

# Procédé Paraplac

## Procédé de réfection des toitures en plaques ondulées de fibre-ciment

Étanchéité apparente en bitume SBS ou en PVC-P  
sur isolant thermique

DEVEB 45 | Édition octobre 2022 | Révision 9



Document examiné favorablement par le Bureau de Contrôle Alpha Contrôle compte tenu  
du rapport d'ETN n° 100-782-22 à examiner conjointement avec le présent CCP

# Sommaire

1. Principe ..... 2

2. Association isolant et revêtement d'étanchéité ..... 2

Annexe A – Paraplast ADE/S ..... 3

Annexe B – Paraplast FM ..... 29

## 1. Principe

Le présent Cahier des Charges de Pose définit le procédé Paraplast pour la rénovation des toitures existantes en plaques ondulées en fibre-ciment. Ce procédé se compose :

- ▶ d'une ossature métallique ① constituée de profils Paraplast accrochés à la toiture existante, au moyen de platines et de brides Paraplast ;
- ▶ d'une couche de panneaux isolants thermiques ② ;
- ▶ d'un revêtement d'étanchéité apparent (bitume élastomère ou PVC-P) ③.

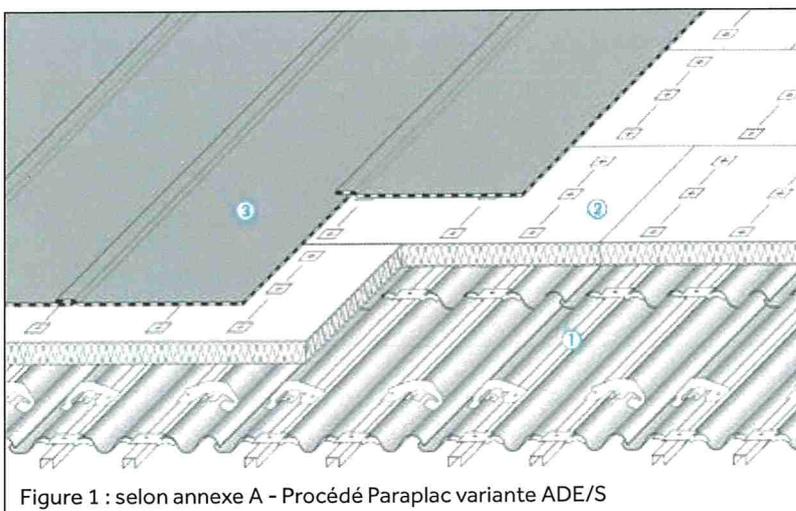


Figure 1 : selon annexe A - Procédé Paraplast variante ADE/S

## 2. Association isolant et revêtement d'étanchéité

Le procédé Paraplast permet l'association de panneaux isolants thermiques et de revêtements d'étanchéité apparents de différentes natures. Le tableau ci-après indique, en fonction de l'association isolant-étanchéité retenue, l'annexe à consulter.

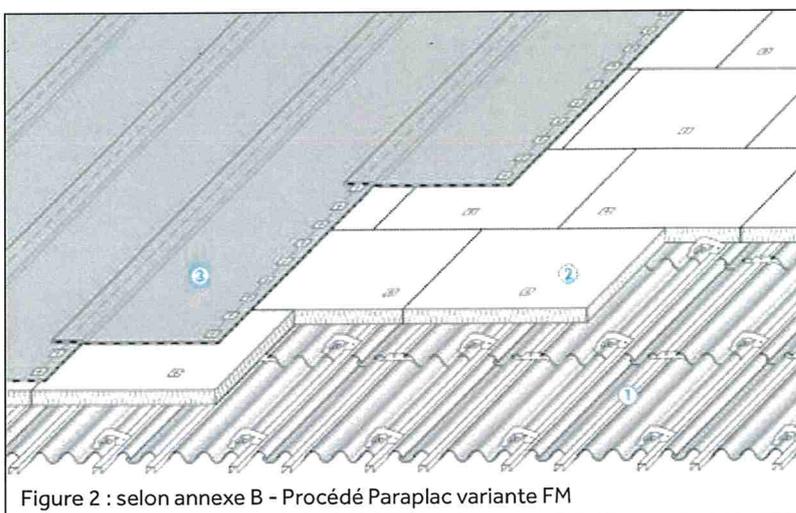


Figure 2 : selon annexe B - Procédé Paraplast variante FM

Revêtement apparent d'étanchéité type	PSE	PIR	Laine minérale avec parement de surface	
			nue ou VV	bitumé
<b>Bitume SBS*</b>				
Auto-adhésif	Annexe A	Annexe A	-	-
Soudé en plein	-	-	-	Annexe A
Soudé sur SCR***	Annexe A	Annexe A	Annexe A	-
<b>Bitume SBS* ou PVC-P**</b>				
Fixé mécaniquement	Annexe B	Annexe B	Annexe B	-

\*monocouche ou bicouche en bitume élastomère de la société BMI Siplast exclusivement

\*\*monocouche en PVC-P Monarplan FM de la société BMI Siplast exclusivement

\*\*\*soudé en plein sur sous-couche fixée mécaniquement SCR Alliance

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94



# Procédé Paraplac ADE/S

## Annexe A

Étanchéité apparente en bitume SBS  
sur isolant thermique

DEVEB 45 | Édition octobre 2022 | Révision 9



Document examiné favorablement par le Bureau de Contrôle Alpha Contrôle compte tenu du rapport d'ETN n° 100-782-22 à examiner conjointement avec le présent CCP

# Sommaire

A1. Principe .....	6
A2. Destination .....	6
A3. Étude de l'existant .....	7
A4. Assistance technique BMI Siplast .....	7
A5. Organisation des travaux – Sécurité .....	7
A6. Mise en œuvre de l'ossature métallique .....	8
A6.1 Sur plaques de 5 ondes reposant sur 2 appuis .....	8
A6.1.1 profils Paraplac .....	8
A6.1.2 Brides et platines Paraplac .....	9
A6.1.2.1 Répartition des brides et des platines Paraplac .....	9
A6.1.2.2 Mise en œuvre des brides Paraplac .....	10
A6.1.2.3 Mise en œuvre des platines Paraplac .....	11
A6.2 Sur plaques de 6 ondes reposant sur 2 appuis .....	12
A6.3 Sur plaques reposant sur 3 appuis .....	12
A6.4 Recommandations concernant la mise en œuvre .....	12
A7. Complexe isolation-étanchéité .....	12
A8. Traitement des points particuliers .....	13
A8.1 Égouts .....	13
A8.2 Rives .....	13
A8.3 Faîtages simples .....	13
A8.4 Faîtages doubles .....	13
A8.5 Chéneaux, noues centrales, noues de rive .....	16
A8.6 Entrées d'eaux pluviales .....	16
A8.7 Traversées et émergences diverses .....	16
A8.8 Zones éclairantes .....	17
A8.8.1 Zones éclairantes conservées .....	17
A8.8.2 Zones éclairantes occultées .....	18
A9. Matériaux .....	19
A9.1 Profil Paraplac .....	19
A9.2 Platine Paraplac .....	19
A9.3 Bride Paraplac .....	19
A10. Exemple de répartition des brides et platines Paraplac .....	20
A11. Complexe isolation et étanchéité .....	23
A11.1 Isolation .....	23
A11.1.1 Type de panneaux admis et mises en œuvre associées .....	23
A11.1.2 Mise en œuvre par fixation totale (sous revêtement autoadhésif ou soudé) .....	23
A11.1.3 Mise en œuvre par fixation partielle (sous sous-couche SCR Alliance fixée mécaniquement) .....	23
A11.1.4 Panneaux isolants thermiques admis .....	24
A11.1.4.1 Dimensions des panneaux .....	24
A11.1.4.2 Isolant en laine minérale parementé bitume .....	24
A11.1.4.3 Isolant en polystyrène expansé .....	24
A11.1.4.4 Isolant en laine minérale nue .....	24
A11.1.4.5 Isolant en polyisocyanurate rigide (PIR) .....	24
A11.2 Revêtement d'étanchéité .....	25
A11.2.1 Revêtement monocouche .....	25
A11.2.1.1 Monocouche autoadhésif .....	25
A11.2.1.2 Monocouche soudé en plein .....	25
A11.2.1.3 Monocouche soudé sur sous-couche fixée mécaniquement .....	25
A11.2.2 Revêtement bicouche .....	26
A11.2.2.1 Bicouche autoadhésif .....	26
A11.2.2.2 Bicouche soudé en plein .....	26
A12. Évaluation des charges rapportées .....	27

## A1. Principe

La présente Annexe A au Cahier des Charges de Pose définit le procédé Paraplac ADE/S pour la rénovation des toitures existantes en plaques ondulées en fibre-ciment.

Ce procédé se compose (figure A1) :

- ▶ d'une ossature métallique ① constituée de profils Paraplac accrochés à la toiture existante, au moyen de platines et de brides Paraplac ;
- ▶ d'une couche de panneaux isolants thermiques ② ;
- ▶ d'un revêtement d'étanchéité en bitume élastomère SBS autoprotégé ③.

**Remarque :** aucun des composants du procédé ne nécessite, pour leur mise en œuvre, le percement des plaques ondulées en fibre-ciment.

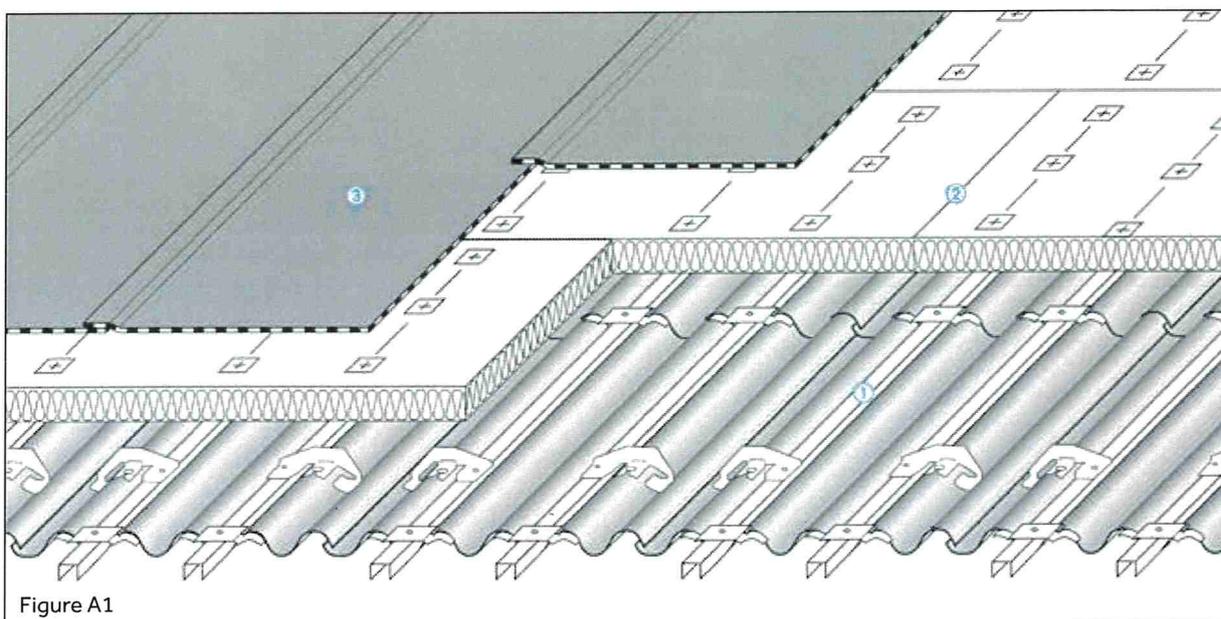


Figure A1

## A2. Destination

### GÉNÉRALITÉS

Le procédé Paraplac ADE/S est destiné aux travaux d'isolation thermique et d'étanchéité des couvertures existantes, constituées de plaques ondulées en fibre-ciment normalisées.

### DESTINATION

Le procédé Paraplac ADE/S est destiné aux bâtiments fermés, à faible ou moyenne hygrométrie, situés en France européenne sous climat de plaine (altitude inférieure à 900 m), avec couverture constituée de plaques

normalisées en fibre-ciment de 5 ou 6 ondes, avec pas de longueur d'onde égal à 177 x 51 mm et reposant sur 2 appuis ou 3 appuis.

### SÉCURITÉ INCENDIE

En fonction de la destination du bâtiment et de son environnement, il convient de vérifier la conformité de la toiture à la réglementation en vigueur notamment pour les Établissements Recevant du Public (ERP), les bâtiments d'habitation, les Immeubles de Grande Hauteur (IGH) et les bâtiments régis par le Code du travail.

■ Tenue au feu venant de l'extérieur : le classement de tenue au feu des revêtements d'étanchéité apparents (autoprotégés) est indiqué dans les Documents Techniques d'Application ou Cahiers des Charges de Pose de ces revêtements.

■ Tenue au feu venant de l'intérieur : le Procès-Verbal de classement à la réaction au feu des panneaux constituant la couche isolante est fourni par le fabricant.

## A3. Étude de l'existant

L'emploi du procédé Paraplac ADE/S nécessite, au préalable, un examen *in situ* comprenant :

- ▶ une analyse de l'état de la charpente afin de vérifier que la charge rapportée par le complexe reste admissible (une méthode d'évaluation de la charge rapportée est donnée au chapitre A12) ;
- ▶ une appréciation de l'état des plaques et de leur fixation. En cas de doute (notamment dans le cas de tire-fonds sur pannes bois qui seront fréquemment à remplacer), un test

d'arrachement est réalisé par l'entreprise avec l'assistance technique de la société BMI Siplast ;

- ▶ une vérification du jeu entre plaques ondulées qui doit être suffisant pour permettre de glisser la platine Paraplac sans difficulté (test avec un modèle témoin disponible sur demande à BMI Siplast) ;
- ▶ un test de mise en œuvre des brides doit également être effectué.

L'étude hygrothermique préalable détermine, en fonction de l'activité

prévue dans les locaux, les prescriptions particulières d'isolation thermique et de ventilation de la toiture à prévoir.

Les plaques cassées doivent être déposées et remplacées. Cependant si ponctuellement la bordure latérale d'une plaque est cassée ou fendue, il n'est pas nécessaire de déposer cette dernière ; on utilisera la bride Paraplac comme moyen d'accrochage du profil Paraplac à la toiture.

## A4. Assistance technique BMI Siplast

Sur demande de l'entreprise, BMI Siplast met à sa disposition son assistance technique pour :

- ▶ la reconnaissance de l'existant hors analyse de l'état de la charpente ;
- ▶ le test *in situ* de résistance à l'arrachement ;
- ▶ la détermination des zones d'emploi des brides et des platines Paraplac, notamment dans les cas suivants :

- plaques de 6 ondes ;
- plaques continues reposant sur 3 appuis ;
- bâtiments fermés avec débords de toiture > 0,30 m ;
- bâtiments de hauteur supérieure à 10 m ;
- bâtiments situés en site exposé au vent (Règles NV 65) ;
- bâtiments en zone 3 ou 4 (Règles NV 65) ;

- tous cas de bâtiments non prévus au chapitre A10.

**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.

## A5. Organisation des travaux – Sécurité

Compte tenu de la fragilité des plaques en fibre-ciment, il convient de respecter les dispositions applicables à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles (fiche de sécurité disponible à l'OPPBT) notamment platelage pour la circulation sur toiture.

En fonction des conditions du chantier (maintien de l'activité dans le bâtiment), les dispositifs de protection des personnes (occupants et personnel de l'entreprise) et des biens matériels seront consignés dans le plan de prévention du chantier retenu par l'entrepreneur et le Maître d'Ouvrage

(information du personnel, filet à maille fine, bâchage en sous-face de toiture, échafaudage périphérique, condamnation de locaux, etc.).

**Nota 1 :** l'ossature du procédé Paraplac ADE/S constitue une trame résistant aux charges d'exploitation normalisées qui, dans les zones recouvertes par les panneaux isolants, rend superflue la présence d'un platelage de sécurité. Des recommandations complémentaires concernant la mise en œuvre sont données en A6.4.

**Nota 2 :** la mise en œuvre du procédé Paraplac ADE/S se fait sans aucun percement des plaques en fibre-ciment, au moyen de visseuses ordinaires sans dispositif particulier d'aspiration des poussières.

**Nota 3 :** la mise en œuvre du procédé Paraplac ADE/S ne nécessite ni démoussage, ni nettoyage préalable des plaques en fibre-ciment existantes.

## A6. Mise en œuvre de l'ossature métallique

### A6.1 SUR PLAQUES DE 5 ONDES REPOSANT SUR 2 APPUIS

#### A6.1.1 PROFILS PARAPLAC

Les profils Paraplac (définis en A9.1) sont placés, selon la figure A2 et photo A1, dans les 2<sup>e</sup> creux situés de part et d'autre du sommet de l'onde de recouvrement des plaques en fibre-ciment.

La répartition induite, toutes les 2 et 3 ondes, facilite le contrôle de la pose sur chantier.

Les profils sont livrés en longueur de 3 m. Leur recouvrement est réalisé au droit des pannes et platines (ou des brides) sur 60 mm minimum. Profils, platines et brides sont bloqués ensemble par des vis de couture de Ø 4,8 mm conformes à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3) (figure A3 et photo A2).

Figure A2

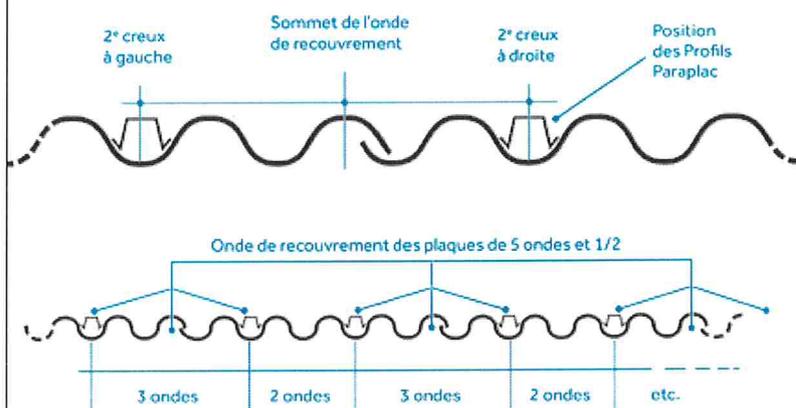
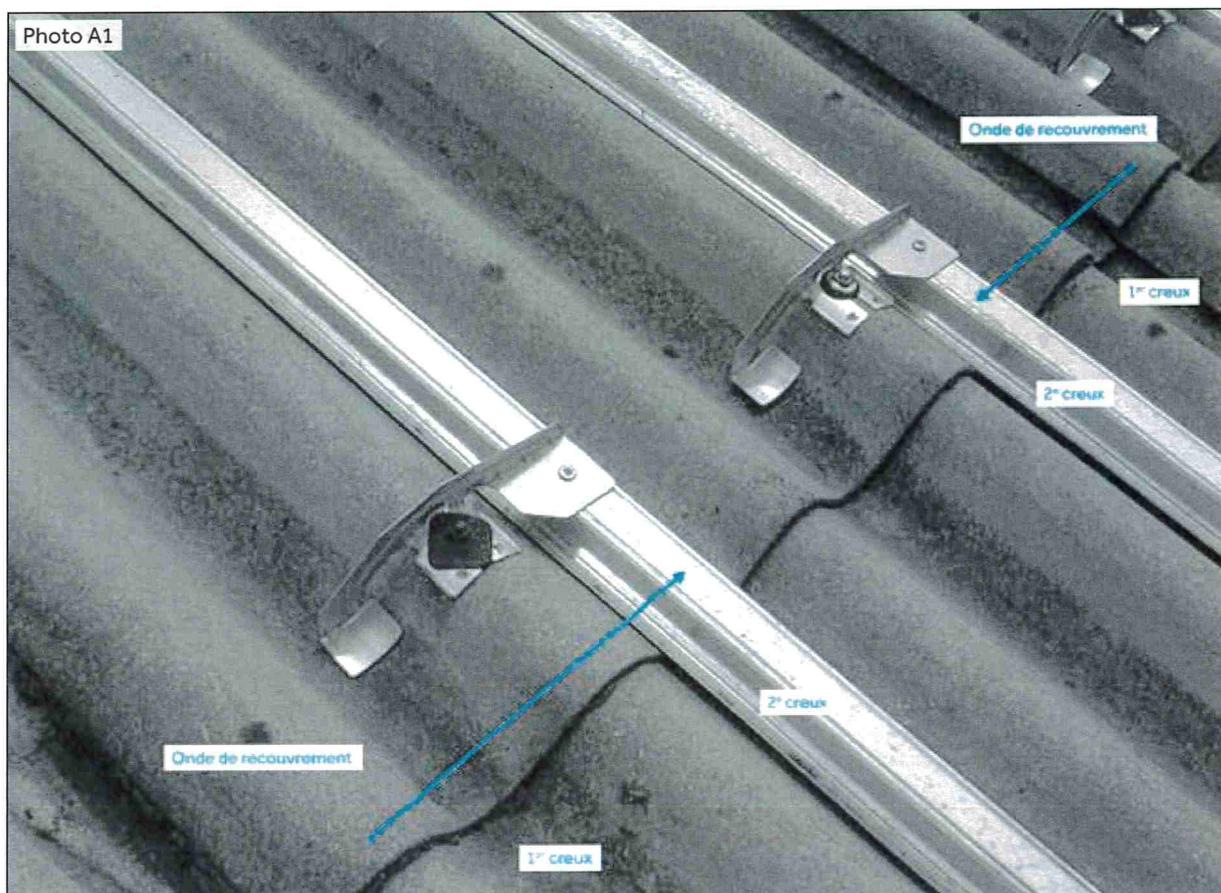
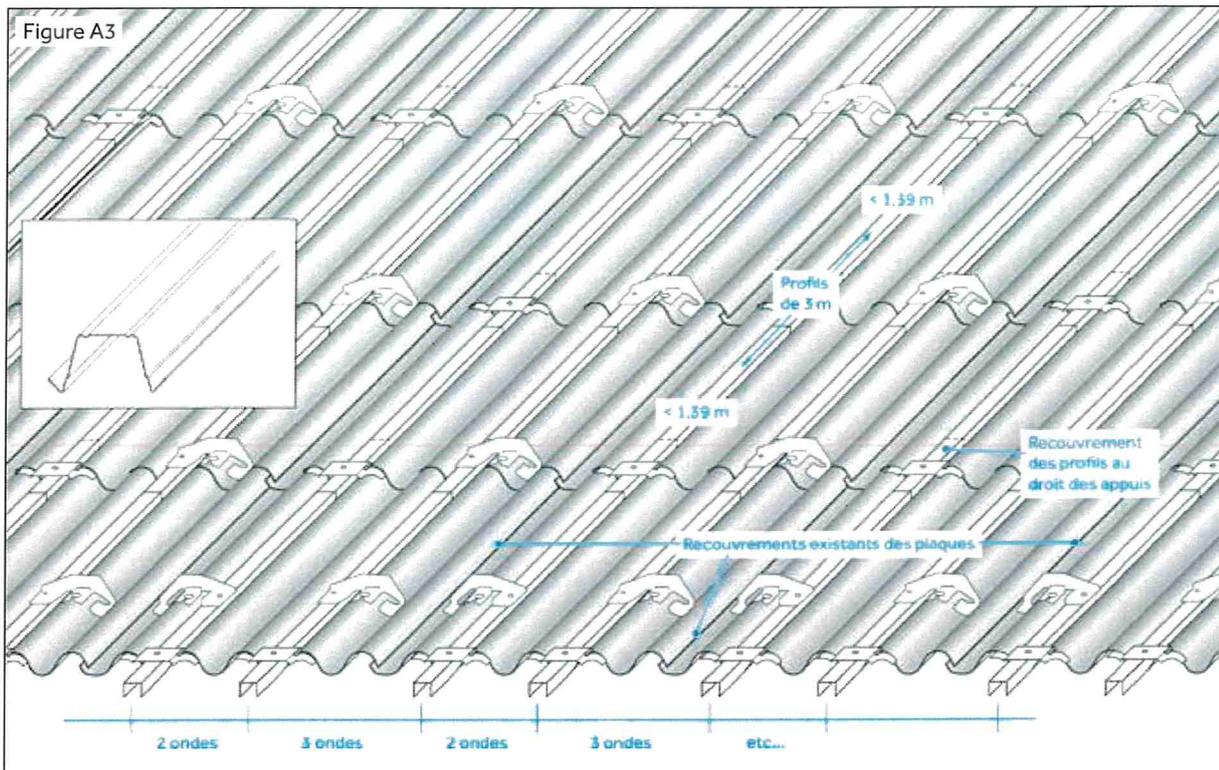


Photo A1





ce qui induit, dans ce cas et pour les profils Paraplast de 3 m de long, un recouvrement entre profils de 23 cm. Les profils pouvant « coulisser », l'ajustement du recouvrement en fonction de l'écartement entre pannes est réalisé facilement sans recoupe des profils.

■ Cas où l'écartement entre pannes est < 1,25 m :

Dans le cas où l'écartement entre pannes est < 1,25 m, le recouvrement sera réalisé selon le principe précédent ou bien avec un recouvrement décalé par rapport à la platine ou à la bride et comportant 2 fixations de couture selon le principe indiqué en tableau A1.

**Rappel :** la répartition toutes les 2 et 3 ondes facilite le contrôle de la pose des profils.

■ Cas où l'écartement entre pannes est  $\geq 1,25$  m :

Dans le cas où l'écartement entre pannes est  $\geq 1,25$  m, les profils seront calepinés de telle manière que, conformément à la figure A4, leurs recouvrements se réalisent simultanément :

- ▶ au droit des platines (ou brides Paraplast) ;

- ▶ et au droit des pannes (position facilement repérable par la fixation existante).

**Remarque 1 :** ainsi disposés, les profils contribuent, en cas de cassure d'une plaque ondulée, à la protection contre la chute du personnel.

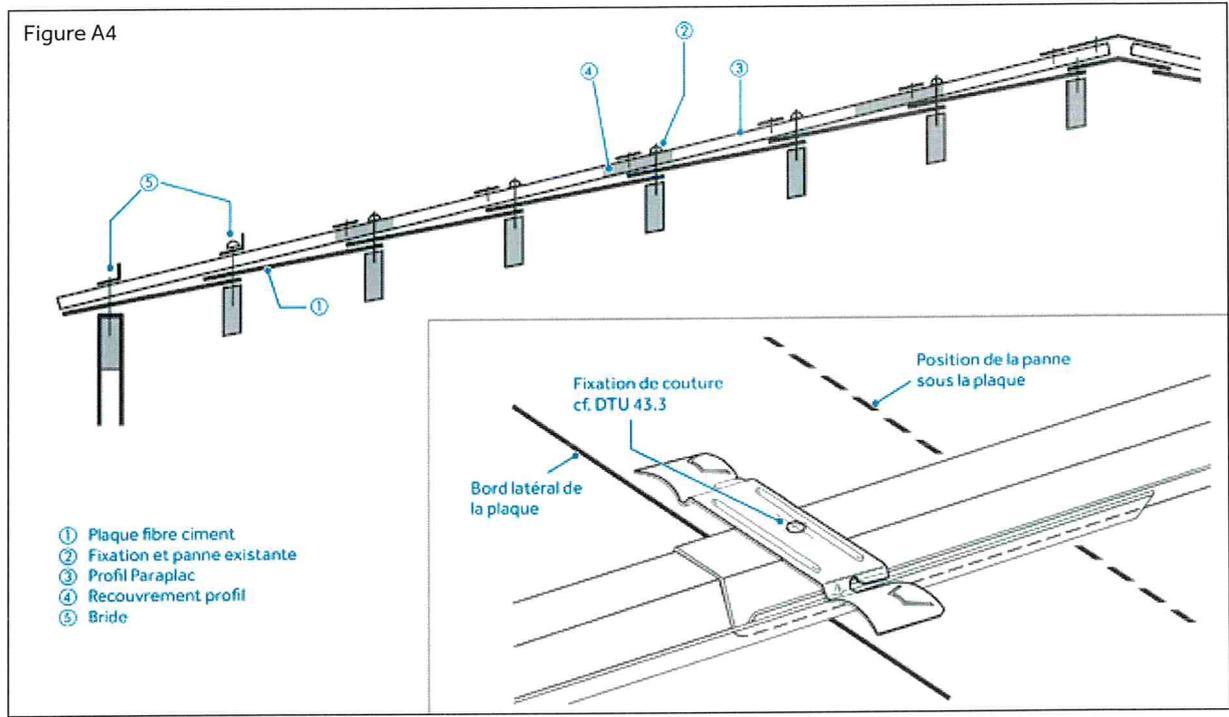
**Remarque 2 :** l'écartement maximum entre appuis est de 1,385 m

**A6.1.2 BRIDES ET PLATINES PARAPLAC**

Les brides et platines Paraplast sont définies aux paragraphes A9.2 et A9.3

**A6.1.2.1 RÉPARTITION DES BRIDES ET DES PLATINES PARAPLAC**

La répartition des moyens de fixation des profils (bride ou platine Paraplast) dépend de la valeur des charges

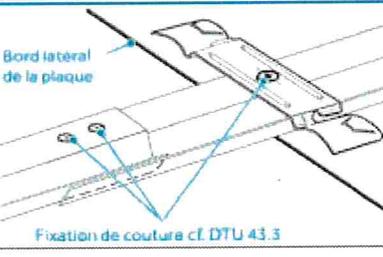


ascendantes à prendre en compte sur la toiture.  
Les charges ascendantes à prendre en compte sont les valeurs de dépression due au vent calculées en partie courante et rive selon les Règles Neige et Vent (NV 65) (Norme NF P 06-002) corrigées de la charge permanente (ossature Paraplac, couche isolante et de l'étanchéité).

La charge admissible de référence pour la platine Paraplac est de 68 daN. La charge admissible de référence pour la bride Paraplac est limitée par la résistance de la fixation mécanique des plaques ondulées existantes. Sur tout type de charpente et par référence au DTU 40.31 (DTU en application au moment de la mise en œuvre des plaques en fibre-ciment), la résistance minimale de la fixation existante à retenir est indiquée dans le tableau A2 ci-contre.

La répartition des fixations est déterminée de telle manière que la résistance à l'arrachement de l'ossature soit supérieure ou égale à la charge ascendante à prendre en compte.

Tableau A1 – Cas où écartement entre pannes < 1,25m



Les profils se recouvrent sur 100 mm minimum et sont fixés par 2 fixations de couture au droit du recouvrement et une fixation au droit de la platine (ou de la bride) Paraplac.  
Pour la sécurité du personnel, le sens du recouvrement est choisi de manière à ce que le profil en porte-à-faux soit en appui sur le profil stable.

Tableau A2

Type de fixation existante des plaques	Résistance selon DTU*
Tirefonds Ø 8 mm à bourrer ou à visser	230 daN
Crochets de Ø 8 mm	230 daN
Crochets de Ø 7 mm	170 daN
Agrafe-piton de Ø 7 mm	170 daN
Vis autotaraudeuses Ø 8 mm	230 daN
Vis autotaraudeuses Ø 6,3 mm	230 daN

\* Cette valeur peut être confirmée ou corrigée par des essais d'arrachement réalisés in situ sous assistance technique de la société Icopal. Selon l'analyse de l'existant il peut être nécessaire de prévoir le remplacement des fixations défectueuses.

Un exemple de répartition des profils, brides et platines Paraplac sur toiture d'un bâtiment fermé d'élanement courant, de hauteur ≤ 10 m et à versants plans est donné au chapitre A10.

Pour chaque cas de bâtiment et sur demande de l'entreprise, le service technique de la société BMI Siplast fournit la répartition des profils à prévoir sur la toiture.

**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac

**A6.1.2.2 MISE EN ŒUVRE DES BRIDES PARAPLAC**

Les brides Paraplac s'accrochent aux fixations mécaniques de plaques ondulées :

- dans les zones de toitures déterminées en A6.1.2.1 ;
- en remplacement des platines sur bord de plaques cassées ou fendues ;
- éventuellement, en dispositif de blocage de l'ossature pour éviter son glissement.

L'angle de la plaquette existante est légèrement déformé pour permettre d'insérer la bride Paraplac par sa lumière (étape 1) puis cette dernière est glissée en force (étape 2) et est fixée au profil Paraplac (étape 3).

Chaque bride est fixée au profil, à l'avancement du chantier, par une vis de couture de Ø 4,8 mm conforme à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3), placée dans son avant-trou.

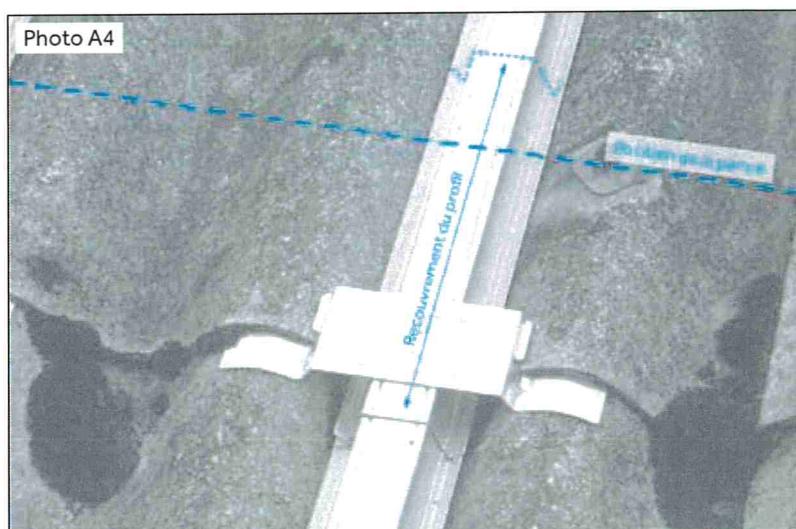
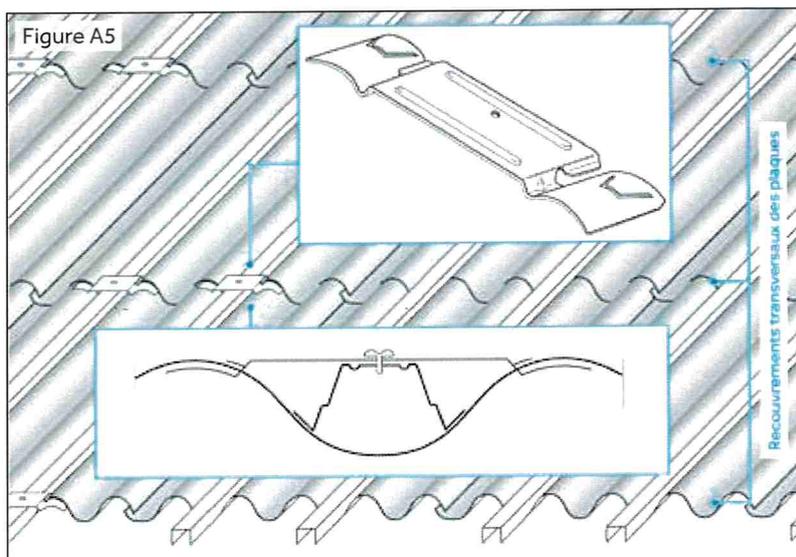
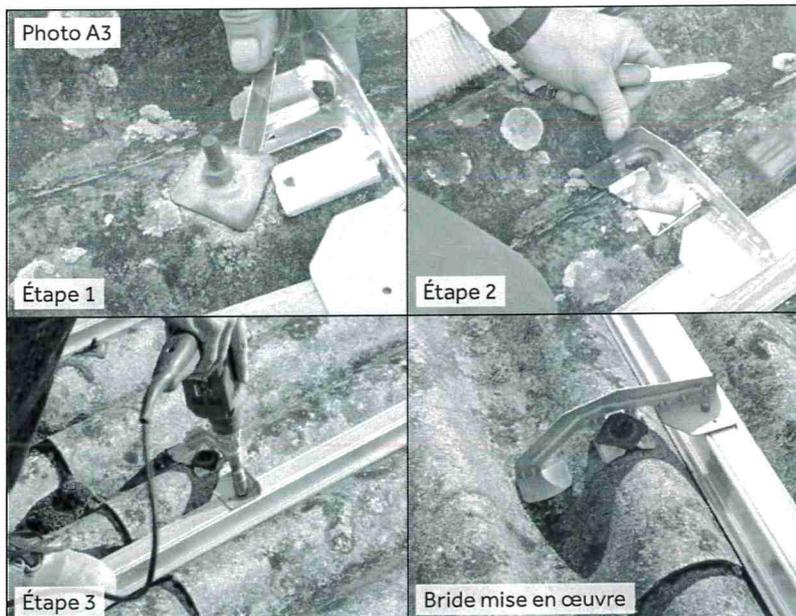
**Remarque importante :** si, ponctuellement, la fixation existante est défectueuse, elle sera coupée et remplacée par une vis autoperceuse et une rondelle conformes aux spécifications des Avis Techniques concernant les plaques ondulées en fibre-ciment. Pour éviter le percement de la plaque, cette nouvelle fixation sera introduite dans le trou existant.

#### A6.1.2.3 MISE EN ŒUVRE DES PLATINES PARAPLAC

Dans les zones de toiture déterminées en A6.1.2.1, les platines Paraplac sont placées « en peigne » aux recouvrements transversaux des plaques et au droit des profils selon la figure A5. Dans le cas où ponctuellement la platine ne glisse pas, la fixation existante de la plaque est légèrement desserrée. Chaque platine est fixée au profil à l'avancement du chantier par une vis de couture de Ø 4,8 mm conforme à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3), placée dans l'avant-trou prévu à cet effet.

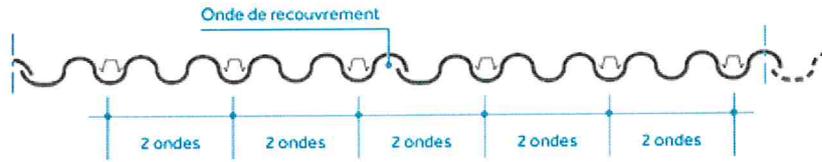
**Remarque :** dans le cas où la plaque existante présente une bordure fendue ou cassée, dans cette zone la (ou les) platine(s) est (sont) remplacée(s) par des brides Paraplac.

La photo A4 illustre le cas de la platine sur recouvrement entre profils



SAS ALPHA CONTROLE  
 CONTROLE TECHNIQUE  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

Figure A6



### A6.2 SUR PLAQUES DE 6 ONDES REPOSANT SUR 2 APPUIS

Le principe du procédé reste identique, mais conformément à la figure A6, le calepinage est adapté avec par défaut une répartition régulière de profils toutes les 2 ondes.

### A6.3 SUR PLAQUES REPOSANT SUR 3 APPUIS

En complément aux prescriptions prévues aux chapitres A6.1 et A.2, les brides Paraplac sont à accrocher à toutes les fixations aux appuis intermédiaires des plaques (consulter l'assistance technique de la société BMI Siplast).

### A6.4 RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE

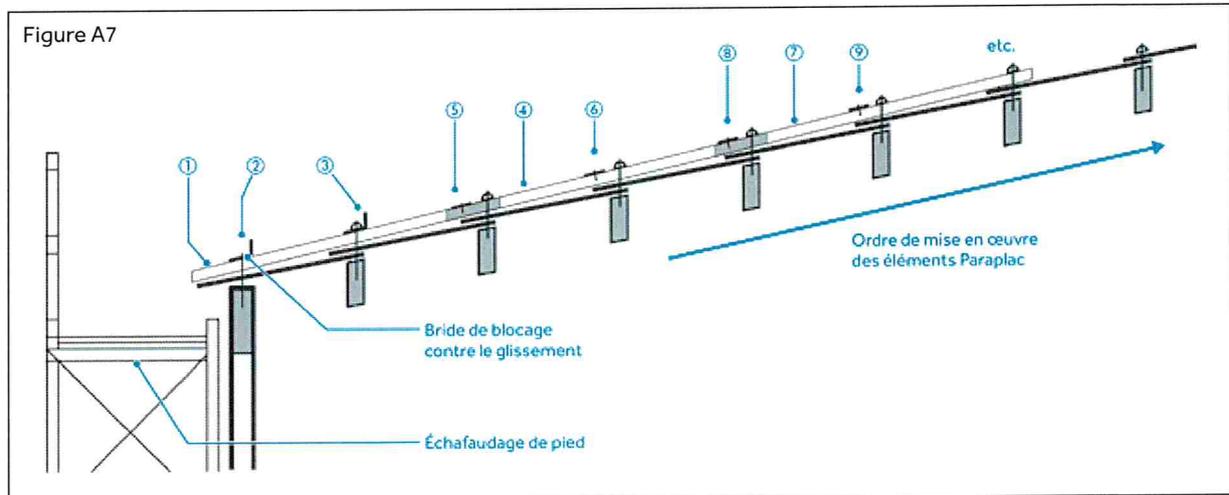
Pour éviter le glissement des profils ou de l'ossature pendant la phase de mise en œuvre, cette dernière est bloquée à l'avancement en bas de pente à l'aide de :

- ▶ brides Paraplac (voir A6.1.2.3) ou ;
- ▶ d'une tôle pliée rapportée support de gouttière (voir A8.1) ou ;
- ▶ d'une tôle de liaison de fond de noue rive ou centrale (voir A8.5) ou ;
- ▶ tout autre moyen mécanique de liaison ne perçant pas les plaques en fibre-ciment.

Sauf cas particulier, la mise en œuvre se fait, dans l'ordre de pose suivant (voir figure A7) :

- ① pose du 1<sup>er</sup> rang de profils Paraplac en bas de versants ;
- ② blocage des profils du 1<sup>er</sup> rang pour éviter leur glissement selon le dispositif prévu (brides, tôles pliées, tôles de liaison, etc.) ;
- ③ fixation de la bride Paraplac ;
- ④ pose du 2<sup>e</sup> rang de profils Paraplac ;
- ⑤ blocage du 2<sup>e</sup> rang supérieur de profils par fixation du recouvrement (et simultanément de la platine ou de la bride Paraplac) ;
- ⑥ fixation, selon le cas, de la platine ou bride intermédiaire ;
- ⑦ pose du rang n+1, etc.

Figure A7



## A7. Complexe isolation-étanchéité

Le procédé Paraplac ADE/S comprend, au-dessus de l'ossature métallique, une couche de panneaux isolants

thermiques et un revêtement d'étanchéité apparent (autoprotégé). Leur composition et leur mise en

œuvre sont détaillées au chapitre A11.

## A8. Traitement des points particuliers

### GÉNÉRALITÉS

Les points particuliers font l'objet d'une étude particulière de l'entreprise (création de noues ou de relevés d'étanchéité ou de chemins techniques de circulation ; occultation ou conservation de zones éclairantes ; vérification des EEP, etc.).

### RACCORDEMENTS DE L'ÉTANCHÉITÉ

Ils sont à traiter selon les principes de la norme NF P 84-206 (référence DTU 43.3). La continuité de l'étanchéité est réalisée conformément au document de référence du revêtement d'étanchéité (Document Technique d'Application ou Cahier des Charges de Pose de la société BMI Siplast).

### BANDES MÉTALLIQUES ET COSTIÈRES

Dans tous les cas, les éléments métalliques rapportés (bandes métalliques en égout ou rive, costières, tôles de liaison, fond de noue, etc.) sont en tôle d'acier galvanisé (ép.  $\geq 0,75$  mm) conformes au DTU 43.3 et reçoivent un revêtement de protection contre la corrosion adapté à leur exposition (vapeur acide, atmosphère marine,

etc.) selon les recommandations du fabricant. Ces éléments métalliques sont à fixer par des vis de  $\varnothing 4,8$  mm minimum directement dans l'ossature métallique ou la structure porteuse sans jamais percer les plaques de fibre ciment.

Des principes de traitement sont donnés ci-après.

#### A8.1 ÉGOUTS

Conformément à la figure A8, l'égout est traité avec une retombée (cf. DTU 43.3).

L'aile de la bande est fixée, à travers l'isolant, au droit de tous les profils Paraplac et est insérée dans le revêtement d'étanchéité par soudure au chalumeau (cf. document de référence).

#### A8.2 RIVES

Conformément aux figures A9 et A10, la rive est traitée avec une retombée (cf. DTU 43.3). L'aile de la bande est fixée, à travers l'isolant, au droit de tous les profils Paraplac et est insérée au revêtement d'étanchéité par soudure au chalumeau (cf. document de référence).

Selon le cas, la retombée verticale est également fixée mécaniquement

tous les 33 cm environ, à la paroi verticale (figure A9) ou à la charpente en débord (figure A10). Dans le cas de toiture avec débord (figure A10), des éléments (lg max = 2 m) en tôle en acier d'épaisseur 1 mm, pliée en L, sont fixés aux extrémités des pannes et servent de support continu à la fixation de la retombée.

Dans le cas de rive latérale contre mur ou bardage, conformément à la figure A11, la rive est traitée avec costière métallique (cf. DTU 43.3), fixée en talon dans les profils Paraplac.

#### A8.3 FAÎTAGES SIMPLES

Les faitages simples sont traités avec une retombée selon le principe indiqué en A8.1. L'aile de la bande est fixée au droit de tous les profils Paraplac et est insérée entre deux couches du revêtement d'étanchéité par soudure au chalumeau (cf. document de référence). Lorsque cela est possible, la retombée verticale est également fixée mécaniquement à la paroi verticale. Dans le cas de faitage simple sur mur ou bardage dépassant en tête, les principes de réalisation indiqués pour les rives latérales contre mur sont à appliquer (figure A11).

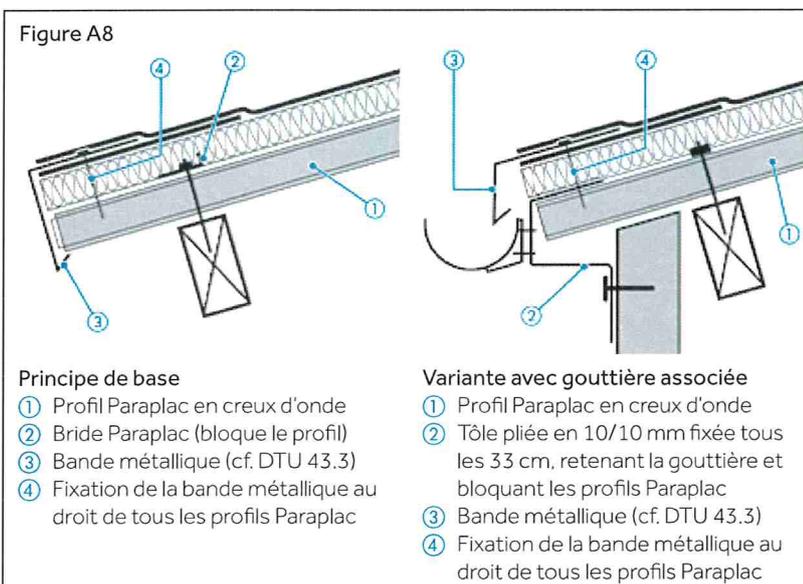
#### A8.4 FAÎTAGES DOUBLES

##### Principe sur faîtière angulaire

Conformément à la figure A12, une tôle de liaison (cf. DTU 43.3) est fixée aux profils Paraplac remontés au faîtière et forme ainsi le support plan continu de l'isolant.

##### Principe sur faîtière charnière

Conformément à la figure A13, un capotage en tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 0,75 mm est réalisé de manière à protéger l'isolant en laine minérale souple et finir proprement l'angle du faîtière. Un espace minimum de 20 mm avec isolant thermique doit être conservé entre l'élément de faîtière en fibre-ciment et le capot métallique.

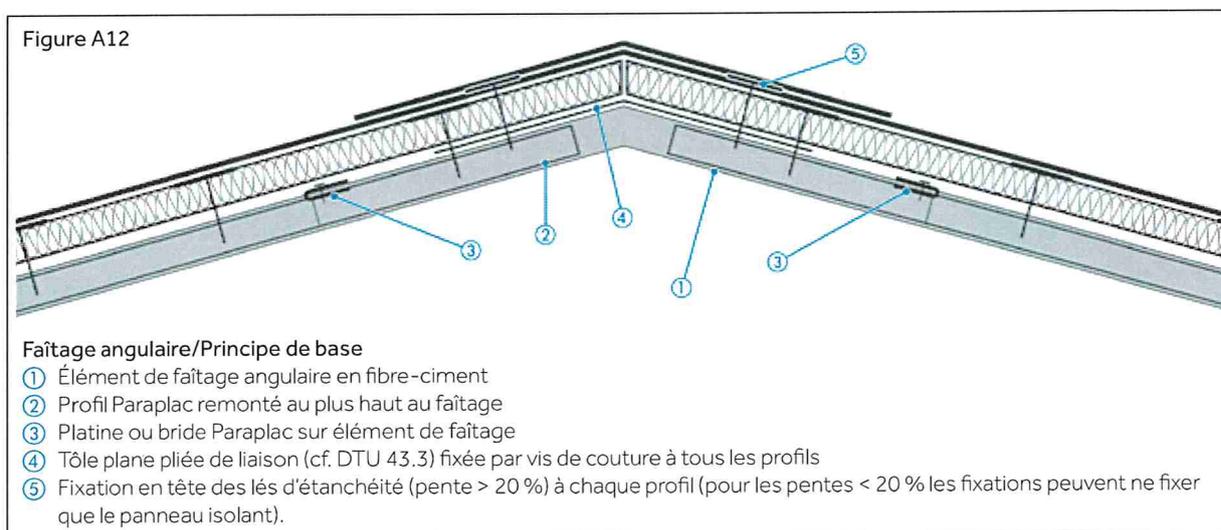
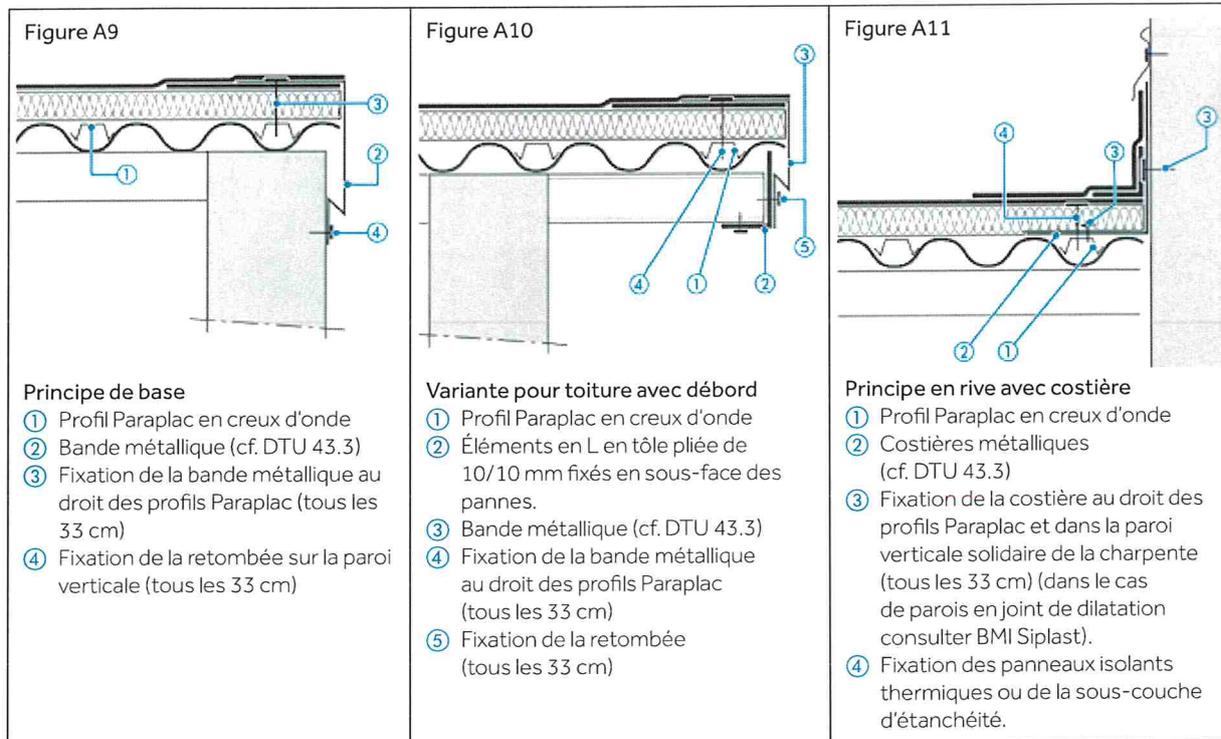


**Variante**

Conformément à la figure A14, les éléments en fibre-ciment constituant

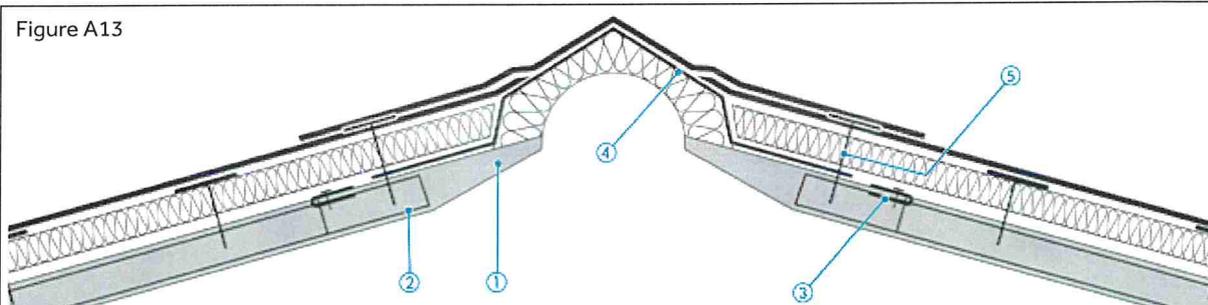
le faitage charnière sont déposés, les profils Paraplac sont montés au plus haut. Une tôle plane de liaison (cf. DTU

43.3) fixée aux profils Paraplac supporte les panneaux isolants.



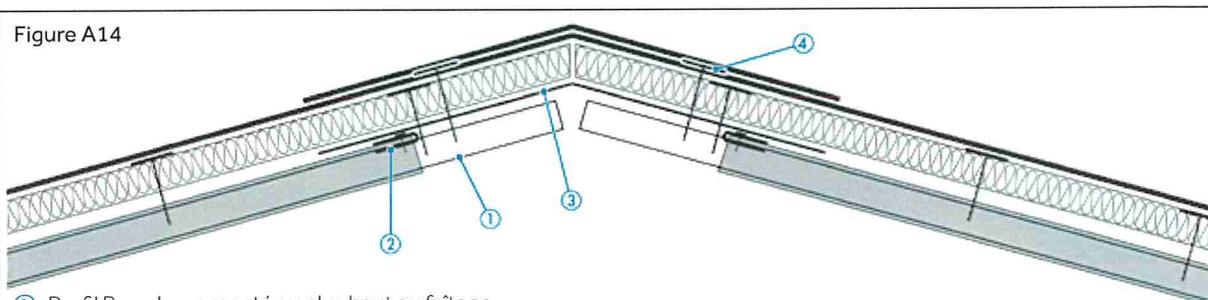
**SAS ALPHA CONTROLE  
CONTROLE TECHNIQUE**  
46, Avenue des Frères Lumière  
78190 TRAPPES CEDEX  
Tél. : 01.61.37.09.90  
Fax : 01.61.37.09.94

Figure A13



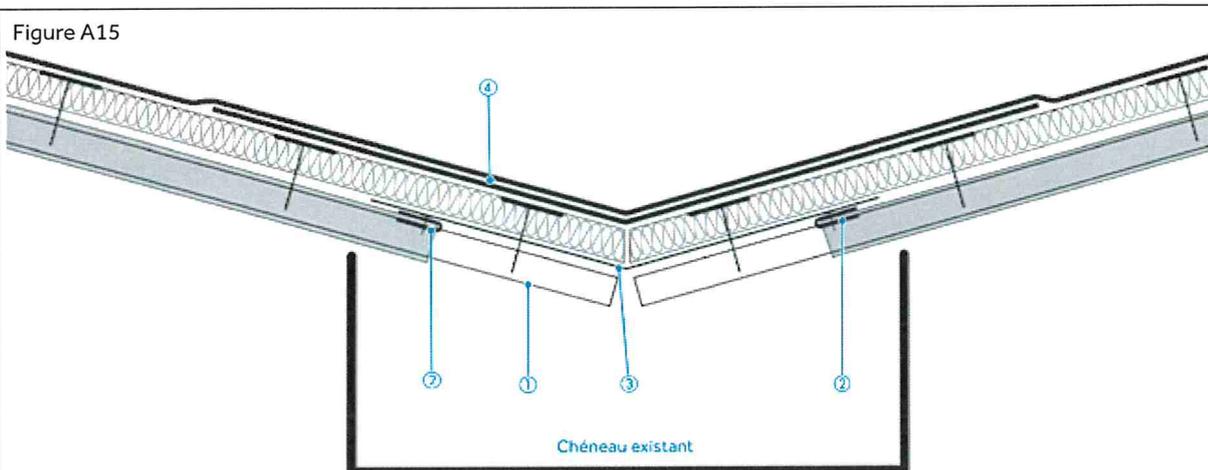
- ① Élément de faitage charnière en fibre-ciment
- ② Profil Paraplast remonté au plus haut du faitage
- ③ Platine ou bride Paraplast fixé à l'élément de faitage
- ④ Capot métallique fixé à tous les profils Paraplast protégeant l'isolant thermique souple
- ⑤ Fixation en tête des lés d'étanchéité (pente > 20 %) (pour les pentes < 20 % les fixations peuvent ne fixer que le panneau isolant)

Figure A14



- ① Profil Paraplast remonté au plus haut au faitage
- ② Platine posée en sens inverse (accrochée à la plaque ondulée) ou bride Paraplast
- ③ Tôle plane pliée de liaison (cf. DTU 43.3) fixée par vis de couture à tous les profils
- ④ Fixation en tête des lés d'étanchéité (pente > 20 %) (pour les pentes < 20 % les fixations peuvent ne fixer que le panneau isolant)

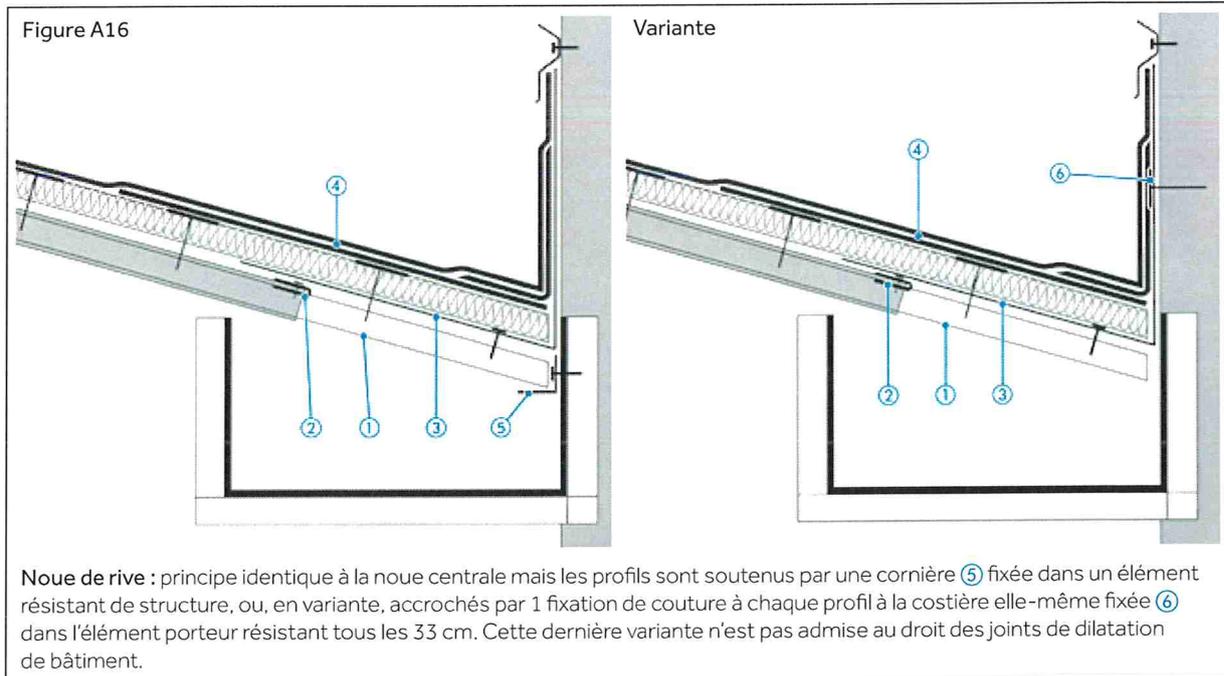
Figure A15



**Noe centrale**

Principe de base pour un écartement entre les 2 pannes sablières  $\leq$  à 0,80 m

- ① Profil Paraplast prolongé en fond de noe
- ② Platine (ou bride) Paraplast
- ③ Tôle plane pliée de liaison (cf. DTU 43.3) fixée à tous les profils Paraplast
- ④ Revêtement d'étanchéité avec renfort de noe (cas des monocouches) ou sans (bicouche)



#### A8.5 CHÉNEAUX, NOUES CENTRALES, NOUES DE RIVE

Dans le cas où la toiture comporte un chéneau dont le fonctionnement est conservé, le principe du traitement de l'égout est indiqué en A8.1.

Dans le cas où une solution avec noeue étanche est retenue, l'entreprise vérifiera en fonction de la pente des versants, de la répartition et de la dimension des entrées et descentes d'eaux pluviales de l'existant, l'adaptation des principes proposés en figures A15 et A16 suivantes.

#### A8.6 ENTRÉES D'EAUX PLUVIALES

Les entrées d'eaux pluviales (EEP) sont placées en fond de noeue centrale ou de rive ou en déversoir. Leur réalisation (matériaux, forme, dimensions, emplacement) est conforme au DTU 43.3. Le raccordement des EEP au revêtement d'étanchéité est réalisé par soudure au chalumeau (cf. document de référence).

#### A8.7 TRAVERSÉES ET ÉMÉRGENCES DIVERSES

Les traversées de toiture sont traitées avec platines et fourreaux métalliques conformes à la norme NF P 84-206 (référence DTU 43.3). La tranche de l'isolant en polystyrène expansé est protégée de la flamme du chalumeau par une pièce d'étanchéité rapportée puis le revêtement d'étanchéité est raccordé aux platines par soudure. La continuité du revêtement d'étanchéité est réalisée conformément à son document de référence.

## A8.8 ZONES ÉCLAIRANTES

La réfection de la toiture peut prévoir la conservation ou l'occultation des zones éclairantes existantes sur la toiture. Pour chaque cas un principe est proposé ci-après.

### A8.8.1 ZONES ÉCLAIRANTES CONSERVÉES

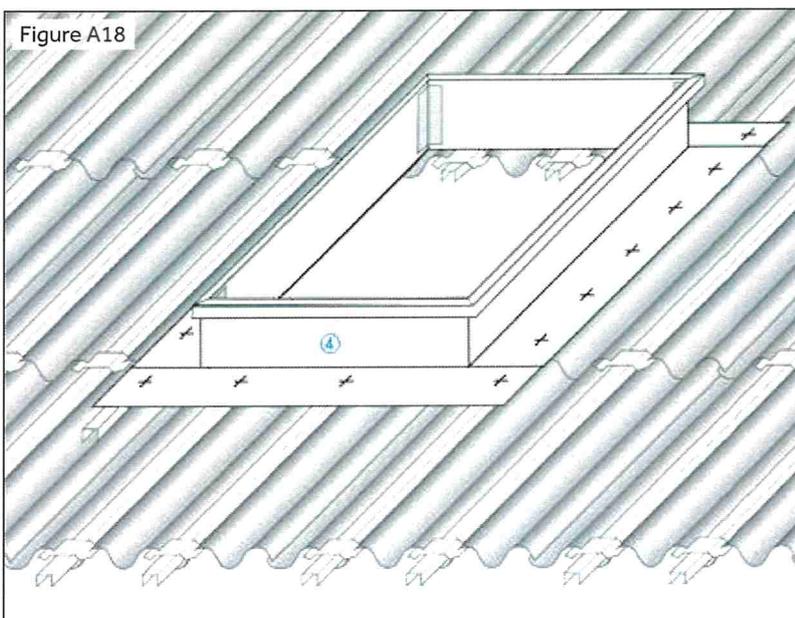
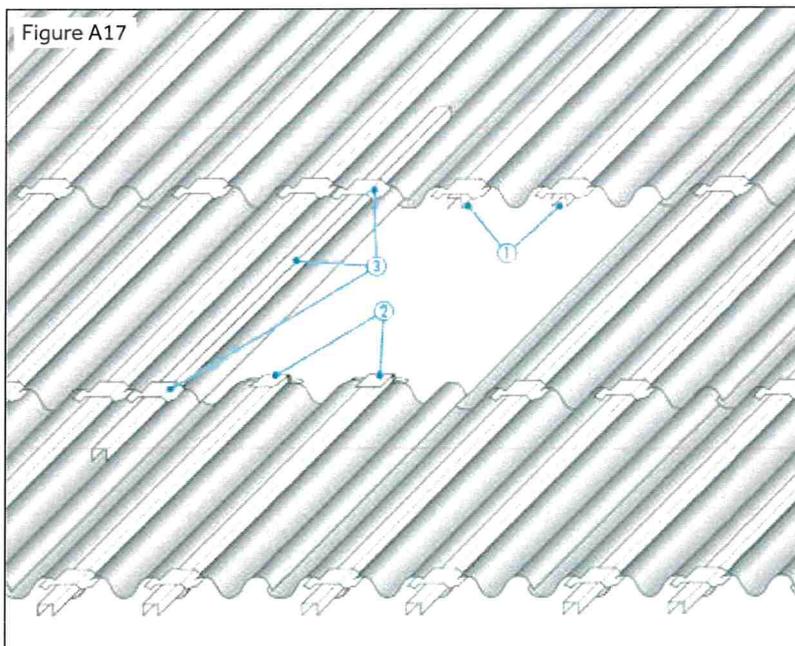
L'exemple ci-contre montre le cas où la zone éclairante ponctuelle correspond à l'emplacement d'une plaque de fibre-ciment complète de 5 ondes.

#### Conservation de zones éclairantes ponctuelles

- ① les profils Paraplac sont découpés au droit de la zone éclairante (figure A17).
- ② les platines Paraplac en bordure aval de la zone éclairante sont inversées (figure A17).
- ③ un profil Paraplac et 2 platines Paraplac sont ajoutés (figure A17).
- ④ les costières sont réalisées conformément au DTU 43.3 avec talon de largeur adaptée pour dépasser la position du profil Paraplac sur lequel il est fixé (figure A18).

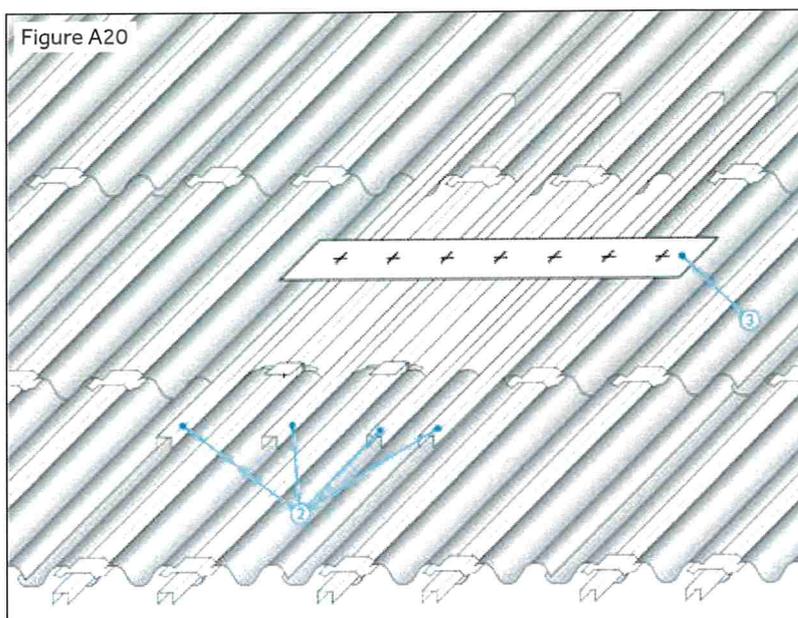
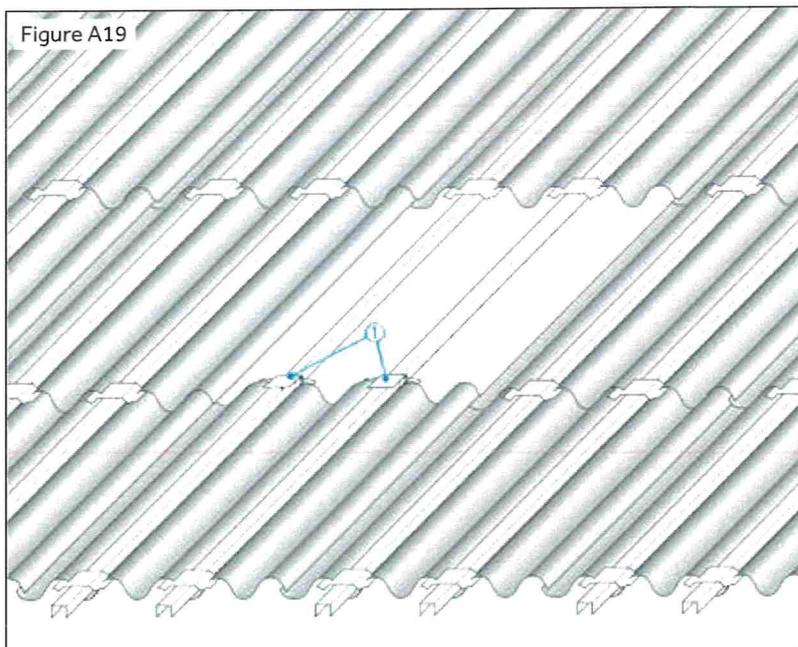
#### Conservation de zones éclairantes filantes

Le principe est identique à celui des zones éclairantes ponctuelles. Cependant pour permettre l'évacuation des eaux de pluie, on se reportera à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3) (longueur de l'éclairant  $\leq 10$  m, passage pour l'eau  $\geq 1$  m, relevé amont traité comme une noue de rive, etc.).



### A8.8.2 ZONES ÉCLAIRANTES OCCULTÉES

- ① la plaque éclairante est légèrement entaillée en tête d'onde pour permettre l'accroche des platines Paraplac en bordure aval de la zone éclairante (sens de pose inversé) (figure A19).
- ② des profils Paraplac complémentaires sont placés dans chaque creux d'onde de la zone éclairante et se prolongent au-delà de 0,30 m mini (exemple profil de 2 m) (figure A20).
- ③ une tôle plane acier galvanisé de 0,10 m de large est fixée à tous les profils Paraplac (figure A20).



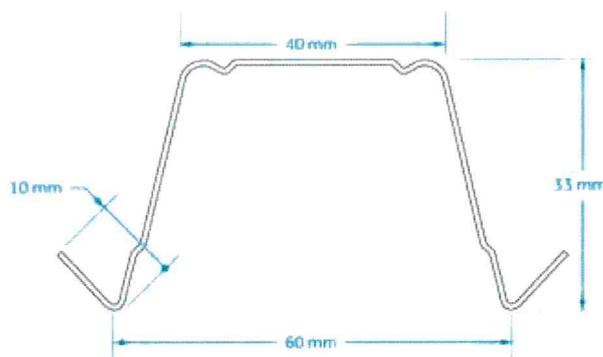
## A9. Matériaux

### A9.1 PROFIL PARAPLAC

Le profil de dénomination « profil Paraplac » est de géométrie spécialement étudiée pour se placer dans l'espace délimité par le creux d'onde de la plaque ondulée et la platine Paraplac. Il est commercialisé par la société BMI Siplast en longueur de 3 m.

Le profil Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. nominale. 75/100<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégé par galvanisation Z275 ;
- ▶ poids au ml : 780 g ;
- ▶ livré par paquet de 10 profils ;
- ▶ de forme empilable ;
- ▶ caractérisé par essai CEBTP (Rapport d'essai n° B242.9.192).

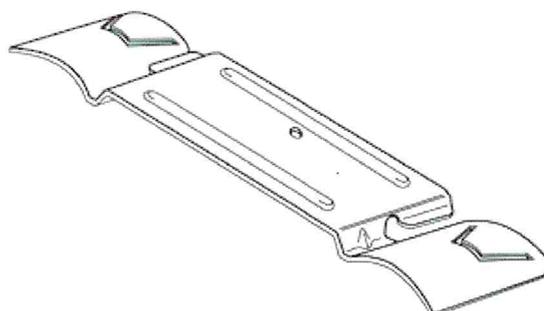


### A9.2 PLATINE PARAPLAC

La platine de dénomination « platine Paraplac » est de forme spécifiquement adaptée pour prendre en peigne le bord des plaques ondulées normalisées de 177 x 51 mm. Elle fait l'objet d'un brevet déposé par la société BMI Siplast.

La platine Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. 15/10<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégée par galvanisation Z275 ;
- ▶ dimensions en plan : 225 x 60 mm ;
- ▶ poids d'une platine : 170 g ;
- ▶ livrée par carton de 50 unités ;
- ▶ une palette contient 96 cartons.

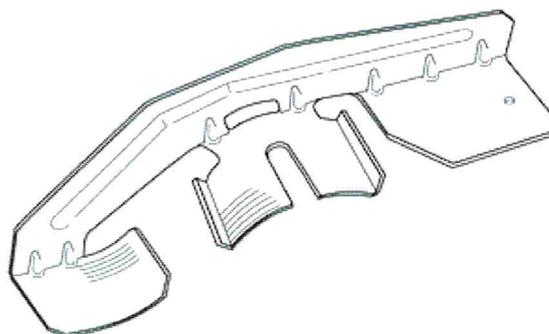


### A9.3 BRIDE PARAPLAC

La bride de dénomination « bride Paraplac » est de forme spécifiquement adaptée pour s'accrocher sur les fixations existantes des plaques (onde 177 x 51 mm) et bloquer les profils. Elle fait l'objet d'un brevet déposé par la société BMI Siplast.

La bride Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. 15/10<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégée par galvanisation Z275 ;
- ▶ dimensions hors tout 200 x 60 x 50 mm ;
- ▶ poids d'une bride : 160 g ;
- ▶ livrée par carton de 50 unités ;
- ▶ une palette contient 96 cartons.



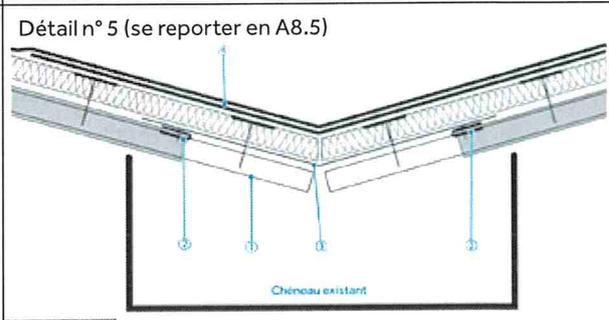
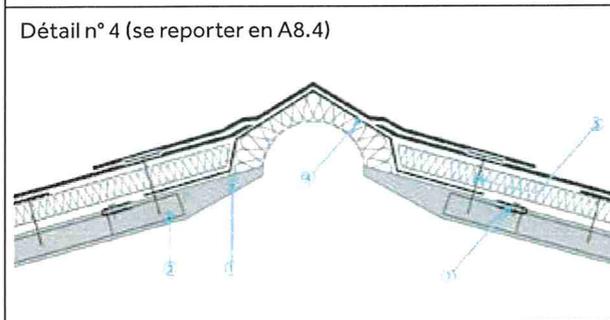
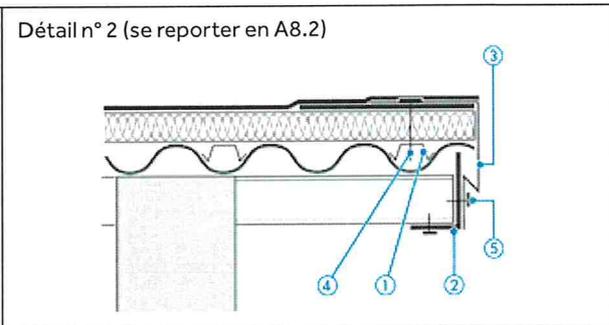
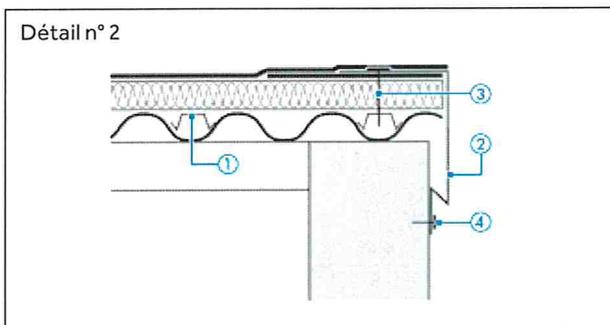
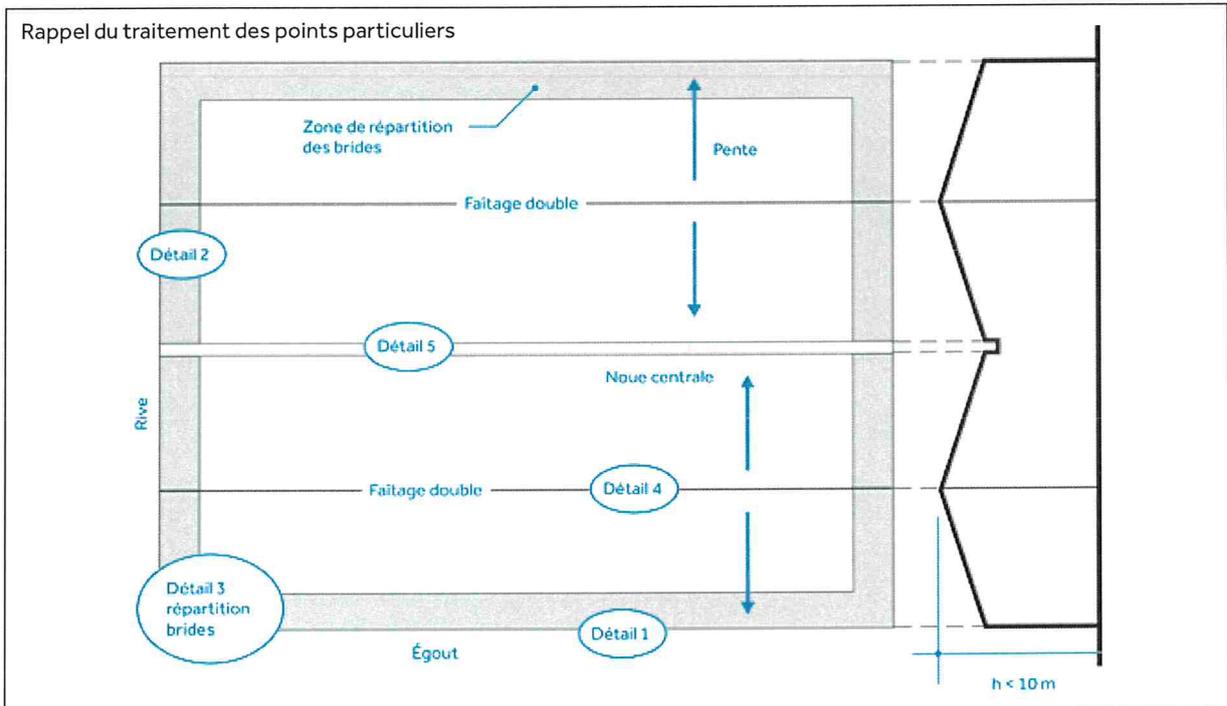
**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

## A10. Exemple de répartition des brides et platines Paraplac

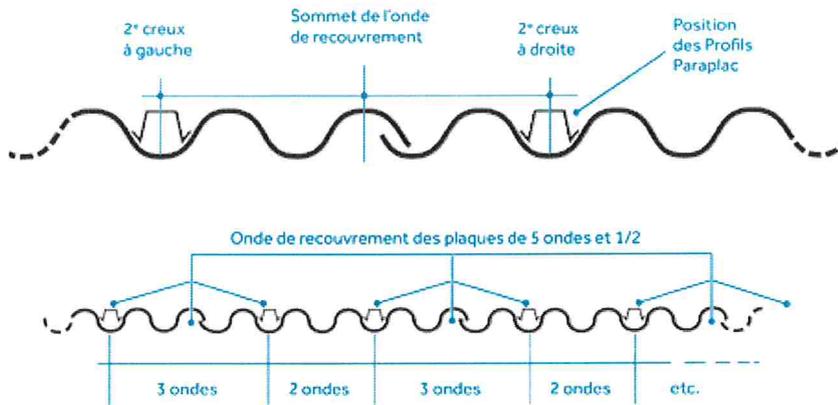
Cas d'un bâtiment fermé à versants plans, d'élanement courant et de hauteur  $\leq 10$  m en zone 1 ou en zone 2 site normal (selon Règles NV 65) avec fixations existantes de plaques en fibre-ciment de résistance  $\geq 230$  daN.

Pour tout cas de bâtiment, l'assistance technique de la société BMI Siplast détermine, sur simple demande de l'entreprise, la répartition à adapter.

**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.

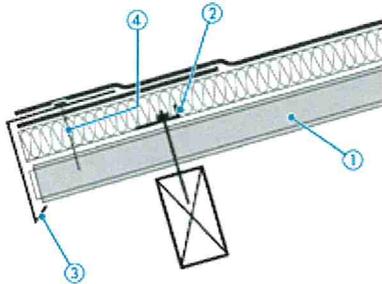


Détail n° 1 (se reporter en A6.1.1)

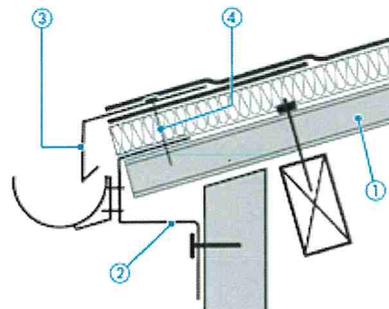


**Rappel :** pour les plaques de 6 ondes sur 2 appuis, un profil est ajouté au centre de la plaque. La répartition devient : 1 profil toutes les 2 ondes (se reporter au chapitre A6.2)

Détail n° 1 (se reporter en A8.1)



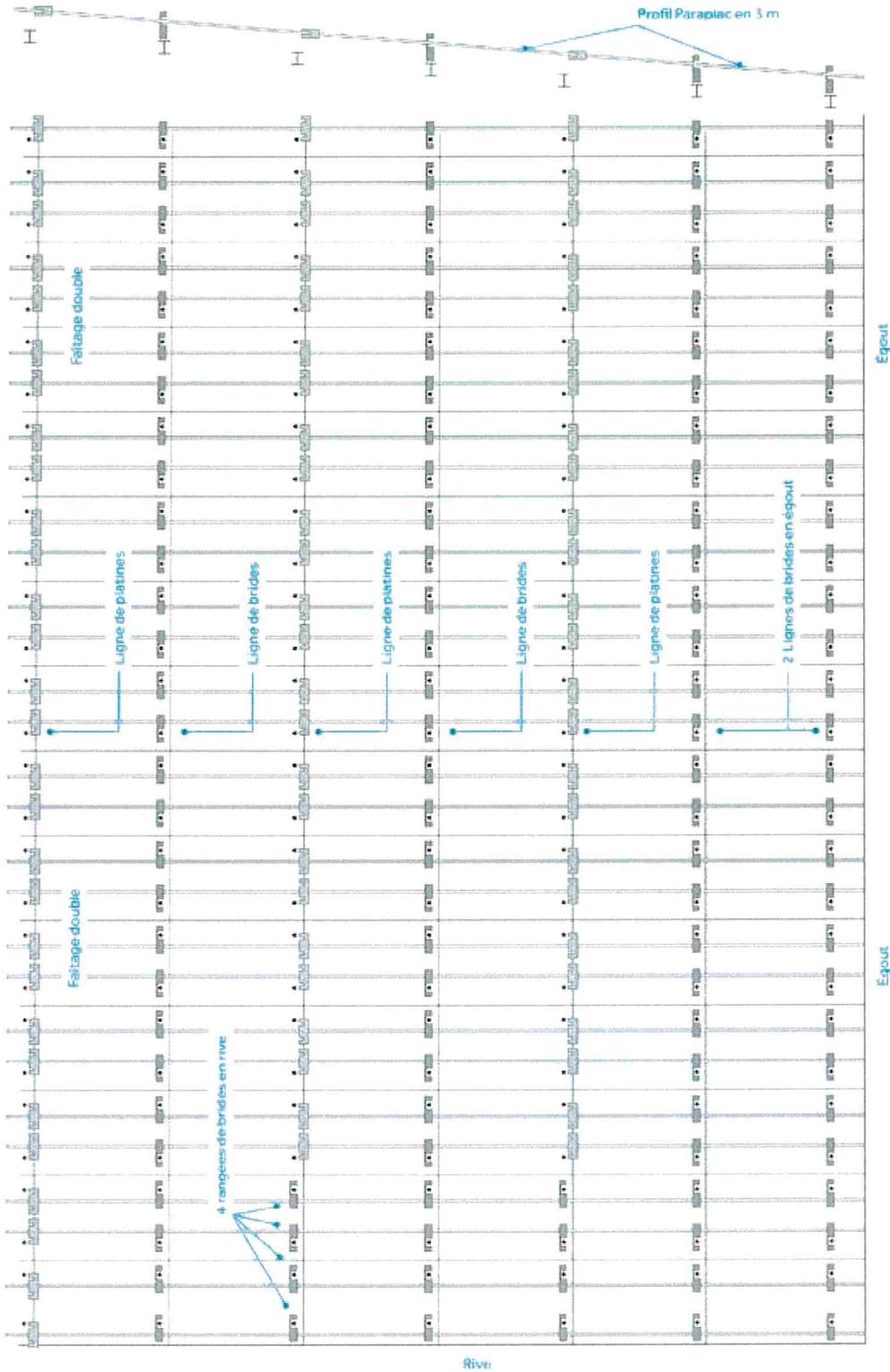
Détail n° 1 variante (se reporter en A8.1)



Noue de rive : principe identique à la noue centrale mais les profils sont soutenus par une cornière ⑤ fixée dans un élément résistant de structure, ou, en variante, accrochés par 1 fixation de couture à chaque profil à la costière elle-même fixée ⑥ dans l'élément porteur résistant tous les 33 cm. Cette dernière variante n'est pas admise au droit des joints de dilatation de bâtiment.

Détail n° 3 : répartition des brides en périphérie et des platines en partie courante

Nota : par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.



Les platines Paraplac doivent être remplacées par des brides Paraplac dans les zones où les plaques sont fendues ou cassées (cf. chapitre A6.1.2.3).

## A11. Complexe isolation et étanchéité

### A11.1 ISOLATION

#### A11.1.1 TYPE DE PANNEAUX ADMIS ET MISES EN ŒUVRE ASSOCIÉES

Les panneaux isolants admis respectent les indications du tableau A3 ci-contre.

#### A11.1.2 MISE EN ŒUVRE PAR FIXATION TOTALE (SOUS REVÊTEMENT AUTOADHÉSIF OU SOUDÉ)

Les panneaux sont mis en œuvre conformément à la figure A21 :

1. Les panneaux sont posés en quinconce au bord des plaques ondulées, et fixés aux profils Paraplac par vis autoperceuses et plaquettes conformes à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).
2. Pour des bâtiments de hauteur  $\leq 10$  m ou situés site normal en zone 1, 2 ou 3 selon carte des vents des Règles NV 65, les panneaux reçoivent au minimum 3 fixations au droit de chaque profil recouvert (soit un écartement moyen de 40 cm ou encore une densité de 5,7 fix/m<sup>2</sup>). Dans les autres cas, la densité de fixations est vérifiée en prenant en compte le Wad du panneau

Nature de l'isolant	Laine minérale parement bitumé	Polystyrène expansé (PSE)	Laine minérale nue <sup>(1)</sup>	Polyisocyanurate (PIR)
Épaisseur <sup>(1)</sup>	$\geq 50$ mm	$\geq 60$ mm	$\geq 50$ mm	$\geq 40$ mm
Poids <sup>(2)</sup>	10 kg/m <sup>2</sup>	1,2 kg/m <sup>2</sup>	8 kg/m <sup>2</sup>	1,3 kg/m <sup>2</sup>
Mise en œuvre par	Fixation totale (voir A11.1.2)	Fixation totale (voir A11.1.2)	Fixation partielle (voir A11.1.3)	Fixation partielle (voir A11.1.3) ou fixation totale (voir A11.1.2)

(1) Épaisseur minimale admissible pour le procédé Paraplac ADE/S

(2) Poids indicatif à épaisseur admissible minimale (consulter le fabricant d'isolant)

(3) Ou parementée VV

isolant indiqué dans son DTA ou son CCP et les valeurs de dépression au vent calculées selon les Règles NV 65. Dans tous les cas, l'écartement entre les fixations sur chaque profil ne sera pas supérieur à 40 cm.

3. Selon l'état de planéité du support et pour limiter le désaffleurer des joints de panneaux, ces derniers peuvent être posés à cheval sur le recouvrement des plaques ondulées et être fixés de part et d'autre de ce recouvrement au droit des profils Paraplac (cf. figure A21).

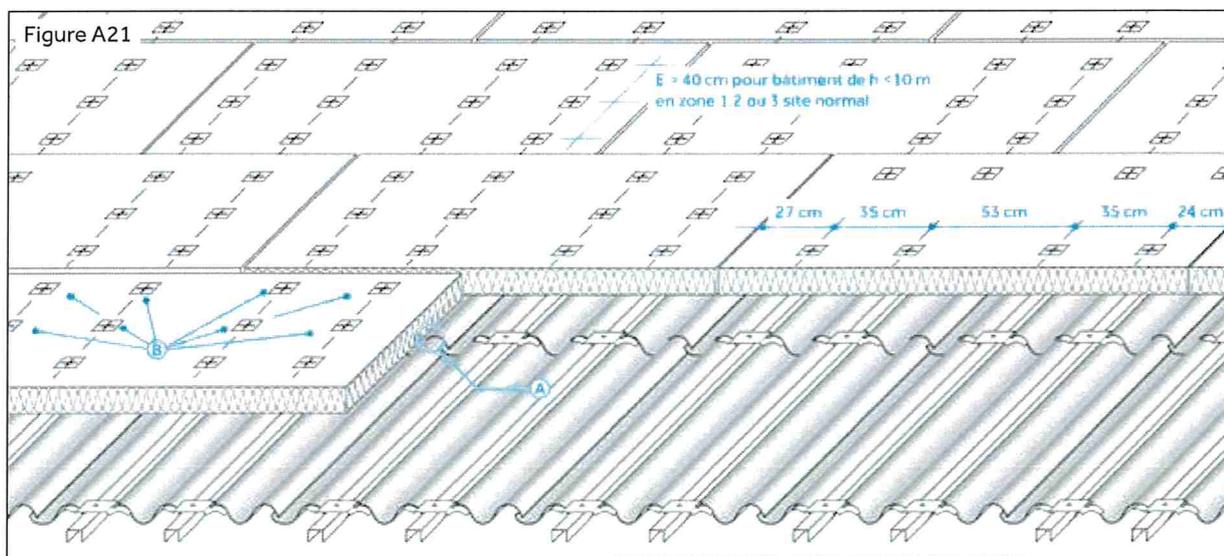
Conseil pratique : compte tenu des zones de recouvrement des profils (double épaisseur de tôle), il est recommandé, pour faciliter la mise en œuvre, d'utiliser des vis de fixation à pointe foret d'une capacité de perçage

$> 15/10$  mm (ex : vis EVBDF/2C 4,8 x L de la société Etanco).

**Nota :** Selon les dimensions des panneaux isolants utilisés, un ajustement par découpe in situ peut être à prévoir (cf. § A.11.1.4.1).

#### A11.1.3 MISE EN ŒUVRE PAR FIXATION PARTIELLE (SOUS SOUS-COUCHE SCR ALLIANCE FIXÉE MÉCANIQUEMENT)

Selon ce mode de mise en œuvre, les panneaux sont destinés à recevoir une étanchéité soudée sur sous-couche fixée mécaniquement. Les fixations des panneaux ne servent qu'à leur maintien pendant la phase de mise en œuvre. Les panneaux sont posés en quinconce, leur longueur posée sens



**SAS ALPHA CONTROLE**  
 CONTROLE TECHNIQUE  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

travers aux ondes et sont fixés conformément aux prescriptions de leur document de référence (Document Technique d'Application ou Cahier des Charges particulier) dans le cas de leur emploi sous étanchéité apparente fixée mécaniquement sur tôle d'acier.

En dérogation à leur document de référence, les fixations des panneaux isolants sont systématiquement placées au droit des profils Paraplac pour éviter de percer la plaque ondulée. Les panneaux sont fixés au droit des profils :

- ▶ les isolants en PIR reçoivent 6 fixations (cf. CCP ou DTA particulier du panneau)
- ▶ les isolants en LM nue ou VV reçoivent 2 fixations en diagonale.

Selon l'état de planéité du support et pour limiter le désaffleurement des joints de panneaux, ces derniers peuvent être posés à cheval sur le recouvrement des plaques ondulées (A) et être fixés de part et d'autre de ce recouvrement au droit des profils Paraplac (B) (cf. figure A21).

#### A11.1.4 PANNEAUX ISOLANTS THERMIQUES ADMIS

##### A11.1.4.1 DIMENSIONS DES PANNEAUX

■ Cas des panneaux mis en œuvre par fixation totale sous revêtements auto-adhésifs ou soudés en plein :

- ▶ Les panneaux de dimension 1,74 x 1,20 m sont admis.
- ▶ Les panneaux de dimensions standards ( $\geq 1,20$  m de long) sont admis, sous réserve que tous les panneaux

soient fixés conformément à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3) avec fixations mécaniques placées dans les profils Paraplac à une distance comprise entre 10 cm et 20 cm du bord du panneau. Pour y parvenir, l'entreprise d'étanchéité devra ajuster par découpe in situ la dimension des panneaux (incidence de chutes à prévoir).

■ Cas des panneaux mis en œuvre par fixation partielle sous revêtements soudés en plein sur sous-couche SCR Alliance :

- ▶ Les panneaux de dimensions standards ( $\geq 1,20$  m) et de grandes dimensions sont admis.

##### A11.1.4.2 ISOLANT EN LAINE MINÉRALE PAREMENTÉ BITUME

Les panneaux isolants admis sont de classe de compressibilité C et ont une épaisseur minimale de 50 mm. Ils bénéficient d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité soudé en plein.

**Nota :** les panneaux de marque Isover et Rockwool ont été vérifiés comme adaptés à une pose sur ossature Paraplac. Pour d'autres marques, il convient de consulter BMI Siplast.

##### A11.1.4.3 ISOLANT EN POLYSTYRÈNE EXPANSÉ

Les panneaux isolants admis sont conformes à la NF EN 13163, de masse volumique minimum  $20 \text{ kg/m}^3$

selon la norme EN 1602 et d'épaisseur minimale 60 mm.

Ils bénéficient en outre d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité fixée mécaniquement ou auto-adhésif. En variante ils peuvent également être avec feuillure sur 1 ou 2 côtés, sur la moitié de l'épaisseur et sur une largeur inférieure ou égale à la moitié de l'épaisseur.

##### A11.1.4.4 ISOLANT EN LAINE MINÉRALE NUE

Les panneaux isolants admis sont de classe de compressibilité C et ont une épaisseur minimale de 50 mm. Ils bénéficient d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

**Nota :** les panneaux de marque Isover et Rockwool ont été vérifiés comme adaptés à une pose sur ossature Paraplac. Pour d'autres marques, il convient de consulter BMI Siplast.

##### A11.1.4.5 ISOLANT EN POLYISOCYANURATE RIGIDE (PIR)

Les panneaux isolants admis sont conformes à la norme EN 13165 et d'épaisseur minimale 40 mm. Ils bénéficient d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support

Tableau A4

Nature de l'isolant	Revêtement d'étanchéité monocouche		
	Autoadhésif sur isolant	Soudé en plein	
		Sur isolant surfacé	Sur sous-couche fixée
Document technique de référence à associer	CCP Adesolo	DTA Parafor Solo	DTA Parafor Solo
Laine minérale parementée bitume	Non visé	Admis	Admis
Laine minérale nue	Non visé	Non visé	Admis
Polyisocyanurate (PIR)	Admis	Non visé	Admis
Polystyrène expansé (PSE)	Admis	Non visé	Non visé
Prescription	Selon A11.2.1.1	Selon A11.2.1.2	Selon A11.2.1.3
Figure	Figure A22	Figure A22	Figure A23
Renfort de noue	Adepar JS	Paradiene SVV	Paradiene SVV

d'un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement ou auto-adhésif.

**Rappel :** chaque panneau reçoit le nombre de fixations prescrit par son document de référence.

## A11.2 REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

Le procédé accepte les revêtements d'étanchéité apparents en système monocouche ou bicouche en bitume élastomère SBS de la Société BMI Siplast exclusivement.

### A11.2.1 REVÊTEMENT MONOCOUCHE

En système monocouche, le revêtement respecte les indications du tableau A4 ci-dessous.

#### A11.2.1.1 MONOCOUCHE AUTOADHÉSIF

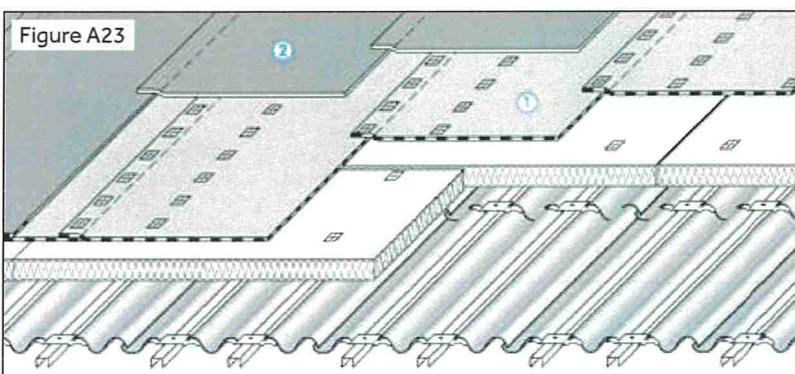
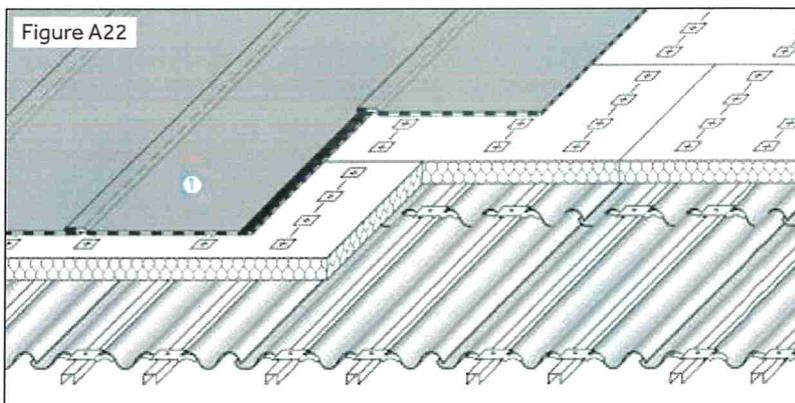
Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du Cahier des Charges de Pose du procédé Adesolo de BMI Siplast examiné par un Bureau de Contrôle.

Le revêtement d'étanchéité monocouche (noté en ① sur figure A22) est constitué par la feuille Adesolo G, posée en semi-indépendance par auto-adhésivité à froid sur la surface des panneaux isolants thermiques. Les noues centrales ou de rives sont traitées avec un renfort d'étanchéité constitué par la feuille Adepar JS posée, également, en semi-indépendance par auto-adhésivité à froid. Dans ces zones, Adesolo G est soudé en plein sur le renfort.

**Nota :** sur isolant PIR ou PSE et dans le cas de toitures de pente  $\geq 20\%$ , la membrane est fixée mécaniquement en tête (3 fixations/ml).

#### A11.2.1.2 MONOCOUCHE SOUDÉ EN PLEIN

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application Parafor Solo en cours de validité.



Le revêtement d'étanchéité monocouche (noté ① sur figure A22) est constitué par la feuille Parafor Solo GS, soudée en plein sur les panneaux isolants surfacés bitume. Les noues sont traitées avec un renfort d'étanchéité constitué par la feuille Paradiene SVV, soudée en plein. Dans ces zones, Parafor Solo GS est soudé en plein sur le renfort.

#### A11.2.1.3 MONOCOUCHE SOUDÉ SUR SOUS-COUCHE FIXÉE MÉCANIQUEMENT

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application Parafor Solo en cours de validité.

Le revêtement d'étanchéité monocouche (noté ② sur figure A23) est constitué par la feuille Parafor Solo GS, soudée en plein sur la sous-couche ① constituée d'une feuille SCR Alliance fixée mécaniquement à l'ossature, au travers des panneaux isolants thermiques. Les noues sont traitées avec un renfort d'étanchéité constitué par la feuille Paradiene SVV soudée en plein sur la sous-couche fixée. Dans ces zones, Parafor Solo GS est soudé

en plein sur le renfort.

En dérogation à son Document Technique d'Application, la sous-couche SCR Alliance est fixée mécaniquement à tous les profils Paraplast selon la figure A23, avec un écartement E entre fixations  $\leq 40$  cm pour les bâtiments de hauteur  $\geq 10$  m de haut jusqu'en zone 2 site normal. La densité de fixations peut également être déterminée, en fonction du Wad indiqué dans le DTA SCR Alliance Réfection et de la dépression du vent à prendre en compte selon les Règles NV 65. Dans tous les cas, l'écartement entre fixations sur chaque profil ne sera pas supérieur à 40 cm. Pour chaque cas de bâtiment, l'assistance technique de la société BMI Siplast fournit sur simple demande la répartition des fixations à prévoir.

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

Tableau A5

Nature de l'isolant	Revêtement d'étanchéité bicouche	
	Autoadhésif	Soudé en plein
Document technique de référence à associer	DTA Adepar	DTA Paradiene S
Laine minérale parementée bitume	Non visé	Admis
Laine minérale nue	Non visé	Non visé
Polyisocyanurate (PIR)	Admis	Non visé
Polystyrène expansé (PSE)	Admis	Non visé
Prescription	Selon A11.2.2.1	Selon A11.2.2.2
Figure	Figure A24	Figure A24

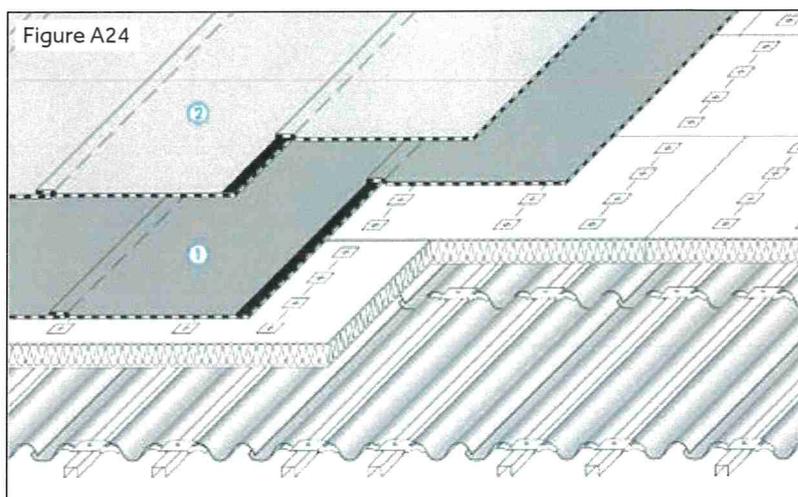
### A11.2.2 REVÊTEMENT BICOUCHE

En système bicouche, le revêtement respecte les indications du tableau A5 page suivante.

#### A11.2.2.1 BICOUCHE AUTOADHÉSIF

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application Adepar en cours de validité. Le revêtement d'étanchéité est constitué d'une première couche Adepar JS (noté ① sur figure A24), posée en semi-indépendance par auto-adhésivité à froid sur la surface des panneaux isolants thermiques et d'une seconde soudée en plein Paradiene 30.1 GS (ou feuilles de substitution, cf. DTA).

**Nota :** sur isolant PIR ou PSE et dans le cas de toitures de pente  $\geq 20\%$ , la membrane est fixée mécaniquement en tête (3 fixations/ml).



#### A11.2.2.2 BICOUCHE SOUDÉ EN PLEIN

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du DTA Paradiene S ou Vermetal en cours de validité. Le revêtement d'étanchéité est constitué d'une première couche Paradiene SR4 (noté ① sur figure A24) soudée en plein sur la surface

de la couche de panneaux isolants thermiques et d'une seconde couche autoprotégée (Paradiene 30.1 GS ou Paradien S). La 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> couche peuvent être remplacées par les feuilles de substitution visées dans les Documents Techniques d'Application.

## A12. Évaluation des charges rapportées

<b>Charge de l'ossature forfaitairement arrondie à 2,250 kg/m<sup>2</sup></b>
Platine ou bride Paraplac = 150 g/l'unité
Profil Paraplac = 800 g/ml
<b>Exemple pour écartement entre pannes de 1,35 m. Poids théorique = 2,1 kg/m<sup>2</sup>*</b>
- Pour les platines : $1/(1,35 \times (0,53 + 0,35) / 2) = 1,68$ platine/m <sup>2</sup> soit 250 g/m <sup>2</sup>
- Pour les profils : $1/(0,53 + 0,35) / 2) = 2,27$ ml/m <sup>2</sup> soit 1,816 kg/m <sup>2</sup>

\*non compris recouvrement entre profils selon longueur du versant.

Exemple de charge de la couche isolante thermique		
Nature de l'isolant thermique	Épaisseur	Poids*
Polystyrène expansé 20 kg/m <sup>2</sup>	60 mm	1,2 kg/m <sup>2</sup>
Laine minérale soudable	50 mm	10,0 kg/m <sup>2</sup>
Laine minérale nue	50 mm	8,0 kg/m <sup>2</sup>
Polyisocyanurate (PIR)	50 mm	2,0 kg/m <sup>2</sup>

\* Poids indicatif. Consulter le fabricant de l'isolant thermique

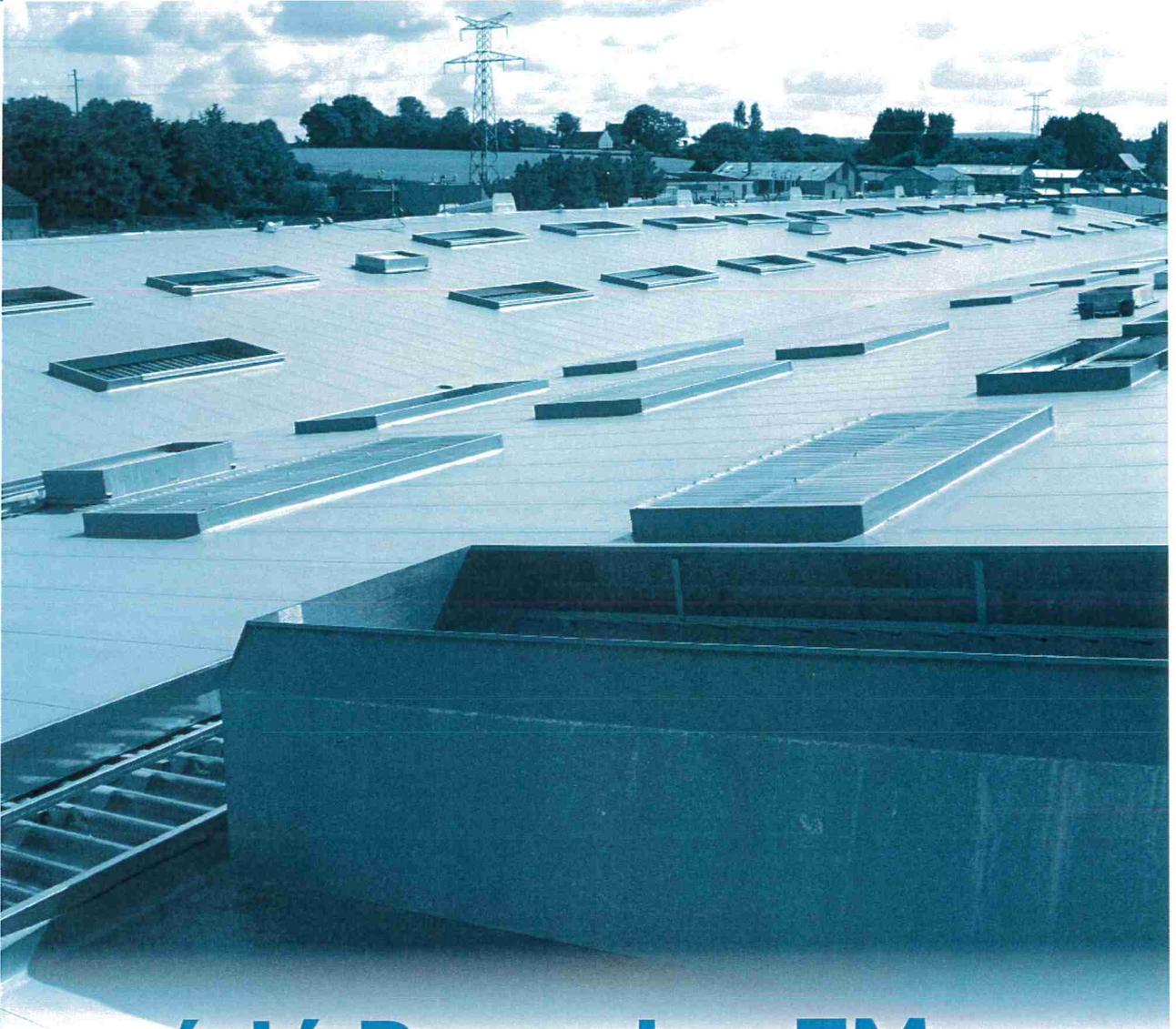
<b>Charge des fixations mécaniques = 250 g/m<sup>2</sup></b>
(toute fixation confondue ossature/isolant/étanchéité)

Charge du revêtement d'étanchéité	
Revêtement monocouche	Poids
Adesolo G paillettes	7,0 kg/m <sup>2</sup>
Adesolo G granulés	7,5 kg/m <sup>2</sup>
Parafor Solo GS paillettes	6,5 kg/m <sup>2</sup>
Parafor Solo GS granulés	7,0 kg/m <sup>2</sup>
SCR Alliance + Parafor Solo GS paillettes	8,5 kg/m <sup>2</sup>
SCR Alliance + Parafor Solo GS granulés	9,0 kg/m <sup>2</sup>
Revêtement bicouche	Poids
Adepar JS + Paradiene 30.1 GS paillettes	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Adepar JS + Paradiene 30.1 GS granulés	9,0 kg/m <sup>2</sup>
Paradiene SR4 + Paradiene 30.1GS paillettes	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Paradiene SR4 + Paradiene 30.1GS granulés	9,0 kg/m <sup>2</sup>
Paradiene SR4 + Paradiene S	8,0 kg/m <sup>2</sup>

Évaluation de la charge rapportée sur la charpente de la toiture par le procédé	
Composants	Poids
Ossature (profil + platine) Paraplac	2,250 kg/m <sup>2</sup>
Isolant thermique	*
Fixations mécaniques diverses	0,250 kg/m <sup>2</sup>
Revêtement d'étanchéité	*
Total de la charge rapportée sur la charpente	= en kg/m <sup>2</sup>

\*Sélection en conformité avec le présent CCP

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94



# Procédé Paraplac FM

## Annexe B

Étanchéité apparente en bitume SBS ou en PVC-P  
fixée mécaniquement sur isolant thermique

DEVEB 45 | Édition octobre 2022 | Révision 9



Document examiné favorablement par le Bureau de Contrôle Alpha Contrôle compte tenu  
du rapport d'ETN n° 100-782-22 à examiner conjointement avec le présent CCP

## Sommaire

B1. Principe.....	32
B2. Destination.....	32
B3. Étude de l'existant.....	33
B4. Assistance technique BMI Siplast.....	33
B5. Organisation des travaux – Sécurité.....	33
B6. Mise en œuvre de l'ossature métallique.....	34
B6.1 Sur plaques de 5 ondes reposant sur 2 appuis.....	34
B6.1.1 Répartition des profils Paraplac.....	34
B6.1.2 Répartition des brides Paraplac.....	34
B6.1.3 Répartition des fixations du revêtement.....	35
B6.1.4 Répartition des platines Paraplac.....	35
B6.1.5 Mise en œuvre des profils Paraplac.....	35
B6.1.5.1 Profils reprenant les charges ascendantes tous les 0,88 m.....	35
B6.1.5.2 Profils reprenant les charges ascendantes tous les 0,44 m moyen.....	35
B6.1.5.3 Recouvrement des profils Paraplac.....	36
B6.1.6 Mise en œuvre des brides Paraplac.....	37
B6.1.7 Mise en œuvre des platines Paraplac.....	37
B6.2 Sur plaques de 6 ondes reposant sur 2 appuis.....	38
B6.3 Ossature sur plaques reposant sur 3 appuis.....	38
B6.4 Recommandations concernant la mise en œuvre.....	38
B7. Complexe isolation-étanchéité.....	39
B8. Traitement des points particuliers.....	39
B8.1 Égouts.....	39
B8.2 Rives.....	40
B8.3 Faîtages simples.....	40
B8.4 Faîtages doubles.....	40
B8.5 Chéneaux, noues centrales, noues de rive.....	41
B8.6 Entrées d'eaux pluviales.....	42
B8.7 Traversées et émergences diverses.....	42
B8.8 Zones éclairantes.....	43
B8.8.1 Zones éclairantes conservées.....	43
B8.8.2 Zones éclairantes occultées.....	43
B9. Matériaux.....	45
B9.1 Profil Paraplac.....	45
B9.2 Bride Paraplac.....	45
B9.3 Platine Paraplac.....	45
B10. Exemple de répartition des brides et platines Paraplac.....	46
B11. Complexe isolation-étanchéité.....	48
B11.1 Isolation.....	48
B11.1.1 Type de panneaux admis.....	48
B11.1.2 Mise en œuvre des panneaux.....	48
B11.1.3 Panneaux isolants admis.....	48
B11.1.3.1 Isolant en polyisocyanurate rigide (PIR).....	48
B11.1.3.2 Isolant en laine minérale nue.....	49
B11.1.3.3 Isolant en polystyrène expansé.....	49
B11.2 Revêtement d'étanchéité.....	49
B11.2.1 Revêtement admis.....	49
B11.2.2 Monocouche à base de bitume modifié SBS.....	49
B11.2.3 Bicouche à base de bitume modifié SBS.....	49
B11.2.4 Monocouche par membrane synthétique en PVC-P.....	51
B12. Évaluation des charges rapportées.....	52

## B1. Principe

La présente Annexe B au Cahier des Charges de Pose définit le procédé Paraplac FM pour la rénovation des toitures existantes en plaques ondulées en fibre-ciment.

Ce procédé se compose (figure B1) :

- ▶ d'une ossature métallique ① constituée de profils Paraplac accrochés à la toiture existante, au moyen de brides et platines Paraplac ;
- ▶ d'une couche de panneaux isolants thermiques ②
- ▶ d'un revêtement d'étanchéité ③ fixé mécaniquement.

**Remarque :** aucun des composants du procédé ne nécessite, pour leur mise en œuvre, le percement des plaques ondulées en fibre-ciment.

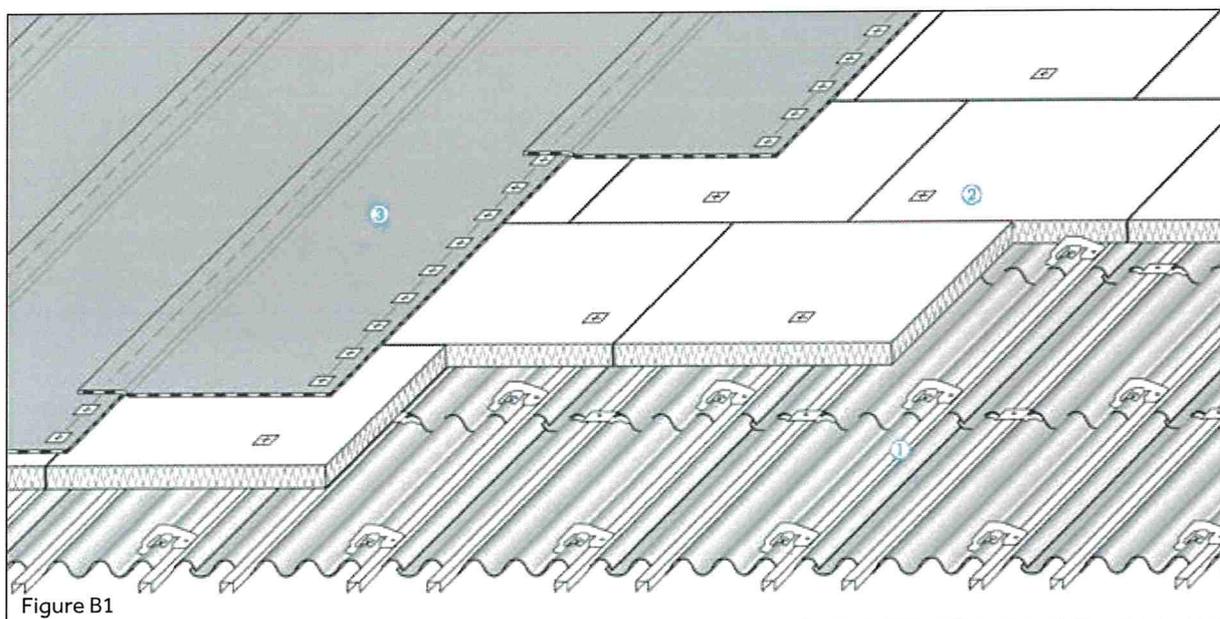


Figure B1

## B2. Destination

### GÉNÉRALITÉS

Le procédé Paraplac FM est destiné aux travaux d'isolation thermique et d'étanchéité des couvertures existantes, constituées de plaques ondulées en fibre-ciment normalisées.

### DESTINATION

Le procédé Paraplac FM est destiné aux bâtiments fermés, à faible ou moyenne hygrométrie, situés en France européenne sous climat de plaine (altitude inférieure à 900 m), avec couverture constituée de plaques

normalisées en fibre-ciment de 5 ou 6 ondes, avec pas de longueur d'onde égal à 177 x 51 mm et reposant sur 2 appuis ou 3 appuis.

### SÉCURITÉ INCENDIE

En fonction de la destination du bâtiment et de son environnement, il convient de vérifier la conformité de la toiture à la réglementation en vigueur notamment pour les Établissements Recevant du Public (ERP), les bâtiments d'habitation, les Immeubles de Grande Hauteur (IGH) et les bâtiments régis par le Code du travail.

■ Tenue au feu venant de l'extérieur : le classement de tenue au feu des revêtements d'étanchéité apparents (autoprotégés) est indiqué dans les Documents Techniques d'Application ou Cahiers des Charges de Pose de ces revêtements.

■ Tenue au feu venant de l'intérieur : le Procès-Verbal de classement à la réaction au feu des panneaux constituant la couche isolante est fourni par le fabricant.

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

## B3. Étude de l'existant

L'emploi du procédé Paraplac FM nécessite, au préalable, un examen in situ comprenant :

- ▶ une analyse de l'état de la charpente afin de vérifier que la charge rapportée par le complexe reste admissible (une méthode d'évaluation de la charge rapportée est donnée au chapitre B12).
- ▶ une appréciation de l'état des plaques et de leur fixation. En cas de doute (notamment dans le cas de tire-fonds sur pannes bois qui seront

fréquemment à remplacer), un test d'arrachement est réalisé par l'entreprise avec l'assistance technique de la société BMI Siplast.

- ▶ une vérification du jeu entre plaques ondulées qui doit être suffisant pour permettre de glisser la platine Paraplac sans difficulté (test avec un modèle témoin disponible sur demande à BMI Siplast).
- ▶ un test de mise en œuvre des brides doit également être effectué.

L'étude hygrothermique préalable

détermine, en fonction de l'activité prévue dans les locaux, les prescriptions particulières d'isolation thermique et de ventilation de la toiture à prévoir.

Les plaques cassées doivent être déposées et remplacées. Cependant, si ponctuellement la bordure latérale d'une plaque est cassée ou fendue, il n'est pas nécessaire de déposer cette dernière, on utilisera la bride Paraplac comme moyen d'accrochage du profil Paraplac à la toiture.

## B4. Assistance technique BMI Siplast

Sur demande de l'entreprise, BMI Siplast met à sa disposition son assistance technique pour :

- ▶ la reconnaissance de l'existant hors analyse de l'état de la charpente ;
- ▶ le test in situ de résistance à l'arrachement des fixations existantes ;
- ▶ la détermination des zones d'emploi des brides et platines Paraplac, notamment dans les cas suivants :

- plaques de 6 ondes ;
- plaques continues reposant sur 3 appuis ;
- bâtiments fermés avec débords de toiture > 0,30 m ;
- bâtiments de hauteur supérieure à 10 m ;
- bâtiments situés en site exposé au vent (Règles NV 65) ;
- bâtiments en zone 3 ou 4 (Règles NV 65) ;

- tous cas de bâtiments non prévus au chapitre B10.

**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.

## B5. Organisation des travaux – Sécurité

Compte tenu de la fragilité des plaques en fibre-ciment, il convient de respecter les dispositions applicables à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles (fiche de sécurité disponible à l'OPPBT) notamment platelage pour la circulation sur toiture.

En fonction des conditions du chantier (maintien de l'activité dans le bâtiment), les dispositifs de protection des personnes (occupants et personnel de l'entreprise) et des biens matériels seront consignés dans le plan de prévention du chantier retenu par l'entrepreneur et le Maître d'Ouvrage

(information du personnel, filet à maille fine, bâchage en sous-face de toiture, échafaudage périphérique, condamnation de locaux, etc.).

**Nota 1 :** l'ossature du procédé Paraplac FM constitue une trame résistant aux charges d'exploitation normalisées qui, dans les zones recouvertes par les panneaux isolants, rend superflue la présence d'un platelage de sécurité. Des recommandations complémentaires concernant la mise en œuvre sont données en B6.4

**Nota 2 :** la mise en œuvre du procédé Paraplac FM se fait sans aucun percement des plaques en fibre-ciment, au moyen de visseuses ordinaires sans dispositif particulier d'aspiration des poussières.

**Nota 3 :** la mise en œuvre du procédé Paraplac FM ne nécessite ni démoussage, ni nettoyage préalable des plaques en fibre-ciment existantes.

## B6. Mise en œuvre de l'ossature métallique

### B6.1 SUR PLAQUES DE 5 ONDES REPOSANT SUR 2 APPUIS

#### B6.1.1 RÉPARTITION DES PROFILS PARAPLAC

Les profils Paraplac dans lesquels sont ancrées les fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité, reprennent également les charges ascendantes (dues au vent). Ces derniers, en fonction des charges de vent à prendre en compte, sont répartis régulièrement à raison de 1 profil par plaque (soit un écartement de 0,88 m) ou de 2 profils par plaque (soit un écartement moyen de 0,44 m). Cette répartition qui induit un écartement régulier entre profils est déterminée pour chaque zone de toiture (partie courante, rive et angle) en fonction :

- ▶ des charges ascendantes à prendre en compte qui sont les valeurs de dépression due au vent extrême calculées en partie courante et rive selon les Règles NV 65 (norme NF P 06-002) corrigées de la charge permanente de l'ossature Paraplac, de la couche isolante et de l'étanchéité ;
- ▶ de la résistance des brides Paraplac (elle-même fonction de la résistance des fixations existantes des plaques) ;
- ▶ du Wad du procédé d'étanchéité fixé mécaniquement (indiqué dans son Document Technique d'Application ou Cahier des Charges Particulier). Dans tous les cas, l'écartement entre profils reprenant les efforts ascendants (charge de dépression due au vent) est déterminé de telle manière que les efforts d'arrachement induits par les charges ascendantes (dépression due au vent) soient inférieurs :
- ▶ à la résistance à l'arrachement des brides, selon la disposition d'1 profil ou de 2 profils par plaque (se reporter au 6.1.2) ;

▶ à la résistance à l'arrachement du procédé d'étanchéité, selon la densité de fixations du revêtement (se reporter au 6.1.3) ;

**Nota :** dans le cas où la répartition à raison d'un profil par plaque suffit à reprendre les charges ascendantes dues au vent, un second profil par plaque sera également installé pour apporter à la toiture un complément de résistance sous charge descendante (résistance > 1 800 joules selon NF P 33-303). Cette disposition permet ainsi de reconsidérer la toiture comme n'étant plus classée comme « couverture en matériaux fragiles ».

Un exemple de répartition des profils, brides et platines Paraplac sur toiture d'un bâtiment fermé d'élancement courant, de hauteur < 10 m et à versants plans est donné au chapitre B10. Pour chaque cas de bâtiment et sur demande de l'entreprise, le service technique de la société BMI Siplast fournit la répartition des profils à prévoir sur la toiture.

**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.

#### B6.1.2 RÉPARTITION DES BRIDES PARAPLAC

Les brides Paraplac sont utilisées pour fixer les profils reprenant les charges ascendantes. La charge admissible de référence pour la bride Paraplac (Rbride) est limitée par la résistance de la fixation mécanique des plaques ondulées existantes. Par référence au DTU 40.31 (DTU en application au moment de la mise en œuvre des plaques en fibre-ciment), la résistance de la fixation existante à retenir est indiquée dans le tableau B1 ci-après. La répartition des brides est déterminée de telle manière que la résistance à l'arrachement de la bride (Rbride) (daN) soit supérieure ou égale à l'effort dû à la dépression sous vent extrême en partie courante et en rive de toiture (Dp) calculée selon les Règles NV 65 en vigueur.

Dans le cas où l'écartement entre

Type de fixation existante des plaques	Résistance selon DTU*
Tirefonds Ø 8 mm à bourrer ou à visser	230 daN
Crochets de Ø 8 mm	230 daN
Crochets de Ø 7 mm	170 daN
Agrafe-piton de Ø 7 mm	170 daN
Vis autotaraudeuses Ø 8 mm	230 daN
Vis autotaraudeuses Ø 6,3 mm	230 daN

\*Cette valeur peut être confirmée ou corrigée par des essais d'arrachement réalisés in situ sous assistance technique de la société BMI Siplast. Selon l'analyse de l'existant il peut être nécessaire de prévoir le remplacement des fixations défectueuses.

Cas avec écartement entre profils = 0,88 m soit 1 profil Paraplac par plaque	Cas avec écartement entre profils = 0,44 m soit 2 profils Paraplac par plaque
$E = 1 / (0,88 D)$ avec $E \leq 0,37$ m	$E = 1 / (0,44 D)$ avec $E \leq 0,37$ m

**SAS ALPHA CONTROLE  
CONTROLE TECHNIQUE**  
46, Avenue des Frères Lumière  
78190 TRAPPES CEDEX  
Tél. : 01.61.37.09.90  
Fax : 01.61.37.09.94

profils = 0,88 m (soit 1 profil Paraplac / plaque), alors la condition suivante doit être vérifiée :  $R_{bride} \geq D_p \times L \times 0,88$

Dans le cas où l'écartement entre profils = 0,44 m (soit 2 profils Paraplac / plaque), alors la condition suivante doit être vérifiée :  $R_{bride} \geq D_p \times L \times 0,44$

Avec :

$L$  = écartement entre pannes (en m)

$D_p$  = dépression (en  $daN/m^2$ ) sous vent extrême en toiture calculée selon les Règles NV 65 en vigueur.

### B6.1.3 RÉPARTITION DES FIXATIONS DU REVÊTEMENT

La densité minimale de fixations mécaniques ( $D$ ) du revêtement d'étanchéité à prévoir est déterminée conformément au Document Technique d'Application ou au Cahier des Charges Particulier du procédé d'étanchéité.

Dans le cas où, pour la zone de toiture considérée (partie courante, rive ou angle) : la densité de fixation calculée ( $D$ ) est  $\geq 5$  fix./ $m^2$ , ou un écartement moyen de 0,44 m entre profils reprenant les charges ascendantes (2 profils par plaque) est déjà requis, alors, l'écartement moyen entre profils Paraplac reprenant les charges ascendantes est de 0,44 m (2 profils par plaque) et la répartition du nombre de fixations du revêtement sur ces deux profils doit être équilibrée.

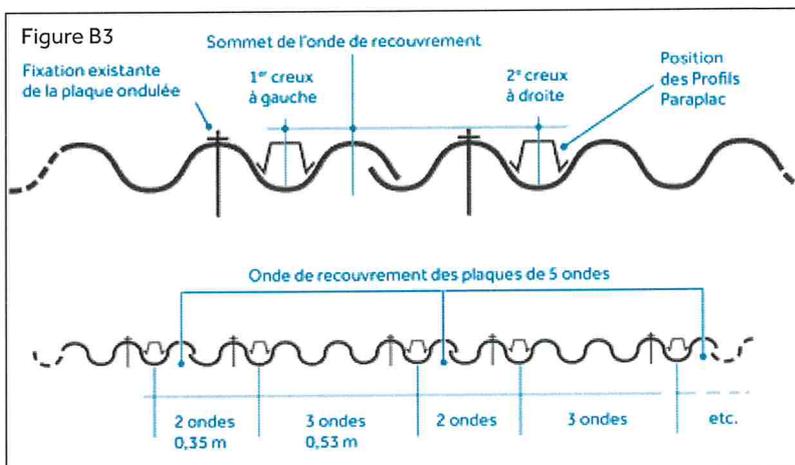
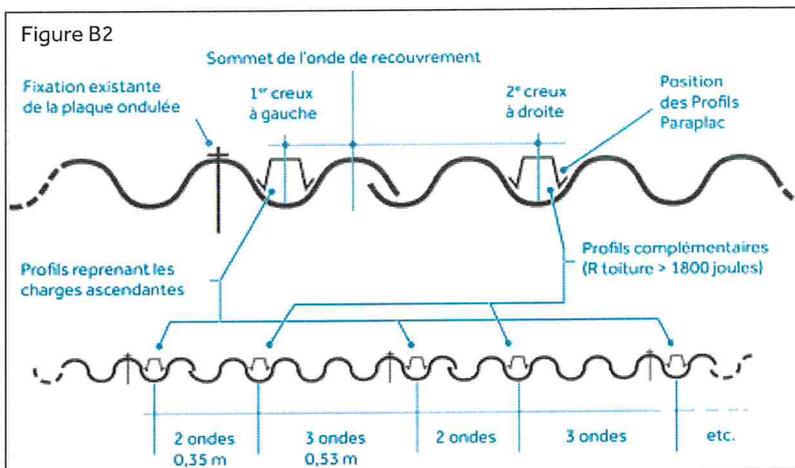
Dans les autres cas, l'écartement entre profils reprenant les charges ascendantes est de 0,88 m (soit un profil par plaque reprenant les charges ascendantes).

L'écartement ( $E$ ) entre fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité (en m), sans jamais être supérieur à 0,37 m, est déterminé par la formule du tableau B2 (page précédente).

$D$  = Densité de fixations mécaniques avec minimum de 3 fixations/ $m^2$ .

$D$  est déterminée par le DTA ou le CCP du revêtement d'étanchéité.

Rappel  $D = D_p / W_{ad}$  avec :  $D_p$  = dépression sous vent extrême (en  $daN/m^2$ ) selon les Règles NV65 en vigueur et  $W_{ad}$  = résistance admissible ( $daN/fixation$ ) d'une fixation du revête-



ment d'étanchéité indiqué dans le DTA ou le CCP du revêtement d'étanchéité.

### B6.1.4 RÉPARTITION DES PLATINES PARAPLAC

Les platines Paraplac sont utilisées pour fixer les profils ne reprenant pas les charges d'arrachement au vent. Un exemple de répartition des platines est donné au chapitre B10.

### B6.1.5 MISE EN ŒUVRE DES PROFILS PARAPLAC

#### B6.1.5.1 PROFILS REPRENANT LES CHARGES ASCENDANTES TOUS LES 0,88 M

Dans les zones de toiture où l'écartement requis entre profils reprenant les charges ascendantes est de 0,88 m (cf. § B6.1.1 à B.6.1.3), les profils Paraplac (cf. § B9.1) sont placés, selon la figure B2 dans le 1<sup>er</sup> creux situé avant l'onde de recouvrement de la plaque et à

proximité de la fixation existante de la plaque pour permettre la fixation du profil Paraplac à la bride Paraplac.

En variante, il est également possible de placer le profil dans le 2<sup>e</sup> creux à gauche en remplacement de celui prévu dans le 1<sup>er</sup> creux à gauche (consulter BMI Siplast).

#### B6.1.5.2 PROFILS REPRENANT LES CHARGES ASCENDANTES TOUS LES 0,44 M MOYEN

Dans les zones de toiture où l'écartement requis entre profils est de 0,44 m en moyenne (soit deux profils par plaque) (cf. § B6.1.1 à B6.1.3), les profils Paraplac (cf. § B9.1) sont placés selon figure B3, également à proximité des fixations existantes de plaques.

En variante, il est également possible de placer le profil dans le 2<sup>e</sup> creux à gauche en remplacement de celui prévu dans le 1<sup>er</sup> creux à gauche (consulter BMI Siplast).

Figure B4

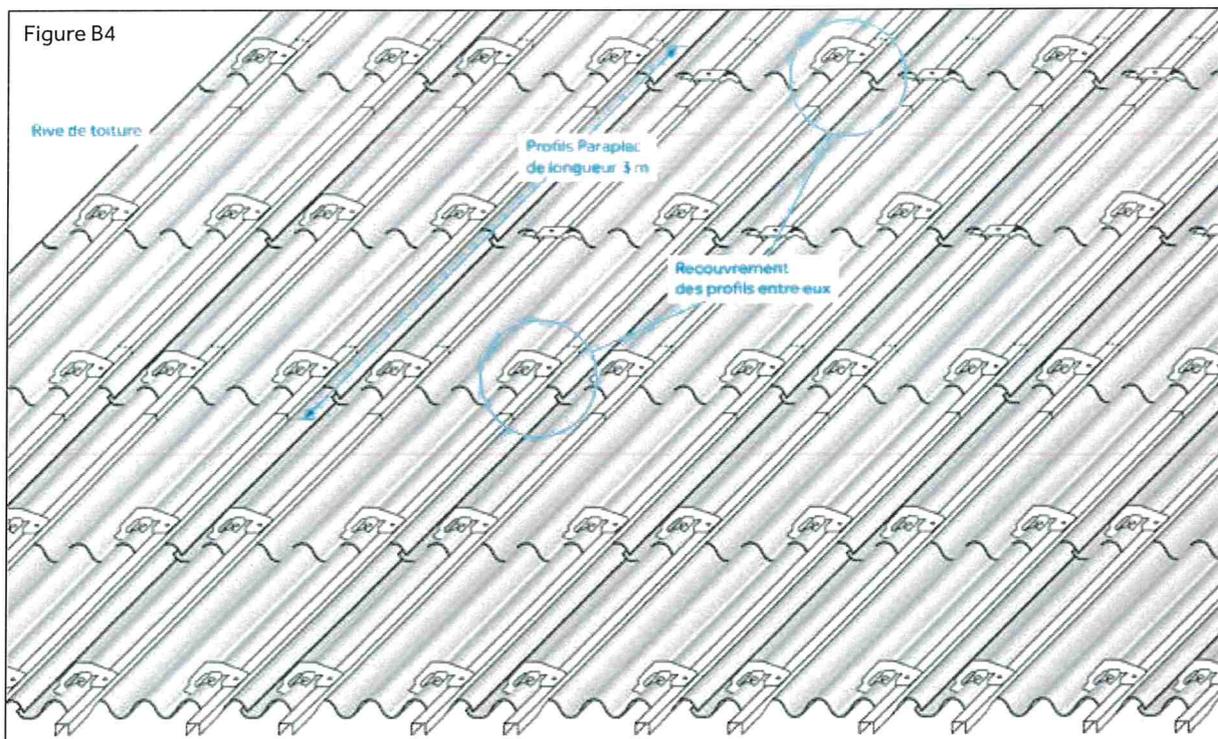
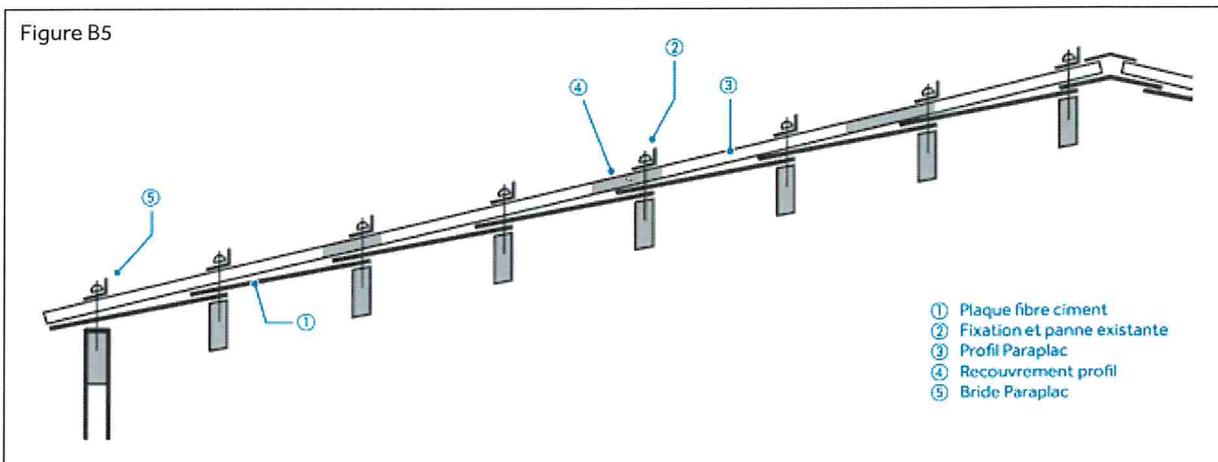


Figure B5



### B6.1.5.3 RECOUVREMENT DES PROFILS PARAPLAC

Les profils sont livrés en longueur de 3 m. Les recouvrements sont réalisés au droit des pannes (selon figure B4), des brides ou des platines sur 60 mm minimum. Profils, brides et platines sont bloqués ensemble par des vis de couture de Ø 4,8 mm conformes à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3).

**Remarque :** dans le cas général, les brides Paraplast ou les tôles de liaison en noue ou faitage assurent le blocage contre tout glissement des profils. Dans le cas contraire, un feuillard métallique sera fixé aux profils en se bloquant sur les fixations existantes de plaques.

#### ■ Cas où l'écartement entre pannes est $\geq 1,25$ m

Dans le cas où l'écartement entre pannes est  $\geq 1,25$  m, les profils seront calepinés de telle manière que, confor-

mément à la figure B5, leurs recouvrements se réalisent simultanément au droit des brides ou platines Paraplast et au droit des pannes.

**Remarque :** l'écartement maximum entre appuis est de 1,385 m ce qui induit, dans ce cas et pour les profils Paraplast de 3 m de long, un recouvrement entre profils de 23 cm. Les profils pouvant « coulisser », l'ajustement du recouvrement en fonction de l'écartement entre pannes est réalisé facilement sans recoupe des profils.

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

■ Cas où l'écartement entre pannes est < 1,25 m

Dans le cas où l'écartement entre pannes est < 1,25 m, le recouvrement sera réalisé selon le principe précédent ou bien avec un recouvrement décalé par rapport à la bride et comportant deux fixations de couture selon le principe indiqué en figure B6.

**B6.1.6 MISE EN ŒUVRE DES BRIDES PARAPLAC**

Les brides Paraplac sont placées de telle manière qu'elles retiennent les profils Paraplac en s'accrochant aux fixations mécaniques de plaques ondulées.

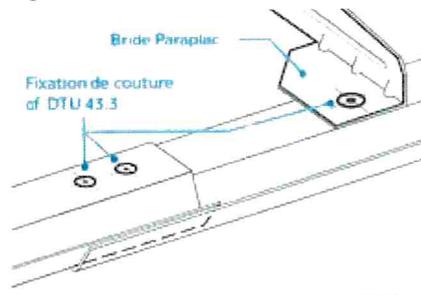
Photo B1 : l'angle de la plaquette existante est légèrement déformé pour permettre d'insérer la bride Paraplac par sa lumière (étape 1) puis cette dernière est glissée en force (étape 2) et est fixée au profil Paraplac (étape 3). Chaque bride est fixée au profil, à l'avancement du chantier, par une vis de couture de Ø 4,8 mm conforme à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3), placée dans son avant-trou.

**Remarque importante :** si ponctuellement, la fixation existante est défectueuse, elle sera coupée et remplacée par une vis autoperceuse et une rondelle conformes aux spécifications des Avis Techniques concernant les plaques ondulées en fibre-ciment. Pour éviter le percement de la plaque, cette nouvelle fixation sera introduite dans le trou existant.

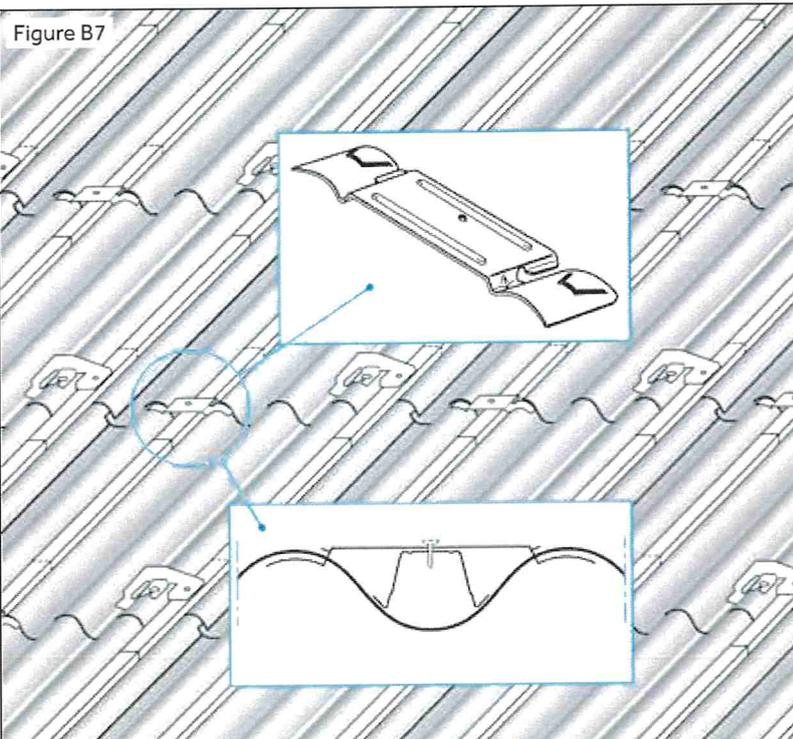
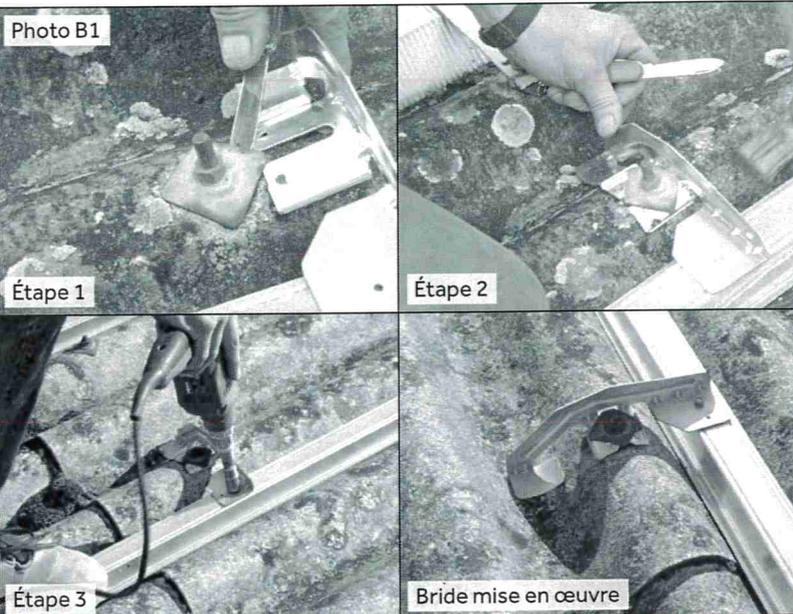
**B6.1.7 MISE EN ŒUVRE DES PLATINES PARAPLAC**

Dans les zones de toiture déterminées en B6.1.4, les platines Paraplac sont placées « en peigne » aux recouvrements transversaux des plaques et au droit des profils selon figure B7. Dans le cas où ponctuellement la platine ne glisse pas, la fixation existante de la plaque est légèrement desserrée. Chaque platine est fixée au profil à l'avancement du chantier par une vis

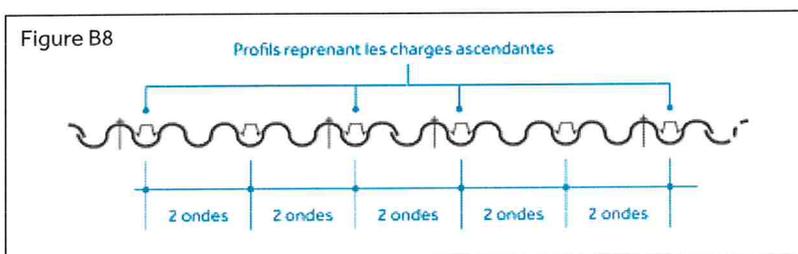
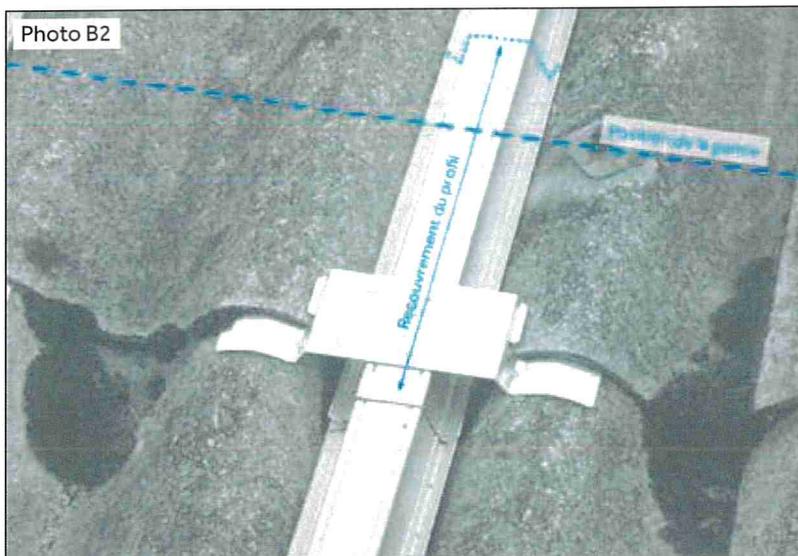
Figure B6 – Cas où écartement entre pannes < 1,25 m



Les profils se recouvrent sur 100 mm minimum et sont fixés par 2 fixations de couture au droit du recouvrement et une fixation au droit de la bride Paraplac. Le sens du recouvrement est choisi de manière à ce que le profil avec le porte-à-faux le plus important soit en appui sur l'autre profil.



**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94



de couture de  $\varnothing$  4,8 mm conforme à la norme NFP 84-206 (cf. DTU 43.3), placée dans l'avant-trou prévu à cet effet.

**Remarque :** dans le cas où la plaque existante est en bon état général mais présente une bordure fendue ou cassée, la platine est remplacée par la bride Paraplac.

La photo B2 illustre le cas de la platine sur recouvrement entre profils

### B6.2 SUR PLAQUES DE 6 ONDES REPOSANT SUR 2 APPUIS

Le principe du procédé reste identique, mais conformément à la figure B8, le calepinage est adapté pour reprendre les charges de dépression au vent. Quel que soit le calcul de charge ascendante, le calepinage comportera au minimum deux profils reprenant ces charges, fixés par des brides Paraplac.

Le revêtement d'étanchéité sera maintenu :

- ▶ soit par l'intermédiaire de bandes collées à sa sous-face, préalablement fixées mécaniquement au droit des profils Paraplac reprenant les charges ascendantes ;
- ▶ soit par lignes de fixations mécaniques positionnées en pleine feuille et au droit des profils Paraplac reprenant les charges ascendantes, ces lignes étant recouvertes par des bandes de pontage soudées.

La composition et la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité, des bandes collées ou de pontage respecteront les prescriptions de son document de référence (exemple : DTA Monarplan fixé mécaniquement de la société BMI Siplast).

Dans tous les cas l'assistance technique de la société BMI Siplast doit être requise par l'entreprise pour la détermination de l'ossature (calepinage profils, bride et platine) et du mode de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité.

### B6.3 OSSATURE SUR PLAQUES REPOSANT SUR 3 APPUIS

Le principe du procédé reste identique, mais le calepinage est adapté pour reprendre les charges de dépression au vent. Dans tous les cas, l'assistance technique de la société BMI Siplast doit être requise par l'entreprise pour la détermination de l'ossature (calepinage profils, bride et platine).

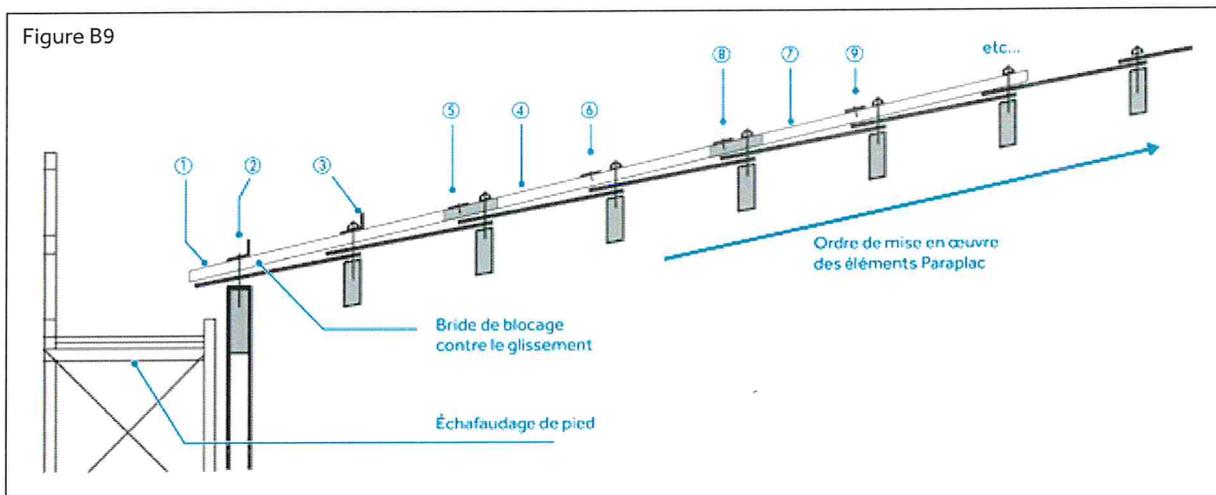
### B6.4 RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE

Pour éviter le glissement des profils ou de l'ossature pendant la phase de mise en œuvre, cette dernière est bloquée à l'avancement en bas de pente à l'aide de :

- ▶ brides Paraplac ou ;
- ▶ d'une tôle pliée rapportée support de gouttière ou ;
- ▶ d'une tôle de liaison de fond de noue rive ou centrale ou ;
- ▶ tout autre moyen mécanique de liaison ne perçant pas les plaques en fibre-ciment.

Sauf cas particulier, la mise en œuvre se fait, dans l'ordre de pose, suivant (voir figure B9) :

- ① pose du 1<sup>er</sup> rang de profils Paraplac en bas de versants ;
- ② blocage des profils du 1<sup>er</sup> rang pour éviter leur glissement selon le dispositif prévu (brides, tôles pliées, tôles de liaison, etc.) ;
- ③ fixation de la bride intermédiaire ;
- ④ pose du 2<sup>e</sup> rang de profils Paraplac ;
- ⑤ blocage du 2<sup>e</sup> rang supérieur de profils par fixation du recouvrement (et simultanément de la platine ou de la bride Paraplac) ;
- ⑥ fixation, selon le cas, de la platine ou bride intermédiaire ;
- ⑦ pose du rang n+1, etc.



## B7. Complexe isolation-étanchéité

Le procédé Paraplac FM comprend, au-dessus de l'ossature métallique, une couche de panneaux isolants thermiques et un revêtement appa-

rent d'étanchéité fixé mécaniquement dans les profils Paraplac de type bicouche ou monocouche en bitume élastomère SBS ou encore réalisé à

partir d'une membrane synthétique en PVC-P.

Leur composition et leur mise en œuvre sont détaillées au chapitre B11.

## B8. Traitement des points particuliers

### GÉNÉRALITÉS

Les points particuliers font l'objet d'une étude particulière de l'entreprise (création de noues ou de relevés d'étanchéité ou de chemins techniques de circulation ; occultation ou conservation de zones éclairantes, vérification des EEP, etc.).

### RACCORDEMENTS DE L'ÉTANCHÉITÉ

Ils sont à traiter selon les principes de la norme NF P 84-206 (référence DTU 43.3). La continuité de l'étanchéité est réalisée conformément au document de référence du revêtement d'étanchéité (Document Technique d'Application ou Cahier des Charges de Pose de la société BMI Siplast).

### BANDES MÉTALLIQUES ET COSTIÈRES

Dans tous les cas, les éléments métalliques rapportés (bandes métalliques en égout ou rive, costières, tôles de liaison, fond de noue, etc.) sont en tôle d'acier galvanisé (ép.  $\geq 0,75$  mm) conformes au DTU 43.3 et reçoivent un revêtement de protection contre la corrosion adapté à leur exposition (vapeur acide, atmosphère marine, etc.) selon recommandations du fabricant.

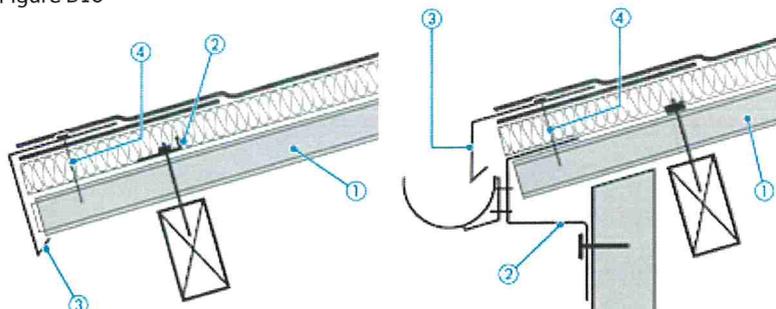
Ces éléments métalliques sont à fixer par des vis de  $\varnothing 4,8$  mm minimum directement dans l'ossature métallique ou la structure porteuse sans jamais percer les plaques de fibre-ciment.

Des principes de traitement sont donnés ci-après.

### B8.1 ÉGOUTS

Conformément à la figure B10, l'égout est traité avec une retombée (cf. DTU 43.3). L'aile de la bande est fixée, à travers l'isolant, au droit de tous les profils Paraplac et est reliée au revêtement d'étanchéité selon son document de référence.

Figure B10



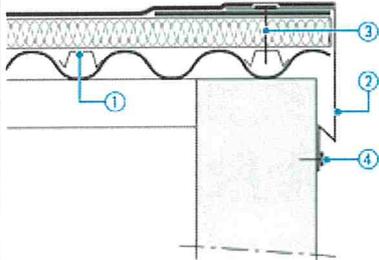
**Principe de base**

- ① Profil Paraplast en creux d'onde
- ② Bride Paraplast (bloque le profil)
- ③ Bande métallique (cf. DTU 43.3)
- ④ Fixation de la bande métallique au droit de tous les profils Paraplast

**Variante avec gouttière associée**

- ① Profil Paraplast en creux d'onde
- ② Tôle pliée en 10/10 mm fixée tous les 33 cm, retenant la gouttière et bloquant les profils Paraplast
- ③ Bande métallique (cf. DTU 43.3)
- ④ Fixation de la bande métallique au droit de tous les profils Paraplast

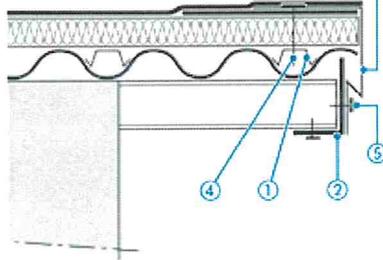
Figure B11



**Principe de base**

- ① Profil Paraplast en creux d'onde
- ② Bande métallique (cf. DTU 43.3)
- ③ Fixation de la bande métallique au droit des profils Paraplast (tous les 33 cm)
- ④ Fixation de la retombée sur la paroi verticale (tous les 33 cm)

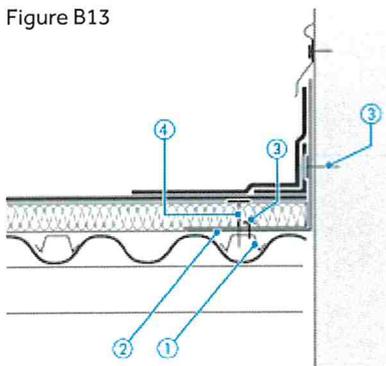
Figure B12



**Variante pour toiture avec débord**

- ① Profil Paraplast en creux d'onde
- ② Éléments en L en tôle pliée de 10/10 mm fixés en sous-face des pannes.
- ③ Bande métallique (cf. DTU 43.3)
- ④ Fixation de la bande métallique au droit des profils Paraplast (tous les 33 cm)
- ⑤ Fixation de la retombée (tous les 33 cm)

Figure B13



**Principe en rive avec costière**

- ① Profil Paraplast en creux d'onde
- ② Costières métalliques (cf. DTU 43.3)
- ③ Fixation de la costière au droit des profils Paraplast et dans la paroi verticale solidaire de la charpente (tous les 33 cm). (dans le cas de parois en joint de dilatation, consulter BMI Siplast)
- ④ Fixation des panneaux isolants thermiques ou de la sous-couche d'étanchéité.

**B8.2 RIVES**

Conformément aux figures B11 et B12, la rive est traitée avec une retombée (cf. DTU 43.3). L'aile de la bande est fixée, à travers l'isolant, au droit de tous les profils Paraplast et est reliée au revêtement d'étanchéité selon son document de référence.

Selon le cas, la retombée verticale est également fixée mécaniquement tous les 33 cm environ, à la paroi verticale (cas de la figure B11) ou à la charpente en débord (cas de la figure B12).

Dans le cas de toiture avec débord (figure B12), des éléments (lg max = 2 m) en tôle d'acier d'épaisseur 1 mm, pliée en L, sont fixés aux extrémités des pannes et servent de support continu à la fixation de la retombée.

Dans le cas de rive latérale contre mur ou bardage, conformément à la figure B13, la rive est traitée avec costière métallique (cf. DTU 43.3), fixée en talon dans les profils Paraplast.

**B8.3 FAÎTAGES SIMPLES**

Les faitages simples sont traités avec une retombée selon le principe indiqué en B8.1.

L'aile de la bande est fixée au droit de tous les profils Paraplast et est reliée au revêtement d'étanchéité selon son document de référence.

Lorsque cela est possible, la retombée verticale est également fixée mécaniquement à la paroi verticale.

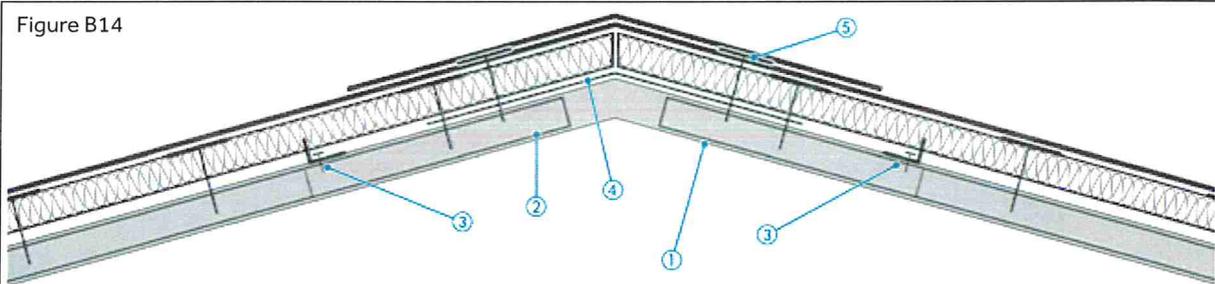
Dans le cas de faitage simple sur mur ou bardage dépassant en tête, les principes de réalisation indiqués pour les rives latérales contre mur sont à appliquer (figure B13).

**B8.4 FAÎTAGES DOUBLES**

**Principe sur faitière angulaire**

Conformément à la figure B14, une tôle de liaison (cf. DTU 43.3) est fixée aux profils Paraplast remontés au faitage et forme ainsi le support plan continu de l'isolant.

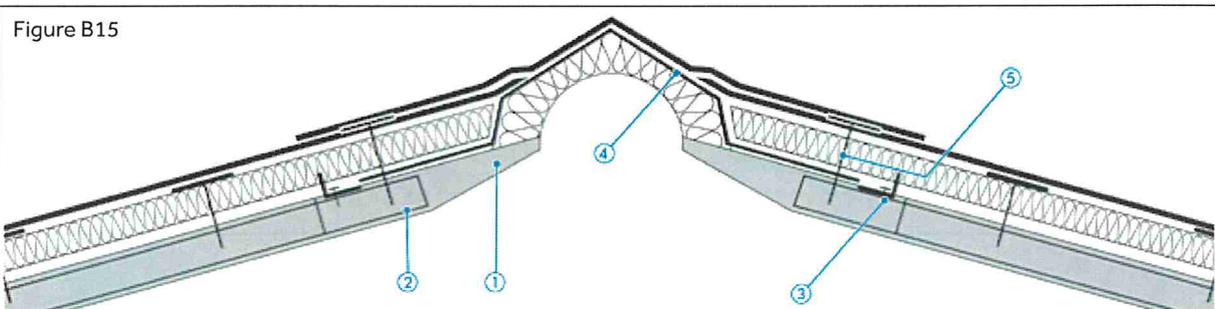
Figure B14



Faîtage angulaire / Principe de base

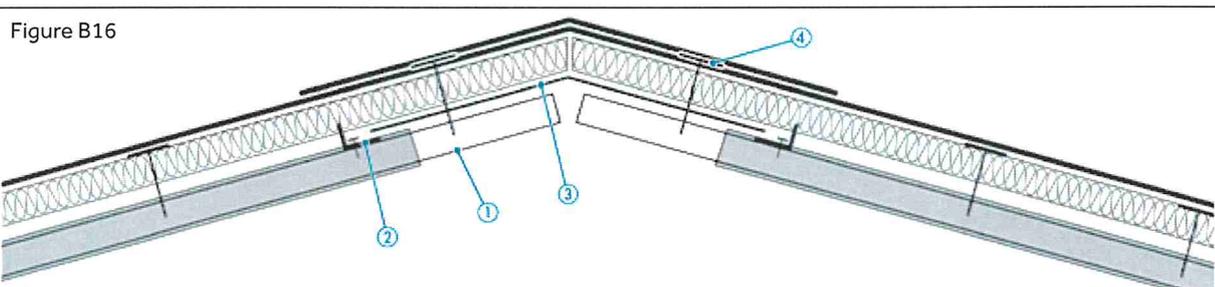
- ① Élément de faîtage angulaire en fibre-ciment
- ② Profil Paraplast remonté au plus haut au faîtage
- ③ Bride Paraplast sur élément de faîtage
- ④ Tôle plane pliée de liaison (cf. DTU 43.3) fixée par vis de couture à tous les profils
- ⑤ Fixation en tête du revêtement d'étanchéité

Figure B15



- ① Élément de faîtage charnière en fibre-ciment
- ② Profil Paraplast remonté au plus haut du faîtage
- ③ Bride Paraplast fixé à l'élément de faîtage
- ④ Capot métallique fixé à tous les profils Paraplast protégeant l'isolant thermique souple
- ⑤ Fixation en tête des lés d'étanchéité

Figure B16



- ① Profil Paraplast remonté au plus haut au faîtage
- ② Bride Paraplast
- ③ Tôle plane pliée de liaison (cf. DTU 43.3) fixée par vis de couture à tous les profils
- ④ Fixation en tête des lés d'étanchéité

Principe sur faîtière charnière

Conformément à la figure B15, un capotage en tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 0,75 mm est réalisé de manière à protéger l'isolant en laine minérale souple et finir proprement l'angle du faîtage. Un espace minimum de 20 mm avec isolant thermique doit être conservé entre l'élément de faîtage en fibre-ciment et le capot métallique.

Variante

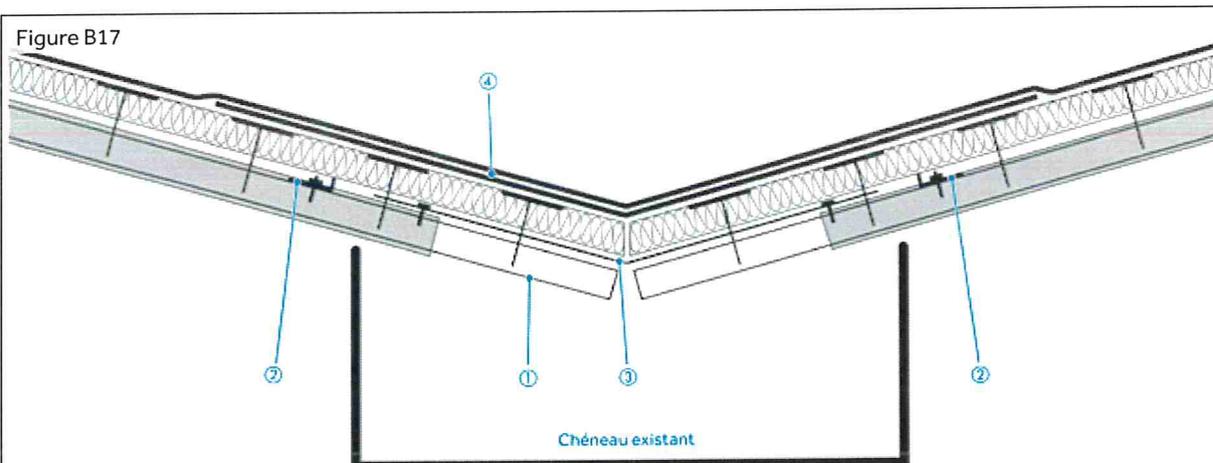
Conformément à la figure B16, les éléments en fibre-ciment constituant le faîtage charnière sont déposés, les profils Paraplast sont montés au plus haut. Une tôle plane de liaison (cf. DTU 43.3) fixée aux profils Paraplast supporte les panneaux isolants.

**B8.5 CHÉNEAUX, NOUES CENTRALES, NOUES DE RIVE**

Dans le cas où la toiture comporte un chéneau dont le fonctionnement est conservé, le principe du traitement de l'égout est indiqué en B8.1.

Dans le cas où une solution avec noue étanche est retenue, l'entreprise vérifiera en fonction de la pente

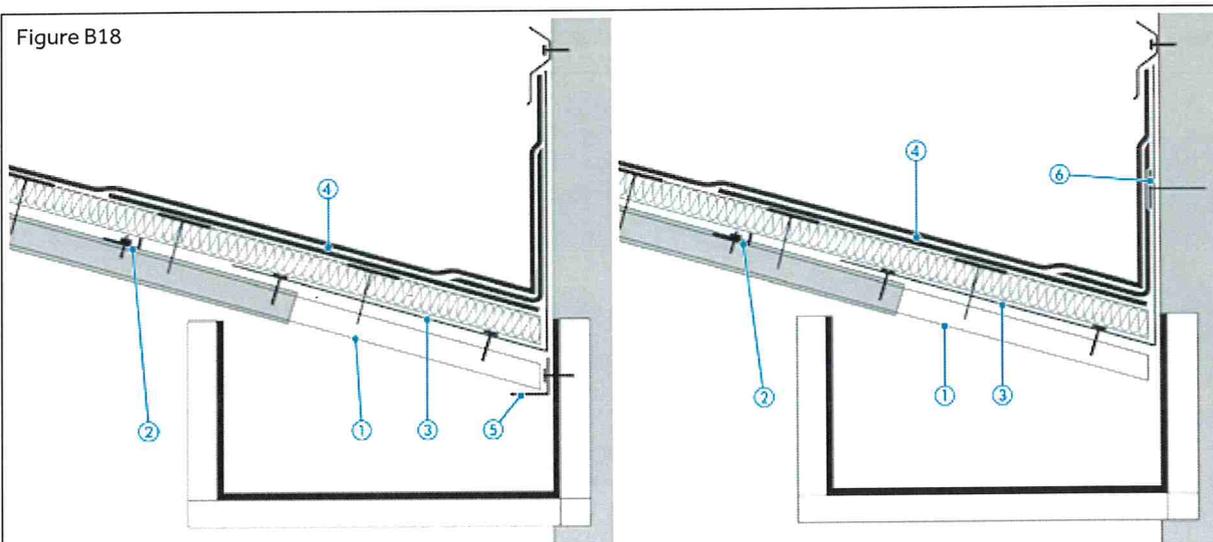
Figure B17



**Noe centrale**

- ① Profil Paraplac prolongé en fond de noe
- ② Bride Paraplac
- ③ Tôle plane pliée de liaison (cf. DTU 43.3) fixée à tous les profils Paraplac
- ④ Revêtement d'étanchéité avec ou sans renfort de noe selon document de référence

Figure B18



**Noe de rive** : principe identique à la noe centrale mais les profils sont soutenus par une cornière ⑤ fixée dans un élément résistant de structure, ou, en variante, accrochés par une fixation de couture à chaque profil à la costière elle-même fixée ⑥ dans l'élément porteur résistant tous les 33 cm. Cette dernière variante n'est pas admise au droit des joints de dilatation de bâtiment. Dans le cas où la distance entre le bord des plaques ondulées et la paroi verticale est > 30 cm, la répartition des profils sera de deux profils par plaque conformément au chapitre B6.1.5.2.

des versants, de la répartition et de la dimension des entrées et descentes d'eaux pluviales de l'existant, l'adaptation des principes proposés en figures B17 et B18.

Dans le cas où la distance entre les bords de plaques ondulées est > 30 cm, la répartition des profils sera de deux profils par plaque conformément au chapitre B6.1.5.2.

**B8.6 ENTRÉES D'EAUX PLUVIALES**

Les entrées d'eaux pluviales (EEP) sont placées en fond de noe centrale ou de rive ou en déversoir.

Leur réalisation (matériaux, forme, dimensions, emplacement) est conforme au DTU 43.3.

Le raccordement des EEP au revêtement d'étanchéité est réalisé par sou-

dure au chalumeau (cf. document de référence).

**B8.7 TRAVERSÉES ET ÉMERGENCES DIVERSES**

Les traversées de toiture sont traitées avec platines et fourreaux métalliques conformes à la norme NF P 84-206 (référence DTU 43.3). La continuité du revêtement d'étanchéité est réalisée

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

conformément à son document de référence.

## B8.8 ZONES ÉCLAIRANTES

Les travaux de réfection de la toiture peuvent prévoir la conservation ou l'occultation des zones éclairantes filantes ou ponctuelles existantes. Pour chaque cas un principe de réalisation est proposé ci-après.

### Conservation ou occultation de zones éclairantes filantes

Le principe est identique à celui des zones éclairantes ponctuelles. Dans le cas de la conservation des zones éclairantes filantes, pour permettre l'évacuation des eaux de pluie, on se reportera à la norme NF P 84-206 (cf. DTU 43.3) (longueur de l'éclairant  $\leq 10$  m, passage pour l'eau  $\geq 1$  m, relevé amont traité comme une noue de rive, etc.).

#### B8.8.1 ZONES ÉCLAIRANTES CONSERVÉES

##### Conservation de zones éclairantes ponctuelles

L'exemple ci-après montre le cas où la zone éclairante ponctuelle correspond à l'emplacement d'une plaque de fibre-ciment complète de 5 ondes.

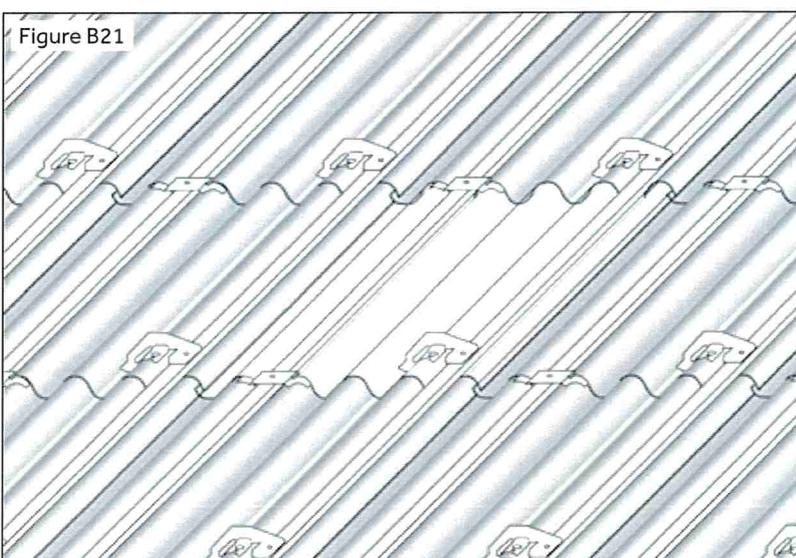
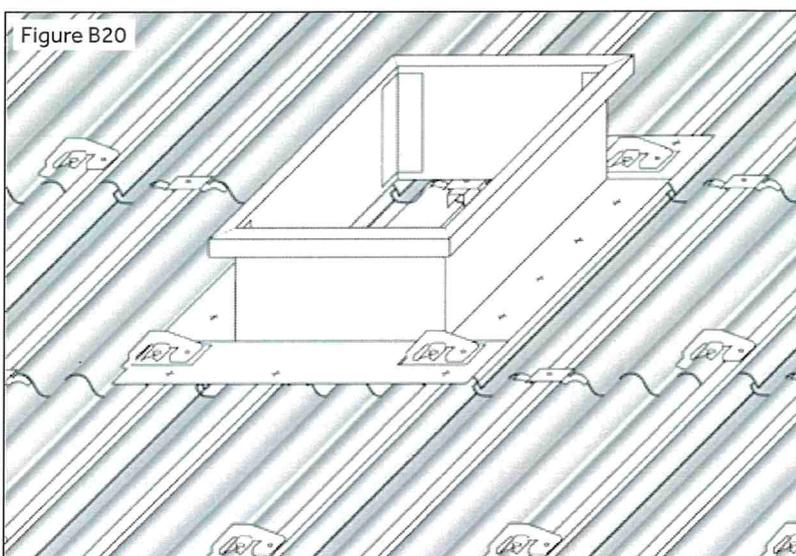
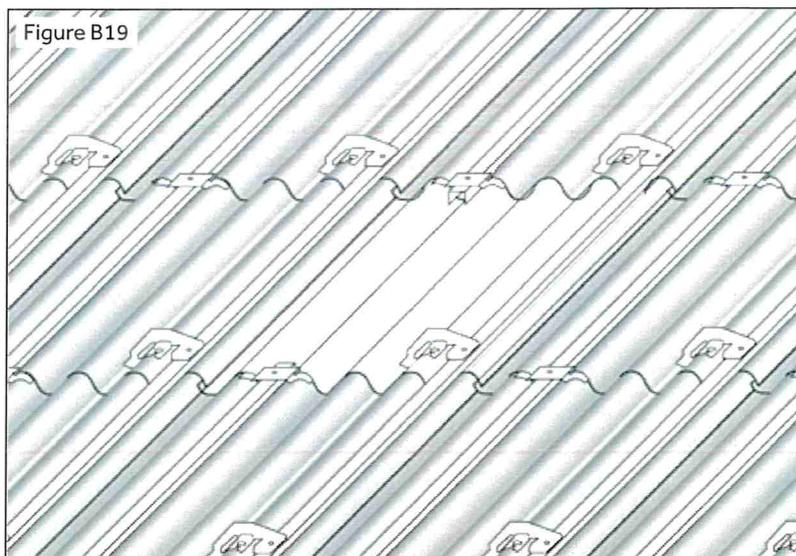
① Les profils et les brides Paraplac sont mis en œuvre (se reporter au chapitre B.6.1 et à la figure B19).

② Les costières sont réalisées conformément au DTU 43.3 avec talon de largeur adaptée pour dépasser la position du profil Paraplac sur lequel il est fixé. Une découpe dans le talon doit être prévue pour permettre le passage de la bride Paraplac.

#### B8.8.2 ZONES ÉCLAIRANTES OCCULTÉES

① Les profils et les brides Paraplac sont mis en œuvre (se reporter aux chapitres B6.1 et à la figure B21).

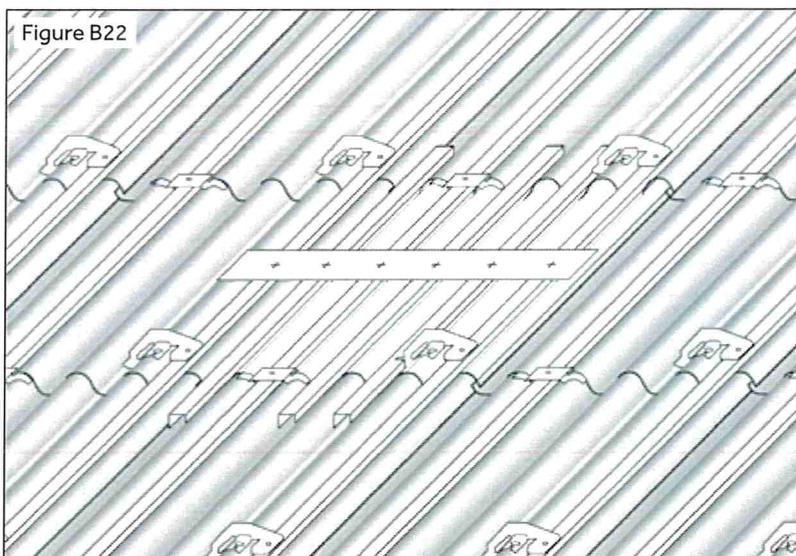
② Des profils Paraplac complémentaires sont placés dans chaque creux d'onde de la zone éclairante et se prolongent au-delà en appui sur les pannes. Une découpe ponctuelle sur



SAS ALPHA CONTROLE  
 CONTROLE TECHNIQUE  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

une seule aile du profil Paraplac sera prévue pour laisser passer le talon de la bride.

③ Une tôle plane en acier galvanisé de 0,10 m de large est fixée à tous les profils Paraplac pour empêcher leur glissement (figure B22).



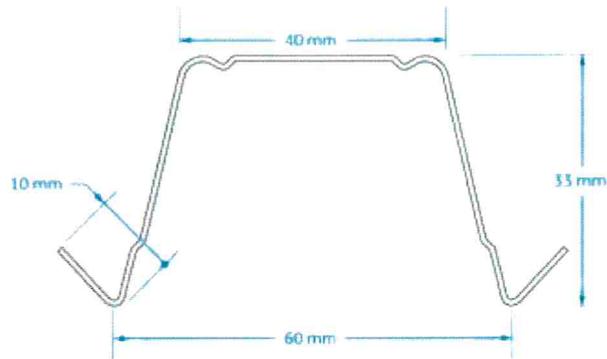
## B9. Matériaux

### B9.1 PROFIL PARAPLAC

Le profil de dénomination « profil Paraplac » est de géométrie spécialement étudiée pour se placer dans l'espace délimité par le creux d'onde de la plaque ondulée et la platine Paraplac. Il est commercialisé par la société BMI Siplast en longueur de 3 m.

Profil Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. nominale 75/100<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégé par galvanisation Z275 ;
- ▶ poids au ml : 780 g ;
- ▶ livré par paquet de 10 profils ;
- ▶ de forme empilable ;
- ▶ caractérisé par essai CEBTP (Rapport d'essai n° B242.9.192).

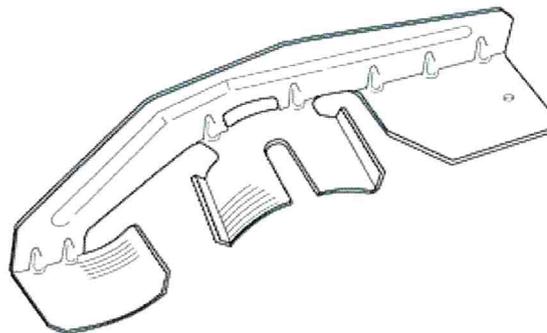


### B9.2 BRIDE PARAPLAC

La bride de dénomination « bride Paraplac » est de forme spécifiquement adaptée pour s'accrocher sur les fixations existantes des plaques (onde 177 x 51 mm) et bloquer les profils. Elle fait l'objet d'un Brevet déposé par la société BMI Siplast.

Bride Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. 15/10<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégée par galvanisation Z275 ;
- ▶ dimensions hors tout 200 x 60 x 50 mm ;
- ▶ poids d'une bride : 160 g ;
- ▶ livrée par carton de 50 unités ;
- ▶ une palette contient 96 cartons.

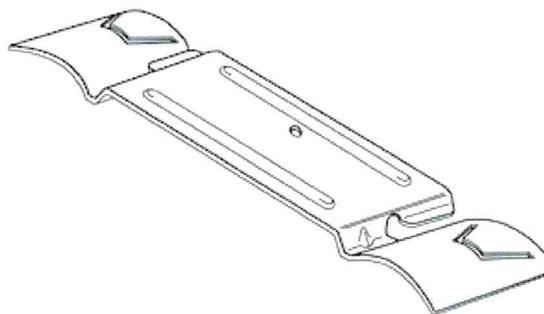


### B9.3 PLATINE PARAPLAC

La platine de dénomination « platine Paraplac » est de forme spécifiquement adaptée pour prendre en peigne le bord des plaques ondulées normalisées de 177 x 51 mm. Elle fait l'objet d'un brevet déposé par la société BMI Siplast.

Platine Paraplac est :

- ▶ en acier de nuance C320 ;
- ▶ ép. 15/10<sup>e</sup> mm ;
- ▶ protégée par galvanisation Z275 ;
- ▶ dimensions en plan : 225 x 60 mm ;
- ▶ poids d'une platine : 170 g ;
- ▶ livrée par carton de 50 unités ;
- ▶ une palette contient 96 cartons.



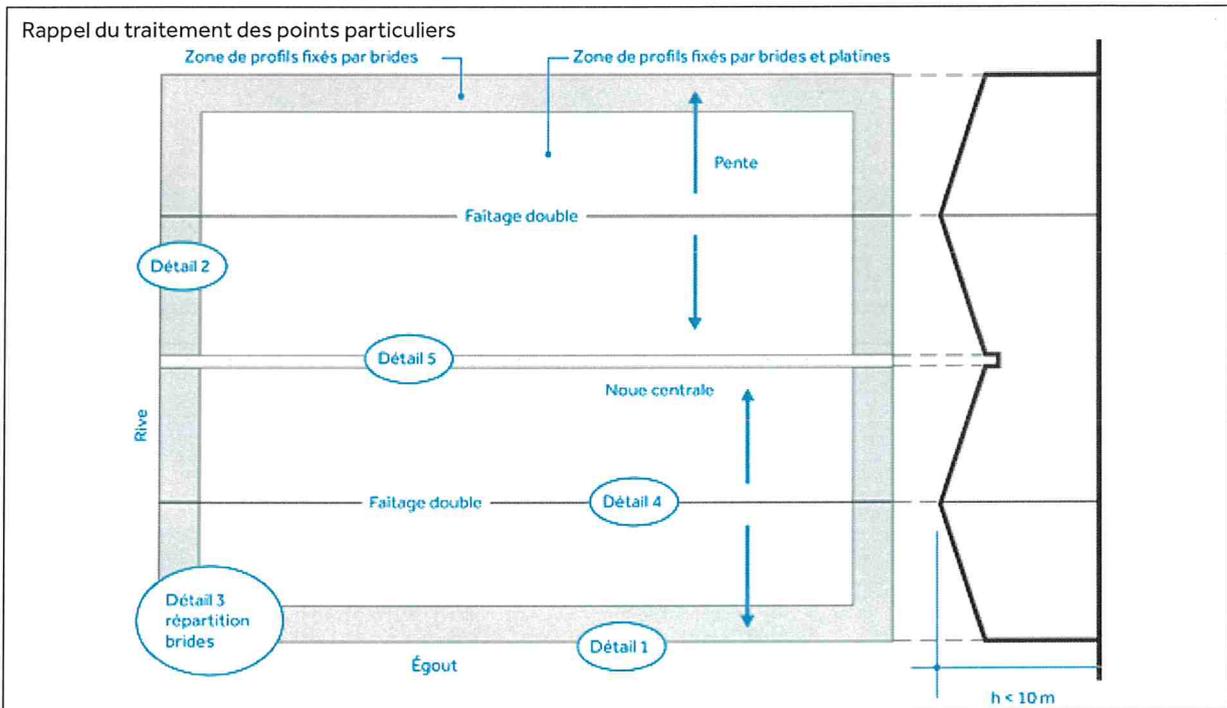
**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

## B10. Exemple de répartition des brides et platines Paraplac

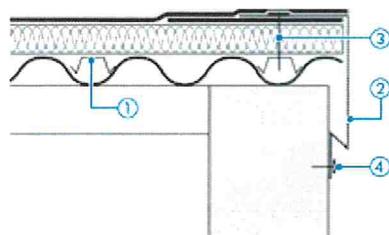
Cas d'un bâtiment fermé à versants plans, d'élanement courant et de hauteur  $\leq 10$  m en zone 1 ou en zone 2 en site normal (selon Règles NV 65) avec fixations existantes de plaques en fibre-ciment de résistance  $\geq 230$  daN.

Pour tout cas de bâtiment, l'assistance technique de la société BMI Siplast détermine, sur simple demande de l'entreprise, la répartition à adapter.

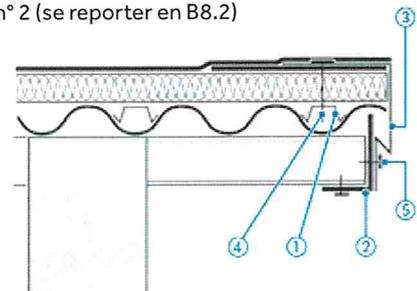
**Nota :** par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platines Paraplac.



Détail n° 2 (se reporter en B8.2)



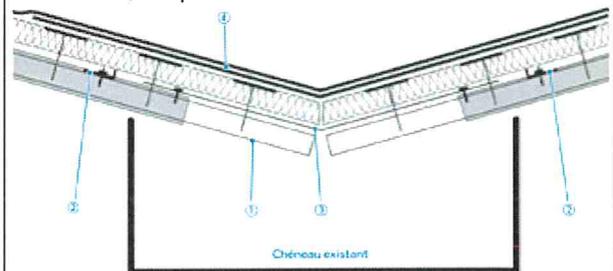
Détail n° 2 (se reporter en B8.2)



Détail n° 4 (se reporter en B8.4)

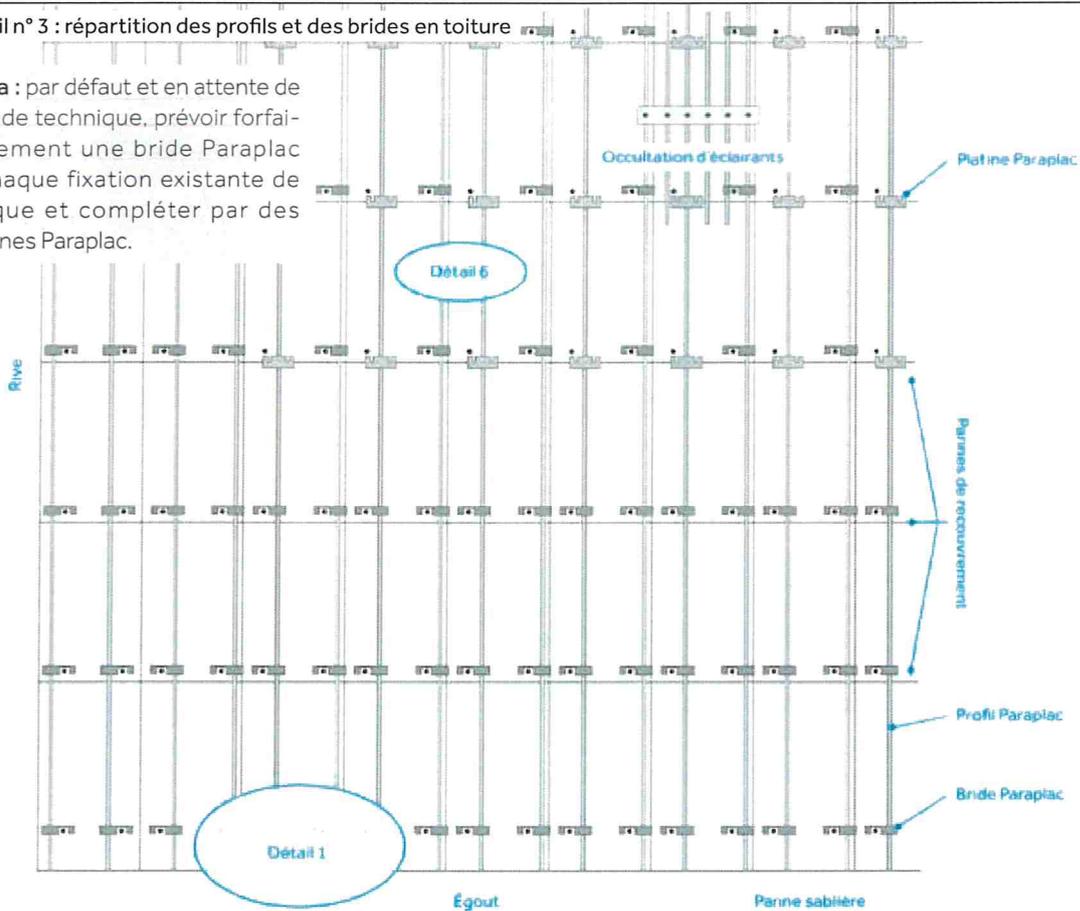


Détail n° 5 (se reporter en B8.5)



Détail n° 3 : répartition des profils et des brides en toiture

Nota : par défaut et en attente de l'étude technique, prévoir forfaitairement une bride Paraplac à chaque fixation existante de plaque et compléter par des Platinas Paraplac.



Détail n° 1 (se reporter en B6.1.5.2)

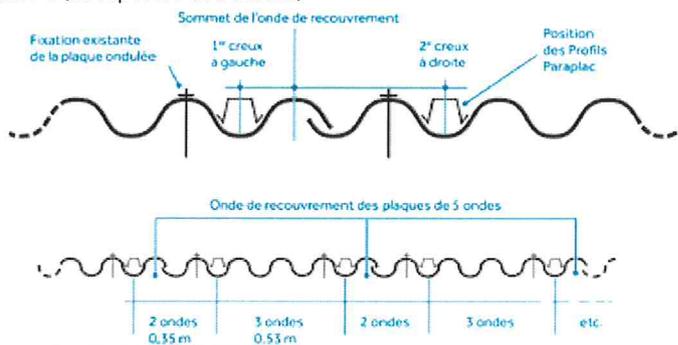
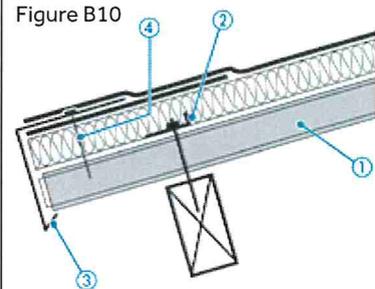
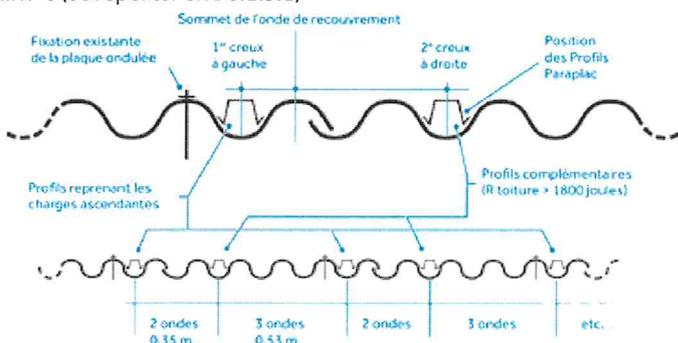


Figure B10



- ① Profil Paraplac en creux d'onde
- ② Bride Paraplac (bloque le profil)
- ③ Bande métallique (cf. DTU 43.3)
- ④ Fixation de la bande métallique au droit de tous les profils Paraplac

Détail n° 6 (se reporter en B6.1.5.1)



## B11. Complexe isolation-étanchéité

### B11.1 ISOLATION

#### B11.1.1 TYPE DE PANNEAUX ADMIS

Les panneaux isolants admis respectent les indications du tableau B3 ci-contre :

#### B11.1.2 MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX

Les panneaux sont posés en quinconce, leur longueur posée sens travers aux ondes et sont fixés conformément aux prescriptions de leur document de référence (Document Technique d'Application ou Cahier des Charges particulier) dans le cas de leur emploi sous étanchéité apparente fixée mécaniquement sur tôle d'acier. En dérogation à leur document de référence et pour éviter de percer la plaque ondulée, les fixations des panneaux isolants sont systématiquement placées au droit des profils Paraplac :

- ▶ les isolants en PSE reçoivent 4 fixations dans les angles
- ▶ les isolants en PIR reçoivent 6 fixations (cf. CCP ou DTA particulier du panneau)

Nature de l'isolant	Polyisocyanurate (PIR)	Laine minérale nue (LM) <sup>(3)</sup>	Polystyrène expansé (PSE)
Épaisseur <sup>(1)</sup>	≥ 40 mm	≥ 50 mm	≥ 60 mm
Poids <sup>(2)</sup>	1,3 kg/m <sup>2</sup>	8 kg/m <sup>2</sup>	1,2 kg/m <sup>2</sup>
Prescription type du panneau	Selon B11.1.3.1	Selon B11.1.3.2	Selon B11.1.3.3

(1) épaisseur minimale admissible pour le procédé Paraplac FM

(2) poids indicatif à épaisseur admissible minimale (consulter le fabricant d'isolant)

(3) ou parementée VV

- ▶ les isolants en LM nue ou VV reçoivent 2 fixations en diagonale (cf. figure B23)

**Nota :** les panneaux sont destinés à recevoir une étanchéité fixée mécaniquement. La fixation du panneau isolant sert uniquement à son maintien pendant la phase de mise en œuvre.

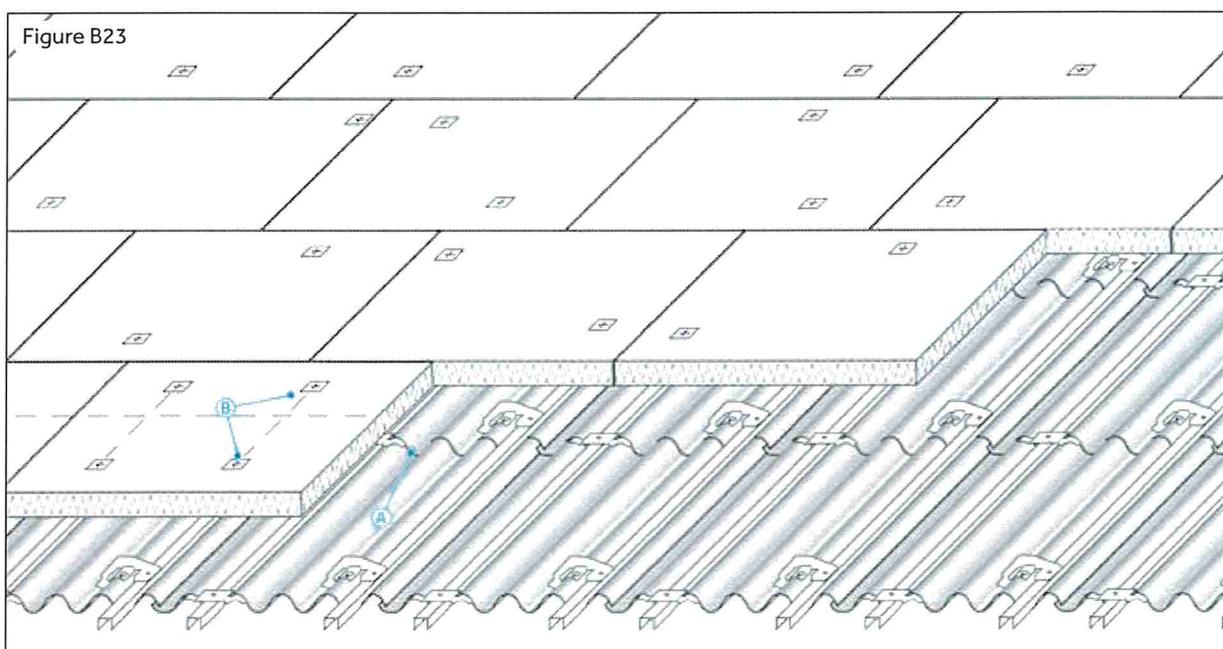
Selon l'état de planéité du support et pour limiter le désaffleurler des joints de panneaux, ces derniers peuvent être posés à cheval sur le recouvrement des plaques ondulées **(A)** et être fixés de part et d'autre de ce recouvrement au droit des profils Paraplac **(B)** (cf. figure B23).

#### B11.1.3 PANNEAUX ISOLANTS ADMIS

##### B11.1.3.1 ISOLANT EN POLYISOCYANURATE RIGIDE (PIR)

Les panneaux isolants admis sont conformes à la norme EN 13 165 et d'épaisseur minimale 40 mm. Ils bénéficient d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

**Rappel :** chaque panneau reçoit le nombre de fixations prescrit par son document de référence.



SAS ALPHA CONTROLE  
 CONTROLE TECHNIQUE  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94

### B11.1.3.2 ISOLANT EN LAINE MINÉRALE NUE

Les panneaux isolants admis sont de classe de compressibilité C et ont une épaisseur minimale de 50 mm. Ils bénéficient d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

**Nota :** les panneaux de marque Isover et Rockwool ont été vérifiés comme adapté à une pose sur ossature Paraplac. Pour d'autre marque, il convient de consulter BMI Siplast.

### B11.1.3.3 ISOLANT EN POLYSTYRÈNE EXPANSÉ

Les panneaux isolants admis sont conformes à la NF EN 13 163, de masse volumique minimum 20 kg/m<sup>3</sup> selon la norme EN 1 602 et d'épaisseur minimale 60 mm.

Ils bénéficient en outre d'un Document Technique d'Application validant leur emploi d'isolant thermique sur élément porteur en tôle d'acier nervurée comme support d'un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

## B11.2 REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ

### B11.2.1 REVÊTEMENT ADMIS

Le choix du revêtement respecte les indications du tableau B4 ci-dessus : Compte tenu des recouvrements de profils, il convient de fixer les membranes avec des vis à pointe foret d'une capacité de perçage  $\geq 1,5$  mm conformes aux documents de référence.

### B11.2.2 MONOCOUCHE À BASE DE BITUME MODIFIÉ SBS

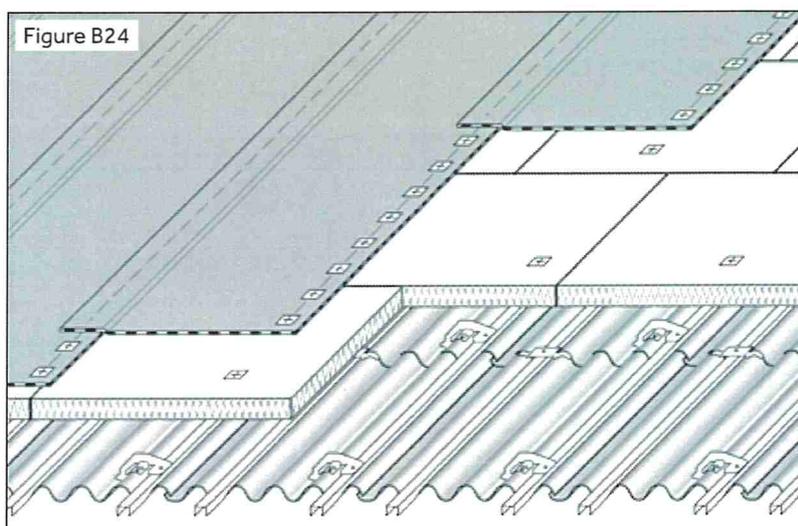
Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions de l'Avis Technique Parafor Solo FM en cours de validité. Il est constitué du monocouche Parafor Solo GFM ou

	Revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement		
	Monocouche SBS	Bicouche SBS	Monocouche PVC-P
Document technique de référence associé	DTA Parafor Solo FM	DTA Paracier FM	DTA Monarplan fixé mécaniquement
Laine minérale nue (LM)	Admis	Admis	Admis
Polyisocyanurate (PIR)	Admis	Admis	Admis
Polystyrène expansé (PSE)	Admis <sup>(1)</sup>	Admis <sup>(2)</sup>	Admis <sup>(3)</sup>
Prescription	Selon B11.2.2	Selon B11.2.3	Selon B11.2.4
Renfort de noue	Paradiene FM	Non	Non

(1) Avec dispositif d'écran thermique pour protéger l'isolant de la flamme du chalumeau

(2) Sur PSE, Paradiene FM peut être remplacé par Parastyrene FM JS sans écran thermique (voir § B11.2.3)

(3) Avec écran chimique Verecran 100 (cf. document technique de référence)



GFX, fixé mécaniquement. Les noues sont traitées avec un renfort d'étanchéité constitué par la feuille Paradiene FM fixée sur les profils Paraplac. Dans ces zones, le revêtement monocouche est soudé en plein sur le renfort.

En dérogation à leur Document Technique d'Application, les fixations du revêtement sont alignées sur les profils Paraplac (voir figure B24). Les zones de toiture avec une répartition de 2 profils Paraplac par plaque (voir figure B25 page suivante), sont traitées avec sous-couche Paradiene FM fixée au droit des profils Paraplac. Dans ces zones, l'entraxe induit entre lignes de fixations est de 35 cm et 53 cm et la répartition des fixations est équilibrée sur tous les profils Paraplac (voir B6.1.3).

### B11.2.3 BICOUCHE À BASE DE BITUME MODIFIÉ SBS

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du DTA Paracier FM en cours de validité. Il est constitué d'une première couche Paradiene FM fixée mécaniquement et d'une seconde couche autoprotégée Paradiene 30.1 GS soudée en plein (figure B26 page suivante). 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> couches peuvent être remplacées par les feuilles de substitution visées dans Document Technique d'Application.

En dérogation au DTA, toutes les fixations sont alignées sur les profils Paraplac. Dans les zones de toiture avec une répartition de 2 profils Paraplac par plaque (figure B27 page suivante) l'entraxe des lignes de fixa-

tions du Paradiene FM est de 35 cm et 53 cm et la répartition des fixations est équilibrée sur tous les profils Paraplac (voir B6.1.3).

Sur isolant sensible à la flamme (ex : Polystyrène expansé), en substitution de la feuille Paradiene FM prévue en première couche du complexe d'étanchéité, la feuille Parastyrene FM JS à joint adhésif est admise.

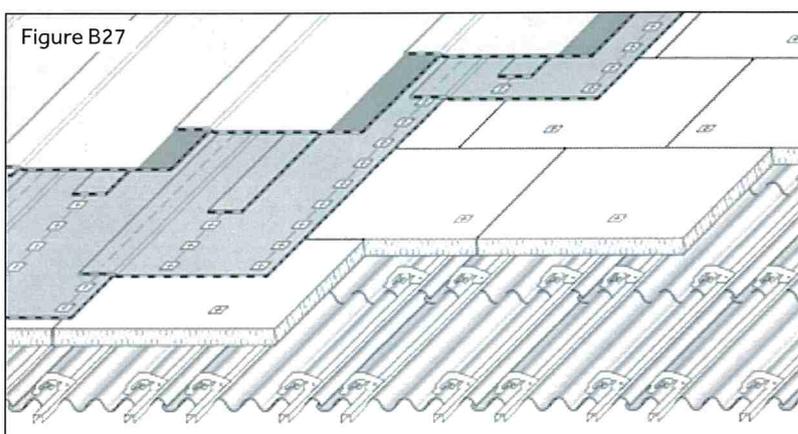
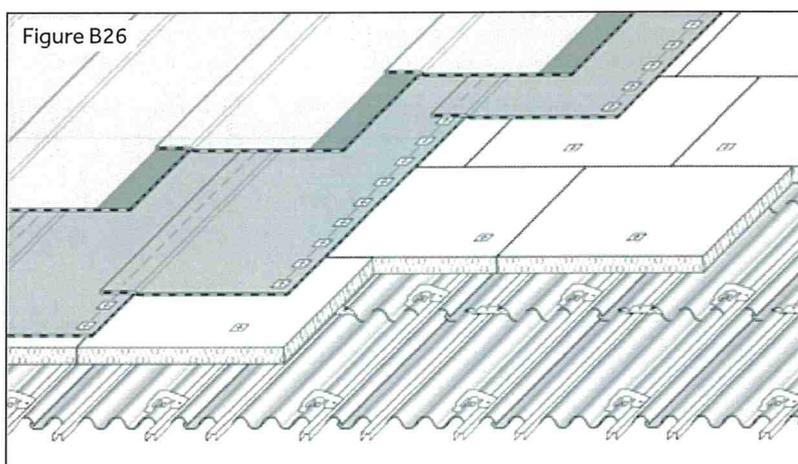
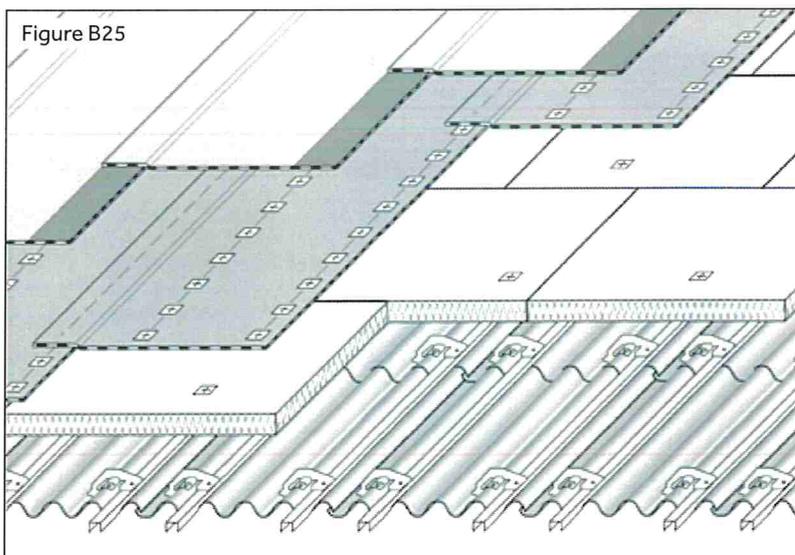
Parastyrene FM JS est posée directement sur les panneaux de PSE sans écran thermique, puis fixée mécaniquement conformément aux dispositions du présent document.

Le recouvrement longitudinal, d'une largeur de 12 cm, est assuré par la fermeture du joint adhésif après retrait du film siliconé après positionnement du lé suivant, puis par soudure au chalumeau (flamme douce) sur 10 cm. Le joint adhésif a pour fonction de faire barrière à la flamme lors de la soudure et de protéger le PSE de l'effet de cette dernière.

Le recouvrement latéral en about de lé, d'une largeur de 15 cm mini, permettra de bloquer la flamme et de protéger l'isolant de tout effet néfaste.

La mise en œuvre de la deuxième couche d'étanchéité est en tout point conforme aux dispositions prévues dans le document technique de référence.

Au droit de tout relief (relevés périphériques, sorties de toitures, lanterneaux de désenfumage, etc.) ou dans le cas de mise en œuvre de bandes de rives en périphérie de la toiture, prévoir l'usage d'une bande adhésive de type Adepar JS en largeur 15 cm mini.

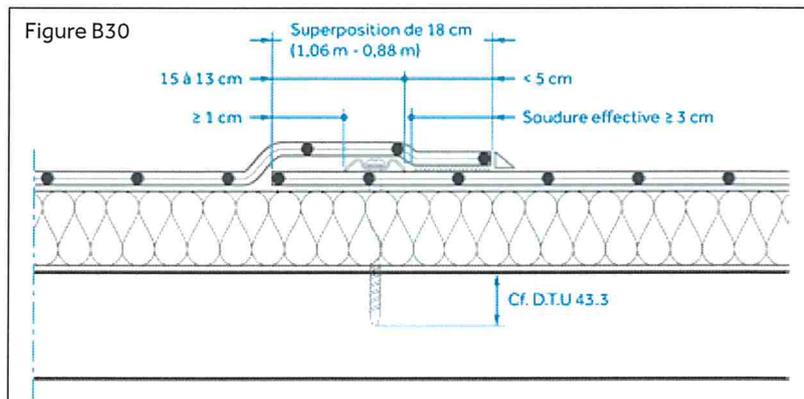
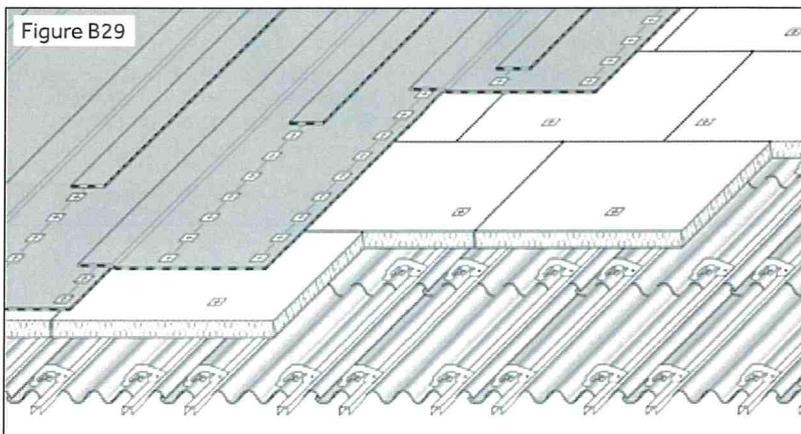
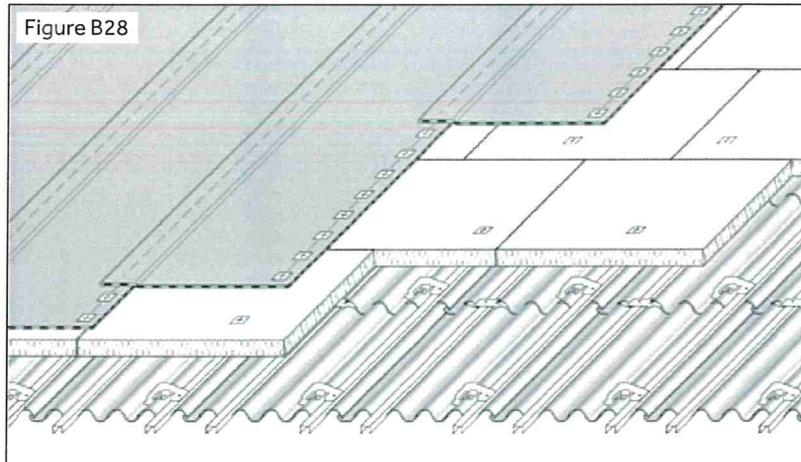


#### B11.2.4 MONOCOUCHE PAR MEMBRANE SYNTHÉTIQUE EN PVC-P

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux prescriptions du DTA Monarplan fixé mécaniquement en cours de validité. Il est constitué d'une membrane en PVC-P Monarplan FM de 1,06 m de large fixée mécaniquement à l'ossature au travers des panneaux isolants thermiques (ou 1,65 m sur plaque de 6 ondes).

En dérogation au document de référence, les fixations du revêtement sont alignées sur les profils Paraplac. (figure B28). Dans le cas où des lignes de fixations intermédiaires sont à prévoir (figure B29), ces dernières sont réalisées selon le document de référence (bandes collées ou bandes de pontage) avec un entraxe induit entre lignes de fixations de 35 cm et 53 cm. La répartition des fixations est équilibrée sur tous les profils Paraplac (voir B6.1.3).

La figure B30 précise les côtes à respecter dans le cas d'une membrane Monarplan de 1,06 m sur plaques 5 ondes avec ligne de fixation tous les 0,88 m (recouvrement de 18 cm).



## B12. Évaluation des charges rapportées

Charge de l'ossature forfaitairement arrondie à 2,250 kg/m<sup>2</sup> (2 profils par plaque)

Platine ou bride Paraplac = 150 g/l'unité

Profil Paraplac = 800 g/ml

Exemple pour écartement entre pannes de 1,35 m. Poids théorique = 2,1 kg/m<sup>2</sup>\*

- Pour les platines :  $1 / (1,35 \times (0,53 + 0,35) / 2) = 1,68$  platine / m<sup>2</sup> soit 250 g/m<sup>2</sup>

- Pour les profils :  $1 / (0,53 + 0,35) / 2 = 2,27$  ml / m<sup>2</sup> soit 1,816 kg/m<sup>2</sup>

\*non compris recouvrement entre profils selon longueur du versant.

Exemple de charge de la couche isolante thermique

Nature de l'isolant thermique	Épaisseur	Poids*
Polystyrène expansé 20 kg/m <sup>3</sup>	60 mm	1,2 kg/m <sup>2</sup>
Laine minérale nue	50 mm	8,0 kg/m <sup>2</sup>
Polyisocyanurate (PIR)	40 mm	1,3 kg/m <sup>2</sup>

\*poids indicatif, consulter le fabricant de l'isolant thermique

Charge des fixations mécaniques = 250 g/m<sup>2</sup>

Toute fixation confondue ossature / isolant / étanchéité

Charge du revêtement d'étanchéité

Revêtement monocouche	Poids
Monarplan FM 1,2	1,5 kg/m <sup>2</sup>
Monarplan FM 1,5	2,0 kg/m <sup>2</sup>
Parafor Solo GFM paillettes	6,5 kg/m <sup>2</sup>
Parafor Solo GFM granulés	7,0 kg/m <sup>2</sup>
Revêtement bicouche	Poids
Paradiene FM + Paradiene 30.1 GS paillettes	8,5 kg/m <sup>2</sup>
Paradiene FM + Paradiene 30.1 GS Granulés	9,0 kg/m <sup>2</sup>

Évaluation de la charge rapportée sur la charpente de la toiture par le procédé

Composants	Poids
Ossature (profil + platine) Paraplac	2,250 kg/m <sup>2</sup>
Isolant thermique	*
Fixations mécaniques diverses	0,250 kg/m <sup>2</sup>
Revêtement d'étanchéité	*
Total de la charge rapportée sur la charpente	= en kg/m <sup>2</sup>

\*Sélection en conformité avec le présent CCP

**SAS ALPHA CONTROLE**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
 46, Avenue des Frères Lumière  
 78190 TRAPPES CEDEX  
 Tél. : 01.61.37.09.90  
 Fax : 01.61.37.09.94







### Icopal SAS

23-25 avenue du Docteur Lannelongue

75014 Paris

Tél. +33 (0)1 40 84 68 00

Fax. +33 (0)1 40 84 66 59

[www.bmigroup.com/fr](http://www.bmigroup.com/fr)

Filiale du groupe Standard Industries, le groupe BMI est le plus grand fabricant de solutions de couverture et d'étanchéité en Europe. Avec 128 sites de production et des activités en Europe, dans certaines régions d'Asie et en Afrique du Sud, la société possède plus de 165 ans d'expérience. Plus de 9 500 employés proposent

aux clients des marques bien établies comme Braas, Monier, Icopal, Bramac, Cobert, Coverland, Klöder, Monarflex, Redland, Siplast, Vedag, Villas, Wierer et Wolfin.

Le siège du groupe BMI est basé au Royaume-Uni.

Pour en savoir plus : [www.bmigroup.com](http://www.bmigroup.com).

**SAS ALPHA CONTROL**  
**CONTROLE TECHNIQUE**  
46, Avenue des Frères Lumière  
78190 TRAPPES CEDEX  
Tél. : 01.61.37.09.90  
Fax : 01.61.37.09.94

Icopal sas - Siplast - BMI Group  
23-25, Avenue du Dr Lannelongue  
75014 PARIS

A l'attention de Monsieur Kevin TAURINES

Trappes, le 30 septembre 2022

N/REF. : Affaire n° 100-782-22-01

**RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE  
D'APTITUDE A L'EMPLOI DU PROCEDE  
« PARAPLAC »  
Procédé de réfection des toitures en plaques ondulées de fibre-ciment  
Etanchéité apparente en bitume SBS ou en PVC-P sur isolant thermique**

Destination : Réfection des toitures en plaques ondulées de fibre-ciment

Demandeur : Icopal sas - Siplast - BMI Group  
23-25, Avenue du Dr Lannelongue  
75014 PARIS

Nombre de pages : 3+ Cahier des Charges de Pose « PARAPLAC » - DEVEB N°45  
Octobre 2022 – Révision 9

REDACTEUR : I. BOUREIMA



## 1. OBJET

La société ICOPAL S.A.S a sollicité auprès d'ALPHA CONTRÔLE un renouvellement d'enquête concernant l'aptitude à l'emploi du procédé CCP « PARAPLAC » - DEVEB N°45 - Octobre 2022 – Révision 9.

La mission d'ALPHA CONTRÔLE est limitée à l'aspect solidité du procédé.

Le cas échéant, des études adaptées doivent être réalisées concernant d'autres performances recherchées (ex. : thermique, acoustique etc.).

Cet avis est valable pour les chantiers réalisés en France européenne.

## 2. DESCRIPTION ET DESTINATION DU PRODUIT

Le procédé vise la rénovation des toitures existantes en plaques ondulées de fibre-ciment.

Il s'agit respectivement de la création :

- d'une ossature métallique constituée de profils métalliques Paraplac fixés à la toiture existante au moyen de platines et brides spécifiques ;
- de la mise en œuvre d'une couche d'isolation thermique (les panneaux sont fixés mécaniquement à l'ossature métallique précitée) ;
- la réalisation d'un revêtement d'étanchéité apparent (le mode de fixation sera en fonction de l'agrément des feuilles d'étanchéité).

Le procédé se décline en deux sous-systèmes :

- **Paraplac ADE/S -**  
Il s'agit d'une étanchéité réalisée en mono ou bicouche. Les feuilles SBS admises sont de provenance exclusive de chez Siplast-Icopal. Le mode de pose est celui admis pour ces feuilles.
- **Paraplac FM**  
Ce cas traite exclusivement les feuilles d'étanchéité apparentes en bitume SBS ou en PVC-P sont fixées mécaniquement.

## 3. SUPPORTS CONCERNES

Les supports porteurs visés par le procédé sont les couvertures existantes en fibre-ciment réalisées conformément aux prescriptions du DTU 40.31.

## 4. REFERENTIEL

- ◆ Le CCP « PARAPLAC » - DEVEB N°45 – Octobre 2022 – Révision 9
- ◆ Le DTU 40.31 concernant la conformité du support existant en fibres-ciment.
- ◆ Les avis techniques ou les cahiers des charges approuvés des panneaux isolants et des revêtements d'étanchéité
- ◆ PV B242-9 CEBTP essais des profils métalliques.
- ◆ PV DE 651 XC 229 CSTC essais d'arrachement d'une étanchéité par dépression.

## 5. FABRICATION ET CONTRÔLE

- La fabrication des platines et des brides est effectuée en usine et relève des techniques usuelles de profilage et de contrôles internes.
- Les isolants thermiques et les feuilles d'étanchéité à mettre en œuvre bénéficient des contrôles de fabrication prévus par leurs documents respectifs d'agrément.

## 6. RECOMMANDATIONS ET PRESCRIPTIONS

La mise en œuvre sera réalisée conformément au cahier des charges du procédé CCP « PARAPLAC » - DEVEB N°45 – Octobre 2022 – Révision 9.

Une attention particulière devra être accordée au respect des conditions suivantes :

- Les supports existants doivent faire l'objet d'une étude préalable de portance (plaques ondulées en fibres ciments, la charpente support de la couverture, devra être vérifiée vis-à-vis des surcharges supplémentaires correspondant au poids propre de l'isolant et de l'étanchéité à ajouter). La mise en œuvre du procédé ne pourra être envisagée que si l'étude précitée en conclut favorablement.
- L'état des fixations et des plaques existantes doit être contrôlé du point de vue solidité (il y aura lieu de procéder aux essais préalables de portance).
- L'isolant thermique et les feuilles d'étanchéité doivent être posés selon leurs propres documents d'agrément.
- En ce qui concerne les plaques ondulées existantes en fibres-ciment il y aura lieu de respecter la réglementation en vigueur en matière de recherche d'amiante et d'organiser les travaux en conséquence. Cet aspect ne concerne pas notre mission relative à la solidité et l'étanchéité du procédé.
- L'isolant thermique doit être compatible avec les différentes réglementations (hors mission ALPHA CONTROLE - cf. art. 1 ci-dessus)

Ce point doit faire l'objet d'un avis de la part du contrôleur technique de chaque opération en fonction de la réglementation applicable à l'ouvrage, les PV de comportement au feu fournis

En l'absence de bureau de contrôle, l'entité assurant la maîtrise d'œuvre des travaux devra faire réaliser les mêmes vérifications par un organisme (ou personne) habilité en matière de sécurité des personnes contre les risques d'incendie.

- Les sociétés d'étanchéité doivent faire appel à l'assistance technique de la société Icopal S.A.S.

## 7. CONCLUSION

L'examen du Cahier des charges procédé « PARAPLAC » - DEVEB N°45 – Octobre 2022 – Révision 9, et les éléments d'informations fournis par la société ICOPAL S.A.S, nous permettent de conclure que la solidité du procédé peut être assurée en cas de respect des recommandations de l'article 6 ci-dessus.

## 8. AVIS D'ALPHA CONTROLE

ALPHA CONTROLE émet un *Avis Favorable* concernant l'emploi du procédé, objet de la présente enquête conformément aux prescriptions du CCP PARAPLAC – DEVEB N°45 – Octobre 2022 – Révision 9, dans les limites arrêtées par le présent rapport (ex. : Art. 1, 6 et 7).

**Cette appréciation est valable jusqu'au 04 octobre 2025.**

Le présent avis reste valable tant :

- Qu'un avis technique couvrant les domaines d'emploi envisagés par la présente enquête ne soit pas obtenu avant la date limite de validité du présent rapport.
- Qu'aucune modification de la réglementation en vigueur ne s'oppose à l'emploi d'un procédé tel que défini au CCP PARAPLAC – DEVEB N°45 – Octobre 2022 – Révision 9.
- Qu'aucune modification ne soit apportée au produit par rapport au dossier soumis à l'appréciation d'ALPHA CONTROLE.

