

# Instructions d'installation

## TOITURE PLATE



## INSTRUCTIONS D'INSTALLATION DE TOITURE PLATE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introduction</b>                                 | <b>04</b> |
| <b>2.</b> | <b>Manipulation et stockage</b>                     | <b>04</b> |
| <b>3.</b> | <b>Gamme de produits</b>                            | <b>05</b> |
|           | 3.1. Type de parement                               | 05        |
|           | 3.2. Dimensions des panneaux                        | 05        |
|           | 3.3. Gamme de produits                              | 06        |
| <b>4.</b> | <b>Structure de la toiture plate</b>                | <b>06</b> |
|           | 4.1. Pare-vapeur                                    | 06        |
|           | 4.2. Installation                                   | 09        |
|           | 4.2.1 <i>Toiture chaude</i>                         | 09        |
|           | 4.2.2 <i>Toiture inversée</i>                       | 09        |
|           | 4.2.3 <i>Toiture froide</i>                         | 10        |
|           | 4.3 Étanchéité                                      | 10        |
|           | 4.3.1 <i>Systèmes bitumineux</i>                    | 10        |
|           | 4.3.2 <i>Systèmes synthétiques</i>                  | 11        |
| <b>5</b>  | <b>Guide du système</b>                             | <b>12</b> |
|           | 5.1 Méthode de fixation                             | 12        |
|           | 5.2 Règles générales                                | 12        |
|           | 5.3 Panneau d'isolation sur plancher de toiture     | 14        |
|           | 5.4 Système d'étanchéité sur le panneau d'isolation | 14        |
|           | 5.4.1 <i>Systèmes d'étanchéité bitumineux</i>       | 15        |
|           | 5.4.2 <i>Systèmes d'étanchéité synthétiques</i>     | 17        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>6</b> | <b>Instructions d'installation</b>  | <b>19</b> |
|          | 6.1 Considérations générales  | 19        |
|          | 6.2 Systèmes à fixation mécanique   | 20        |
|          | 6.2.1 Directives générales  | 20        |
|          | 6.2.2 Support en béton  | 23        |
|          | 6.2.3 Support en acier  | 24        |
|          | 6.2.4 Support en bois   | 27        |
|          | 6.2.5 Recommandations   | 27        |
|          | 6.3 Systèmes collés   | 28        |
|          | 6.3.1 Considérations générales  | 28        |
|          | 6.3.2 Isolation sur le support  | 29        |
|          | 6.3.3 Membrane d'étanchéité sur isolation   | 31        |
|          | 6.4 Applications soudées à la flamme  | 31        |
|          | 6.5 Systèmes placés librement et avec lestage   | 32        |
|          | 6.6 Isolation de pente  | 32        |
| <b>7</b> | <b>Questions fréquemment posées sur l'installation</b>  | <b>33</b> |
|          | 7.1 Structure du système d'isolation  | 33        |
|          | 7.1.1 <i>Peut-on combiner différentes épaisseurs d'isolation dans une même structure ?</i>  | 33        |
|          | 7.1.2 <i>Lors d'une rénovation, une nouvelle couche d'isolation peut-elle être combinée à une isolation existante ?</i>           | 33        |
|          | 7.2 Qu'entend-on par le compartimentage d'une toiture ?   | 33        |
|          | 7.2.1 <i>Compartimentage en fonction de fuites</i>  | 33        |
|          | 7.3 Le parement des panneaux d'isolation est étanche à la diffusion de vapeur. Cela peut-il être considéré comme un pare-vapeur ? | 34        |
|          | 7.4 Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation peuvent-ils être utilisés pour les toitures de hangars frigorifiques ?        | 34        |
|          | 7.5 Comment construire un relevé correct ?  | 34        |
| <b>8</b> | <b>Remarque</b>   | <b>35</b> |
| <b>9</b> | <b>Abréviations</b>   | <b>35</b> |



## 1. Introduction

Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation se prêtent idéalement à l'isolation thermique des toitures plates sur différents supports : béton, tôle d'acier profilée, bois.

Ces panneaux d'isolation « durs » sont choisis pour l'isolation des toitures principalement pour les raisons suivantes :

- haut pouvoir isolant :  $\lambda_D$  varie entre 0,022 W/mK et 0,026 W/mK selon le produit choisi.
- excellente résistance à la déformation
- bonne praticabilité
- grande résistance aux charges du vent
- légèreté
- bonne aptitude au façonnage
- compatibilité avec les différentes membranes d'étanchéité de toiture
- dimensions des panneaux
- excellent comportement au feu : Euroclass B-s2,d0 end-use steeldeck (Powerdeck® F, Eurothane® Silver, Powerdeck®)

Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation sont toujours munis d'un parement sur les deux faces, dont la nature et les propriétés varient en fonction de l'application.

Un choix approprié de panneaux d'isolation (parement) élimine la nécessité de couches de séparation dans la plupart des systèmes de toiture. En outre, différentes dimensions de panneaux peuvent être utilisées.

Les panneaux d'isolation de toiture Recticel Insulation sont uniquement utilisés pour les toitures plates de type « chaud ». Les directives générales qui s'appliquent sont présentées dans la note d'information technique 215 « La toiture plate ». Des règles plus spécifiques sont reprises dans les différents Agréments techniques ATG 1575 et ATG 2262. L'épaisseur des panneaux d'isolation à utiliser dépend des économies d'énergie visées et du confort thermique à atteindre, mais une épaisseur d'isolation minimale est également nécessaire pour éviter la condensation de surface.

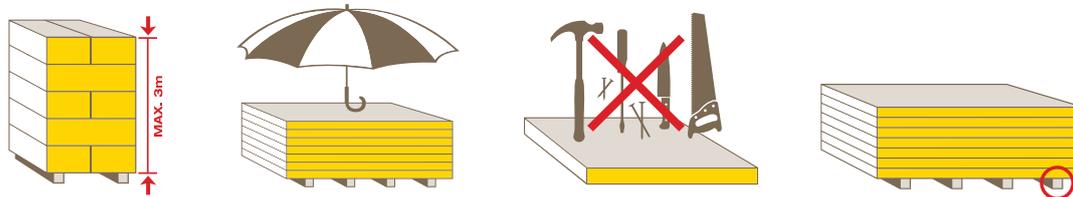
Selon la réglementation actuelle, la valeur U des toitures sera donc de 0,24 W/m<sup>2</sup>K maximum. Vous pouvez effectuer un calcul de la valeur U sur notre site web [www.recticelinsulation.com](http://www.recticelinsulation.com). La condensation interne, c'est-à-dire la transformation de la vapeur d'eau en eau en un point quelconque de la structure de toit, peut également causer des problèmes dans les structures de toit chaudes. Recticel peut vous proposer - sur simple demande - un calcul de condensation.

## 2. Manipulation et stockage

Les instructions suivantes doivent être suivies pour assurer une bonne qualité de la couche d'isolation :

- Les panneaux d'isolation doivent être conservés au sec à tout moment ! Ceci vaut tant pour le stockage que pendant l'installation des panneaux. À la fin de la journée de travail, les panneaux et les bords des panneaux montés doivent être couverts et protégés de la pluie, de la neige et de la glace. Une isolation humide ne peut pas être utilisée dans la structure et doit être remplacée. L'infiltration d'eau dans la structure pendant la construction doit être évitée à tout moment.
- Les panneaux/packs et les piles doivent être protégés de la lumière directe du soleil pendant le stockage.
- L'emballage des panneaux d'isolation ne constitue pas une protection étanche et résistante aux UV !
- Les panneaux doivent être stockés en hauteur (par exemple en les plaçant sur des blocs). Une distance d'au moins 10 cm est recommandée entre le support et le premier panneau.
- Les piles de panneaux d'isolation ne doivent pas dépasser 3 m de hauteur.
- L'arrachage des packs d'isolation empilés par le vent doit être évité.
- Les panneaux doivent de préférence être empilés avec une légère pente pour permettre à l'eau de pluie de s'écouler.
- Le stockage des panneaux sur le toit doit se faire de préférence à proximité de la zone où ils seront utilisés afin d'éviter tout déplacement inutile (et donc tout endommagement) des panneaux.
- Lors de l'entreposage des panneaux sur le toit, il convient de tenir compte des directives concernant la capacité de charge de la structure du toit, la sécurité incendie et le vol. Les voies d'évacuation ne doivent jamais être bloquées par le stockage des panneaux ! Les panneaux ne peuvent pas être stockés à proximité immédiate de sources de chaleur, telles que les équipements permettant de brûler les étanchéités de toiture bitumineuses ou d'appliquer du bitume chaud.
- Seuls peuvent être ouverts les packs dont les panneaux peuvent être montés et couverts le jour même.
- Les panneaux ne peuvent être stockés sur place que pendant la durée nécessaire à un processus de construction normal, c'est-à-dire dans le cas d'un processus de flux de travail continu pour l'installation de tous les composants de la structure de toit.

- Aucun objet (tranchant) ne peut être placé sur les panneaux d'isolation pour éviter tout dommage.
- Les panneaux doivent être inspectés avant l'installation pour exclure tout dommage. Si vous avez des doutes sur l'état des panneaux, veuillez contacter le support technique de Recticel à l'adresse [recticelinsulation@recticel.com](mailto:recticelinsulation@recticel.com).



### 3. Gamme de produits

Pour accroître la lisibilité et la simplicité de ce document, tous les produits sont divisés en groupes en fonction de leur type de parement et de leurs dimensions. L'installation des produits dépend largement de ces deux caractéristiques.

Les panneaux d'isolation sous vide (VIP) complètent la gamme des toitures plates. Le concept novateur de Deck-VQ® signifie que le VIP est protégé de tous les côtés par un panneau isolant PIR (Top Cover) haute densité pour éviter les dommages accidentels. Pour ces produits, consultez les instructions d'installation de Deck-VQ, disponibles dans notre documentation technique à l'adresse suivante : [recticelinsulation.com/be-fr/documentation-technique](http://recticelinsulation.com/be-fr/documentation-technique)

#### Documentation technique | Recticel Insulation

### 3.1 Type de parement

On peut distinguer quatre grandes catégories de parements. Les abréviations suivantes sont utilisées dans le reste du document.

| Type de parement                     | Abréviation |
|--------------------------------------|-------------|
| Complexe multicouche étanche aux gaz | FOIL        |
| Aluminium                            | ALU         |
| Voile de verre minéralisé            | FGM         |
| Voile de verre bitumé                | BGF         |

Tableau 1 : Classification selon le type de parement

### 3.2 Dimensions des panneaux

Dans les instructions d'installation, toutes les dimensions sont regroupées en trois tailles différentes, comme résumé dans le tableau ci-dessous.

| Dimensions du panneau [mm] | Catégorie    | Abréviation |
|----------------------------|--------------|-------------|
| 1200 x 2500                | Grand format | L           |
| 1200 x 2400                |              |             |
| 1200 x 1200                | Format moyen | M           |
| 1200 x 600                 | Petit format | S           |

Tableau 2 : Classification selon les dimensions du panneau

### 3.3 Gamme de produits

| Type de parement | Format de panneau |                    |                  |
|------------------|-------------------|--------------------|------------------|
|                  | L                 | M                  | S                |
| FOIL             | Eurothane Silver  | Eurothane Silver A | Eurothane Silver |
| ALU              | Powerdeck         |                    | Powerdeck        |
| FGM              | Powerdeck F       |                    | Powerdeck F      |
| BGF              |                   |                    | Eurothane Bi-4   |
|                  |                   |                    | Eurothane Bi-4A  |

Tableau 3 : Aperçu de la gamme de produits

## 4. Structure de toiture plate<sup>1</sup>

### 4.1 Pare-vapeur

Pour éviter les problèmes de condensation, Recticel Insulation recommande de toujours prévoir un pare-vapeur approprié.

Plusieurs facteurs déterminent la nécessité d'un pare-vapeur, à savoir :

- la classe de climat intérieur
- le plancher de toiture
- la nature du matériau d'isolation

En résumé, sur la base des directives contenues dans la note d'information technique 215 « La toiture plate » et des années d'expérience pratique de Recticel, les choix de pare-vapeur suivants sont possibles en combinaison avec les produits d'isolation Recticel :

| Plancher de toiture ou couche de pente                               | Classe de climat intérieur |    |     |                 |
|--|----------------------------|----|-----|-----------------|
|  | I                          | II | III | IV <sup>c</sup> |
| Béton coulé sur place, éléments préfabriqués en béton <sup>a,b</sup> | E3                         | E3 | E3  | E4              |
| Planches ou panneaux en bois (résistant à l'humidité)                | –                          | E1 | E2  | E4              |
| Tôles nervurées <sup>d</sup>   | –                          | E1 | E2  | E4              |

Tableau 3a : Aperçu des pare-vapeur

Notes sur le tableau :

- Lors de la rénovation de toitures avec un plancher de toiture en béton sec étanche à l'air, aucun pare-vapeur n'est prévu dans les classes de climat intérieur I, II et III.
- Sur les toitures en béton léger (par exemple verre cellulaire) sans isolation thermique tardive ajoutée, aucun pare-vapeur supplémentaire n'est placé dans les classes de climat intérieur I, II et III, à condition que l'étanchéité soit adhérente ou avec lestage. Si ce n'est pas le cas, les joints entre les éléments en béton doivent être rendus étanches à l'air. Dans la classe de climat intérieur IV, l'accumulation annuelle de l'humidité résultante peut endommager les éléments (par exemple, rouille des armatures), de telle sorte que la pose d'une isolation thermique supplémentaire sur un pare-vapeur non perforé est nécessaire.
- La fixation mécanique à travers le pare-vapeur n'est pas autorisée dans la classe de climat IV.
- L'étanchéité à l'air du joint entre les tôles nervurées et le bord du toit doit être assurée. Les joints des pare-vapeur de la classe E4 doivent être placés sur un support continu.

<sup>(1)</sup> Les dessins techniques du document sont indicatifs et schématiques. Les différentes couches des structures sont dessinées séparément afin d'accroître la lisibilité et de montrer clairement les différents éléments. En réalité, il n'y a pas d'espace entre les différentes couches.

Vue d'ensemble des matériaux courants pour les pare-vapeur et de leurs chevauchements :

| CLASSE<br>+ $(\mu d)_{eq}$ <sup>(*)</sup> | MATÉRIAU  | REMARQUE   |
|---|---|--|
| <b>E1</b><br>( $\geq 2$ à $< 5$ m)        | - Feuille de PE (épaisseur = 0,2 mm)<br>avec chevauchements de min. 100 mm.<br><i>Alternatives : tous les matériaux des classes 2, 3 et 4.</i>  | Une couche adhésive, même sur un support continu, ne peut pas être considérée comme un véritable pare-vapeur.  |
| <b>E2</b><br>( $\geq 5$ à $< 25$ m)       | - Feuilles de PE (épaisseur $\geq 0,2$ mm) et aluminium laminé<br>- Voile de verre bitumé V50/16<br>- Voile de polyester bitumé P150/16<br><i>Alternatives : tous les matériaux des classes 3 et 4.</i> | Les joints qui se chevauchent doivent toujours être collés ou soudés à la flamme entre eux et avec les autres éléments de construction.  |
| <b>E3</b><br>( $\geq 25$ à $< 200$ m)     | - Bitume armé V3, V4, P3 ou P4<br>- Bitume polymère APP ou SBS (épaisseur minimale = 3 mm), voile de verre ou PES armé<br><i>Alternatives : tous les matériaux de la classe 4.</i>                      | Les joints qui se chevauchent doivent toujours être collés ou soudés à la flamme entre eux et avec les autres éléments de construction.  |
| <b>E4</b><br>( $\geq 200$ m)              | - Bitume armé avec feuilles de métal (ALU 3)<br>- Pare-vapeur multicouches de bitume polymère ( $\geq 8$ mm).<br>- Pare-vapeur en ALU auto-adhésif  | Les joints qui se chevauchent doivent toujours être collés ou soudés à la flamme entre eux et avec les autres éléments de construction. La classe de pare-vapeur E4 requiert une exécution sur un support continu. Les perforations (par ex. par les vis des fixations mécaniques) ne sont pas autorisées. |

Tableau 3b : Vue d'ensemble des matériaux courants pour les pare-vapeur et de leurs chevauchements.

<sup>(\*)</sup>  $(\mu d)_{eq}$  est l'épaisseur équivalente de diffusion de vapeur, détermine la propriété de retardement de la vapeur d'une couche (pare-vapeur). Il s'agit de la densité de vapeur du matériau posé.

$[(\mu d)_{eq} = 1 \text{ m}]$  correspond à une couche d'air stagnant de 1 m.

$(\mu d)_{eq} > 200 \text{ m}$  : pare-vapeur « absolu ».

L'installation correcte du pare-vapeur est prescrite par le fabricant de la membrane. La documentation fournit des informations sur la fixation de la membrane, les détails, les joints, l'étanchéité, etc. La couche d'isolation ne peut être posée que si le type de pare-vapeur correct est correctement installé.

Les types de pare-vapeur les plus courants sont les feuilles de PE, le voile de verre bitumineux, les nattes de polyester bitumineux, les membranes bitumineuses renforcées et les feuilles renforcées par une feuille d'aluminium.

Les pare-vapeur sont caractérisés par leur valeur  $\mu d$  ou  $S_d$ , qui indique la résistance du produit au passage de la vapeur d'eau. Il est tenu compte ici de l'épaisseur du produit.

Le Tableau 4 fournit un aperçu indicatif.



Vue d'ensemble des matériaux courants pour les pare-vapeur et de leurs chevauchements :

| Valeur $\mu_d$  | Exemple   | Application  |
|---|---|--|
| Faible valeur Sd<br>( $< 5$ m)                                    | Feuille de PE ( $\leq 0,2$ mm)  | Peu ou pas de production de vapeur d'eau (par exemple, stockage de produits secs, salles d'exposition, etc.) |
| Valeur Sd moyennement faible<br>( $5 \text{ m} \leq Sd < 25$ m)   | Feuille de PE ( $> 0,2$ mm)<br>Voile de verre bitumineux<br>Voile de polyester bitumineux | Production limitée de vapeur d'eau (par exemple écoles, magasins, salles polyvalentes, etc.)                 |
| Valeur Sd moyennement élevée<br>( $25 \text{ m} \leq Sd < 200$ m) | Bitume polymère (SBS ou APP)  | Production importante de vapeur d'eau (par exemple habitations, appartements, restaurants, hôpitaux, etc.)   |
| Valeur Sd élevée<br>( $200 \text{ m} \leq Sd$ )                   | Bitume armé avec feuilles de métal<br>Pare-vapeur multicouches en bitume polymère         | Très grande production de vapeur (par exemple piscine couverte, brasserie, etc.)                             |

Tableau 4 : Aperçu d'une classification typique des pare-vapeur

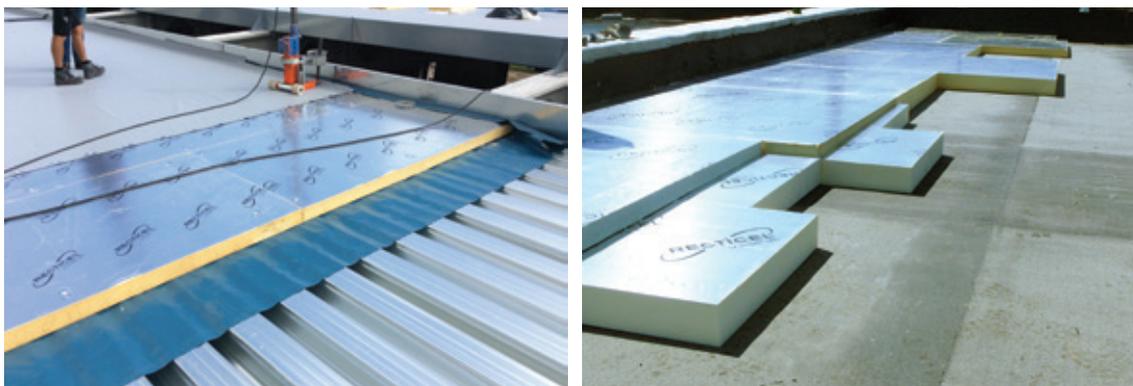
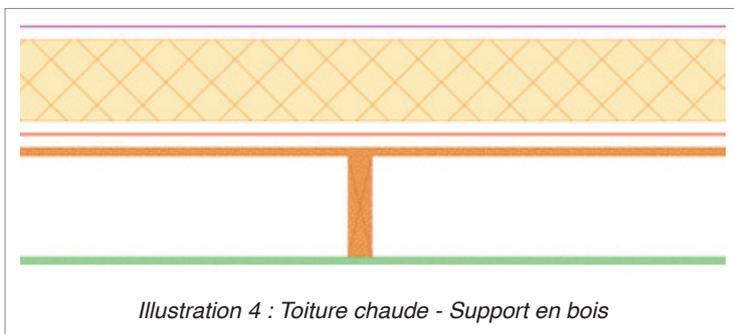
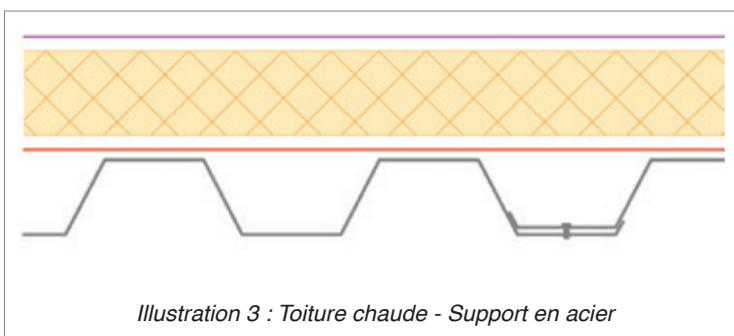
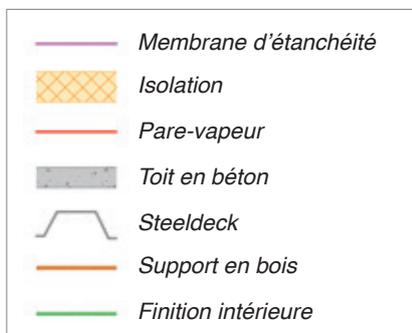
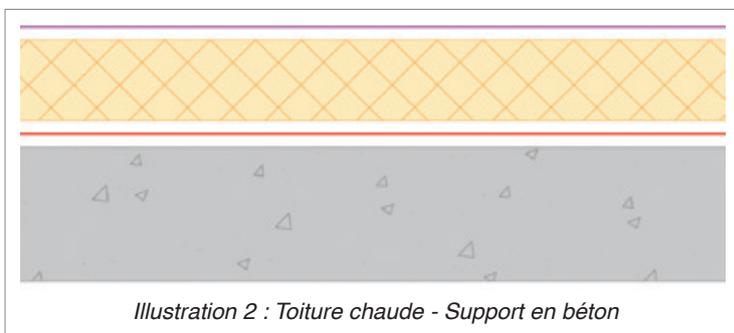


Illustration 1 : Pare-vapeur (à gauche : feuille de PE ; à droite : pare-vapeur bitumineux)

## 4.2 Installation

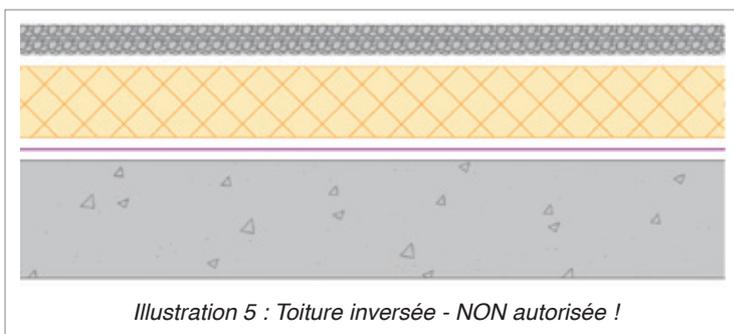
### 4.2.1 Toiture chaude

Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation ne peuvent être installés que dans une structure de toiture chaude correcte. Cela signifie que la couche d'isolation est posée au-dessus du plancher de toiture, mais en dessous de la membrane d'étanchéité.



### 4.2.2 Toiture inversée

Les toitures inversées, où la couche d'isolation est placée au-dessus de la membrane d'étanchéité, **ne sont pas autorisées** avec les panneaux d'isolation de Recticel Insulation. Dans ce cas, la couche d'isolation est placée librement et avec lestage.



#### 4.2.3 Toiture froide

Les toitures froides, où l'isolation est placée sous le plancher de toiture, ou entre la structure en bois avec ventilation d'air froid au-dessus de la couche d'isolation, **ne sont pas autorisées** par Recticel Insulation en raison du risque élevé de problèmes de condensation/d'humidité.

Toutefois, ces structures peuvent encore se présenter lors de rénovations. Vous pouvez contacter l'équipe technique locale pour explorer les options pour ces cas spécifiques.

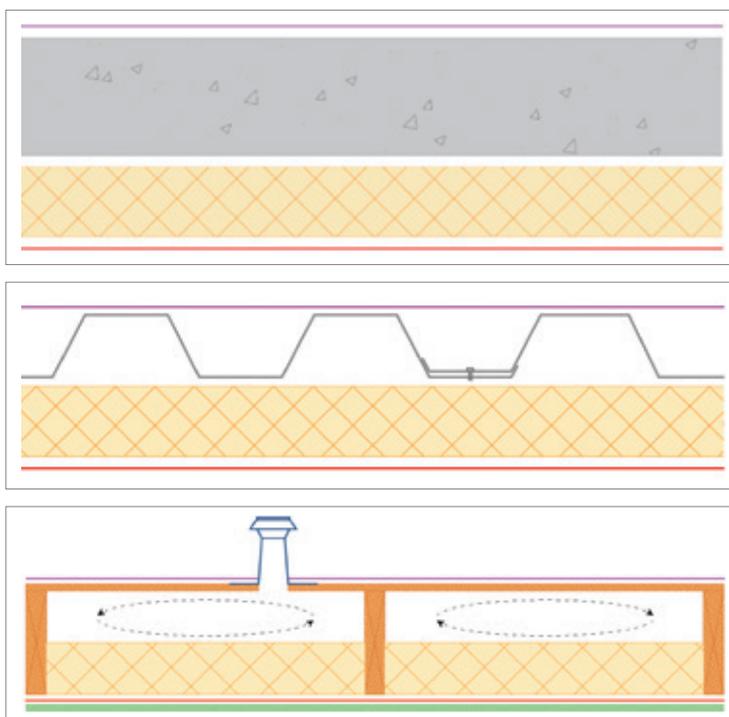


Illustration 6 : Toiture froide - NON autorisée !

#### 4.3 Étanchéité

Les systèmes d'étanchéité qui peuvent être combinés avec les panneaux d'isolation Recticel peuvent généralement être répartis dans les groupes suivants :

- Systèmes bitumineux
- Systèmes synthétiques (systèmes « single-ply »)

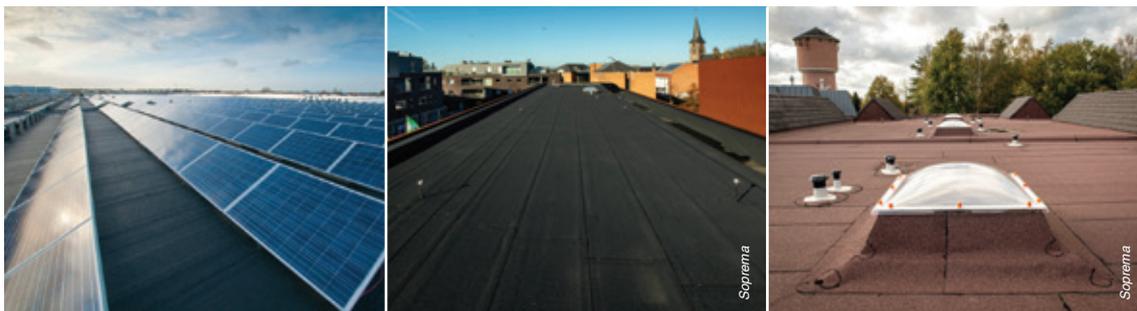
##### 4.3.1 Systèmes bitumineux

Les systèmes bitumineux d'étanchéité sont constitués d'une ou deux couches. Chaque couche est formée d'une membrane en bitume modifié (c'est-à-dire SBS ou APP<sup>4</sup>) avec une armature en fibre de verre, en voile de polyester, une combinaison des deux ou une natte combinée fibre de verre/polyester. La face supérieure peut être finie avec des granulés, tandis que la face inférieure est pourvue d'un film thermofusible, de talc ou d'un film de protection amovible. La finition de la membrane dépend de l'application (par exemple, film thermofusible dans le cas d'une application soudée à la flamme, film de protection amovible dans le cas d'une membrane auto-adhésive, etc.)

La méthode de fixation des membranes bitumineuses dépend du type de membrane et est prescrite par le fabricant. Chaque couche peut être fixée mécaniquement, posée librement et avec lestage, collée (colle froide, partiellement ou totalement collée) ou auto-adhésive (partiellement ou totalement collée). Il y a donc beaucoup de systèmes possibles.

Les systèmes autorisés en combinaison avec les panneaux d'isolation Recticel sont décrits plus loin.

<sup>4</sup>SBS : polymère Styrène Butadiène Styrène, / APP : polymère polypropylène atactique



Illustrations 7, 8 et 9 : Système d'étanchéité bitumineux

**4.3.2 Systèmes synthétiques**

Les systèmes synthétiques d'étanchéité les plus courants sont l'EPDM, le PVC et le TPO/FPO/TPE. D'autres membranes telles que PIB, ECB, POCB, EVAC sont moins courantes et ne sont donc pas décrites en détail dans les présentes instructions de pose. Si vous avez besoin de plus d'informations, veuillez contacter le fabricant de la membrane d'étanchéité ou notre service technique.

Les systèmes synthétiques contiennent généralement une seule couche. Il existe de nombreuses exécutions (non armées, armées, soudables, recouvertes de non-tissé, etc.) et méthodes de pose possibles (par exemple fixation mécanique, collage avec colle à froid (collage partiel ou total), sur une face (par exemple colle PU) ou sur deux faces (par exemple colle de contact), pose libre et avec lestage, auto-adhésif, etc.).

Chaque système a ses propres spécifications, directives et accessoires. Les instructions du fabricant doivent être respectées. Les systèmes autorisés en combinaison avec les panneaux d'isolation Recticel sont décrits plus loin.



Illustrations 10, 11, 12 et 13 : Systèmes synthétiques d'étanchéité  
(en haut à gauche : EPDM, en haut à droite PVC ; en bas à gauche : PVC ; En bas à droite : TPO)

## 5 Guide du système

### Méthode d'application

L'ensemble de la structure du toit (c'est-à-dire le pare-vapeur + l'isolation + le système d'étanchéité) doit être solidement fixé au plancher de toiture afin de résister aux (importantes) forces d'aspiration du vent qui peuvent agir sur la surface du toit.

| Méthode d'application                          | Application                       | Abréviation |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Fixé mécaniquement                             | Isolation / Membrane d'étanchéité | MF          |
| Posé librement et avec lestage                 | Isolation / Membrane d'étanchéité | LLB         |
| Collé avec colle à froid - Entièrement collé   | Isolation / Membrane d'étanchéité | AdhC-F      |
| Collé avec colle à froid - Partiellement collé | Isolation / Membrane d'étanchéité | AdhC-P      |
| Auto-adhésif - Entièrement collé               | Membrane d'étanchéité             | SA-F        |
| Auto-adhésif - Partiellement collé             | Membrane d'étanchéité             | SA-P        |
| Soudé à la flamme - Entièrement adhérent       | Membrane d'étanchéité             | TOR-F       |
| Soudé à la flamme - Partiellement adhérent     | Membrane d'étanchéité             | TOR-P       |

Tableau 5 : Méthodes de fixation

Le terme « colle à froid » peut désigner à la fois les systèmes de colle à froid bitumineux et synthétiques. La colle PU pulvérisée, la colle PU moussante, la colle PU liquide, les colles de contact à base de solvants et autres sont des exemples de systèmes de colle à froid synthétiques.

Le terme « membrane auto-adhésive » désigne tous les systèmes dans lesquels l'adhérence du système d'étanchéité à l'isolation est obtenue par un effet auto-adhésif, qui doit parfois être activé à l'aide d'un apprêt ou par activation thermique par soudage à la flamme d'une couche supérieure. Dans ce dernier cas, le caractère auto-adhésif ne concerne que la couche de base du système d'étanchéité à deux couches.

### 5.2 Règles générales

Pour simplifier la variété des systèmes et des structures de toitures plates, nous présentons ci-dessous quelques principes généraux. Vous trouverez de plus amples informations dans les paragraphes suivants.

#### - En ce qui concerne les dimensions du panneau

- *Grands panneaux*
  - › Les panneaux ne peuvent être fixés que mécaniquement.
  - › L'étanchéité ne peut être fixée que mécaniquement.
- *Panneaux moyens*
  - › Les panneaux ne peuvent être fixés que mécaniquement.
  - › L'étanchéité peut être fixée mécaniquement ou être (auto-)adhésive.
- *Petits panneaux*
  - › Les panneaux peuvent être fixés mécaniquement, collés ou posés librement et avec lestage.
  - › L'étanchéité peut être fixée mécaniquement, (auto-)adhésive, partiellement soudée à la flamme ou posée librement et avec lestage.
  - › **Remarque :**  
*En cas de soudure à la flamme partielle (uniquement pour les panneaux BGF), les panneaux doivent être fixés mécaniquement ou collés avec une colle PU (pas de colle à froid bitumineuse).  
 Le panneau doit être suffisamment ancré, c'est-à-dire que si des colles sont utilisées, la colle doit être suffisamment durcie pour garantir la fixation.*

#### - À propos du type d'isolation

- Panneaux ALU
  - › ne peuvent être fixés que mécaniquement (tous les formats de panneaux) ou placés librement et avec lestage (dans le cas de petits panneaux).
- Systèmes auto-adhésifs
  - › uniquement autorisés pour les panneaux MGF et FOIL
- Soudage à la flamme partiel
  - › uniquement autorisé pour les panneaux BGF (qui sont fixés mécaniquement ou collés avec une colle PU ; voir la remarque ci-dessus)



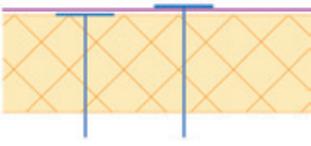
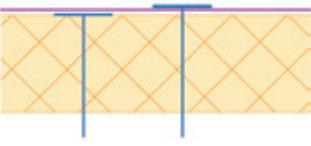
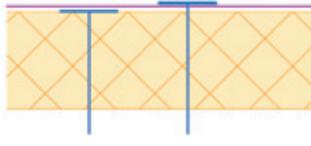
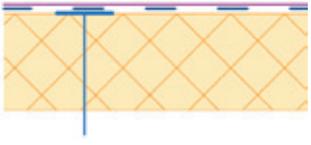
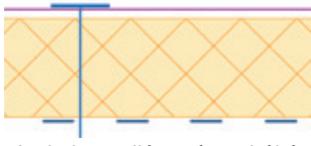
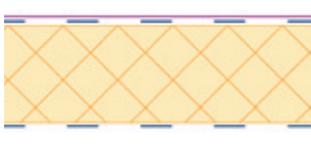
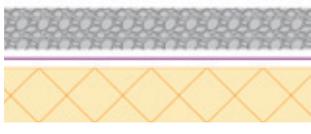
| Grands panneaux   | Panneaux moyens  | Petits panneaux  |
|---|--|--|
|  <p data-bbox="263 470 574 571">Isolation fixée mécaniquement<br/>+ étanchéité fixée mécaniquement</p> |  <p data-bbox="646 470 957 571">Isolation fixée mécaniquement<br/>+ étanchéité fixée mécaniquement</p>  |  <p data-bbox="1021 470 1332 571">Isolation fixée mécaniquement<br/>+ étanchéité fixée mécaniquement</p>  |
|   |  <p data-bbox="646 784 957 862">Isolation fixée mécaniquement<br/>+ étanchéité collée<sup>(6)</sup></p> |  <p data-bbox="1021 784 1332 862">Isolation fixée mécaniquement<br/>+ étanchéité collée<sup>(7)</sup></p> |
|   |  |  <p data-bbox="1021 1075 1332 1153">Isolation collée + étanchéité fixée mécaniquement</p>                |
|   |  |  <p data-bbox="1021 1400 1332 1478">Isolation collée + étanchéité collée<sup>(8)</sup></p>              |
|   |  |  <p data-bbox="1021 1713 1332 1792">Isolation + étanchéité en pose libre et avec lestage</p>            |

Tableau 6 : Méthodes de fixation autorisées en fonction des dimensions du panneau  
 Attention : ces dessins sont des croquis qui montrent le principe sans spécifier la structure complète.

<sup>(6)</sup> Collé ou partiellement auto-adhésif  
<sup>(7)</sup> Collé, partiellement collé ou partiellement soudé à la flamme  
<sup>(8)</sup> Collé, partiellement collé ou partiellement soudé à la flamme



### 5.3 Panneau d'isolation sur plancher de toiture

Les couches d'isolation peuvent être (partiellement ou totalement) collées ou fixées au support, ou sont installées dans une structure en pose librement et avec lestage. Toutes les méthodes ne peuvent pas être combinées avec tous les panneaux d'isolation. Les méthodes autorisées dépendent principalement des facteurs suivants :

- Type de parement (FOIL, ALU, MGF, BGF)
- Format de panneau (L, M, S)

| Type d'isolation | Dimensions du panneau | MF   | LLB | AdhC-F           | AdhC-P |
|------------------|-----------------------|------|-----|------------------|--------|
| FOIL             | L                     | X    |     |                  |        |
|                  | M                     | X    |     |                  |        |
|                  | S                     | X    | X   | X <sup>(9)</sup> | X      |
| ALU              | L                     | X    |     |                  |        |
|                  | M                     | X    |     |                  |        |
|                  | S                     | X    | X   |                  |        |
| FGM              | L                     | X    |     |                  |        |
|                  | M                     | X    |     |                  |        |
|                  | S                     | X    | X   | X                | X      |
| BGF              | L                     | s.o. |     |                  |        |
|                  | M                     | s.o. |     |                  |        |
|                  | S                     | X    | X   | X                | X      |

|      |                           |
|------|---------------------------|
| X    | Combinaison autorisée     |
|      | Combinaison non autorisée |
| s.o. | Sans objet                |

Tableau 7 : Méthodes de fixation - panneaux d'isolation sur plancher de toit

#### › Remarque :

- AdhC-F : uniquement pour colles à froid bitumineuses
- AdhC-P : Colle PU (mousse, liquide) ou colle à froid bitumineuse

Bien que les méthodes d'application mentionnées ci-dessus soient théoriquement autorisées, la méthode effectivement appliquée est également déterminée par des aspects pratiques. Les supports en béton nécessitent des ancrages mécaniques spéciaux et un préperçage, de telle sorte que la fixation mécanique est souvent une solution plus coûteuse et plus longue (§6.2). D'autre part, le collage n'est normalement autorisé que lorsque la température est supérieure à 5 °C et est donc difficile à utiliser dans des conditions plus froides (§6.2). De plus amples informations sur les méthodes d'application sont fournies ci-dessous.

### 5.4 Système d'étanchéité sur le panneau d'isolation

Le système d'étanchéité (composé d'une ou deux couches) peut être fixé mécaniquement, placé en pose libre et avec lestage (colle à froid) ou partiellement soudé à la flamme. Dans le cas d'un système à deux couches, la couche de base et la couche supérieure peuvent être fixées de manière différente (par exemple, couche de base auto-adhésive ou fixée mécaniquement + couche supérieure soudée à la flamme). Enfin, on distinguera les systèmes entièrement collés et les systèmes partiellement collés. Les systèmes d'étanchéité autorisés et leurs méthodes de fixation respectives dépendent principalement des facteurs suivants :

- Le type d'isolation (FOIL, ALU, MGF, BGF)
- Format de panneau (L, M, S)
- La fixation du panneau d'isolation (MF, LLB, AdhC-P, AdhC-F)
- Système d'étanchéité (couche de base / couche supérieure bitumineuse, synthétique)
- Type de pare-vapeur
- Type de support (béton, acier, bois)

<sup>(9)</sup> Non couvert par ATG



### 5.4.1 Systèmes d'étanchéité bitumineux

Les systèmes bitumineux autorisés sont présentés dans le Tableau 8 ci-dessous. Le tableau est valable pour la membrane bitumineuse proprement dite dans le cas de systèmes à une couche ou pour la couche de base dans le cas d'un système à deux couches.

La méthode de fixation de la couche supérieure dans une structure à deux couches n'est pas limitée par le panneau d'isolation et dépend du système utilisé. Les deux couches doivent être compatibles. Cela doit être garanti par le fabricant du système d'étanchéité. Dans la plupart des cas, la couche supérieure est entièrement soudée à la flamme sur la couche de base.

Les méthodes d'application les plus courantes<sup>10</sup> pour les membranes bitumineuses peuvent être résumées comme suit :

- **Fixation mécanique, possible pour**
  - Couche de base d'un système à deux couches
  - Couche unique d'un système à une couche
- **Pose libre et avec lestage**
- **Collage, avec**
  - Colle à froid bitumineuse (collage partiel ou total)
  - Possible pour
    - › Couche de base d'un système à deux couches
    - › Couche unique d'un système à une couche
- **Soudage à la flamme<sup>11</sup>, possible pour**
  - Couche de base d'un système à deux couches
  - Couche supérieure d'un système à deux couches
  - Couche unique d'un système à une couche
- **Auto-adhésif, possible pour**
  - Couche de base d'un système à deux couches

Le panneau d'isolation peut être

- **Fixé mécaniquement**
- **Placé en pose libre et avec lestage**
- **Collé<sup>12</sup> avec**
  - Colle à froid bitumineuse (collage partiel ou total)
  - Colle PU (liquide, mousse) (partiellement)

L'adhérence totale n'est autorisée que dans le cas d'une colle à froid bitumineuse. Il convient de noter qu'avec un système entièrement collé, il existe toujours un certain risque de formation de bulles, car de l'humidité et de l'air peuvent être piégés entre la membrane et le panneau isolant. L'air ou l'humidité évaporée à l'intérieur de ces inclusions peut exercer sur la membrane, lorsque les températures sont élevées, une force de dilatation qui soulève la membrane. Il ne s'agit généralement que d'un problème esthétique, mais il peut entraîner une rétention d'eau et un vieillissement plus rapide de la membrane à long terme. Par conséquent, une exécution parfaite est une nécessité absolue pour les systèmes entièrement adhésifs. Les systèmes partiellement adhésifs sont toujours préférés et recommandés car la vapeur et l'air peuvent se déplacer dans les zones non adhésives.

<sup>(10)</sup> D'autres systèmes sont possibles, selon le fabricant.

<sup>(11)</sup> Seule la soudure à la flamme partielle est autorisée sur les panneaux de Recticel Insulation et plus particulièrement sur les panneaux BGF.

<sup>(12)</sup> Tous les adhésifs possibles n'ont pas été testés en combinaison avec les panneaux de Recticel Insulation. Si vous avez des doutes sur la compatibilité des panneaux d'isolation avec la colle souhaitée, veuillez contacter le département technique.



Tableau 8 : Systèmes bitumineux d'étanchéité autorisés

| Type d'isolation | Dimensions du panneau | Fixation du panneau d'isolation | MF   | LLB  | AdhC-F | AdhC-P            | SA-F | SA-P | TOR-F | TOR-P |                   |
|------------------|-----------------------|---------------------------------|------|------|--------|-------------------|------|------|-------|-------|-------------------|
| FOIL             | L                     | MF                              | X    |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | M                     | MF                              | X    |      |        | X <sup>(14)</sup> |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | S                     | MF                              | X    | X    |        | X <sup>(14)</sup> |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | LLB                             | X    | X    |        | X <sup>(14)</sup> |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          | X    | X    |        | X <sup>(14)</sup> |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          | X    | X    |        | X <sup>(14)</sup> |      |      | X     |       |                   |
| ALU              | L                     | MF                              | X    |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | M                     | MF                              | X    |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | S                     | MF                              | X    | X    |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | LLB                             | X    | X    |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
| FGM              | L                     | MF                              | X    |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | M                     | MF                              | X    |      |        | X                 |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | LLB                             |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          |      |      |        |                   |      |      |       |       |                   |
|                  | S                     | MF                              | X    | X    |        | X                 |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | LLB                             | X    | X    |        | X                 |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          | X    | X    |        | X                 |      |      | X     |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          | X    | X    |        | X                 |      |      | X     |       |                   |
| BGF              | L                     | MF                              | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  |                   |
|                  |                       | LLB                             | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  |                   |
|                  | M                     | MF                              | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  | s.o.              |
|                  |                       | LLB                             | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  | s.o.              |
|                  |                       | AdhC-F                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  | s.o.              |
|                  |                       | AdhC-P                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.              | s.o. | s.o. | s.o.  | s.o.  | s.o.              |
|                  | S                     | MF                              | X    | X    |        | X                 |      |      |       |       | X                 |
|                  |                       | LLB                             | X    | X    |        | X                 |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-F                          | X    | X    |        | X                 |      |      |       |       |                   |
|                  |                       | AdhC-P                          | X    | X    |        | X                 |      |      |       |       | X <sup>(14)</sup> |

<sup>(13)</sup> Uniquement lorsque le panneau d'isolation est collé avec une colle PU (pas avec une colle bitumineuse à froid) et que la colle a suffisamment durci.

<sup>(14)</sup> Non agréé ATG



### 5.4.2 Systèmes d'étanchéité synthétiques

Les systèmes d'étanchéité synthétiques consistent généralement en une seule couche (« single-ply »). Les instructions d'installation sont spécifiques à chaque système. Bien que les joints puissent être soudés dans certains cas, la membrane elle-même ne peut pas être entièrement soudée au panneau d'isolation.

Les membranes sont généralement

- **Fixées mécaniquement**
- **Placées en pose libre et avec lestage**
- **Collées**
  - Entièrement collées avec une colle de contact ou une colle PU\*
  - Partiellement collées avec une colle PU

L'étanchéité des joints doit être réalisée conformément aux directives du fabricant du système d'étanchéité (par exemple, par soudure, avec du ruban adhésif double face, avec de la colle, etc.). Pour plus d'informations, consultez la documentation du fabricant.

**\*Remarque :**

La remarque concernant les systèmes entièrement collés au point 5.4.1 s'applique également aux membranes synthétiques. En outre, certaines couches d'étanchéité synthétiques sont très élastiques et sensibles à la dilatation thermique (par exemple, l'EPDM non armé), ce qui entraîne le gonflement de la membrane en cas d'ensoleillement intense de la toiture. Ce phénomène est inhérent au système et ne peut pas être évité. Si ce type de système est appliqué, aucune garantie ne peut être donnée quant au caractère esthétique. Dans ce cas, nous recommandons d'utiliser soit un système partiellement collé, soit une membrane suffisamment stable sur le plan dimensionnel (par exemple, renforcée par une armature en fibre de verre). Une membrane recouverte d'un non-tissé entièrement collée peut être une alternative à un système partiellement collé car la diffusion de vapeur peut se produire dans le non-tissé.

La remarque concernant la compatibilité des colles et des systèmes en combinaison avec les panneaux de Recticel Insulation au §5.4.1 s'applique également ici.



Tableau 9 : Systèmes d'étanchéité synthétiques autorisés

| Type d'isolation    | Dimensions du panneau | Fixation du panneau d'isolation | MF   | LLB  | AdhC-F | AdhC-P | SA-F | SA-P | TOR-F | TOR-P |  |
|---------------------|-----------------------|---------------------------------|------|------|--------|--------|------|------|-------|-------|--|
| FOIL                | L                     | MF                              | X    |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | M                     | MF                              | X    |      |        | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhH-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | S                     | MF                              | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | LLB                             | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
| AdhC-P              |                       | X                               | X    | X    | X      | X      |      | X    |       |       |  |
| ALU                 | L                     | MF                              | X    |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | M                     | MF                              | X    |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | S                     | MF                              | X    | X    |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             | X    | X    |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
| FGM                 | L                     | MF                              | X    |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | M                     | MF                              | X    |      |        | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | LLB                             |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          |      |      |        |        |      |      |       |       |  |
|                     | S                     | MF                              | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | LLB                             | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          | X    | X    | X      | X      | X    |      | X     |       |  |
| BGF <sup>(16)</sup> | L                     | MF                              | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | LLB                             | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | AdhC-F                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | AdhC-P                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     | M                     | MF                              | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | LLB                             | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | AdhC-F                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     |                       | AdhC-P                          | s.o. | s.o. | s.o.   | s.o.   |      | s.o. | s.o.  | s.o.  |  |
|                     | S                     | MF                              | X    | X    | X      | X      |      |      |       |       |  |
|                     |                       | LLB                             | X    | X    | X      | X      |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-F                          | X    | X    | X      | X      |      |      |       |       |  |
|                     |                       | AdhC-P                          | X    | X    | X      | X      |      |      |       |       |  |

<sup>(16)</sup> Les membranes bitumineuses sont recommandées en combinaison avec les panneaux BGF. Les membranes synthétiques peuvent être utilisées dans certaines conditions, en fonction du système. Les membranes en PVC nues ne peuvent pas être appliquées directement sur le revêtement en voile de verre bitumineux. Une couche de séparation doit être ajoutée. Cette couche supplémentaire peut être omise si le PVC est recouvert d'un non-tissé.

## 6 Instructions d'installation

### 6.1 Considérations générales

Les instructions suivantes doivent être suivies lors de l'installation des panneaux de Recticel Insulation :

- Les panneaux d'isolation doivent être placés sur un pare-vapeur ou une membrane d'étanchéité existante<sup>(17)</sup>.
- Le support doit être plan, sec (sans eau, glace ou neige) et exempt de débris avant d'installer les panneaux d'isolation.
- Lors d'une rénovation, l'état de la membrane d'étanchéité existante doit être vérifié. Si nécessaire, un apprêt approprié doit être utilisé.
- Les panneaux d'isolation sont placés de manière continue, parfaitement jointive (sans espace entre eux) afin d'éviter les ponts thermiques et de créer ainsi une couche d'isolation continue.
- Les panneaux d'isolation doivent être placés de manière croisée (voir les illustrations 11 et 12). Ils peuvent être facilement coupés à l'aide d'une scie.
- Des systèmes comportant une ou plusieurs couches d'isolation peuvent être appliqués. Dans ce cas, il faut toujours utiliser des joints croisés au sein d'une couche et entre les couches. Chaque couche suivante doit être placée en décalant les joints par rapport à la couche précédente<sup>(18)</sup>.
  - Les joints doivent idéalement être décalés d'un demi-panneau (appareil demi-brique).
  - S'il n'est pas possible de décaler par demi-panneau, les joints doivent être décalés d'au moins 200 mm.
- Des pièces isolantes de moins de 300 mm ne peuvent pas être utilisées.
- Les tuyaux et conduites ne doivent pas être intégrés dans les panneaux d'isolation. Une couche d'égalisation doit être prévue au-dessus du réseau de conduites, le cas échéant.
- Les panneaux ne peuvent pas être coupés dans le plan (parallèlement à la face supérieure ou à la face inférieure) pour réduire l'épaisseur. Si un panneau plus mince est nécessaire, par exemple autour d'une évacuation d'eau de pluie, un panneau de l'épaisseur requise doit être utilisé.

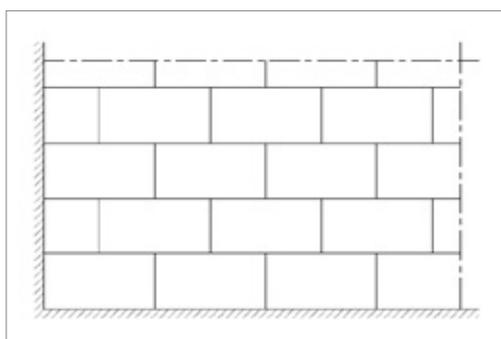


Illustration 11 : Joints décalés dans le cas d'une structure à une couche d'isolation

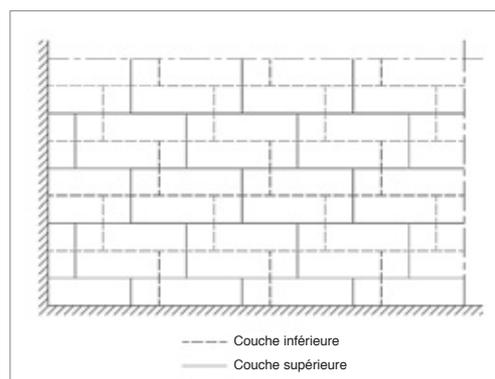


Illustration 12 : Joints décalés dans le cas d'une structure à plusieurs couches

#### Remarque :

- La membrane d'étanchéité et le pare-vapeur doivent former une enveloppe entièrement fermée autour des panneaux d'isolation (par exemple en tirant le pare-vapeur contre les relevés et en le recouvrant avec la membrane d'étanchéité conformément à la NIT 244 du CSTC).
- Une structure de toiture plate est toujours une combinaison de plusieurs couches et matériaux, dont l'isolation n'est qu'un élément. Les directives de tous les autres fabricants doivent être suivies pour obtenir le meilleur résultat final possible. Cela s'applique par exemple à l'application de couches de colle (temps de durcissement, quantité de colle, température de pose, etc.), à l'application de couches d'étanchéité (étanchéité des joints, relaxation de la membrane, etc.), à l'application de fixations mécaniques (type de fixation, résistance à la traction, etc), ...

<sup>(17)</sup> Dans le cas d'un support en acier ou d'un plancher de toit en bois, le pare-vapeur peut, à proprement parler, parfois être omis (par exemple, entrepôts secs). Recticel Insulation recommande de toujours utiliser un pare-vapeur approprié.

<sup>(18)</sup> Un motif décalé entre différentes couches peut également être obtenu en faisant tourner les panneaux de différentes couches de 90° l'un par rapport à l'autre.

## 6.2 Systèmes à fixation mécanique

### 6.2.1 Directives générales

Chaque panneau d'isolation doit être suffisamment fixé au plancher de toit pour résister aux forces d'aspiration du vent qui peuvent agir sur le toit. Le nombre minimal de fixations est indiqué dans les dessins techniques ci-dessous. Il se peut que le nombre de fixations doive être augmenté en fonction du calcul de la charge du vent du toit.

Le type et la profondeur minimale de pénétration des fixations en fonction du support, tels que définis par le fabricant de fixations, doivent être respectés.

Le choix du type de fixation (cheville ou vis d'ancrage), des caractéristiques des plaques de distribution de pression (épaisseur, diamètre, etc.) et de la méthode d'installation doit se faire en fonction des instructions du fournisseur de la fixation / cheville / ancrage, de la situation du bâtiment et du calcul de la charge du vent du toit.

La membrane d'étanchéité doit être fixée séparément des panneaux d'isolation. La quantité de fixations nécessaires pour fixer la membrane d'étanchéité est spécifiée par le fabricant de la membrane (sur la base des calculs de la charge du vent et des caractéristiques de la membrane). Ces fixations ne doivent pas être considérées comme fixations des panneaux d'isolation au support.

Les panneaux de Recticel Insulation sont extrêmement praticables sur le toit, de telle sorte que les travaux d'entretien peuvent être effectués pendant des années après l'installation. Il s'agit évidemment d'une caractéristique importante pour éviter la formation de flaques d'eau due à la formation d'enfoncements dus au passage. Ceci est toutefois plus crucial encore dans les structures fixées mécaniquement. Lorsque l'on marche sur le toit, il faut veiller à ce que les fixations mécaniques n'endommagent pas la membrane située au-dessus. Les panneaux d'isolation Recticel Insulation garantissent une résistance à la compression d'au moins 120 kPa pour une déformation de 10 %, ce qui limite le risque de ce type de dommage. Toutefois, si les panneaux PIR de Recticel Insulation sont combinés avec une isolation plus compressible placée au-dessus (par exemple de la laine minérale à basse densité), la résistance à la compression de la couche d'isolation supérieure doit également être assurée. Recticel Insulation recommande donc une résistance à la compression minimale de la couche d'isolation supérieure de 80 kPa (c'est-à-dire CS(10\Y)80).

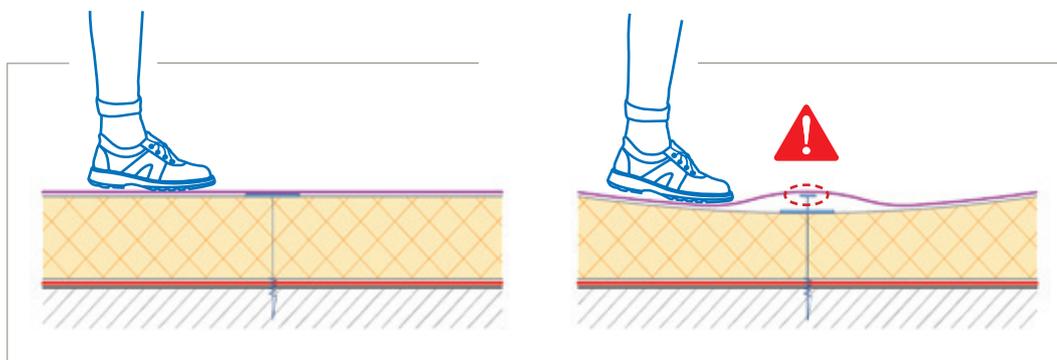


Illustration 14 : Praticabilité des panneaux d'isolation dans les constructions fixées mécaniquement (à gauche : Panneaux PIR à haute résistance au passage ; à droite : isolation compressible)

### 6.2.1.1 Grands panneaux

Les panneaux d'isolation doivent être fixés à l'aide d'au moins 6 fixations par panneau :

- 1 fixation à chaque coin à une distance minimale de 100 mm et maximale de 250 mm du bord.
- Il est recommandé de placer les fixations à 100 mm du bord long et à 250 mm du bord court ;
- 1 fixation au milieu du côté le plus long. La fixation ne peut pas s'écarter de plus de 125 mm de la ligne centrale. Il est recommandé de placer les fixations à 100 mm du bord, et pas à plus de 250 mm.

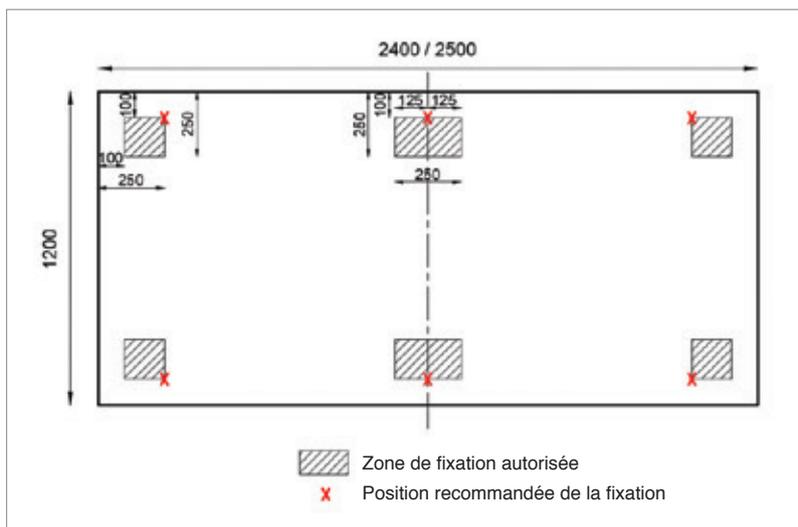


Illustration 15 : Schéma de montage - Grands panneaux

### 6.2.1.2 Panneaux moyens

Les panneaux d'isolation doivent être fixés à l'aide d'au moins 4 fixations par panneau :

- 1 fixation à chaque coin à une distance minimale de 100 mm et maximale de 250 mm du bord.
- Il est recommandé de placer les fixations à 200 mm du bord long et à 250 mm du bord court.

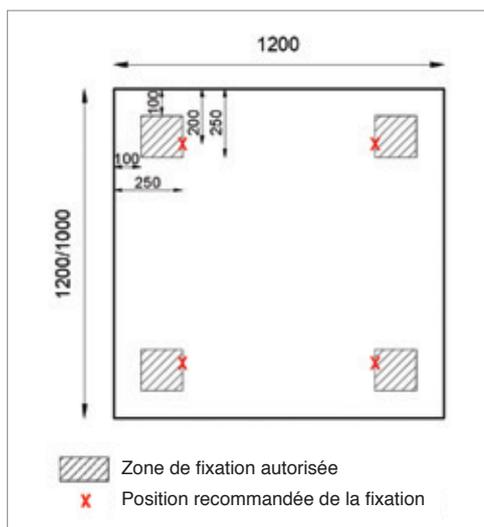


Illustration 16 : Schéma de montage - Panneaux moyens

### 6.2.1.3 Petits panneaux

Les panneaux d'isolation doivent être fixés à l'aide d'au moins 4 fixations par panneau :

- 1 fixation à chaque coin à une distance minimale de 100 mm et une distance maximale de 150 à 250 mm du bord, comme indiqué dans les dessins techniques ci-dessous. Il est recommandé de placer les fixations à 120 mm du bord long et à 250 mm du bord court.

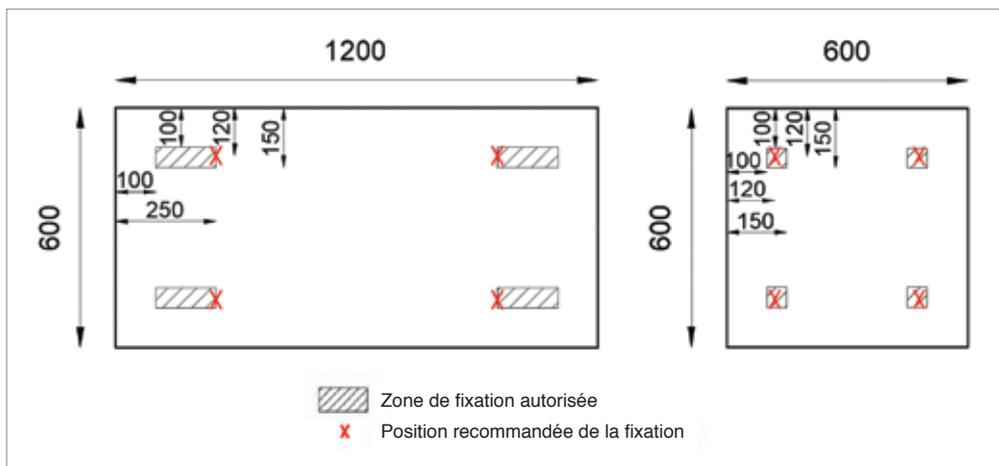


Illustration 17 : Schéma de montage - Petits panneaux

### 6.2.1.4 Pièces découpées

Si les panneaux sont sciés en plus petits morceaux sur place, les règles suivantes doivent être respectées :

- Les pièces d'une longueur inférieure à 300 mm ne peuvent pas être utilisées ;
- Si la surface des panneaux est inférieure à 0,5 m<sup>2</sup>, 2 fixations mécaniques au moins doivent être utilisées ;
- Pour les panneaux dont les dimensions se situent entre celles discutées dans les sections précédentes, une interpolation linéaire peut être faite sur la base du tableau ci-dessous ;
- Si les morceaux de panneau ne sont pas rectangulaires, une fixation mécanique doit être prévue au moins dans chaque coin.

| Dimensions du panneau                   | Nombre minimum de fixations mécaniques |
|---|--|
| ≤ 0,5 m <sup>2</sup>                    | 2                                      |
| 0,5 m <sup>2</sup> à 1200 mm x 600 mm   | 4                                      |
| 1200 mm x 600 mm tot 1200 mm x 1200 mm  | 4                                      |
| 1200 mm x 1200 mm tot 1200 mm x 2500 mm | 6                                      |

Tableau 10 : Nombre minimum de fixations pour les pièces sciées

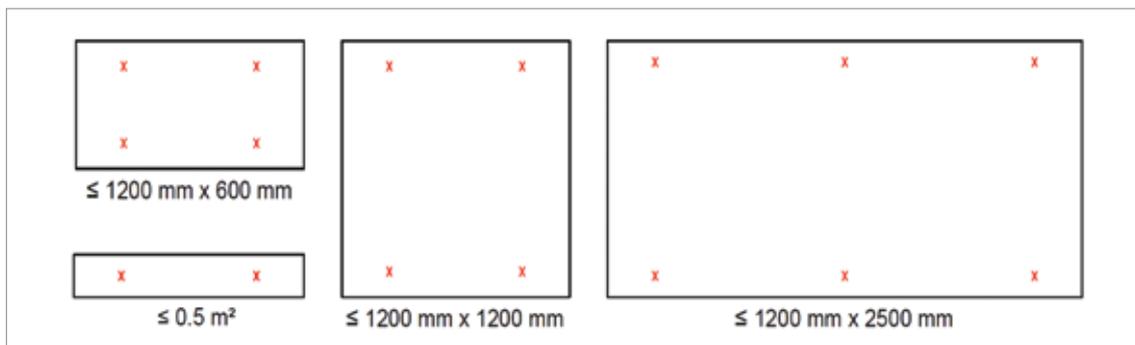


Illustration 18 : Nombre minimum de fixations pour les pièces sciées

### 6.2.1.5 Structure avec plusieurs couches d'isolation

Si le système d'isolation se compose de plusieurs couches d'isolation superposées, la ou les premières couches peuvent être fixées avec une seule fixation centrale par panneau pour maintenir les panneaux en place pendant l'installation. La couche supérieure est fixée avec la quantité appropriée de fixations comme décrit ci-dessus, comme si elle était la seule couche de la structure. Ces fixations traversent l'ensemble du système d'isolation jusque dans le plancher de toit, de telle sorte que toutes les couches sous-jacentes sont fixées.

## 6.2.2 Support en béton

### 6.2.2.1 Généralités

La fixation mécanique dans un support en béton nécessite généralement un préperçage. Elle est donc plus longue et plus coûteuse que la fixation mécanique dans les supports en acier ou en bois. Des ancrages spéciaux sont nécessaires. Le fabricant du système de fixation doit fournir toutes les informations nécessaires concernant la méthode d'installation, la profondeur de pénétration des chevilles et des vis, et la résistance à la traction de la fixation. Les performances dépendent du système utilisé. Les systèmes fixés mécaniquement dans des supports en béton sont généralement utilisés dans le cas de grands panneaux d'isolation.

### 6.2.2.2 Éléments TT

Le type d'éléments TT détermine les possibilités de fixation des panneaux d'isolation. Si la dalle de béton est trop mince, la fixation n'est autorisée que dans les nervures en « T » plus épaisses. La méthode de fixation doit être déterminée par le fabricant des éléments en béton. Les panneaux d'isolation sont placés avec leur plus grande dimension perpendiculaire à la longueur des poutres en béton.

#### 6.2.2.2.1 Poutres TT doubles

Dans le cas des poutres TT doubles, il y a 3 nervures par élément reliées par une base mince d'environ 35 mm d'épaisseur, en fonction du fabricant de la poutre. Aucune fixation n'est généralement autorisée dans cette partie mince de l'élément. Les fixations ne peuvent être placées que dans les nervures en « T » plus épaisses. Les éléments ont généralement une largeur de 2400 mm, mais des variations sont possibles. Les dimensions présentées dans le dessin technique ci-dessous sont purement indicatives.

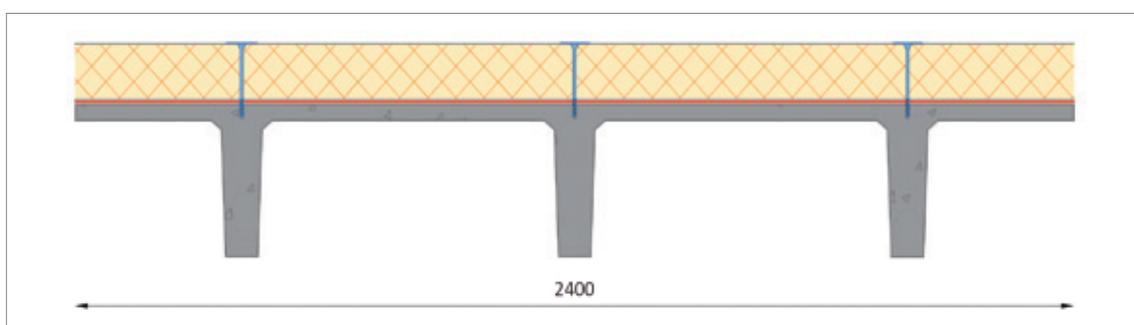


Illustration 19 : Exemple de poutre TT double avec fixation dans les nervures en « T ».

#### 6.2.2.2.2 Poutres TT simples

Dans le cas des poutres TT simples, le support est généralement plus épais en comparaison avec le §6.2.2.2.1 puisqu'il n'y a que 2 nervures situées à une plus grande distance. Dans ce cas, le support a généralement une épaisseur d'au moins 60 mm (des variations sont possibles) et la fixation directe est généralement autorisée. Toutefois, cela doit toujours être approuvé par le fabricant des éléments en béton. Le dessin technique ci-dessous est purement indicatif.

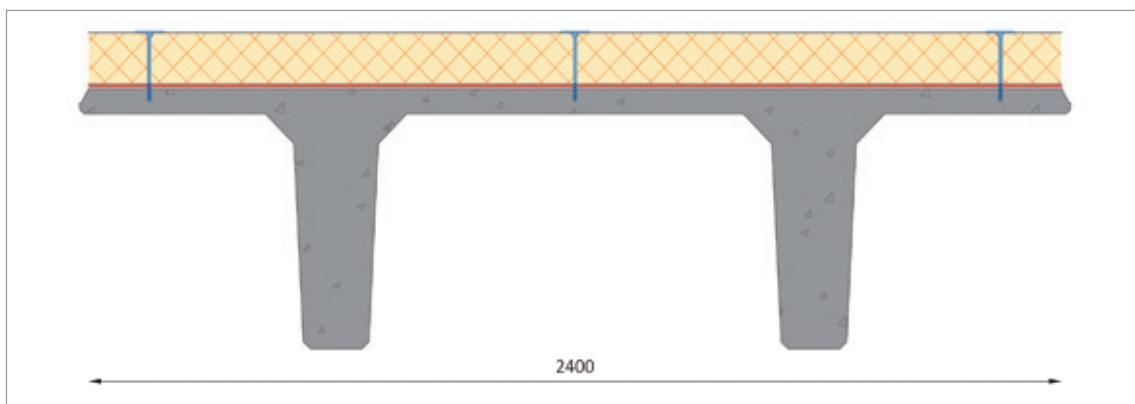


Illustration 20 : Exemple d'une poutre TT simple avec fixation dans le support

#### 6.2.3 Support en acier

Les panneaux d'isolation montés sur un support en acier ont généralement des dimensions (moyennes ou) grandes. Les panneaux doivent être placés avec leur plus grande dimension perpendiculaire au profil du support en acier. Les distances recommandées par rapport au bord, indiquées au §6.2.1.1, doivent être respectées dans toute la mesure du possible. Il faudra peut-être les modifier légèrement, car les fixations ne peuvent se faire que dans les crêtes du profilé en acier.

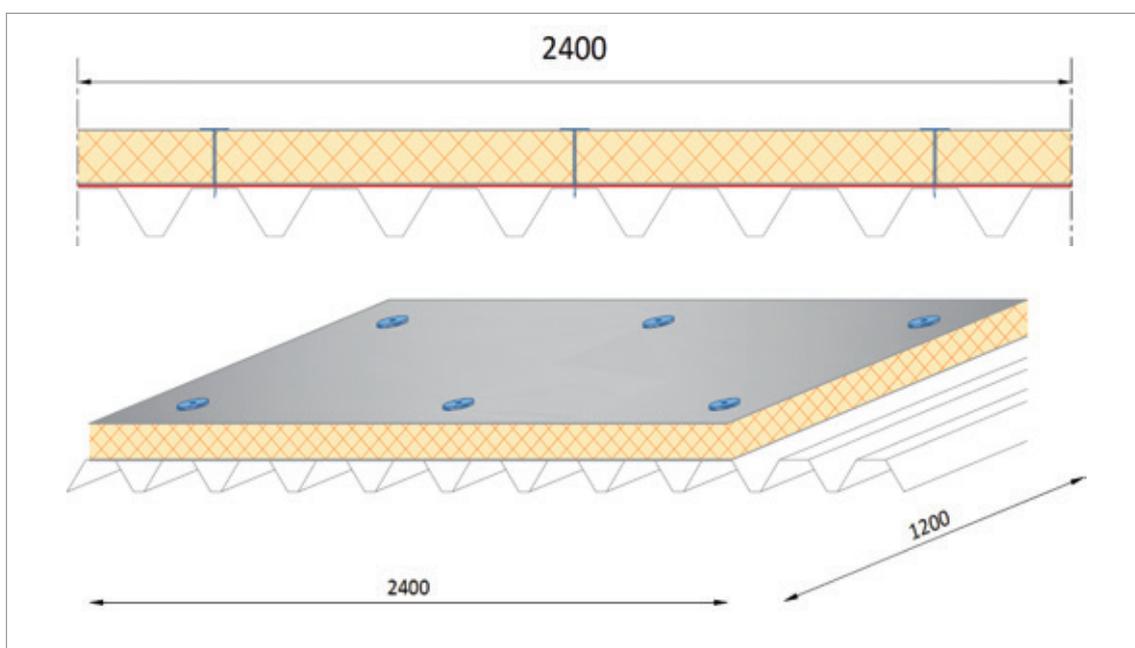


Illustration 21 : Fixation de panneaux d'isolation sur un support en acier<sup>(19)</sup>

<sup>(19)</sup> Le pare-vapeur n'est pas dessiné, de manière à souligner le sens des panneaux d'isolation et du support en acier.

Dans certains cas, un pare-vapeur n'est pas nécessaire sur un support en acier (par exemple entrepôt sec), mais il est néanmoins toujours recommandé par Recticel Insulation.

Recticel Insulation recommande d'installer les panneaux d'isolation de manière à ce que tous les bords soient soutenus par le panneau Steeldeck. Si cela n'est pas possible, un porte-à-faux limité au-dessus de la cannelure peut être autorisé. La portée libre maximale doit être limitée à 2 fois l'épaisseur du panneau d'isolation (Illustration 22). Un porte-à-faux n'est autorisé que si le panneau d'isolation a une épaisseur d'au moins 50 mm. Une règle empirique sûre consiste à limiter le porte-à-faux à 110 mm.

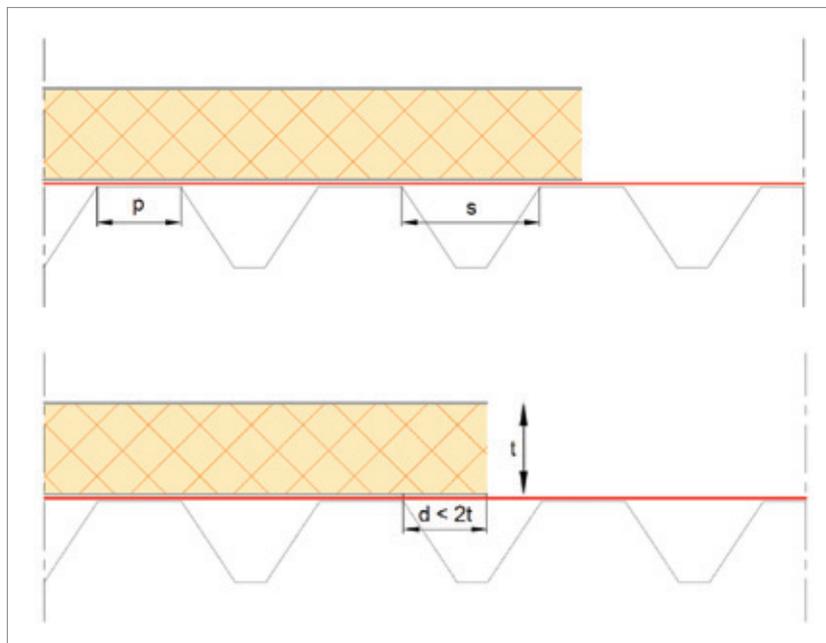


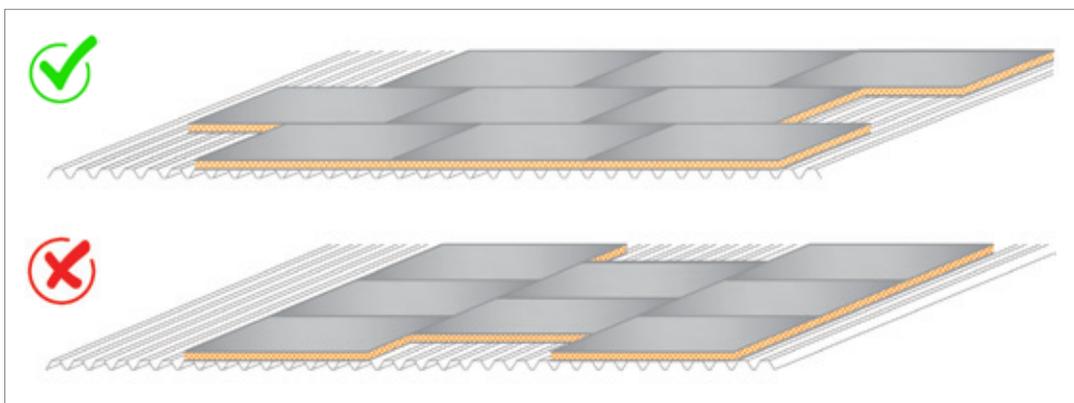
Illustration 22 : Pose de panneaux d'isolation sur un support en acier  
(en haut : installation préférée - bords soutenus ; en bas : limitation du porte-à-faux pour  $t \geq 50$  mm).

Dans le cas de panneaux d'isolation minces (30 mm), la portée de certains profilés Steeldeck est trop importante pour fournir un support suffisant aux panneaux. Les solutions possibles sont de remplir les cannelures avec de l'isolant ou d'ajouter un panneau Top Cover haute densité de 18 mm sous le panneau PIR ordinaire. De cette façon, une portée maximale de 300 mm peut être atteinte. L'ajout d'un panneau Top Cover au support en acier permet aussi d'installer facilement le pare-vapeur car une surface plane est créée. Il convient toujours de demander des informations complémentaires à l'équipe technique. Le tableau ci-dessous présente quelques exemples de profils Steeldeck et les épaisseurs minimales d'isolation requises correspondantes. Une règle empirique sûre consiste à prendre l'épaisseur d'isolation minimale ( $t$ ) d'au moins 1/3 de la portée de la cannelure du profilé Steeldeck («  $s$  »).

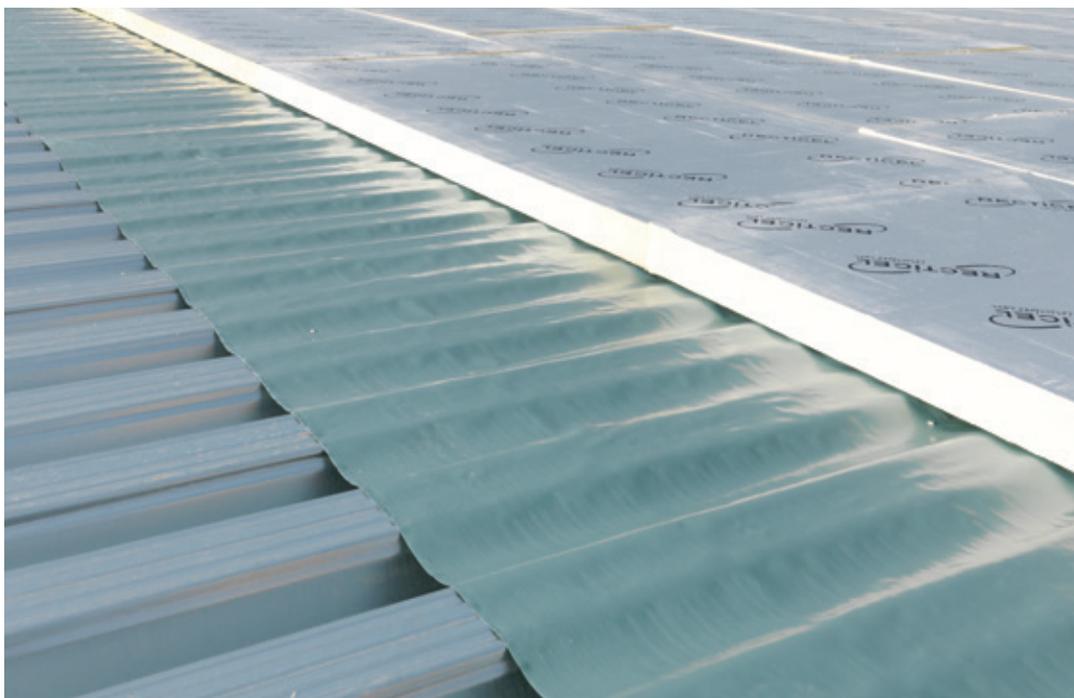
| Type de profilé | Épaisseur d'isolation minimale requise [mm] | Largeur de la crête [mm] | Cannelure 's' [mm] |
|-----------------|---|--------------------------|--------------------|
| 35/1035         | 30  | 119                      | 88                 |
| 70/800          | 30  | 100                      | 100                |
| 106/750         | 30  | 140                      | 110                |
| 158/750         | 40  | 119                      | 131                |
| 153/840         | 40  | 119                      | 161                |
| 135/930         | 40  | 146                      | 164                |

Tableau 11 : Épaisseur minimale des panneaux d'isolation par rapport au profilé Steeldeck

Les panneaux d'isolation doivent toujours être posés avec des joints décalés, tant dans une même couche qu'entre panneaux de couches différentes. Le joint continu doit être placé perpendiculairement aux cannelures du profilé Steeldeck.



*Illustration 23 : Pose de panneaux d'isolation sur un support en acier  
(en haut : motif correct - en bas : motif incorrect)*



*Illustration 24 : Pose de panneaux d'isolation sur un support en acier*

**Remarque :** l'eau éventuellement présente dans les cannelures du profilé Steeldeck doit être éliminée avant le montage des panneaux d'isolation.

### 6.2.4 Support en bois

Les schémas de fixation décrits aux §6.2.2 et §6.2.3 sont également valables dans le cas de supports en bois. Un pare-vapeur peut être omis dans certains cas spécifiques (par exemple entrepôts secs), mais Recticel Insulation recommande néanmoins de toujours utiliser un pare-vapeur approprié.

Les panneaux d'isolation doivent toujours être posés sur un support continu (par exemple, un panneau OSB ou multiplex). L'installation directe sur des poutres en bois n'est pas autorisée.

### 6.2.5 Recommandations

Le diamètre de la plaque de distribution de la pression doit être choisi de manière à ce que la pression soit suffisamment répartie sur le panneau. Recticel Insulation recommande un diamètre de 70 mm et une épaisseur de 0,75 mm.

Les vis ne doivent pas être trop serrées afin de ne pas endommager les panneaux d'isolation. D'autre part, la fixation doit être suffisamment solide pour résister aux rafales de vent et pour tirer la plaque de distribution de la pression contre le panneau d'isolation, de préférence légèrement noyée dans le panneau pour ne pas endommager la membrane d'étanchéité supérieure.



Illustrations 25, 26 et 27 : Fixation mécanique de panneaux d'isolation  
(à gauche : non autorisé ; à droite : fixation correcte)

Recticel Insulation recommande l'utilisation d'un système de fixation thermiquement amélioré (fûts à rupture thermique) afin d'éviter la perte de chaleur causée par un effet de pont thermique de pièces métalliques surmontant la couche d'isolation.

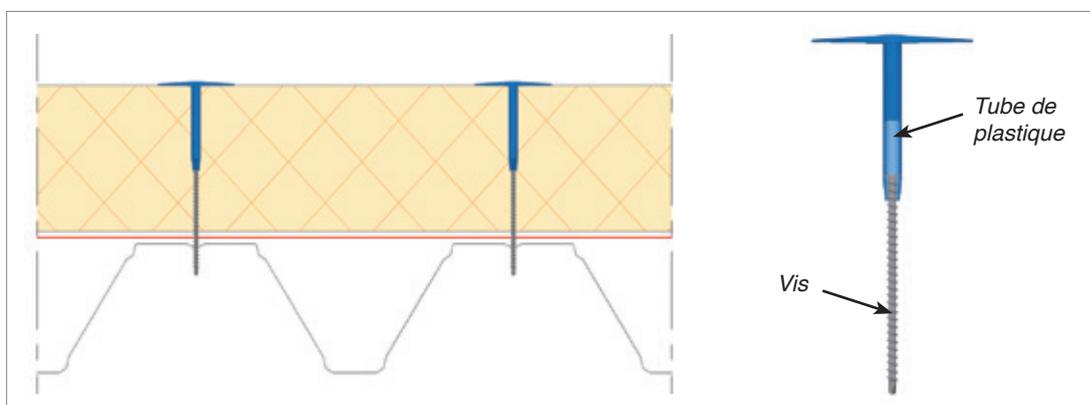


Illustration 28 : Système de fixation thermiquement amélioré

## 6.3 Systèmes collés

### 6.3.1 Considérations générales

Le collage d'une structure de toiture plate comporte deux parties :

- **Collage des panneaux d'isolation sur le support (c'est-à-dire plancher de toit, pare-vapeur, revêtement de toiture existant, autres panneaux d'isolation) ;**
  - Uniquement dans le cas de petits panneaux d'isolation (1200 x 600 mm ou 600 x 600 mm) ;
- **Collage de la membrane d'étanchéité sur le panneau d'isolation ;**
  - Uniquement dans le cas de petits panneaux d'isolation (1200 x 600 mm ou 600 x 600 mm) ou de panneaux d'isolation moyens qui sont fixés mécaniquement (1200 x 1200 mm ou 1200 x 1000 mm).

Les types d'adhésifs autorisés sont expliqués par type de panneau d'isolation dans le Tableau 7 de la page 14.

La compatibilité d'une colle spécifique avec les panneaux d'isolation de Recticel Insulation doit être confirmée par le fabricant de la colle et/ou Recticel Insulation. En cas de doute, contactez le service technique. De plus amples informations sont disponibles dans les agréments ATG 2262 et ATG 1575.

Des colles à base de solvants ne peuvent pas être utilisées si elles risquent d'endommager le revêtement ou la mousse des panneaux d'isolation !

Outre la compatibilité de la colle avec les panneaux d'isolation, il faut également assurer la compatibilité de la colle avec le support et/ou la membrane d'étanchéité. En cas de rénovation, l'état de la membrane d'étanchéité existante doit être préalablement vérifié. Il doit s'agir d'un support qui permet des applications collées. Si nécessaire, un apprêt approprié doit être utilisé. La force d'adhérence de la membrane existante sur le support ainsi que la cohésion interne de la membrane doivent être garanties.

Les instructions de pose du fabricant de la colle doivent être respectées à tout moment ! Cela concerne la quantité de colle requise, le mode de collage, la température minimale d'application, la température de conservation, le temps d'ouverture, le temps de durcissement, etc.

Dans tous les cas, le collage de panneaux et de membranes d'étanchéité n'est pas autorisé à des températures froides (< 5 °C), en cas de pluie ou de neige, ou si les supports sont humides.

Si le support présente des irrégularités (par exemple, ancienne membrane d'étanchéité bitumineuse avec chevauchements épais), il est conseillé d'utiliser une colle de type moussant pour aplanir ces irrégularités.

Bien que la membrane d'étanchéité puisse être collée aux panneaux d'isolation, il peut être nécessaire d'ajouter des fixations mécaniques aux relevés pour éviter les forces de traction dans la membrane (par exemple par relaxation) et pour assurer la résistance de l'ensemble aux rafales de vent. Les lignes directrices des normes de construction nationales et les résultats des calculs de la charge du vent doivent être respectés. L'équipe technique peut être consultée pour plus d'informations. Vous trouverez de plus amples informations dans la NIT 244 « Les ouvrages de raccord des toitures plates (fixation au pied du relevé) » du CTSC.

Il n'est pas permis de marcher sur les panneaux juste après leur collage sur le support. Les panneaux ne peuvent pas non plus être déplacés après avoir été pressés dans la couche de colle. Le temps de durcissement de la colle doit être prescrit par le fabricant de la colle. Pour éviter d'avoir à pousser les panneaux d'isolation pour obtenir une bonne étanchéité, les panneaux pour toiture plate sont toujours réalisés avec une finition des bords droite ou une simple feuillure. La finition des bords par tenon et mortaise n'est pas d'application pour l'isolation des toitures plates. La feuillure doit toujours être placée de manière à ce que les panneaux puissent être simplement posés les uns sur les autres sans qu'il soit nécessaire de les faire glisser (Illustration 29).

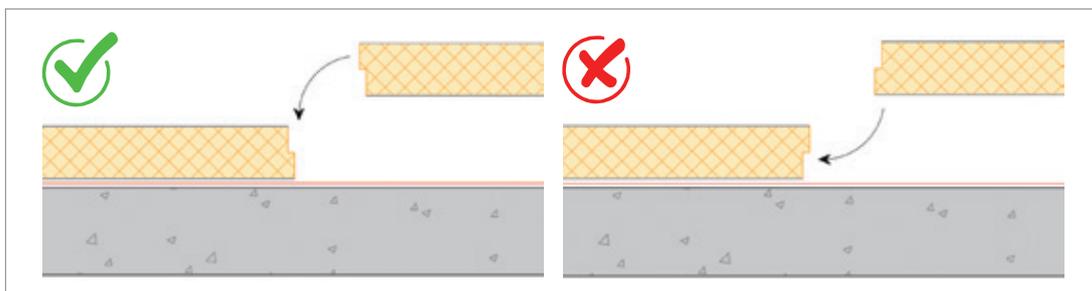


Illustration 29 : Installation de panneaux d'isolation avec feuillure  
(à gauche : application correcte, à droite : application incorrecte)

Les recommandations concernant le placement des panneaux, telles qu'elles sont présentées dans les dessins techniques 11 et 12, doivent être respectées.

### 6.3.2 Isolation sur le support

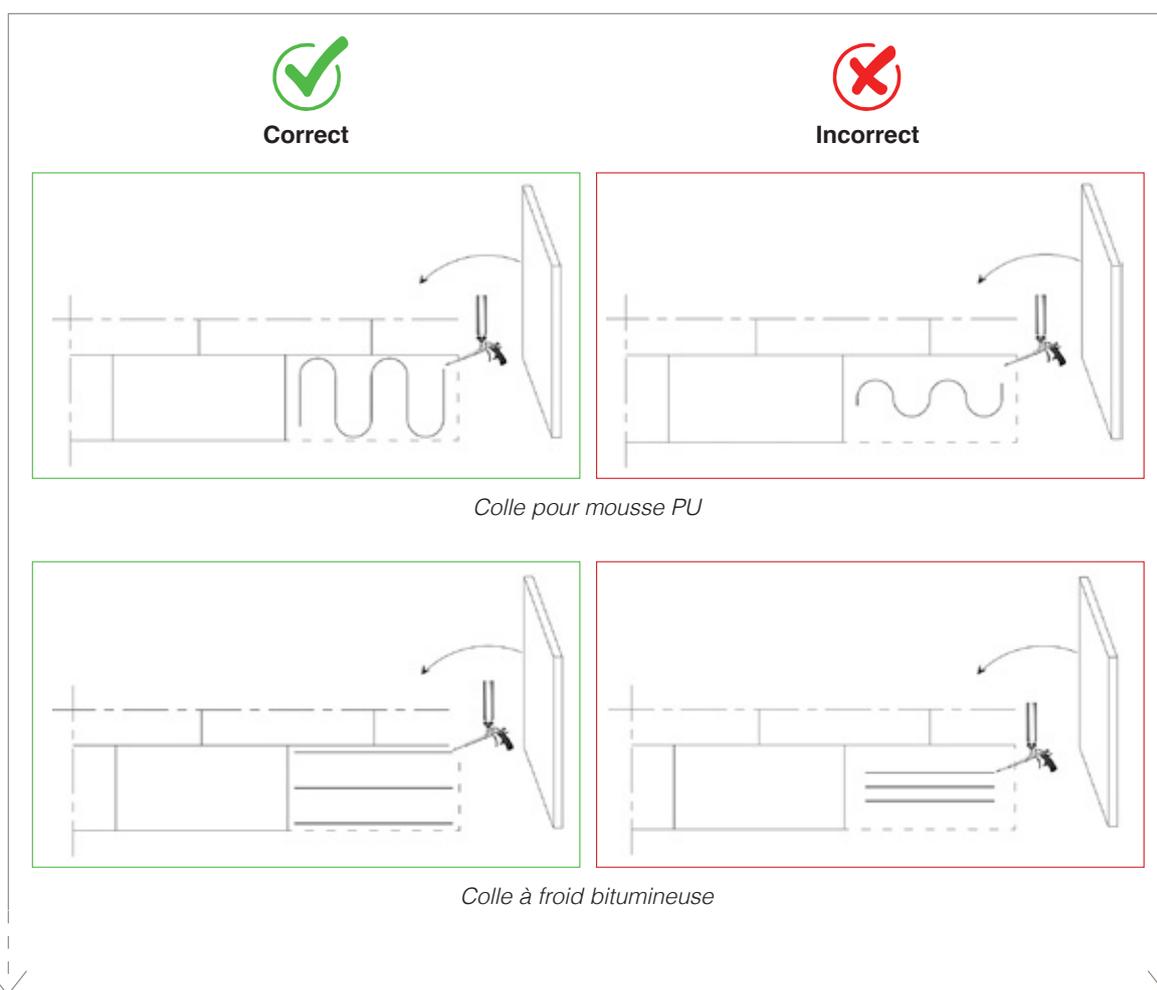
La colle doit être appliquée conformément aux instructions du fabricant de la colle. Les colles PU sont appliquées en S ou en lignes droites. Les colles à froid bitumineuses peuvent être appliquées par points ou en lignes droites comme indiqué dans le dessin technique ci-dessous. Dans le cas des points, il doit y avoir au moins 5 points suffisamment grands répartis sur le panneau d'isolation (1 dans chaque coin + 1 au milieu du panneau).

La colle doit être appliquée de manière à atteindre tous les bords et coins des panneaux d'isolation. La colle ne peut pas être appliquée exclusivement au milieu des panneaux (voir l'illustration 30) !

La quantité de colle et le mode de collage correspondant sont prescrits par le fabricant de la colle. La quantité et le mode doivent être intensifiés dans les zones du toit où la force du vent est plus élevée (par exemple, les bords et les coins). Si la charge du vent est trop élevée, des fixations mécaniques supplémentaires ou un lestage peuvent être nécessaires. Vous trouverez plus d'informations dans les NIT 244 et NIT 215 du CTSC.

Lors du collage sur steeldeck sans pare-vapeur, la colle doit être appliquée sur les crêtes des panneaux d'acier. Le nombre de bandes par crête est déterminé par le fabricant et dépend de la force du vent et du type de colle. Les bandes de colle ne doivent pas être placées dans l'encoche de la crête. La colle doit toujours être en contact avec les panneaux d'isolation (cf. Illustration 31). Recticel Insulation recommande toutefois de toujours installer un pare-vapeur approprié. Il va sans dire que le collage sur un pare-vapeur non fixé est interdit.

Dans le cas de structures à plusieurs couches, toutes les couches doivent être suffisamment collées au support/à la couche d'isolation sous-jacente, comme si ces couches étaient les seules de la structure (même quantité de colle pour chaque couche).



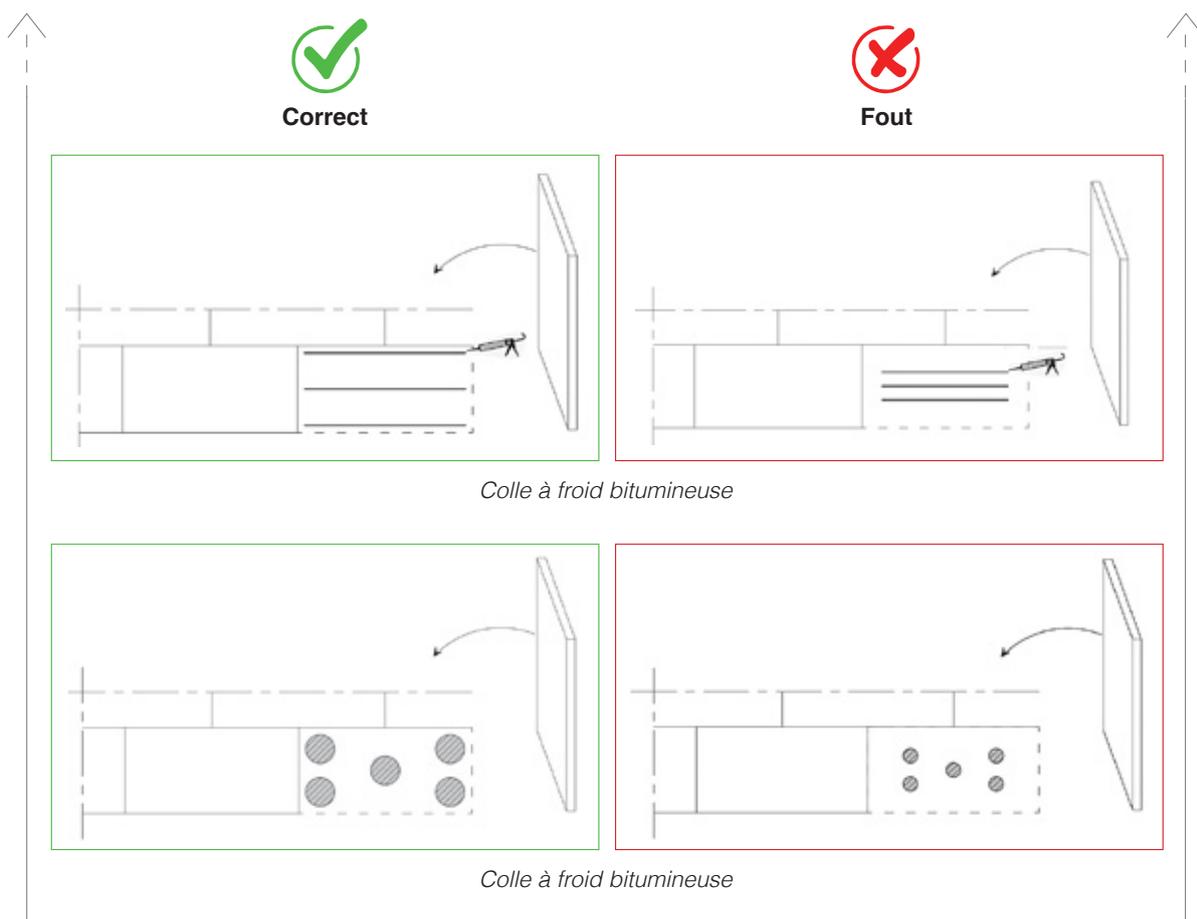


Illustration 30 : Structure collée - Modèle de collage (dessins de principe)

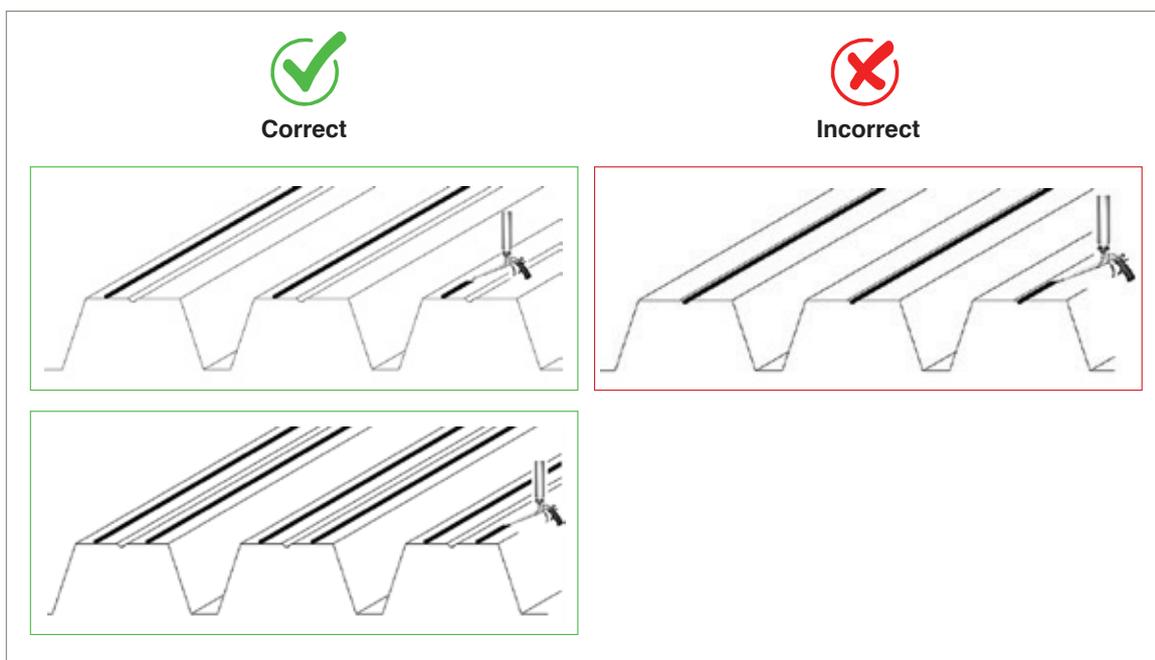


Illustration 31 : Collage direct sur steeldeck (dessins de principe)

### 6.3.3 Membrane d'étanchéité sur isolation

Les instructions du fabricant de la membrane d'étanchéité doivent être respectées. La colle doit être compatible à la fois avec le panneau isolant et la membrane d'étanchéité.

Les solvants des colles ou des apprêts (par exemple dans le cas des membranes auto-adhésives) doivent être suffisamment évaporés avant que la membrane d'étanchéité puisse être posée sur les panneaux d'isolation. Il est donc important de répartir uniformément les colles à base de solvant sur la surface et d'éviter les accumulations locales. Le piégeage de solvants sous la membrane d'étanchéité entraîne la formation de bulles. S'il y a moins de colle à certains endroits, la membrane peut se détacher du panneau d'isolation. Cela aussi entraîne la formation de bulles. Il est donc important d'appliquer la bonne quantité de colle, répartie uniformément sur la surface.

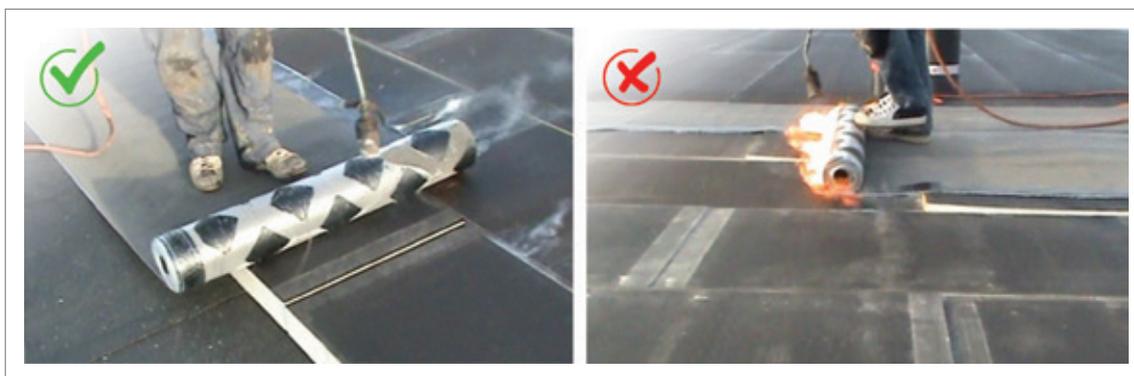
Les inclusions d'air ou d'humidité entraînent également la formation de bulles. Ces inclusions peuvent se coincer entre la membrane et les panneaux d'isolation si, par exemple, des saletés ou des particules de poussière sont présentes sur les panneaux d'isolation ou si la membrane est déroulée de manière non uniforme.

Pour éviter tout type de formation de bulles, Recticel Insulation recommande des membranes d'étanchéité partiellement collées (voir §5.4.1 et §5.4.2) et plus particulièrement dans le cas de membranes synthétiques souples et non armées (par exemple EPDM). Une membrane d'étanchéité recouverte de non-tissé peut être considérée comme partiellement collée.

### 6.4 Applications soudées à la flamme

Les membranes d'étanchéité bitumineuses peuvent être soudées directement sur les panneaux d'isolation Eurothane Bi-4, en tenant compte des instructions suivantes :

- La première couche appliquée sur le panneau est appliquée de manière partiellement adhérente (pour permettre la répartition de la pression de vapeur) ou fixée mécaniquement. La deuxième couche peut être entièrement soudée à la flamme sur cette première couche.
- Ne dirigez jamais la flamme directement sur les panneaux d'isolation, mais dirigez-la toujours sur la membrane d'étanchéité déroulée !
- Le soudage à la flamme n'est pas autorisé sur les panneaux d'isolation qui sont fixés au support par une colle à froid bitumineuse, en raison du temps de durcissement plus long de ce type de colle. Les panneaux d'isolation doivent toujours être suffisamment ancrés au support. Dans le cas de colle PU, cette colle doit avoir passé la phase de polymérisation.



*Illustrations 32 et 33 : Application de l'étanchéité à l'aide de chalumeau sur panneaux Eurothane Bi-4  
(à gauche : brûlage sur le rouleau d'étanchéité (membrane partiellement adhérente) ;  
à droite : brûlage sur panneau d'isolation)*

Dans le cas de panneaux MGF et FOIL, le soudage à la flamme d'une couche d'étanchéité n'est autorisé que lorsqu'une couche de base auto-adhésive ou fixée mécaniquement appropriée a été appliquée. La membrane auto-adhésive doit être partiellement collée aux panneaux et doit être suffisamment épaisse pour empêcher la chaleur du brûlage de la couche supérieure de se propager à travers la couche de base jusqu'aux panneaux d'isolation. En cas de doute, consultez l'équipe technique.

### 6.5 Systèmes placés librement et avec lestage

Les petits panneaux peuvent être placés en pose libre dans un système de toiture plate avec lestage. La mise en place de l'isolation, de la membrane d'étanchéité et du lest doit se faire en succession rapide afin de garantir une bonne performance.

D'autres combinaisons de fixation de la membrane d'étanchéité et des panneaux d'isolation sont également possibles (par exemple, la fixation mécanique des panneaux et leur recouvrement par une membrane d'étanchéité placée en pose libre et avec lestage). Ces structures sont plutôt rares mais peuvent être appliquées dans des cas spécifiques.

Les panneaux d'isolation doivent être installés avec joints décalés comme décrit au §6.1 et dans les dessins techniques 11 et 12.

La membrane d'étanchéité doit être posée conformément aux instructions du fournisseur / fabricant. La membrane d'étanchéité doit être adaptée à une application avec lestage (suffisamment résistante à la croissance de racines, résistante au contact prolongé avec l'eau, résistante aux micro-organismes présents dans le gravier, etc.). Il peut être nécessaire d'utiliser un géotextile entre la membrane d'étanchéité et le lest, en fonction du type de gravier et du type de membrane d'étanchéité. Les joints de la membrane d'étanchéité doivent être correctement scellés conformément aux instructions du fabricant.

Le poids et les propriétés du lestage (par exemple, le diamètre du gravier) sont déterminés par les calculs de la charge du vent. Un lestage supplémentaire résistant à la déformation (par exemple tuiles lourdes) ou des fixations mécaniques peuvent être nécessaires au niveau des bords et dans les coins, ou sur les chemins à fort trafic. La capacité de charge des éléments de construction doit être adaptée au poids du lestage. Les structures dont le support est en acier ne conviennent généralement pas aux systèmes avec lestage.

Les panneaux de Recticel Insulation peuvent être combinés avec des lestages traditionnels tels que le gravier, les tuiles (sur entretoises) et les toitures vertes extensives. Parkings, toitures vertes intensives, jardins de toitures, etc. ne sont pas autorisés en combinaison avec les panneaux de Recticel Insulation. La charge permanente maximale autorisée sur les panneaux est limitée à 1/4 de la résistance à la compression indiquée pour une déformation de 10 % (par exemple, 30 kPa dans le cas de CS(10\Y)120 et 37,5 kPa dans le cas de CS(10\Y)150).

Notez qu'une classe DLT(2)5 est déclarée sur les panneaux de Recticel Insulation. Les applications de toiture jusqu'à la classe de charge P3 incluse peuvent donc être sécurisées.

Lorsque des carreaux sont combinés avec des plots, la surface d'appui minimale au-dessus de la membrane d'étanchéité doit être d'au moins 100 cm<sup>2</sup>.

Les toitures avec lestage doivent être entretenues de manière adéquate pendant toute la durée de vie du système de toiture. La salissure ou l'accumulation du lestage doit être évitée.

### 6.6 Isolation de pente

Recticel Insulation fournit des panneaux d'isolation présentant les mêmes propriétés que les variantes plates, mais avec une pente sur le côté long (voir le Tableau 12), afin que l'eau de pluie puisse s'écouler rapidement et efficacement. L'installation de ce panneau à pente permet d'éviter une couche de pente supplémentaire (par exemple béton incliné) dans la structure.

| Pente  | Pente [%] | $\Delta_{\text{épaisseur}}$ [mm] |
|--------|-----------|----------------------------------|
| 1/60   | 1,67      | 20 mm sur 1200 mm                |
| 1/80   | 1,25      | 15 mm sur 1200 mm                |
| 1/120* | 0,83      | 10 mm sur 1200 mm                |

Tableau 12 : Pentes disponibles pour panneaux de pente

\* non recommandé car une pente suffisante ne peut être créée. Disponible uniquement dans des cas spécifiques  
Si des pentes plus importantes sont nécessaires, plusieurs couches peuvent être combinées (par exemple, 2 panneaux de 1/60 sont combinés pour obtenir une pente de 1/30).  
L'application étant très dépendante du projet, il est conseillé de contacter le département technique pour plus d'informations. Toutefois, les directives générales d'installation mentionnées ci-dessus restent valables.

## 7 Questions fréquemment posées sur l'installation

### 7.1 Structure du système d'isolation

#### 7.1.1 Peut-on combiner différentes épaisseurs d'isolation dans une même structure ?

Si l'épaisseur d'isolation requise se compose de deux couches d'épaisseurs inégales, nous recommandons de placer le panneau le plus épais sur le côté extérieur (supérieur) afin d'éviter la condensation interne.

#### 7.1.2 Lors d'une rénovation, peut-on combiner une nouvelle couche d'isolation avec une isolation existante ?

La combinaison de PIR et d'autres matériaux d'isolation est possible, mais comme tous les matériaux d'isolation n'ont pas le même indice de résistance à la diffusion de vapeur, il y a toujours un certain risque de condensation interne dans la structure. Certaines règles générales doivent être prises en compte pour réduire ce risque :

- L'isolation la plus perméable à la vapeur doit être placée à l'extérieur (c'est-à-dire dans le haut) de la structure ;
- S'il n'est pas possible d'installer l'isolation la plus perméable à la vapeur à l'extérieur de la structure, il faut s'assurer que la résistance thermique de l'isolation la plus perméable à la vapeur est suffisamment élevée par rapport à la résistance thermique de l'isolation la moins perméable à la vapeur (par exemple, au moins 1,5 fois la résistance thermique). Si c'est le cas, le point de rosée de la structure ne se trouve pas entre les deux matériaux d'isolation et la condensation interne est évitée.

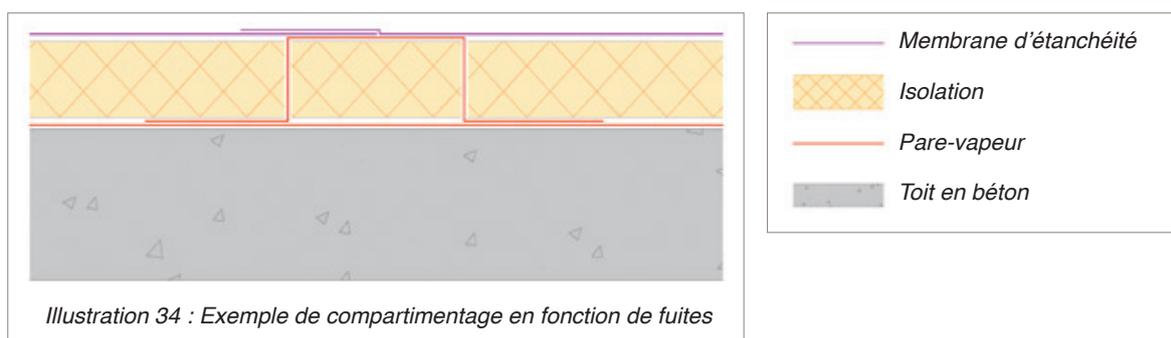
Une difficulté supplémentaire dans la rénovation est généralement la présence d'un pare-vapeur intermédiaire sous la forme de la membrane d'étanchéité existante. Cette couche agit comme un pare-vapeur dans la nouvelle structure. Toutefois, la même règle s'applique : la résistance thermique de la couche d'isolation supplémentaire posée sur la membrane d'étanchéité existante doit être suffisamment élevée par rapport à la résistance thermique de la couche d'isolation sous-jacente. Le risque est généralement limité lorsque la résistance thermique est égale à 1,5 ou 2 fois la valeur de l'isolation existante. Recticel Insulation peut effectuer une analyse des risques de condensation sur simple demande. Ceci est toujours recommandé pour les rénovations.

### 7.2 Qu'entend-on par le compartimentage d'une toiture ?

#### 7.2.1 Compartimentage en fonction de fuites

Pour les grandes toitures, il peut être recommandé de diviser le toit en plusieurs compartiments afin d'éviter des dommages progressifs en cas de fuites. Les compartiments peuvent être facilement formés en remontant le pare-vapeur entre les panneaux d'isolation et en le reliant à la membrane d'étanchéité. Cela crée des zones étanches distinctes et l'eau d'une fuite potentielle ne peut se déplacer que dans un seul compartiment.

De cette façon, il n'est pas nécessaire de remplacer toute la structure du toit en cas de fuite.



### 7.3 Le parement de certains panneaux d'isolation est étanche à la diffusion de vapeur. Cela peut-il être considéré comme un pare-vapeur ?

Non. Un pare-vapeur continu doit être prévu sur le côté chaud des panneaux d'isolation. Le type correct de pare-vapeur en fonction de l'application est indiqué dans le Tableau 4. Dans certains cas spécifiques, un pare-vapeur peut être omis. Néanmoins, Recticel Insulation recommande toujours l'utilisation d'un pare-vapeur approprié dans toute structure de toiture plate.

### 7.4 Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation peuvent-ils être utilisés pour les toitures de hangars frigorifiques ?

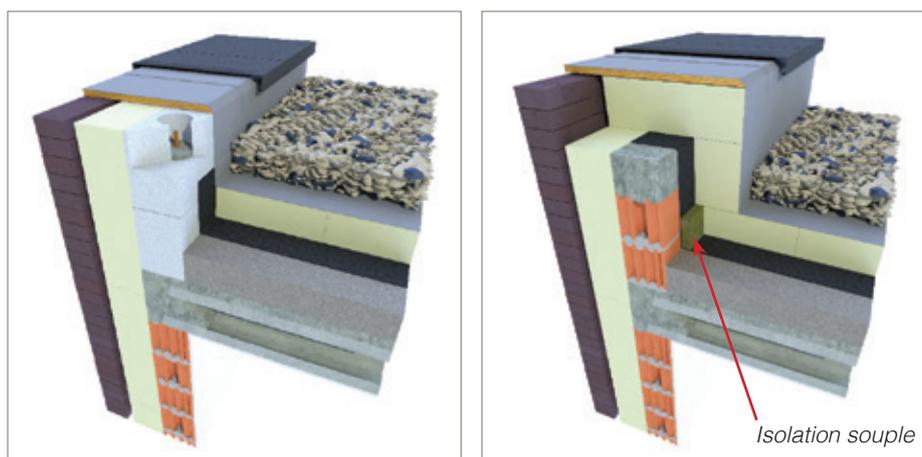
Les panneaux d'isolation de Recticel Insulation peuvent être utilisés sur les toits des hangars frigorifiques. Contrairement à la construction traditionnelle de toitures plates chaudes, la diffusion de la vapeur se fait principalement de l'extérieur vers l'intérieur pendant la majeure partie de l'année. Le pare-vapeur doit être prévu sur le côté chaud de l'isolation, qui dans ce cas est l'extérieur (le haut). La membrane d'étanchéité fait donc office de pare-vapeur et il n'est généralement pas nécessaire d'ajouter un pare-vapeur supplémentaire du côté froid de l'isolation (contre la structure du toit). Une analyse du risque de condensation peut être effectuée pour chaque cas spécifique. Si nécessaire, vous pouvez consulter l'équipe technique.

### 7.5 Comment construire un relevé correct ?<sup>20</sup>

En Belgique, les relevés sont généralement réalisés à l'aide de blocs de béton cellulaire depuis l'introduction de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB). Les blocs de béton cellulaire sont considérés comme une section intermédiaire isolée entre l'isolation de la toiture et celle des murs. Un pont thermique est ainsi évité.

Une condition importante dans l'application des blocs de béton cellulaire est l'utilisation des additifs nécessaires dans le mortier utilisé pour fixer la première couche de blocs sur le plancher du toit. S'ils ne sont pas ajoutés, les blocs aspirent souvent l'eau du mortier, ce que l'on appelle le « brûlage » du mortier. Cela réduit considérablement l'adhérence du mortier.

Nous recommandons soit de fixer les blocs de béton cellulaire au support par un ancrage mécanique, soit de réaliser le relevé en maçonnerie traditionnelle et de l'isoler sur tout le périmètre. Des blocs de béton cellulaire préfabriqués et prépercés sont disponibles pour simplifier l'installation sur site. Dans le cas d'un relevé maçonné isolé, il est recommandé d'ajouter une couche supplémentaire d'isolant souple entre l'isolation de la toiture et le relevé (par exemple, 3 cm de laine minérale d'une densité de 35 kg/m<sup>3</sup> ou une mousse PU qui reste souple). L'isolation de la toiture doit être placée sous l'isolation verticale du relevé.



Illustrations 35 et 36 : Détail d'un relevé  
(à gauche : blocs de béton cellulaire ancrés ; à droite : maçonnerie isolée)

<sup>(20)</sup> Voir la publication dans Roof Belgium de juin 2020



## 8. Remarque

| Type de parement | Abréviation  |
|------------------|--|
| VCL              | Vapour Control Layer = pare-vapeur                       |
| APP              | Polypropylène A-tactique                                 |
| SBS              | Styrène-Butadiène-Styrène                                |
| EPDM             | Éthylène-Propylène-Diène Monomère                        |
| PVC              | Chlorure de polyvinyle                                   |
| TPO              | Polyoléfine thermoplastique                              |
| FPO              | Polyoléfine flexible                                     |
| TPE              | Élastomère thermoplastique                               |
| CS(10\Y)         | Résistance à la compression pour une déformation de 10 % |
| CRA              | Analyse du risque de condensation                        |
| MW               | Laine minérale   |

Tableau 13 : Abréviations

Les instructions d'installation ci-dessus doivent être lues attentivement avant la pose des panneaux d'isolation. Une pose incorrecte et/ou l'utilisation d'outils inappropriés peuvent avoir des conséquences indésirables sur les caractéristiques des panneaux d'isolation et sur l'ensemble du système de toiture.

Si les panneaux d'isolation présentent des défauts visuels évidents ou sont devenus humides, arrêtez l'installation et contactez Recticel Insulation. Recticel Insulation n'est pas responsable si des panneaux mouillés ou présentant des défauts visuels évidents ont néanmoins été installés.

Le client doit s'assurer que la pose des panneaux, et par extension l'ensemble de la structure de la toiture plate, est conforme à toutes les lois, réglementations, directives et exigences nationales en vigueur. L'installation doit se faire conformément au code de bonne pratique ; voir entre autres (liste non exhaustive) NIT 215, NIT 239 et NIT 244 du CTSC et l'ATG 1575/2262.

Nous avons veillé à ce que le contenu de ce document soit aussi précis que possible. L'installateur doit s'assurer que toutes les spécifications répondent aux exigences spécifiques du projet et aux exigences réglementaires. Recticel Insulation ne peut être tenu responsable des erreurs de conception. Recticel Insulation n'est pas responsable des erreurs commises dans l'utilisation des panneaux d'isolation et des conséquences de ces erreurs. Recticel Insulation n'accepte aucune responsabilité pour les erreurs administratives et se réserve le droit de modifier les informations sans préavis. Le présent document ne crée, ne précise, ne modifie ni ne remplace aucune obligation contractuelle nouvelle ou existante convenue par écrit entre Recticel Insulation et l'utilisateur.