



# Mise en oeuvre Toiture plates Utherm Roof

Better spaces.  
Better life.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>Conception</b> .....	<b>3</b>	<b>Mise en oeuvre</b> .....	<b>16</b>
<b>1. Généralités</b> .....	<b>3</b>	<b>1. Stockage, transport et protection</b> .....	<b>16</b>
Aperçu de la gamme.....	3	<b>2. Préparation</b> .....	<b>16</b>
Avantages .....	3	<b>3. Pose du pare-vapeur</b> .....	<b>17</b>
Applicabilité .....	3	<b>4. Pose des plaques isolantes Utherm Roof</b> .....	<b>17</b>
<b>2. Structure de toiture plate</b> .....	<b>4</b>	Principes généraux.....	17
Principes de la toiture chaude.....	4	Points d'attention lors de la pose sur tôles	17
Toiture inversée .....	4	d'acier profilées.....	17
Isolation sous le plancher de toiture .....	4	Points d'attention lors de la pose sur	18
Toiture froide .....	5	panneaux en bois .....	18
Autres structures de toit.....	5	Points d'attention lors de la pose sur	18
Exigences de conception des toitures	5	éléments préfabriqués.....	18
plates chaudes .....	5	<b>5. Fixation des plaques isolantes Utherm Roof</b> ...	<b>18</b>
<b>3. Support</b> .....	<b>5</b>	Fixation mécanique.....	20
<b>4. Choix du pare-vapeur</b> .....	<b>6</b>	Collage au moyen de colle bitumineuse	22
<b>5. Détermination de l'épaisseur d'isolation</b> .....	<b>7</b>	à froid.....	22
<b>6. Isolation à pente intégrée</b> .....	<b>8</b>	Collage par colle synthétique à froid	23
Inclinaison.....	8	à base de MS-polymères.....	23
Plan d'inclinaison .....	8	Collage par adhésif en mousse PU	23
Demande de plan de montage .....	10	monocomposant .....	23
<b>7. Choix de la membrane d'étanchéité</b> .....	<b>10</b>	Collage par adhésif en mousse PU	23
<b>8. Charge de vent et résistance au vent</b> .....	<b>10</b>	bicomposant.....	23
Charge de vent.....	10	Collage au bitume chaud .....	24
Résistance au vent.....	10	Pose en indépendance avec lestage.....	24
<b>9. Sécurité incendie des toitures</b> .....	<b>11</b>	<b>6. Pose de la membrane d'étanchéité</b> .....	<b>25</b>
<b>10. Charges mécaniques</b> .....	<b>12</b>	Fixation mécanique.....	25
<b>11. Détails</b> .....	<b>13</b>	Colle synthétique.....	26
Éviter les ponts thermiques .....	13	Membranes autoadhésives .....	26
Acrotères .....	13	Colle bitumineuse à froid .....	26
Fixation mécanique de l'acrotère .....	13	Soudage à la flamme en adhérence partielle...	26
Compartimentage de l'isolation.....	14	Pose en indépendance avec lestage.....	27
Sécurité incendie des cheminées .....	14	<b>Rénovation de toitures plates</b> .....	<b>28</b>
Joints de dilatation .....	14		
<b>12. Toitures vertes</b> .....	<b>14</b>		
<b>13. Agréments techniques</b> .....	<b>15</b>		

## Conception

### 1. Généralités

Les plaques isolantes Utherm Roof sont indiquées pour l'isolation thermique des toitures plates et légèrement inclinées (jusqu'à 20°). Ces panneaux allient une résistance élevée à la compression et à la traction, un poids plume et une valeur d'isolation élevée. Les panneaux sont disponibles avec différents types de revêtement, en fonction de la méthode de fixation et de la membrane d'étanchéité souhaitées. Les plaques isolantes Utherm Roof peuvent également être livrées avec pente intégrée (tapered).

#### Aperçu de la gamme

Les plaques isolantes ci-dessous peuvent être utilisées pour la (post-)isolation des toitures plates.

- **Utherm Roof L / Roof LE / Roof L Pro / Roof LE Pro (tapered)**  
= plaque isolante PIR revêtue sur les deux faces d'un complexe multicouche étanche au gaz constitué de papier kraft et de feuilles métalliques. Disponible en version plate et à pente intégrée (tapered).
- **Utherm Roof B (tapered)**  
= plaque isolante PIR revêtue sur les deux faces d'un voile de verre bitumé perméable au gaz. Disponible en version plate et à pente intégrée (tapered).

- **Utherm Roof M**  
= plaque isolante PIR revêtue sur les deux faces d'un voile de verre minéralisé perméable au gaz.
- **Utherm Roof BM**  
= plaque isolante PIR revêtue, sur une face, d'un voile de verre bitumé perméable au gaz (B) et, sur l'autre face, d'un voile de verre minéralisé perméable au gaz (M).

#### Avantages

- Faibles épaisseurs requises en raison des performances thermiques élevées
- Mise en œuvre aisée
- Résistance élevée à la compression
- Matériau léger
- Résistance élevée à la charge de vent
- Inclinaison disponible dans différents degrés

#### Applicabilité

Le système d'isolation Utherm Roof convient pour l'isolation des toitures plates ou légèrement inclinées (jusqu'à 20°) constituées d'un support en béton, en bois ou en tôle d'acier profilée. Ces consignes de mise en œuvre s'appliquent uniquement aux toitures chaudes. Il s'agit de la composition de toiture la plus courante, selon laquelle l'isolation est placée entre la membrane d'étanchéité et le plancher de toiture. Pour les compositions de toiture qui s'écartent de ce principe, contactez Unilin Insulation.

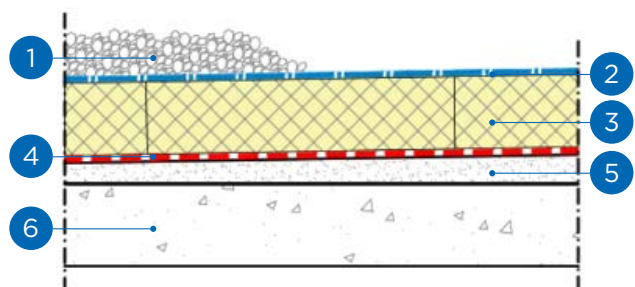
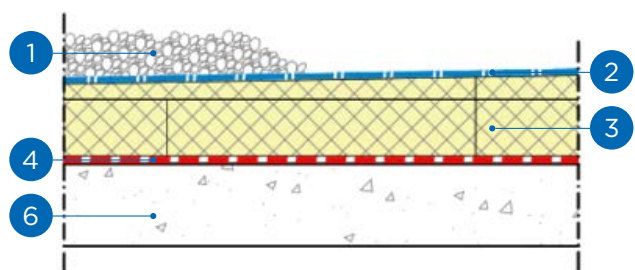


## 2. Composition de toiture plate

### Principes de la toiture chaude

Les plaques isolantes Utherm Roof sont destinées à être utilisées dans les toitures chaudes. Une toiture chaude se compose généralement comme suit (de bas en haut) :

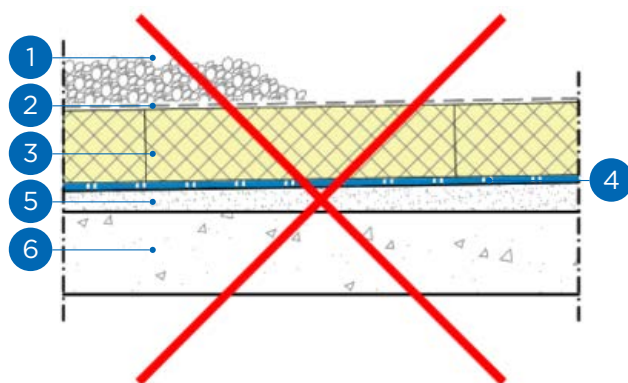
- **Plancher de toiture** en béton, en tôle d'acier profilée ou en poutres recouvertes de planches ou de panneaux en bois;
- **Forme de pente** à base de ciment, si le plancher de toiture est dépourvu d'inclinaison. Cette couche peut également servir de remplissage pour les tuyaux;
- **Pare-vapeur** dont résistance à la vapeur est adaptée à la classe de climat intérieur;
- Isolation **Utherm Roof**, plate ou avec pente intégrée;
- **Membrane d'étanchéité** continue et étanche à l'eau en bitume renforcé, en EPDM, en PVC en TPO ou autre.



- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Lestage éventuel | 4. Pare-vapeur        |
| 2. Étanchéité       | 5. Forme de pente     |
| 3. Isolation        | 6. Support de toiture |

### Toiture inversée

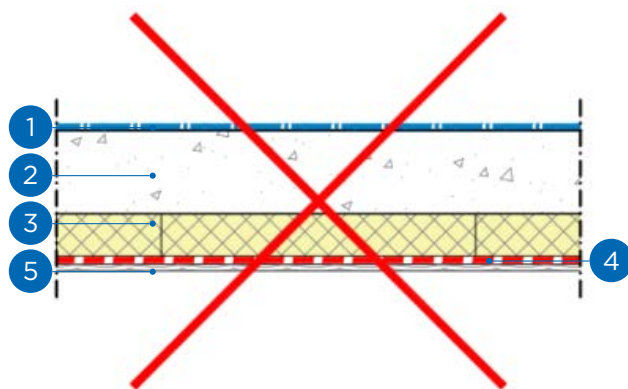
Dans le cas d'une toiture inversée, l'étanchéité est posée librement, collée ou fixée mécaniquement sur le support. L'isolation est posée librement sur la membrane d'étanchéité, puis lestée au moyen de gravier ou de dalles. Comme l'isolation est directement exposée à l'eau de pluie dans cette configuration, les plaques isolantes Utherm Roof **ne conviennent pas** à cette application.



- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 1. Lestage   | 4. Étanchéité         |
| 2. Filtre    | 5. Forme de pente     |
| 3. Isolation | 6. Support de toiture |

### Isolation sous le plancher de toiture

Dans cette configuration, l'isolation se trouve en dessous du plancher de toiture. Il est donc pratiquement impossible de poser le pare-vapeur de manière ininterrompue. Le plancher de toiture est, par ailleurs, exposé à de fortes fluctuations de température, qui peuvent entraîner des fissurations. Il est en outre difficile de garantir la continuité de la couche d'isolation, avec des ponts thermiques à la clé. Ce type de composition de toit est donc **techniquement inacceptable**.

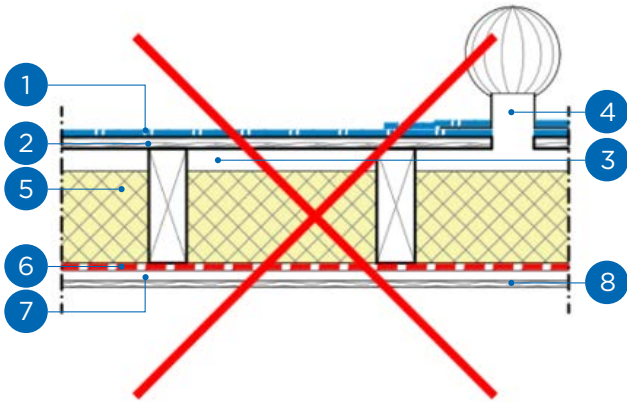


- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Étanchéité         | 4. Pare-vapeur         |
| 2. Support de toiture | 5. Finition intérieure |
| 3. Isolation          |                        |



## Toiture froide

Dans le cas d'une toiture froide, l'isolation est placée en dessous du plancher porteur, et un vide ventilé par l'air extérieur est prévu entre le plancher porteur et l'isolation. Cette structure de toit était souvent utilisée par le passé, mais s'avère **techniquement inacceptable** aujourd'hui, car elle entraîne irrémédiablement des problèmes d'humidité dus à la condensation interne.



- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Étanchéité             | 5. Isolation           |
| 2. Support de toiture     | 6. Pare-vapeur         |
| 3. Lamé d'air ventilée    | 7. Lattage             |
| 4. Conduit de ventilation | 8. Finition intérieure |

## Autres compositions de toit

Pour toutes les compositions de toit qui s'écartent du principe de toiture chaude, contactez Unilin Insulation.

## Exigences de conception des toitures plates chaudes

Plusieurs paramètres doivent être pris en considération lors de la conception d'une toiture plate.

- Charge de vent et volume de précipitations
- Sécurité incendie
- Isolation thermique
- Aspects environnementaux
- Performances acoustiques
- Classe de climat intérieur
- Utilisation (future) visée de la toiture : toiture verte, toit-terrasse, panneaux PV, etc.
- Charge de compression
- ...

Consultez la NIT 280 pour plus de détails. Ces consignes de mise en œuvre se concentrent principalement sur les paramètres qui influencent le choix et l'installation de l'isolation.

## 3. Support

Le système d'isolation Utherm Roof peut être appliqué sur des supports en béton, en bois ou en tôle d'acier profilée, avec ou sans pente. Si le plancher de toiture est dépourvu d'inclinaison, il est possible de prévoir une forme de pente ou une isolation à pente intégrée. Un pare-vapeur peut, le cas échéant, être installé en dessous des plaques isolantes.

### Exigences relatives au support

- Le support doit présenter une **stabilité** et une rigidité suffisantes pour l'utilisation visée de la toiture.
- La surface du support doit être **séchée à l'air**, notamment pour garantir l'adhérence entre les différentes couches.
- La surface du support doit être suffisamment **plane** et exempte d'irrégularités excessives. Le tableau ci-dessous indique les tolérances maximales admissibles pour la pose de l'isolation :

	Caractéristique	Tolérance maximale pour la pose de l'isolation
Planéité		10 mm
Planéité		5 mm
Irrégularités		5 mm
Rugosité		5 mm

- Dans le cas d'une pose collée, le support doit présenter une **cohésion** suffisante et satisfaire aux prescriptions du fabricant de la colle.
- Un plancher de toiture **étanche à l'air** est requis dans certains cas. L'étanchéité à l'air du plancher de toiture est en effet un paramètre important dans le calcul des charges du vent.
- Les planchers de toiture qui accueillent une fixation mécanique doivent garantir une valeur d'arrachement minimale.

### Pente du support

Afin de limiter la stagnation de l'eau, la toiture doit être légèrement inclinée, de préférence de 2 % dans le plan et de 1 % dans les gouttières intérieures.

En cas d'utilisation de plaques isolantes plates, la pente devra être créée en inclinant le plancher de toiture ou en insérant une forme de pente. Les acrotères doivent présenter une hauteur suffisante pour pouvoir créer la pente.

Si le support ne présente pas d'inclinaison/pas une inclinaison suffisante, les plaques isolantes avec pente intégrée peuvent constituer une bonne solution. Voir point 6. Isolation à pente intégrée.

## 4. Choix du pare-vapeur

En fonction du climat intérieur attendu dans le bâtiment, de la nature de la construction et des propriétés hygrothermiques des différents matériaux contenus dans la structure de toit, un pare-vapeur doit être installé. Le pare-vapeur doit empêcher l'air intérieur humide ou l'humidité de construction de pénétrer dans le système de toit par convection ou diffusion de vapeur et, le cas échéant, empêcher une condensation excessive dans le système.

La classe de pare-vapeur est déterminée au moyen d'une étude hygrothermique spécifique, ou selon les recommandations de la NIT 280 (Buildwise).

### Qualité du pare-vapeur

Classe ( $\mu\text{d}$ ) <sub>eq</sub>	Matériau
E1 ≥ 2 à < 5 m	Film PE (épaisseur ≥ 0,2 mm) avec joints de chevauchement de minimum 100 mm
E2 ≥ 5 à < 25 m	Film PE (épaisseur ≥ 0,2 mm) et laminés d'aluminium avec joints collés Voile de verre bitumineux V 50/16 Voile de polyester bitumineux P 150/16
E3 ≥ 25 à < 200 m	Bitume polymère APP ou SBS, armé de voile de verre ou polyester (V3, V4, P3 ou P4)
E4 ≥ 200 m	Bitume armé d'une feuille métallique (ALU 3, ALU 4) Pare-vapeur multicouche en bitume polymère (≥ 8 mm) Pare-vapeur autoadhésif en aluminium

( $\mu\text{d}$ )<sub>eq</sub> exprime la résistance équivalente à la diffusion de vapeur et détermine la caractéristique de résistance à la vapeur d'une couche (pare-vapeur), en tenant compte de sa mise en œuvre.

Le choix du pare-vapeur dépend du support et la classe climatique. Le tableau ci-dessous indique le type de pare-vapeur minimum requis en combinaison avec le système d'isolation Utherm Roof.

Plancher de toiture ou forme de pente	Classe de climat intérieur	Classe de pare-vapeur
Béton coulé sur place, éléments en béton préfabriqués avec chape de compression <sup>(1)</sup>	I	E3
	II	E3
	III	E3
	IV	E4 <sup>(2)</sup>
Voligeage ou panneaux à base de bois résistants à l'humidité	I	E1
	II	E1
	III	E2
	IV	E4 <sup>(2)</sup>
Tôle d'acier profilée	I	E1
	II	E1
	III	E2
	IV	E4 <sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Pour la rénovation de toitures avec un plancher de toiture étanche à l'air en béton sec, il n'est pas nécessaire de prévoir un pare-vapeur dans les classes climatiques I, II et III.

<sup>2</sup> Les fixations mécaniques qui transpercent le pare-vapeur ne sont pas autorisées dans la classe de climat intérieur IV.

### Autres fonctions du pare-vapeur

Le pare-vapeur peut encore remplir d'autres fonctions, ce qui peut influencer le choix du matériau :

- Couche d'étanchéité à l'air, à condition d'être posé de manière étanche à l'air. Ceci peut avoir un effet positif sur la charge de vent à absorber et limiter la perte de chaleur, ce qui a également un effet positif sur l'apport d'humidité;
- Étanchéité à l'eau provisoire pendant les travaux de construction, en combinaison avec un support non étanche à l'eau, ce qui permet de poursuivre les travaux à l'intérieur du bâtiment. Adressez-vous au fabricant du pare-vapeur pour plus d'informations;
- Compartimentage des plaques isolantes de toiture Utherm Roof dans la structure de toit, c'est-à-dire une division de la couche d'isolation thermique en compartiments (souvent en combinaison avec la fermeture de fin de journée), ce qui permet de limiter les dommages éventuels en cas d'infiltration d'eau et de réduire la circulation de l'air sous le revêtement de toiture.

### Chambres froides

Dans certains types de bâtiments, le transport de la vapeur s'effectue de haut en bas plutôt que de bas en haut, comme dans les bâtiments classiques qui sont chauffés pendant les périodes froides. C'est notamment le cas des chambres froides, où l'air extérieur est généralement plus chaud que l'air intérieur, et contient donc plus d'humidité. Dans certains cas, il convient de placer le pare-vapeur au-dessus de l'isolation, au niveau de la membrane d'étanchéité. Pour ce type de bâtiments, il est conseillé d'effectuer un calcul hygrothermique. Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus.

## 5. Détermination de l'épaisseur d'isolation

L'épaisseur d'isolation dépend des performances thermiques souhaitées pour le système de toiture dans son ensemble. En fonction de l'affectation du bâtiment et de la nature des travaux, la toiture doit répondre à certaines normes de performance énergétique. Vérifiez quelles sont les règles applicables à votre projet et les exigences imposées par le rapport PEB. En l'absence d'exigences légales, il peut être intéressant d'évaluer si certaines règles s'appliquent pour bénéficier de primes ou d'aides à la rénovation.

Les performances thermiques minimales des éléments de construction sont souvent exprimées sous la forme de valeurs U maximales et de valeurs R minimales admissibles.

- La **valeur U**, soit le coefficient de transmission thermique, est exprimée en  $W/m^2K$  et indique le degré d'isolation d'une paroi isolée ou d'une toiture. Cette valeur dépend de l'épaisseur et de la valeur d'isolation (valeur lambda) de tous les matériaux qui composent la structure de séparation. Plus la valeur U d'un élément de construction est faible, moins il y a de perte de chaleur.
- La **valeur R**, soit la résistance thermique, est exprimée en  $m^2K/W$  et est définie comme la valeur d'isolation d'un matériau. Cette valeur dépend de l'épaisseur et du coefficient de conductivité thermique (valeur lambda) du matériau. Plus la valeur R est élevée, moins il y a de perte de chaleur et meilleur est le pouvoir isolant du matériau.

Le coefficient de transmission thermique U ( $W/m^2K$ ) d'une structure opaque est calculé comme suit<sup>1</sup>:

$$U = \frac{1}{R_t} \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Où  $R_t$  équivaut à la résistance thermique totale d'un élément de construction. La résistance thermique totale  $R_t$  d'un élément de construction plat composé de couches thermiquement homogènes et perpendiculaires au flux de chaleur est calculée comme suit :

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Où:

$R_{si}$  = la résistance thermique d'échange à la surface intérieure, égale à  $0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = résistance thermique de chaque couche de construction, calculée comme suit :

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

sachant que **R** = résistance thermique exprimée en  $m^2K/W$ . Les valeurs R des plaques isolantes Utherm Roof sont consultables dans les fiches techniques pour chaque épaisseur disponible.

**d** = épaisseur du matériau exprimée en m

**λ** = valeur lambda ou coefficient de conductivité thermique exprimé en  $W/mK$

$R_{se}$  = la résistance thermique d'échange à la surface extérieure, égale à  $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Des facteurs de correction sont appliqués à la valeur U pour tenir compte de l'influence d'éventuelles fixations mécaniques qui perforent la couche d'isolation ( $\Delta U_f$ ) et des interruptions de la couche d'isolation ( $\Delta U_g$ ).

$$U_c = U + \Delta U_f + \Delta U_g$$

Le facteur de correction  $\Delta U_f$  dépend du nombre, du matériau et de la longueur des fixations qui perforent la couche d'isolation par rapport à l'épaisseur d'isolation. Il est préférable d'utiliser des manchons télescopiques en matière synthétique et des vis noyées.

Le facteur de correction  $\Delta U_g$  dépend de la mise en œuvre, de la présence de lames d'air entre les plaques isolantes ou d'inclusions d'air dans la couche d'isolation, ainsi que de la résistance thermique de la couche d'isolation. Si les plaques isolantes sont placées de manière contiguë conformément aux consignes, le facteur de correction  $\Delta U_g$  est égal à 0.

Contactez Unilin Insulation pour obtenir un calcul détaillé de la valeur  $U_c$  de votre toiture.

<sup>1</sup> Selon la norme NBN EN ISO 6946.

## 6. Isolation à pente intégrée

Pour éviter la stagnation d'eau sur le toit, il est nécessaire de prévoir une pente. L'isolation à pente intégrée offre une solution lorsque le support du toit est dépourvu de pente. La pente est alors créée en posant les plaques isolantes «tapered» à pente intégrée dans un certain ordre. L'avantage? Aucune couche d'inclinaison supplémentaire

n'est nécessaire, ce qui permet de limiter l'épaisseur totale et le poids de la structure de toit et de réduire le délai de mise en œuvre.

### Inclinaison

L'isolation à pente intégrée est disponible dans différents pourcentages d'inclinaison :

Différence d'épaisseur	Inclinaison	Inclinaison (%)	Utherm Roof L Tapered	Utherm Roof LE PRO Tapered	Utherm Roof B Tapered
10 mm à 1200 mm	1/120	0,833	✓	✓	✓
15 mm à 1200 mm	1/80	1,25	✓	✓	
20 mm à 1200 mm	1/60	1,67	✓	✓	✓
25 mm à 1200 mm	1/48	2,08	✓		

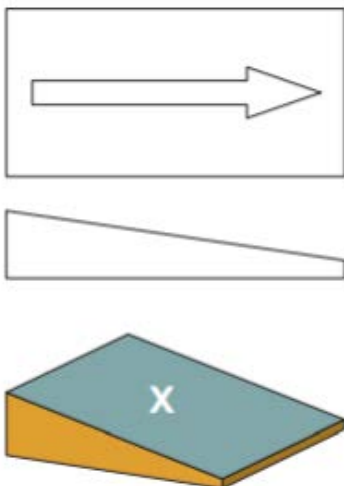
### Plan d'inclinaison

La pente peut être créée d'un seul côté ou de deux côtés. Les plans doivent être interprétés comme suit :

#### Pente unilatérale - écoulement de l'eau vers un seul côté

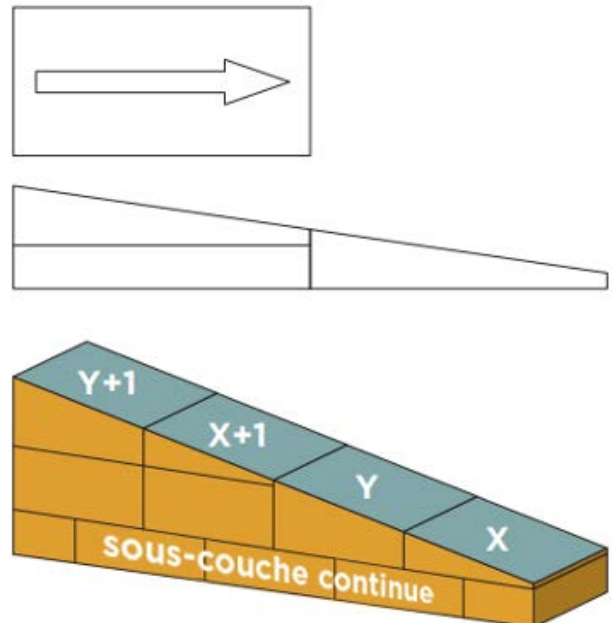
Monocouche :

Les plaques isolantes monocouches sont indiquées sur le plan de montage par une lettre d'ordre pour chaque épaisseur (ici «X»).



Multicouche :

- Les plaques isolantes sont désignées au moyen d'une lettre d'ordre par épaisseur.
- Les plaques isolantes multicouches sont indiquées sur le plan par une lettre d'ordre suivie de «+1» (p. ex. x+1).
- Une sous-couche continue peut être placée sous les panneaux à pente afin d'obtenir une épaisseur minimale donnée.
- Les panneaux qui jouxtent un panneau à pente sont indiqués par la lettre «N» suivie d'un numéro.



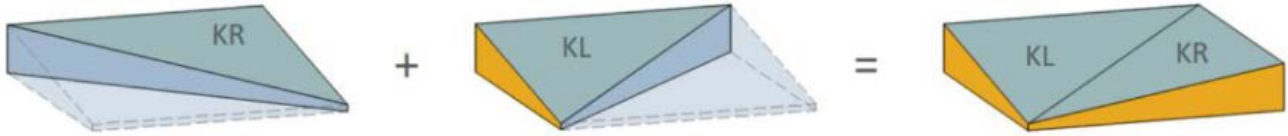


Pente multilatérale – écoulement de l'eau vers un point donné

Gorge :

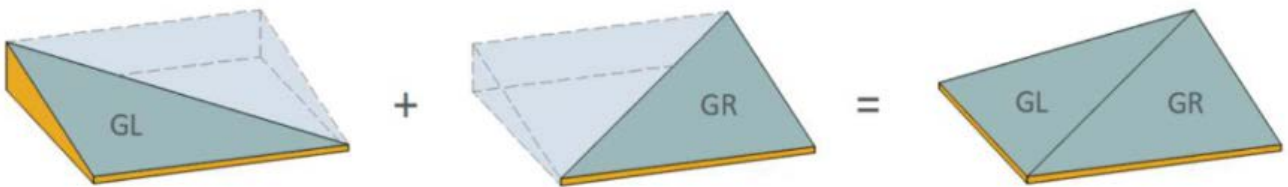
- Uniquement possible en cas d'écoulement à 45°.
- Les chutes ne peuvent être réutilisées qu'en combinant angle intérieur et extérieur.

- Les plaques isolantes sous la forme d'une gorge sont indiquées sur le plan de montage par une lettre d'ordre précédée de la lettre « K ».

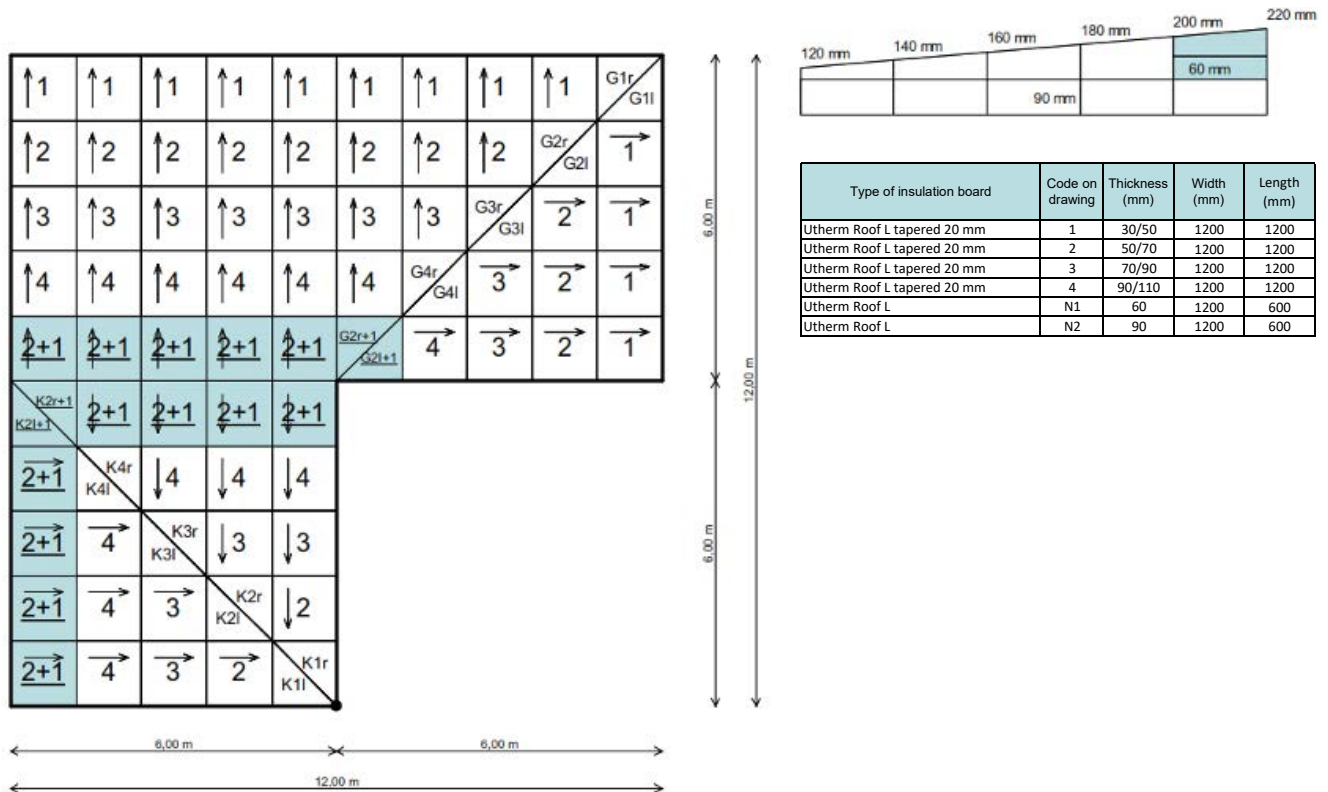


Crête :

- Les plaques isolantes sous la forme d'une crête sont indiquées sur le plan de montage par une lettre d'ordre précédée de la lettre « G ».



Exemple de plan d'isolation à pente intégrée



## Demande de plan de pose

Vous pouvez aisément demander un plan de pose en envoyant un e-mail à [tapered.insulation@unilin.com](mailto:tapered.insulation@unilin.com), avec :

- le plan de la toiture avec indication des points d'évacuation;
- la solution d'isolation choisie : Utherm Roof L, Utherm Roof B ou Utherm Roof LE PRO;
- l'épaisseur minimale du système d'isolation et le degré d'inclinaison souhaité.

Sur la base de ces informations, Unilin Insulation déterminera la solution la plus économique pour la mise en œuvre de votre toiture plate.

## 7. Choix de la membrane d'étanchéité

L'étanchéité des toitures plates avec les plaques isolantes Utherm Roof s'effectue au moyen de membranes ou de films bitumineux ou synthétiques, disponibles en version monocouche et multicouche. Il existe également des systèmes d'étanchéité liquides. Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus.

Divers critères déterminent le choix de la membrane d'étanchéité, notamment le risque de fuites et les conséquences en cas de fuite, la méthode de fixation, les exigences techniques (incendie), la fonction et l'utilisation de la toiture, la fiabilité du système d'étanchéité, les exigences esthétiques, l'expérience de l'exécutant, le prix, etc. Pour plus d'informations sur les différents types de membranes de toit, consultez la NIT 280 (Buildwise) ou adressez-vous à un fabricant de membranes de toit.

La méthode de fixation de la membrane d'étanchéité sera particulièrement déterminante pour son applicabilité sur les plaques isolantes Utherm Roof. Voir point 6 «Pose de la membrane d'étanchéité» à la section «Mise en œuvre». L'ATG de la membrane d'étanchéité indique les supports admissibles. La gamme de production Utherm comporte une plaque isolante avec un revêtement adapté pour chaque type de membrane d'étanchéité. Il peut être nécessaire d'ajouter une couche de séparation si deux matériaux non compatibles sont combinés (p. ex. une membrane d'étanchéité PVC sur une plaque isolante dotée d'un voile de verre bitumé Utherm Roof B).

## 8. Charge de vent et résistance au vent

### Charge de vent

Le vent exerce une certaine dépression sur la toiture plate, dont l'intensité dépend principalement de :

- L'emplacement du bâtiment et la vitesse du vent de référence correspondante;
- La hauteur du bâtiment;
- L'environnement ou la catégorie du rugosité du terrain;
- L'étanchéité à l'air du plancher de toiture et des façades;
- La hauteur de l'acrotère.

Les charges de vent dans les différentes zones de la surface du toit (zone centrale, zone d'angle et zone périphérique) et les dimensions de ces zones sont déterminées selon l'Eurocode (NBN EN 1991-1-4) ou sur la base des tableaux de l'annexe 1 de la NIT 280 (Buildwise). La charge de vent est calculée par le bureau d'étude. Unilin Insulation peut vous fournir un calcul approximatif de la charge de vent sur demande.

### Résistance au vent

Pour offrir une résistance suffisante à cette charge de vent, il convient de choisir une structure de toit et une méthode de fixation adéquates. La résistance au vent de la structure de toit est déterminée par la résistance au vent de toutes les couches constitutives (plancher de toiture, pare-vapeur, isolation, membrane d'étanchéité et fixations). Cela signifie que le point le plus faible de la structure de toit déterminera la résistance au vent de l'ensemble du système de toiture. Cette résistance au vent doit être supérieure à la charge de vent calculée.

Les méthodes de fixation suivantes sont possibles :

- Collage en adhérence partielle ou totale des couches entre elles;
- Fixation mécanique de l'isolation et/ou de la membrane d'étanchéité;
- Pose en indépendance avec lestage (p. ex. dalles de terrasse, gravier...).

Les attestations d'aptitude à l'emploi (p. ex. ATG) des matériaux d'isolation et des membranes d'étanchéité indiquent la résistance au vent utile des systèmes collés ou fixés mécaniquement.

Pour obtenir des informations détaillées, consultez la NIT 280 «La toiture plate» et la NIT 239 «Fixation mécanique des isolants et étanchéités sur tôles d'acier profilées» ou contactez Unilin Insulation. Outre les valeurs par défaut, Unilin Insulation dispose de résultats d'essais de vent spécifiques pour des combinaisons connues sur le marché et prenant en considération l'ensemble de la structure de toit. Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus.

## 9. Sécurité incendie des toitures

Les exigences en matière de sécurité incendie des toitures sont définies dans l'AR fixant les normes de base en matière de protection contre l'incendie. Vérifiez si votre projet doit être conforme à cette législation. Si tel est le cas, les exigences suivantes doivent être respectées en ce qui concerne la structure du toit. Des exigences supplémentaires peuvent être imposées par les compagnies d'assurance dans certains cas.

Les bâtiments industriels sont soumis à des exigences spécifiques. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans la NIT 256 « Conception et mise en œuvre de bâtiments industriels conformes aux exigences de sécurité contre l'incendie » (Buildwise).

### Comportement de la structure du toit en cas d'incendie externe - $B_{ROOF}(t1)$

Le revêtement de toiture doit répondre à la classe  $B_{ROOF}(t1)$  selon la norme NBN EN 13501-5. Cette exigence porte sur l'ensemble de la structure de toit, et pas uniquement sur la membrane d'étanchéité. Cela signifie que toute la structure de toit, du plancher de toiture à la membrane d'étanchéité, doit être testée.

L'annexe A de l'ATG de la membrane d'étanchéité concernée indique dans quelles compositions la membrane d'étanchéité d'un fabricant donné répond à  $B_{ROOF}(t1)$ . Cette annexe indique également à quelle classe de réaction au feu l'isolation doit satisfaire au niveau du produit et comment elle doit être fixée.

Certains revêtements de toiture ne nécessitent aucun test, car ils sont supposés satisfaire à la classe  $B_{ROOF}(t1)$ , p. ex. lorsqu'ils sont entièrement recouverts d'un matériau ininflammable tel que du

gravier. La décision 2000/553 de la Commission européenne du 6 septembre 2000 contient la liste officielle de ces revêtements.

### Résistance au feu de la toiture

Les éléments structurels de la toiture doivent présenter une certaine résistance au feu (critère R) en fonction de la hauteur du bâtiment. Dans certains cas, des exigences de résistance au feu sont également imposées au plancher de toiture (critère EI).

Les exigences applicables dépendent du type de bâtiment, conformément à l'AR fixant les normes de base en matière de protection contre l'incendie.

### Classe de réaction au feu de l'isolation

Le produit **Utherm Roof LE** affiche une classification E au niveau du produit et B-s1,d0 dans des conditions d'utilisation finale lorsqu'il est fixé mécaniquement à une tôle d'acier profilée d'une épaisseur  $\geq 0,75$  mm. Contactez Unilin Insulation pour connaître les conditions spécifiques d'application.

### Compartimentage au feu

Il convient de vérifier au niveau du projet dans quelle mesure il y a lieu de prévoir et d'exécuter les parties et détails de toiture avec des coupe-feu réalisés en matériau ininflammable.

### Risques d'incendie pendant les travaux

Respectez les consignes en vigueur dans la brochure publiée par l'Association belge des entreprises d'étanchéité (ABEE), ainsi que les consignes de mise en œuvre du fabricant de la membrane d'étanchéité. Pour plus d'informations, consultez la NIT 280 (Buildwise) et l'AR fixant les normes de base en matière de protection contre l'incendie ou contactez Unilin Insulation.



## 10. Charges mécaniques

L'isolation et la membrane d'étanchéité sont soumises à diverses charges mécaniques telles que :

- Les charges statiques réparties (p. ex. couche de lestage, toiture végétale);
- Les charges statiques concentrées (p. ex. plots, panneaux solaires);
- Les charges dynamiques concentrées (p. ex., marche).

Les plaques isolantes Utherm Roof se caractérisent par une grande résistance à la compression par rapport aux autres matériaux d'isolation de toiture fréquemment utilisés.

La résistance à la compression du matériau d'isolation des toitures plates est généralement spécifiée selon la **classification EUtgb** avec les lettres B, C et D, comme dans le tableau ci-dessous. Les plaques isolantes Utherm Roof peuvent être mises en œuvre dans les toitures de **classe B et C**.

Classe	Déformation	Température (*)	Charge	Utilisation
A	≤ 10 % ≤ 15 %	23 à 80 °C (60) °C	20 kPa 20 kPa	Non applicable pour une toiture plate.
B	≤ 5 %	80 (60) °C	20 kPa	Toiture uniquement accessible pour l'entretien (de la toiture même).
C			40 kPa	Toiture accessible aux piétons. Peut être utilisée pour l'entretien régulier des équipements.
D			80 kPa	Toiture accessible aux véhicules légers. Peut uniquement être utilisée si la membrane d'étanchéité est protégée par un carrelage en béton (ou un autre matériau).

(\*) 60 °C au lieu de 80 °C sur les toitures munies d'une protection lourde.

Source NIT 280 - La toiture plate (Buildwise)

Il existe également une **classification belge (UBAtc)** qui fixe les critères de compressibilité des matériaux isolants en fonction de leur utilisation. Ces critères sont résumés dans le tableau ci-dessous. Les plaques isolantes Utherm Roof affichent

une température/charge de compression DLT(2)5 et une résistance à la compression CS(10/Y) ≥ 150 kPa à 10 % de déformation. Elles répondent donc à la **classe P3**.

Classe	MW	EPS	PU	PF	EPB	CG	XPS	Utilisation
P1	Sans objet <sup>(1)</sup>							Toiture non accessible <sup>(1)</sup>
P2	80/60 °C, 20 kPa, 2 jours (≤ 5%) CS (10\Y) ≥ 40 kPa ≥ PL (5) 400	DLT(1) 5 ou DLT(2) 5 CS(10) ≥ 100 kPa	DLT(2) 5 CS (10\Y) ≥ 120 kPa	80/60 °C, 20 kPa, 2 jours (≤ 5%) CS (Y) ≥ 120 kPa	DLT(1) 5 ou DLT(2) 5 CS(10\Y) ≥ 100 kPa ≥ PL (2) 400	CS (Y) 400 ≥ 400 kPa PL (P) 2	DLT(2) 5 CS (10\Y) ≥ 300 kPa	Toiture accessible aux piétons, uniquement pour l'entretien de la toiture (à l'exception des équipements qui exigent un entretien régulier)
P3	80/60 °C, 40 kPa, 7 jours (≤ 5%) CS (10\Y) ≥ 40 kPa ≥ PL (5) 500	DLT(1) 5 ou DLT(2) 5 CS(10) ≥ 120 kPa	DLT(2) 5 CS (10\Y) ≥ 120 kPa	80/60 °C, 40 kPa, 7 jours (≤ 5%) CS (Y) ≥ 120 kPa	DLT(1) 5 ou DLT(2) 5 CS(10\Y) ≥ 150 kPa ≥ PL (2) 1000	CS (Y) 400 ≥ 400 kPa PL (P) 2	DLT(2) 5 CS (10\Y) ≥ 300 kPa	Toiture accessible aux piétons, pour des activités d'entretien régulières, tant à la toiture même qu'aux équipements qui y sont installés, y compris les toitures végétales avec végétation extensive
P4	80/60 °C, 80 kPa, 7 jours (≤ 5%) CS (10\Y) ≥ 80 kPa ≥ PL (5) 750	DLT(3) 5 CS(10) ≥ 150 kPa	DLT(3) 5 CS (10\Y) ≥ 120 kPa	80/60 °C, 80 kPa, 7 jours (≤ 5%) CS (Y) ≥ 120 kPa	DLT(3) 5 CS(10\Y) ≥ 200 kPa ≥ PL (2) 1000	CS (Y) 600 ≥ 600 kPa PL (P) 1,5	DLT(2) 5 CS (10\Y) ≥ 300 kPa	Toiture soumise à des charges statiques uniformément réparties allant jusqu'à 7,5 kN/m <sup>2</sup> (toiture végétale avec végétation extensive, lestage lourd...) <sup>(2)</sup>

Légende: DLT : stabilité dimensionnelle (exprimée en % de déformation) sous une charge répartie pendant la période et à la température spécifiées.

CS (10\Y) : contrainte de compression pour une déformation de 10 % ou résistance à la compression (en kPa).

PL : charge concentrée donnant lieu à un enfoncement donné. P. ex. PL (5) 400 = charge concentrée de 400 N donnant lieu à un enfoncement de 5 mm.

<sup>1</sup> La classe P1 ne s'applique pas dans le cadre de l'agrément technique ATG pour les toitures plates.

<sup>2</sup> Les applications spéciales soumises à des charges statiques plus élevées, à des charges concentrées ou à des charges dynamiques telles que les vibrations, doivent être examinées au cas par cas.

Source NIT 280 - La toiture plate (Buildwise)



Les **plaques isolantes Utherm Roof conviennent pour** une application sur les toitures praticables, les toitures dotées d'un lestage composé de gravier, de dalles sur plots, les toitures dotées de panneaux solaires...

Nous recommandons de limiter la charge statique à long terme à max. 30 kPa ou 3000 kg/m<sup>2</sup> pour garantir une déformation de  $\leq 1\%$  de l'épaisseur du panneau. En présence de dalles sur plots ou de panneaux solaires sur une structure porteuse, la surface de contact des supports sur la membrane d'étanchéité doit être déterminée de manière à assurer une répartition suffisante des charges et à ne pas dépasser la charge maximale à long terme.

Les **plaques isolantes Utherm Roof ne conviennent pas pour**, les toitures aménagées en parking, les jardins-terrasses et les toitures où une charge permanente supérieure à 30 kPa ou 3000 kg/m<sup>2</sup> est attendue. Contactez Unilin Insulation pour obtenir de plus amples informations.

## 11. Détails

Les détails constructifs (p. ex. rives de toit, accès au toit, émergences, etc.) doivent être élaborés avant le début des travaux, de manière à respecter les hauteurs minimales des acrotères et à respecter les réglementations en vigueur en matière de PEB et d'incendie.

Les détails de mise en œuvre sont conformes à la NIT 244 «Les ouvrages de raccord des toitures plates : principes généraux» de Buildwise.

### Éviter les ponts thermiques

Les plaques isolantes doivent être appliquées sur toute la surface de la toiture. La continuité de la coupure thermique doit être garantie aux endroits où la couche d'isolation est interrompue (p. ex. au niveau des sorties, des acrotères ou des jonctions avec la façade). Référez-vous pour ce faire aux règles de base relatives aux nœuds constructifs conformes à la réglementation PEB.

L'annexe 1 de la NIT 244 fournit un aperçu des exigences auxquelles les détails de la toiture doivent satisfaire pour pouvoir être considérés comme des nœuds constructifs acceptés par le PEB.

### Relevés d'étanchéité

Au niveau des relevés d'étanchéité (rives de toit, murs en butée, coupoles, etc.), la membrane doit s'élever à la verticale à une hauteur  $\geq 150$  mm au-dessus du niveau de l'étanchéité ou de la couche de lestage appliquée, le cas échéant. La hauteur d'acrotère de  $\geq 150$  mm constitue souvent un défi lors de la rénovation de toitures existantes où l'isolation est appliquée par le haut. Il existe plusieurs solutions à ce problème, comme

une réduction limitée de l'épaisseur d'isolation le long d'un mur. Dans ce contexte, veuillez toujours à respecter les règles PEB relatives aux nœuds constructifs.

Le pare-vapeur doit être fixé contre l'acrotère et relié à la membrane d'étanchéité (s'ils sont compatibles), de manière à enfermer complètement l'isolation et à éviter les courants d'air dans et autour de l'isolation. Si le pare-vapeur n'est pas compatible avec la membrane d'étanchéité, il doit être collé sur contre l'acrotère au-dessus de l'isolation thermique.

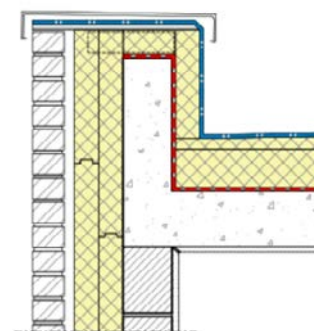
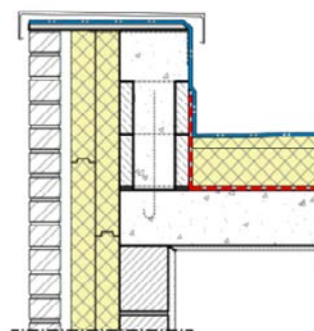
Une attention particulière doit être accordée à la fixation des bandes au niveau des acrotères. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans la NIT 244 ou dans l'ATG de la membrane d'étanchéité.

### Fixation mécanique de l'acrotère

Étant donné que les plaques isolantes PIR peuvent se dilater sous l'effet de la température et de l'humidité, il importe que l'acrotère offre une résistance suffisante à la pression horizontale en présence. Buildwise recommande :

- de veiller tout particulièrement à limiter l'humidification des plaques isolantes (utiliser des matériaux secs, choisir et mettre en œuvre correctement la membrane d'étanchéité et le pare-vapeur, éviter l'emprisonnement d'eau pendant les travaux, etc.);
- de choisir un acrotère monobloc ou un acrotère en béton cellulaire ancré mécaniquement dans le plancher de toiture.

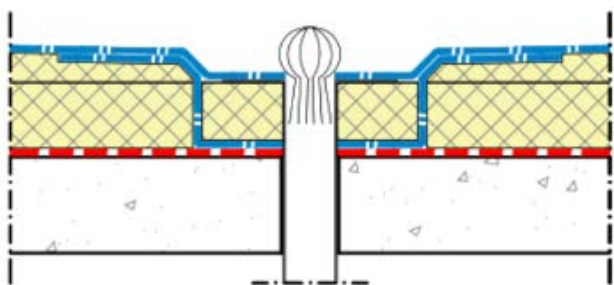
Consultez l'article 2022-02.04 de Buildwise pour en savoir plus.



## Compartmentage de l'isolation

Le compartimentage de l'isolation présente l'avantage, en cas de fuite dans la membrane d'étanchéité, d'éviter la propagation de l'eau dans la toiture et de faciliter la détection de la fuite. Le compartimentage s'effectue par interconnexion de la membrane d'étanchéité et du pare-vapeur (s'ils sont compatibles) ou par surélévation du pare-vapeur sans le relier à la membrane d'étanchéité (s'ils ne sont pas compatibles), et est fortement recommandé pour les pare-vapeurs étanches à l'eau.

Le compartimentage de l'isolation est particulièrement recommandé au niveau des évacuations d'eau de la toiture. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans la NIT 280, p. 56-58 (Buildwise), ainsi que dans la NIT 244.



## Sécurité incendie des cheminées

Pour les **cheminées** en métal, il convient de suivre les instructions du fabricant de la cheminée en ce qui concerne la présence de matériaux inflammables. Souvent, aucun matériau inflammable ne doit se trouver à moins de 50 à 150 mm de la paroi extérieure du conduit d'évacuation. Un matériau isolant ininflammable devra donc être prévu à cet endroit.

## Joints de dilatation

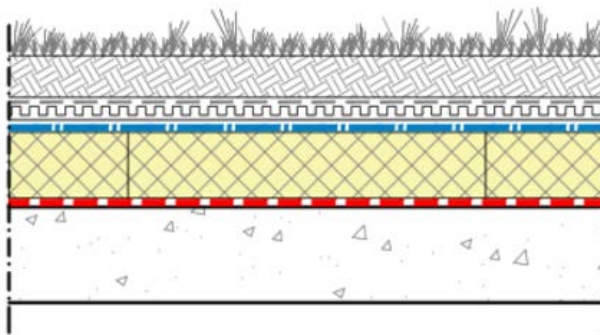
Les joints de dilatation dans le plancher de toiture doivent être exécutés conformément à la NIT 244.

## 12. Toitures vertes

Les plaques isolantes Utherm peuvent être appliquées sur les **toitures vertes extensives**, conformément à la NIT 229 de Buildwise. La toiture verte se compose comme suit (de haut en bas) :

- Végétation;
- Substrat;
- Couche filtrante;
- Drainage;
- Protection mécanique;
- Membrane d'étanchéité;

- Isolation thermique Utherm Roof;
- Pare-vapeur (le cas échéant);
- Plancher de toiture incliné.



Les toitures végétales offrent un certain nombre d'avantages : elles favorisent la biodiversité, stockent temporairement les eaux pluviales, offrent un confort accru en termes énergétiques et acoustiques et allongent la durée de vie de la membrane d'étanchéité. Elles requièrent néanmoins aussi une attention particulière à certains égards, notamment en matière de sécurité incendie, de charge sur la structure, de compartimentage et de détails.

La structure doit être conforme aux règles de la NIT 229.

### Toitures vertes extensives

Pour les toits végétalisés ou les toits avec une végétation extensive (p. ex. mousses, salicorne, certaines plantes vivaces...), la végétation doit être plantée dans un substrat spécialement conçu qui ne nécessite ni arrosage ni fertilisation. L'épaisseur des couches au-dessus de la membrane d'étanchéité doit être inférieure à 10 cm; le substrat ne représente généralement que quelques millimètres d'épaisseur. La charge permanente et le poids propre de la toiture végétale (saturée) doivent se situer entre 30 et 100 kg/m<sup>2</sup>.

Un matériau isolant de classe de charge P3 est nécessaire pour ce type de toiture végétale - voir aussi le point 10 « Charges mécaniques ». Les plaques isolantes Utherm Roof conviennent à cette application.

### Toitures vertes intensives

Les toitures végétalisées intensives ou jardins-terrasses se caractérisent par une végétation intensive (pelouse, plantes basses, arbustes et arbres) et un substrat d'au moins 25 cm d'épaisseur. La charge permanente et le poids propre de la toiture végétale (saturée) doivent se situer entre 100 et 400 kg/m<sup>2</sup> pour les jardins-terrasses légers et  $\geq 400$  kg/m<sup>2</sup> pour les jardins-terrasses.

Un matériau isolant de classe de charge P4 est requis pour les toitures végétales intensives. L'utilisation d'Utherm Roof dans cette application est possible sous certaines conditions. Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus.

### 13. Agréments techniques

Nos produits possèdent différents agréments techniques et certificats.

- Certificats ATG
- Marquage CE avec DoP
- KOMO
- EPD
- FM Approval

Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus sur les agréments techniques disponibles pour chaque produit.





## Mise en œuvre

Les présentes instructions doivent être lues avec attention avant de commencer la mise en œuvre des panneaux isolants d'Unilin Insulation. En cas de sciage, de fraisage, de perçage ou d'autres manipulations similaires des produits, il est impératif d'utiliser les équipements de protection individuelle nécessaires. Pour toute question, veuillez contacter Unilin Insulation.

La mise en œuvre doit être conforme :

- À la NIT 280 «La toiture plate» (Buildwise);
- À la NIT 239 «Fixation mécanique des isolants et étanchéités sur tôles d'acier profilées» (Buildwise);
- À la NIT 244 «Les ouvrages de raccord des toitures plates» (Buildwise);
- Aux exigences des ATG de l'isolation et de la membrane d'étanchéité.

### 1. Stockage, transport et protection

- Stocker, transporter et mettre en œuvre dans des conditions sèches.
- Ne pas stocker directement sur des surfaces humides, mais prévoir des palettes ou un support d'au moins 75 mm de haut, en trois endroits.
- Ne pas stocker à proximité d'une source de chaleur ou d'une flamme nue.
- Le film d'emballage en plastique autour des plaques isolantes sert à protéger temporairement les plaques pendant le déplacement et le transport. Laissez le film en place aussi longtemps que possible et retirez-le juste avant l'installation finale de l'isolation. Ce film ne peut pas être considéré comme une protection contre une exposition à long terme aux conditions météorologiques.
- Les plaques isolantes livrées sur le chantier et non mises en œuvre dans les 14 jours doivent être stockées dans un endroit sec, couvert et bien ventilé.

- Les plaques isolantes entreposées sur le toit doivent être suffisamment ancrées pour résister au vent en attendant leur installation finale.
- Manipulez les plaques isolantes avec soin. Les plaques endommagées ne peuvent plus être utilisées.
- Après l'installation, aucun objet ou matériau lourd ou pointu ne doit être placé directement sur l'isolation ou la membrane d'étanchéité de la toiture.

### 2. Préparation

Lors de la pose de l'isolation de toiture plate, les éléments ci-dessous doivent être pris en considération.

- Vérifiez le support avant de commencer les travaux de toiture :
  - Les pièces détachées doivent être éliminées;
  - La surface du support doit être plate, séchée à l'air (aucune trace d'humidité visible), propre et exempte de graisse et de poussière;
  - En cas de dépassement des tolérances à la planéité définies dans la NIT 280, les irrégularités ou cavités doivent être éliminées;
  - Des mesures supplémentaires peuvent s'imposer si le plancher de toiture se compose d'éléments en béton préfabriqués, comme des poutres TT sans béton de deuxième phase. Voir «Points d'attention lors de la pose sur éléments en béton préfabriqués» à la p. 18;
  - En cas d'utilisation de plaques isolantes plates, le support doit présenter une pente suffisante pour permettre l'évacuation des eaux pluviales.
- Avant de commencer les travaux, vérifiez si l'acrotère est suffisamment solide ou s'il est fixé mécaniquement dans le cas du béton cellulaire.
- Avant de commencer les travaux, vérifiez si l'acrotère est suffisamment élevé.
- Les éventuels joints de dilatation dans le plancher de toiture doivent présenter une finition conforme à la NIT 244 §7.6.

Matériau	En indépendance	Soudage partiel ou total <sup>(1)</sup>	Collage	Auto-adhésif	Fixation mécanique <sup>(2)</sup>
Film polyéthylène (≥ 0,2 mm)	X	-	(X)	-	-
Membrane bitumineuse armée d'un voile de verre ou d'aluminium	X	X	X	X	-
Membrane bitumineuse armée de polyester	X	X	X	X	X

Légende  
X: X = autorisé; (X) = autorisé, mais peu courant; - = non autorisé  
<sup>1</sup> Un collage au bitume chaud est également possible, mais n'est pas recommandé pour des raisons de sécurité.  
<sup>2</sup> Pour les classes de climat intérieur I à III.

Source: NIT 280 La toiture plate (Buildwise)



### 3. Pose du pare-vapeur

La technique de pose du pare-vapeur dépend du type de pare-vapeur, du type de plancher de toiture, de la méthode de pose de l'isolation et de la membrane d'étanchéité et des jonctions. L'installation proprement dite doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'appliquer un primer sur la surface.

Le tableau à la page 16 présente plusieurs méthodes de fixation possibles pour les pare-vapeurs les plus courants. Pour plus d'informations, consultez la NIT 280 de Buildwise.

Au niveau des rives de toit, des acrotères et des interruptions de la toiture, le pare-vapeur doit être suffisamment relevé pour que la membrane d'étanchéité et le pare-vapeur soient reliés et forment un ensemble fermé autour de l'isolation. Si le pare-vapeur et la membrane d'étanchéité ne sont pas compatibles, il convient de suivre les instructions de la NIT 244 de Buildwise.

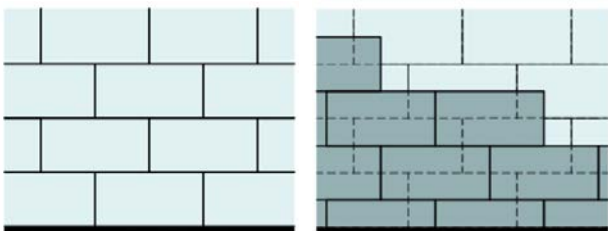
Sur les planchers de toiture fractionnés, les joints d'about doivent, dans certains cas, être scellés au moyen d'une bande de pontage indépendante avant d'appliquer le pare-vapeur. Vous trouverez de plus amples informations à la section 7.6 de la NIT 244 «Les ouvrages de raccord des toitures plates» (Buildwise).

Si le pare-vapeur a été utilisé comme membrane d'étanchéité provisoire pendant les travaux, il convient de vérifier qu'il est exempt de dommages mécaniques et, le cas échéant, de le réparer avant de poser l'isolation.

### 4. Pose des plaques isolantes Utherm Roof

#### Principes généraux

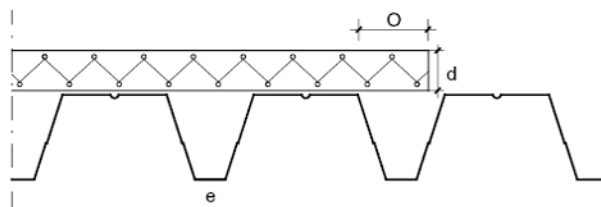
- Dans tous les systèmes, les plaques isolantes doivent être posées en quinconce avec joints fermés.
- Les plaques doivent être juxtaposées, sans toutefois créer de tension.
- En cas de pose en plusieurs couches, les joints de la deuxième couche doivent être décalés par rapport à ceux de la première couche. Ceci permet de réduire l'influence des joints.



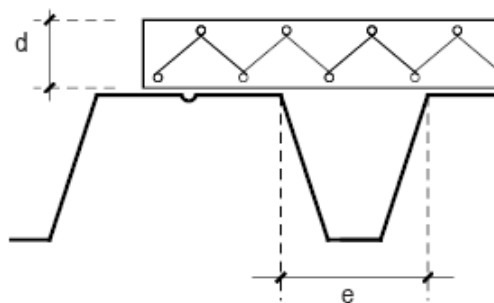
- Posez les plaques isolantes Utherm Roof L avec la face où figure la mention «Upper Side» vers le haut.
- Lors de la pose de l'isolation à pente, un plan de montage doit être établi au préalable. Voir point 6 «Isolation à pente» à la section «Conception».
- Les morceaux de moins de 300 mm ne peuvent pas être utilisés.
- La différence de hauteur entre les bords de plaques juxtaposées ne doit pas dépasser 3 mm.
- Des mesures doivent être prises lors de la mise en œuvre afin d'éviter l'inclusion d'humidité pendant et après la pose de la couche d'isolation. La mise en œuvre et le stockage doivent impérativement être réalisés dans des conditions sèches!
- Quelle que soit la technique de pose, l'application de la (première) couche d'étanchéité doit être réalisée immédiatement après la pose de l'isolation, afin que l'isolation ne reste pas sans protection sur le toit à la fin de la journée de travail.

#### Points d'attention lors de la pose sur tôles d'acier profilées

- Les plaques doivent être placées transversalement aux ondulations de la tôle d'acier.
- Le porte-à-faux (o) des plaques isolantes au-dessus des ondulations de la tôle d'acier est autorisé jusqu'à maximum 110 mm pour les grandes épaisseurs (50 mm ou plus).



- L'ouverture maximale admissible de l'ondulation (e) dépend de l'épaisseur de l'isolation (d) :  $e \leq 3 \times d$ .



- Les ondulations des tôles d'acier profilées doivent être sèches avant la pose d'un éventuel pare-vapeur et de l'isolation.

### Points d'attention lors de la pose sur panneaux en bois

Le support doit être continu. Les plaques ne peuvent pas être posées directement sur le solivage. En cas de pose sur des plaques en bois (p. ex. contreplaqué ou OSB), veillez à ce que les joints des plaques isolantes ne coïncident pas avec les joints du support.

### Points d'attention lors de la pose sur éléments préfabriqués

Les éléments préfabriqués tels que les poutres TT doivent, de préférence, toujours être pourvus d'un chape de compression afin d'obtenir une surface conforme aux exigences de la norme NIT 280. En l'absence de chape de compression, des mesures doivent être prises pour s'assurer que le plancher de toiture est toujours conforme aux exigences dans la mesure du possible. Ces mesures sont décrites dans Buildwise article 2017/4.5.

Gardez les éléments ci-dessous à l'esprit lors de l'installation de l'isolation.

- En cas de différence de hauteur importante entre les éléments, il est recommandé de découper les plaques isolantes au niveau des joints longitudinaux ou de faire coïncider les bords des plaques avec ceux-ci. Dans ce cas, il est préférable de ne pas fixer la membrane d'étanchéité sur une zone de 100 à 200 mm de part et d'autre du joint et d'utiliser une bande distincte.

- Voir aussi «Fixation mécanique sur poutres TT préfabriquées sans béton de deuxième phase» à la p. 22.
- Les différences de niveau entre les éléments et le cintrage des plaques isolantes auront toujours un impact sur l'aspect esthétique de la toiture plate.

Les prescriptions de la NIT 244 relative aux planchers de toiture fractionnés doivent, en outre, être respectées.

## 5. Fixation des plaques isolantes Utherm Roof

Les plaques isolantes peuvent être fixées au support de différentes manières. La technique de fixation dépend principalement de la structure de la toiture (type de plancher de toiture, planéité du plancher de toiture, pare-vapeur, type d'isolation, membrane d'étanchéité et couche de protection), ainsi que de la charge de vent.

Les techniques de fixation suivantes sont possibles

- Fixation mécanique ;
- Collage à froid au moyen de colle synthétique ou bitumineuse ;
- Collage au bitume chaud ;
- Pose en indépendance avec lestage.

Le tableau ci-dessous indique les types de plaques isolantes Utherm Roof les plus adaptés pour chaque technique de fixation.



Support	Méthode de fixation de l'isolation	Méthode de fixation de la membrane d'étanchéité					
		En indépendance avec lestage <sup>(4)</sup>	Fixation mécanique	Colle synthétique <sup>(2)</sup>	Pose autoadhésive <sup>(1)</sup>	Colle bitumineuse à froid	Soudage à la flamme en adhérence partielle
Béton, béton cellulaire, béton mousse ou éléments en terre cuite	En indépendance avec lestage <sup>(4)</sup> max. 1 200 x 1 200 mm	Utherm Roof L Utherm Roof LE Utherm Roof L Pro Utherm Roof LE Pro					
	Fixation mécanique		Utherm Roof L Utherm Roof LE Utherm Roof L Pro Utherm Roof LE Pro	Utherm Roof L Utherm Roof L Pro	Utherm Roof L Utherm Roof L Pro	Utherm Roof B Utherm Roof BM (face B vers le haut)	Utherm Roof B
Planches en bois ou panneaux à base de bois <sup>(3)</sup>	Colle synthétique <sup>(2)</sup> max. 1 200 x 1 200 mm			Utherm Roof L Utherm Roof L Pro	Utherm Roof L Utherm Roof L Pro	Utherm Roof BM (face B vers le haut)	Utherm Roof B Utherm Roof BM (face B vers le haut)
Tôles d'acier profilées	Colle bitumineuse à froid max. 1 200 x 1 200 mm			Utherm Roof BM (face M vers le haut))	Utherm Roof BM (face M vers le haut)	Utherm Roof B	Utherm Roof B
	Collage en adhérence totale au bitume chaud <sup>(4)</sup> max. 1 200 x 1 200 mm			Utherm Roof BM (face M vers le haut)	Utherm Roof BM (face M vers le haut)	Utherm Roof B	Utherm Roof B

<sup>1</sup> Le fabricant de la membrane autoadhésive doit être en mesure de démontrer l'applicabilité du produit, éventuellement à l'aide d'un primer d'adhérence.

<sup>2</sup> La solution dépend du système de toiture utilisé. Contactez Unilin Insulation pour plus d'informations.

<sup>3</sup> L'isolation ne peut pas être fixée mécaniquement sur les panneaux en bois dépourvus de pare-vapeur; si vous optez pour une autre technique, il convient d'appliquer au préalable une membrane renforcée de polyester (p. ex. P3) par fixation mécanique.

<sup>4</sup> Déconseillé sur les planchers de toiture en tôles d'acier profilées.

Remarque : en cas d'utilisation de pare-vapeurs conformes à la NIT 280, il convient de vérifier si la technique de fixation demandée est autorisée en combinaison avec le type de pare-vapeur choisi.

La méthode de fixation choisie doit également être compatible avec le support.

Pour les combinaisons qui s'écartent du tableau ci-dessus, contactez Unilin Insulation.

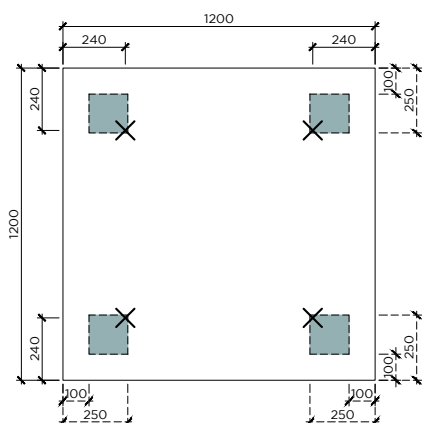
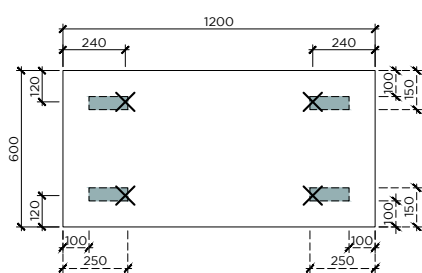
Quelle que soit la technique de pose, l'application de la (première) couche d'étanchéité doit être réalisée immédiatement après la pose de l'isolation, de sorte que l'isolation ne reste pas sans protection sur le toit à la fin de la journée de travail.

### Fixation mécanique

Les plaques isolantes de toiture Utherm Roof peuvent être fixées mécaniquement au moyen de vis et de plaquettes de répartition ou de manchons télescopiques en matière synthétique. Les prescriptions de la NIT 239 (Buildwise) doivent être respectées. L'utilisation de manchons synthétiques permet de réduire les pertes de chaleur dues à la perforation de la couche d'isolation par les vis.



Vis avec plaquette plane en acier au carbone ou en acier inoxydable

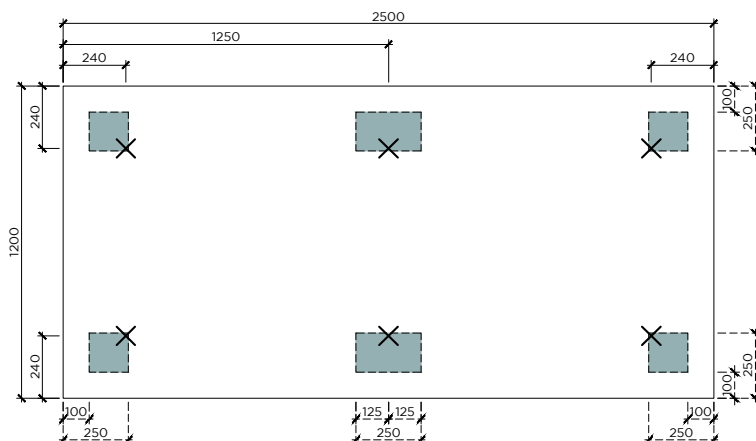
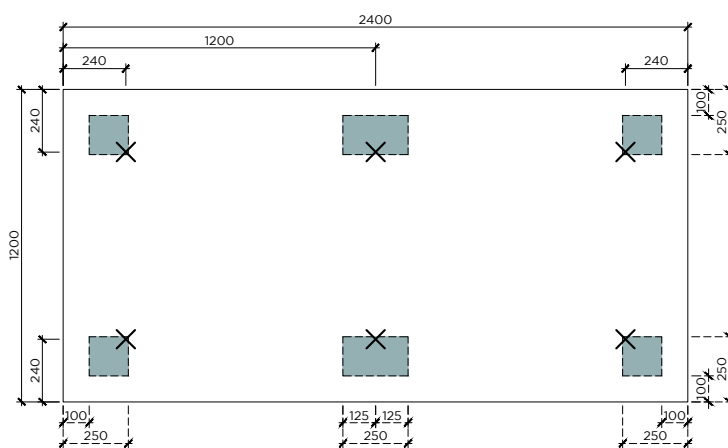


Vis avec manchon télescopique en matière synthétique

Compte tenu de l'interaction entre la fixation de l'isolation et la fixation de la membrane d'étanchéité, on distingue deux méthodes de fixation mécanique pour les toitures :

- Fixation mécanique des plaques isolantes et collage ou soudage de la membrane d'étanchéité sur l'isolation ou les plaquettes de répartition. Le nombre de fixations de l'isolant et leur répartition sont déterminés par zone en fonction de la charge de vent et du type de fixation ;
- Fixation mécanique de la membrane d'étanchéité, où l'isolation est fixée à travers la membrane, éventuellement au moyen de fixations supplémentaires.

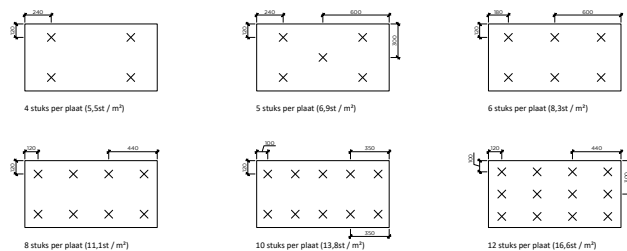
Dans les deux cas, il convient de respecter un nombre minimal de fixations par plaque isolante et une répartition correcte de ces dernières. La figure ci-dessous indique le nombre minimal de fixations et leur position correcte pour chaque format de plaque. Le non-respect des distances au bord peut entraîner un effet de courbure.



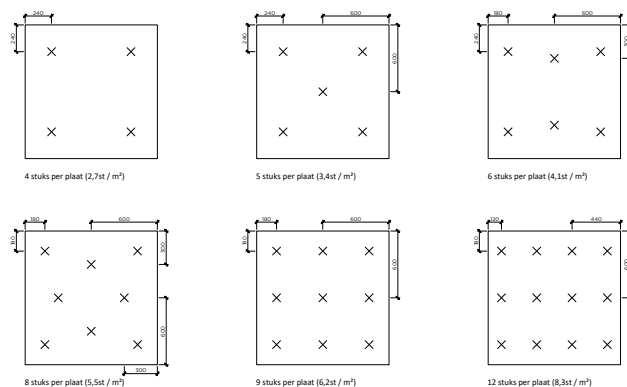


Le nombre effectif de fixations nécessaires est déterminé en fonction de la charge de vent et selon les instructions du fabricant des membranes d'étanchéité et des fixations. Les fixations doivent être réparties de la manière la plus homogène possible afin de garantir une répartition uniforme des charges. Les figures suivantes déterminent les schémas de fixation à respecter lorsque le calcul de la charge de vent impose un nombre accru de fixations par plaque.

### Format 600 mm x 1200 mm



### Format 1200 mm x 1200 mm

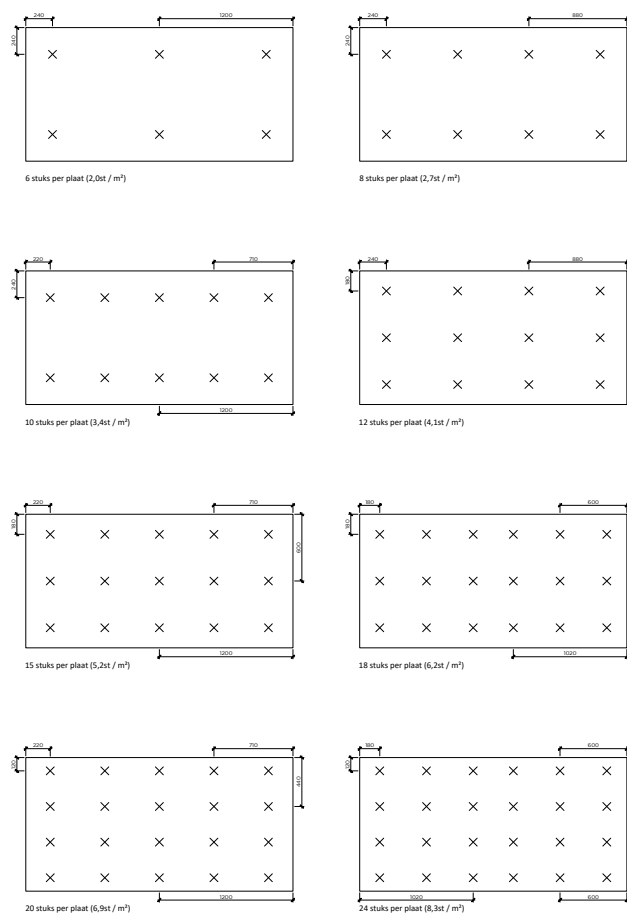


Les conditions ci-dessous doivent être respectées lors de l'application des fixations.

- Les fixations doivent être placées conformément aux directives de leur fabricant.
- La fixation doit présenter une longueur suffisante pour pénétrer dans le matériau sous-jacent. Consultez les instructions du fabricant en la matière.
- La fixation doit être placée à la verticale.
- La fixation mécanique doit toujours être exécutée en combinaison avec une plaquette de répartition et/ou une manchon télescopique en plastique. Il incombe au fabricant des fixations de déterminer le type de fixation le plus approprié.
- Les plaquettes de répartition ou manchons synthétiques ne doivent pas être visiblement déformés ou endommagés.
- La tête de la fixation doit arriver au moins en dessous du plan de la plaquette de répartition.
- Les plaquettes de répartition ou manchons synthétiques ne doivent pas être enfoncés trop profondément dans le matériau isolant, de sorte que le revêtement ne présente pas de dommages visibles.

Les plaques isolantes doivent, dans la mesure du possible, être posées en quinconce de manière à créer un schéma de fixation proportionnel au support de toiture concernée.

### Format 1200 mm x 2400 mm

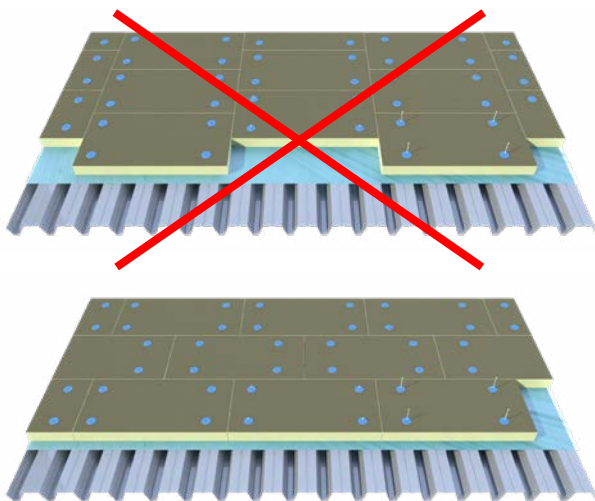


- Les plaquettes de répartition ou manchons synthétiques ne peuvent pas être détachés.
- Les points de fixation ne peuvent pas être appliqués sur les bords des plaques (> 100 mm). Les fixations ne peuvent donc pas être appliquées dans le joint (la plaquette de répartition ne peut pas chevaucher deux plaques isolantes).
- La vitesse de rotation lors de l'insertion des vis doit respecter les directives du fournisseur des fixations.

En cas de pose en plusieurs couches, une seule fixation centrale temporaire sur les couches inférieures suffit. La couche supérieure des plaques isolantes doit ensuite être fixée mécaniquement conformément à la réglementation, ce qui permet de fixer l'ensemble du système d'isolation. Les plaques doivent être posées en quinconce et les jonctions entre les plaques doivent toujours être décalées par rapport à la couche sous-jacente. Les différences de hauteur entre les plaques isolantes dues à la surface ne peuvent pas excéder 3 mm. La fixation mécanique à travers le pare-vapeur n'est pas autorisée dans les bâtiments qui affichent une classe de climat intérieur IV.

### Fixation mécanique sur tôles d'acier profilées

- Pour l'utilisation de fixations mécaniques sur des tôles d'acier profilées, les plaques doivent être posées perpendiculairement dans le sens de la longueur, en suivant le sens des ondulations, en quinconce et en réalisant des joints bien fermés.



Si la dimension du module du type de tôle d'acier ne correspond pas à la longueur de la plaque (à vérifier en divisant la longueur de la plaque par la dimension du module; l'obtention d'un nombre non entier indique une non-correspondance), les plaques isolantes peuvent également être posées selon un schéma non porteur, à condition de respecter la formule relative au rapport entre l'épaisseur de la plaque isolante et la largeur de l'ondulation supérieure. (Voir « Points d'attention lors de la pose sur tôles d'acier profilées » à la p. 17.) La NIT 239 (Buildwise) contient divers schémas relatifs à la répartition des fixations sur les tôles d'acier.

- Pour pouvoir tenir compte d'une valeur de calcul forfaitaire de 450 N par fixation, les fixations mécaniques doivent répondre aux caractéristiques ci-dessous.
  - Les vis doivent présenter un diamètre minimal de 4,8 mm.
  - Les vis doivent être munies d'une pointe adaptée.
  - La valeur caractéristique d'arrachement statique de la vis doit être  $\geq 1350$  N (sur tôle d'acier de 0,75 mm).
  - L'épaisseur de la plaquette de répartition doit être  $\geq 1$  mm pour les plaquettes plates et  $\geq 0,75$  mm pour les plaquettes profilées.
  - Le diamètre de la plaquette de répartition doit être d'au moins 70 mm ou 70 x 70 mm, à moins qu'il ne soit démontré par des essais de vent qu'un autre diamètre permet également de respecter la valeur de calcul forfaitaire fixée.
  - Les vis doivent dépasser de la tôle d'acier d'au moins 15 mm.
  - Résistance à la corrosion : 15 cycles EOTA.

### Fixation mécanique sur panneaux en bois (p. ex. contreplaqué)

Les fixations mécaniques sur panneaux en bois feront l'objet d'une étude complémentaire. Contactez le fabricant de fixations à ce sujet.

### Fixation mécanique sur béton coulé sur place

Les fixations doivent être réalisées dans le plancher de toiture en béton structural, et non pas dans la forme de pente en béton non structural (béton mousse, béton léger, chape, etc.).

Des fixations spéciales doivent être utilisées pour la fixation dans le béton et un préperçage est généralement nécessaire.

### Fixation mécanique sur poutres TT préfabriquées sans béton de deuxième phase

En fonction de l'épaisseur de la plaque, la fixation doit être réalisée dans les nervures des éléments afin d'éviter l'effritement du béton vers l'intérieur du bâtiment. La position des fixations dépend donc de l'espacement entre les nervures. Les plaques doivent être placées transversalement aux nervures des poutres TT.

Là encore, il convient de veiller à respecter le nombre minimal de fixations par plaque isolante et les distances aux bords. S'il n'est pas possible de respecter la distance des fixations par rapport aux bords de la plaque, un certain effet de courbure des plaques n'est pas à exclure. Ce phénomène aura principalement un impact esthétique.

Voir aussi « Points d'attention lors de la pose sur éléments préfabriqués » à la p. 18.

### Collage au moyen de colle bitumineuse à froid

Le collage à froid au moyen de colle bitumineuse doit être réalisé en adhérence totale ou partielle avec des bandes uniformément réparties sur la surface, conformément aux directives du fabricant de la colle. Le plancher de toiture doit être dépoussiéré et dégraissé avant l'application de la colle à froid. Si le fabricant de colle l'exige, un primer doit être préalablement appliqué sur le support.

Le fabricant de colle doit être en mesure de démontrer l'applicabilité du produit. La quantité de colle doit être adaptée à la charge de vent. Le certificat de conformité ou ATG de la colle indique les résistances au vent qui peuvent être atteintes. L'ATG de l'isolation indique les valeurs de calcul maximales applicables pour la résistance au vent des plaques isolantes. Dans les zones périphériques et les zones d'angle de la toiture et sur les toitures fortement exposées, une plus grande surface de colle doit être appliquée ou les plaques isolantes doivent faire l'objet d'une fixation mécanique ou d'un lestage supplémentaire.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont collées (entre elles). Les plaques isolantes doivent être posées en quinconce

avec des joints décalés. En cas de mise en œuvre en plusieurs couches de l'isolation thermique, les joints des différentes couches doivent également être décalés.

### Collage par colle synthétique à froid à base de MS-polymères

Le fabricant de la colle synthétique à base de MS-polymères doit être en mesure de démontrer l'applicabilité du produit et son adhérence permanente. Si le fabricant de colle l'exige, un primer doit être préalablement appliqué sur le support.

La colle doit être appliquée par bandes, conformément aux instructions du fabricant de colle. Le nombre de bandes par mètre courant dépend de la charge de vent. Dans les zones périphériques et les zones d'angle de la toiture et sur les toitures fortement exposées, un nombre accru de bandes de colle doit être appliqué par mètre ou les plaques isolantes doivent faire l'objet d'une fixation mécanique ou d'un lestage supplémentaire.

La colle doit toujours être appliquée conformément aux instructions du fabricant. Un temps de séchage plus long peut être requis pour les revêtements étanches au gaz à base d'aluminium.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont collées (entre elles). Les plaques isolantes doivent être posées en quinconce avec des joints décalés. En cas de mise en œuvre en plusieurs couches de l'isolation thermique, les joints des différentes couches doivent également être décalés. La deuxième couche ne peut être appliquée qu'après obtention de l'adhérence initiale de la première couche de plaques isolantes.

### Collage par adhésif en mousse PU monocomposant

Le fabricant de l'adhésif en mousse PU doit être en mesure de démontrer l'applicabilité du produit et son adhérence permanente. Si le fabricant de l'adhésif l'exige, un primer doit être préalablement appliqué sur le support. En cas de collage sur un pare-vapeur appliqué sur le support, le fabricant de l'adhésif doit indiquer si le collage sur le pare-vapeur est autorisé.

En cas de collage par adhésif en mousse PU monocomposant, la mousse doit être appliquée par bandes parallèles ou en forme de serpentins, conformément aux instructions du fabricant de l'adhésif. Un certain temps d'ouverture maximal doit être respecté entre l'application de l'adhésif et la pose des plaques isolantes. Ce délai varie en fonction du type et de la marque de l'adhésif, de la température ambiante et du taux d'humidité.

Les conditions de mise en œuvre des adhésifs en mousse PU monocomposant doivent être strictement respectées afin de permettre une expansion et un durcissement corrects de la mousse.

L'adhésif doit toujours être appliqué et dosé conformément aux instructions du fabricant. La quantité d'adhésif à appliquer dépend de la charge de vent prévue sur le toit. En cas de surface irrégulière, il convient d'appliquer plus de cordons de colle au m<sup>2</sup> afin de garantir une surface de contact suffisante entre l'adhésif et l'isolation.

L'utilisation d'adhésif en mousse PU permet d'obtenir des joints rigides après durcissement, ce qui permet d'empêcher le déplacement des plaques isolantes. Ne marchez en aucun cas sur les plaques isolantes collées après compression avant que l'adhésif en mousse PU n'ait durci. Le déplacement des plaques isolantes sur un adhésif en mousse PU qui n'a pas encore complètement durci entraîne un risque de rupture du collage. En fonction du type de revêtement et de la quantité d'adhésif, un temps de durcissement plus long peut être nécessaire.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont collées (entre elles). Les plaques isolantes doivent être posées en quinconce avec des joints décalés.

Les plaques isolantes peuvent être collées en plusieurs couches. En cas de pose des plaques isolantes en plusieurs couches, les joints doivent être décalés par rapport à ceux de la couche sous-jacente. Une deuxième couche de plaques isolantes ne peut être appliquée que lorsque l'adhérence initiale de la première couche de plaques isolantes est atteinte et que cette couche est praticable.

### Points d'attention supplémentaires lors du collage sur tôles d'acier profilées

- La flexion de la tôle d'acier profilée ne peut excéder 1/250°.
- Les cordons de colle doivent être appliqués en bandes sur la face supérieure de la tôle d'acier profilée, même en présence d'un pare-vapeur.

### Collage par adhésif en mousse PU bicomposant

Le fabricant de l'adhésif en mousse PU doit être en mesure de démontrer l'applicabilité du produit et son adhérence permanente. En cas de collage sur un pare-vapeur appliqué sur le support, le fabricant de la mousse PU doit indiquer si le collage sur le pare-vapeur est autorisé. En cas de collage par adhésif en mousse PU bicomposant, la mousse doit être appliquée par bandes parallèles ou en forme de serpentins, conformément aux instructions du fabricant de l'adhésif. L'adhésif est constitué de deux éléments qui sont mélangés juste avant l'application et qui réagissent pour former une mousse. Les plaques isolantes doivent être posées sur l'adhésif immédiatement après la réaction de la mousse.

L'adhésif doit toujours être appliqué et dosé conformément aux instructions du fabricant. La quantité d'adhésif à appliquer dépend de la charge

de vent prévue sur le toit. Veillez à bien mélanger les deux composants dans la buse de pulvérisation pour obtenir une bonne force d'adhérence. Les éléments ne sont souvent pas suffisamment mélangés au début d'une nouvelle cartouche.

La surface doit être suffisamment plane afin de garantir une surface de contact suffisante entre l'adhésif et les plaques isolantes. Consultez les instructions du fabricant pour l'application éventuelle d'un primer d'adhérence.

Grâce au temps de réaction rapide des deux composants, les plaques sont plus rapidement praticables qu'en cas d'utilisation d'un adhésif PU monocomposant. En fonction du type de revêtement et de la quantité d'adhésif, un temps de durcissement plus long peut être nécessaire. Consultez les instructions du fabricant pour connaître les temps de durcissement à respecter.

Le fabricant de l'adhésif doit confirmer que celui-ci ne contient aucun composant susceptible d'affecter le revêtement des plaques isolantes.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont collées (entre elles). Les plaques isolantes doivent être posées en quinconce avec des joints décalés.

Les plaques isolantes peuvent être collées en plusieurs couches. En cas de pose des plaques isolantes en plusieurs couches, les joints doivent être décalés par rapport à ceux de la couche sous-jacente. Une deuxième couche de plaques isolantes ne peut être appliquée que lorsque l'adhérence initiale de la première couche de plaques isolantes est atteinte et que cette couche est praticable.

Points d'attention supplémentaires lors du collage sur **tôles d'acier profilées**

- La flexion de la tôle d'acier profilée ne peut excéder 1/250°.
- Les cordons de colle doivent être appliqués en bandes sur la face supérieure de la tôle d'acier profilée, même en présence d'un pare-vapeur.

### Collage au bitume chaud

En cas de collage au bitume à chaud, une couche complète de bitume doit être coulée sur le support. Les plaques isolantes doivent être posées dans le bitume chaud. Pour des raisons de compatibilité technique, seules les plaques isolantes dotées d'un voile de verre bitumé (revêtement B) peuvent être utilisées pour le collage à chaud. Ces plaques résistent brièvement à des températures allant jusqu'à 250 °C et peuvent donc être fixées sur toute la surface au moyen de bitume chaud.

Le bitume chaud doit toujours être appliqué et dosé conformément aux instructions du fabricant.

Veillez à appliquer suffisamment de bitume et à poser les plaques isolantes immédiatement après, avant que le bitume ne durcisse et ne perde son pouvoir adhésif. Selon le type de plancher de toiture, il peut être nécessaire d'appliquer au préalable un vernis adhésif.

En cas de collage des plaques à l'aide de bitume chaud, la température ambiante lors la pose ne peut être inférieure à 5 °C.

Sur les planchers de toiture fractionnés (p. ex. éléments en béton préfabriqués), les joints entre les plaques doivent être étanchéifiés au préalable, par exemple au moyen de bandes de jonction ou du pare-vapeur.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont collées. Avec cette technique de mise en œuvre, les plaques isolantes de toiture Utherm Roof doivent toujours être appliquées en une seule couche, en quinconce et avec des joints fermés. La pose en deux couches n'est pas possible en raison des températures élevées.

### Pose en indépendance avec lestage

Les plaques isolantes Utherm ne peuvent être mises en œuvre en pose en indépendance que si la membrane d'étanchéité de la toiture et la charge nécessaire sont appliquées directement par-dessus et si les rives de toit peuvent faire l'objet d'une fixation suffisante. L'entrepreneur doit prévoir un lestage temporaire, le cas échéant.

En règle générale, la couche de lestage se compose de gravier, de dalles ou d'une couche de végétation avec substrat (toitures vertes). Le poids et les propriétés de la couche de lestage sont déterminés par le calcul de la charge de vent. Le poids de la couche de lestage ne peut pas excéder la charge maximale admissible des plaques isolantes - voir point 10 «Charges mécaniques» à la section «Conception». En cas d'utilisation de dalles sur plots, la surface de contact des plots doit être suffisante pour éviter une pression excessive sur la membrane d'étanchéité et l'isolation. La surface de contact minimale est déterminée de manière à ce que la charge à long terme soit limitée à 30 kPa ou 3000 kg/m<sup>2</sup>.

Le format ne peut pas excéder 1200 x 1200 mm si les plaques isolantes sont mises en œuvre en pose en indépendance. Les plaques isolantes doivent être posées en quinconce avec des joints décalés. En cas de mise en œuvre en plusieurs couches de l'isolation thermique, les joints des différentes couches doivent également être décalés.



## 6. Pose de la membrane d'étanchéité

La pose de la membrane d'étanchéité doit être conforme :

- Aux consignes d'installation spécifiées dans l'ATG de la membrane;
- À la NIT 280 «La toiture plate» (Buildwise);
- À la NIT 244 «Les ouvrages de raccord des toitures plates» (Buildwise);
- À la NIT 239 «Fixation mécanique des isolants et étanchéités sur tôles d'acier profilées» (Buildwise).

Différentes techniques de fixation sont possibles selon le type de plaque isolante. Le tableau à la page 19 indique la plaque isolante Utherm Roof la plus adaptée pour chaque technique de fixation. Veillez à ce que la technique de fixation choisie offre une résistance suffisante à la charge de vent calculée. Pour les combinaisons qui s'écartent de ce tableau, contactez Unilin Insulation.

Les membranes d'étanchéité peuvent être fixées de différentes manières :

- Fixation mécanique;
- Collage à froid en adhérence totale, membrane autoadhésive ou soudage à la flamme;
- Collage à froid en adhérence partielle, bandes autoadhésives ou soudage à la flamme sur sous-couche perforée;
- Pose en indépendance avec lestage;
- Fixation par soudage par induction.

La pose de membranes d'étanchéité bitumineuses et synthétiques varie d'un produit à l'autre. L'ATG du fabricant de la membrane d'étanchéité indique les techniques de fixation et les supports autorisés.

Notez que dans les systèmes multicouches, la sous-couche et la couche supérieure peuvent être fixées de différentes manières (p. ex. sous-couche autoadhésive et couche supérieure soudée à la flamme). L'adhérence entre la couche supérieure et la sous-couche sera toujours en adhérence totale. En cas de soudage à la flamme de la couche supérieure, la sous-couche doit présenter une épaisseur minimale de 2,3 mm.

Certaines méthodes de fixation requièrent une **fixation au pied du relevé**, au moyen de fixations mécaniques ou d'un collage en adhérence totale. Consultez l'ATG de la membrane d'étanchéité ou la NIT 244 «Les ouvrages de raccord des toitures plates» (Buildwise).

Veillez à ce que le système de revêtement de toiture ne puisse pas être perforé par des objets pointus et/ou des charges concentrées.

### Fixation mécanique

La fixation mécanique doit être exécutée au moyen de vis spécialement prévues à cet effet, en combinaison avec des plaquettes de répartition ou des manchons télescopiques en plastique. La membrane d'étanchéité doit être vissée au plancher de toiture à travers l'isolation. Ce système de fixation est soumis aux exigences décrites au point 5 «Fixation des plaques isolantes Utherm Roof», section «Fixation mécanique». En cas d'application d'une membrane d'étanchéité multicouche, la sous-couche doit être déroulée et fixée mécaniquement. La couche supérieure doit ensuite être collée en adhérence totale par soudage ou collage à froid.

En cas d'application d'une membrane d'étanchéité monocouche, la fixation doit être placée au niveau du recouvrement et le recouvrement doit être soudé ou collé sur toute sa largeur, en fonction des exigences du fabricant. Veillez à ne pas endommager les plaques isolantes lors du soudage (à la flamme ou à l'air chaud). Il est également possible de poser les bandes côte à côte et de les fixer séparément, après quoi une bande de jonction doit être placée sur le joint par collage total.

Le nombre de fixations dépend de la charge de vent et de la valeur calculée pour la résistance au vent de la fixation dans la membrane. Ces valeurs figurent dans l'ATG de la membrane d'étanchéité.

Lorsque les fixations de la membrane d'étanchéité servent également de fixation mécanique de l'isolation, le nombre minimal de fixations et leur positionnement doivent être respectés, conformément aux exigences du point 5 «Fixation des plaques isolantes Utherm Roof», section «Fixation mécanique». Cette technique peut en principe être appliquée à n'importe quel plancher de toiture, mais est le plus souvent utilisée sur les tôles d'acier profilées dans la pratique.

Cette technique de pose est applicable à toutes les plaques isolantes Utherm Roof.

Une membrane d'étanchéité peut également être fixée mécaniquement par **soudage par induction**. Dans le cas des systèmes à induction, la membrane d'étanchéité doit être déroulée sur des plaquettes de répartition métalliques, elles-mêmes fixées mécaniquement dans le plancher de toiture. Les plaquettes métalliques sont ensuite chauffées par induction, ce qui transforme le revêtement en plastique. Une fois refroidies, la membrane d'étanchéité et les plaquettes de répartition adhèrent l'une à l'autre. L'avantage de cette méthode réside dans l'absence de perforation de la membrane au niveau des points de fixation. Lors de l'application de cette méthode de fixation, la température doit être limitée afin de ne pas endommager le revêtement des plaques isolantes. Cette méthode de fixation est applicable aux plaques Utherm Roof M. L'applicabilité sur les plaques Utherm Roof L/LE dépend du dispositif utilisé.

## Colle synthétique

Le fabricant de la colle et le fabricant de la membrane d'étanchéité doivent être en mesure de démontrer la compatibilité des différents matériaux. La mise en œuvre doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant. La quantité de colle utilisée dépend, dans certains cas, de la charge de vent.

Il convient d'utiliser la bonne quantité de colle et de la répartir uniformément sur les plaques isolantes, afin d'éviter l'inclusion de solvants. Il importe également de respecter le temps de séchage de la colle.

Après avoir appliqué et étalé la colle sur l'isolation, ne vous éternisez pas avec le rouleau à colle sec sur le bord des plaques (enduit de colle). Vous pourriez en effet endommager le matériau en raison des forces de décollement exercées sur le revêtement. Optez donc de préférence pour les plaques Utherm Roof L.

En cas de collage total d'une membrane d'étanchéité sur une isolation en PU, des cloques peuvent apparaître à la suite d'une inclusion de solvants, d'air ou d'humidité ou d'une pression inégale de la membrane d'étanchéité. Dans la plupart des cas, ces cloques constituent un problème esthétique plutôt que fonctionnel. Lorsque la membrane est posée par collage partiel, l'air et la vapeur peuvent circuler librement dans les zones exemptes de colle. Cette répartition de la pression de vapeur empêche la formation de cloques. Lorsqu'elles sont posées par collage partiel, les membranes synthétiques peuvent toutefois se plisser dans une certaine mesure en raison des différences de température.

## Membranes autoadhésives

Les membranes autoadhésives peuvent être fixées aux plaques isolantes Utherm Roof de manière partielle ou totale, conformément aux instructions du fabricant. Il incombe au fabricant de la membrane de démontrer la compatibilité de la membrane autoadhésive avec les plaques isolantes Utherm Roof.

Les joints de recouvrement doivent être collés, soudés à la flamme ou soudés à l'air chaud, conformément aux instructions du fabricant. Lors du soudage à la flamme des joints de recouvrement, la flamme ne doit pas entrer en contact avec la plaque isolante.

En cas d'application d'une membrane d'étanchéité multicouche, la sous-couche autoadhésive doit être posée sur l'isolation. La couche supérieure doit ensuite être collée sur toute la surface par soudage ou collage à froid.

Les membranes synthétiques permettent un collage en adhérence partielle ou totale, tandis que les membranes bitumineuses doivent être appliquées par collage partiel.

En cas de collage en adhérence totale d'une membrane d'étanchéité autoadhésive sur une isolation en PU, des cloques peuvent apparaître à la suite d'une inclusion d'air ou d'humidité ou d'une pression inégale de la membrane. Dans la plupart des cas, ces cloques constituent un problème esthétique plutôt que fonctionnel. Lorsque la membrane est posée par collage partiel, l'air et la vapeur peuvent circuler librement dans les zones exemptes de colle. Cette répartition de la pression de vapeur empêche la formation de cloques.

## Colle bitumineuse à froid

En cas de collage en adhérence totale, la colle bitumineuse à froid doit être appliquée sur l'ensemble de la surface à l'aide d'une raclette spéciale. La membrane d'étanchéité doit être déroulée dans la colle. Les recouvrements doivent ensuite être soudés à la flamme, soudés à l'air chaud ou collés à l'aide d'une colle bitumineuse adaptée.

Respectez toujours les instructions du fabricant. En cas de soudage des recouvrements à la flamme ou à l'air chaud, assurez-vous que le solvant de la colle s'est suffisamment évaporé pour éviter qu'il s'enflamme.

En fonction de la pente du toit, une fixation mécanique supplémentaire peut être nécessaire. Les acrotères sont souvent soudés à la flamme.

Cette technique est uniquement possible en combinaison avec les plaques isolantes Utherm Roof B. Il incombe au fabricant de la colle de démontrer la compatibilité avec les plaques isolantes Utherm Roof B.

## Soudage à la flamme en adhérence partielle

Le collage par soudage à la flamme s'effectue à l'aide d'un brûleur au propane, sans apport externe de bitume. Le bitume adhésif est obtenu en faisant fondre ou en transformant une partie du bitume de la membrane proprement dite (située sous l'armature).

En cas de soudage à la flamme partiel, il est possible d'utiliser une membrane d'étanchéité avec des bandes de soudage rapide ou des goujons à souder répartis de manière irrégulière sur la face inférieure. Vous pouvez également utiliser une membrane dotée de grandes perforations, en commençant par la dérouler en pose en indépendance, puis en soudant la couche d'étanchéité. Seul le bitume qui s'écoule dans les trous assure l'adhérence à la surface.

Ce type de fixation est uniquement applicable sur les plaques Utherm Roof dotées d'un revêtement B. La flamme ne doit jamais être dirigée directement sur les plaques, mais bien sur la membrane d'étanchéité.

Le soudage à la flamme en adhérence totale d'une membrane posée sur des plaques isolantes Utherm Roof n'est pas autorisé, car il entraîne la formation de cloques. La mise en œuvre doit toujours être exécutée en pose partielle.

Veillez à respecter les consignes de sécurité de l'ABEE.

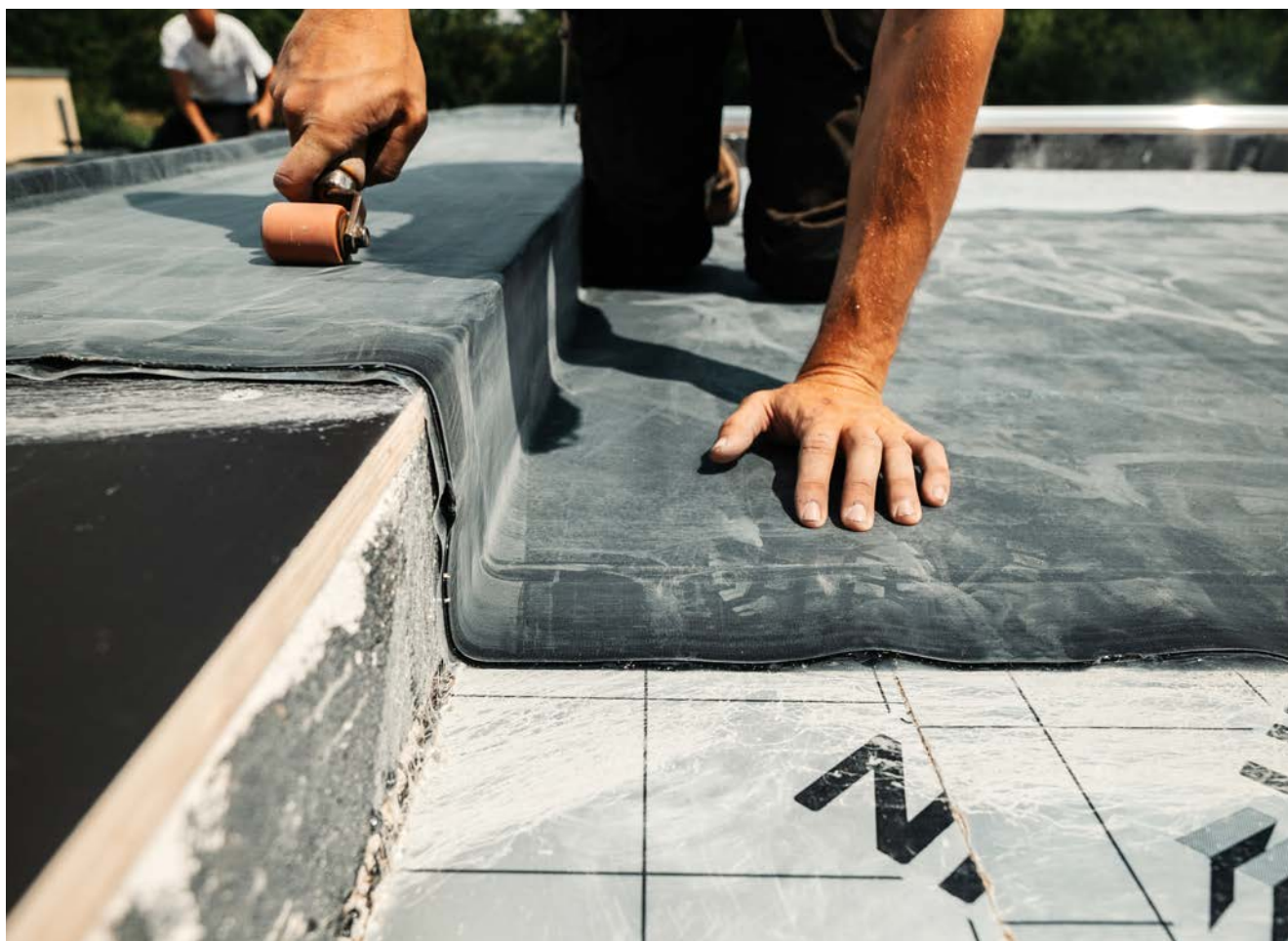
### Pose en indépendance avec lestage

La membrane d'étanchéité doit être mise en œuvre en pose en indépendance sur l'isolation, puis pourvue d'une couche de lestage lourde. Cette technique de pose est soumise aux exigences décrites au point 5 «Fixation des plaques isolantes Utherm Roof», section «Pose en indépendance avec lestage».

Les membranes doivent être déroulées sur la surface et leurs joints doivent être étanchéifiés conformément aux instructions du fabricant. En cas d'application d'une membrane d'étanchéité monocouche, le recouvrement doit être soudé, collé ou autre sur toute sa largeur, en fonction des exigences du fabricant. Lors du soudage (à la flamme) des joints, la flamme ne doit pas entrer en contact avec les plaques isolantes. En cas de pose d'une membrane d'étanchéité multicouche, la ou les couches supérieures doivent être collées ou soudées sur toute la surface.

Le poids et les propriétés du lestage sont déterminés par le calcul de la charge de vent. Le poids de la couche de lestage ne peut pas excéder la charge maximale admissible des plaques isolantes - voir point 10 «Charges mécaniques» à la section «Conception».

Cette technique de pose est applicable à toutes les plaques isolantes Utherm Roof.



## Rénovation de toitures plates

Les instructions ci-dessus ne peuvent pas toujours être respectées en rénovation, mais il importe de les respecter dans la mesure du possible, en tenant compte de la situation existante. La rénovation d'une toiture peut aller de la réparation de la membrane d'étanchéité au remplacement complet de la structure du toit. Compte tenu des exigences toujours plus strictes en matière de performance énergétique, il est vivement recommandé de toujours prévoir une isolation thermique supplémentaire lors de la rénovation d'une toiture.

### Examen de la toiture existante

La rénovation d'une toiture passe avant tout par un examen approfondi de la toiture afin de déterminer son état actuel et d'identifier les défauts éventuels. Des essais destructifs sont souvent requis. Gardez à l'esprit que les échantillons prélevés ne sont pas toujours représentatifs de la toiture dans son ensemble.

Les solutions de rénovation varient en fonction de la situation existante et des performances visées de la toiture rénovée.

### Quelques exemples de bonnes pratiques

- Les **structures de toit** techniquement inacceptables (p. ex. toiture froide ou toiture avec isolation sous le plancher de toiture) doivent être transformées en toitures chaudes.
- Évaluez la présence et l'état de l'**isolation** et du **pare-vapeur** existants.
  - Une isolation existante en bon état peut parfois être conservée.
  - En présence d'une isolation existante et d'ajout d'une deuxième couche d'isolation, créant l'insertion du pare-vapeur entre deux couches d'isolation, la règle de base est que la résistance thermique (R) de la couche d'isolation située au-dessus du pare-vapeur doit être au moins 1,5 fois supérieure à celle de la couche située en dessous. Ceci permet d'écartier le risque de condensation interne entre les deux couches d'isolation.
  - Si cela est impossible, un calcul hygrothermique (p. ex. calcul selon la méthode Glaser) peut être effectué pour évaluer le risque de condensation. Contactez Unilin Insulation pour en savoir plus.
- Vérifiez le matériau de la **membrane d'étanchéité** existante et son état.
  - Lors de la rénovation d'une toiture chaude, une plaque isolante peut être placée directement sur l'ancien revêtement de toiture et être immédiatement recouverte d'un nouveau revêtement.
  - Dans ce cas, le revêtement de toiture existant fait office de pare-vapeur et le risque d'infiltration pendant les travaux est moindre par rapport au démontage complet du système de toiture.

- Si le revêtement de toiture présente des manquements, il ne peut pas être considéré comme un pare-vapeur; une couche d'étanchéité supplémentaire peut alors être appliquée.
  - Un primer doit être appliqué, le cas échéant.
- Vérifiez l'état des **accessoires** présents et évaluez s'ils doivent être remplacés. Il est toujours recommandé de remplacer les avaloirs, car les fuites sont plus probables à cet endroit.
- Vérifiez les **charges** qui peuvent s'exercer sur la toiture (p. ex. charge de vent et charge de compression) et la **résistance** de la structure et des matériaux existants de la toiture.
  - Veillez ainsi à ne jamais retirer une couche de gravier sans garantir la résistance au vent d'une autre manière. Y compris pendant la phase de chantier.
  - Lors de l'ajout d'une couche de gravier ou d'une autre forme de lestage, vérifiez si la structure existante peut le supporter.
  - Lors du collage de l'isolation sur revêtement de toiture existant, vérifiez que le revêtement de toiture existant et les couches sous-jacentes adhèrent suffisamment au support. Il incombe au fabricant de la colle de démontrer la compatibilité entre la colle et le support.
- Si la **pente** de la toiture existante est insuffisante, des plaques à pente intégrée Utherm Roof peuvent être appliquées pour améliorer l'inclinaison.
  - Ces travaux nécessitent souvent de rehausser les rives de toit et les acrotères. Il convient alors aussi de prendre des précautions particulières en ce qui concerne les accès à la toiture (hauteur de seuil, drainage du creux, etc.).
  - Contactez Unilin Insulation pour l'élaboration d'un plan d'inclinaison.
- En présence d'**eau** dans le système de toiture en raison de condensation interne ou d'infiltrations, il convient de rechercher la cause et de résoudre le problème, et d'éliminer les matériaux humides ou endommagés.
- Il convient d'éviter l'inclusion de lames d'air dans la structure de toiture plate. Celles-ci peuvent en effet entraîner des courants d'air, eux-mêmes susceptibles de réduire les performances de l'isolation thermique et d'accroître le risque de condensation.
- Consultez la NIT 244 (Buildwise) pour les **détails** et les **jonctions**.
  - Vérifiez si les acrotères sont suffisamment élevés ou s'ils doivent être rehaussés. En cas de hauteur insuffisante, il existe d'autres solutions, comme la réduction de l'épaisseur d'isolation le long d'un mur.



Cette liste n'est pas exhaustive. Les solutions de rénovation applicables varient en fonction des conditions spécifiques et de l'état de la toiture existante. À l'issue d'un examen approfondi, il importe de prendre les mesures adéquates et, le cas échéant, de demander l'avis d'un spécialiste ou d'un bureau d'études architecturales.

Vous trouverez quelques exemples courants de solutions de rénovation dans la NIT 280 (Buildwise).





[unilininsulation.com](http://unilininsulation.com)

Les informations fournies par Unilin SRL dans ce document ont été compilées avec le plus grand soin, mais Unilin SRL n'est en aucun cas responsable des éventuelles erreurs ou omissions, ni des interprétations découlant de ce document. Unilin SRL peut apporter des améliorations et/ou des modifications aux informations contenues dans ce document sans devoir en informer les utilisateurs au préalable.