

TOITURE COMPACTE FOAMGLAS®

DES SOLUTIONS SÛRES
ET DURABLES POUR
LES TOITURES ACTIVES



FOAMGLAS®



Table des matières

Introduction : une solution intelligente pour la ville contemporaine	3
1 - Notes importantes sur les toitures vertes et actives	4
2 - Minimiser les risques avec l'isolation FOAMGLAS®	4
a - Charge plus élevée sur les toitures actives	5
b - Changement des conditions de condensation	5
c - Une protection thermique réduite dans le temps	6
d - Développement des racines	6
e - Dégradation de l'étanchéité lors de l'application de couches supplémentaires	6
f - Difficultés de localisation et de réparation des dommages subis par l'étanchéité	7
g - Changements futurs d'affectation de la toiture plate	7
3 - Que peut-on réaliser avec une toiture compacte FOAMGLAS®?	8
4 - Protégez ce qui compte le plus avec le verre cellulaire FOAMGLAS®	12
5 - Conception d'une toiture compacte FOAMGLAS®	13
6 - Les nombreuses qualités d'une toiture compacte FOAMGLAS®	14
Étanche à la vapeur	14
100% imperméable	17
Résistance élevée à la compression, déformation nulle	18
La sécurité incendie avant tout	19
Valeur d'isolation thermique durable éprouvée	20
Caractéristiques techniques des plaques FOAMGLAS® 600 x 450 mm	21
Rénovation d'un toit plat ? Demandez votre Roofscan gratuit	21
7 - Notre soutien personnalisé lors du développement de projets et notre service TAPERED (Pentes intégrées)	22
8 - Prêt à commencer ?	23



Introduction : une solution intelligente pour la ville contemporaine

Les villes du monde entier grouillent de vie et sont de plus en plus animées. Pour faire face à l'afflux de nouveaux résidents, elles doivent continuer à s'étendre. Mais **la surface disponible pour la construction est limitée**. C'est là que les toits plats deviennent intéressants : les surfaces de toits existantes et nouvelles ne demandent qu'à être utilisées.

Les possibilités sont infinies. Jardins avec végétation intensive, toitures-parking, toits à rétention, des installations sportives et plaines de jeux ... ce ne sont là que quelques-unes des applications qui peuvent être prévues sur un toit plat.

La reconversion de toitures présente de nombreux avantages. La création d'une toiture active sur une structure existante est une décision judicieuse, car elle offre un **espace de vie supplémentaire** et rend ces bâtiments plus attrayants non seulement esthétiquement, mais aussi en tant qu'investissement. Les bâtiments neufs tout comme les bâtiments existants peuvent en bénéficier. La localisation de ces toits est **souvent particulièrement lucrative** et la vue y est parfois impressionnante.

Les toitures vertes et à rétention présentent des avantages écologiques. Elles améliorent le microclimat et nous aident à utiliser l'eau de manière plus efficace. En été, elles augmentent le confort thermique intérieur et réduisent le besoin de climatisation. Elles procurent également un rafraîchissement naturel dans les villes et **ajoutent un peu de nature**.

Cette brochure décrit les risques liés aux toitures actives et la manière dont FOAMGLAS® les aborde.

Les surfaces de toits existantes et nouvelles ne demandent qu'à être utilisées.

1 - Notes importantes sur les toitures vertes et actives

Les toitures vertes isolent de la chaleur en été et du froid en hiver, créent de la tranquillité, assurent de la biodiversité en ville et contribuent à la purification de l'air. Les toitures à rétention d'eau soulagent le système de collecte des eaux lors des fortes pluies et apportent une valeur ajoutée significative aux bâtiments.

Cependant, l'ajout de couches supplémentaires à la structure de base sur une toiture active augmente le risque d'endommager le complexe :

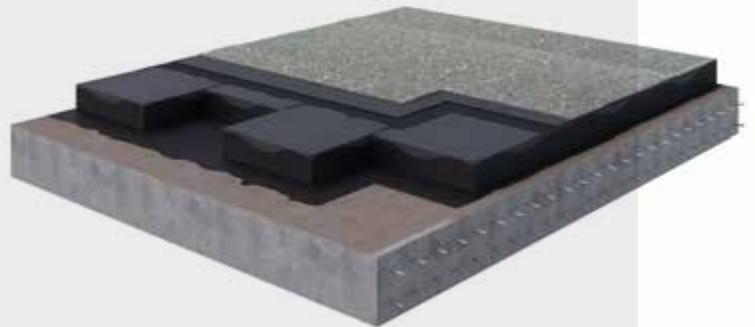
- > Augmentation de la charge due à l'utilisation, à la construction et au poids propre de la structure du toit
- > Modification des conditions de condensation dans le complexe de toiture
- > Protection thermique réduite dans le temps (en raison de l'humidité)
- > L'enracinement (dû au développement de la végétation sur le toit)
- > Risque accru d'endommagement du système d'étanchéité
- > Problèmes de localisation et de réparation des défauts d'étanchéité
- > Problèmes causés par un changement d'utilisation du toit

Pour éviter ces risques, il est primordial de disposer d'un complexe de toiture adapté, avec des matériaux de construction de qualité et une installation parfaite. En tant qu'architecte, maître d'ouvrage ou client, comment pouvez-vous éviter tous ces risques ? Comment garantir des solutions sûres et ce à long terme pour les toitures actives ?

Avec les toitures compactes FOAMGLAS® et nos services d'assistance aux projets de A à Z, vous pouvez être tranquille.

2 - Minimiser les risques avec un système de toiture compacte FOAMGLAS®

La toiture compacte FOAMGLAS® est un complexe de toiture simple, robuste et polyvalent qui bénéficie des propriétés exceptionnelles de l'isolant FOAMGLAS®. La structure compacte se compose de **trois couches de base, entièrement étanches et collées entre elles par une masse bitumineuse étanche: une couche de colle, le verre cellulaire FOAMGLAS® et la couche d'étanchéité**. Ce système de couverture techniquement idéal est facile à installer et limite tous les risques inhérents aux toitures actives.





2a - Charge plus élevée sur les toitures actives

Dans la plupart des cas, l'isolation sous les toitures vertes ou actives devra supporter des charges importantes. Voici une indication du poids de certains matériaux et charges :

10 cm béton	250 kg/m ²
50 cm d'eau	500 kg/m ²
50 cm de terre	1.000 kg/m ²
Bac à plantes de 1 m ³	2.500 kg
1 voiture SUV	3.500 kg
1 camion de pompiers	30.000 kg

Un complexe de toiture doit également être capable de résister à tous les types de conditions climatiques. Non seulement d'un jour à l'autre, mais aussi d'une saison à l'autre, et d'une année à l'autre. Dans le même temps, des exigences mécaniques spécifiques doivent être respectées. L'ensemble du système de toiture doit pouvoir résister aux forces dynamiques du vent et être accessible à tout moment, y compris pour un entretien courant ou une intervention plus lourde. Il est bien connu que des isolants thermiques peuvent se déformer sous l'influence des changements de température, que les panneaux d'isolation peuvent se détacher les uns des autres sous l'effet des forces dynamiques du vent et qu'ils peuvent subir une déformation par fluage sous une charge élevée. Par contre, l'isolation en verre cellulaire FOAMGLAS® conserve sa forme et ses dimensions pendant tous les cycles thermiques, peu importe les conditions et sous les charges les plus lourdes, et ce pendant toute la durée de vie du bâtiment.

Grâce à sa structure cellulaire fermée, l'isolant FOAMGLAS® est totalement étanche à l'eau et à la vapeur d'eau et reste sec en toute circonstance. La résistance thermique est maintenue, ce qui signifie que vous et vos clients n'aurez plus jamais à vous soucier de problèmes dus à l'eau ou à la vapeur d'eau pendant toute la durée de vie du bâtiment.

2b - Changement des conditions de condensation

Le complexe d'une toiture active se comporte très différemment de celle d'un toit plat ordinaire. Un pare-vapeur supplémentaire peut être placé dans une des couches situées au-dessus de l'étanchéité. Ce pare-vapeur modifiera complètement les conditions de condensation de la toiture, notamment en hiver. À cette époque de l'année, la vapeur d'eau a tendance à se condenser encore plus dans le complexe du toit, notamment dans la couche d'isolation, ce qui réduit considérablement sa résistance thermique (Explication, voir p. 14).

Pendant les mois d'été, les couches supérieures d'une toiture active protègent très bien le complexe de la chaleur, mais en même temps, ces mêmes couches empêchent la condensation qui s'est formée en hiver de s'évaporer. Le résultat ? Une accumulation progressive d'humidité due à la condensation dans le complexe de la toiture.

L'isolation FOAMGLAS® dans un complexe de toiture compacte offre une excellente résistance aux charges élevées. L'isolation en verre cellulaire peut supporter des charges lourdes permanentes sur de longues périodes sans perdre ses propriétés isolantes. L'isolation en verre cellulaire est également résistante à toute déformation. Ainsi, l'étanchéité et toutes les autres couches peuvent résister sans problème à l'épreuve du temps.

2c - Protection thermique réduite dans le temps

Le résultat de l'augmentation de la condensation dans le complexe de toiture en hiver et de son manque d'évaporation en été est que les propriétés isolantes des toitures actives se détériorent considérablement au fil du temps. Comme la condensation se produit chaque hiver, l'isolation thermique perd rapidement de son efficacité.

L'isolation FOAMGLAS® a déjà prouvé sa durabilité et sa protection thermique à long terme. Les propriétés d'isolation restent inchangées même après des décennies, car le verre cellulaire est du verre, par conséquent il ne peut jamais s'humidifier.

2d - Développement des racines

Les plantes ont besoin d'eau pour se développer, c'est une nécessité biologique. Mais ce besoin fait que, pour atteindre l'eau, les racines se fraient un chemin, même à travers de la roche, pour atteindre l'eau. S'il y a de l'humidité sous l'étanchéité, dans l'isolation thermique, les racines s'y développeront inévitablement, ce qui entraînera des dégâts.

L'isolant FOAMGLAS® reste 100% sec, dans toutes les conditions, pendant toute la durée de vie du bâtiment. La pénétration des racines est donc exclue.



2e - Dégradation de l'étanchéité lors de l'application de couches supplémentaires

Toute activité de construction réalisée sur un toit, y compris la mise en œuvre de couches supplémentaires pour une toiture active, augmente le risque de dégâts. L'étanchéité, en particulier, peut être sérieusement endommagée pendant les travaux. L'ampleur des dégâts dépend en grande partie de la rigidité de la couche sous-jacente : plus la compressibilité de l'isolation thermique est grande, plus le risque de dégâts est élevé.

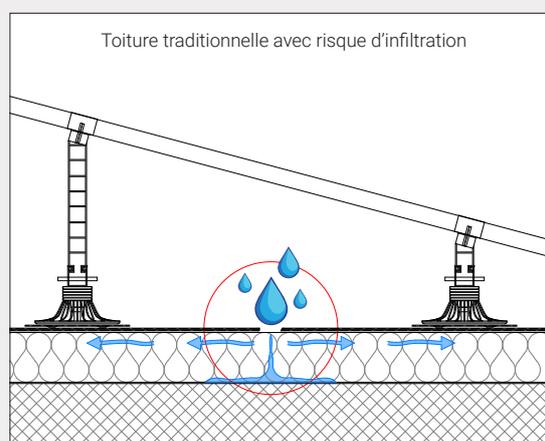
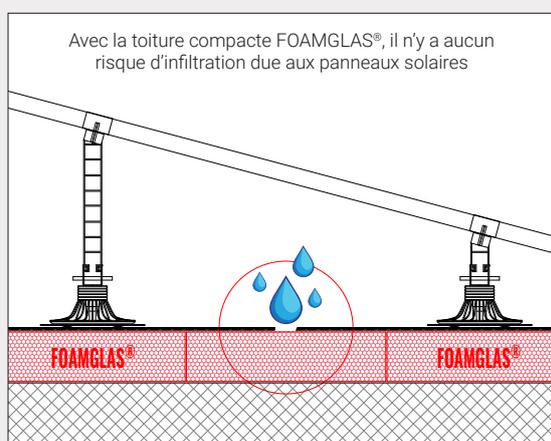
Le verre cellulaire FOAMGLAS® ne se déforme pas, même sous fortes charges. L'isolant forme une couche rigide et stable sous l'étanchéité, ce qui minimise le risque de dégâts. Si, malgré tout, l'étanchéité était endommagée, vous pouvez être sûr qu'une toiture compacte FOAMGLAS® continuera à fonctionner correctement.

2f - Problèmes de localisation et de réparation des dommages subis par l'étanchéité

Même si elle a été parfaitement appliquée, il peut y avoir une fuite localisée dans l'étanchéité. En particulier sur les toitures actives, cela pose un problème : comment détecter et réparer une fuite ? Même avec un équipement sophistiqué et coûteux, une fuite est souvent impossible à détecter car l'eau se répand dans le complexe.

Le résultat ? Une recherche compliquée où toutes les couches situées au-dessus de l'étanchéité doivent être enlevées. Et donc travail coûteux et frustrant.

L'isolant de toiture compacte FOAMGLAS® est étanche à la vapeur et à l'eau. Tout défaut d'étanchéité reste localisé et peut être facilement localisé et réparé à peu de frais.



2g - Changements futurs d'affectation de la toiture plate

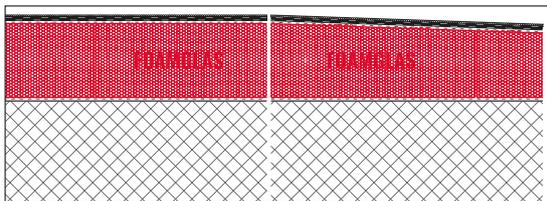
Avant de vous lancer dans la conception d'un toit plat, vous devez bien réfléchir. La vie s'accompagne souvent de changements et il est donc important d'être flexible. La terrasse restera-t-elle toujours une terrasse ? Ou bien abritera-t-elle à l'avenir un jacuzzi ou une piscine ? Et que faire si vous voulez ajouter un système de climatisation au bâtiment ? Avec les toitures compactes FOAMGLAS®, ces structures peuvent être ajoutées.

Toute modification future des couches requises pour les toitures actives entraîne un risque considérablement accru d'endommagement de l'étanchéité. Vous devez également toujours vous demander si la structure originale du toit sera capable de supporter la nouvelle charge prévue.

L'isolant FOAMGLAS® est étanche à l'eau et à la vapeur et résiste aux conditions extrêmes. Avec une structure de base telle que la toiture compacte FOAMGLAS®, il est possible de réaliser pratiquement tous les types de toitures actives. L'affectation du toit peut facilement être modifiée à l'avenir.

3 - Que pouvez-vous réaliser avec les toitures compactes FOAMGLAS® ?

Les études de cas suivantes montrent à quel point les toitures compactes FOAMGLAS® peuvent être polyvalentes. Compte tenu de ces avantages, les possibilités sont littéralement infinies, alors que tout commence avec un complexe de toiture compacte standard.



Parcs avec végétation extensive et intensive
Geschäftshäuser Opus, Zug, Suisse



Toitures bleues
Le complexe forestier de Walter, Apeldoorn, Pays-Bas



Toiture verte
TU, Delft, Pays-Bas

Héliports
L'hôpital Notre-Dame, Aalst, Belgique



Toitures photovoltaïques
Oceanopolis, Brest, France



Installations sportives et récréatives sur toits
Angel Schule Sportplatz, Freiburg, Allemagne



Accessible aux piétons et aux cyclistes
Hôtel The Fontenay, Hambourg, Allemagne



Végétation extensive
Casa Sant'Agnese, Muralto, Suisse



Toits technologiques
Metroalde, Bilbao, Espagne

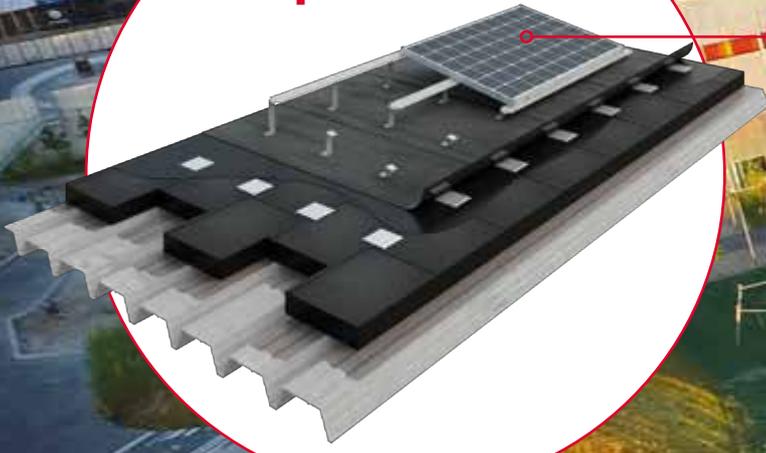


Accessible aux voitures
Parking Sud, Toulouse, France

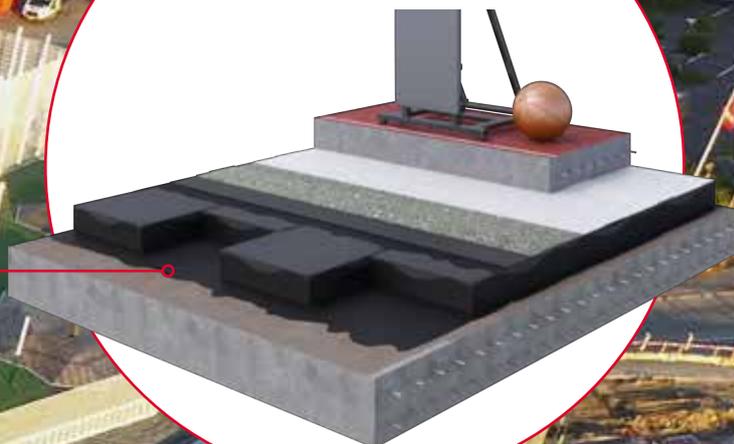
Référence à usage mixte : école Sydhavn

JJW Architects

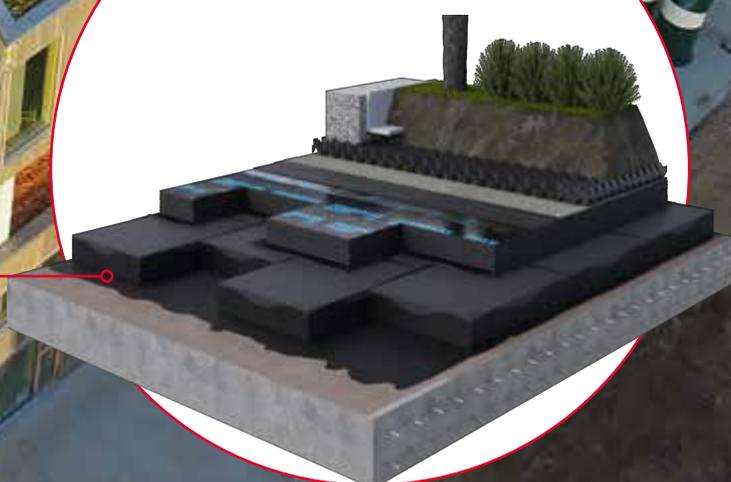
Toiture avec
panneaux
solaires



Toit avec installations sportives



Toit vert intensif



4 - Protégez ce qui compte le plus avec le verre cellulaire FOAMGLAS®

Chez Owens Corning FOAMGLAS®, nous croyons qu'il faut protéger ce qui compte le plus. Tous nos produits et solutions sont conformes à ce principe. Le verre cellulaire FOAMGLAS® est un matériau d'isolation thermique qui se distingue par la combinaison de propriétés exceptionnelles : il protège des charges lourdes, contre le feu, la corrosion, l'eau, la chaleur et le froid et, en cas d'incendie, ne dégage ni fumée ni émanations toxiques. Dans toutes nos applications, nous n'utilisons que des matériaux de la meilleure qualité.



5 - Conception d'une toiture compacte FOAMGLAS®

Découvrez combien il est facile de concevoir et de réaliser une toiture active avec FOAMGLAS®.

Comment concevoir correctement une toiture compacte FOAMGLAS® ?

La conception de base d'une toiture compacte FOAMGLAS® est toujours la même : une structure porteuse combinée avec l'isolant FOAMGLAS® et un système d'étanchéité, le tout en adhérence totale et revêtu du bitume sur l'ensemble des surfaces.

En fonction de la taille et des conditions du projet ainsi que de votre expérience, vous pouvez choisir entre les colles bitumineuses à chaud ou à froid. Ou vous pouvez combiner les deux.

Collage au bitume chaud

Le bitume chaud est la technique la plus ancienne, mais reste la plus utilisée. Le bitume est chauffé à une température de 200°C et utilisé pour le collage des plaques FOAMGLAS® sur le support. Le résultat est une liaison rapide, de haute qualité et compacte. Le bitume chaud est également recommandé pour le collage de la première membrane bitumineuse sur la face supérieure des plaques d'isolation FOAMGLAS®.

Veillez noter que l'utilisation de bitume chaud peut parfois être interdite pour des raisons de sécurité. Cette méthode n'est pas non plus adaptée aux petites surfaces ou aux grandes pentes de toit.

Collage à la colle à froid

Lorsque le bitume chaud n'est pas une option, Owens Corning FOAMGLAS® a développé une gamme d'adhésifs bitumineux à froid. Notre gamme comprend différents adhésifs qui peuvent être utilisés en fonction du support et de la pente du toit. Les plaques isolantes FOAMGLAS® sont collées sur la sous-construction et entre eux à l'aide de la colle à froid appropriée.

Selon la situation, il existe deux possibilités :

1. **La première** consiste à utiliser des plaques FOAMGLAS® nues collées à froid, sur lesquelles est appliquée la première membrane bitumineuse.
2. **La deuxième** variante plus courante consiste en l'utilisation de FOAMGLAS® READY, dont la face supérieure est surfacée par une fine couche de bitume appliquée en usine. Le premier lé de l'étanchéité bitumineuse peut de fait être soudé en pleine surface sur les panneaux FOAMGLAS® READY eux-même collés en plein à la colle à froid.

Le principe de construction d'une toiture compacte FOAMGLAS® : structure porteuse + isolant FOAMGLAS® + système d'étanchéité, entièrement collé au bitume sur toute la surface.



> Bitume chaud



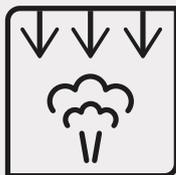
> Colle à froid



> Première membrane

6 - Les nombreuses qualités d'une toiture compacte FOAMGLAS®

Étanche à la vapeur



Le collage des plaques FOAMGLAS®, étanches à la vapeur, avec du bitume chaud ou des colles bitumineuses à froid sur le support et dans les joints permet d'obtenir une couche d'isolation thermique homogène, étanche à la vapeur sur toute l'épaisseur et la surface. Un système de toiture compacte FOAMGLAS® est absolument imperméable à l'absorption d'humidité ou à la condensation interne, quelle que soit l'humidité ou le sens de diffusion de la vapeur.

Soyons technique !

Les causes de l'humidité dans une construction peuvent être nombreuses : humidité du bâtiment, pluie pendant la construction, condensation ...

Humidité, diffusion et condensation

Au fil du temps, la nature recherchera toujours un équilibre en passant d'un état élevé à un état bas, jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint. Cela s'applique également à la diffusion de vapeur qui se produit dans chaque toit : transmission d'un environnement plus chaud et plus humide vers un environnement plus frais. En fonction de la résistance à la diffusion de vapeur d'un matériau, la vapeur peut le traverser plus lentement ou plus rapidement.

La vapeur semble assez inoffensive, mais en raison de la diffusion de la vapeur, il existe toujours un risque de condensation (la vapeur devient liquide lorsqu'elle est refroidie). Cela se produit généralement dans la couche d'isolation thermique, car c'est là que la chute de température est la plus forte.

L'eau étant un très bon conducteur de chaleur, l'humidité condensée réduit considérablement les propriétés isolantes d'un matériau.

Humidité absolue et relative

L'air contient une certaine quantité d'humidité. C'est la vapeur d'eau. La teneur maximale en humidité de l'air dépend de la température de l'air : plus la température est élevée et plus l'air peut contenir de vapeur d'eau, jusqu'à saturation. Nous appelons cela «l'humidité absolue maximale». Elle est exprimée en g/m³.

Par exemple :

1 m³ d'air à 22 °C peut contenir au maximum 19,4 g de vapeur d'eau. A ce stade, il est saturé. L'état de saturation en vapeur d'eau de l'air à une température donnée est appelé humidité relative de 100 % (pour la température donnée). L'humidité relative (HR) est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air et la quantité à saturation à la même température.

À une humidité relative de 50 %, par exemple, l'air contient la moitié de la vapeur d'eau qu'il pourrait contenir au maximum à cette température. Si l'air est totalement exempt de vapeur d'eau, on parle d'une humidité relative de 0%.

Par exemple :

Air -10 °C, 100% HR = 2,1 g/m³

Air +10 °C, 100% HR = 9,4 g/m³

Air +22 °C, 100% HR = 19,4 g/m³

Point de rosée et condensation

Lorsque l'air se refroidit, l'humidité relative augmente. Une fois que l'humidité relative de 100 % est dépassée, et que l'air se refroidit encore plus, l'air ne peut plus retenir la vapeur d'eau, et celle-ci se condense. La condensation peut se produire dans l'air, sur une surface froide ou dans une construction. La température à laquelle se produit la première condensation est appelée le point de rosée (exprimé en °C).

Dans des conditions normales, l'air à l'intérieur des bâtiments a une température de 22°C et une HR d'environ 50%.

Que se passe-t-il si cet air est refroidi à 10 °C ?

- > À 100 % d'humidité relative, l'air à 22 °C contiendra un maximum de 19,4 g/m³ d'humidité. À 50 % d'humidité relative, l'air à 22°C contient 9,7 g/m³ de vapeur d'eau. Cette quantité de vapeur d'eau ne change pas pendant le refroidissement, elle reste de 9,7 g/m³. Toutefois, lorsque la température de l'air se refroidit, la quantité maximale de vapeur d'eau qu'il peut contenir diminue. À 10 °C, l'humidité absolue est de 9,4 g/m³.

Si la quantité de vapeur d'eau ne change pas lorsque la température de l'air baisse, l'humidité relative, elle, change.

Dans notre exemple :

Conditions initiales : 22 °C et 50% HR = 9,7 g/m³.

Refroidie à 10 °C, l'humidité absolue (100%) = 9,4 g/m³.

- > L'humidité absolue (l'humidité relative de 100 %) est dépassée, ce qui entraîne une condensation. A 10°C, il y a un excès de 0,3 g de vapeur d'eau par 1 m³ d'air qui se liquéfie.

Lorsque vous sortez une bouteille de boisson gazeuse du réfrigérateur par une chaude journée d'été, de la condensation apparaît immédiatement à la surface de la bouteille. Il s'agit du même phénomène : l'air autour de la bouteille se refroidit et dépasse le point de rosée, ce qui entraîne la formation de condensation à la surface de la bouteille.

Pression de vapeur et diffusion de la vapeur d'eau

Plus il y a de vapeur d'eau dans l'air, plus la pression de vapeur d'eau est élevée. C'est pourquoi la pression de vapeur est toujours exprimée à une certaine température et à une certaine humidité relative. Lorsque l'air, à une certaine température, atteint sa capacité d'absorption maximale, on dit que l'air est saturé. Lorsque cette limite est dépassée, l'air ne peut plus contenir la vapeur d'eau et celle-ci se condense (passage de l'état gazeux à l'état liquide). La pression de vapeur d'eau correspondant à l'humidité absolue à une température donnée est appelée pression de vapeur d'eau saturée.

Ces pressions de vapeur d'eau saturée sont répertoriées dans les normes nationales et sont identiques pour tous les pays.

La nature a un moyen d'équilibrer tout déséquilibre. En conséquence, les différentes pressions partielles de la vapeur d'eau de part et d'autre d'un élément s'efforcent de s'égaliser. La vapeur d'eau est poussée d'un environnement ayant une pression partielle plus élevée vers un environnement ayant une pression partielle plus faible (généralement du chaud vers le froid, de l'intérieur vers l'extérieur d'un bâtiment). Cette migration de l'humidité gazeuse est appelée diffusion de la vapeur d'eau.

La vitesse de diffusion de la vapeur d'eau dépend du type de matériau, mais la diffusion se produit toujours très lentement et de manière continue (tant que l'équilibre n'est pas atteint), et elle a une grande portée. La condensation peut se produire lorsque la vapeur d'eau traverse un élément de construction.



Quelque part dans cet élément de construction, la température sera identique au point de rosée. Le point de rosée se trouve souvent dans le matériau isolant parce que c'est là qu'il y a la plus grande baisse de température.

Pour éviter la condensation dans le complexe de toiture, un pare-vapeur est souvent installé sous l'isolation thermique. En installant un matériau hautement étanche à la vapeur sur le côté chaud de l'isolation, les molécules d'eau ne peuvent pas traverser le complexe ; la diffusion de la vapeur et la condensation sont donc exclues. Du moins en théorie.

Une installation parfaite d'un pare-vapeur sur le chantier est presque impossible, et s'il n'est pas correctement installé, le pare-vapeur perd de son efficacité. Dans ce cas, la vapeur passe au travers de la membrane et se condense dans l'isolation thermique.

Ce phénomène est le plus susceptible de se produire pendant la période hivernale. À ce moment-là, l'intérieur d'un bâtiment est chaud et la pression de vapeur élevée, tandis qu'à l'extérieur, il fait froid et la pression de vapeur est faible. La diffusion de la vapeur se fera de l'intérieur vers l'extérieur. Si le pare-vapeur n'est pas placé correctement à 100%, de la condensation se produira dans la couche isolante (si elle n'est pas étanche à la vapeur). En conséquence, l'isolation deviendra humide et son pouvoir isolant sera considérablement réduit. Et ce, à un moment où l'isolation thermique est la plus nécessaire. Comparez cela au fait de porter un pull mouillé à l'extérieur en hiver. Cela n'aide pas vraiment à se préserver du froid !

Spécifiquement pour les toitures actives

Par rapport aux toits dont la finition ne comporte qu'un revêtement d'étanchéité, les toitures actives ont un comportement complètement différent face à la condensation. Cela est dû au fait que leur structure est différente.

Dans un complexe de toiture standard, la condensation qui s'est accumulée pendant la période hivernale s'évapore partiellement pendant l'été.



Une membrane drainante est souvent utilisée dans le cas d'une toiture verte. Il s'agit d'une couche supplémentaire d'étanchéité à la vapeur. En raison de la végétation, une lame d'eau continue peut se former au-dessus de l'étanchéité. La présence d'un tel pare-vapeur «spontané» à l'extérieur du toit augmente le risque de condensation dans le complexe de toiture.

Avec une toiture active, l'étanchéité et l'isolation thermique se réchauffent moins en été.

Par conséquent, l'humidité qui s'est condensée en hiver ne pourra pas s'évaporer complètement pendant l'été. Le bilan entre la condensation et l'évaporation de la vapeur d'eau est alors nettement négatif. Ce déséquilibre négatif entraîne une augmentation progressive de la teneur en humidité du complexe lors de chaque hiver. Elle entraîne également une réduction drastique de l'efficacité de l'isolation et peut également être à l'origine de la pénétration de racines dans l'isolation thermique.

Le verre cellulaire FOAMGLAS® est étanche à la vapeur d'eau et est souvent utilisé dans des applications actives, même dans les toitures d'eau. Dans tous les cas, notre système de toiture compacte est la solution la plus sûre. Grâce aux joints étanches et à la surface FOAMGLAS® entièrement collée avec du bitume chaud ou de la colle bitumineuse à froid, une toiture compacte FOAMGLAS® est étanche à la vapeur sur toute son épaisseur et sur toute sa surface.

100% imperméable

Dans un système de toiture compacte FOAMGLAS®, l'étanchéité et l'isolation sont entièrement et parfaitement collées entre elles et avec le support.

L'isolant FOAMGLAS® n'absorbe pas l'humidité et est à la fois étanche à l'eau et à la vapeur. Ainsi, l'humidité ne peut pas migrer au-dessus, au-dessous, entre ou dans les couches d'isolation thermique. L'isolant FOAMGLAS® est imperméable à l'eau et à la vapeur d'eau et donc à la condensation.

Soyons technique !

La sécurité et la fiabilité de l'étanchéité.

En obturant complètement les joints entre les plaques FOAMGLAS® avec du bitume chaud ou de la colle bitumineuse à froid, on crée une couche non absorbante qui est reliée de manière compacte à la structure porteuse en dessous et à la membrane d'étanchéité au-dessus.

L'isolant FOAMGLAS® est étanche à la vapeur d'eau et augmente ainsi la fiabilité du système d'étanchéité. En cas d'endommagement localisé de la membrane, l'isolant FOAMGLAS® prend le relais de la membrane et empêche la fuite d'eau de se propager sur une plus grande surface de la toiture. Tout endommagement de la membrane d'étanchéité crée une perturbation localisée, facile à repérer et peu coûteuse à réparer.

Spécifiquement pour les toitures actives

En cas d'endommagement localisé de la membrane, l'eau qui s'infiltré ne peut pas se répandre dans l'isolation étanche et compacte FOAMGLAS®, l'isolant prend alors le rôle de la membrane. Grâce à la structure compacte du toit, le dommage peut être localisé immédiatement.

Une toiture compacte FOAMGLAS® reste toujours sèche et parfaitement efficace. La combinaison de la résistance à l'eau des plaques FOAMGLAS® avec le collage compact et les membranes d'étanchéité bitumineuses garantit une étanchéité plus fiable que celle obtenue avec d'autres types d'isolation thermique.



Un dommage ponctuel dans une toiture compacte FOAMGLAS® se limitera toujours à une petite fuite localisée.



Résistance élevée à la compression, déformation nulle

La couche de bitume sur les surfaces FOAMGLAS® assure une adhérence parfaite entre l'étanchéité, l'isolation thermique et la structure. Une fine couche de bitume remplit les cellules supérieures du verre cellulaire et augmente ainsi la résistance à la compression et l'adhésion du complexe à la structure porteuse.

Soyons techniques !

Résistance à la compression et incompressibilité.

L'isolant FOAMGLAS® a une résistance à la compression exceptionnelle et est incompressible, ce qui constitue un avantage incroyable pour les solutions de toitures compactes. La résistance à la compression certifiée des plaques FOAMGLAS® pour les applications de toiture se situe entre 0,5 et 1,6 MPa, selon le type d'isolation. Cela signifie qu'elles peuvent supporter des charges allant de 50 à 160 tonnes par m².

La structure du verre cellulaire, associée à sa rigidité, à sa stabilité dimensionnelle dans toutes les conditions et à sa grande résistance à la compression sans aucune déformation, permet de maintenir la résistance thermique sur une longue période. Une plaque de FOAMGLAS® de type F (surface 45 x 60 cm) a une résistance à la compression de 1 600 kPa. Cela représente 160 tonnes par mètre carré. Même si un troupeau d'éléphants se tenait sur 1 m² de verre cellulaire, celui-ci ne se déformerait pas.

Expérience en laboratoire

Si l'expérience est réalisée en laboratoire selon la méthode d'essai de la norme CSN EN 826-A, il faudrait une force de 432 kN pour créer une pression de 1 600 kPa sur une surface de 0,27 m². Traduit en conditions réelles, cela représente pas moins de 43 tonnes. A une telle pression, l'isolant FOAMGLAS® se déforme de moins d'un dixième de pour cent.

Spécifiquement pour les toitures vertes et les toitures actives

La nouvelle génération de plaques FOAMGLAS® T3+ offre une résistance à la compression suffisante pour les toitures vertes et les toitures les plus fréquentes utilisées. Compte tenu de la résistance à la compression déclarée de «seulement» 500 kPa et de sa réduction par un facteur de sécurité d'environ 3,0 dû aux conditions d'utilisation, FOAMGLAS® T3+ peut supporter une charge de plus de 15 tonnes/m². Cela représente bien plus qu'une couche de terre de 5 m d'épaisseur.

Déformation zéro

L'incroyable résistance à la compression de l'isolant FOAMGLAS® n'est que la partie émergée de l'iceberg. Le fait que l'isolation en verre cellulaire ne se déforme pas ou à peine - ce que l'on appelle la rigidité de l'isolation en verre cellulaire - est tout aussi impressionnant.

La résistance à la compression et la stabilité sont essentielles pour les structures porteuses.

La méthode d'essai EN826, qui détermine la résistance à la compression des matériaux d'isolation, accepte une déformation de 10 %. Cela signifie que pour 20 cm d'isolation, ce matériau peut facilement se déformer de 2 cm, ce qui entraîne une tension dans la membrane d'étanchéité, et donc des fissures. La norme complémentaire européenne EN 826 Annexe A n'accepte ni la déformation ni la flexion. L'isolant FOAMGLAS® a passé avec succès cette norme supplémentaire. Pour les produits FOAMGLAS® ayant une résistance à la compression de 500 kPa, la déformation à long terme due à l'écrasement latéral des cellules fermées n'est que de 1 mm. Cela correspond à 0 %. Tous les autres panneaux d'isolation thermique présentent des niveaux de déformation de 3 - 5 % et 10 %.

La structure rigide, robuste et compacte d'une toiture compacte FOAMGLAS® présente la plus grande capacité de charge et constitue la solution la plus fiable pour une toiture active. Même lorsqu'un facteur de sécurité de 3 est pris sur les valeurs déclarées des résistances à la compression, les plaques isolantes en verre cellulaire présentent toujours la capacité de charge la plus élevée de toutes les isolations thermiques.

La stabilité doit toujours être vérifiée par un ingénieur qualifié. Nos consultants techniques seront heureux de vous fournir les valeurs pertinentes pour ces calculs et de vous aider à concevoir la structure optimale pour une charge particulière.

N'hésitez pas à les contacter.



Image 3D de la structure d'une toiture-parking

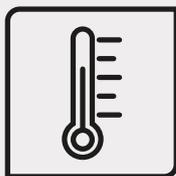
La sécurité incendie avant tout



Les plaques isolantes FOAMGLAS® sont intrinsèquement incombustibles et sont classés dans la classe de réaction au feu A1. En cas d'incendie, ils ne produisent ni fumée ni émanations toxiques. Et sans oxygène, la colle bitumineuse ne peut pas brûler.

La structure compacte ralentit l'avancée des flammes et ne contribue pas à la propagation d'un incendie.

Valeur d'isolation thermique durable éprouvée



L'isolant en verre cellulaire FOAMGLAS® a été produit pour la première fois en Europe en 1965 et commercialisé peu après. En 2016, l'Institut allemand de recherche sur la protection thermique (FIW München) a prélevé des échantillons de plaques FOAMGLAS® sur des toits construits entre 1973 et 1989. Les résultats des essais approfondis ont montré qu'après près d'un demi-siècle, les propriétés d'isolation et la résistance à la compression n'ont pas diminué. L'isolant FOAMGLAS® résiste sans problème à l'épreuve du temps.

Soyons techniques

Contrôle de l'isolation thermique.

L'isolation thermique est de loin le matériau le plus vulnérable utilisé dans les toitures. Par rapport à d'autres matériaux de construction, l'isolation peut être plus souple, plus absorbante et plus inflammable. **Une chaîne a la force de son maillon le plus faible.**

Durée de vie de l'isolation thermique

Déterminer la durée de vie fonctionnelle de l'isolation thermique d'une toiture est très difficile.

La plupart des matériaux d'isolation thermique sont soumis à la pression ou à la condensation.

Par conséquent, à un certain moment, ils n'atteignent plus la qualité d'isolation mesurée lors des tests en laboratoire réalisés lors la production.

Durée de vie utile de l'isolation FOAMGLAS®

L'isolant FOAMGLAS® est produit en Europe depuis 1965 ... Après 50 ans, de nombreuses toitures compactes FOAMGLAS® sont encore opérationnelles avec l'isolation thermique d'origine.

Afin de vérifier l'efficacité et la performance à long terme de FOAMGLAS®, nous avons fait réaliser par la FIW Munich une série de tests entre juin 2016 et août 2017. Le prélèvement d'échantillons a été réalisé dans différents endroits en Europe : Belgique, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède.

La collecte des échantillons a été supervisée par une tierce partie autorisée, après quoi les tests ont été effectués dans les laboratoires de la FIW de Munich, conformément aux méthodes d'essai EN en vigueur, sur la base des paramètres suivants :

1. Coefficient de conductivité thermique

(EN 12667, en conditions prises et séchées)

2. Résistance à la compression (EN 826)
3. Teneur en humidité (méthode de séchage au four)

Les résultats des essais ont été comparés aux fiches techniques disponibles à l'époque.

Sur la base de ces comparaisons, FIW a pu établir que dans chacun des cas où l'étanchéité était encore intacte au moment du prélèvement de l'échantillon, les produits FOAMGLAS® atteignaient encore des valeurs d'isolation thermique élevées. Même après des décennies d'utilisation sur des toits plats compacts.

Les valeurs des résultats des tests de chaque échantillon étaient très proches des valeurs déclarées dans les certificats techniques originaux.

Les résultats des tests n'ont montré aucune différence significative dans la conductivité thermique. Tous les échantillons ont montré une grande stabilité mécanique avec une résistance à la compression supérieure à 500 kPa.*

* Les résultats de tous les essais de la FIW Munich sont disponibles sur le site www.foamglas.com sous le lien Time Tested Thermal Insulation.

Pour plus d'informations sur les avantages à long terme de l'isolation FOAMGLAS®, vous pouvez consulter le site www.foamglas.com.

Les résultats des tests ont confirmé une autre caractéristique unique de l'isolant FOAMGLAS® : les propriétés d'isolation thermique restent pratiquement inchangées, même après des décennies d'utilisation dans les toitures plates compacts. L'isolation thermique contribue à la longévité de l'ensemble de la toiture et offre des solutions inégalées à ce jour.

Entre-temps, de nombreux bâtiments ont été modernisés et leur efficacité énergétique a été optimisée. Cela a nécessité une augmentation de l'épaisseur initiale de l'isolation thermique de

la toiture. La couche d'étanchéité de la toiture compacte a été simplement enlevée par pelage. La couche d'isolation FOAMGLAS® d'origine, toujours aussi efficace, a été laissée en place et une couche supplémentaire de verre cellulaire a été collée par-dessus, après quoi l'étanchéité a été posée.

Grâce à sa très longue durée de vie, l'isolation FOAMGLAS® n'est pas seulement une solution très économique, le matériau est aussi extrêmement durable et écologique.

Caractéristiques techniques des plaques FOAMGLAS® 600 x 450 mm

				
FOAMGLAS®	T3+	T4+	S3	F
Épaisseur (mm)	50-180	40-180	40-180	40-160
Masse volumique ($\pm 10\%$) (kg/m ³)	100	115	130	165
Conductivité thermique W/(m·K) - (EN ISO 10456)	$\leq 0,036$	$\leq 0,041$	$\leq 0,045$	$\leq 0,050$
Réaction en feu (EN 13501-1)	A1	A1	A1	A1
Résistance à la compression (EN 826-A) (kPa)	≥ 500 (5 kg/cm ²)	≥ 600 (6 kg/cm ²)	≥ 900 (9 kg/cm ²)	≥ 1.600 (16 kg/cm ²)
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (EN ISO 10456)	$\mu = \infty$	$\mu = \infty$	$\mu = \infty$	$\mu = \infty$

7 - Notre soutien personnalisé lors du développement de projets et notre service TAPERED (Pentes intégrées)

Soutien personnalisé aux projets. A chaque étape du processus.

Pour la réalisation de toitures actives durables, FOAMGLAS® vous soutient du début à la fin. Pendant la **phase de conception**, nous sommes heureux de vous aider en vous fournissant des calculs d'isolation thermique, des dessins détaillés et des solutions sur mesure, spécifiques à votre projet. Nous vous aidons également à calculer les coûts, à préparer les textes de spécifications, les plans Tapered spécifiques au projet et les conseils techniques adaptés. **Avant et pendant la mise en œuvre** de votre toiture active, nous proposons une formation théorique et pratique pour les installateurs, une mise en route et une formation sur site, ainsi qu'une visite et un suivi du chantier. Tout cela pour assurer une exécution sans faille de votre toiture.

Notre service TAPERED. Une solution polyvalente pour tout type de toit.

Un **drainage correct** est un défi pour tout projet de construction. Notre **système FOAMGLAS® TAPERED** permet une évacuation des eaux aisées grâce à l'isolation à pente intégrée plutôt que d'ajouter un élément en pente tel qu'un béton de pente ... Notre équipe d'experts calcule la pente idéale pour la surface de votre toit, en tenant compte de toutes les spécifications de votre projet y compris celles du détail architecturale. Le résultat ? Une excellente évacuation de l'eau, un gain de temps considérable sur le chantier et moins de risques d'erreurs lors de l'exécution.

Qu'est-ce que FOAMGLAS® TAPERED ?

FOAMGLAS® TAPERED est un système d'isolation et de drainage haute performance en un seul produit. Avec ce système, la pente est intégrée dans le matériau d'isolation. Les panneaux isolants assurent une **isolation thermique optimale** et une **protection contre l'humidité** pendant plusieurs générations. FOAMGLAS® TAPERED **protège les biens de valeur, garantit des coûts d'entretien minimaux, est ininflammable et résistant aux fortes charges ainsi qu'aux moisissures et aux rongeurs.**

Comment fonctionne le service FOAMGLAS® TAPERED ?

Tout d'abord, notre **conseiller technique travaillera en étroite collaboration avec vous pour que vous puissiez lui fournir les détails dont nous**

avons besoin afin de concevoir la pente idéale pour votre projet de toit plat.

Il s'agit notamment d'informations sur le pourtour de la surface, sur les hauteurs de seuils et les acrotères, sur les limites de la hauteur du toit et les évacuations d'eau, ainsi que sur la pente requise, la direction optimale de l'évacuation et la performance thermique souhaitée. En outre, notre **équipe TAPERED** vous guidera à chaque étape du processus de réalisation, en tenant compte de tous les détails de votre projet. Il vous fournira les dessins nécessaires et un plan de calepinage détaillé pour une solution d'isolation de haute qualité qui résistera à l'épreuve du temps.

Qu'est-ce que vous y gagnez ?

FOAMGLAS® TAPERED offre une **tranquillité d'esprit absolue** : une bonne évacuation des eaux et une isolation étanche réduisent le risque de fuites futures, garantissent une longue durée de vie et empêchent l'eau stagnante sur le toit. La résistance élevée à la compression du matériau isolant empêche également toute déformation, de sorte qu'il n'y a **aucun risque de fissures ou d'autres dommages**. Comme aucun béton en pente n'est nécessaire, l'épaisseur totale de la construction peut être considérablement réduite. FOAMGLAS® TAPERED est également **rentable** : la durabilité garantit une valeur d'isolation maximale et des coûts d'entretien minimaux.



8 - Prêt à commencer ?

Vous avez encore des questions sur notre système de toiture compacte ?

Contactez nos conseillers techniques. Ils vous feront la proposition idéale pour votre projet et formeront votre personnel à une mise en oeuvre correcte.



Pittsburgh Corning Suisse SA
Schöngrund 26
6343 Rotkreuz
T. +41 (0)41 798 07 08

www.foamglas.ch



FOAMGLAS®