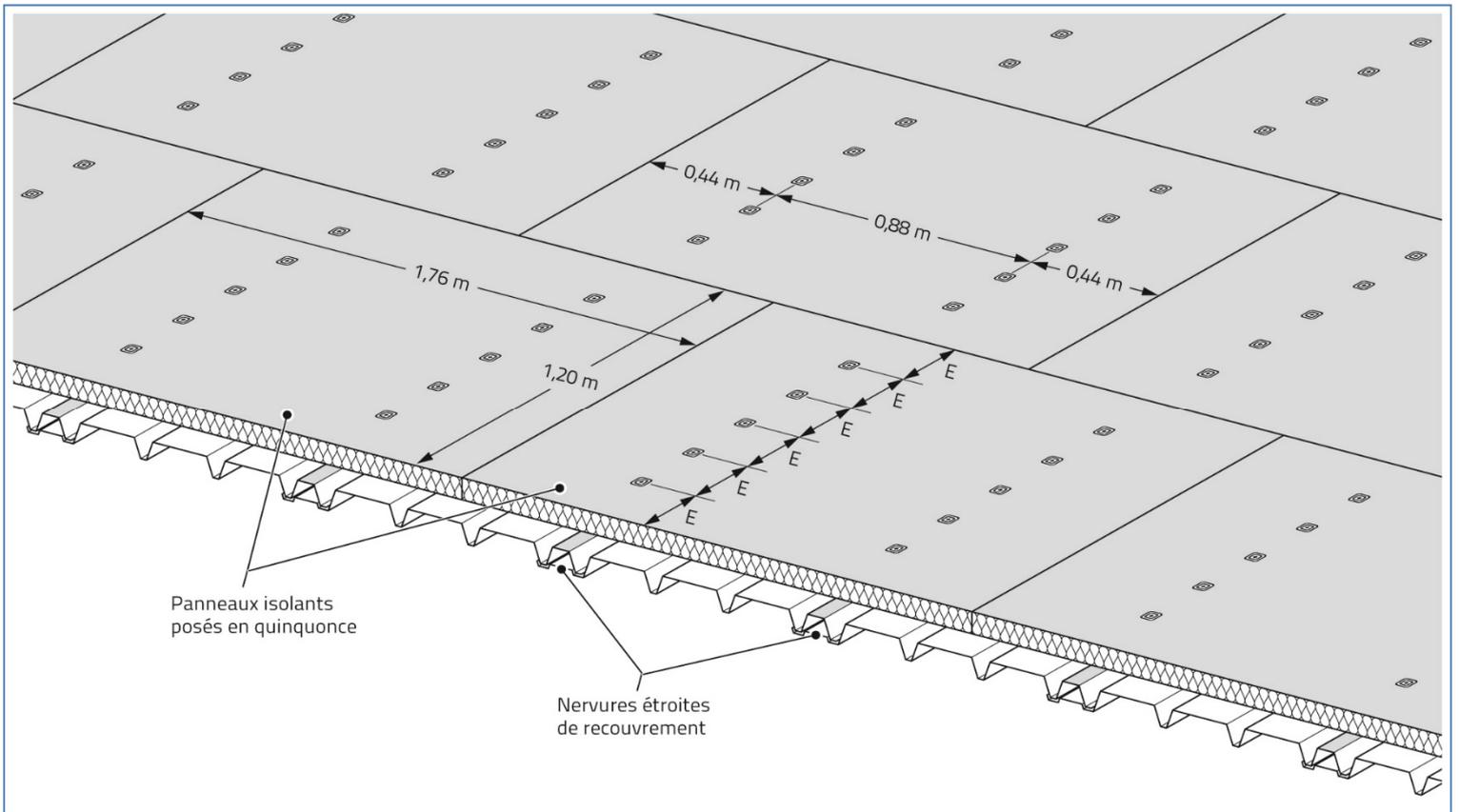


Figure 5 – Fixations mécaniques des panneaux isolants de grandes dimensions (1,77 m x 1,2 m) sous revêtement d'étanchéité auto-adhésif

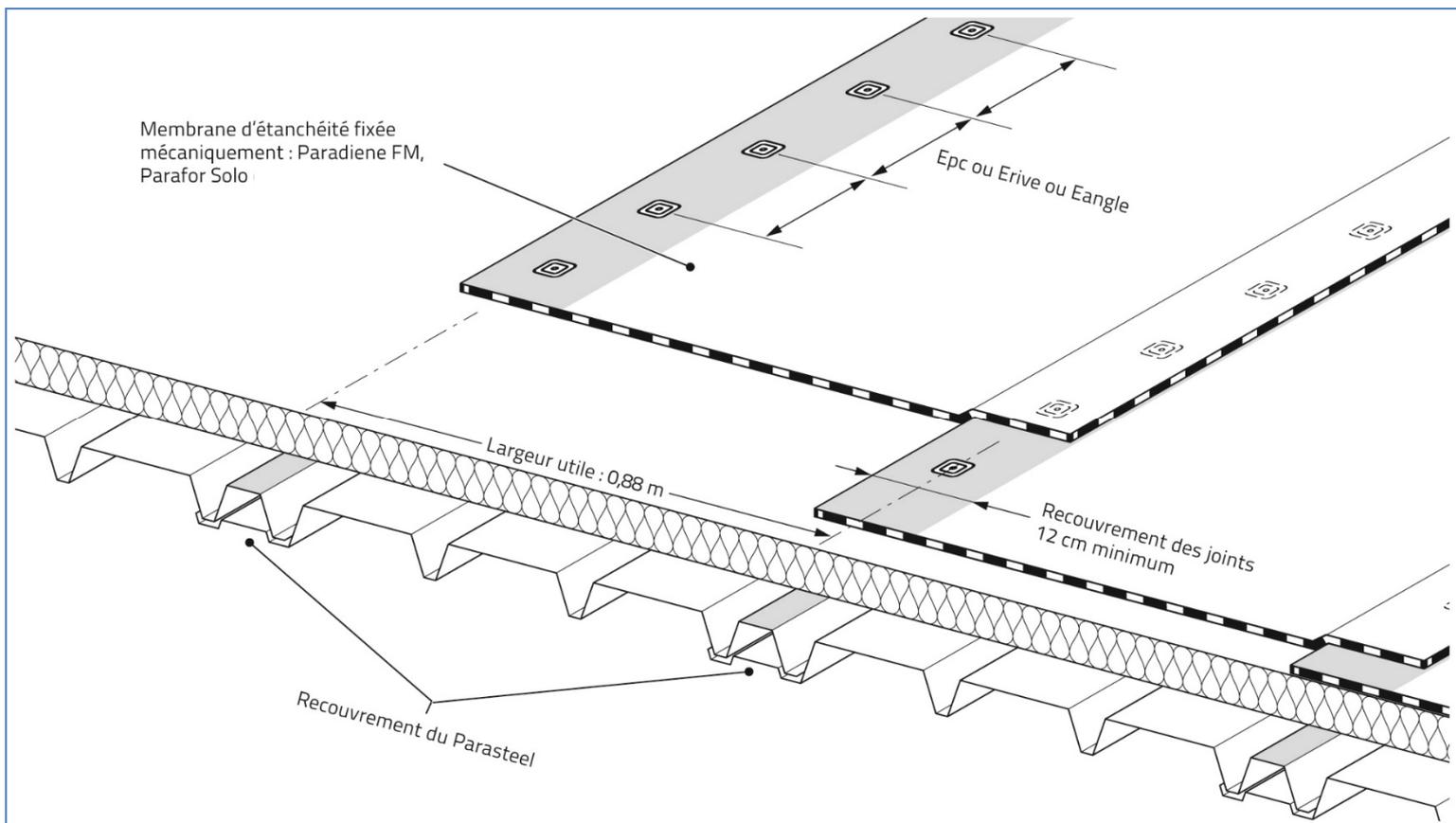


Figure 6 – Revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

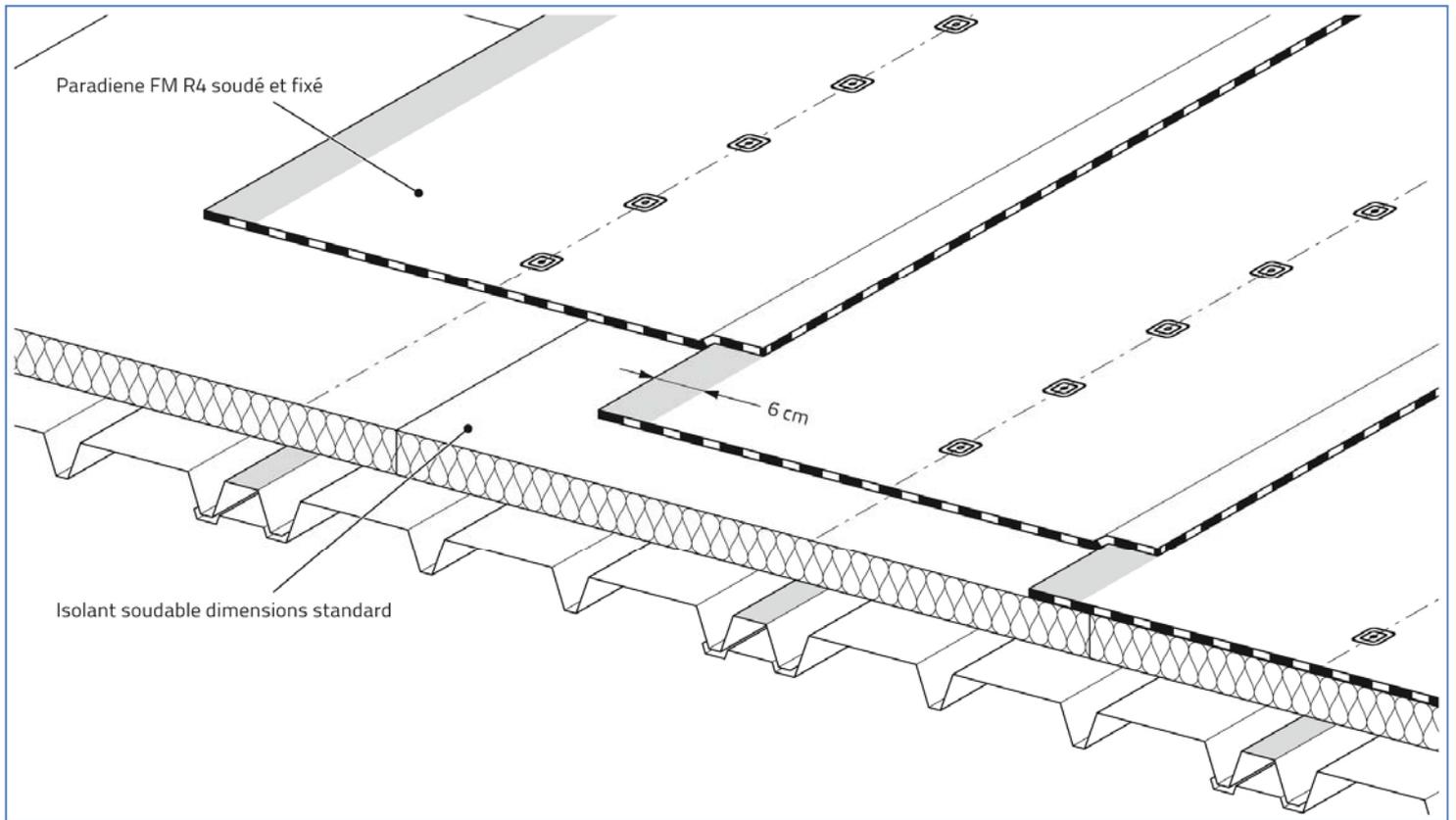


Figure 7a – Revêtement d'étanchéité bicouche soudé et fixé mécaniquement (avec bandes de pontage)

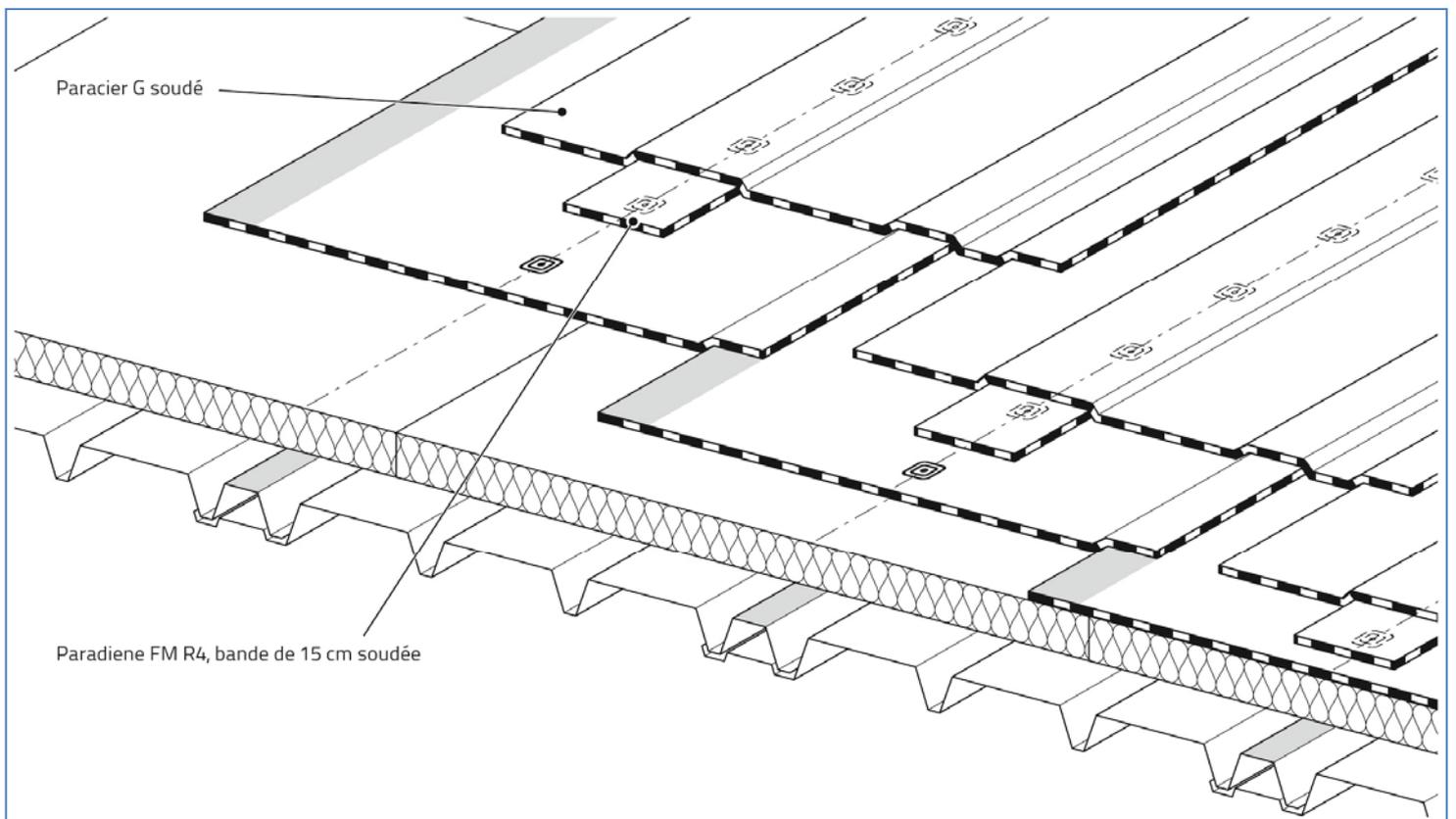


Figure 7b – Revêtement d'étanchéité bicouche soudé et fixé mécaniquement (avec bandes de pontage)

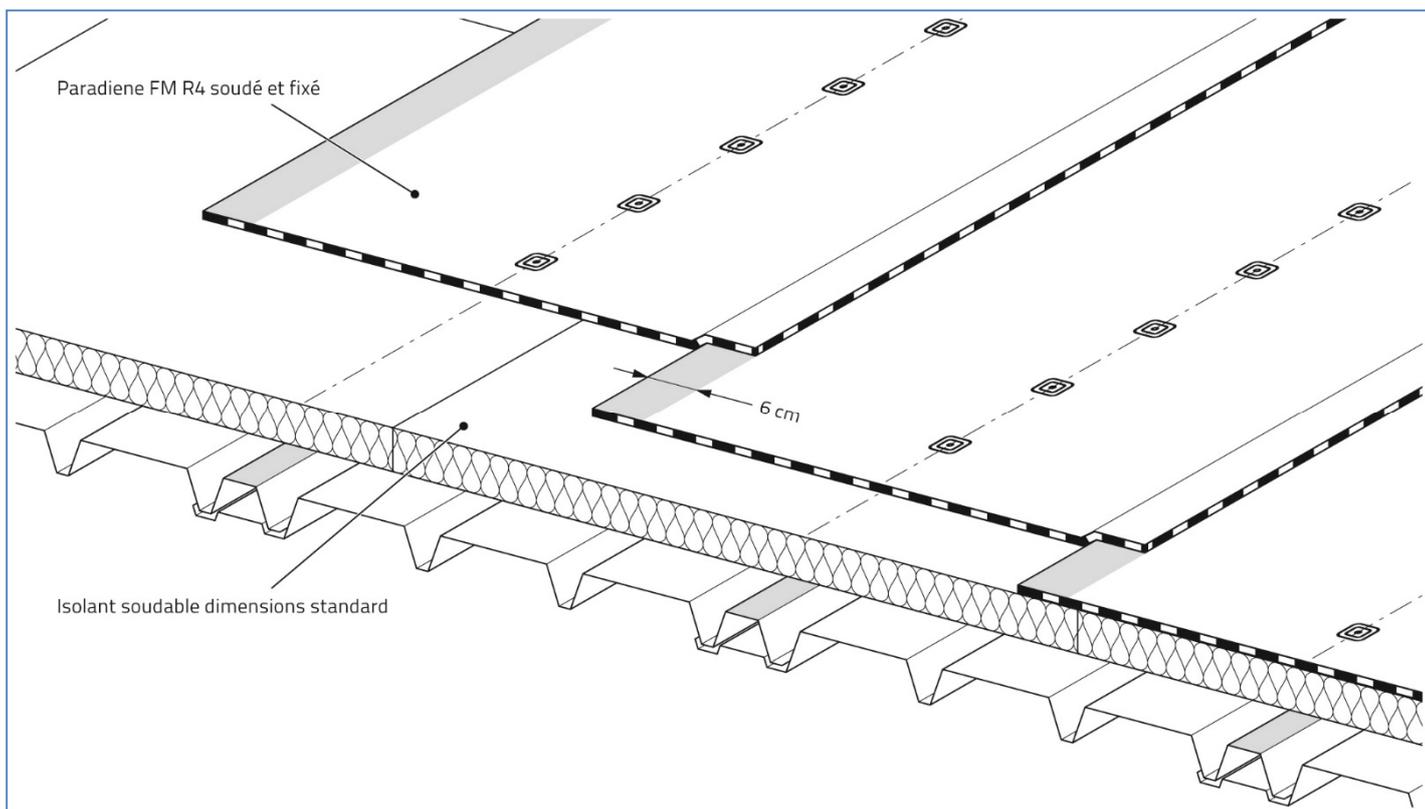


Figure 8a – Revêtement d'étanchéité monocouche soudé et fixé mécaniquement

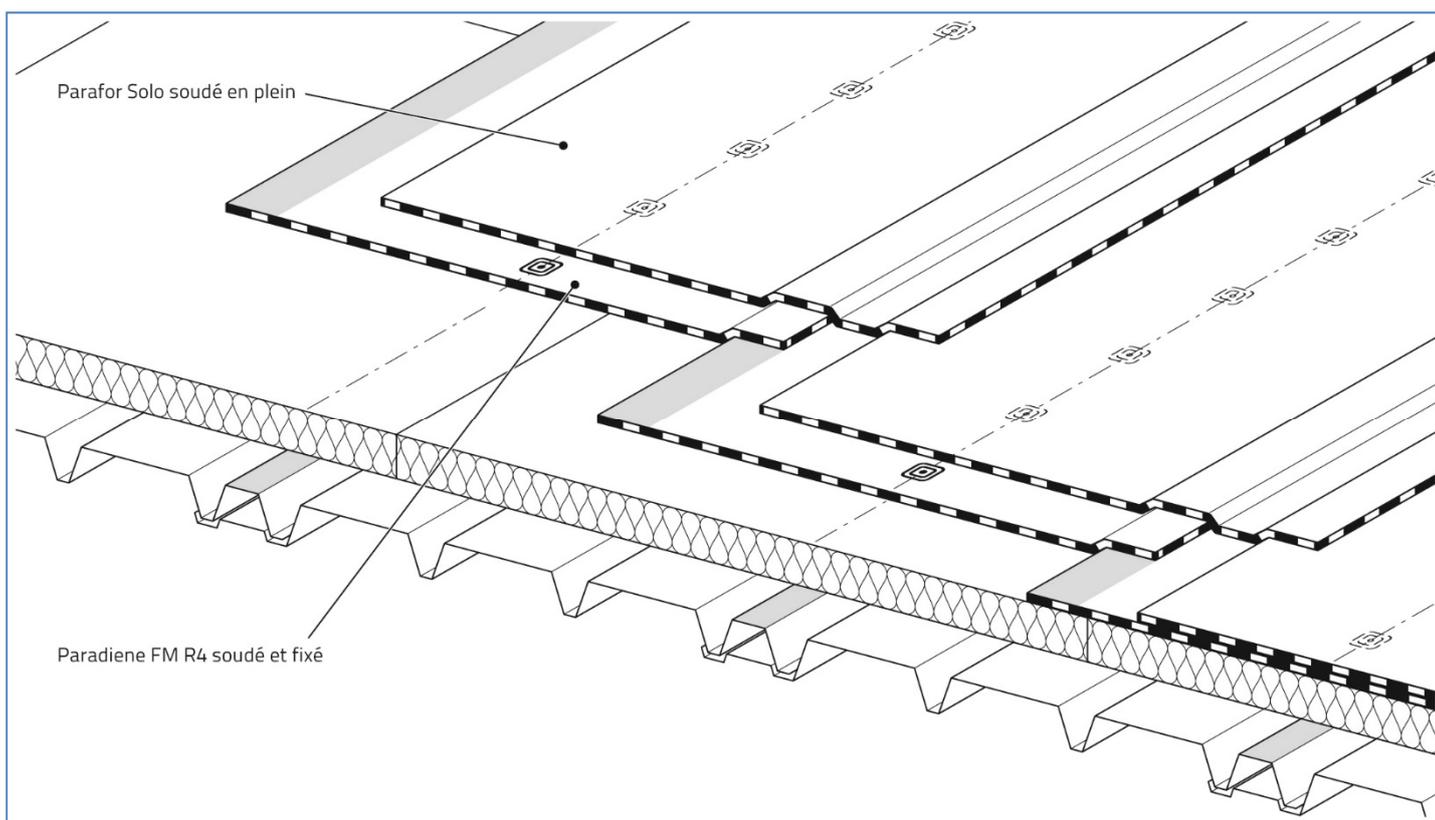


Figure 8b – Revêtement d'étanchéité monocouche soudé et fixé mécaniquement

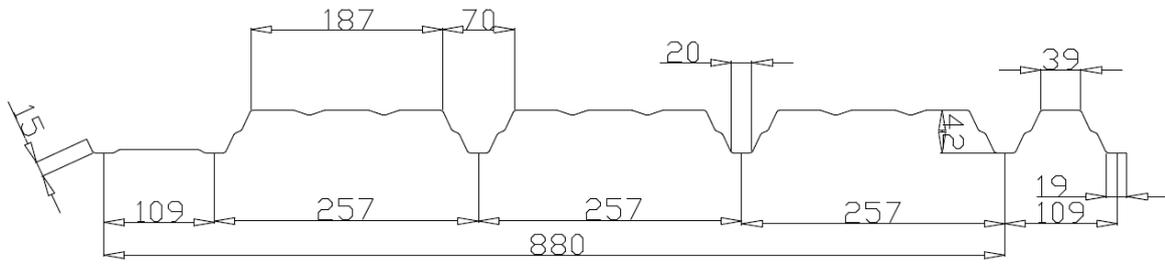


Figure 9 – Profil PARASTEEL 42

Annexe A

Dimensionnement du PARASTEEL 42

A.1 - Portées admissibles du profil PARASTEEL 42 sous charges ascendantes

Tableau A1 – Bâtiment d'élanement courant fermé

Charge ascendante : Dépression sous vent extrême en daN/m ² selon les Règles NV 65 modifiées		Zone 1 site normal	Zone 1 site exposé ou Zone 2 site normal	Zone 2 site exposé ou Zone 3 site normal	Zone 3 site exposé ou Zone 4 site normal	Zone 4 site exposé	Combinaisons des actions $C_p = 1,5 C_e - C_i$
Bâtiment d'élanement courant	Versants : plans	Bâtiment de hauteur ≤ 10 m					
		92	124	143	172	198	-1,05
Bâtiment d'élanement courant	Versants : plans	Bâtiment de hauteur ≤ 20 m					
		109	147	170	205	236	-1,05

Tableau A2 – Bâtiment d'élanement courant ouvert

Charge ascendante : Dépression sous vent extrême en daN/m ² selon les Règles NV 65 modifiées		Zone 1 site normal	Zone 1 site exposé ou Zone 2 site normal	Zone 2 site exposé ou Zone 3 site normal	Zone 3 site exposé ou Zone 4 site normal	Zone 4 site exposé	Combinaisons des actions $C_p = 1,5 C_e - C_i$
Bâtiment d'élanement courant	Versants : plans	Bâtiment de hauteur ≤ 10 m					
		136	183	212	254	293	-1,55
Bâtiment d'élanement courant	Versants : plans	Bâtiment de hauteur ≤ 20 m					
		161	217	251	302	348	-1,55

Tableau A3 – Portées admissibles (en m) sous charges ascendantes sous vent extrême (en daN/m²) pour le profil PARASTEEL 42 version plages pleines ou perforées en 0,75 mm d'épaisseur ou plus

Portée	2 appuis
1,28	395
1,36	350
1,45	313
1,53	282
1,62	255
1,70	233
1,79	214
1,87	197
1,96	182
2,04	169
2,13	158
2,21	148
2,30	139
2,38	131
2,47	124
2,55	117
2,64	112
2,72	106
2,81	101
2,89	97
2,98	93

Portée	3 appuis (*)	4 appuis et + (*)
1,5	395	457
1,6	350	405
1,7	313	361
1,8	282	325
1,9	255	294
2	233	268
2,1	214	245
2,2	197	226
2,3	182	209
2,4	169	194
2,5	158	181
2,6	148	169
2,7	139	158
2,8	131	149
2,9	124	141
3	117	133
3,1	112	126
3,2	106	120
3,3	101	114
3,4	97	109
3,5	93	104

* Les valeurs dans le tableau A3 ont été obtenues à partir de la méthode de calcul de la norme NF DTU 43.3 en répartition élasto-plastique.

Remarque : le tableau A3 prend en compte une charge permanente (y compris poids du bac PARASTEEL 42) fixée à 25 daN/m², et est donné pour des travées égales.

A.2 - Portées admissibles des profils PARASTEEL 42 sous charges descendantes

Tableau A4

PARASTEEL 42 en version plage pleine								
Charges en kN/m ²			Portées d'utilisation (m)					
Exploitation	Permanente	Total	2 appuis		3 appuis		4 appuis et +	
			Épaisseur (mm)		Épaisseur (mm)		Épaisseur (mm)	
			0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
1,00	0,15	1,15	2,55	2,80	3,25	3,55	3,05	3,45
1,00	0,20	1,20	2,50	2,75	3,20	3,55	3,05	3,30
1,00	0,25	1,25	2,50	2,70	3,15	3,45	3,00	3,30
1,00	1,00	2,00	2,15	2,35	2,70	3,00	2,60	2,85
1,25	0,15	1,40	2,35	2,60	3,00	3,30	2,85	3,15
1,25	0,25	1,50	2,35	2,55	3,00	3,25	2,85	3,10
1,50	0,15	1,65	2,20	2,45	2,80	3,10	2,70	2,95
1,50	0,25	1,75	2,20	2,45	2,80	3,10	2,70	2,95
1,50	1,20	2,70	1,95	2,15	2,30	2,65	2,30	2,55
1,75	0,15	1,90	2,10	2,30	2,70	2,95	2,55	2,80
1,75	0,25	2,00	2,10	2,30	2,70	2,95	2,55	2,80
2,00	0,15	2,15	2,00	2,20	2,55	2,80	2,45	2,70
2,00	0,25	2,25	2,00	2,20	2,55	2,80	2,45	2,70

Tableau A5

PARASTEEL 42 en version plage perforée								
Charges en kN/m ²			Portées d'utilisation (m)					
Exploitation	Permanente	Total	2 appuis		3 appuis		4 appuis et +	
			Épaisseur (mm)		Épaisseur (mm)		Épaisseur (mm)	
			0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
1,00	0,15	1,15	2,45	2,70	3,10	3,40	2,95	3,25
1,00	0,20	1,20	2,45	2,70	3,05	3,35	2,95	3,20
1,00	0,25	1,25	2,40	2,65	3,05	3,30	2,90	3,15
1,00	1,00	2,00	2,10	2,30	2,60	2,85	2,50	2,75
1,25	0,15	1,40	2,30	2,50	2,85	3,15	2,75	3,00
1,25	0,25	1,50	2,30	2,50	2,85	3,15	2,60	3,00
1,50	0,15	1,65	2,15	2,35	2,70	2,95	2,60	2,85
1,50	0,25	1,75	2,15	2,35	2,70	2,95	2,20	2,85
1,50	1,20	2,70	1,90	2,05	2,20	2,50	2,45	2,50
1,75	0,15	1,90	2,05	2,25	2,55	2,80	2,45	2,70
1,75	0,25	2,00	2,05	2,25	2,55	2,80	2,35	2,70
2,00	0,15	2,15	1,95	2,15	2,45	2,70	2,35	2,60
2,00	0,25	2,25	1,95	2,15	2,45	2,70	2,35	2,60

Remarque : Dans le cas des toitures végétalisées extensives :

- La charge permanente correspond à la somme de :
 - La charge du complexe isolation-étanchéité (pare-vapeur, isolant, revêtement d'étanchéité) ;
 - La charge du complexe de végétalisation à CME (Capacité Maximale en Eau) de toutes les couches (drain, filtre et substrat) et des végétaux (valeur forfaitaire à 10 daN/m² pour les sedums), définie dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation ;
 - D'une charge de sécurité fixée forfaitairement à 15 daN/m² ;
 - La charge la plus élevée entre la charge d'exploitation et la charge climatique de neige avec un minima de 100 daN/m².
- La charge de calcul non pondérée est la somme de la charge permanente et de la charge d'exploitation.

A.3 - Densité de fixations des profils PARASTEEL 42 à l'ossature

Densités pré-calculées pour des fixations de $R_c \geq 600$ daN.

La densité de fixation du PARASTEEL 42 à l'ossature est dépendante de l'entre-axe entre appuis et de la dépression en vent extrême en toiture (paramètres du bâtiment).

Au pourtour de la toiture ainsi qu'au droit des ouvrages particuliers (noues centrales, noues traditionnelles, arêtiers, faîtages, joints de dilatation et émergences diverses), la fixation doit se faire à raison de 1 (densité 1/1) ou 2 fixations (densité 2/1) à toutes les nervures sur les deux derniers appuis et sur une distance de 2 m au moins dans l'autre sens selon le cas du bâtiment.

Tableau A6 – Densité de fixations de $R_c \geq 600$ daN pour des bâtiments fermés d'élanement courant et de hauteur inférieure à 10 m et 20 m

Zone de pourtour et ouvrage particuliers de toiture	Zone 1 site normal	Zone 1 site exposé ou Zone 2 site normal	Zone 2 site exposé ou Zone 3 site normal	Zone 3 site exposé ou Zone 4 site normal	Zone 4 site exposé
Bâtiment de hauteur ≤ 10 m					
portée entre appuis \leq (en m)	3,50	3,50	3,50	3,45	2,95
en partie courante	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
portée entre appuis $>$ (en m) mais également $<$ (en m)				3,45 3,50	2,95 3,50
en partie courante				Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers				Densité 2/1	Densité 2/1
Bâtiment de hauteur ≤ 20 m					
portée entre appuis \leq (en m)	3,50	3,50	3,30	2,85	2,45
en partie courante	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
portée entre appuis $>$ (en m) mais également $<$ (en m)			3,30 3,50	2,85 3,50	2,45 3,50
en partie courante			Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers			Densité 2/1	Densité 2/1	Densité 2/1
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>					
Densité 1/1 : signifie une fixation par nervure sur chaque appui.					
Densité 2/1 : signifie deux fixations par nervure et sur chaque appui.					

Tableau A7 – Densité de fixations de $R_c \geq 600$ daN pour des bâtiments ouvert d'élanement courant et de hauteur inférieure à 20 m

Zone de pourtour et ouvrage particuliers de toiture	Zone 1 Site normal	Zone 1 site exposé ou Zone 2 site normal	Zone 2 site exposé ou Zone 3 site normal	Zone 3 site exposé ou Zone 4 site normal	Zone 4 site exposé
Bâtiment de hauteur ≤ 10 m portée entre appuis \leq (en m)	3,50	3,50	3,20	2,60	2,25
en partie courante	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
portée entre appuis $>$ (en m) mais également $<$ (en m)			3,20 3,50	2,60 3,50	2,25 3,50
en partie courante			Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers			Densité 2/1	Densité 2/1	Densité 2/1
Bâtiment de hauteur ≤ 20 m portée entre appuis \leq (en m)	3,50	3,10	2,65	2,20	1,90
en partie courante	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
portée entre appuis $>$ (en m) mais également $<$ (en m)		3,10 3,50	2,65 3,50	2,20 3,50	1,90 3,50
en partie courante		Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1	Densité 1/1
pourtour et ouvrages particuliers		Densité 2/1	Densité 2/1	Densité 2/1	Densité 2/1

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Densité 1/1 : signifie une fixation par nervure sur chaque appui.
Densité 2/1 : signifie deux fixations par nervure et sur chaque appui.

Densités pré-calculées pour des fixations de $R_c = 300$ daN : on reprendra les densités indiquées ci-dessus mais pour des portées entre appuis divisées par 2.

Dans tous les autres cas ($300 < R_c < 600$ daN), il est possible de calculer au cas par cas la densité de fixation, conformément au § 3.4 du Dossier Technique, en fonction de la valeur de R_c , de la zone de vent, de la hauteur et du type de bâtiment.

Exemple de dimensionnement

Tous les exemples sont donnés :

- Pour des bâtiments fermés ;
- D'élanement courant ;
- Á versants plans de toute pente ;
- De hauteur ≤ 10 m ;
- Avec fixation à l'ossature de $R_c \geq 600$ daN ;
- Profil PARASTEEL 42 (plage pleine et perforée), sur 3 appuis ou plus ;
- Et charge permanente 25 daN/m² et d'exploitation de 100 daN/m².

Exemple.1.X : situé en Zone 2 site normal ;

Exemple.2.X : situé en Zone 2 site exposé ;

Exemple.3.X : situé en Zone 4 site exposé.

Nota :

- L'exemple de la Zone 2 site normal est utilisable en Zone 1 site normal ;
- L'exemple de la Zone 2 site exposé est utilisable en Zone 1 site normal ou exposé ou en Zone 3 site normal ;
- L'exemple de la Zone 4 site exposé est utilisable en toute Zone et site normal ou exposé.

Pour tous cas de bâtiment, Siplast - Icopal SAS est équipée pour assister les entreprises dans les calculs des portées admissibles et des densités de fixations

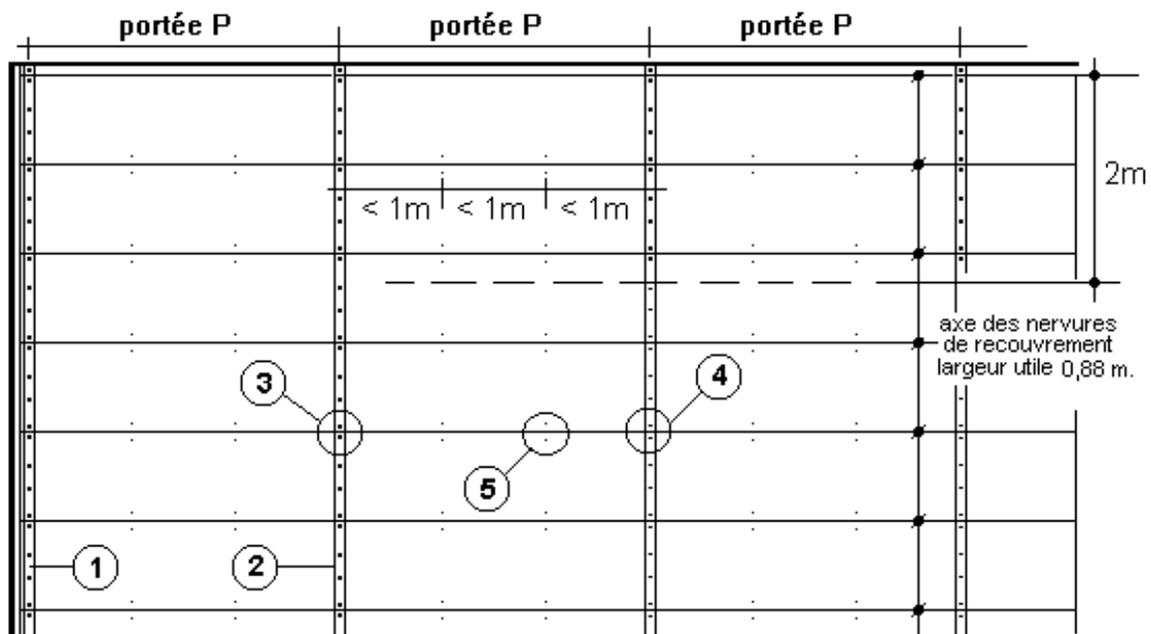


Figure B.1 – Fixations du bac PARASTEEL 42 sur la charpente

Légende :

- 1 - Panne de rive.
- 2 - 2^{ème} panne en partant de la rive.
- 3 - Densité de fixations en pourtour et ouvrages particuliers (voir § 3.4 et A.3).
- 4 - Densité de fixation en partie courante particuliers (voir § 3.4 et A.3).
- 5 - Couture de chaque côté de la nervure de recouvrement (voir § 3.5).

Exemple	Portée admissible (en m)		Profil PARASTEEL 42	Épaisseur (mm)	Zone vent	Site	Densité de fixations profil à ossature	
	3 appuis	4 appuis et +					En rives	En partie courante
1.1	2,55	2,75	Plein	0,75	2	Normal	1/1	1/1
1.2	2,55	2,70	Perforé	0,75	2	Normal	1/1	1/1
2.1	2,45	2,55	Plein	0,75	2	Exposé	1/1	1/1
2.2	2,45	2,55	Perforé	0,75	2	Exposé	1/1	1/1
3.1	1,95	2,10	Plein	0,75	4	Exposé	1/1	1/1
3.2	1,95	2,10	Perforé	0,75	4	Exposé	1/1	1/1

Rappel : exemples pour bâtiment fermé, d'élançement courant, à versant plan et de hauteur ≤ 10 m avec fixation de $R_c \geq 600$ daN et charge permanente de 25 daN/m² - charge d'exploitation de 100 daN/m².

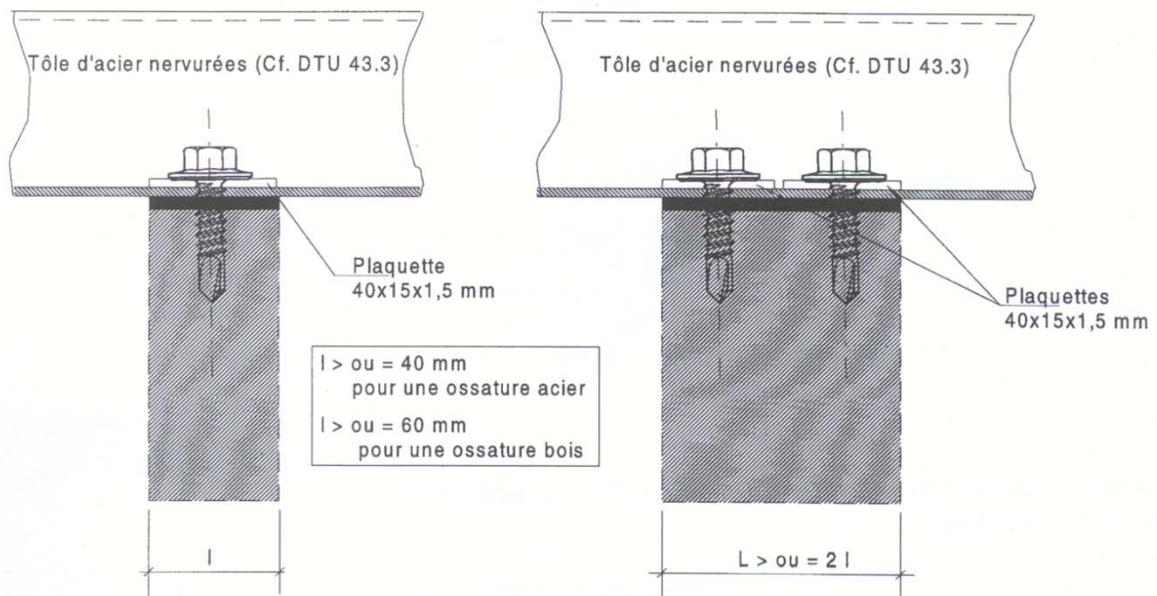


Figure B.2 – Dispositions pour fixation de la tôle d'acier nervurée à l'ossature, par 1 ou 2 fixations par nervure

Annexe B

Cas des locaux à très forte hygrométrie

1 Cas des locaux à très forte hygrométrie

1.1 Prescription concernant l'élément porteur

Conformément à la norme NF DTU 43.3, le revêtement de protection des tôles (à minima HDS 35µm ou HDX 55µm sur les 2 faces du profil) doit être adaptée à l'ambiance et à l'usage du local sous-jacent. Il est défini après consultation et accord de la Société Siplast - Icopal SAS.

1.2 Mise en œuvre de la barrière à la vapeur – ADEVAPO

1.2.1 Principe de mise en œuvre en partie courante

La barrière à la vapeur est constituée par ADEVAPO, barrière à la vapeur autoadhésive résistante apte à recevoir, en cours de chantier, la circulation des équipes de pose de l'entreprise d'étanchéité.

La mise en œuvre en partie courante se fait à deux personnes de la façon suivante :

1. ADEVAPO est déroulé directement dans le sens de la longueur des profils PARASTEEL 42 ;
2. ADEVAPO est positionné avec un recouvrement longitudinal de 60 mm minimum au droit de la nervure étroite du PARASTEEL 42 (recouvrement des profils entre eux) conformément à la figure B1 ;
3. ADEVAPO est ré-enroulé à la moitié, puis le film pelable est coupé puis retiré au déroulage ;
4. Même opération pour l'autre moitié de rouleau de l'ADEVAPO ;
5. Les recouvrements longitudinaux sont marouflés à la roulette de pression de 40 mm de large ;
6. Les recouvrements en about de lé (cf. figure B2) sont en appuis sur un feillard métallique de 0,10 m de large. Ils sont également marouflés à la roulette.

En variante la mise en œuvre peut également être réalisée comme suit :

1. ADEVAPO est déroulé directement dans le sens de la longueur des profils PARASTEEL 42 ;
2. ADEVAPO est positionné avec un recouvrement longitudinal de 60 mm minimum au droit de la nervure étroite du PARASTEEL 42 (recouvrement des profils entre eux) ;
3. Le film pelable est retiré en tête sur 50 cm environ et ADEVAPO est collé sur le profil PARASTEEL 42 ;
4. Le film pelable est enlevé en lui tirant dessus à 45° vers l'extérieur du lé d'ADEVAPO ;
5. Les recouvrements longitudinaux sont marouflés à la roulette de pression de 40 mm de large ;
6. Les recouvrements en about de lé (cf. figure B2) sont en appuis sur un feillard métallique de 0,10 m de large. Ils sont également marouflés à la roulette.

Par temps froid (en dessous de 5°C), il est nécessaire au droit des recouvrements de réchauffer le liant adhésif à l'aide d'un appareil à air chaud (décapeur thermique ou appareil à souder à air chaud).

1.2.2 Mise en œuvre en périphérie de toiture

Le Dossier Technique définit et différencie les ouvrages en périphérie de toiture :

- Les noues de rive, rives et faitage simple avec costières ;
- Les égouts, rives et faitages simples avec bandes métalliques reliées à l'étanchéité ;
- Le cas particulier des toitures débordantes.

1.2.2.1 Noues de rive, rives et faitages simples avec costière

Par référence à la norme NF DTU 43.3 : « Pour limiter les risques de condensations locales, les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent prévoir, soit une isolation sur costière, soit un calfeutrement entre la costière et la paroi verticale ».

Comme indiquée en figures B3 à B5, en périphérie de toiture avec costière :

La barrière à la vapeur ADEVAPO de la partie courante est prolongée sous le talon de la costière et est remontée et collée par adhésivité sur 10 cm au minimum contre le plan d'étanchéité à la vapeur d'eau de la façade.

Cas du relevé sur paroi verticale en béton

Dans le cas de paroi verticale en maçonnerie, le principe de continuité du pare-vapeur sera identique : la barrière à la vapeur ADEVAPO passe sous le talon de la costière et est collée par autoadhésivité sur la paroi verticale en béton enduite au préalable par un EIF.

1.2.2.2 Périphérie avec bandes métalliques reliées à l'étanchéité

Les faitages, rives et égouts, avec bandes métalliques reliées à l'étanchéité sont traités conformément à la norme NF DTU 43.3 avec closoir supérieur, closoir inférieur et bouchon d'obturation dans le caisson Parasteel 42 (nervure étroite de recouvrement entre profils) selon le principe des figures B6 et B7.

1.2.2.3 Périphérie avec toiture débordante

Dans le cas des toitures passant en continuité au-dessus des locaux séparés qui ne sont pas à très forte hygrométrie ou de toitures avec un débordement sur l'extérieur > 0,30 m, pour éviter la condensation de la vapeur d'eau circulant dans les nervures du profil (et sous la barrière à la vapeur ADEVAPO) la prescription suivante est à respecter les profils sont interrompus à l'aplomb du local (double largeur d'appui) et fermés en about par la barrière à la vapeur ADEVAPO selon le principe de la figure B8.

1.2.3 Réparation de la barrière à la vapeur auto-adhésive ADEVAPO

En cas de perforation ou déchirure ponctuelle de la barrière à la vapeur, il convient de :

- S'assurer de la propreté de la zone de surface à réparer en la nettoyant si besoin ;
- Coller par auto-adhésivité une pièce rapportée d'ADEVAPO débordant de 6 cm au minimum autour de la zone perforée.

1.3 Traitement des points particuliers

Tous les ouvrages particuliers de toiture sont traités :

- Soit, avec un fourreau soudé sur platine (cas des EEP en fond de noue) ;
- Soit, avec une tôle plane de liaison (cas des faitages, noue centrale, arêtiers) ;
- Soit, avec un double fourreau soudé sur platine (cas des traversées de petites dimensions) ;
- Soit, avec une costière reposant sur la plage du profil Parasteel 42 (cas des lanterneaux, gaines, etc.).

Les matériaux constitutifs de ces éléments métalliques et leur mode d'assemblage sont conformes à la norme NF DTU 43.3. Ces éléments métalliques sont fixés par rivets étanches colorés.

1.3.1 Mise en œuvre Entrées d'Eaux Pluviales (EEP)

1.3.1.1 Cas des EEP en fond de noue (cf. figures B9 à B10)

Le traitement des EEP est conforme aux dispositions de la norme NF DTU 43.3, complété comme suit. La protection contre la corrosion de la Platine-fourreau est conforme à cette norme.

Le raccordement de la barrière à la vapeur ADEVAPO est réalisé à l'aide d'un dispositif de Platine-fourreau conformément à la figure 10. Il comporte l'assemblage d'un fourreau soudé sur platine, elle-même fixée au profil PARASTEEL 42 au travers de l'ADEVAPO.

Cet assemblage en métal est conforme aux dispositions de la norme NF DTU 43.3 concernant les fourreaux et platines pour traversées de toiture.

- Platine et fourreau sont assemblés en atelier par une soudure étanche, elles sont fixées mécaniquement aux TAN sur ses 4 angles ;
- La hauteur du fourreau est de 4 cm au minimum et ne dépasse pas de l'épaisseur de l'isolant ;
- La platine est de forme carrée aux dimensions égales à celle de l'ouverture + 30 cm au minimum (15 cm minimum de part et d'autre de l'ouverture). Elle est repliée ou recoupée à la grignoteuse pour ajustement sur chantier. L'ensemble est imprégné à l'EIF.

Après mise en œuvre de l'élément porteur et de la barrière à la vapeur ADEVAPO, la mise en œuvre du dispositif platine-fourreau est réalisée comme suit :

1. Ajustement et fixation aux 4 angles par rivets colorés de l'assemblage Platine-fourreau ;
2. Découpe, mise en place et fixation du panneau isolant thermique soudable ;
3. Soudure d'une bande d'étanchéité en bordure de la réservation faite dans l'isolant thermique et en retombée sur la collerette du dispositif Platine-fourreau ;
4. Mise en œuvre, fixation et raccordement conformément à la norme NF DTU 43.3 et au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, de l'entrée d'eaux pluviales et du complexe d'étanchéité (cf. figure 11).

1.312 Cas des EEP en déversoir

Elles sont traitées conformément à la norme NF DTU 43.3 selon le principe de la figure B11. Le relevé de la barrière à la vapeur contre le plan d'étanchéité à la vapeur d'eau de la façade est éventuellement découpé au pourtour du passage du moignon métallique traversant le bardage.

1.32 Noues centrales, arêtier, faitage double

Les noues centrales, les arêtiers et les faitages doubles, sont avec tôle de liaison conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3. Cette dernière peut être utilisée comme appui pour réaliser les recouvrements d'about de lé de l'ADEVAPO sur 6 cm au minimum (cf. figures B12 et B13).

1.33 Traversées et émergences de petites dimensions

Pour les petites émergences ou les traversées de toiture (sans costière métallique prévue), la continuité de la barrière à la vapeur ADEVAPO est assurée par un dispositif comportant l'assemblage d'un fourreau soudé sur platine. Cet assemblage en métal est conforme aux dispositions de la norme NF DTU 43.3 concernant les fourreaux et platines pour traversées de toiture. ADEVAPO est marouflé sur la platine.

Conformément au principe de la figure B14, ce dispositif vient en complément de celui prévu dans la norme NF DTU 43.3 (par fourreau et platine soudée au revêtement d'étanchéité).

1.34 Émergences diverses avec costières (lanterneaux)

1.341 Cas de costières avec talon reposant sur le profil PARASTEEL 42

Conformément à la figure B15, la barrière à la vapeur ADEVAPO recouvre de 60 mm au minimum le talon de la costière métallique. Dans le cas de lanterneaux préfabriqués comportant une costière isolée thermiquement avec talon inférieur à 60 mm (hors épaisseur de l'isolant), le recouvrement de l'ADEVAPO est réalisé sur la largeur totale du talon de la costière isolée.

Conformément à la figure B16, le recouvrement entre éléments de costière est ponté par une bande d'ADEVAPO de 150 mm de large qui remonte au minimum de l'épaisseur de l'isolant thermique plus 10 mm. Ce pontage sur la costière est réalisé avant pose de l'isolant thermique éventuel. Dans le cas où l'isolation thermique de la costière est pré-montée en usine, ce pontage n'est pas réalisé.

1.342 Cas des costières autoportantes

Conformément à la figure B17, une bande en ADEVAPO formant équerre est collé sur la partie verticale de la costière sur la hauteur de l'isolation thermique plus 10 mm et recouvre de 60 mm minimum la barrière à la vapeur des parties courantes en ADEVAPO. Dans le cas où les nervures du profil PARASTEEL 42 sont perpendiculaires à la costière, l'ADEVAPO des parties courantes peut être directement remonté contre la partie verticale de la costière.

1.35 Trop plein

Ils sont traités conformément à la norme NF DTU 43.3. Le raccordement du pare-vapeur est réalisé à l'identique de celui prévu pour les EEP en déversoir en § 6.12.

1.36 Joint de dilatation

Ils sont traités avec costières et relevés conformément à la norme NF DTU 43.3. Dans tous les cas, une bande d'ADEVAPO dont le film pebble est conservé, est placée de chaque côté du joint sur les plages du

profil PARASTEEL 42 et ferme l'espace libre (voir figure B18). Cette bande vient en remplacement de la tôle d'acier plane prévue, dans le cas de costière isolée, par la norme NF DTU 43.3. L'ADEVAPO en parties courantes est collée sur la bande d'ADEVAPO et recouvre de 60 mm au minimum le talon de la costière métallique.

1.4 Nature des fixations mécaniques des panneaux isolants thermiques et/ou du revêtement d'étanchéité

Elles ont fait l'objet d'essais de perméance à la vapeur d'eau après mise en œuvre au travers d'une tôle de 0,75 mm d'épaisseur avec ADEVAPO collé en surface. Leur fiche technique est en Annexe C. À l'exclusion de toutes autres fixations mécaniques, les attelages de fixations mécaniques admis sont les fixations spécifiques de référence :

- Pour la fixation des panneaux isolants :
 - vis IR2-S (de type solide au pas en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm) avec plaquette IF 70 x 70 mm, d'épaisseur 1 mm en alliage alu/zinc, de la Société SFS Intec ;
 - vis ISODRILL TH DF (de type solide au pas en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm) avec plaquette \varnothing 70 mm d'épaisseur 1 mm en alliage alu/zinc, de la Société LR Étanco ;
 - Vis ISODRILL TT 2X1 en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm en association avec plaquette à rupture de pont thermique ETANCOPLAST HP \varnothing 40 mm + rondelle 70 mm ou de la Société LR Étanco.
- Pour les revêtements d'étanchéité :
 - vis IR2-S (de type solide au pas en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm) avec plaquette IR 82 X 40 mm, d'épaisseur 1 mm en alliage alu/zinc, de la Société SFS Intec ;
 - vis ISODRILL TH DF (de type solide au pas en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm) oblongue 80 x 40 mm d'épaisseur 1 mm en alliage alu/zinc, de la Société LR Étanco ;
 - vis ISODRILL TT 2X1 en inox A4 à pointe foret de \varnothing 4,8 mm en association avec plaquette à rupture de pont thermique ETANCOPLAST HP oblongue 80 x 40 mm de la Société LR Étanco.

Si la fixation du panneau isolant ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement assure la résistance au vent du procédé d'étanchéité, les fixations et plaquettes ci-dessus doivent être visées par le Document Technique d'Application du panneau isolant ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

Les axes de fixation sont systématiquement repérés par une ligne « tracée au bleu » sur les panneaux isolants. Les fixations mécaniques des panneaux isolants doivent être mises en œuvre à l'aide d'une visseuse automatique à serrage contrôlé par butée de profondeur inamovible.

Réparation de la barrière à la vapeur autoadhésive

Lorsqu'une fixation mécanique du panneau isolant a été placée par erreur au droit d'une vallée, alors il convient dans l'ordre des opérations, de :

1. Retirer toutes les fixations du panneau isolant ;
2. Retirer le panneau isolant ;
3. Placer et maroufler une bande d'ADEVAPO de 150 mm de large à l'emplacement des perforations ;
4. De repositionner et refixer le panneau correctement.

1.5 Traitement acoustique

Le dispositif de traitement acoustique du local peut être installé sous toiture et être constitué :

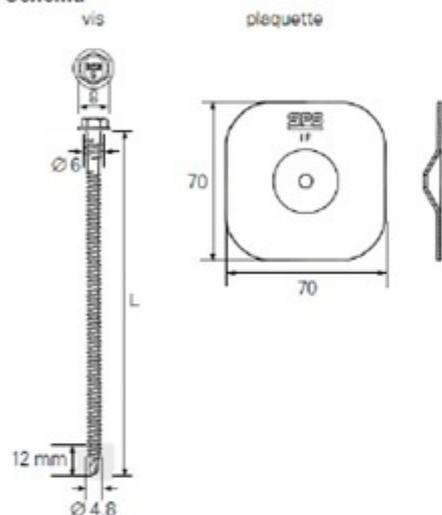
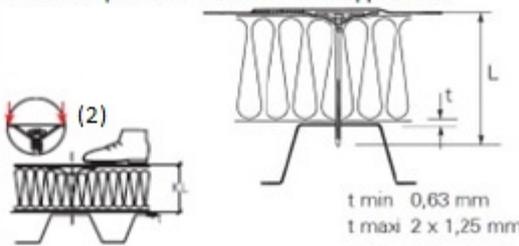
1. Soit, de baffles acoustiques suspendus ;
2. Soit, d'un plafond suspendu acoustique.

Dans ce dernier cas, le concepteur prendra soin de ventiler le plénum :

- Soit, mécaniquement par soufflage d'air chaud et sec (plafond total) ;
- Soit, par convection naturelle en répartissant 30 % ou plus d'ouverture, principe selon figure B19.

Dans tous les cas il est recommandé de ne pas installer de plafond suspendu sous les ouvrages particuliers de la toiture susceptibles d'être un pont thermique et donc de créer occasionnellement et ponctuellement des condensations (exemple : lanterneaux, traversées de toiture, EEP, etc.).

B.2 - Fiches techniques des attelages de fixations mécaniques admis pour pose en très forte hygrométrie

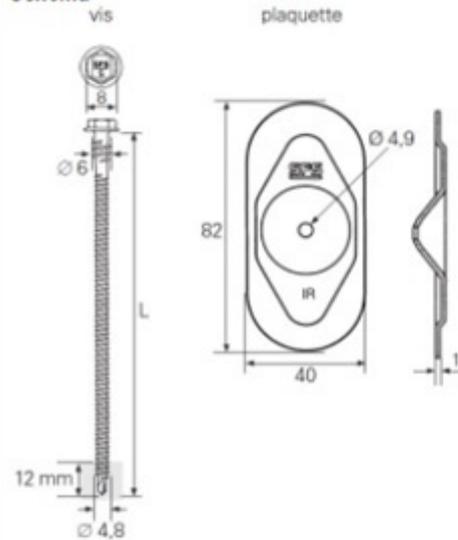
 <h3>Fiche technique IR2-S- 4,8 x L</h3> <h4>Fixation pour panneau Isolant sur bac support</h4>		© Modèle de fiche protégé selon les règles de la propriété intellectuelle										
<p>Fabricant SFS intec 39, rue Georges Méliès, BP 55 F-26902 VALENCE Cédex 9 Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93 fr.valence@sfsintec.biz www.sfsintec.biz</p> <p>Usine de production SFS intec F-26000 Valence SFS intec CH-9435 Heerbrugg</p> <p>Désignation de la fixation Vis: IR2-S-4,8xL (mm) Plaquette IF-70 x 70</p> <p>Schéma</p>  <p>Description de la fixation Vis : IR2 -S- 4.8xL - tête hexagonale de 8 mm sur plat - filet support sous tête de 6 mm - arrêt de filet sous tête</p> <p>Plaquette : IF- 70 x 70</p> <p>Matière : Vis : Acier inox Austhénitique A4 Plaquette : Aluzinc</p> <p>Revêtement anti-corrosion : Vis : Durocoat® de 15 cycles Kesternich (2litres de SO2) classe 2 UEATc Plaquette : Aluzinc resistance à 15 cycles Kesternich</p>	<p>Domaine d'application : Fixation de panneau isolant sur bac support acier</p>  <p>Résistances caractéristiques à l'arrachement selon NF-P 30.313</p> <table border="1"> <tr> <td>épaisseur du support</td> <td>0,75 mm</td> </tr> <tr> <td>Pk(1)</td> <td>134 daN</td> </tr> </table> <p>Résistances caractéristiques à l'arrachement selon cahier 3563 ETAG 006/2000</p> <table border="1"> <tr> <td>épaisseur du support</td> <td>0,75 mm</td> <td>CTBH ép.19 mm</td> </tr> <tr> <td>Pk(1)</td> <td>154.7daN</td> <td>147daN</td> </tr> </table> <p>Résistance au dévissage Critères d'acceptation : Guide EOTA n°6, cahier CSTB 3408 - après 500 cycles : rotation ≤ ¼ de tour - après 900 cycles : rotation ≤ ½ de tour Attelage vis et plaquette conforme aux exigences</p> <p>Marquage - Sur vis : SFS / T - Sur plaquettes : SFS / IR - Sur conditionnement: n° article, n° de lot, référence, matière et croquis.</p> <p>Outillage préconisé - Visseuse pour pose manuelle : SFS DI 650 - Appareil de pose semi-automatique : SFS IF 80 - Appareil de pose automatique : SFS IF 240</p>  <p>Qualité - Management qualité suivant ISO 9001 version 2008</p>	épaisseur du support	0,75 mm	Pk(1)	134 daN	épaisseur du support	0,75 mm	CTBH ép.19 mm	Pk(1)	154.7daN	147daN	Association des fabricants de fix
épaisseur du support	0,75 mm											
Pk(1)	134 daN											
épaisseur du support	0,75 mm	CTBH ép.19 mm										
Pk(1)	154.7daN	147daN										
<p>Date: Mai 2015</p> <p>SFS intec est membre de l'AFFIX</p> <p>Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant</p>												

Fabricant
 SFS intec
 39, rue Georges Méliès, BP 55
 F-26902 VALENCE Cédex 9
 Tél: 04 75 75 44 22, Fax: 04 75 75 44 93
 fr.valence@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz

Usine de production
 SFS intec F-26000 Valence
 SFS intec CH-9435 Heerbrugg

Désignation de la fixation
 Vis: IR2-S-4,8xL (mm)
 Plaquette IR - 82 x 40

Schéma



Description de la fixation

Vis : IR2 -S- 4.8xL
 - tête hexagonale de 8 mm sur plat
 - filet support sous tête de 6 mm
 - arrêt de filet sous tête

Plaquette : IR- 82 x 40

Matière :

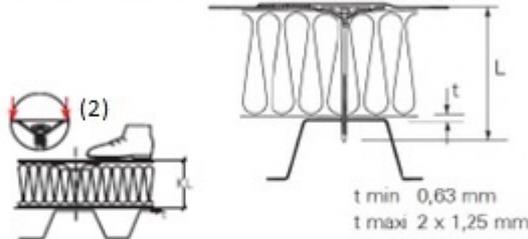
Vis : Acier inox Austhénitique A4
Plaquette : Aluzinc

Revêtement anti-corrosion :

Vis : Durocoat® de 15 cycles Kesternich (2litres de SO2) classe 2 UEATc

Plaquette : Aluzinc resistance à 15 cycles Kesternich

Domaine d'application :
 Fixation de panneau isolant sur bac support acier



Résistances caractéristiques à l'arrachement selon NF-P 30.313

épaisseur du support	0,75 mm
Pk(1)	134 daN

Résistances caractéristiques à l'arrachement selon cahier 3563 ETAG 006/2000

épaisseur du support	0,75 mm	CTBH ép.19 mm
Pk(1)	154.7daN	147daN

Résistance au dévissage

Critères d'acceptation :
 Guide EOTA n°6, cahier CSTB 3408
 - après 500 cycles : rotation ≤ ¼ de tour
 - après 900 cycles : rotation ≤ ½ de tour
 Attelage vis et plaquette conforme aux exigences

Marquage

- Sur vis : SFS / T
 - Sur plaquettes : SFS / IR
 - Sur conditionnement: n° article, n° de lot, référence, matière et croquis.

Outillage préconisé

- Visseuse pour pose manuelle : SFS DI 650
- Appareil de pose semi-automatique : SFS IF 80
- Appareil de pose automatique : SFS IF 240



Qualité

- Management qualité suivant ISO 9001 version 2008



Association des fabricants de fix

Date: Mai 2015

SFS intec est membre de l'AFFIX

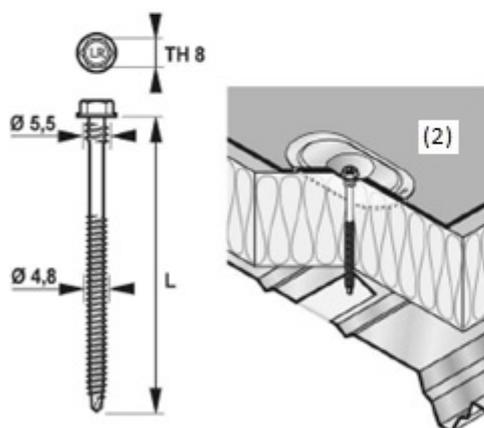
Les éléments techniques ci-dessus sont mentionnés sous la responsabilité du fabricant

Fabricant : ETANCO (FRANCE)
 Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
 Tél. 01 34 80 52 00 – Fax 01 30 71 01 89

Attelages de fixation pour système d'étanchéité fixé mécaniquement

Désignation de la vis

ISODRILL TH DF 2x1 / INOX A4 Ø 4,8 mm



Description

Vis autoperceuse double filet bi-métal Ø 4,8 mm
 Tête hexagonale 6 pans de 8 mm à collerette
 Pas 1,59 mm - Pointe foret

Capacité de perçage CP : 0,7 à 2x1 mm de tôle acier

Longueurs et épaisseurs à serrer (mm) :

L	L filetage	Ep. mini	Ep. maxi
80	50	35	60
100	50	55	80
120	70	55	100
140	70	75	120
160	70	95	140

Matière, revêtement et résistance à la corrosion selon NF EN 3231 (2) :

- Tête et corps :
 Acier inoxydable austénitique A4 AISI 316L
 (> 30 cycles KESTERNICH)
 Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc
- Pointe et filets d'introduction :
 Acier cémenté zingué



ATE n° 08/0239 délivré par le CSTB

(cf. attelages concernés pages suivantes)

Domaine d'application

Fixation de système d'étanchéité avec isolant sur



Bac plein

Résistances caractéristiques d'assemblage à l'arrachement

- PK selon NF P 30-313

Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm	
PK = 125 daN (1)	

- PK selon ETAG 006 (2000) et e.cahier 3563

Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm	
PK = 155 daN (1)	

Outils préconisés

- Visseuse FEIN SCS 4.8-25 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Douille de vissage 6 pans de 8 mm

Marquage

Sur produit : LR SS
 Sur conditionnement :
 ISODRILL TH DF / A4 – Ø 4,8 x L + code

Contrôle – qualité

Linéaire

FICHE TECHNIQUE n°2005 ISODRILL TH DF 2x1 / INOX A4 Ø 4,8 mm

Attelages de fixation pour panneau isolant et système d'étanchéité fixé mécaniquement



Rondelle / Plaquette	Code	Caractéristiques	Corrosion Kesternich	ATE	Marquage sur conditionnement	Solide au Pas	Résistance au dévissage
Rondelle diamètre 70 mm							
	294926	Matière : Acier revêtu Aluzinc AZ 150 Épaisseur : 10/10 ^{ème} mm Ø trou : 4,5 mm Profondeur de cuvette : 7,0 mm	15 cycles Kesternich	Non	Rondelle Ø70P Matière Épaisseur Ø trou code	(1)	
	294721	Matière : Acier galvanisé Épaisseur : 08/10 ^{ème} mm Ø trou : 4,5 mm Profondeur de cuvette : 6,0 mm	2 cycles Kesternich	Non	Rondelle Ø70N Matière Épaisseur Ø trou code	(1)	
Plaquette 82 x 40 R mm							
	294705	Matière : Acier revêtu Aluzinc AZ 150 Épaisseur : 10/10 ^{ème} mm Ø trou : 5,1 mm Profondeur de cuvette : 8,0 mm	15 cycles Kesternich	 sur bac plein	Plaquette 82x40R Matière Épaisseur Ø trou code	(1)	
Plaquette 80 x 40 mm							
	294649	Matière : Acier galvanisé Épaisseur : 10/10 ^{ème} mm Ø trou : 4,5 mm Profondeur de cuvette : 7,0 mm	2 cycles Kesternich	Non	Plaquette 80x40P Matière Épaisseur Ø trou code	(1)	

Solide au pas : selon norme NF P 30-317

Résistance au dévissage (selon ETAG 006 et norme NF P 30-315) : 500 cycles avant rotation d'1/4 de tour et 900 cycles avant rotation d'1/2 tour

Page 2/2

Date d'enregistrement : 18/09/2013 - Indice E

Les éléments techniques indiqués sont réservés pour la responsabilité du fabricant

LR ETANCO est membre adhérent de l' Affia

(1) Solide au pas conforme à la norme NF P 30-317

(2) Pour fixation des panneaux isolants

(3) Pour revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

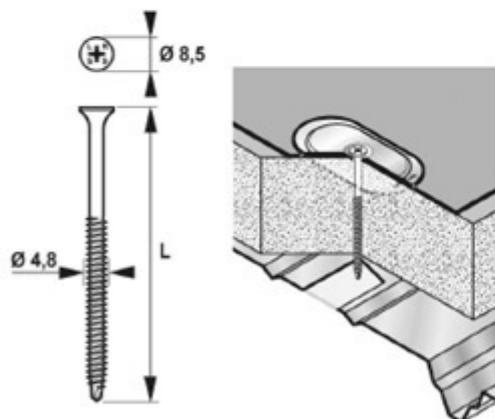
Fabricant : ETANCO (FRANCE)

Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
Tél. 01 34 80 52 00 – Fax 01 30 71 01 89

Attelages de fixation pour système d'étanchéité fixé mécaniquement

Désignation de la vis

ISODRILL TT 2x1 / INOX A4 Ø 4,8 mm



Description

Vis autoperceuse bi-métal Ø 4,8 mm
Tête trompette Ø 8,5 mm - Empreinte Philips n°2
Pas 1,59 mm - Pointe foret

Capacité de perçage CP : 0,7 à 2x1 mm de tôle acier

Longueurs et épaisseurs à serrer (mm) :

L	L. filetage	Ep. mini	Ep. maxi
60	50	15	40
70	50	25	50
80	50	35	60
90	50	45	70
100	50	55	80
120	50	75	100
140	50	95	120
160	50	115	140

Matière, revêtement et résistance à la corrosion selon NF EN 3231 (2) :



ATE n° 08/0239 délivré par le CSTB

(cf. attelages concernés pages suivantes)

- Tête et corps :
Acier inoxydable austénitique A4 AISI 316L
(> 30 cycles KESTERNICH)
Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc
- Pointe et filets d'introduction :
Acier cémenté zingué

Domaine d'application

Fixation de système d'étanchéité avec isolant sur



Bac plein

Résistances caractéristiques d'assemblage à l'arrachement

- PK selon NF P 30-313

Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm	
PK = 125 daN (1)	

- PK selon ETAG 006 (2000) et e.cahier 3563

Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm	
PK = 155 daN (1)	

Outillage préconisé

- Visseuse FEIN SCS 4.8-25 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Porte embout et embout de vissage empreint Philips n°2

Marquage

Sur produit : LR SS

Sur conditionnement :

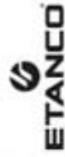
ISODRILL TT / A4 - Ø 4,8 x L + code

Contrôle - qualité

Linéaire

FICHE TECHNIQUE n°2010 ISODRILL TT 2x1 / INOX A4 Ø 4,8 mm

Attelages de fixation pour panneau isolant et système d'étanchéité fixé mécaniquement



Rondelle / Plaquette	Code	Caractéristiques	Corrosion Kesternich	ATE	Marquage sur conditionnement	Solide au Pas	Résistance au dévissage
ETANCOPLAST HP Ø 40 + Rd Ø 70							
Rupture de pont thermique							
<p>(2)</p>	294929	Rondelle : Matière : Acier galvanisé Diamètre : 70 mm Epaisseur : 08/10 ^{ème} mm Fut : Matière : polyamide PA6 Diamètre : 40mm Résistance au choc Conforme à l'ETAG 006 Résistance à la température T de fusion = 220°C T de destruction > 300°C T maxi intermittente (1 min.) : 180°C T maxi longue durée : 100°C	Sans objet	NON	ETANCOPLAST HP : L vis = Ep. à serrer - L fût + 50 mm	<p>(1)</p>	
	234050 234100 234150 234200	L fût : 50 100 150 200				ETANCOPLAST HP4 L + Ø70 Longueur fût code	
Résistance à la température des Etancoplast HP : il est recommandé de vérifier la résistance de la membrane dans les mêmes conditions de température. Informations données à titre indicatif ETANCOPLAST HP4 L Ø 40 + Rd Ø 70 : Permet une mise en oeuvre sans effort au travers des isolants							

ETANCOPLAST HP 82x40							
Rupture de pont thermique							
<p>(3)</p>	235050 235100 235150 235200	Matière : polyamide PA6 Résistance au choc Conforme à l'ETAG 006 Résistance à la température T de fusion = 220°C T de destruction > 300°C T maxi intermittente (1 min.) : 180°C T maxi longue durée : 100°C	Sans objet	 avec vis 2C sur bac plein	ETANCOPLAST HP4 L 82x40 Longueur fût code	<p>(1)</p>	
	L fût : 50 100 150 200				ETANCOPLAST HP : L vis = Ep. à serrer - L fût + 50 mm		
Résistance à la température des Etancoplast HP : il est recommandé de vérifier la résistance de la membrane dans les mêmes conditions de température. Informations données à titre indicatif. Solide au pas : selon norme NF P 30-317 Résistance au dévissage (selon ETAG 006 et norme NF P 30-315) : 500 cycles avant rotation d'1/4 de tour et 900 cycles avant rotation d'1/2 tour ETANCOPLAST HP4 L 82x40 : Permet une mise en oeuvre sans effort au travers des revêtements et isolants							

(1) Solide au pas conforme à la norme NF P 30-317

(2) Pour fixation des panneaux isolants

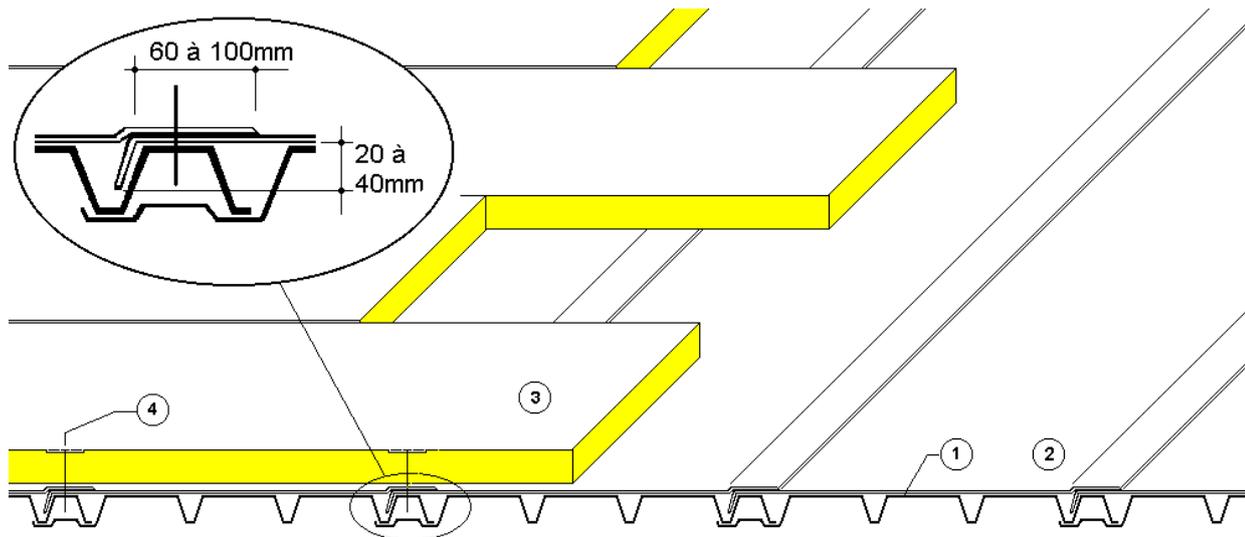
(3) Pour revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement MONARPLAN FM

B.3 - Caractéristiques de l'ADEVAPO

Tableau B1 – Caractéristiques de l'ADEVAPO

Composition et présentation	Unité	Valeur
Surface : complexage de film plastique et métallique spécifique	g/m ²	> 100
Couleur de la surface		Blanc
Liant bitumineux adhésif (de couleur noire)	g/m ²	> 1 200
Sous-face : film plastique pelable	g/m ²	40
Dimensions (longueur x largeur)	m x m	20 x 1
Épaisseur en pleine feuille (± 0,2)	mm	1,2
Poids au m ² (± 5 %)	g/m ²	1 390
Poids du rouleau	kg	27,2
Caractéristiques spécifiées		
Contrainte à la rupture en traction selon la norme NF EN 12311-1 (L x T)	N/5cm	VM ≥ 200 x 200 VC ≥ 170 x 170
Allongement à la rupture du produit selon la norme NF EN 12311-1 (L x T)	%	VM ≥ 18 x 18 VC ≥ 15 x 15
Résistance à la déchirure au clou selon la norme NF EN 12310-1 (L x T)	N	85 x 85
Souplesse à basse température selon la norme NF EN 1109 (L x T)	°C	- 10
Résistance au cisaillement des joints (BDS x About) selon la norme NF EN 12317-1 (L x T)	N/5cm	200 x 250
Résistance au choc selon la norme NF EN 12691:2006 (méthode A)	mm	≥ 200
Résistance au pelage sur béton	N/5cm	≥ 25
Résistance au pelage sur acier	N/5cm	≥ 25
Propriétés de transmission de la vapeur d'eau selon la norme NF EN 1931 : valeur μ		55 .10 ⁴ (-40 %)
Résistance à la diffusion de vapeur selon norme NF EN 1931 : valeur Sd	m	> 374 m
VM : valeur moyenne VC : valeur critique		
Valeurs indicatives		
Résistance au poinçonnement statique selon la norme NF EN 12730 :		
- Méthode A (support EPS 20 kg)	kg	5
- Méthode B (support béton)	kg	20
Perméance à la vapeur d'eau selon la norme NF ISO 2528 avec ADEVAPO collé sur tôle 0,75 mm transpercé par 10 vis Ø 4,8 mm à pointe foret / m ²	g/m ² .h.mmHg	≤ 0,0016
Résistance sous poinçon en bois (section 90 x 60 mm et pointe à 45°) pendant 24 h au droit d'une vallée de TAN	kg	> 25

B.4 - Figures mise en œuvre ADEVAPO



- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 - Profil PARASTEEL 42 | 3 - Panneaux isolants |
| 2 - Barrière à la vapeur ADEVAPO | 4 - Position des fixations mécaniques spécifiques inox (cf. § 10.2) |

Figure B1 – Positionnement de l'ADEVAPO sur profil PARASTEEL 42 (cf. § 5.1)

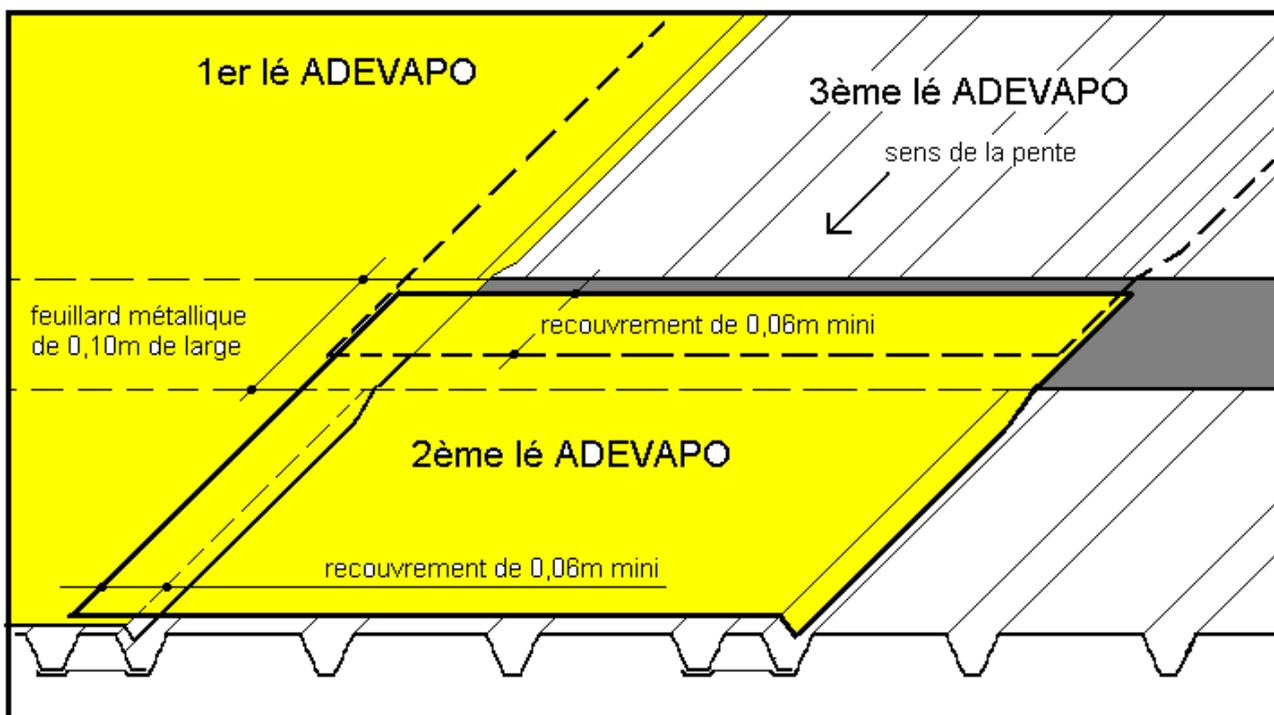
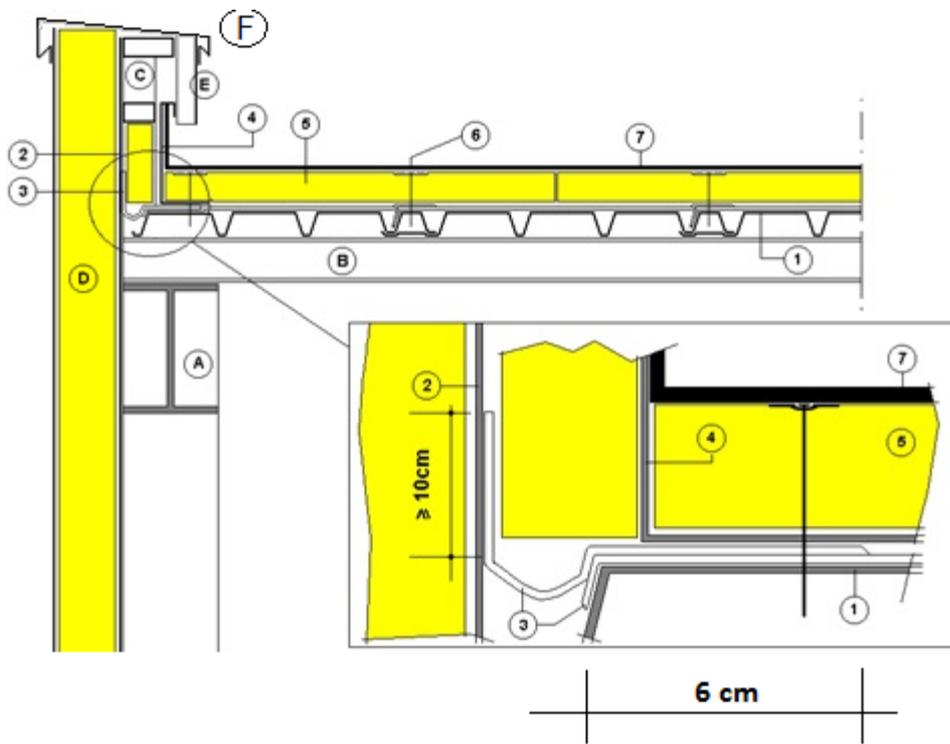
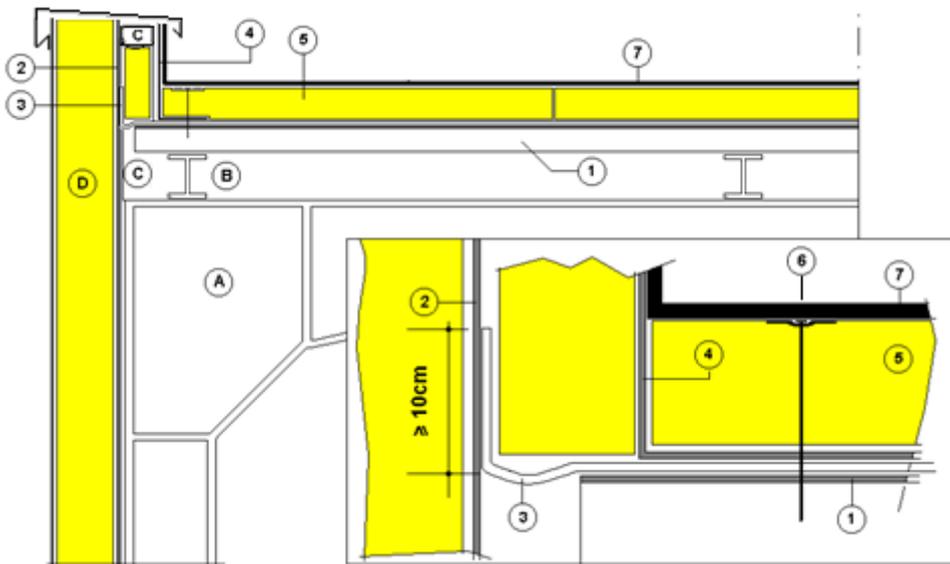


Figure B2 – Détail des recouvrements en about de lé d'ADEVAPO



A – Charpente poteau – ferme	1 – Profil PARASTEEL 42
B – Pannes	2 – Face intérieure du bardage
C – Structure support du complexe de façade	3 – ADEVAPO
D – Complexe de façade/Plan d'étanchéité à la vapeur d'eau	4 – Costière métallique
E – Peau de bardage étanche à l'eau	5 – Isolant thermique
F – Couvertine étanche à l'eau et pentée	6 – Fixation mécanique spécifique (vis + plaquette)
	7 – Revêtement d'étanchéité

Figure B3 – Exemple avec contre bardage et costière parallèle aux sens des nervures du profil PARASTEEL 42 et cafeutrement entre la costière et la paroi verticale



A – Charpente poteau – ferme	1 – Profil PARASTEEL 42
B – Pannes	2 – Face intérieure du bardage
C – Structure support du complexe de façade	3 – ADEVAPO
D – Complexe de façade/Plan d'étanchéité à la vapeur d'eau	4 – Costière métallique
	5 – Isolant thermique
	6 – Fixation mécanique spécifique en pied de relevé
	7 – Revêtement d'étanchéité

Figure B4 – Exemple avec nervures du profil Parasteel 42 perpendiculaires aux costières et calfeutrement entre la costière et la paroi verticale

Dans le cas de paroi verticale en maçonnerie, le principe de continuité du pare-vapeur sera identique : la barrière à la vapeur ADEVAPO passe sous le talon de la costière et est collée par auto-adhésivité sur la paroi verticale en béton enduite au préalable par un EIF.

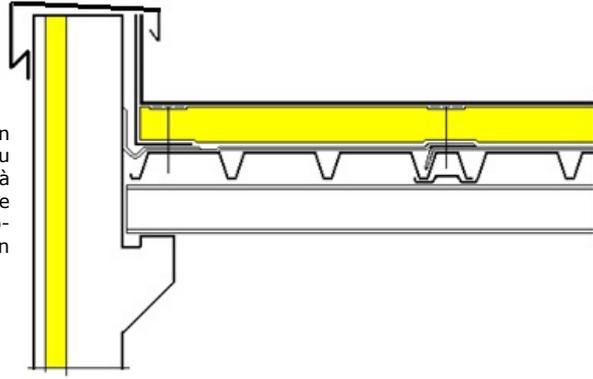


Figure B4 bis – Principe du relevé sur béton

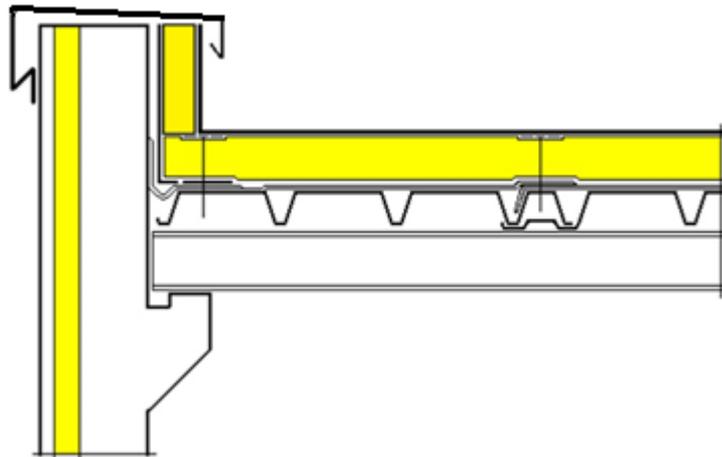
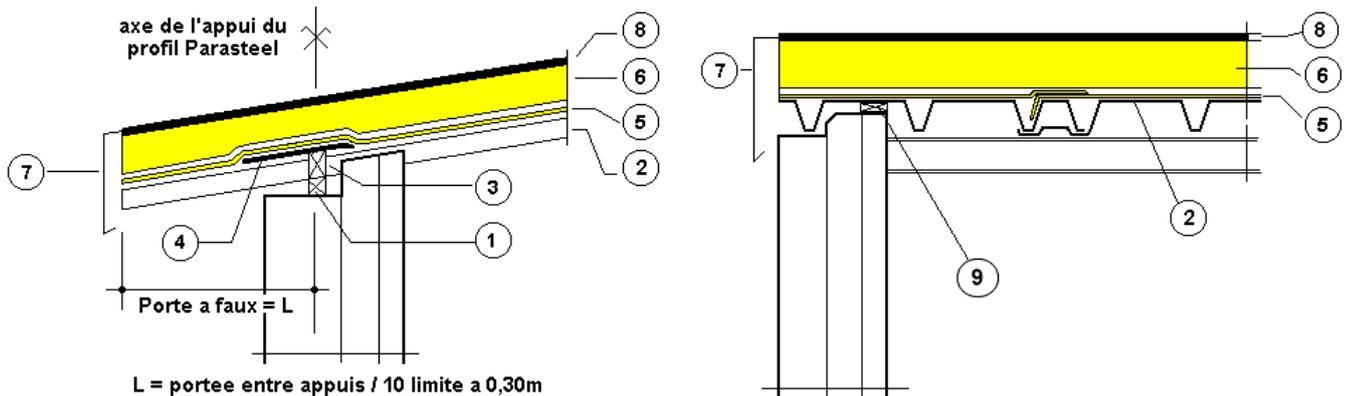


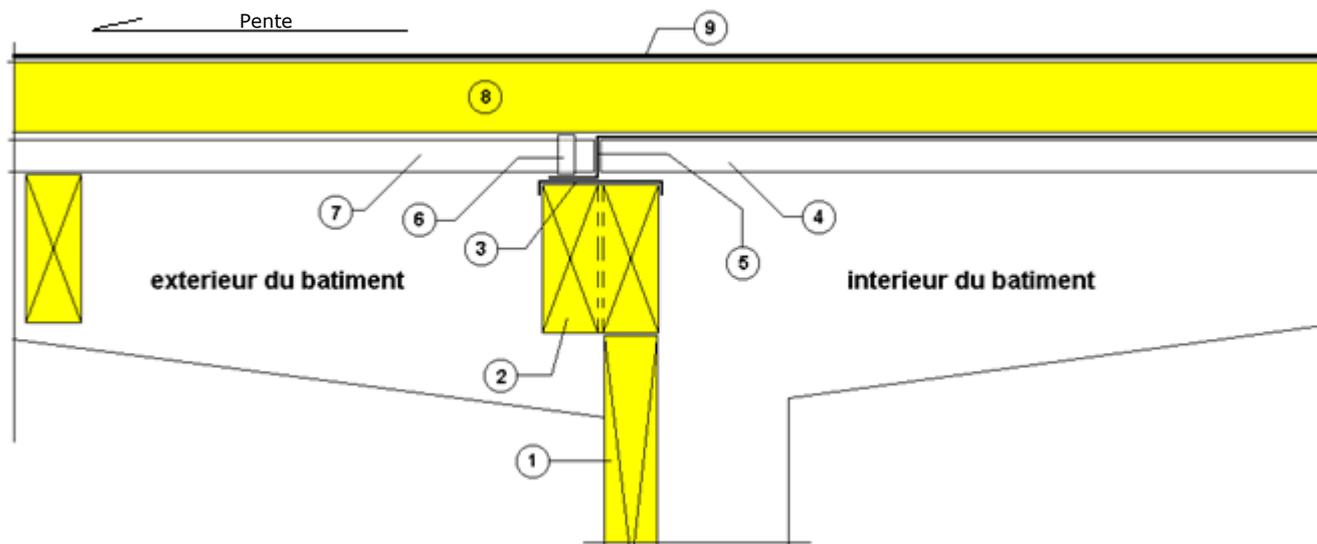
Figure B5 – Principe du relevé isolé sur béton



- | | |
|---|--|
| 1 – Cloisir inférieur et bouchon dans le caisson PARASTEEL 42 posé à l'avancement | 6 – Isolant thermique |
| 2 – Profil PARASTEEL 42 | 7 – Bande métallique reliée à l'étanchéité |
| 3 – Cloisir supérieur | 8 – Revêtement d'étanchéité |
| 4 – Bande métallique comprimant le cloisir supérieur | 9 – Joint de calfeutrement selon norme NF DTU 43.3 |
| 5 – Barrière à la vapeur ADEVAPO | |

Figure B6 – Rive débordante

Figure B7 – Rive droite



- | | |
|--|---|
| 1 – Paroi verticale de séparation entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment | 5 – Barrière à la vapeur ADEVAPO |
| 2 – Double appui ou appui simple de largeur minimum de 120 mm | 6 – Cloisir mousse inférieur et supérieur |
| 3 – Protection en tête d'appui en ADEVAPO | 7 – Profil PARASTEEL 42 extérieur |
| 4 – Profil PARASTEEL 42 intérieur | 8 – Isolant thermique |
| | 9 – Revêtement d'étanchéité |

Figure B8 – Toiture débordante

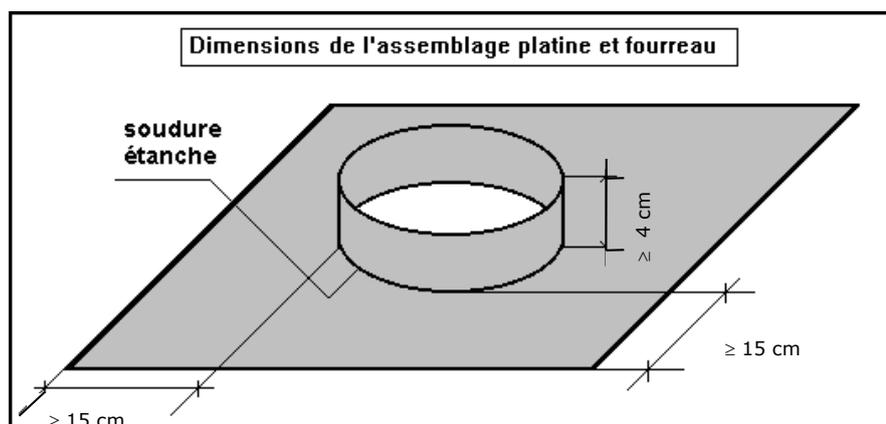
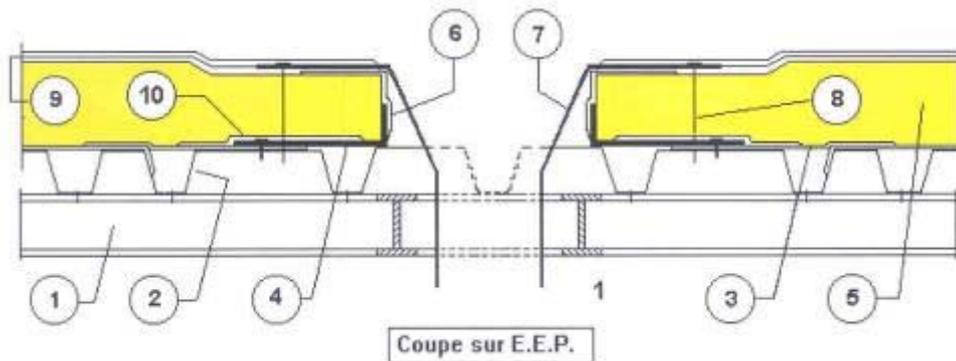
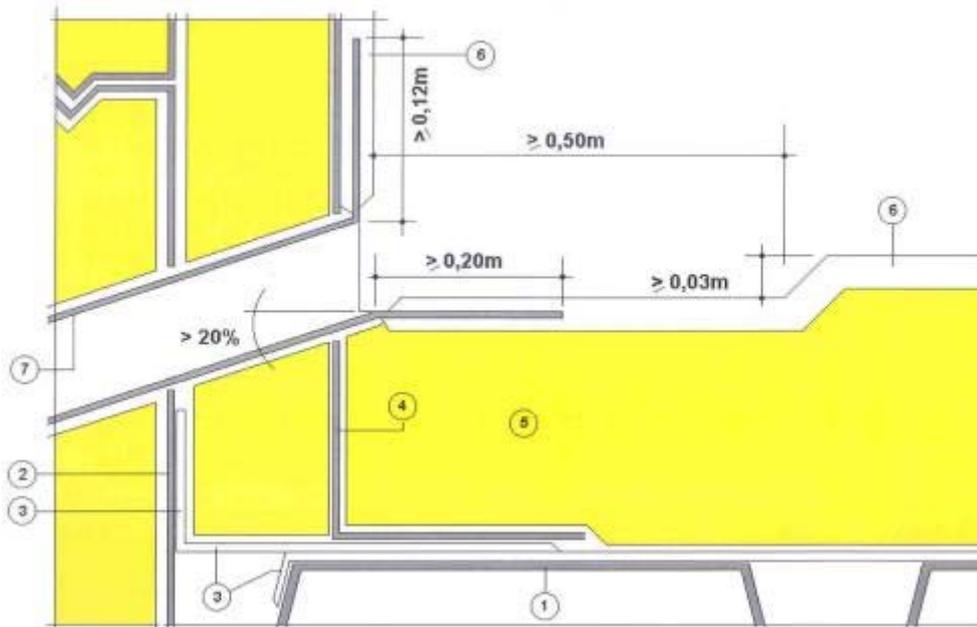
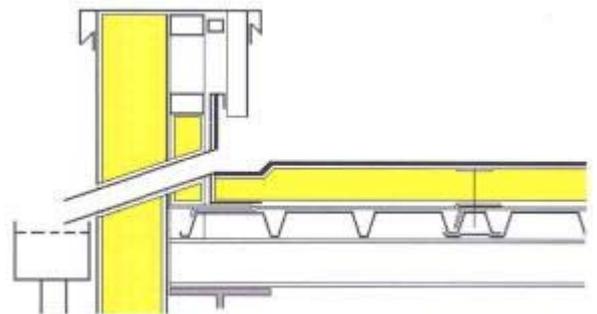


Figure B9 – Dimensions de l'assemblage platine-fourreau



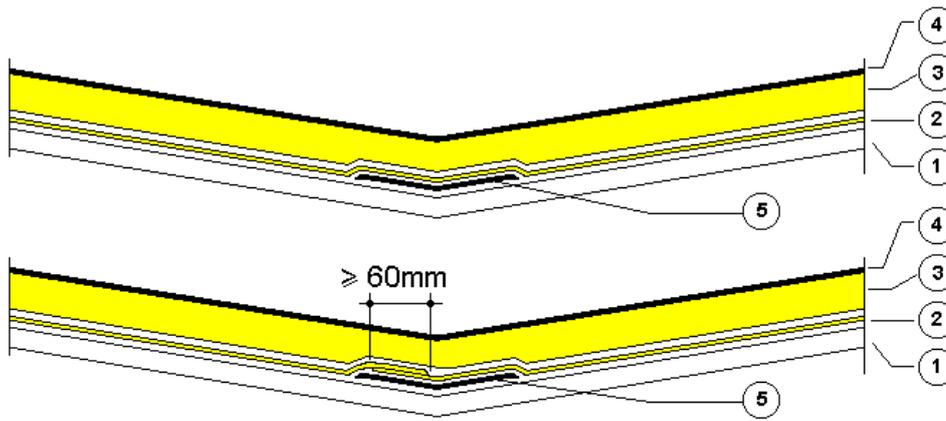
- 1 - Pannes et chevêtre pour le passage de l'EEP
- 2 - Profil PARASTEEL 42
- 3 - ADEVAPO des parties courantes
- 4 - Dispositif particulier Platine-fourreau fixé aux 4 angles par rivets étanches colorés
- 5 - Isolant thermique
- 6 - Bande d'étanchéité (idem renfort de noue ou 1ère couche) retournée et soudée dans le fourreau
- 7 - Platine et moignon soudé de l'EEP conforme à la norme NF DTU 43.3
- 8 - Fixations mécaniques aux 4 angles de l'EEP (modèle de l'attelage identique à celui fixant l'isolant thermique)
- 9 - Complexe d'étanchéité en noue
- 10 - Pièce en ADEVAPO recouvrant la platine

Figure B10 – Coupe au droit de l'EEP



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 - Profil PARASTEEL 42 | 4 - Costière métallique |
| 2 - Face intérieure du bardage | 5 - Isolant thermique |
| 3 - ADEVAPO des parties courantes recoupé ponctuellement au passage de l'EEP | 6 - Revêtement d'étanchéité |
| | 7 - Moignon de l'EEP en déversoir |

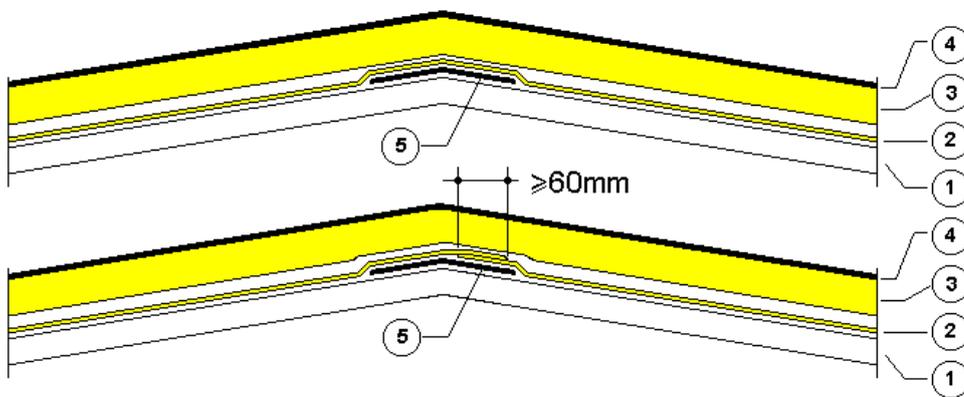
Figure B11 – Coupe au droit d'une EEP en déversoir



1 - Profil PARASTEEL 42
2 - ADEVAPO
3 - Isolant thermique

4 - Revêtement d'étanchéité
5 - Tôle plane de liaison conforme à la norme NF DTU 43.3

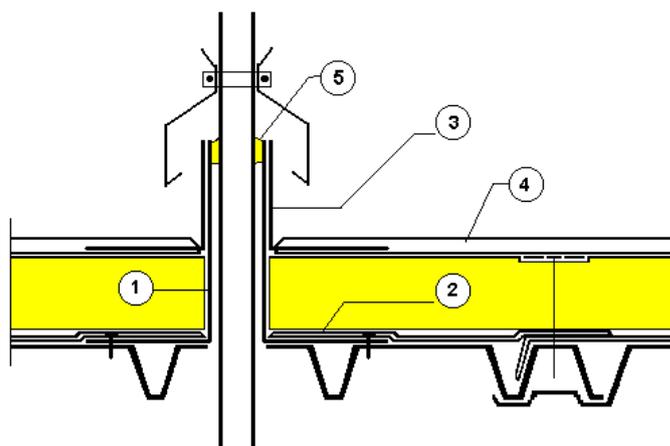
Figure B12 – Cas des noues centrales ou traditionnelles



1 - Profil PARASTEEL 42
2 - ADEVAPO
3 - Isolant thermique

4 - Revêtement d'étanchéité
5 - Tôle plane de liaison conforme à la norme NF DTU 43.3

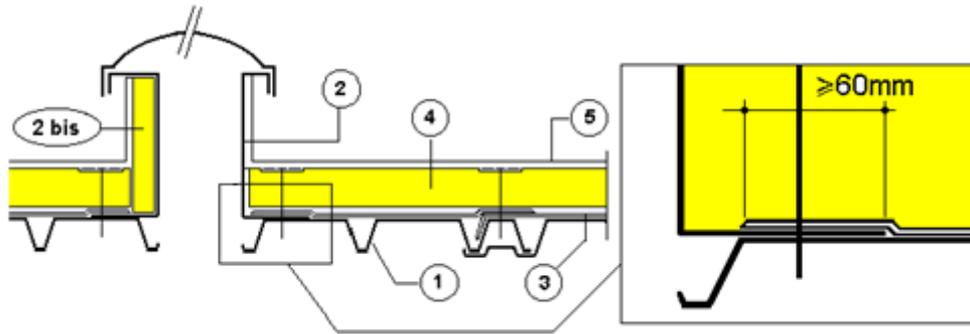
Figure B13 – Cas des faitages double et des arêtiers



1 - Fourreau et platine reliés au pare-vapeur ADEVAPO avec platine fixée par rivets étanches
2 - Barrière à la vapeur adhésive ADEVAPO

3 - Fourreau et platine soudée au revêtement
4 - Revêtement d'étanchéité
5 - Calfeutrement (joint)

Figure B14 – Émergences de petites dimensions



1 - Profil PARASTEEL 42

3 - Barrière à la vapeur adhésive ADEVAPO

2 - Costière métallique

4 - Isolant thermique

2 bis - Costière métallique avec isolation thermique

5 - Revêtement d'étanchéité soudé

Figure B15 – Émergences avec costières

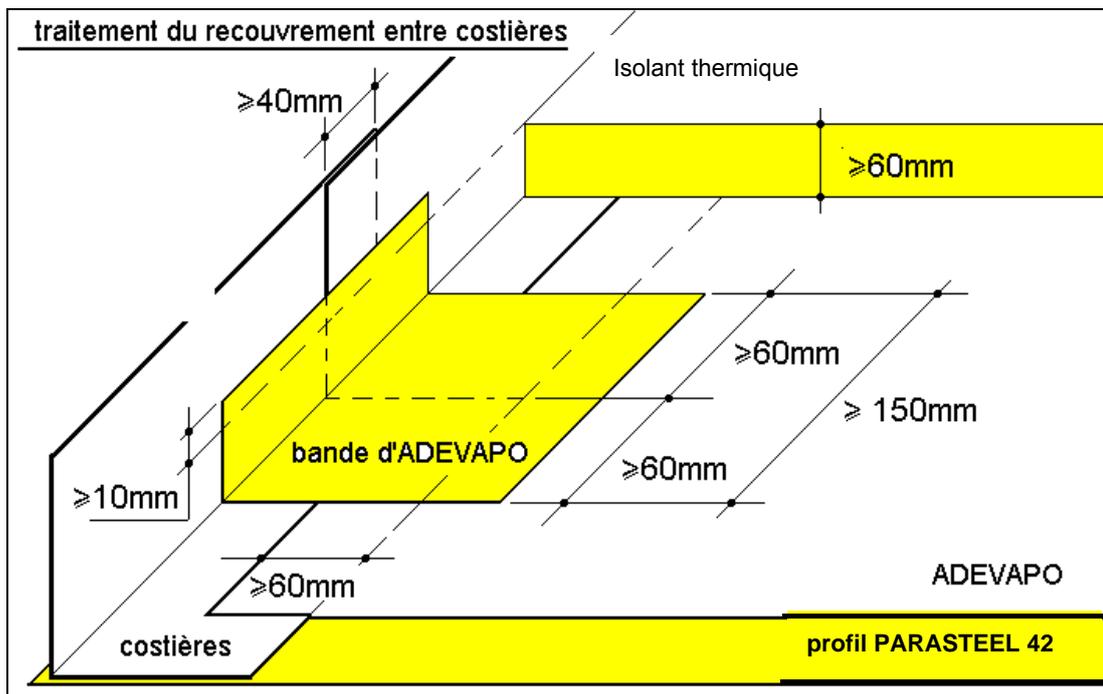
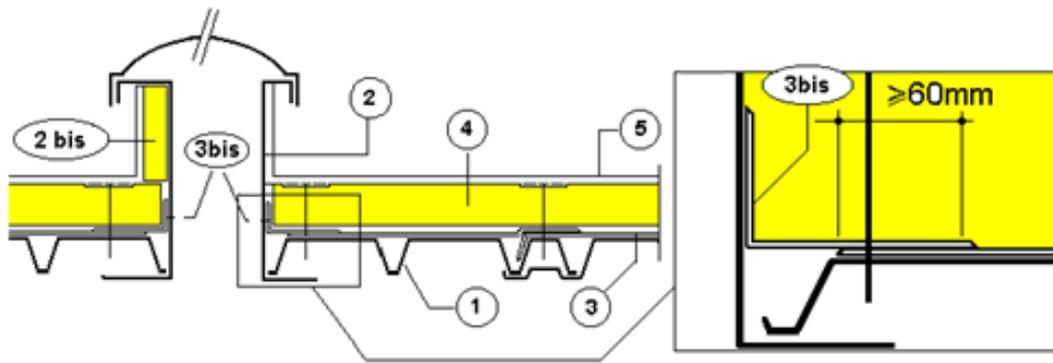
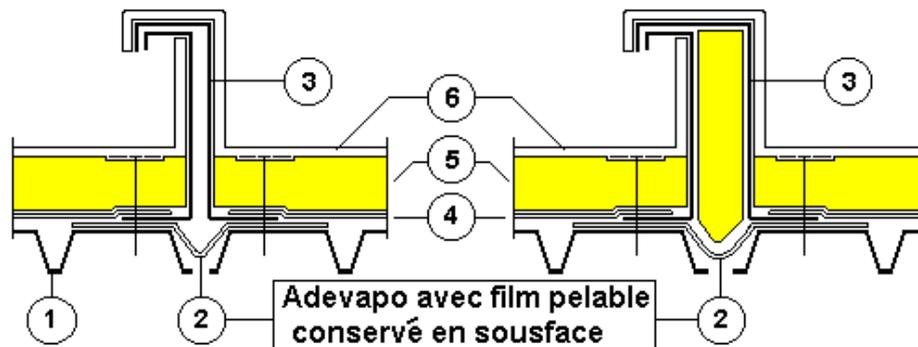


Figure B16 – Traitement du recouvrement entre costières



- | | |
|---|---|
| 1 – Profil PARASTEEL 42 | 3 – Barrière à la vapeur adhésive ADEVAPO |
| 2 – Costière métallique autoportante | 3 bis – Bande d’ADEVAPO rapportée en équerre collée |
| 2 bis – Costière métallique autoportante isolée | 4 – Isolant thermique |
| | 5 – Revêtement d’étanchéité soudé |

Figure B17 – Costières autoportantes



- | | |
|---|--|
| 1 – Profil PARASTEEL 42 | 4 – Barrière à la vapeur des parties courantes |
| 2 – Bande d’ADEVAPO avec film pelable conservé en sous-face | 5 – Isolant thermique |
| 3 – Costière métallique | 6 – Revêtement d’étanchéité |

Figure B18 – Joint de dilatation (principe)

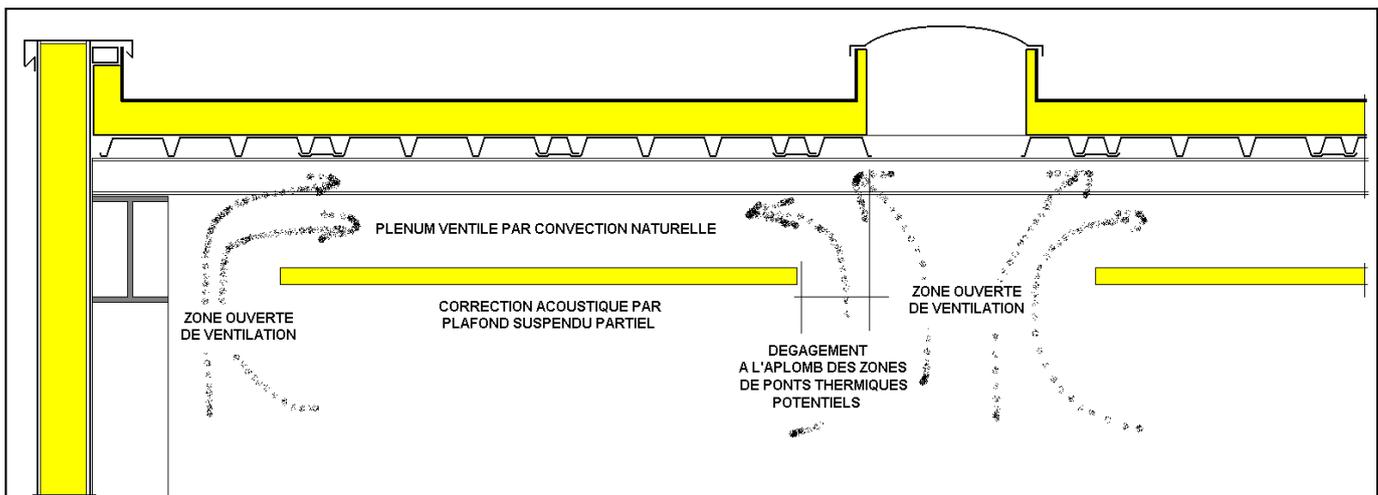


Figure B19 – Exemple de solution acoustique