

Monarplan GF apparent collé

Revêtement d'étanchéité
monocouche synthétique



Étanchéités des toitures-terrasses inaccessibles avec revêtement collé

Notice de pose Monarplan GF établie par Siplast
DEVEB n° 75 - révision 0 - édition mars 2018



Sommaire

1. Généralités	4	7. Matériaux	20
1.1 Principe	4	7.1 Feuilles Monarplan	20
1.2 Organisation de la mise en œuvre	4	7.2 Autres matériaux en feuilles	22
1.3 Assistance technique	4	7.2.1 Membrane bitumineuse autoprotégée	22
1.4 Entretien	4	7.2.2 Pare-vapeur bitumineux	22
1.5 Réparation	4	7.2.3 Pare-vapeur polyéthylène	22
1.6 Sécurité à la mise en œuvre	4	7.2.4 Écrans de séparation mécanique	22
2. Destination et domaine d'emploi	4	7.2.5 Chemin de circulation	22
3. Éléments porteurs et supports	5	7.2.6 Bande de pontage	22
3.1 Généralités	5	7.3 Autres matériaux (colles et autres produits liquides)	23
3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie	5	7.3.1 Colle pour membrane de partie courante :	
3.3 Éléments porteurs et supports en dalles armées		Teroson EF TK 400	23
de béton cellulaire autoclavé	5	7.3.2 Colle pour points de détails et relevés :	
3.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées	5	Teroson AD 914	23
3.5 Éléments porteurs et supports en bois et		7.3.3 Colle pour isolants	23
panneaux dérivés du bois	6	7.3.4 Solvant pour soudure chimique à froid :	
3.6 Supports isolants thermiques non porteurs	6	Monarplan Solvant THF	23
3.6.1 Composition et mise en œuvre du pare-vapeur	6	7.3.5 Nettoyant des recouvrements avant soudure :	
3.6.2 Mise en œuvre de la couche isolante	8	Monarplan Nettoyant	23
3.6.3 Cas particulier des supports isolants avec		7.3.6 Finition pour joints : Monarplan PVC Liquide	23
feuille bitumineuse	8	7.4 Accessoires divers	23
3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité	8	7.4.1 Tôle colaminée (plastée) : Monarplan Tôle Plastée	23
4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité	9	7.4.2 Evacuation des eaux pluviales préfabriquées :	
4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre	9	Monarplan EEP	24
4.1.1 Positionnement et recouvrement des feuilles	9	7.4.3 Fixations pour profilés	24
4.1.2 Collage des feuilles par cordons de colle		7.4.4 Adhésif double-face	24
Teroson EF TK 400	11	7.4.5 Coins préfabriqués	24
4.1.2.1 Cordons de colle Teroson EF TK 400	11	7.4.6 Attelages de fixation mécanique	24
4.1.2.2 Consommation de colle Teroson EF TK 400	11	7.5 Outils et accessoires de mise en œuvre	24
4.1.2.3 Cas des pentes $\geq 40\%$	11	7.5.1 Soudeuse automatique à air chaud	24
4.1.3 Jonctions entre feuilles par soudure à l'air chaud	12	7.5.2 Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation	24
4.1.4 Variante de jonctions par soudure au solvant THF	12	7.5.3 Rouleau de pression	24
4.1.5 Contrôle des soudures	12	7.5.4 Monarplan Flacon	24
4.1.6 Finition des soudures	12	ANNEXE A : Plan d'action qualité chantier	25
4.2 Fixations en pied de relevé	12	A.1 Organisation de la mise en œuvre	25
4.3 Relevés d'étanchéité	12	A.2 Réception du support	25
4.3.1 Dispositions générales	12	A.3 Matériaux	25
4.3.2 Dispositions particulières	15	A.4 Energie	25
4.3.3 Angles et coins des relevés	16	A.5 Exécution des travaux	25
4.4 Mise hors d'eau en fin de journée	16	A.5.1 Soudure à l'air chaud	25
5. Ouvrages particuliers	17	A.5.2 Soudure chimique	25
5.1 Noues	17	A.5.3 Contrôle des soudures	25
5.2 Ventilations en travaux neufs	17	A.5.4 Reprise des soudures défailtantes	25
5.3 Ventilations en travaux de rénovation	18	ANNEXE B : Consommations de colle Teroson EF	
5.4 Trop-pleins	18	TK 400 en référence aux règles V65	26
5.5 Joints de dilatation	19	ANNEXE C : Consommations de colle Teroson EF TK	
6. Chemin de circulation, terrasses techniques et		400 en référence à l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4	
zones techniques	20	et NF EN 1991-1-4/NA)	29
		ANNEXE D : Fiche Technique de la colle Teroson EF TK 400	37

1. Généralités

1.1 Principe

Le procédé **Monarplan GF collé** est un revêtement d'étanchéité monocouche synthétique collé à froid en semi-indépendance, destiné à réaliser l'étanchéité des toitures-terrasses apparentes inaccessibles, techniques ou à zones techniques, en travaux neufs ou en réfection et situées en climat de plaine en France européenne.

Les éléments porteurs admis sont en maçonnerie, en béton cellulaire, en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux dérivés du bois, conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84 série 200 (DTU série 43) ou à leurs Avis Techniques ou Cahiers des Charges de Poses particuliers.

Les feuilles Monarplan GF sont à base de PVC plastifié, d'une armature en voile de verre de 50 g/m² et d'autres composants tels que charges, colorants, stabilisants, etc.

Les feuilles Monarplan GF sont sous-facées par un non-tissé polyester de 250 g/m². Elles sont de couleur grise, de largeur unitaire 2,12 m et d'épaisseur totale 2,2 mm. Le PVC plastifié qui constitue la membrane Monarplan GF n'est pas compatible avec le bitume.

Elles sont collées à froid au support par l'intermédiaire de cordons de Teroson EF TK 400, colle PU expansive, Les recouvrements des feuilles sont soudés à l'air chaud. Le nombre de cordons de colle est déterminé selon la tenue au vent nécessaire.

1.2 Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé Monarplan GF collé doit être confiée aux entreprises d'étanchéité qualifiées, ayant des applicateurs agréés par Siplast-Icopal.

Formation

Chaque nouvel applicateur reçoit, avant travaux, une formation théorique et pratique par les Centres de Formation Siplast-Icopal situés en France à Mondoubleau (41) et à Lorient (56) ou dans les locaux de l'entreprise si la structure le permet. Cette formation porte sur la réalisation et le contrôle des soudures et sur les détails de mise en œuvre. Sur demande de l'entreprise formulée au moins 15 jours avant début des travaux, la société Siplast-Icopal met à disposition un moniteur qui vérifie et complète la formation du stagiaire.

Après formation, des certificats nominatifs, annuels et reconductibles, sont remis aux stagiaires ayant fait la preuve de leurs capacités professionnelles.

1.3 Assistance technique

La société Siplast-Icopal apporte, à la demande de l'entreprise, son assistance technique pour la conception (choix du mode de pose, calcul de la quantité de colle) ainsi que pour la mise en œuvre sur chantier (démonstration, monitorat). Cette assistance technique est obligatoire dans le cas du procédé de jonction par soudure au solvant.

1.4 Entretien

L'entretien minimal des toitures est conforme à celui des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).

1.5 Réparation

En cas de blessure accidentelle, le revêtement d'étanchéité peut être facilement réparé, après nettoyage de la membrane dans la zone concernée, par des pièces de membrane Monarplan FM 1,5 mm découpées selon la forme appropriée (5 cm en périphérie plus grande que la blessure) et soudées selon la technique utilisée pour la jonction des feuilles.

1.6 Sécurité à la mise en œuvre

La feuille est glissante lorsque humide. La prévention des accidents peut être normalement assurée après formation aux techniques de pose.

Les dispositions constructives de la toiture doivent permettre de satisfaire aux exigences réglementaires concernant la prévention des risques professionnels et notamment ceux des chutes de personnes amenées à accéder, travailler ou circuler sur la toiture.

2. Destination et domaine d'emploi

Le procédé Monarplan GF collé est conçu pour les travaux neufs et de réfections de système d'étanchéité des toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques, de pente $\geq 0\%$ et situées en climat de plaine de la France européenne.

La pente nulle est admise sur maçonnerie sous réserve de :

- confirmer toutes les soudures à l'aide de Monarplan PVC Liquide ;
- de mettre en place un Plan d'Action Qualité Chantier décrit en Annexe A.

Ce procédé est admis sur locaux à faible, moyenne à forte hygrométrie et très forte hygrométrie dans le cadre du procédé Parasteel 42 TFH (voir DTA correspondant).

Sont applicables au présent procédé les prescriptions non modifiées par la présente notice de pose :

- Des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF P 84-206 (DTU 43.3), NF P 84-207 (DTU 43.4), NF P 84-208 (DTU 43.5) et NF P 84-2011 (DTU 43.11) ;
- Du Cahier des Prescriptions Techniques communes (CPT Commun) « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en TAN dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2, janvier 2009) ;
- Des Documents Techniques d'Application particuliers des éléments porteurs ou des supports isolants thermiques, visant favorablement leur emploi avec un revêtement d'étanchéité sous membrane synthétique collée.

Le tableau 1 résume les conditions générales d'utilisation. Son emploi doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

Tableau 1 – Destination et composition du revêtement d'étanchéité

Supports directs du revêtement d'étanchéité	Pente minimale admise ⁽¹⁾	Etanchéité apparente	
		Toiture inaccessible	Chemins de circulation, toiture technique ou à zones techniques ⁽²⁾
Maçonnerie	0% ⁽³⁾	Monarplan GF	Monarplan GF + Monarplan W
Dalles de béton cellulaire autoclavé armé	1% ⁽⁴⁾		
Bois et panneaux dérivés du bois	cf. DTU 43.4		
Isolants thermiques ⁽⁵⁾⁽⁷⁾ - polyuréthane parementé PUR - polyisocyanurate parementé PIR - polystyrène expansé PSE	selon élément porteur		
- laine de verre surfacée bitume ⁽⁶⁾ - laine de roche surfacée bitume - perlite expansée (fibrée) surfacée bitume - verre cellulaire collé à l'EAC		Membrane bitumineuse ⁽⁸⁾ + Monarplan GF	Membrane bitumineuse ⁽⁸⁾ + Monarplan GF + Monarplan W
Ancienne étanchéité : - revêtement bitumineux apparent avec autoprotection minérale	cf. DTU 43.5	Monarplan GF	Monarplan GF + Monarplan W
- asphalte - membrane synthétique - enduit pâteux, ciment volcanique			

(1) A partir d'une pente de 40%, le revêtement d'étanchéité est fixé mécaniquement au faîtage (cf. § 4.1.2.3).

(2) Se reporter au § 6.

(3) Sur maçonnerie à pente nulle, les soudures sont obligatoirement complétées par un cordon de Monarplan PVC Liquide, et les travaux sont alors réalisés par l'entreprise de pose dans le strict respect du plan d'action qualité donné en Annexe A

(4) Ou pente minimale admise par l'élément porteur donnée par son Document Technique d'Application, et en restant $\geq 1\%$.

(5) Les isolants sont mis en œuvre conformément à leur DTA.

(6) Terrasses techniques ou zones techniques exclues.

(7) Restrictions d'usage sur certains éléments porteurs (bac acier) ou selon la destination de la toiture (terrasses techniques ou zones techniques) : se référer au Document Technique d'Application particulier du panneau isolant pour connaître son domaine d'emploi.

(8) Se reporter au § 3.6.3.

3. Éléments porteurs et supports

3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) ou aux Documents Techniques d'Application particuliers 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, hydrocarbures, etc.

3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la NF P 10-203 (DTU 20.12).

Leur préparation et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ou des Avis Techniques les concernant. Les pontages sont réalisés avec une bande de 0,20 m de large en Paradiel S ou autre feuille avec autoprotection minérale de la gamme Paradiene, face avec autoprotection retournée sur le support.

En cas de collage à froid directement sur support maçonné, celui-ci devra avoir un état de surface correspondant au parement soigné du DTU 21 (exempt d'arêtes vives, de cailloux et de bavures).

La pose du revêtement d'étanchéité en adhérence directe sur le support n'est pas admise sur support de type A avec bac acier collaborant et sur maçonnerie de type D (classification selon la norme - DTU 20.12).

3.3 Éléments porteurs et supports en dalles armées de béton cellulaire autoclavé

Sont admis les éléments porteurs et supports en 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.

3.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3) ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application particulier (exemple Parasteel 42) visant favorablement cet emploi.

Sont également admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées de grande portée, avec ouverture haute de nervure (Ohn) > 70 mm (et ≤ 200 mm), conformes au CPT e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.

3.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés du bois

Sont admis les éléments porteurs et les supports en bois massif et en panneaux dérivés du bois conformes à la norme NF P 84-207 (DTU 43.4) ainsi que les panneaux non traditionnels (isolant ou non) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

Les panneaux dérivés du bois sont préparés en fonction du pare-vapeur choisi (cf. § 3.6.1).

3.6 Supports isolants thermiques non porteurs

Sont admis les isolants thermiques mentionnés dans le tableau 1 page 4 et faisant l'objet d'un Document Technique d'Application visant favorablement leur emploi en toiture inaccessible ou technique avec revêtement d'étanchéité synthétique collé.

Les produits sous Cahier des Charges de Pose examiné par un bureau de contrôle membre du Coprec sont également admis après accords respectifs du fabricant de panneaux et de la société Siplast-Icopal.

Le revêtement d'étanchéité du procédé **Monarplan GF collé** n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants.

La mise en œuvre des panneaux est précisée au chapitre 3.6.2.

Le pare-vapeur est réalisé avant la pose des panneaux isolants selon les conditions des chapitres 3.6.1 et 3.6.2.

3.6.1 Composition et mise en œuvre du pare-vapeur

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

Tableau 2 – Mise en œuvre du pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur bitumineux ⁽²⁾	Pare-vapeur non bitumineux
Maçonnerie ⁽¹⁾	Faible et moyenne hygrométrie, ne comportant pas d'éléments chauffants	Siplast Primer + Parabase ⁽³⁾ soudé en plein ou Siplast Primer + Adebase auto-adhésif	Parevapo PE ⁽⁴⁾
	Forte hygrométrie ou plancher chauffant n'assurant qu'une partie du chauffage	Siplast Primer + Paravapo SBS ⁽⁵⁾ soudé en plein	
	Très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Siplast Primer + Perfader ⁽⁶⁾ + Paravapo SBS ⁽⁵⁾ soudé en plein	
Béton cellulaire ⁽¹⁾	Voir DTA	Siplast Primer + Perfader ⁽⁶⁾ + Parabase ⁽³⁾ soudé en plein ou Adebase auto-adhésif	
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne hygrométrie	Voir NF P 84-206 (DTU 43.3)	-
	Forte hygrométrie	Voir NF P 84-206 (DTU 43.3) ou Adevapo collé ⁽⁸⁾	-
	Très forte hygrométrie ⁽⁷⁾	Adevapo collé ⁽⁸⁾	
Bois et panneaux dérivés du bois ⁽¹⁾	Faible et moyenne hygrométrie	Parabase ⁽³⁾ cloué, joints soudés ou Adepar JS ⁽⁹⁾ auto-adhésif ou Parabase ⁽³⁾ soudé en plein, joints soudés ⁽¹⁰⁾	Parevapo PE ⁽⁴⁾

(1) Préparation des supports suivant § 3.6.2.

(2) Les joints du pare-vapeur bitumineux sont soudés sur 6 cm minimum.

(3) Parabase peut être remplacé par Irex Profil, Paradiene BDS, ou Paradiene SVV ou toute autre feuille de la gamme Paradiene S d'épaisseur minimum à la bande de soudure 2,5 mm et de surface grésée.

(4) Le pare-vapeur polyéthylène est posé directement sur support en maçonnerie d'aspect lisse, régulier et soigné selon NF P18-201 (DTU 21).

Si ce n'est pas le cas, l'interposition d'un écran de séparation mécanique géotextile 300 g/m² Monarplan NTS 300 entre le support et le pare-vapeur est nécessaire. Le pare-vapeur en polyéthylène est posé en indépendance, les joints se recouvrent sur 10 cm et sont liaisonnés par bande de mastic butyl auto-adhésives.

(5) Paravapo SBS peut être remplacé par Paradiel S ou Supradial GS

(6) L'écran perforé Perfader est déroulé à recouvrements de 5 à 10 cm.

(7) Procédé Parasteel 42 TFH. L'Adevapo est mis en œuvre conformément au DTA.

(8) La barrière à la vapeur auto-adhésive Adevapo est déroulée parallèlement aux nervures des tôles d'acier nervurées et est posée à recouvrement minimum de 6 cm. Le film pelable de sous-face est retiré, puis les recouvrements sont fermés à la roulette de pression sur les plages de la tôle.

(9) Adepar JS peut être remplacé par Adebase

(10) Uniquement sur panneaux dérivés du bois.

■ Pare-vapeur bitumineux sur maçonnerie

Le support reçoit au préalable une couche d'EIF. Le pare-vapeur bitumineux est soit soudé en plein (Parabase), soit auto-adhésif (Adebase) et ses recouvrements sont soudés sur 6 cm au minimum.

■ Pare-vapeur bitumineux sur béton cellulaire

Un écran perforé Perfader est déroulé à sec sur le support ayant reçu au préalable une couche d'EIF. Les recouvrements du Perfader sont libres et de largeur 5 cm minimum.

Le pare-vapeur bitumineux est soudé en plein sur l'écran perforé. Les recouvrements du pare-vapeur sont soudés sur 6 cm au minimum.

■ Pare-vapeur Ceceal sur tôles d'acier nervurées

Sur locaux à faible et moyenne hygrométrie, Ceceal est déroulé libre à recouvrement de 10 cm.

Sur locaux à forte hygrométrie, Ceceal est déroulé libre, face aluminium sur le dessus, à recouvrement de 10 cm pontés par bande adhésive rapportée.

■ Pare-vapeur bitumineux auto-adhésif Adevapo sur tôles d'acier nervurées pleines

Adevapo est déroulé parallèlement aux nervures des tôles d'acier nervurées et est posé à recouvrement minimum de 6 cm. Le film pelable de sous-face est retiré, puis les recouvrements sont fermés à la roulette de pression sur les plages de la tôle.

■ Pare-vapeur bitumineux cloué sur bois et panneaux dérivés du bois

Le pare-vapeur bitumineux est déroulé à sec et est cloué sur le support. Ses recouvrements sont soudés sur 6 cm minimum.

■ Pare-vapeur bitumineux auto-adhésif sur bois et panneaux dérivés du bois

Dans le cas du pare-vapeur autoadhésif Adepar JS ou Adebase, la préparation du support comprend l'imprégnation à l'EIF de la surface des panneaux dérivés du bois en évitant les joints.

■ Pare-vapeur bitumineux soudé sur panneaux dérivés du bois

Les panneaux reçoivent une couche d'EIF en évitant les joints. Les joints des panneaux sont pontés par une bande armée de 0,20 m de large de feuille en bitume auto-protégée par feuille d'aluminium (Paradial S ou Paradial SFM) ou par granulés minéraux de la gamme Paradiene, face avec autoprotection retournée sur le support.

Le pare-vapeur bitumineux est soudé en plein sur le support et ses recouvrements sont soudés sur 6 cm minimum.

■ Pare-vapeur polyéthylène Parevapo PE sur maçonnerie

Le pare-vapeur polyéthylène Parevapo PE est posé directement sur support en maçonnerie d'aspect lisse, régulier et soigné. Si ce n'est pas le cas, l'interposition d'un écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 entre le support et le pare-vapeur est nécessaire.

Parevapo PE est déroulé libre à recouvrement de 10 cm qui sont liaisonnés à l'aide de la bande adhésive Fixotop ou à l'aide de la bande Multifix MOB 2F.

Parevapo PE est relevé en périphérie et rabattu sur l'isolant.

Traitement des angles avec pare-vapeur polyéthylène :

- ▶ angles rentrants : le pare-vapeur est replié et les plis sont jointoyés à l'aide de l'adhésif double-face (butyle ou bande Multifix MOB 2F, cf. § 7.4.4.) ;
- ▶ angles sortants : le pare-vapeur est découpé en pièces assemblées avec l'adhésif double-face (butyle ou bande Multifix MOB 2F, cf. § 7.4.4).

■ Continuité du pare-vapeur et des relevés

En travaux neufs, dans le cas d'un isolant placé sous le revêtement d'étanchéité et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée conformément aux spécifications de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

- Dans le cas d'un pare-vapeur bitumineux, une équerre de renfort autoadhésive en Bande Adealu, avec talon de 6 cm minimum et avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm la face supérieure de l'isolant, est collée en plein sur le pare-vapeur et sur le relief. Un adhésif double-face butyle est ensuite déposé entre l'équerre de renfort et la sous-face de la membrane de partie courante Monarplan GF (cf. figures 6,7 et 8).
- Dans le cas d'un pare-vapeur polyéthylène, un adhésif double-face butyle est déposé entre le pare-vapeur et la maçonnerie, entre le pied du relevé et la fixation mécanique, puis on rabat le pare-vapeur sur l'isolant. On dépose un second adhésif double-face butyle entre le pare-vapeur et la sous-face de la membrane d'étanchéité (surfaces sèches et propres) (cf. figures 10 et 11).

Pour des relevés de hauteur < 50 cm, il est possible de remonter le pare-vapeur sur le relevé jusqu'à l'arrêt de la tête. Il est maintenu temporairement par un adhésif double-face butyle, puis est fixé avec la membrane d'étanchéité et l'arrêt de tête (cf. figure 9).

3.6.2 Mise en œuvre de la couche isolante

Les panneaux isolants thermiques admis sont mis en œuvre selon l'une des techniques suivantes conformément aux dispositions de leurs Documents Techniques d'Application favorables pour cet emploi :

- ▶ soit fixés mécaniquement conformément au Document Technique d'Application particulier de l'isolant qui peut renvoyer aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) ou à l'Avis Technique particulier des dalles en béton cellulaire autoclavé armé.

Dans le cas d'un support isolant dont la résistance à la compression à 10 % de déformation est < 100 kPa (suivant la norme NF EN 286), les attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et du revêtement d'étanchéité doivent être du type solide au pas) (cf. § 7.4.6).

Les fixations mécaniques ne sont pas admises :

- sur les formes de pente en béton lourd ou léger ;
 - sur plancher comportant des corps creux (hourdis, avec ou sans chape) ;
 - sur dalle mince en béton précontraint ou préfabriqué ;
 - sur plancher comportant une distribution électrique noyée (planchers chauffants) ;
 - sur locaux à très forte hygrométrie ($W/n > 7,5 \text{ g/m}^3$), sauf dans le cas du procédé Parasteel 42 TFH dans les conditions de son DTA.
- ▶ soit collés à froid, selon le DTA du panneau isolant et sa compatibilité avec les colles de la gamme Siplast :
 - à la Colle Par, en un seul lit, par plots ou bandes de Colle Par (consommation 500 g/m^2). Chaque angle de panneau doit être fixé.
 - à la colle Pur Glue, par bandes de colle Pur Glue espacées de 30 à 35 cm (consommation 250 g/m^2).
 - à froid à la colle Icopal SFT Adhesive, en un seul lit, par plots ou bandes de colle SFT Adhesive (consommation 500 g/m^2). Chaque angle de panneau doit être fixé.

Les prescriptions de collage à froid sont précisées par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant.

Note 1 : La pose de panneaux libres n'est pas compatible avec le procédé Monarplan GF collé.

Note 2 : Dans le cas où les panneaux isolants sont mis en œuvre sur le pare-vapeur synthétique Parevapo PE, le collage à froid ne pourra pas être utilisé.

Toute autre technique visée favorablement par le Document Technique d'Application de l'isolant devra faire l'objet d'une étude de compatibilité préalable avec le procédé **Monarplan GF collé** et des limites de surface et de dépressions au vent, après accords respectifs du fabricant de panneaux et de la société Siplast-Icopal.

3.6.3 Cas particulier des supports isolants avec feuille bitumineuse

Dans le cas de panneaux isolants en laine minérale surfacée bitume, perlite expansé (fibrée) surfacée bitume ou de verre cellulaire, une membrane bitumineuse est soudée en plein sur l'isolant, conformément aux dispositions de son DTA particulier, avant la mise en œuvre de la membrane Monarplan GF.

Cette membrane est une feuille d'épaisseur minimum 2,5 mm auto-protégée par granulés minéraux de Siplast-Icopal (cf. § 7.2.1). La membrane Monarplan GF est ensuite collée sur cette membrane conformément au § 4.1.

3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Dans le cas d'une réfection, il est rappelé que conformément à la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire réaliser une étude préalable de stabilité de l'ouvrage dans les conditions de ladite norme. Il appartient à l'entreprise d'étanchéité de réaliser l'étude de l'existant qui a pour objet de définir avant le début des travaux les solutions constructives relatives aux nouveaux ouvrages d'étanchéité.

Les supports admis sont d'anciennes étanchéités à base de bitume modifié avec auto-protection minérale pouvant être appliquées sur différents supports (bois, maçonnerie, béton cellulaire, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements pour leur réemploi comme support ou comme écran-vapeur ainsi que des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) respectent les prescriptions de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Le procédé **Monarplan GF collé** ne s'applique pas sur ancienne étanchéité synthétique.

4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre

La composition du revêtement d'étanchéité est indiquée au tableau 1 du § 2.

Les feuilles d'étanchéité Monarplan GF sont collées au support par l'intermédiaire de cordons de colle Teroson EF TK 400. Le collage en plein n'est pas possible.

4.1.1 Positionnement et recouvrement des feuilles

Les feuilles sont déroulées planes et sans tension à recouvrements longitudinaux de 7 cm (cf. figure 1). Les recouvrements transversaux sont de 5 cm, décalés entre eux d'au moins 30 cm, et pontés par une bande de Monarplan FM 1,5 mm de 15 cm de large, soudée à cheval sur le recouvrement (cf. figure 2).

Figure 1 – Recouvrement entre lés

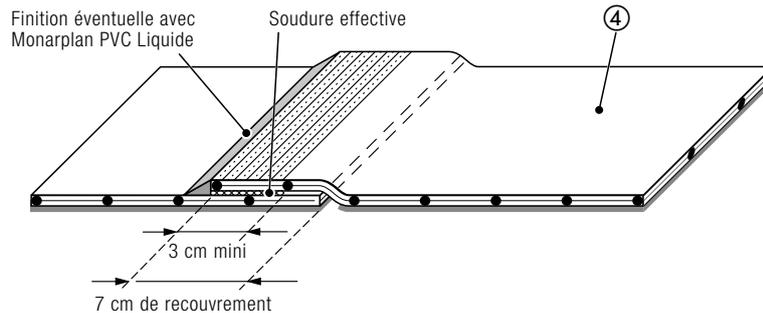
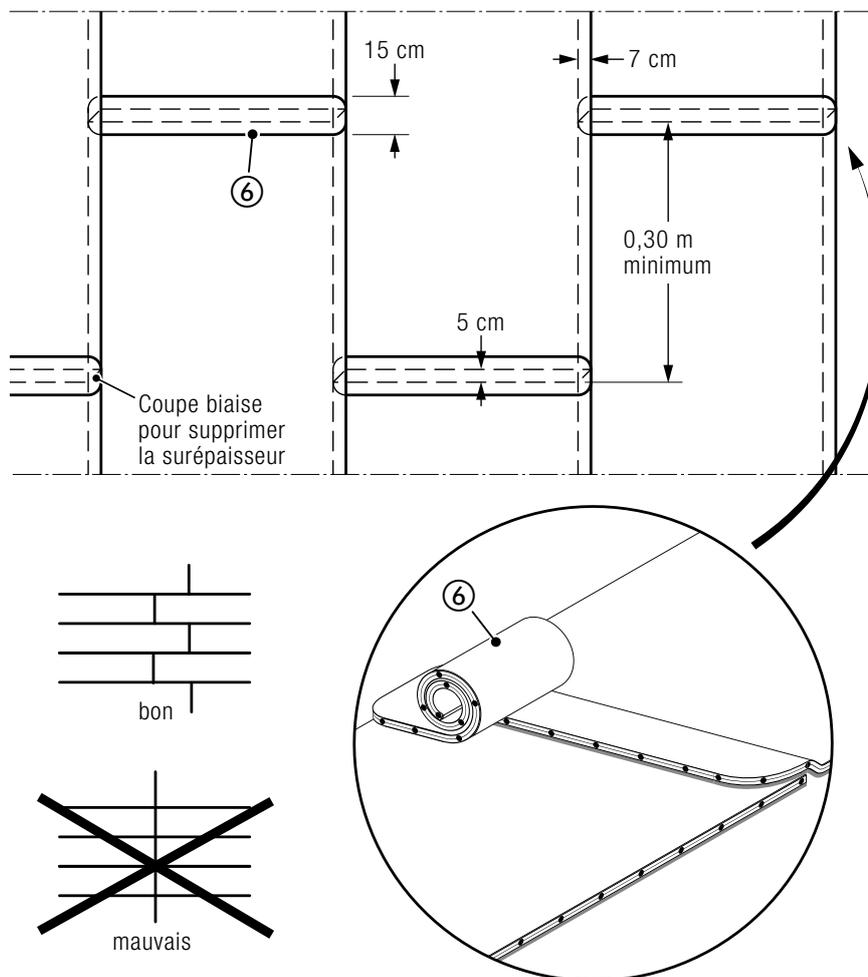


Figure 2 – Dispositions relatives à la soudure et au pontage des lés



Les jonctions en croix sont interdites et seules les jonctions en T sont admises. Lors de la superposition de trois feuilles, les lisières sont coupées en biais et chanfreinées (par exemple avec le bec de l'appareil à air chaud) pour éviter la formation de canaux capillaires.

La membrane Monarplan GF est positionnée et ensuite repliée en deux dans le sens de la longueur. La colle Teroson EF TK 400 est appliquée sur le support au moyen d'un pistolet à mousse PU.

Figure 3 – Mise en œuvre des cordons de colle Teroson EF TK 400 au pistolet à mousse

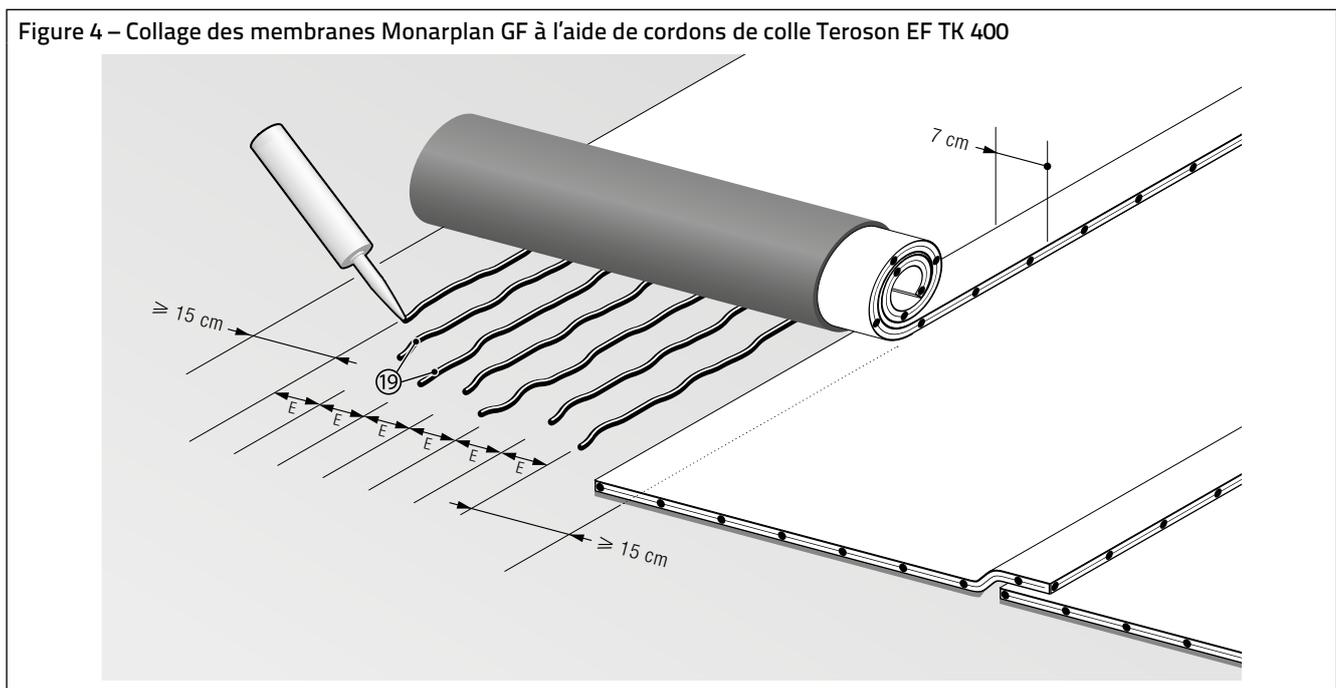


Photo non contractuelle

Légende :

- | | | |
|---|---|---|
| ① Élément porteur | ⑧ Fixation mécanique | ⑯ Monarplan D |
| ② Pare-vapeur | ⑨ Monarplan Tôle Plastée | ⑰ Joint élastomérique |
| ③ Isolation thermique | ⑩ Joint SNJF 1 ^{ère} catégorie | ⑱ Écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 |
| ④ Monarplan GF | ⑪ Bande double face butyle | ⑲ Colle Teroson EF TK 400 |
| ⑤ Monarplan PVC Liquide | ⑫ Bande Adealu | |
| ⑥ Bande de pontage Monarplan FM 1,5 (15 cm) | ⑬ Colle Teroson AD 914 | |
| ⑦ Monarplan FM 1,5 | ⑭ Joint mousse d'étanchéité | |
| | ⑮ Couvre-joint métallique | |

Les cordons de colle sont déposés à 15 cm minimum du bord de la feuille Monarplan GF, en comptant la bande de recouvrement



Seul le géotextile de sous-face du Monarplan GF peut recevoir de la colle. La largeur utile de collage de la membrane est de 205 cm (sans le joint de recouvrement).

Après l'expansion totale du cordon de colle (2 mn environ selon les conditions atmosphériques), la demi-largeur de membrane est ensuite rabattue sur le support et marouflée. On procède alors de la même manière pour l'autre moitié.

Puis le recouvrement est jointoyé par soudure à air chaud, selon les indications du § 4.1.3 ci-après.

Les cordons de colle ne doivent pas être exposés à l'air libre plus de 10 mn. Le temps d'exposition maximum à l'air est atteint lorsque la surface du cordon ne colle plus au doigt.

4.1.2 Collage des feuilles par cordons de colle Teroson EF TK 400

4.1.2.1 Cordons de colle Teroson EF TK 400

La consommation de colle n'est jamais inférieure à 3 cordons/m soit 7 cordons par largeur de lé. La taille moyenne d'un cordon en sortie de pistolet est de 1 cm et 5 cm après expansion le tableau 3 indique l'écartement entre cordons de colle.

Tableau 3 – Nombre de cordons et distance entre cordons de colle Teroson EF TK 400

Nombre de cordons par mètre	Nombre de cordons par largeur de lé de membrane	E = Ecartement entre cordons ⁽¹⁾⁽²⁾
3	7	30 cm
4	10	20 cm

(1) Cf. figure 4.

(2) Les cordons de colles sont déposés à 15 cm minimum du bord de la feuille Monarplan GF.

4.1.2.2 Consommation de colle Teroson EF TK 400

Les annexe B et C indiquent les consommations de colle pré-calculées à retenir pour des cas simplifiés concernant des bâtiments de forme courante et de hauteur ≤ 20 m.

Les consommations de colle sont calculées par référence aux règles V 65 avec modificatif de juin 2009 (e-cahier CSTB 3563), en vent extrême en annexe B.

L'annexe C regroupe les consommations pré-calculées par référence à l'Eurocode 1 P 1-4 (e-cahier CSTB 3779 de Février 2017). Un aérosol de 750 ml de colle Teroson EF TK 400 permet de coller une surface d'environ 10 à 12 m² en zone normale.

À la demande de l'entreprise, l'assistance technique de Siplast-Icopal détermine pour chaque cas de toiture les limites d'emplois et les quantités de colle du système, en conformité avec le tableau 1 et les dépressions au vent extrême à prendre en compte.

4.1.2.3 Cas des pentes ≥ 40 %

Lorsque la pente dépasse 40 %, les lés de Monarplan GF situés dans la zone de faîtage sont fixés mécaniquement (trois fixations par mètre) en tête sous recouvrement.

4.1.3 Jonctions entre feuilles par soudure à l'air chaud

La soudure à l'air chaud est utilisée pour assembler les membranes entre elles ou sur les accessoires de la gamme Monarplan. La soudure thermique s'effectue en passant la buse à air chaud (d'un appareil automatique ou manuel) entre les bords à assembler, en marouflant (roulette de pression) et en progressant lentement.

La température de l'air distribué doit être réglée pour que, à la vitesse de progression pratiquée, il n'y ait ni combustion du matériau (qui se manifesterait par un dégagement de fumée noire), ni fusion insuffisante (qui se manifesterait par un manque d'adhérence).

La largeur de soudure effective est ≥ 30 mm en tout point. Les surfaces à assembler doivent être sèches, propres, exemptes de colle.

A titre d'information, la température recommandée pour la soudure manuelle est de 280 °C. Dans le cas d'une soudure automatique, la température sera réglée à 580 °C et la vitesse entre 3 et 3,5 m/min.

Ces valeurs sont à ajuster in situ selon les conditions atmosphériques et après contrôle de la qualité des soudures par pelage.

4.1.4 Variante de jonctions par soudure au solvant THF

Le principe d'assemblage au solvant est une variante de soudure des recouvrements, limitée aux parties de joint à souder pour lesquelles l'encombrement de l'appareil de soudure à l'air chaud ne permet pas d'accéder.

Elle est utilisée comme la soudure thermique pour l'assemblage par soudures des feuilles entre elles ou sur les accessoires de la gamme Monarplan. La largeur de soudure effective est ≥ 40 mm en tout point.

La soudure chimique s'effectue en introduisant Monarplan Solvant THF entre les surfaces à assembler avec un pinceau plat. Les surfaces doivent être propres et sèches. La soudure se fait par dissolution superficielle du matériau par le solvant. Le solvant est appliqué régulièrement dans le sens de la longueur entre les deux surfaces à assembler, une pression sur la soudure sera appliquée à l'avancée à l'aide d'un sac de sable ou avec le rouleau de pression (cf. § 7.5.3). Les indices visibles d'une bonne soudure sont la parfaite planéité de la membrane sur les jonctions et le changement de brillance continue le long des jonctions, dû au débord du solvant.

Dans le cas de soudures réalisées verticalement ou d'assemblages de surfaces inclinées, le début de soudure se fera en partant du bas vers le haut pour permettre au solvant de rester dans le joint.

Les indices visibles d'une bonne soudure sont la parfaite planéité de la membrane sur les jonctions et le changement de brillance continue le long des jonctions, dû au débord du solvant.

Pour ne pas interrompre le processus chimique de soudure, la circulation en toiture le long des jonctions soudées est interdite pendant le temps d'évaporation totale du solvant (6 h à 20°C).

La consommation moyenne de solvant est d'environ 25 g/m, celle-ci étant fonction des conditions atmosphériques. Elle peut s'utiliser jusqu'à une température d'air ambiant $\geq +5$ °C et une humidité relative ≤ 65 %.

Si ces conditions ne sont pas réunies, les surfaces à assembler doivent être préchauffées à l'air chaud.

Il est interdit de diluer le solvant au moyen d'eau ou d'un autre solvant. L'emploi du solvant est subordonné au respect des consignes d'hygiène et de sécurité du travail. Toutes les coupures de solvant seront immédiatement nettoyées à l'aide d'un chiffon propre et sec.

4.1.5 Contrôle des soudures

Toutes les soudures doivent être soigneusement contrôlées avec une pointe sèche métallique que l'on déplace le long de la jonction. Les défauts sont notés au passage pour effectuer les reprises nécessaires. Les reprises se feront uniquement par soudure à l'air chaud. Le contrôle a lieu après refroidissement des soudures (six heures dans le cas des soudures chimiques).

4.1.6 Finition des soudures

La finition des soudures est conseillée en tant que témoin de l'exécution de l'autocontrôle du chantier par l'entreprise.

Elle est obligatoire en fond de noue à pente nulle. On dépose un cordon de Monarplan PVC Liquide (20 g/m environ) le long de la jonction (cf. figure 1), après autocontrôle et le jour même, en utilisant un flacon en polyéthylène avec embout applicateur : Monarplan Flacon (cf. § 7.5.4).

4.2 Fixations en pied de relevé

En périphérie de toiture et au pied de relevé de chaque émergences ou édicules, la feuille Monarplan GF de partie courante est relevée verticalement sur 5 cm minimum puis est fixée mécaniquement à l'élément porteur le plus près possible en pied de relevés par des attelages de fixations ponctuel distants de 25 cm au maximum (cf. figure 5).

Ces fixations mécaniques peuvent être posées soit dans la partie courante, soit dans le relevé.

4.3 Relevés d'étanchéité

4.3.1 Dispositions générales

Les reliefs et hauteurs de relevés sont ceux prescrits par les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU de la série 43) concernées (y compris NF P 84-208 réf. DTU 43.5 dans le cas de la réfection) et complétées par le CPT Commun du Fascicule 3502 du CSTB d'avril 2004 et par les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées de la CSFE de novembre 2007.

Les règles d'utilisation des costières métalliques selon ces normes NF-DTU s'appliquent également.

Dans le cas de reliefs isolés, les panneaux isolants thermiques sont mis en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application particulier.

Dans tous les cas, un dispositif écartant les eaux de ruissellement conforme à ces normes NF-DTU est obligatoire en tête des relevés.

Les relevés utilisent les feuilles Monarplan FM 1,5 mm en bandes distinctes des feuilles de la partie courante.

Les feuilles de relevés se recouvrent entre elles de 5 cm au moins et leurs jonctions sont soudées (cf. § 4.1.3) avec finition obligatoire à l'aide de Monarplan PVC Liquide.

La feuille de relevé recouvre la partie courante en formant un talon de 10 cm au moins, avec débord minimum de 5 cm au-delà de la plaquette et est soudée sur la membrane Monarplan GF de partie courante, avec finition obligatoire à l'aide de Monarplan PVC Liquide.

Les feuilles de relevé sont systématiquement fixées mécaniquement en tête à l'aide d'une bande de serrage ou soudées en tête sur une tôle colaminée Monarplan Tôle Plastée de largeur 5 cm, elle-même fixée mécaniquement.

Figure 5 – Relevé d'étanchéité libre de hauteur < 200 mm avec pose directe sur maçonnerie

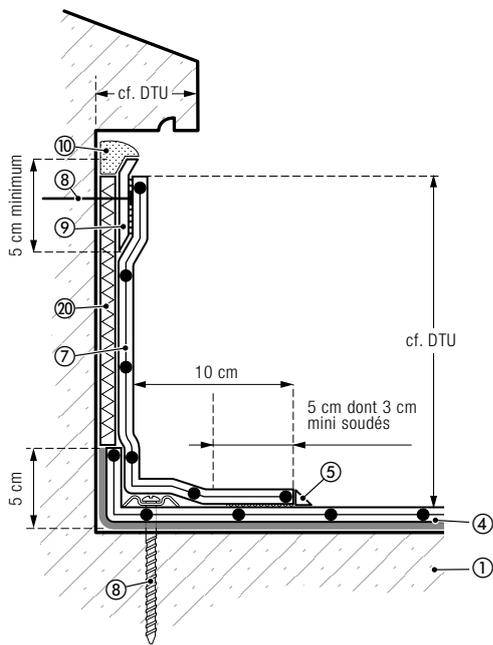


Figure 6 – Relevé d'étanchéité libre de hauteur < 200 mm avec pare-vapeur bitumineux sur maçonnerie

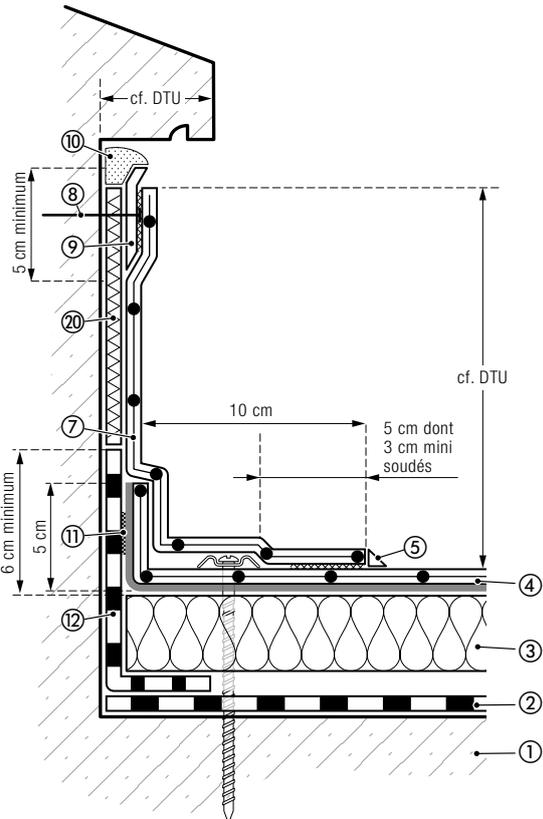


Figure 7 – Relevé d'étanchéité de hauteur ≥ 200 mm avec fixation intermédiaire et avec pare-vapeur bitumineux sur maçonnerie

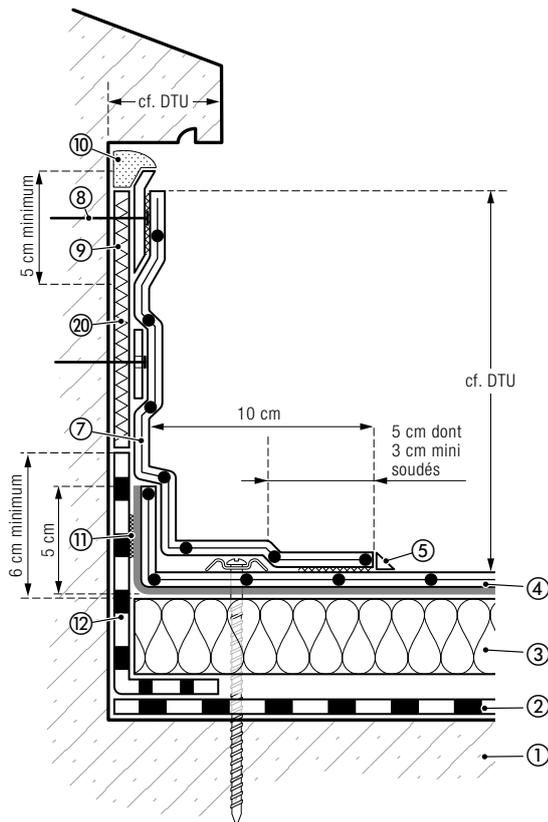


Figure 8 – Relevé d'étanchéité libre de hauteur ≥ 200 mm, et avec pare-vapeur bitumineux sur maçonnerie

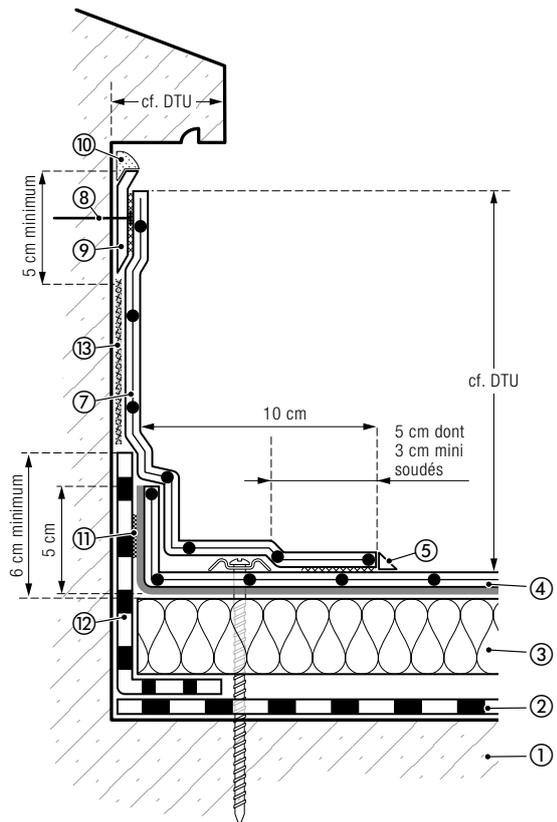


Figure 9 – Relevé d'étanchéité libre de hauteur < 200 mm avec pare-vapeur en polyéthylène sur maçonnerie

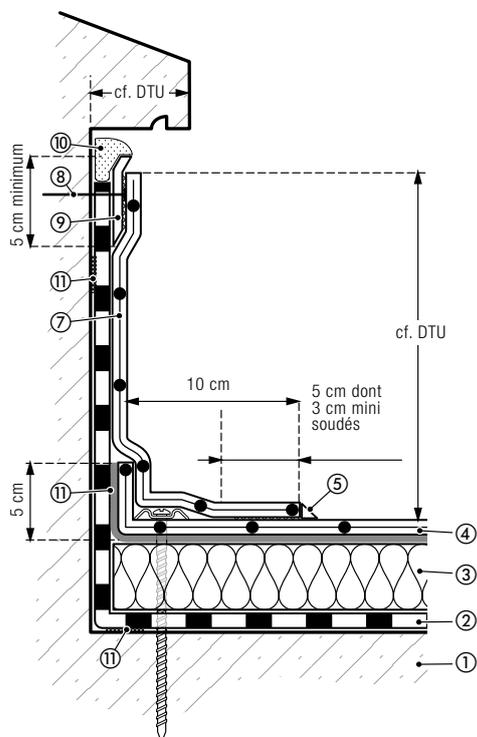


Figure 10 – Relevé d'étanchéité de hauteur ≥ 200 mm avec fixation intermédiaire et avec pare-vapeur polyéthylène sur maçonnerie

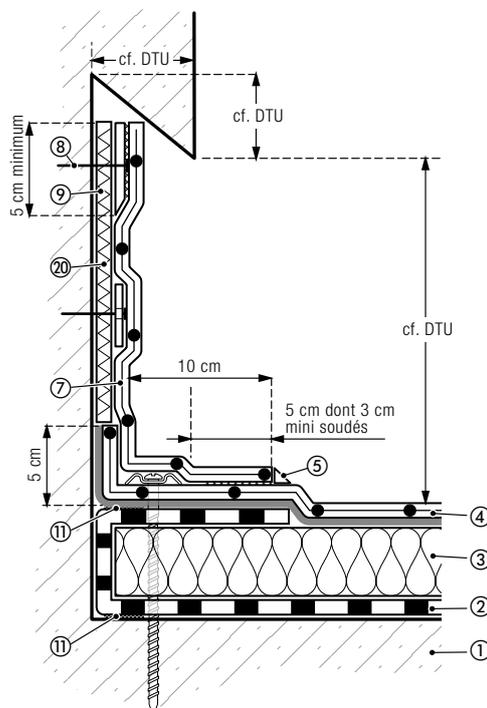
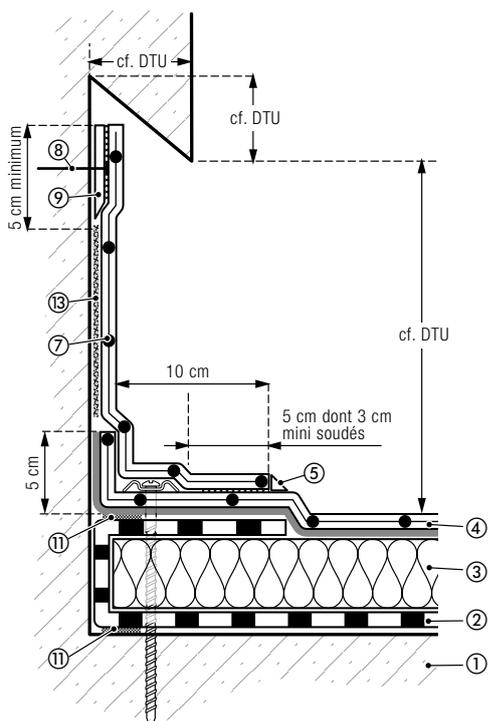


Figure 11 – Relevé d'étanchéité libre de hauteur ≥ 200 mm, collé et avec pare-vapeur polyéthylène sur maçonnerie

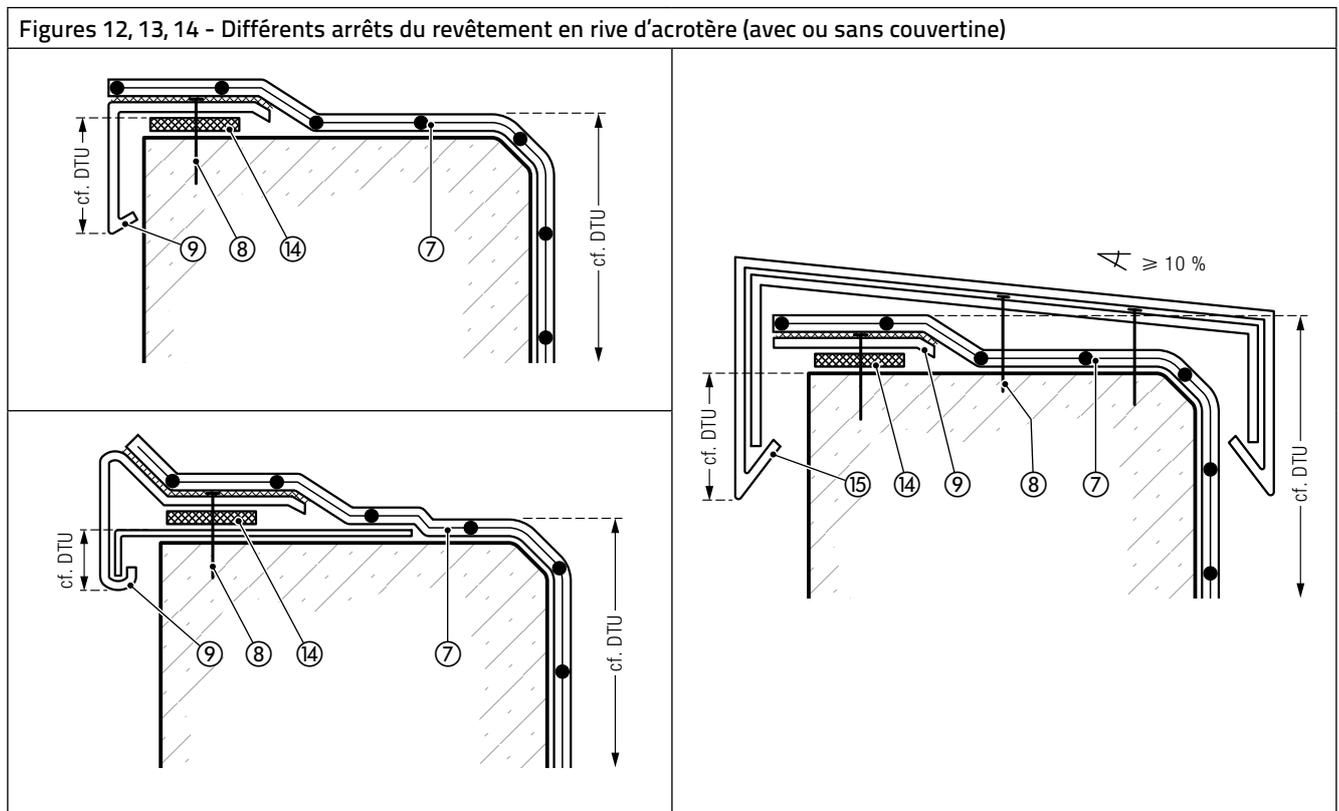


Légende :

- ① Élément porteur
- ② Pare-vapeur
- ③ Isolation thermique
- ④ Monarplan GF
- ⑤ Monarplan PVC Liquide
- ⑥ Bande de pontage Monarplan FM 1,5 (15 cm)
- ⑦ Monarplan FM 1,5
- ⑧ Fixation mécanique
- ⑨ Monarplan Tôle Plastée
- ⑩ Joint SNJF 1^{ère} catégorie
- ⑪ Bande double face butyle
- ⑫ Bande Adealu
- ⑬ Colle Teroson AD 914
- ⑭ Joint mousse d'étanchéité
- ⑮ Couvre-joint métallique
- ⑯ Monarplan D
- ⑰ Joint élastomérique
- ⑱ Écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300
- ⑲ Colle Teroson EF TK 400

Sur relief en maçonnerie, le support doit être d'aspect lisse, régulier et soigné. Si ce n'est pas le cas, l'interposition d'un écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 entre le support et la membrane Monarplan FM 1,5 mm est nécessaire.

Le PVC-P n'étant pas compatible avec les isolants PSE, un écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 entre le support et la membrane Monarplan FM 1,5 mm est nécessaire dans le cas des relevés isolés.



4.3.2 Dispositions particulières

Le tableau 4 décrit les dispositions particulières selon les hauteurs des relevés.

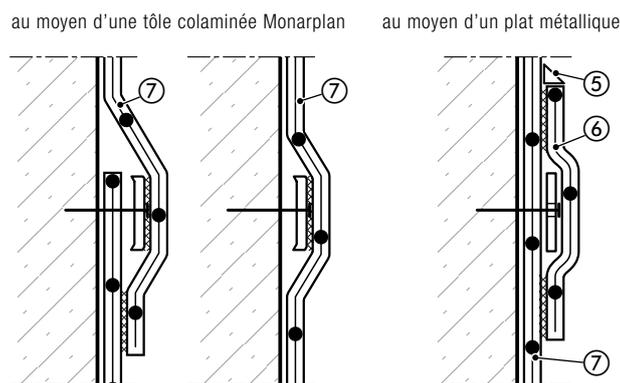
Tableau 4

Hauteur du relevé	Support du relevé d'étanchéité		
	Relief en maçonnerie	Costière métallique	Panneaux isolants ⁽¹⁾
< 20 cm	Fixation en tête ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête
20 cm ≤ h < 50 cm	Fixation en tête + fixation intermédiaire ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête + fixation intermédiaire ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête + fixation intermédiaire
h ≥ 50 cm	Fixation en tête + fixation intermédiaire et écartement entre lignes de fixations ≤ 50 cm ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête + fixation intermédiaire et écartement entre lignes de fixations ≤ 50 cm ou fixation en tête + collage en plein	Fixation en tête + fixation intermédiaire et écartement entre lignes de fixations ≤ 50 cm

(1) Dans les conditions du CPT n° 3741 (e-cahier CSTB).

Les feuilles de relevés sont collées en plein sur le support à l'aide de la colle Teroson AD 914.

Figure 15 – Fixation intermédiaire pour relevé de hauteur > 0,20 m



4.3.3 Angles et coins des relevés

On utilise en finition des goussets d'angles préformés Monarplan Angle Rentrant ou Monarplan Angle Sortant ou bien façonnés avec la feuille non armée Monarplan D.

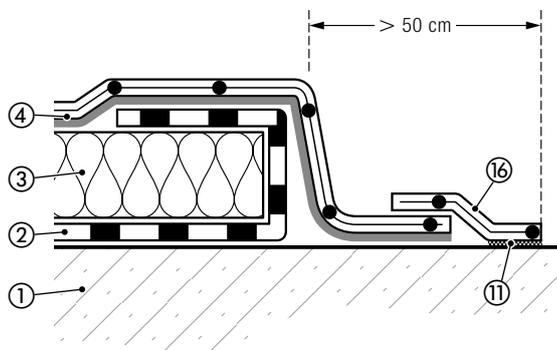
Des pièces en Monarplan D peuvent être également utilisées pour habiller des formes contournées

4.4 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 :

- en partie courante : en collant une bande en Monarplan D sur le support à l'aide d'une bande adhésive en butyle et en soudant la bande à cheval sur la membrane Monarplan GF. La bande est déposée à la reprise du chantier (cf. figure 16) ;
- en relevés : ils sont assemblés en périphérie sur la couche de revêtement en place

Figure 16 – Fermeture provisoire de chantier avec bande butyle



Légende :

- | | | |
|---|---|---|
| ① Élément porteur | ⑧ Fixation mécanique | ⑯ Monarplan D |
| ② Pare-vapeur | ⑨ Monarplan Tôle Plastée | ⑰ Joint élastomérique |
| ③ Isolation thermique | ⑩ Joint SNJF 1 ^{ère} catégorie | ⑱ Écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 |
| ④ Monarplan GF | ⑪ Bande double face butyle | ⑲ Colle Teroson EF TK 400 |
| ⑤ Monarplan PVC Liquide | ⑫ Bande Adealu | |
| ⑥ Bande de pontage Monarplan FM 1,5 (15 cm) | ⑬ Colle Teroson AD 914 | |
| ⑦ Monarplan FM 1,5 | ⑭ Joint mousse d'étanchéité | |
| | ⑮ Couvre-joint métallique | |

5. Ouvrages particuliers

5.1 Noues

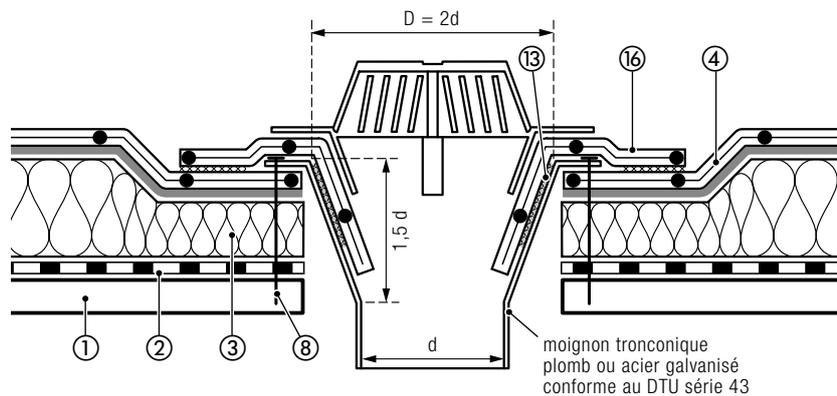
Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes. Pour les noues en pente, la finition des soudures par un cordon de Monarplan PVC Liquide est conseillée. Pour les noues à pente nulle, la finition des soudures par un cordon de Monarplan PVC Liquide est obligatoire (cf. § 4.1.6).

Entrées d'eaux pluviales

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 84 série 200 (réf. DTU de la série 43) concernée.

- ▶ Soit on utilise une EEP conforme aux normes DTU ci-dessus, fixée à l'élément porteur. Une membrane Monarplan D est collée sur la platine de l'EEP avec la colle Teroson AD 914 puis soudée en plein sur la membrane Monarplan GF de partie courante (cf. figure 17).
- ▶ Soit on utilise une EEP préfabriquée en PVC rigide équipée d'une collerette en Monarplan D : Monarplan EEP. La platine rigide (métal ou PVC) est fixée au support. La collerette en Monarplan D est ensuite soudée sur la membrane Monarplan GF de partie courante.

Figure 17 - Entrée d'eaux pluviales métallique

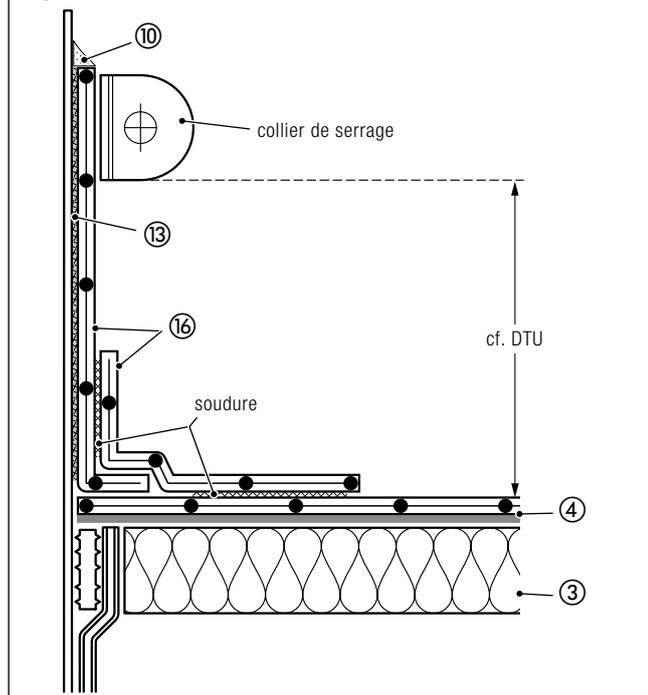


5.2 Ventilations en travaux neufs

▶ Soit on utilise un conduit conforme aux normes NF-DTU ci-dessus. Une membrane Monarplan D est collée sur le conduit avec la colle Monarplan Teroson AD 914 et est soudée sur la membrane Monarplan GF de partie courante.

- ▶ Soit on utilise un conduit pré-fabriquée en PVC rigide. Une membrane Monarplan D est soudée sur le conduit de ventilation et sur la membrane Monarplan GF de partie courante (cf. figure 18).

Figure 18 - Raccordement sur tuyau métallique

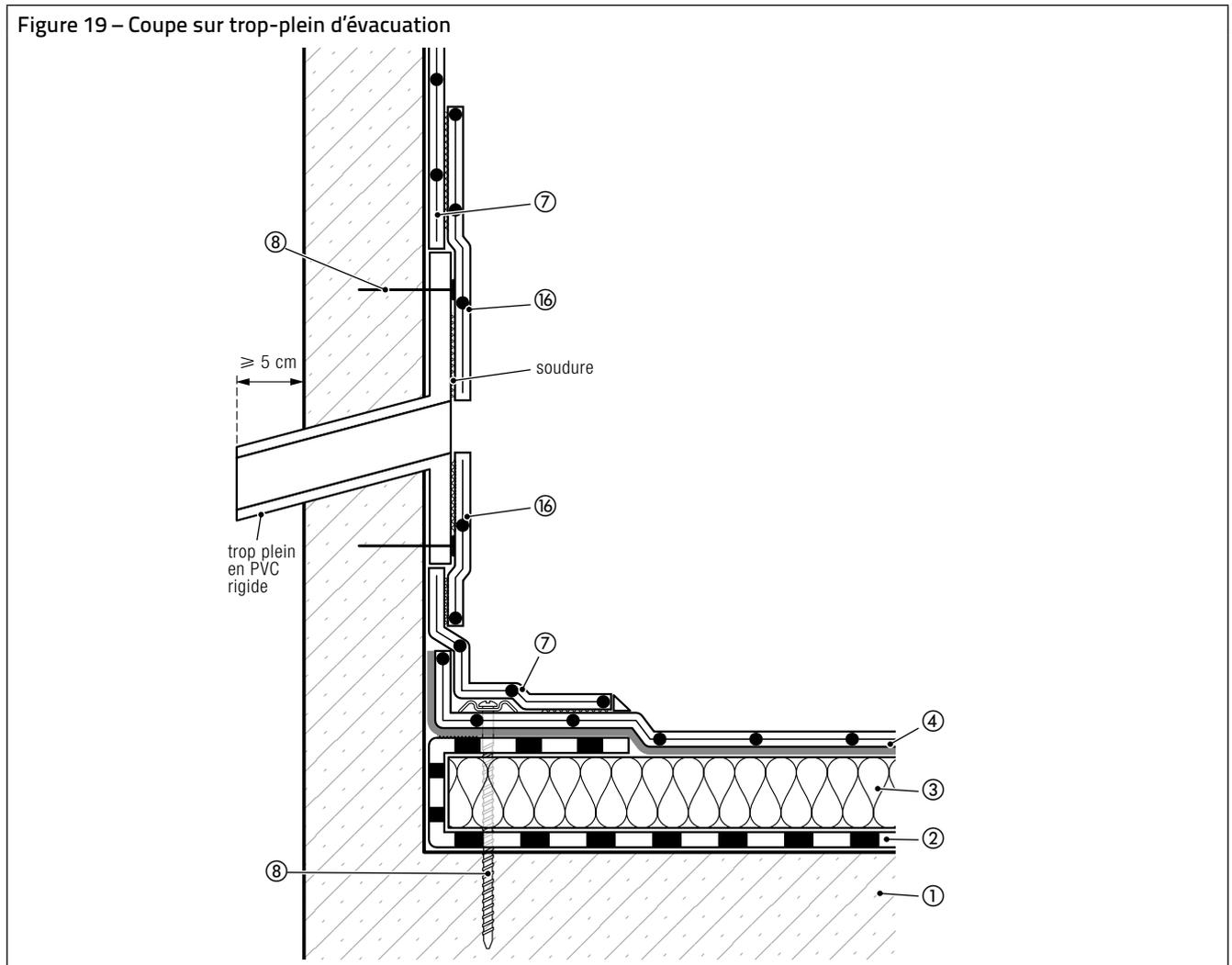


5.3 Ventilations en travaux de rénovation

On habille le conduit existant avec une bande de membrane Monarplan D collée en plein avec la colle Teroson AD 914, avec finition par joint élastomère et collier de serrage. Une platine en membrane Monarplan D est ensuite soudée sur la membrane Monarplan GF de la partie courante (cf. figure 18).

5.4 Trop-pleins

On utilise un conduit préfabriqué en PVC rigide avec une platine en Monarplan D soudée sur la membrane Monarplan FM 1,5 mm du relevé (cf. figure 19).



Légende :

- | | | |
|---|---|---|
| ① Élément porteur | ⑧ Fixation mécanique | ⑯ Monarplan D |
| ② Pare-vapeur | ⑨ Monarplan Tôle Plastée | ⑰ Joint élastomérique |
| ③ Isolation thermique | ⑩ Joint SNJF 1 ^{ère} catégorie | ⑱ Écran de séparation mécanique Monarplan NTS 300 |
| ④ Monarplan GF | ⑪ Bande double face butyle | ⑲ Colle Teroson EF TK 400 |
| ⑤ Monarplan PVC Liquide | ⑫ Bande Adealu | |
| ⑥ Bande de pontage Monarplan FM 1,5 (15 cm) | ⑬ Colle Teroson AD 914 | |
| ⑦ Monarplan FM 1,5 | ⑭ Joint mousse d'étanchéité | |
| | ⑮ Couvre-joint métallique | |

5.5 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés sur costières conformément aux dispositions de la norme NF-DTU concernée.

Sur maçonnerie, une feuille Monarplan D est requise pour fermer le joint (cf. figures 20 et 21).

Figure 20 – Joint de dilatation avec double costière (élément porteur en TAN ou bois – panneaux dérivés du bois)

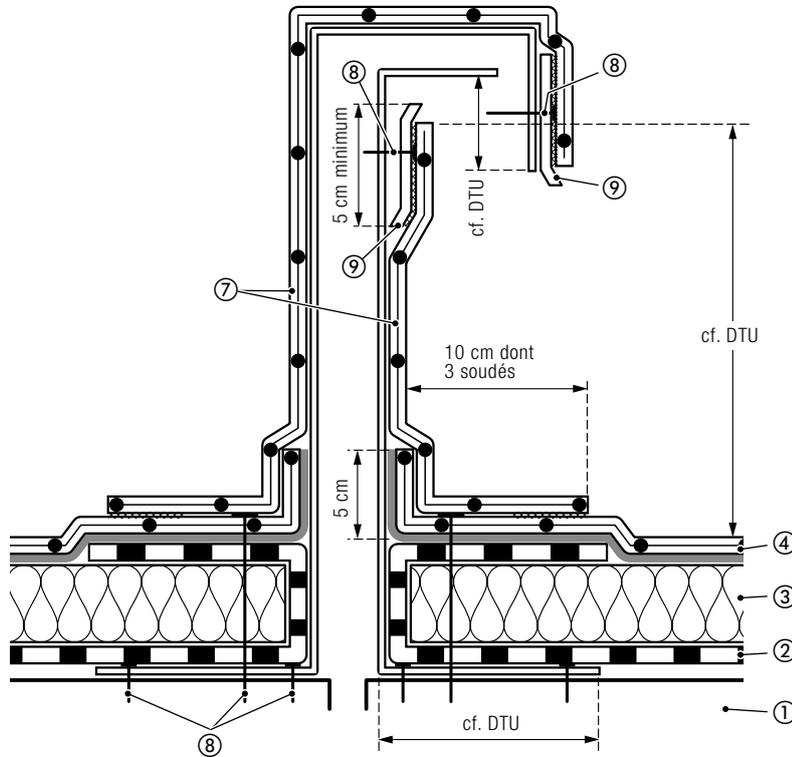
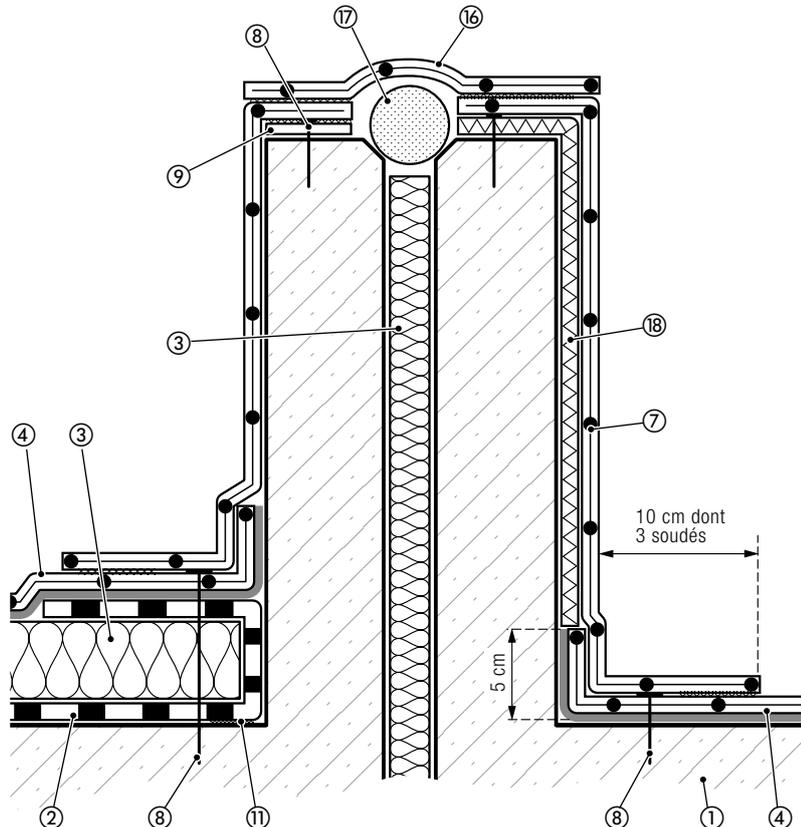


Figure 21 - Joint de dilatation avec double costière (élément porteur en maçonnerie)



6. Chemin de circulation, terrasses techniques et zones techniques

Dans le cas de toitures-terrasses techniques (ou de zones techniques), la pente est au maximum égale à 5 %.

Sur pentes < 50 %, des chemins de circulation réservés au passage pour entretien sont admis.

Les chemins de circulation et les zones techniques sont traités avec une feuille Monarplan W de couleur différente de celle des parties courantes, soudée par points ou collée en plein à la colle Teroson AD 914.

7. Matériaux

7.1 Feuilles Monarplan

Présentation et caractéristiques

Les feuilles Monarplan sont produites à partir d'un mélange de chlorure de polyvinyle (PVC), de plastifiants, de stabilisants thermiques, de charges minérales et d'adjuvants (lubrifiant anti-UV, pigments). Ce mélange est ensuite extrudé à l'épaisseur désirée.

■ Monarplan GF

Le mélange est extrudé sur chacune des deux faces d'une armature en voile de verre puis calandré sur un non-tissé polyester 250 g/m² de sous-face.

La feuille Monarplan GF comprend en lisière une zone de 7 cm de large sans géotextile, permettant de réaliser les soudures longitudinales.

■ Monarplan D

Feuille non-armée. Le PVC-P est de même composition que pour la feuille Monarplan GF. Les caractéristiques de la feuille sont données dans le tableau 5.

■ Monarplan FM 1,5 mm

La feuille Monarplan FM 1,5 mm est une membrane fabriquée à l'aide du mélange ci-dessus, armée par grille de verre 150 g/m² et d'épaisseur totale 1,5 mm.

L'utilisation des feuilles, dimensions et autres informations sont indiquées dans le tableau 6.

Tableau 5 – Composition spécifiée, présentation et utilisation des feuilles

	Feuilles Monarplan			
	Monarplan GF	Monarplan D	Monarplan FM 1,5 mm	
Épaisseur (mm) + 10/-5 %	2,2*	1,5	1,5	
Largeur (m) + 1/-0,5 %	2,12	0,75	1,06	0,15
Longueur (m) + 5/-0 %	15	15	15	15
Poids des rouleaux (kg) - indicatif	70	25	32	5
Utilisation	Partie courante	Points de détail	Relevés et pontage des abouts de lés	
Coloris	Gris clair			
Conditionnement	15 rouleaux / palette	15 rouleaux / palette	15 rouleaux / palette	90 rouleaux / palette

*avec géotextile de sous-face

Les caractéristiques des feuilles sont données dans le tableau 6

Tableau 6 - Caractéristiques spécifiées des feuilles

Caractéristiques	Unités	Normes de référence	Monarplan GF	Monarplan FM 1,5 mm	Monarplan D
Épaisseur (feuille PVC/totale)	mm	EN 1849-2	1,5 / 2,2	1,5	1,5
Masse surfacique totale	g/m ²	EN 1849-2	2 200	1 950	2000
Masse surfacique du non-tissé	g/m ²	EN 1849-2	250		
Masse surfacique de l'armature	g/m ²	EN 1849-2	50	80	
Résistance en traction LxT	N/50 mm	EN 12311-2	≥ 600 x 600	≥ 1000 x 900	
	N/mm ²				≥ 10
Allongement à la rupture LxT	%	EN 12311-2	≥ 30	≥ 15	≥ 250
Stabilité dimensionnelle	%	EN 1107-2	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2
Résistance à la déchirure amorcée	N	EN 12310-2	≥ 100	≥ 200	
	N/mm				≥ 30
Déchirure au clou LxT	N	EN 12310-1	≥ 300	≥ 300	≥ 180
Pliage à froid	°C	EN 495-5	≥ -25	≥ -25	≥ -30
Pliage à froid après vieillissement 24 semaines à 70 °C	°C	EN 495-5	≥ -25	≥ -25	≥ -30
Teneur en plastifiant	%	ISO 6427	30 ± 2	30 ± 2	30 ± 2
Rectitude	mm	EN 1848-2	≤ 30	≤ 30	
Planéité	mm	EN 1848-2	≤ 10	≤ 10	
Absorption d'eau	%	Guide UEATc		≤ 2 %	
Capillarité	mm	Guide UEATc	≤ 15	≤ 15	
Résistance au poinçonnement statique	kg	EN 12730 méthode A	≥ 20 (L20)	≥ 20 (L20)	
Résistance au poinçonnement statique	kg	EN 12730 méthode C	≥ 20 (L20)	≥ 20 (L20)	
Résistance au choc - Méthode A	mm	EN 12691 : 2006	≥ 500	≥ 500	
Résistance au choc - Méthode B	mm	EN 12691 : 2006	≥ 500	≥ 500	
Facteur de diffusion à la vapeur d'eau	-	EN 1931	18 700 ± 6 000	20 000 ± 6 000	
Perméabilité à la vapeur d'eau (valeur Sd)	m	EN 1931	28	24	
Résistance au pelage des soudures	N/50 mm	EN 12316-2	≥ 200	≥ 185	
Résistance au cisaillement des soudures	N/50 mm	EN 12317-2	≥ 700	≥ 700	
Réaction au feu, euroclasse	-	EN 13501-1	E	E	
Résistance à la grêle	m/s	EN 13583	≥ 17	-	
Classement FIT			F5 I5 T4		

■ Identification

Les feuilles portent l'impression d'un code d'identifiant la référence de fabrication. Les rouleaux portent une étiquette avec la désignation complète du produit, son code produit, ses dimensions, le n° de production permettant de remonter aux données de fabrication, ainsi que le marquage CE suivant la norme EN 13956.

■ Stockage

Les rouleaux doivent être stockés à plat sur une surface sèche et exempte d'aspérité, à l'abri des intempéries (bâché ou dans un local couvert), surélevés par rapport au sol.

■ Fabrication et contrôle

Les feuilles Monarplan sont fabriquées par le groupe Icopal dans son usine de Sturovo (Slovaquie).

Les contrôles sur les matières premières, les produits semi-finis et les produits finis, sont réalisés conformément à la norme EN 13956 et au Guide UEATc de décembre 2001 (cahier du CSTB 3539) :

- ▶ Contrôle de matières premières sur chaque lot :
 - armature : contrôle de la largeur, du grammage et de l'absorption d'eau ;
 - résine PVC et compound : contrôle de la densité, certificat d'analyse du fournisseur pour les autres paramètres.
- ▶ Contrôle de produits finis : la nomenclature des contrôles est donnée dans le tableau 7

Tableau 7 - Nomenclature des contrôles sur produits finis

Propriété	Norme	Fréquence minimale selon EN 13956
Épaisseur	NF-EN 1849-2	1 x par lot
Masse surfacique	NF-EN 1849-2	1 x par lot
Résistance à la rupture	NF-EN 12311-2, méthode A	1 x par semaine
Allongement à la rupture	NF-EN 12311-2, méthode A	1 x par semaine
Déchirure amorcée	NF-EN 12310-2	1 x par semaine
Adhérence interlaminaire	NF-EN 12316-2	1 x par lot
Stabilité dimensionnelle	NF-EN 1107-2	2 x par semaine
Défauts visuels	NF-EN 1850-2	100 % production
Longueur	NF- EN 1848-2	1 x par mois
Largeur	NF- EN 1848-2	1 x par lot
Planéité	NF-EN 1848-2	1 x par mois
Rectitude	NF-EN 1848-2	1 x par mois
Pliabilité à basse température	NF-EN 495-5	2 x par an
Déchirure au clou	NF-EN 12310-1	1 x par semaine
Teneur en plastifiant	NF-EN ISO 6427	2 x par an
Perte de masse après 4 semaines 80 °C à l'air	Guide UEATc	2 x par an

7.2 Autres matériaux en feuilles

7.2.1 Membrane bitumineuse autoprotégée

Paradiene 30.1 GS : feuille armée VV50 en bitume SBS d'épaisseur 2,5 mm avec autoprotection par granulés minéraux (voir DTA Paradiene S).

Paracier G : feuille armée VV50 en bitume SBS d'épaisseur 2,5 mm avec autoprotection par granulés minéraux (voir DTA Paracier FM).

7.2.2 Pare-vapeur bitumineux

Parabase : feuille armée VV50 en bitume SBS d'épaisseur 2,5 mm (voir DTA Paradiene S).

Irex Profil : pare-vapeur en bitume SBS d'épaisseur 3 mm (voir DTA Paradiene S).

Perfader : feutre perforé sous-facé spécifique pour soudure (voir DTA Paradiene S).

Ceceal : écran voile de verre aluminium conforme à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).

Adevapo : pare-vapeur bitumineux auto-adhésif (voir DTA Parasteel 42 TFH).

Parevapo SBS : feuille en bitume élastomère avec armature composite PET/Alu pour barrière à la vapeur (voir DTA Canopia).

Paradial S : feuille avec autoprotection métallique définies (voir DTA Paradiene S).

Supradial S : dito Paradiene S avec en surface, une finition décorative par paillettes ou granulés minéraux colorés (voir DTA Paradiene S).

Adebase : pare-vapeur bitumineux d'épaisseur 2,5 mm et auto-adhésif (voir CCP Parastar).

7.2.3 Pare-vapeur polyéthylène

Parevapo PE : film polyéthylène d'épaisseur $\geq 0,30$ mm conforme à la norme EN 13984 et ayant une valeur $S_d \geq 178$ m.

7.2.4 Écrans de séparation mécanique

Monarplan NTS 300 : non-tissé synthétique de 300 g/m².

7.2.5 Chemin de circulation

Monarplan W : membrane de la gamme Monarplan d'épaisseur finale 2 mm, avec couche de surface structurée.

7.2.6 Bande de pontage

Bande de Monarplan FM 1,5 MM largeur 15 cm pour pontage des recouvrements transversaux de Monarplan GF et relevés.

7.3 Autres matériaux (colles et autres produits liquides)

7.3.1 Colle pour membrane de partie courante : Teroson EF TK 400

La colle **Teroson EF TK 400** expansive à base de polyuréthane, mono-composant, de couleur verte, s'utilise pour le collage des feuilles sous-facées Monarplan GF sur différents supports tels que béton, bois, membrane bitumineuse auto-protégée, isolants (cf. fiche technique en Annexe D).

Conditionnement : aérosol de 750 ml. Carton de 12 aérosols.

Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité.

Stockage : à température ambiante 23 °C, 18 mois dans l'emballage d'origine.

Consommation : minimum trois cordons de 75ml. Un aérosol de 750 ml permet de coller 10-12m² de membrane (cf. § 4.1.2).

Temps ouvert : maximum 10 mn.

Temps de séchage à cœur : 24 h à 23 °C.

7.3.2 Colle pour points de détails et relevés : Teroson AD 914

La colle **Teroson AD 914** à base de caoutchouc nitrile mono-composant s'utilise pour :

- le collage des feuilles de relevés Monarplan GF sur différents supports tels que métal, béton, bois ;
- le collage des membranes non armées Monarplan D sur les émergences et évacuations ;
- le collage des chemins de circulation en Monarplan W sur la membrane Monarplan GF de partie courante.

La colle Teroson AD 914 s'utilise en double encollage.

Conditionnement : bidon métallique de 10 l.

Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité.

Stockage : entre +5 °C et +30 °C, douze mois dans l'emballage d'origine.

Consommation : en double encollage $\geq 2 \times 150 \text{ g/m}^2$.

Temps de séchage : 5 mn.

Temps ouvert : maximum 10 mn.

Extrait sec : environ 29 %.

Densité : environ 0,90.

7.3.3 Colle pour isolants

Colle Par : conforme au DTA Paradiene S

Colle Pur Glue : colle pour isolants conforme au DTA Adepar.

Colle Icopal SFT adhesive : conforme à la notice de pose Tectofin collé.

7.3.4 Solvant pour soudure chimique à froid : Monarplan Solvant THF

Solvant à base de THF (tétrahydrofurane) utilisé pour la liaison des feuilles par soudure chimique. Il s'applique au flacon applicateur muni d'un pinceau plat. Il s'utilise aussi comme diluant du Monarplan PVC Liquide.

Conditionnement : bidon métallique de 1,25 l.

Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité.

Stockage : entre +5 °C et +30 °C, douze mois dans l'emballage d'origine.

Consommation $\geq 30 \text{ g/m}$ pour soudure de 40 mm de large.

7.3.5 Nettoyant des recouvrements avant soudure : Monarplan Nettoyant

Solvant à base d'acétate d'éthyle et d'acétone utilisé pour nettoyer la surface des feuilles avant soudure, en particulier lorsqu'on se trouve sur panneau isolant en perlite expansée (fibrée).

Conditionnement : bidon métallique de 5 l.

Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité.

Stockage : entre +5 °C et +30 °C, douze mois dans l'emballage d'origine.

7.3.6 Finition pour joints : Monarplan PVC Liquide

Mélange de PVC-P en solution dans du THF et du cyclohexanone, densité 1.

S'applique au flacon applicateur muni d'un embout pour la protection des bords apparents des jonctions des lés.

Conditionnement : bidon métallique de 0,85 kg.

Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité.

Stockage : entre +5 °C et +30 °C, vingt-quatre mois dans l'emballage d'origine.

Consommation $\geq 25 \text{ g/m}$. Dilution éventuelle par Monarplan Solvant THF.

7.4 Accessoires divers

7.4.1 Tôle colaminée (plastée) : Monarplan Tôle Plastée

Monarplan Tôle Plastée est utilisée pour l'exécution des points particuliers en rive et en tête de relevés ou comme accessoire pour fixation mécanique sur lignes intermédiaires. La membrane Monarplan FM 1,5 mm est soudée à chaud ou chimiquement sur la tôle. Le pontage des tôles est réalisé par soudure d'une bande de pontage en Monarplan FM 1,5 mm de 15 cm de large (cf. figure 22).

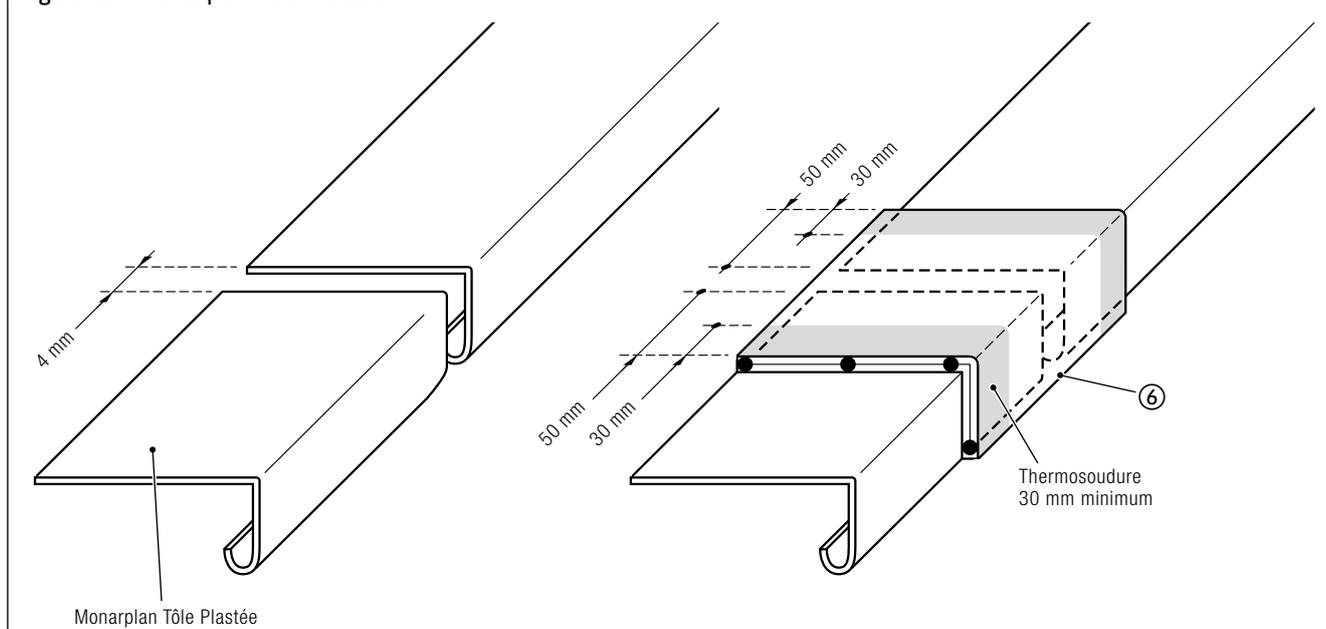
Composition : tôle d'acier galvanisée épaisseur 0,6 mm sur laquelle est colaminée une feuille de Monarplan d'épaisseur 0,7 mm, de coloris gris clair.

Face arrière laquée grise.

Poids 5,7 kg/m² environ.

Conditionnement : tôles en largeur 1 m, longueur 2 m, livrées sur palettes de 50 tôles.

Figure 22 - Monarplan Tôle Plastée



7.4.2 Evacuation des eaux pluviales préfabriquées : Monarplan EEP

Pièces comportant un moignon en PVC rigide d'épaisseur 2,3 mm dans laquelle est insérée une platine en PVC rigide. Sur cette platine en PVC rigide est soudée une collerette en Monarplan D.

Les EEP sont conformes à la norme NF EN 1253.

Longueur du moignon : 500 mm.

7.4.3 Fixations pour profilés

La fixation des profilés en tôles colaminées et des profilés métalliques est assurée par des fixations à tête plate ou faiblement bombée. Suivant le type de support, elle est réalisée par des vis auto-perceuses, des tapvis, des rivets à expansion, des vis à bois, etc. L'espacement entre fixations est au maximum de 25 cm.

7.5 Outils et accessoires de mise en œuvre

7.5.1 Soudeuse automatique à air chaud

Pour la réalisation de soudures de 3 cm minimum de large. Puissance 4 200 W en 220 V ou 3 300 W en 220 V. Débit d'air chaud 400 à 600 l/min, température réglable en continu entre 20 °C et 650 °C. Entraînement automatique, vitesse d'avance réglable de 0,50 à 12 m/min Poids : environ 20 kg. Marques : Leister Variant, Forplast W ou équivalent.

7.5.2 Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation

Pour la réalisation de soudures à la main de 3 cm minimum de large. Puissance 1 460 W en 220 V ou 1 300 W en 220 V. Débit d'air chaud 50 à 230 l/min, température réglable en continu entre 20 °C et 700 °C. Poids : environ 1,5 kg. Marques : Leister Triac, Forplast Quick L Electronique ou équivalent.

7.4.4 Adhésif double-face

- ▶ Adhésif double-face caoutchouc butyle, largeur ≥ 10 mm ;
- ▶ Bande adhésive Multifix MOB 2F, largeur 19 mm.

7.4.5 Coins préfabriqués

Pièces injectées d'épaisseur 1,5 mm, utilisées comme finition de l'étanchéité des coins.

Pièce pour coin rentrant type Monarplan Angle Rentrant, pièce pour coin sortant type Monarplan Angle Sortant.

7.4.6 Attelages de fixation mécanique

Les attelages de fixation du revêtement d'étanchéité en périphérie de toiture répondent aux exigences de l'ETAG 006. Ils doivent être du type solide au pas lorsque la résistance à la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est < 100 kPa.

7.5.3 Rouleau de pression

Rouleau de 40 mm de largeur en silicone avec axe à roulements à billes monté sur monture en bois ou similaire pour maroufler la soudure.

7.5.4 Monarplan Flacon

Flacon en polyéthylène de 500 ml avec embout, adapté pour l'application du Monarplan PVC Liquide.

ANNEXE A : Plan d'action qualité chantier

Ce paragraphe liste les règles de base à respecter lors de la mise en œuvre du procédé Monarplan GF collé, en particulier lors de la mise en œuvre sur maçonnerie à pente nulle.

Le PAQC a pour but de sensibiliser le personnel au respect de la qualité des travaux, en renforçant le contrôle des assemblages par soudure. Ces opérations de contrôle et les reprises des parties défailtantes seront systématiquement consignées dans le registre des autocontrôles de l'entreprise.

A.1 Organisation de la mise en œuvre

L'entreprise doit avoir son propre personnel qualifié et agréé par Siplast-Icopal. Après formation théorique et pratique par le Centre de Formation de Siplast-Icopal, des certificats nominatifs, annuels et reconductibles sont remis aux applicateurs ayant fait la preuve de leurs capacités professionnelles.

Sur demande de l'entreprise, Siplast-Icopal met à disposition un moniteur qui vérifie et complète la formation sur chantier.

A.2 Réception du support

La réception du support (partie courante, relevés, naissances d'eaux pluviales) est réalisée en conformité avec les normes NF P 10-302 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF P 84-205 (DTU 43.5).

A.3 Matériaux

L'entreprise identifie et contrôle la conformité des livraisons. Le stockage et la manutention des matériaux sont exécutés en conformité avec les règles d'hygiène et de sécurité en vigueur. Les rouleaux doivent être stockés à plat, dans leur emballage d'origine, dans un endroit propre, sec et à l'abri des intempéries, des heurts et des poussières. Il est recommandé, pour éviter la formation de plis lors de la soudure, de stocker les rouleaux dans un local chauffé afin que le matériau soit à 5 °C minimum lors de son utilisation en toiture-terrasse. La qualité de la soudure dépend de la propreté des lés de membrane.

A.4 Energie

L'entreprise définit au préalable son besoin en énergie afin que le maître d'ouvrage et/ou l'entreprise générale fournisse une énergie électrique conforme au besoin de l'étanchéur, notamment pour garantir le bon fonctionnement des automates de soudure.

A.5 Exécution des travaux

La mise en œuvre doit être en tout point conforme aux prescriptions de la présente notice de pose.

Les lés doivent être déroulés à plat et sans tension. Les rouleaux seront manipulés avec les moyens appropriés (outil de manutention, deux personnes minimum, etc.).

A.5.1 Soudure à l'air chaud

La soudure à l'air chaud est réalisée à l'aide d'automates de soudure en partie courante et de machines manuelles pour les points de détails.

Pour réaliser une soudure de qualité, les critères suivants doivent être pris en compte :

- ▶ température de chauffe ;
- ▶ débit d'air ; vitesse d'avancement de l'automate ;
- ▶ température de la membrane ;
- ▶ température ambiante et humidité relative.

La température de soudage varie en fonction des conditions atmosphériques tout au long de la journée. C'est pourquoi les automates de soudure seront réglés et contrôlés au minimum deux fois par jour : le matin et à la mi-journée, et après chaque interruption de chantier (cf. § A.5.3 : contrôle destructif par pelage).

Ces contrôles ainsi que les conditions climatiques (température, humidité relative, etc.) seront consignés dans le registre d'autocontrôles de l'entreprise.

A.5.2 Soudure chimique

La soudure chimique est à réserver aux soudures sur accessoires et aux endroits où l'encombrement de l'appareil à air chaud interdit son emploi. Elle s'utilise jusqu'à une température ambiante supérieure ou égale à 5 °C et une humidité relative inférieure à 65 %.

A.5.3 Contrôle des soudures

Toutes les soudures sont obligatoirement contrôlées en portant une attention particulière aux points suivants :

- ▶ angles ;
- ▶ traversées de toiture ;
- ▶ raccords sur EP ;
- ▶ jonction en T ;
- ▶ liaison entre soudures automatiques et soudures manuelles ;
- ▶ etc.

Contrôle visuel :

Pendant le soudage, la surface de la feuille devient brillante lorsque la chauffe est suffisante.

Un cordon de reflux de matière provenant de la sous-face de la feuille est observé en lisière de soudure. Le jaunissement de la feuille, le dégagement de fumées noires ou la présence de matière carbonisée sur l'embout de la machine de chauffe ou sur la feuille indiquent une zone surchauffée (température trop élevée, vitesse trop lente, etc.).

Contrôle mécanique :

Avec une pointe sèche métallique, en exerçant une petite pression continue, et après stabilisation de la soudure.

Contrôle destructif par pelage :

Pelage manuel à 180° sur des bandes d'échantillon de 2 cm de large, sur des soudures stabilisées (refroidies).

Une bonne soudure se caractérise par une résistance au pelage du joint supérieure à l'adhésion entre les couches internes de la membrane ; c'est-à-dire que la rupture se produit dans la membrane et non à l'interface.

De plus on vérifiera la largeur de la soudure : 3 cm minimum dans le cas de soudure à l'air chaud ; 4 cm minimum dans le cas de soudure au solvant.

A.5.4 Reprise des soudures défailtantes

Lorsqu'une soudure défailtante est détectée, elle doit être repérée de façon visible et réparée le plus rapidement possible :

- ▶ ouverture maximale de la zone défailtante par pelage manuel ;
- ▶ reprise par soudure manuelle à l'air chaud exclusivement ;
- ▶ pontage de la reprise à l'aide d'une pièce en Monarplan FM d'au moins 10 cm de diamètre et débordant de la zone réparée de 5 cm minimum.

Ne pas utiliser Monarplan PVC Liquide pour réparer les soudures défailtantes.

Les opérations de contrôle et les reprises des parties défailtantes seront systématiquement consignées dans le registre des autocontrôles de l'entreprise.

ANNEXE B : Consommations de colle Teroson EF TK 400 en référence aux règles V65

Cas 1 : Versants plans – Support direct : Béton ou béton cellulaire - Travaux neufs - Bâtiments ouverts ou fermés ($W_{adm_{sr}} = 6\ 333\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
$\leq 10\ m$	3 cordons / m							
$10 < h \leq 15\ m$								
$15 < h \leq 20\ m$								

Cas 2 : Versants plans – Support direct : Bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés ($W_{adm_{sr}} = 6\ 333\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
$\leq 10\ m$	3 cordons / m						4 cordons / m	
$10 < h \leq 15\ m$								
$15 < h \leq 20\ m$								

Cas 3 : Versants plans – Support direct : Bois - Travaux neufs - Bâtiments ouverts ($W_{adm_{sr}} = 6\ 333\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
$\leq 10\ m$	3 cordons / m						4 cordons / m	
$10 < h \leq 15\ m$								
$15 < h \leq 20\ m$								

Cas 4 : Versants plans – Support direct : Isolant thermique (PUR, PIR) Elément porteur : Béton ou béton cellulaire - Travaux neufs ou réfections - Bâtiments ouverts ou fermés Tôles d'acier nervurées / Bois - Réfections - Bâtiments fermés (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors cas n° 5 bâtiments neufs) ($W_{adm_{sr}} = 6\ 333\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
$\leq 10\ m$	3 cordons / m						4 cordons / m	
$10 < h \leq 15\ m$								
$15 < h \leq 20\ m$								

Cas 5 : Versants plans – Support direct : Isolant thermique (PUR, PIR) Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés ($W_{adm_{sr}} = 6\ 333\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
$\leq 10\ m$	3 cordons / m						4 cordons / m	
$10 < h \leq 15\ m$								
$15 < h \leq 20\ m$								

Cas 6 : Versants plans – Isolant thermique (PUR, PIR)**Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts****(Wadm_{sr} = 6 333 Pa)**

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	3 cordons / m						4 cordons / m	
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20 m								

Cas 7 : Versants plans – Support direct : Isolant thermique (PSE)**Elément porteur : Béton ou béton cellulaire - Travaux neufs ou réfections - Bâtiments ouverts ou fermés****Tôles d'acier nervurées / Bois - Réfections - Bâtiments fermés****(sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors cas n° 5 bâtiments neufs)****(Wadm_{sr} = 5 333 Pa)**

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m							
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20 m								

Cas 8 : Versants plans – Support direct : Isolant thermique (PSE)**Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés****(Wadm_{sr} = 5 333 Pa)**

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m						4 cordons / m	
10 < h ≤ 15 m							4 cordons / m	
15 < h ≤ 20 m								

Cas 9 : Versants plans – Isolant thermique (PSE)**Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts****(Wadm_{sr} = 5 333 Pa)**

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m				4 cordons / m			
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20 m					4 cordons / m			

Cas 10 : Versants plans – Support direct : Membrane bitumineuse avec autoprotection minérale
Elément porteur : Béton ou béton cellulaire - Travaux neufs ou réfections - Bâtiments ouverts ou fermés
Tôles d'acier nervurées / Bois - Réfections - Bâtiments fermés
 (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors cas n° 8 bâtiments neufs)
 ($W_{adm_{sr}} = 6\ 667\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m							
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20m								

Cas 11 : Versants plans – Support direct : Membrane bitumineuse avec autoprotection minérale
Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés
 ($W_{adm_{sr}} = 6\ 667\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m							
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20m								

Cas 12 : Versants plans – Support direct : Membrane bitumineuse avec autoprotection minérale
Elément porteur : Tôles d'acier nervurées / Bois - Travaux neufs - Bâtiments ouverts
 ($W_{adm_{sr}} = 6\ 667\ Pa$)

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	4 cordons / m							
10 < h ≤ 15 m								
15 < h ≤ 20m								

ANNEXE C : Consommations de colle Teroson EF TK 400 en référence à l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

C.1 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans $\leq 8,7\%$, suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

Cas 1.1 - Bâtiments fermés ou ouverts - Support direct : Béton et béton cellulaire - travaux neufs ($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

Cas 1.2 - Bâtiments ouverts – Support direct : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs ($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m										3 cordons / m	
$10 < h \leq 20$ m											4 cordons / m	

Cas 1.3 - Bâtiments fermés – Support direct : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs ($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

C.2 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans pente $\geq 8,7\%$, (suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

**Cas 2.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Support direct : Béton et béton cellulaire - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

**Cas 2.2 - Bâtiments ouverts – Support direct : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											4 cordons / m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m						4 cordons / m	3 cordons / m	4 cordons / m			

**Cas 2.3 - Bâtiments fermés – Support direct : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m											4 cordons / m

C.3 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans $\leq 8,7\%$, suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

Cas 3.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Elément porteur : Béton et béton cellulaire - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir cas 3.3) – Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs et de réfection
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,333\text{ Pa}$)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
$\leq 10\text{ m}$	3 cordons /m											
$10 < h \leq 20\text{ m}$												

Cas 3.2 - Bâtiments ouverts – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,333\text{ Pa}$)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
$\leq 10\text{ m}$	3 cordons /m											3 cordons /m
$10 < h \leq 20\text{ m}$												4 cordons /m

Cas 3.3 - Bâtiments fermés – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,333\text{ Pa}$)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
$\leq 10\text{ m}$	3 cordons /m											
$10 < h \leq 20\text{ m}$												

C.4 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans pente $\geq 8,7\%$, (suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

**Cas 4.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Élément porteur : Béton et béton cellulaire - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir Tableau 4.3)
– Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs et de réfection
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons /m											4 cordons /m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons /m						4 cordons /m	3 cordons /m			4 cordons /m	

**Cas 4.2 - Bâtiments ouverts – Élément porteur : bois et panneaux à base de bois
– Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons /m						4 cordons /m	3 cordons /m	4 cordons /m			
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons /m			4 cordons /m	3 cordons /m	4 cordons /m	4 cordons /m	3 cordons /m	4 cordons /m			

**Cas 4.3 - Bâtiments fermés – Élément porteur : bois et panneaux à base de bois
– Support direct : isolant PUR/PIR - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 6\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons /m											4 cordons /m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons /m						4 cordons /m	3 cordons /m	4 cordons /m	4 cordons /m		

C.5 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans $\leq 8,7\%$, suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

**Cas 5.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Elément porteur : Béton et béton cellulaire - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir cas 5.3)
– Support direct : isolant PSE - travaux neufs et de réfection
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

**Cas 5.2 - Bâtiments ouverts – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois
– Support direct : isolant PSE - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											4 cordons / m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m						4 cordons / m	3 cordons / m	4 cordons / m			

**Cas 5.3 - Bâtiments fermés – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois
– Support direct : isolant PSE - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m											4 cordons / m

C.6 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans pente $\geq 8,7\%$, (suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

**Cas 6.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Elément porteur : Béton et béton cellulaire - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir Tableau 6.3)
– Support direct : isolant PSE - travaux neufs et de réfections
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											4 cordons / m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m							4 cordons / m	3 cordons / m			

**Cas 6.2 - Bâtiments ouverts – Elément porteur : bois et panneaux à base de bois – Support direct : isolant PSE - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m							4 cordons / m	3 cordons / m	4 cordons / m		
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m				4 cordons / m	3 cordons / m	4 cordons / m					

**Cas 6.3 - Bâtiments fermés – Elément porteur : bois et panneaux à base de bois – Support direct : isolant PSE - travaux neufs
($W_{adm_{sr}} = 5\,333$ Pa)**

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	3 cordons / m											4 cordons / m
$10 < h \leq 20$ m	3 cordons / m							4 cordons / m	3 cordons / m	4 cordons / m		

C.7 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans $\leq 8,7\%$, suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime (ELU)

Cas 7.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Elément porteur : Béton et béton cellulaire - travaux neufs et de réfections - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir cas 7.3) – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

Cas 7.2 - Bâtiments ouverts – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - travaux neufs – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m	4 cordons / m											/

Cas 7.3 - Bâtiments fermés – Elément porteur : Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - travaux neufs – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse
 ($W_{adm_{sr}} = 6\,667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m												

C.8 - Dépressions de calcul W en N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans pente $\geq 8,7\%$, (suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) $W = 1,5 \times c_p \times q_p(z)$, valeurs calculées à l'état limite ultime ELU)

Cas 8.1 - Bâtiments fermés ou ouverts – Élément porteur : Béton et béton cellulaire - travaux neufs et de réfections - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois en réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir Tableau 8.3) – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse

($W_{adm_{sr}} = 6\ 667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m	4 cordons / m						/			4 cordons / m		

Cas 8.2 - Bâtiments ouverts – Élément porteur : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse

($W_{adm_{sr}} = 6\ 667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m						/			/		
$10 < h \leq 20$ m	4 cordons / m						/					

Cas 8.3 - Bâtiments fermés – Élément porteur : bois et panneaux à base de bois - travaux neufs – Support direct : ancienne étanchéité bitumineuse

($W_{adm_{sr}} = 6\ 667$ Pa)

Hauteur	Région 1			Région 2			Région 3			Région 4		
	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0	IIIb	II	0
≤ 10 m	4 cordons / m											
$10 < h \leq 20$ m	4 cordons / m						/			4 cordons / m		

ANNEXE D : Fiche Technique de la colle Teroson EF TK 400



NOTICE TECHNIQUE PRODUIT

NT/ DEV/ 836

REV 00 – Février 2017

TEROSON EF TK 400

PRESENTATION

TEROSON EF TK 400 est une colle polyuréthane mono-composant expansive. Elle se présente sous la forme d'une mousse de couleur vert clair.

DESTINATION

TEROSON EF TK 400 s'emploie pour le collage à froid des membranes d'étanchéité synthétique MONARPLAN GF avec sous-façage géotextile.

Le domaine d'emploi de Teroson EF TK 400 est précisé dans le document technique de référence particulier du procédé de couverture ou d'étanchéité mis en œuvre (ATEX, AT, DTA, CCP de Siplast).

TEROSON EF TK 400 permet de coller MONARPLAN GF sur Polystyrène Expandé (PSE).



MISE EN OEUVRE

TEROSON EF TK 400 s'applique en cordons sur support propre et sec à l'aide d'un pistolet à aérosol de mousse PU.

La surface du cordon doit rester collante au doigt lors de l'application de la membrane, qui se fait à l'avancée.

Recommandations d'utilisation :

- Bien secouer l'aérosol avant usage ;
- Veiller à nettoyer le pistolet à l'aide d'un nettoyant pour mousse PU avant et après chaque utilisation ;
- Bien maroufler la surface de la membrane (roulette caoutchouc) après collage afin d'éviter la formation de spectres de cordons.

Un aérosol ouvert peut être réutilisé, bien rebouché, et dans le respect des conditions de stockage.

Consommation indicative :

Un aérosol de 750 ml permet de couvrir environ 10 à 12 m² dans les conditions standards (4 cordons/ml).

Il convient cependant de se référer au document technique particulier du procédé de couverture ou d'étanchéité mis en œuvre (ATEX, AT, DTA, CCP de Siplast), afin de connaître les quantités et conditions d'application appropriées.

Ne convient pas pour le collage sur Polyéthylène ou Polypropylène.

Icopal
12, rue de la Renaissance
F-92184 Antony
Cedex
France

Tél. : +33(0)1 40 96 35 00
Fax : +33(0)1 46662485
Contact.fr@icopal.com
Contact-international@icopal.com
www.siplast.fr

R.C.S. Paris B 552 100 984
Société par Actions Simplifiées
au capital de 5 729 600 €

CARACTERISTIQUES

Température d'utilisation sur un support à 20°C	+5°C à 45°C (>30% RH)
Diamètre moyen du cordon après application	Environ 3cm
Temps ouvert	Max. 10 mn
Temps de prise	1h à 48h selon conditions extérieures

CONDITIONNEMENT

Aérosol : 750ml ; par cartons de 12.

Stockage des aérosols: 18 mois en entrepôt fermé entre 5 et 25°C. Date limite d'utilisation indiquée sous l'aérosol. Ne pas laisser l'aérosol exposé au soleil.

SECURITE

La colle TEROSON EF TK400 contient des isocyanates et est conditionnée en aérosol sous pression. Ce produit est classé dangereux conformément au règlement (UE) 2015/1221 (relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges). Les fiches de données de sécurité (FDS) de nos produits peuvent être librement téléchargées depuis le site www.siplast.fr (onglet "Fiches sécurité"). L'applicateur doit posséder leurs dernières versions afin d'être averti des risques et des précautions à prendre.

DOCUMENT DE REFERENCE ISO 9001

Notre Société est certifiée ISO 9001 pour tous ses établissements en France.
Siplast Icopal se réserve le droit de modifier cette Notice Technique en fonction de l'évolution du produit, des connaissances et des techniques.

Pour obtenir la dernière version à jour, merci de consulter Siplast.





Vous avez l'art, nous avons la matière.

ICOPAL SAS

12, rue de la Renaissance
92184 Antony Cedex
Tél. +33 (0)1 40 96 35 00
Fax. +33 (0)1 46 66 24 85
www.siplast.fr