

Sur le procédé

BauderFLAM FIX

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures fixé mécaniquement en bicouche à base de bitume modifié.

Titulaire : **Paul Bauder GmbH & Co. KG**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Prorogation du DTA n°5.2/22-2721_V1.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V1	Nouvelle Demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé BauderFLAM FIX est un revêtement d'étanchéité bicouche, en bitume modifié par élastomère SBS, dont la membrane de première couche (BauderFLAM 25 FIX) est fixée mécaniquement en lisière à l'élément porteur, au travers de l'isolation thermique éventuelle.

Les feuilles de couche de finition en revêtement apparent comportent une autoprotection en paillettes d'ardoise.

Le procédé peut être appliqué sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques en climat de plaine en France métropolitaine.

Il s'applique sur toitures plates et inclinées, sur versants plans et courbes, en travaux neufs et réfection.

Ce procédé est admis sur locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie (très forte hygrométrie exclue), sous réserve du respect des règles propres aux éléments porteurs et aux isolants supports concernés, sur éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées et en bois ou panneaux à base de bois, conformes à leur NF DTU respectif, au cahier 3537_V2 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les efforts admissible Wadm du système de référence du procédé sont :

- vis + plaquette métallique : EVB DF 1,5/2 C + plaquette Ø 40 mm dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 527 N/fixation.
- Vis+ plaquette plastique : EGB 2C 4,8 x L+ fût plastique ETANCOPLAST HP4L Ø 40 mm dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 414 N/fixation.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Mise sur le marché	5
1.1.3.	Identification	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Données commerciales	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.2.	Description.....	8
2.3.	Domaine d'emploi	8
2.4.	Caractéristiques des composants.....	8
2.4.1.	Liant en bitume élastomère SBS F-Masse	8
2.4.2.	Liant en bitume élastomère SBS adhésif TEC-Masse	9
2.4.3.	Feuilles manufacturées de partie courante.....	9
2.4.4.	Autres matériaux en feuilles pour partie courante.....	9
2.4.5.	Matériaux pour relevés.....	9
2.4.6.	Enduit d'imprégnation à froid (EIF).....	9
2.4.7.	Écran de semi-indépendance	9
2.4.8.	Écrans pare-vapeur	9
2.4.9.	Sous-couche clouée.....	9
2.4.10.	Attelages métalliques de fixation solides au pas pour isolant (non fournis).....	9
2.5.	Fabrication	9
2.6.	Contrôles de fabrication	9
2.7.	Identification du produit.....	10
2.8.	Fourniture et assistance technique	10
2.9.	Mise en œuvre.....	10
2.10.	Prescriptions relatives à l'élément porteur et au support	10
2.10.1.	Généralités	10
2.10.2.	Éléments porteurs et supports en maçonnerie.....	10
2.10.3.	Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé.....	10
2.10.4.	Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois	10
2.10.5.	Supports en tôles d'acier nervurées	10
2.10.6.	Supports isolants non porteurs.....	10
2.10.7.	Mise en œuvre du pare-vapeur.....	11
2.10.8.	Mise en œuvre de l'isolant	11
2.10.9.	Cas particulier du polystyrène expansé.....	11
2.10.10.	Isolation des relevés	11
2.10.11.	Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité	11
2.11.	Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante.....	11
2.11.1.	Dispositions générales.....	11
2.11.2.	Fixations en tête.....	12

2.11.3.	Règles de substitution	12
2.11.4.	Règles d'inversion.....	12
2.11.5.	Mise hors d'eau en fin de journée	12
2.12.	Relevés.....	12
2.12.1.	Généralités	12
2.12.2.	Composition et mise en œuvre	12
2.13.	Ouvrages particuliers.....	13
2.13.1.	Noues	13
2.13.2.	Évacuations des eaux pluviales, pénétrations	13
2.13.3.	Joints de dilatation	13
2.13.4.	Chemins de circulation, zones techniques et terrasses techniques.....	13
2.14.	Entretien	13
2.15.	Résultats expérimentaux.....	13
2.16.	Références	13
2.16.1.	Données Environnementales	13
2.16.2.	Autres références	13
2.17.	Annexes du Dossier Technique.....	14
2.17.1.	FIGURES	18
2.17.2.	Annexe A.1 Liste non exhaustive d'attelages de fixations à plaquette métallique par fabricant et par support 21	
2.17.3.	Annexe A.2 Répartitions précalculées des fixations mécaniques pour attelages métalliques.....	23
2.17.4.	Annexe B .1: Attelages à rupture de pont thermique (fûts plastiques)	25
2.17.5.	Annexe B.2 Répartitions précalculées des fixations à rupture de pont thermique	26

1. Avis du Groupe Spécialisé

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 07 février 2022, le procédé **BauderFLAM FIX**, présenté par la Société Paul Bauder GmbH & Co. KG. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Le procédé BauderFLAM FIX est un revêtement d'étanchéité bicouche, en bitume modifié par élastomère SBS, dont la membrane de première couche (BauderFLAM 25 FIX) est fixée mécaniquement en lisière à l'élément porteur, au travers de l'isolation thermique éventuelle.

Les feuilles de couche de finition en revêtement apparent comportent une autoprotection en paillettes d'ardoise.

1.1.2. Mise sur le marché

Le procédé fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13707:2014.

1.1.3. Identification

Les rouleaux portent une étiquette adhésive où figurent le type, la longueur, la largeur, l'épaisseur, la couleur, n° de production code usine et code produit.

Chaque rouleau comporte en surface la date de fabrication et le numéro de production permettant de retrouver toutes les données de fabrication et d'autocontrôle.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures plates inaccessibles, chemins de circulation, et zones - terrasses techniques.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Résistance au vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles NV 65 modifiées).

Les systèmes de référence du procédé, selon l'e-Cahier du CSTB 3563 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » de juin 2006, sont :

- vis + plaquette métallique : EVB DF 1,5/2 C + plaquette Ø 40 mm dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 527 N/fixation.
- Vis+ plaquette plastique : EGB 2C 4,8 x L + fût plastique ETANCOPLAST HP4L Ø 40 mm dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 414 N/fixation.

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 classement de tenue au feu des revêtements apparent n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles chez Bauder SARL.

La surface des feuilles sans autoprotection par paillettes d'ardoise est glissante lorsque humide.

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 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

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

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « X_{fixation} », des membranes 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 Règles Th-Bat complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (e-Cahier de CSTB 3688 de janvier 2011)..

Données environnementales

Le procédé BauderFLAM FIX, 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.

1.2.2.1. Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé BauderFLAM FIX peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparation

Les dispositions des normes DTU série 43 s'appliquent. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

1.2.2.2. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Titulaire (DT).

1.2.2.3. Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises qualifiées, ayant reçu une formation aux techniques de pose de ce procédé, et en l'appliquant avec l'assistance de la Société Bauder SARL.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

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

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

Attelages de fixations mécaniques

- Il est rappelé que les attelages de fixations mécaniques des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, et des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la

tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfection.

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « Solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent.

- Le système BauderFLAM FIX doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :
 - Maçonnerie ;
 - Béton cellulaire autoclavé armé ;
 - Bois et panneaux à base de bois ;

Conformément au CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006, l'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie

$$\left(\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3\right).$$

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Mise hors d'eau

En cas de pluie menaçante, la fermeture de l'étanchéité doit intéresser non seulement l'isolant, mais aussi l'interface support/barrière de vapeur.

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 P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé

Ce DTA comprend 2 systèmes de fixations de référence avec 2 Wadm différents.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) :

Paul Bauder GmbH & Co. KG

Korntaler Landstraße 63

D – 70499 Stuttgart

Tél. : +49 (0)711 8807-0

Fax. : +49 (0)711 8807-300

Courriel : stuttgart@bauder.de

Internet : www.bauder.de

Distributeur(s) :

Bauder S.A.R.L.

12B rue des Hérons

F-67960 ENTZHEIM

Tél. : 03 88 83 07 44

Fax. : 09 67 16 07 44

Courriel : info@bauder.fr

Internet : www.bauder.fr

2.2. Description

Le procédé BauderFLAM FIX est un revêtement d'étanchéité bicouche, homogène, en bitume modifié par élastomère SBS, dont la première couche, la membrane BauderFLAM 25 FIX est fixée mécaniquement en lisière à l'élément porteur, au travers de l'isolation thermique éventuelle.

Les feuilles de couche de finition en revêtement apparent comportent une autoprotection en paillettes d'ardoise.

2.3. Domaine d'emploi

Le procédé peut être appliqué sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques (sans chemin de nacelle), en climat de plaine en France métropolitaine, toutes zones et tous sites de vent (cf. Règles NV 65 modifiées).

Il s'applique sur toitures plates et inclinées, sur versants plans et courbes, en travaux neufs et réfection.

Ce procédé est admis sur locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie (très forte hygrométrie exclue), sous réserve du respect des règles propres aux éléments porteurs et aux isolants supports concernés, sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 P1 ;
- Tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure (Ohn > 70 mm et < 200 mm), conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) ;
- Maçonnerie toutes pentes, conforme au NF DTU 20.12 P1 ;
- Dalles de béton cellulaire de pentes $\geq 1\%$, conforme à un Avis Technique ;
- Bois et panneaux à base de bois, conformes au NF DTU 43.4 P1 ou à un Document Technique d'Application favorable.

Les règles et clauses des normes NF DTU série 43 non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques sont applicables.

Les tableaux 1 à 3 résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

Les règles et clauses des normes – DTU série 43 non modifiées par le présent document sont applicables. La norme NF DTU 43.5, s'applique en réfection.

2.4. Caractéristiques des composants

2.4.1. Liant en bitume élastomère SBS F-Masse

Il s'agit du mélange conforme aux directives particulières UEAtc de janvier 1984, en bitume SBS fillérisé conforme au Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche.

2.4.2. Liant en bitume élastomère SBS adhésif TEC-Masse

Mélange bitumineux conforme aux directives particulières UEATc de janvier 1984, fillérisé à moins de 10 % et additivé d'agents dopants utilisé en coating de sous-face des pare-vapeurs adhésifs BauderTEC DBR, BauderTEC KSD et BauderTEC KSD Talk. cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche.

2.4.3. Feuilles manufacturées de partie courante

La composition et la présentation des différentes feuilles intervenant dans le procédé sont indiquées dans le tableau 3. Les feuilles sont conformes au Guide UEATc SBS-APP de décembre 2001 (e-cahier du CSTB 3542).

2.4.4. Autres matériaux en feuilles pour partie courante

BauderFLAM 25 AR / BauderFLAM 30 L4 AR : feuilles de surface autoprotégées par paillettes d'ardoise définies dans le Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche.

2.4.5. Matériaux pour relevés

- Equerre de renfort BauderFLAM EQUERRE (SBS 35 GVPY 180), sous-face filmée, surface sablée – largeur 0,25, 0,33 m ou 1 m – épaisseur minimale 3,5 mm – classe L3S
- BauderFLAM 35 L4 AR : (SBS 35 GVPY 180), sous-face filmée, surface ardoisée – largeur 1 m – épaisseur minimale 3,5 mm
- BauderFLAM ALU : conforme à la norme NF P 84-316 et à l'article 5.5.2 du NF DTU 43.1 P1-2, cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche.

2.4.6. Enduit d'imprégnation à froid (EIF)

- Bauder Primaire Rapide : conforme aux normes NF DTU série 43 P1-2.
- Bauder Burkolit V : : conforme aux normes NF DTU série 43 P1-2.

2.4.7. Écran de semi-indépendance

- Ecran perforé, le IKO ECRAN Perfo G/F de la société IKO ou le Thermecran de la société Axter.

2.4.8. Écrans pare-vapeur

Soit feuilles bitumineuses de la gamme Bauder (emploi voir tableau 2) :

- BauderFLAM 25 : cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche
- BauderFLAM 25 S : cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche
- BauderEVA 35 : cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche
- BauderTEC KSD : cf. Document Technique d'Application BauderTHERMOFOL fixé mécaniquement
- BauderTEC DBR : cf. Document Technique d'Application BauderTHERMOFOL fixé mécaniquement

BauderTEC KSD talk : cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche

Soit conforme aux prescriptions des normes NF P DTU série 43 :

- Barrière à la vapeur aluminium-voile de verre (ALU-VV), conforme à la DTU 43.3; le produit ISOVAP de la société AIRISOL peut être utilisé.

2.4.9. Sous-couche clouée

BauderFLAM 25 S ou BauderFLAM 25 (cf. Document Technique d'Application BauderFLAM bicouche)

2.4.10. Attelages métalliques de fixation solides au pas pour isolant (non fournis)

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition.

Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

2.5. Fabrication

Les feuilles sont produites par la Société Paul Bauder GmbH & Co. KG dans son usine de Stuttgart (Allemagne). Le liant bitumineux, préparé en usine, est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Certaines armatures non tissées polyester sont imprégnées au bitume, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

2.6. Contrôles de fabrication

L'autocontrôle de fabrication fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001. Le contrôle de production en usine est fait conformément au tableau B1 de la norme NF EN 13707 et au guide UEATc SBS/APP de décembre 2001 concernant les vieillissements (cf. tableau 4).

2.7. Identification du produit

Les rouleaux reçoivent les étiquettes de couleur où figurent :

- Le fabricant et le code usine « S » après la date de fabrication ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et NF EN 13970.

2.8. Fourniture et assistance technique

Une assistance technique peut être demandée à la société Bauder SARL.

2.9. Mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

2.10. Prescriptions relatives à l'élément porteur et au support

2.10.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes DTU ou Avis Techniques les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbure, etc....

2.10.2. Eléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12. La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1, et des Avis Techniques particuliers.

Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en feuille avec autoprotection aluminium ou minérale de la gamme Bauder sous DTA (BauderFLAM 25 AR ou BauderFLAM 30 L4 AR – cf. § 2.4.3, face aluminium ou minérale contre le support.

La mise en œuvre des panneaux isolants fixés mécaniquement n'est pas admise sur des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage intégré, des planchers comportant des distributions électriques noyées, et des planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12.

Les formes en béton allégé Polys Béto pour terrasses et toitures de la société Edilteco SpA sont également utilisables dans les conditions de leur Avis Technique des Groupes Spécialisés n° 5+13.

2.10.3. Eléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

2.10.4. Eléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis les supports en bois massif et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

La préparation des supports comprend :

- Soit, sur bois massif et panneaux, la mise en œuvre d'une sous-couche clouée définie au § 2.4.9. ; le recouvrement entre lés est de 10 cm lorsque non soudé, 6 cm lorsque soudé. Le clouage utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface et d'un tous les 15 cm en bordure des feuilles. Dans le cas de recouvrements soudés, les fixations quinconçées suffisent.
- Soit sur panneaux seulement, lorsque le pare-vapeur est posé en adhérence par soudage sur EIF, le pontage des joints de panneaux est fait par une feuille avec auto-protection aluminium de 0,20 m de large, face aluminium contre support.

2.10.5. Supports en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes au NF DTU 43.3 P1-2 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application particulier pour cet emploi.

Sont également admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

2.10.6. Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le tableau 1 dans les conditions de leur Document Technique d'Application pour l'emploi considéré.

2.10.7. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 2, en fin de Dossier Technique, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

- Sur les reliefs en maçonnerie conformément au § 6.3 de la norme NF DTU 43.1, il sera mis en œuvre une équerre de renfort (dév 0,25, 0,33 ou 1 m) BauderFLAM EQUERRE pour isolant d'épaisseur ≤ 120 mm avec largeur 0,25 m, ≤ 190 mm avec largeur 0,33 m ou > 190 mm pour largeur 1 m ;

2.10.8. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont fixés mécaniquement selon le Documents Techniques d'Application particuliers.

2.10.9. Cas particulier du polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant.

L'écran thermique est constitué par une feuille avec autoprotection par granulats minéraux, type BauderFLAM 25 AR, posée à l'envers et déroulée à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres et décalés d'au moins 10 cm par rapport aux joints de la première couche fixée mécaniquement.

2.10.10. Isolation des relevés

Les relevés isolés sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF-DTU série 43 concernée.

Dans le cas d'isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, sur éléments porteurs en maçonnerie, il sera réalisé conformément au Cahier des Prescriptions Techniques approuvé par le Groupe Spécialisé n°5 le 16 décembre 2013 (e-cahier CSTB 3741_V2) et seuls les relevés réalisés avec un isolant soudable conforme au DTU 43.1 sont visés. Voir figure 5.

2.10.11. Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ciment volcanique, enduit pâteux, membrane synthétique, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux à base de bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5. Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) respectent également cette norme.

2.11. Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

2.11.1. Dispositions générales

Le domaine d'utilisation du procédé est défini au tableau 1.

Sur élément porteur en tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3, le déroulement de la feuille BauderFLAM 25 FIX se fait perpendiculairement aux nervures du bac.

Sur élément porteur en tôles d'acier bénéficiant d'un Document Technique d'Application, le sens de pose du revêtement d'étanchéité est celui prescrit par le Document Technique d'Application particulier.

La feuille BauderFLAM 25 FIX est fixée mécaniquement en lisière sous le recouvrement longitudinal. Un premier lignage matérialisé à 5 cm du bord de la membrane concerne l'axe des fixations, et un second lignage matérialisé à 10 cm du bord de la membrane concerne le recouvrement longitudinal ; (cf. figure 1). Le recouvrement est soudé au chalumeau à la flamme sur toute sa largeur (10 cm).

Le recouvrement en about de lés est d'au moins 10 cm, entièrement soudé.

En cas de mise en œuvre d'isolant support avec une résistance à la compression à 10% < 100 kPa, les attelages de fixation doivent obligatoirement être de type « *solide au pas* ».

Les lés sont fixés le long des rives en pied de relief :

- lé parallèle à une rive : 1 fixation tous les 25 cm ;
- lé perpendiculaire à une rive : 3 fixations supplémentaires en tête de lé ou 2 fixations supplémentaires si le BauderFLAM 25 FIX reçoit une ligne médiane de fixations.

Ces fixations n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul de la densité des fixations.

En cas de fixations en ligne intermédiaire, les fixations sont alignées en pleine feuille. Cette ligne de fixations est pontée par une bande soudée de 15 cm de BauderFLAM 25 FIX. L'espacement entre fixations (en lisière et en ligne intermédiaire) est donné par les annexes A.2 et B.2. Voir figure 4.

La densité des fixations (voir annexe A pour fixations à plaquette métallique et annexe B pour fixations à fût plastique) est calculée en fonction de la zone (voir figure 2) et du site de vent par référence :

- aux règles NV 65 modifiées, en vent extrême, pour des bâtiments d'élanement courant ;
- à la localisation de la toiture ;
- aux dispositions du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 relatives à la " Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement "

2.11.1.1. Cas des fixations à plaquette métallique

L'effort admissible par fixation du système de référence a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour l'attelage de fixation de référence (EVB DF 1,5/2 C + plaquette Ø 40 mm) dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 527 N/fixation.

Pour les autres éléments porteurs et autres attelages de fixations, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement" (cf. § 4.4).

La densité des fixations est d'au moins 3 / m² et l'espacement entre axes des fixations est toujours ≥ 18 cm. Ceci peut amener à mettre en œuvre des lignes de fixations intermédiaires. Les règles d'adaptation sont définies au § 4.4 du Cahier du CSTB 3563 précité.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche ou croisés.

Voir figure 3.

L'annexe 1 indique une liste non exhaustive de fixations et leur Pk respectif en fonction du support.

2.11.1.2. Cas des fixations à fût plastique

L'effort admissible par fixation du système de référence a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour l'attelage de fixation de référence (vis EGB 2C 4,8 x L+ fût plastique ETANCOPLAST HP4L Ø 40 mm) dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1350 N (selon NF P 30-313), donnant un Wadm = 414 N/fixation.

La densité des fixations est d'au moins 3 / m² et l'espacement entre axe des fixations est toujours ≥ 18 cm. Ceci peut amener à mettre en œuvre des lignes de fixations intermédiaires.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche ou croisés.

Voir figure 3.

Les règles d'adaptation ne s'appliquent pas aux attelages à fût plastique.

2.11.2. Fixations en tête

Dans le cas de toitures de pente supérieure ou égale à 100 %, la membrane de deuxième couche (couche de surface autoprotégée) est fixée en tête par 4 fixations par mètre linéaire placées sous les recouvrements transversaux amont. Ces fixations (vis et plaquette) sont conformes aux normes NF DTU série 43 P1 ou aux Documents Techniques d'Application des panneaux isolants.

2.11.3. Règles de substitution

La membrane BauderFLAM FIX AR peut être remplacée par BauderFLAM 25 AR ou BauderFLAM 30 L4 AR.

2.11.4. Règles d'inversion

L'inversion des couches n'est pas admise.

2.11.5. Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit : une bande de première couche BauderFLAM 25 FIX est soudée sur le pare-vapeur s'il est adhérent, ou sur les plages des tôles d'acier nervurées et sur le revêtement de partie courante, les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

A la reprise du chantier, réaliser une coupe de la membrane de première couche au niveau de la bande préalablement soudée pour la mise hors d'eau et reprendre le procédé en respectant les dispositions d'entraxe de fixations et de soudure des recouvrements (cf. figure1)

2.12. Relevés

2.12.1. Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme – DTU série 43 concernée, les produits utilisés sont définis au 2.4.5.

Les feuilles, utilisées en relevés, sont posées à joints décalés avec talon de 10 cm pour la première couche (ou équerre de renfort) et 15 cm pour la seconde couche et débordement d'au moins de 5 cm de la première couche.

Les reliefs en maçonnerie ou acier non isolés sont imprégnés d'EIF en cas de costières métalliques (Bauder Burkolit V ou Bauder Primaire Rapide).

Les relevés isolés sont définis au § 2.10.10.

2.12.2. Composition et mise en œuvre

- Équerre de renfort (développé 0,25 m) BauderFLAM EQUERRE soudée;
- Deuxième couche en BauderFLAM 35 L4 AR ou BauderFLAM ALU soudée.

2.13. Ouvrages particuliers

2.13.1. Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes.

2.13.2. Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme – DTU série 43 concernée, avec pièce de renfort sous la platine en BauderFLAM 25.

2.13.3. Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme – DTU série 43 concernée, ou suivant les dispositions définies dans le Document Technique d'Application BauderFlam Bicouche.

2.13.4. Chemins de circulation, zones techniques et terrasses techniques

Revêtements apparents :

- Sur les chemins de circulation, soudure d'une feuille complémentaire BauderFLAM 30 L4 AR de couleur différente de celle des parties courantes. Le renforcement s'effectue sur 1 m environ dans les zones de circulation. Retirer le galon de la feuille.
- Sur les terrasses et les zones techniques, le revêtement est : BauderFLAM 25 FIX + BauderFLAM 30 L4 AR

2.14. Entretien

L'entretien de la toiture est celui prescrit par les normes – DTU série 43 concernées.

2.15. Résultats expérimentaux

- Rapport du CSTC n°CAR 17059 (juin 2017) : résistance au caisson (EAD 030351-000402) pour système avec attelage métallique ETANCO EVB DF 4,8 avec rondelle Ø40 mm.
- Rapport du CSTC n°CAR 19-042-03 (sept. 2019): résistance au caisson (EAD 030351-000402) pour système avec fût plastique ETANCOPLAST HP4L Ø40 mm.
- Essais de type initiaux mené par le laboratoire BAUDER, suivant le guide UEAtc SBS- APP de décembre 2001.

2.16. Références

2.16.1. Données Environnementales

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

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

2.16.2. Autres références

Le Procédé BauderFLAM FIX est utilisé en France depuis 2015 et a fait l'objet d'environ 100 000 mètres carrés installés.

2.17. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1: Revêtements apparents fixés mécaniquement

Elément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Toitures Inaccessibles	Toitures avec Zones techniques
			Type FM1	Type FM2
			BauderFLAM 25 FIX + BauderFLAM FIX AR	BauderFLAM 25 FIX + BauderFLAM 30 L4 AR
Maçonnerie (cf. § 2.10.2.)	Maçonnerie	≥ 0	FM1	FM2
	Perlite expansée (fibrée)		FM1	FM2
	Laine de roche (2)		FM1	FM2
	Laine de verre (4)		FM1	
	PUR / PIR parementé		FM1	FM2
	Polystyrène expansé (3)		Ecran thermique + FM1	
Béton cellulaire Autoclavé, pente minimale selon Avis Technique (cf. § 2.10.3.)	Béton cellulaire autoclavé	≥ 1	FM1	FM2
	Perlite expansée (fibrée)		FM1	FM2
	Laine de roche (2)		FM1	FM2
	Laine de verre (4)		FM1	
	PUR / PIR parementé		FM1	FM2
	Polystyrène expansé (3)		Ecran thermique + FM1	
Bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.10.4.)	Bois et panneaux à base de bois	(1)	FM1	FM2
	Perlite expansée (fibrée)		FM1	FM2
	Laine de roche (2)		FM1	FM2
	Laine de verre (4)		FM1	
	PUR / PIR parementé		FM1	FM2
	Polystyrène expansé (3)		Ecran thermique + FM1	
Tôles d'acier nervurées (cf. § 2.10.5.)	Perlite expansée (fibrée)	(1)	FM1	FM2
	Laine de roche (2)		FM1	FM2
	Laine de verre (4)		FM1	
	PIR parementé		FM1	FM2
	Polystyrène expansé (3)		Ecran thermique + FM1	
Tout élément porteur	Ancien revêtement (cf. § 2.10.11)		FM1	FM2
	• asphalte	1 à 3		
	• bitumineux indépendant	(1)		
	• bitumineux autoprotégé minéral	(1)		
	• bitumineux autoprotégé métallique	≥ 3		
	• ciment volcanique, enduit pâteux	(1)		
• membrane synthétique	(1)			
<p>1) La pente doit être conforme à la norme – DTU série 43 concernée. 2) Le DTA de l'isolant doit prévoir la pose en toitures – zones techniques. 3) Sur isolant polystyrène prévoir un écran thermique BauderFLAM FIX AR, ardoises face isolant (cf. § 2.10.9.). 4) Uniquement en toiture inaccessible. 5) Cf. § 2.4.8.</p>				

Tableau 2 – Pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC, revêtement autoprotégé
Maçonnerie (1)	Cas courant	EIF + BauderFLAM 25 soudé en plein (2)
	Locaux à forte hygrométrie	EIF + Bauder EVA 35 soudé en plein
Béton cellulaire autoclavé armé (1)	Se reporter aux Avis Techniques	EIF + Ecran perforé soudable + BauderFLAM 25 soudé (2)
Bois et panneaux à base de bois (1)	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	BauderFLAM 25 cloué, joints soudés (2) Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés (6) Ou BauderTEC KSD autoadhésif (4) (6) Ou EIF + BauderFLAM 25 soudé en plein, joints soudés (2)(6)
		Se reporter à la norme NF DTU 43.3 avec son amendement A1 Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (3) Ou BauderTEC DBR autoadhésif (5)
Tôles d'acier nervurées	Locaux à faible ou moyenne hygrométrie	Se reporter à la norme - DTU 43.3 avec son amendement A1 Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (3) Ou BauderTEC DBR autoadhésif (5)
	Locaux à forte hygrométrie	Se reporter à la norme - DTU 43.3 avec son amendement A1 Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (3)

(1) Pontage des joints : cf. § 2.10.2. – 2.10.3 - 2.10.4.
(2) ou avec surface grésée (**BauderFLAM 25 S**)
(3) Bauder TEC KSD : mise en œuvre parallèle aux plages du bac et joints adhésifs marouflés au droit d'une plage (recouvrement minimum 8 cm). (cf. figure 6)
(4) Sur panneaux uniquement avec pontages des joints
(5) Bauder TEC DBR : mise en œuvre parallèle aux plages du bac et joints adhésifs marouflés au droit d'une plage (recouvrement minimum 8 cm). (cf. figure 6)
(6) Uniquement sur panneaux à base de bois.

Tableau 3 – Composition, présentation et caractéristiques des feuilles

Désignation		BauderFLAM 25 FIX	BauderFLAM FIX AR
Composition			
Liant * bitume élastomère SBS F-Masse		g/m ²	2840
Armature : * voile verre		g/m ²	65
* PY stabilisé		140	
Finition surface : * film thermofusible		g/m ²	7
* paillettes d'ardoise			1180
Finition sous-face : * grésage		g/m ²	250
* film thermofusible			7
Présentation			
Épaisseur du galon		mm	2,6 ± 0,1
Largeur de la bande de recouvrement		mm	100
Dimensions du rouleau		m × m	7 x 1
Poids du rouleau (indicatif)		kg	25
Caractéristiques			
Résistance à la traction (L / T) (NF EN 12311-1)		VDF	N/5 cm
			≥ 450
			≥ 300
			≥ 250
			≥ 150
Allongement à la rupture (L / T) (NF EN 12311-1)		VDF	%
			≥ 20
			≥ 20
			≥ 2
Pliabilité à froid (NF EN 1109)		VLF	°C
Neuf			
Vieilli (1)			≤ 0
Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1)		VLF	%
			≤ 0,5
Tenue à la chaleur (NF EN 1110)		VLF	°C
Neuf			
Vieilli (1)			≥ +90
Adhérence des granulats (EN 12039) (perte)		VLF	%
			≤ 30
Résistance à la déchirure au clou (L / T) (NF EN 12310-1)		VDF	N
			≥ 150
			≥ 150
			≥ 100
Résistance au poinçonnement statique (NF P84-354)		VLF	kg
			≥ 15
			≥ 5
Résistance au choc (NF EN 12691)		VLF	mm
			≥ 600
			≥ 300
(1) Etat vieilli selon le Guide UEAtc de 2001 SBS/APP – 6 mois à 70 °C			

Tableau 4 – Nomenclature de l'autocontrôle

Sur matières premières	Fréquence
Bitume de base : TBA – pénétration à 25 °C Fines : granulométrie Granulats : granulométrie – coloris Armatures : poids - traction	1 certificat / livraison
Sur bitume modifié	Fréquence
TBA – pénétration à 25 °C	1 / lot
Reprise élastique	2 / an
Sur produits finis	Fréquence
Epaisseur – longueur – largeur – lisière – défauts d'aspects - poids	1 / lot
Tenue à la chaleur	1 / semaine
Souplesse à basse température	1 / semaine
Retrait libre	2 / an
Traction – allongement	1 / mois
Tenue des granulats	1 / lot
Déchirure au clou (uniquement membrane fixée)	1/an
Vieillisements (souplesse à basse température – tenue à la chaleur) – 6 mois à 70 °C	Selon guide UEAtc SBS- APP de décembre 2001 2 / an

2.17.1. FIGURES

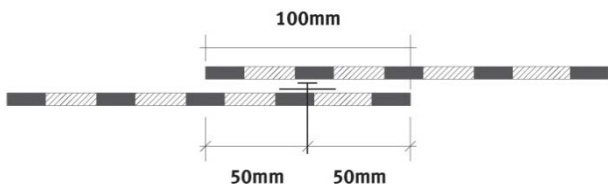
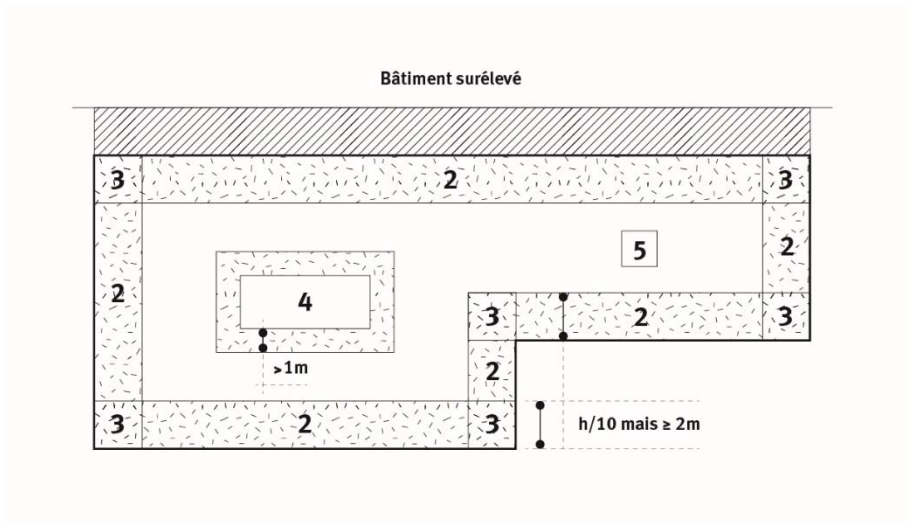


Figure 1 : positionnement d'une fixation dans le galon longitudinal



1	Partie courante
2	Rives
3	Angles
4	Edicules dont la hauteur est > 1 m
5	Pourtour des autres émergences

Figure 2 : zones de toiture

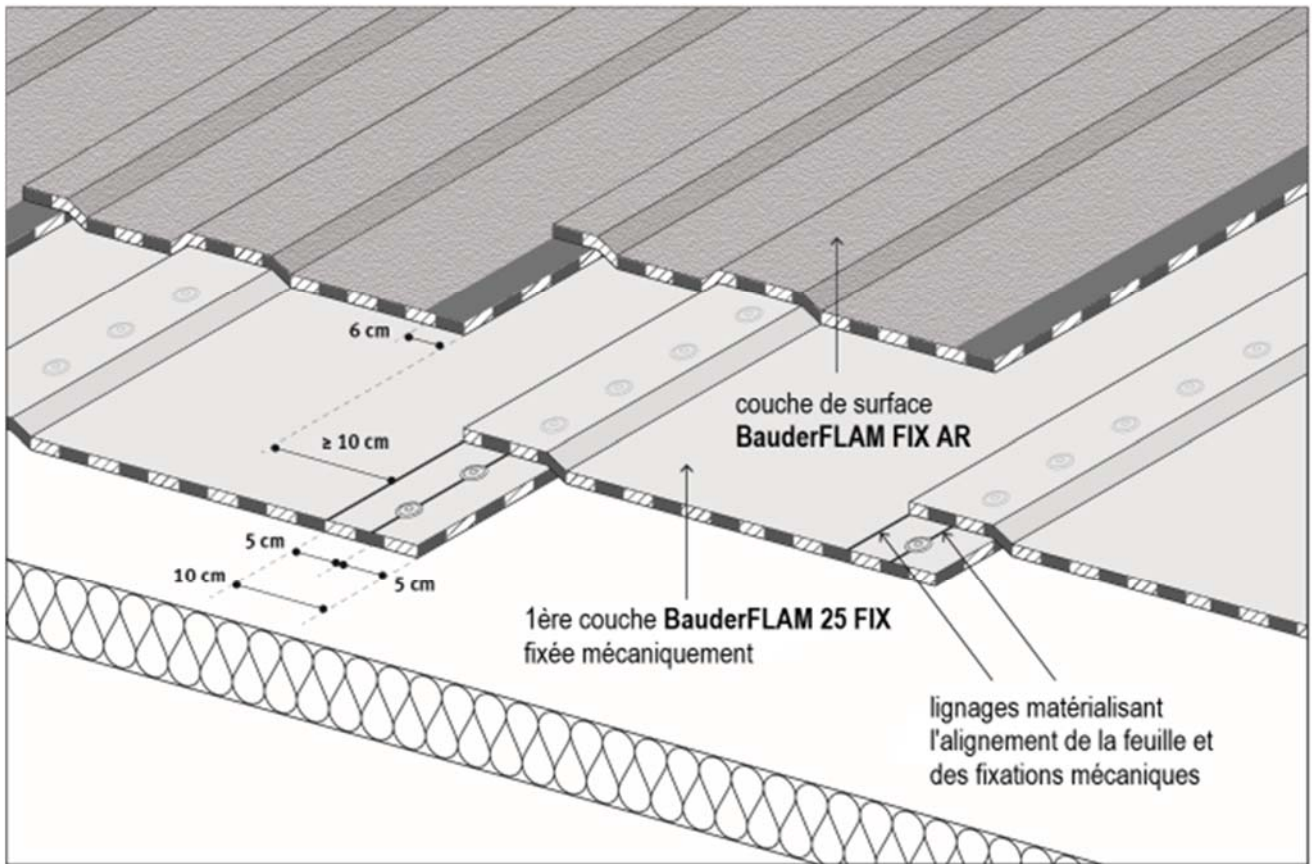


Figure 3 : positionnement des couches et des fixations

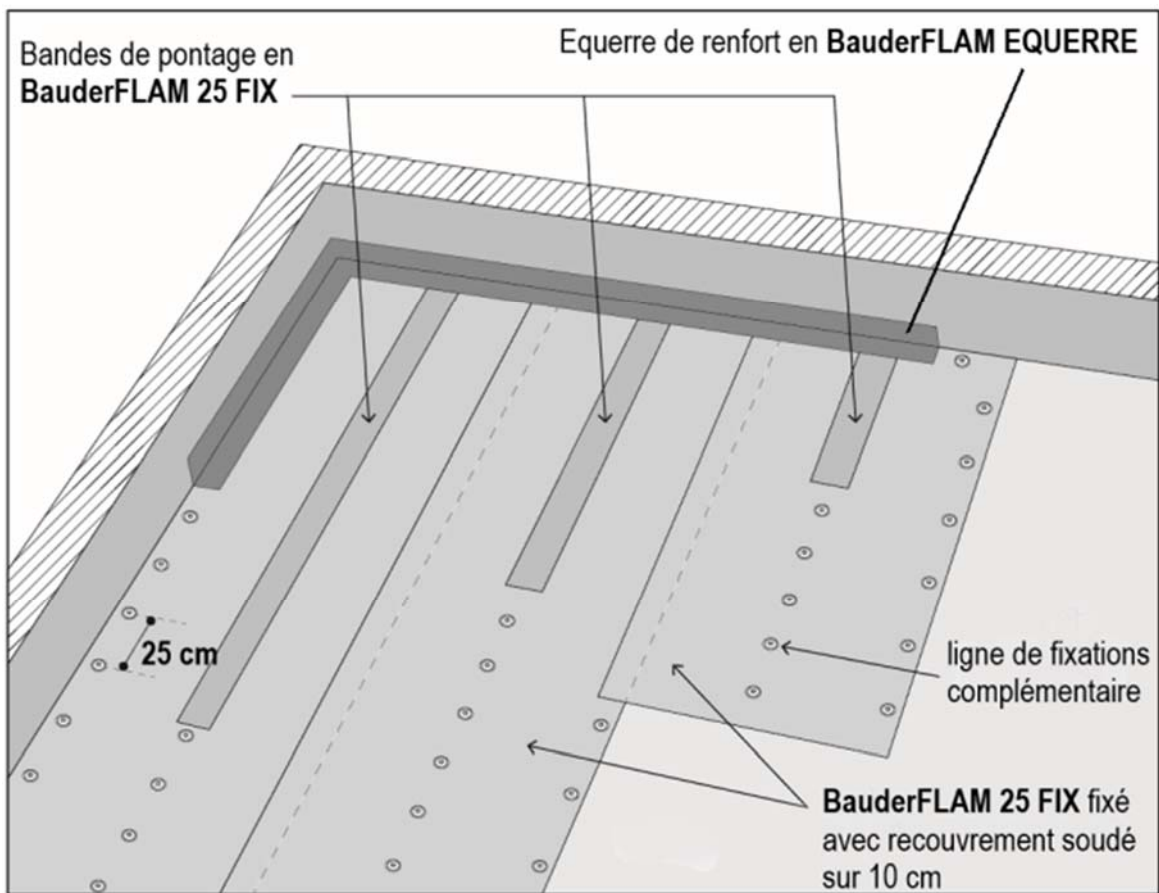


Figure 4 : Mise en œuvre de fixations complémentaires (fixations en about de lés, cf § 2.11.1 alinéa 7)

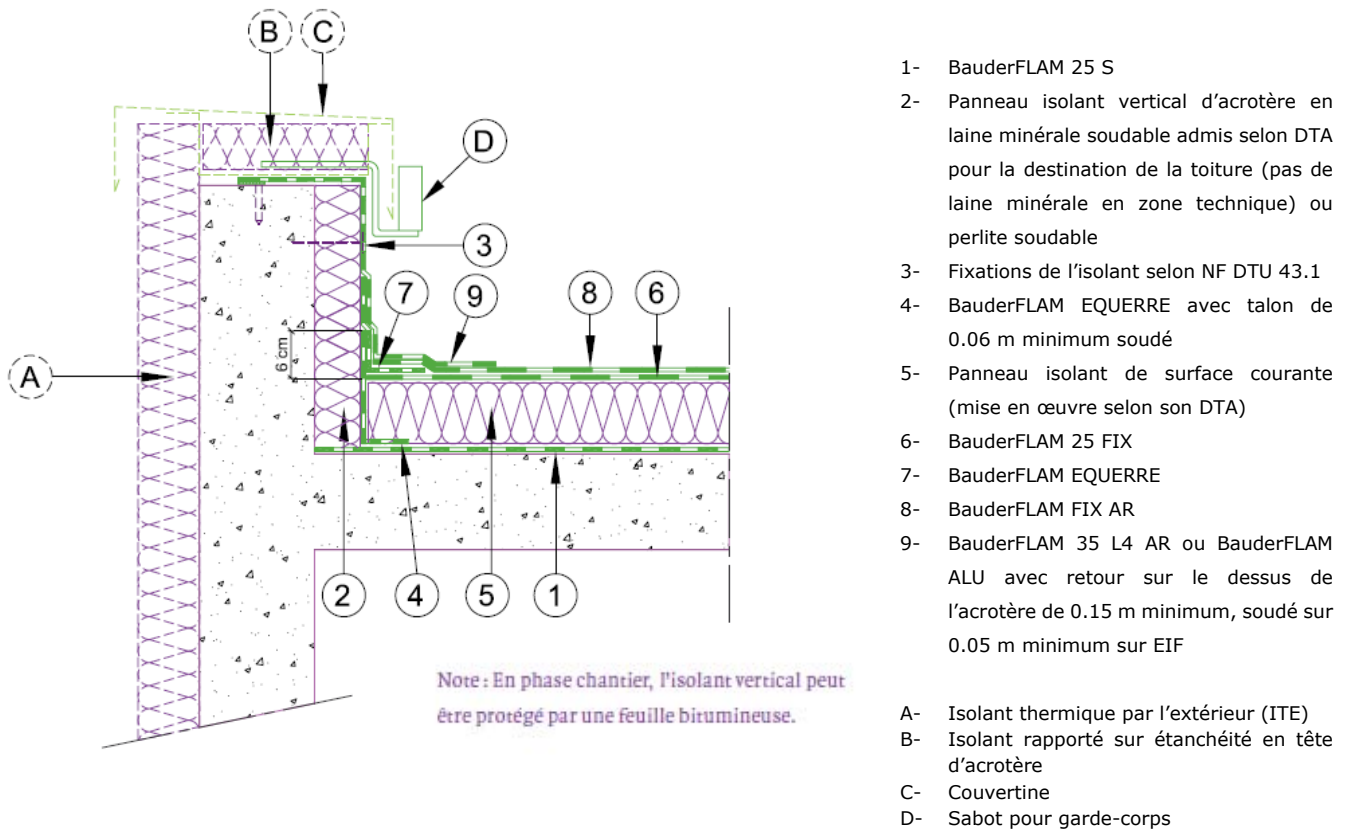


Figure 5 : Mise en œuvre en relevé isolé – exemple avec isolant soudable

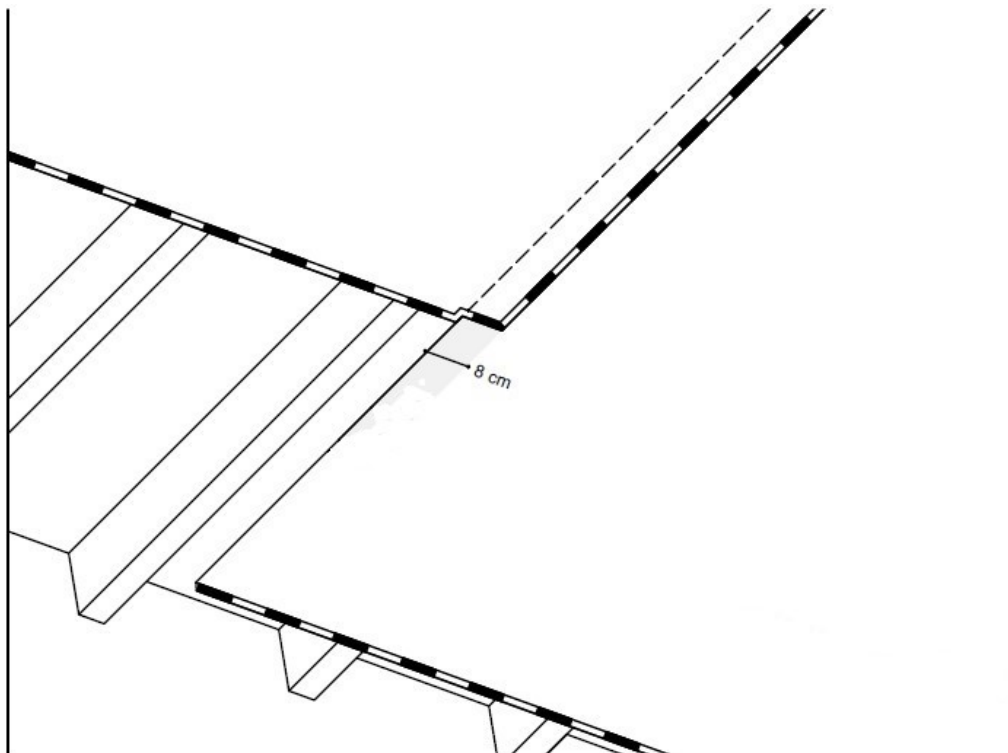


Figure 6 – principe des recouvrements des pare-vapeurs BauderTEC DBR et BauderTEC KSD

2.17.2. Annexe A.1 Liste non exhaustive d'attelages de fixations à plaquette métallique par fabricant et par support

Rappel : l'attelage de système de référence (vis + plaquette métallique) est Etanco EVB DF 2C Ø 4,8 + plaquette diam.40 ayant un Pk de 1350 N selon NF P 30-313 donnant un Wadm de 527 N/fixation.

Tableau A.1

Tableau A.1.1 – Élément porteur en maçonnerie (1)

Fabricant	Nom (2)	Q _{ft} (N) (3)	Solide au pas (§ 2.11.1.)
SFS Intec	vis TI 6,3 x L + plaquette IRD 82 x 40	Q _{ft} = 1 830 (4)	
	vis TI 6,3 x L + plaquette IF/IGC 82 x 40	Q _{ft} = 1830 (4)	
LR Etanco	vis BETOFAST TH + plaquette 82 x 40 R	Q _{ft} = 2 370 (5)	
	vis BETOFAST TH DF + plaquette 82 x 40 R	Q _{ft} = 2 370 (5)	oui
	clou NAILFIX + plaquette 40 x 40	Q _{ft} = 1 110 (5) (6)	
	clou NAILFIX + plaquette 82 x 40 R SC	Q _{ft} = 1 110 (5) (6)	

(1) Maçonnerie selon la norme NF DTU 20.12.
(2) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon la NF P 30-313
(4) Dans un béton C20/25 - ancrage ≥ 20 mm.
(5) Dans un béton C20/25 - ancrage ≥ 35 mm.
(6) Le Wadmns est à calculer conformément au § 4.4 du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement"

Tableau A.1.2 – Élément porteur en dalles de béton cellulaire autoclavé armé de masse volumique 500 kg/m³

Fabricant	Nom (1)	Pk _{ft} (N) (2)	Solide au pas (§ 2.11.1.)
SFS Intec	vis LBS-S-T25 8 x L + plaquette IG-C 82 x 40	1 470 (3) (4)	
	vis LBS-S-T25 8 x L + plaquette IRD-82 x 40	1470 (3) (4)	
LR Etanco	vis MULTIFAST TB TX Inox + plaquette 40 x 40	1 250 (3) (5) (6)	
	vis MULTIFAST TB TX Inox + plaquette 82 x 40 R	1 250 (3) (5) (6)	

(1) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
(2) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon la NF P 30-313
(3) Élément de liaison en acier inoxydable austénitique A2.
(4) Ancrage ≥ 60 mm.
(5) Ancrage ≥ 55 mm.
(6) Le Wadmns est à calculer conformément au § 4.4 du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement"

Tableau A.1.3 – Élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines conformes au NF DTU 43.3 P1-2 (1)

Fabricant	Nom (2)	Pk _{ft} (N) (3)	Solide au pas (§ 2.11.1.)
SFS Intec	vis IR2-C 4,8 x L + plaquette PR 40 x 40 AL	1 340 (4)	oui
	vis IR2-S 4,8 x L + plaquette IR 82 x 40	1 340 (4)	oui
LR Etanco	vis EVDF 2C + plaquette 40 x 40	1 900	oui
	vis EVDF 2C + plaquette 82 x 40 R	1 900	oui
	vis EHB DF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 600	oui
	vis ISODRILL TH DF + plaquette 82 x 40 R DF	1 550	oui
	vis ISODRILL TT + plaquette 82 x 40 R DF	1 550	
	vis ISODRILL TT + plaquette 40 x 40	1 550	

(1) TAN en acier galvanisé ≥ S 320 GD et conformes au NF DTU 43.3.
(2) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon la NF P 30-313
(4) Le Wadmns est à calculer conformément au § 4.4 du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement"

Tableau A.1.4 – Élément porteur en tôles d'acier nervurées perforées ou crevées conformes au NF DTU 43.3 P1-2 (1)

Fabricant	Nom (2)	Pk _{rt} (N) (3)		Solide au pas (§ 2.11.1.)
		Trou Ø 5 mm	Acier crevé	
SFS Intec	vis IFP2-6,7 x L + plaquette IRP 82 x 40	1 220 (4)	1 170 (4)	oui
LR Etanco	vis FASTOVIS 3036 TF 2C + plaquette 40 x 40	1 500	1 400	
	vis FASTOVIS 3036 TF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 500	1 400	
	vis FASTOVIS 3036 TF DF 2C + plaquette 40 x 40	1 500	1 400	oui
	vis FASTOVIS 3036 TF DF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 500	1 400	oui

(1) TAN en acier galvanisé ≥ S 320 GD et conformes au NF DTU 43.3.
(2) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon la NF P 30-313
(4) Le Wadmns est à calculer conformément au § 4.4 du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement"

Tableau A.1.5 – Élément porteur en bois et panneaux à base de bois d'épaisseur 18 mm et conforme au NF DTU 43.4 P1-2 (1)

Fabricant	Nom (2)	Pk _{rt} (N) (3) (4)	Solide au pas (§ 2.11.1.)
	vis IWF 5,2 x L + plaquette IRC/W 82 x 40	1 630	
LR Etanco	vis MULTIFAST TF TX + plaquette 82 x 40 R	1 750	
	vis EVDF 2C + plaquette 40 x 40	1 500	
	vis EVDF 2C + plaquette 82 x 40 R	1 500	oui

(1) Bois, panneaux de particules et de contreplaqué conformes au NF DTU 43.4.
(2) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon la NF P 30-313
(4) Dans un support d'épaisseur ≥ 18 mm et conforme à ceux du NF DTU 43.4 P1.

Détermination de la densité de fixations Dns du nouveau système – méthode de calcul

La valeur Rns à retenir est donnée par les tableaux 4 et 5 du Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement". Les règles d'adaptation selon le Wadm sr de ce dossier sont les suivantes :

- Si Rns ≥ 1350 N, alors Wadmns = Wadm sr ;
- Si Rns < 1350 N, alors Wadmns = Wadm sr x Rns/1350.

Dns (densité corrigée du nouveau système) = pression de vent /Wadmns, avec pression de vent calculée en fonction de la zone, du site, hauteur du bâtiment, forme du versant, zone de toiture (partie courante, rive et angle).

2.17.3. Annexe A.2 Répartitions précalculées des fixations mécaniques pour attelages métalliques

Tableau A.2.1: Espacement des fixations (cm) des toitures à versants plans

Attelage de fixation de référence (vis + plaquette métallique) : Etanco EVB DF 2C Ø 4,8 + plaquette diam.40 ayant un Pk de 1350 N selon NF P 30-313) donnant un Wadm de 527 N/fixation.

	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4								
	site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé					
	hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur					
	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois																											
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	36	37	37	37	35	32	30	37	33	31	30	28	26			
Rives	37	35	33	29	26	24	32	29	27	25	22	21	26	23	22	20	19	35*	21	19	18	18	33*	30*			
Angles	27	25	23	20	18	34*	23	21	19	35*	32*	30*	18	33*	31*	29*	27*	25*	30*	28*	26*	25*	23*	21*			
Bâtiment ouvert – Neuf ou réfection- TAN et bois																											
Parties courantes	37	37	37	33	30	27	37	33	31	28	25	24	29	27	25	23	21	20	24	22	20	20	18	34*			
Rives	33	30	28	24	22	20	27	25	23	21	19	18	22	20	18	35*	32*	30	18	33*	31*	30*	28*				
Angles	23	20	19	34*	31*	28*	19	34*	32*	29*	26*	24*	30*	27*	25*	24*	22*	20*	25*	23*	21*	21*	19*				
Bâtiment fermé – Réfection TAN et bois (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut " Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois ")																											
Bâtiment fermé et ouvert – Neuf et réfection – Béton et béton cellulaire																											
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37			
Rives	37	37	37	35	32	29	37	36	33	30	27	25	31	28	26	25	23	21	26	24	22	22	20	18			
Angles	31	28	26	23	21	19	26	24	22	20	18	34*	21	19	35*	33*	30*	28*	35*	32*	29*	29*	26*				
(*) ligne intermédiaire de fixations avec bande de pontage cf. § 2.11.1.																											
(**) 2eme ligne intermédiaire																											

Tableau A.2.2 : Espacement des fixations (cm) des toitures à versants courbes

Attelage de fixation de référence (vis + plaquette métallique) : Etanco EVB DF 2C Ø 4,8 + plaquette diam.40 ayant un Pk de 1350 N selon NF P 30-313) donnant un Wadm de 527 N/fixation.

	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4								
	site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé					
	hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur					
	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois																											
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	35	32	37	36	34	32	29	27	33	30	28	28	25	23			
Rives	35	31	29	26	23	21	29	26	24	22	20	19	23	21	19	18	34*	31*	19	35*	32*	32*	29*	27*			
Angles	24	22	20	18	33*	30*	20	18	34*	31*	28*	26*	33*	30*	27*	26*	24*	22*	27*	25*	23*	22*	20*	19*			
Bâtiment ouvert – Neuf ou réfection- TAN et bois																											
Parties courantes	37	37	35	30	28	26	34	31	29	26	24	22	27	25	23	22	20	18	23	21	19	19	35*	32*			
Rives	33	30	28	24	22	20	27	25	23	21	19	18	22	20	18	35*	32*	30*	18	33*	31*	30*	28*	26*			
Angles	22	20	18	33*	30*	27*	18	33*	31*	28*	25*	24*	29*	27*	25*	23*	21*	20*	24*	22*	20*	20*	18*	26**			
Bâtiment fermé – Réfection TAN et bois (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut " Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois ")– Bâtiment fermé et ouvert – Neuf et réfection – Béton et béton cellulaire																											
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	35	32		
Rives	37	37	35	30	28	26	34	31	29	26	24	22	27	25	23	22	20	18	23	21	19	19	35*	32*			
Angles	27	25	23	20	18	34*	23	21	19	35*	32*	30*	18	33*	31*	29*	27*	25*	30*	28*	26*	25*	23*	21*			
(*) ligne intermédiaire de fixations avec bande de pontage cf. § 2.11.1. (**) 2eme ligne intermédiaire																											

2.17.4. Annexe B .1: Attelages à rupture de pont thermique (fûts plastiques)

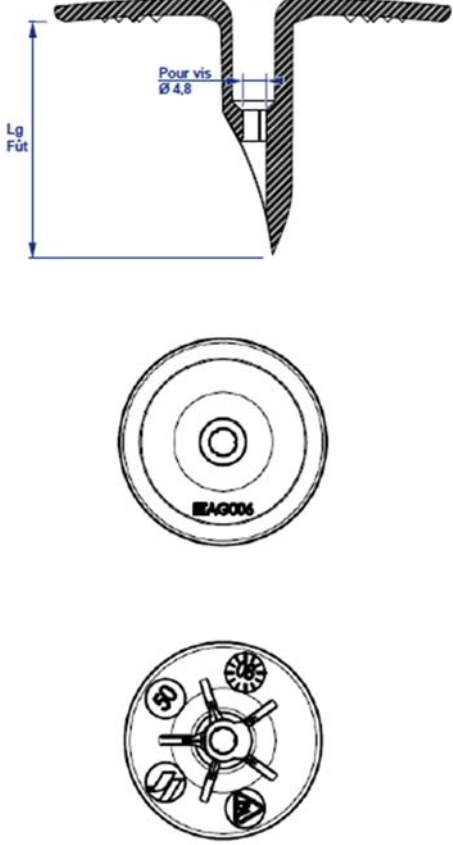
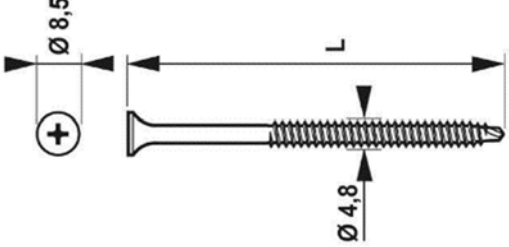
Vis EGB 2C 4,8 x L + plaquette ÉTANCOPLAST HP4 diamètre 40 mm

Le procédé a été évalué au caisson au vent sur T.A.N. à plage pleine de 0,75 mm d'épaisseur avec le système de référence suivant : $W_{adm} = 414$ N.

Vis métallique EGB 2C 4,8xL + plaquette avec fût plastique ETANCOPLAST HP4 diamètre 40 mm de la Société LR Étanco, au Pecq ;

$PK_{Rt} = 1\ 350$ N suivant la norme NF P 30-313 dans élément porteur acier 0,75 mm ;

$PK_{Rt} = 1\ 380$ N suivant la norme NF P 30-313 dans panneaux CTBH de 18mm.

Schéma de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique	Description de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique		
	Composition EGB 2C	Composition EGB 2C Vis en acier au carbone cémenté Diamètre de 4,8 mm, longueur L et avec tête trompette Ø 8,5 mm. Protection à la corrosion Supracoat.	
	Composition ETANCOPLAST HP4 L 82 x 40 mm	Plaquette en polyamide PA6 à tête oblongue 82 x 40 mm, corps Ø 13 mm, longueur [50, 100, 150, 200, 240 mm]	
	Caractéristiques Résistance à la corrosion	Référentiel EAD 030351-000402	VDF 15 cycles Kesternich
	Résistance au dévissage	EAD 030351-000402	rotation de la tête de fixation ≤ ¼ tour après 500 cycles rotation de la tête de fixation ≤ ½ tour après 500 cycles mouvement vertical ≤ 1 mm après 900 cycles
Résistance mécanique/fragilité de la fixation en plastique	EAD 030351-000402	hauteur de chute état neuf 2,2 m hauteur de chute état vieilli (28 jours à 80 °C) 2,2 m	
	Solide au pas	NF P 30-317	OUI

2.17.5. Annexe B.2 Répartitions précalculées des fixations à rupture de pont thermique (fûts plastiques)

Tableau B.2.1 : Espacement des fixations (cm) des toitures à versants plans

Attelage de fixation de référence (vis + plaquette métallique) : Etanco EGB 2C 4,8 x L+ fût plastique ETANCOPLAST HP4 L diam.40 donnant un Wadm de 414 N/fixation.

	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4					
	site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé		
	hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur		
	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois																								
Parties courantes	37	37	37	37	35	32	37	37	36	33	30	28	35	31	29	28	25	23	29	26	24	24	22	20
Rives	30	28	26	22	20	19	25	23	21	19	18	33*	20	18	34	32	29	27*	34*	31*	28*	28*	26*	24*
Angles	21	19	18	32*	29*	27*	18	33*	30	28*	25*	23*	29	26*	24*	23*	21*	19*	24*	22*	20*	20*	18*	25**
Bâtiment ouvert – Neuf ou réfection- TAN et bois																								
Parties courantes	35	31	29	25	23	21	29	26	24	22	20	18	23	21	19	18	33*	31*	19	35*	32	32*	29*	27*
Rives	26	23	22	19	35*	32*	21	19	18	33*	30*	28	35	31*	29*	28*	25*	23*	29	26*	24*	24*	22*	20*
Angles	18	32*	30*	26*	24*	22*	30*	27*	25*	23*	21*	19*	24*	21*	20*	19*	26**	24**	20*	18*	25**	25**	22**	21**
Bâtiment fermé – Réfection TAN et bois – Bâtiment fermé et ouvert – Neuf et réfection – Béton et béton cellulaire																								
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	36	33	37	37	35	34	31	29
Rives	37	34	31	27	25	23	31	28	26	24	21	20	25	22	21	20	18	33*	20	18	35*	34*	31*	29*
Angles	25	22	21	18	33*	31*	20	18	35*	32*	29*	27*	33*	30*	28*	26*	24*	22*	27*	25*	23*	23*	21*	19*

(*) 1 ligne intermédiaire de fixations avec bande de pontage cf. § 2.11.1..

** 2 ème ligne intermédiaire de fixation

Tableau B.2.2 : Espacement des fixations (cm) des toitures à versants courbes

Attelage de fixation de référence (vis + plaquette métallique) : Etanco EGB 2C 4,8 x L+ fût plastique ETANCOPLAST HP4L diam.40 donnant un Wadm de 414 N/fixation.

	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4					
	site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé			site normal			site exposé		
	hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur			hauteur		
	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Bâtiment fermé – Travaux neufs – TAN et bois																								
Parties courantes	37	37	37	35	32	29	37	36	33	30	27	25	31	28	26	25	23	21	26	24	22	22	20	18
Rives	27	25	23	20	18	34*	23	20	19	35*	32*	29*	18	33*	31*	29*	26*	24*	30*	27*	25*	25*	23*	21*
Angles	19	35*	32*	28*	26*	24*	32*	29*	27*	24*	22*	21*	25*	23*	21*	20*	18*	26**	21*	19*	18*	18*	24**	22**
Bâtiment ouvert – Neuf ou réfection- TAN et bois																								
Parties courantes	32	29	27	24	22	20	27	24	23	21	19	35*	21	19	18	35*	31	29*	18	33*	30*	30*	27*	25*
Rives	26	23	22	19	35*	32*	21	19	18	33*	30*	28*	35*	31*	29*	28*	25*	23*	29*	26*	24*	24*	22*	20*
Angles	35*	31*	29*	25*	23*	21*	29*	26*	24*	22*	20*	18*	23*	21*	19*	18*	25**	23**	19*	26**	24**	24**	22**	20**
Bâtiment fermé – Réfection TAN et bois – Bâtiment fermé et ouvert – Neuf et réfection – Béton et béton cellulaire *sauf sous protection lourde déposé																								
Parties courantes	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	35	37	37	36	35	31	29	36	33	30	30*	27	25
Rives	32	29	27	24	22	20	27	24	23	21	19	35*	21	19	18	35*	31*	29*	18	33*	30*	30*	27*	25*
Angles	21	19	18	32*	29*	27*	18	33*	30*	28*	25*	23*	29*	26*	24*	23*	21*	19*	24*	22*	20*	20*	18*	25**
(*) ligne intermédiaire de fixations avec bande de pontage cf. § 2.11.1.																								
(**) 2eme ligne intermédiaire																								