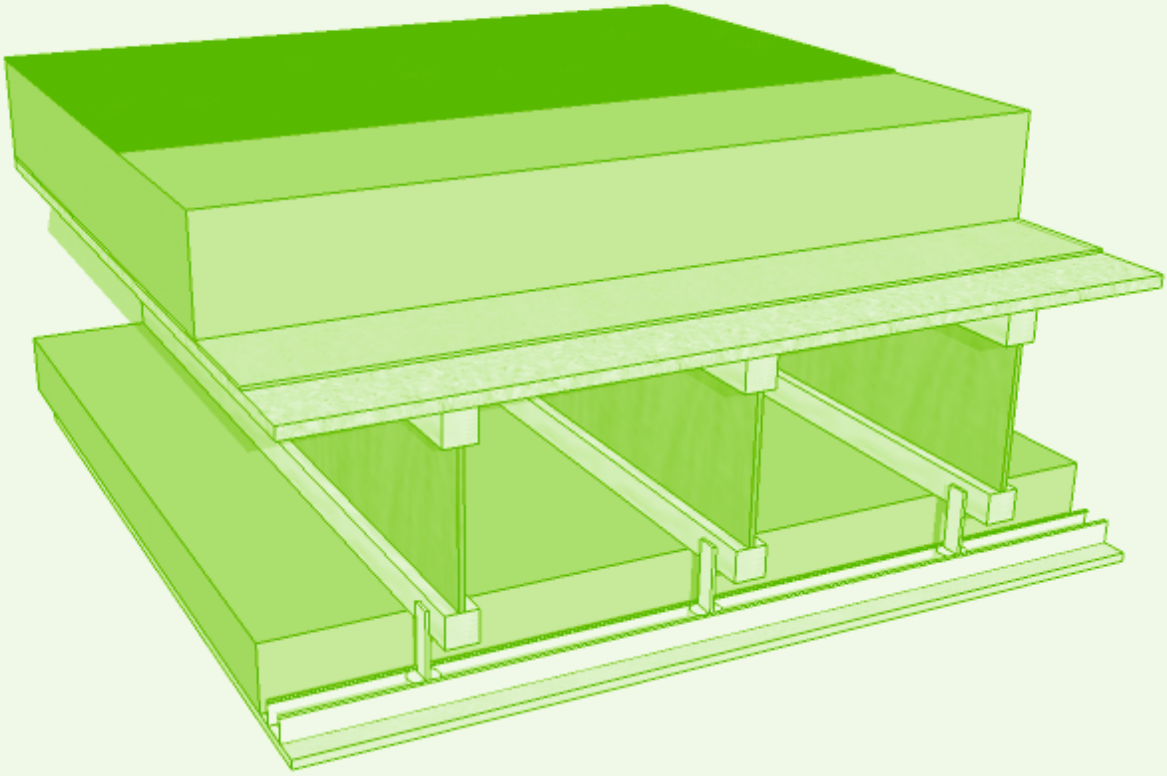
Solutions techniques

Toitures isolées à faible pente avec complexe d'étanchéité

Produits pour la construction saine
issus de matériaux naturels renouvelables



solutions constructives

STEICO

Le système constructif par nature

Contexte réglementaire et normatif

Le présent document s'appuie sur les textes suivants :

- DTU 43.4 : toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité
- Guide RAGE : toitures terrasses bois isolées sous l'élément porteur
- Recommandations professionnelles CSFE pour la conception de l'isolation thermique des toitures-terrasses et toitures inclinées avec étanchéité
- Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées
- CPT n°2662 : guide UEATC pour l'agrément des systèmes isolants support d'étanchéité des toitures plates et inclinées
- CPT n°3229 : résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture et d'isolants supports
- CPT n°3564 : résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures
- CPT n°3502 PVC : étanchéité de toitures par membranes monocouches synthétiques en PVC-P non compatibles avec le bitume faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document d'Application
- Catalogue Construction Bois FCBA : toitures plates
- DTU 43.1 : travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie. Norme homologuée NF P 84-204
- DTU 43.3 : mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité
- DTU 20.12 : maçonnerie des toitures et d'étanchéité, gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité. Norme homologuée NF P 10-203

Généralités sur les produits concernés

- Structure porteuse : réalisée conformément au DTU référent et dimensionnée selon les méthodes de calcul en vigueur.
- Structure bois : DTU 31.2 et EUROCODE 5
- Structure béton armé : DTU 20.12 et EUROCODE 2
- Structure métallique : EUROCODE 3
- Eléments porteurs : constituent le support continu, réalisés en bois massif ou panneaux dérivés du bois, en béton ou en acier. Se référer aux DTU série 43.
- Pare-vapeur : on se conformera aux prescriptions des DTU série 43 concernés ou des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.
- Couche isolante : assure la résistance thermique requise selon la réglementation en vigueur. Les différentes solutions techniques proposées seront toutes compatibles avec les labels d'efficacité énergétique suivants :

RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

Bepos-effinergie

CERTIFIED COMPONENT
Passive House Institute

Dans le cas des toitures-terrasses chaudes avec isolant au-dessus de l'élément porteur, STEICO possède dans sa gamme l'isolant STEICO*roof dry*. Cet isolant rigide support d'étanchéité est mis en œuvre libre sur l'élément porteur et peut recevoir un système d'étanchéité sous protection lourde.

STEICO*roof dry* : classe de compressibilité B jusqu'à 280mm (selon CPT 2662), convient pour la réalisation de toiture terrasses non-accessibles, circulation peu fréquente pour travaux d'entretien.

Système d'étanchéité : vérifier la compatibilité du système d'étanchéité avec son support et selon l'emploi visé. Le système d'étanchéité visé ici sera posé en indépendance et nécessitera un lestage. Il peut être constitué d'une protection meuble, de granulats courants, roulés ou concassés, d'une épaisseur de 0,04m minimum, voir DTU série 43. Le lestage peut également être assuré par une végétalisation. Dans ce cas, se référer aux règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées.

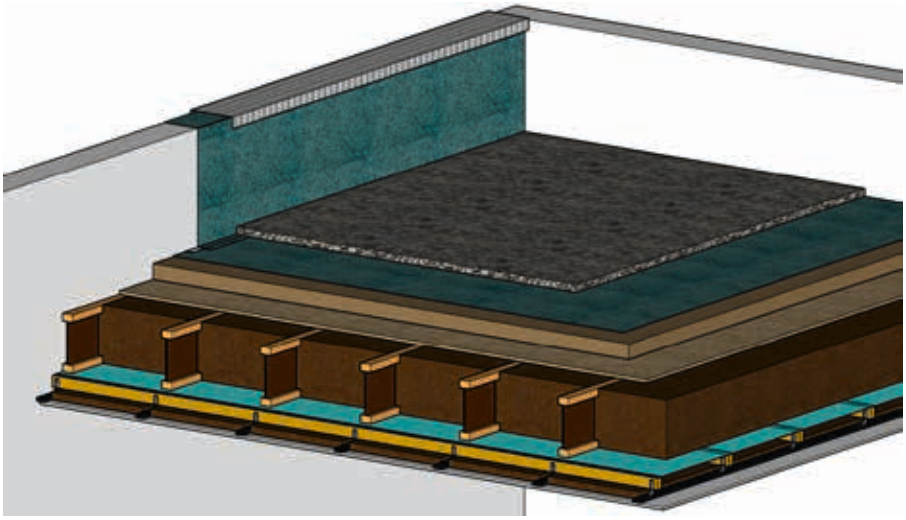
Éléments porteurs bois

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions du DTU 43.4. La structure porteuse et l'élément porteur décrits ci-dessous sont donnés pour une reprise de charges spécifique. Il est du devoir du constructeur de ces éléments d'opérer selon la réglementation en vigueur.

La pente calculée en tout point de l'élément porteur en partie courante, en tenant compte de la déformation de la structure porteuse et des différentes charges, est au moins égale à 1 %. A défaut de justification et en première approximation, il convient d'adopter une pente minimale de 3 % pour se prémunir des risques de flaches, contre-pentes et retenues d'eau.

TOITURE CHAUDE ISOLÉE PRINCIPALEMENT SOUS L'ÉLÉMENT PORTEUR

Définition : Une toiture chaude isolée se caractérise notamment par une absence de ventilation au niveau de l'élément porteur. Ici, la majeure partie de l'isolant se trouve sous l'élément porteur et une autre partie se trouve au-dessus. Cette dernière couche d'isolant rigide STEICO*roof dry* fait office de support d'étanchéité.

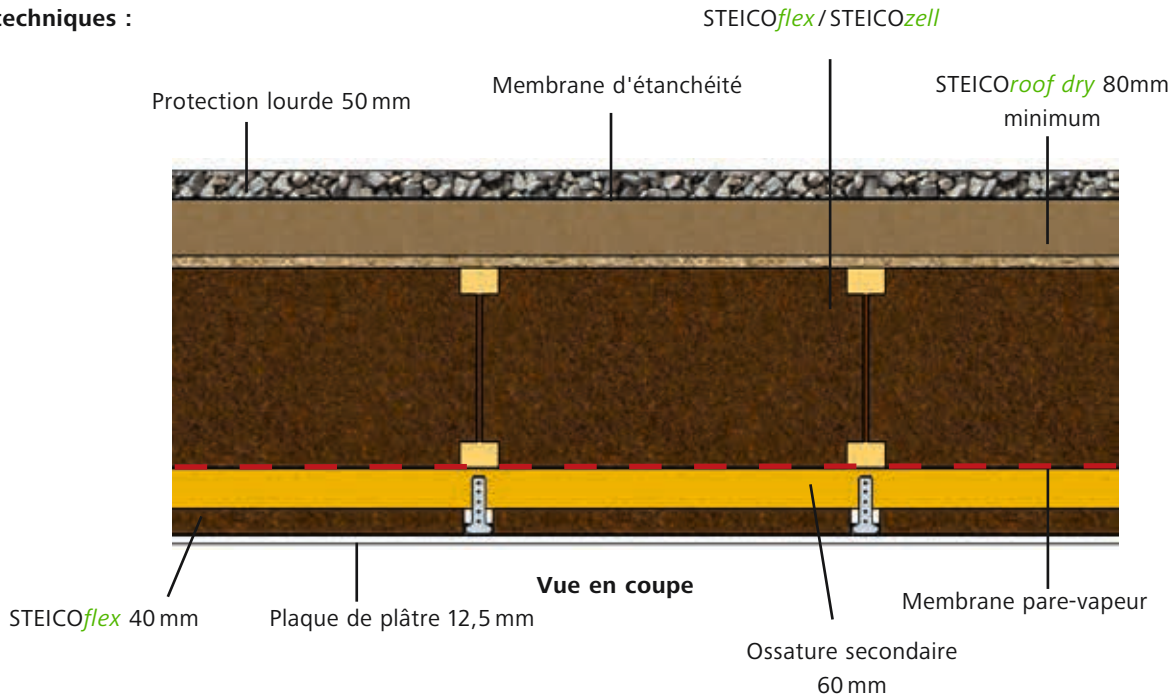


Domaine d'emploi : Locaux à faible et moyenne hygrométrie. Valable en France métropolitaine pour une altitude inférieure ou égale à 900 m (voir DTU 43.4 Annexe B Classement des locaux en fonction de leur hygrométrie). La pente maximale admissible est de 5% (voir DTU 43.4). Il est conseillé de prévoir une pente minimale de 3% afin de limiter le risque de rétention d'eau due à la flèche des éléments structurels.

Exemple de composition :

- Protection lourde e=50mm minimum compatible avec revêtement d'étanchéité conforme aux DTU série 43.
- Etanchéité type membrane EPDM compatible avec élément porteur et fixation par lestage
- Isolant rigide STEICO*roof dry* : 80mm minimum
- Elément porteur bois : panneau de particules ou équivalent conforme au DTU 43.4
- Structure porteuse type STEICO*joist*
- Isolant en vrac entre ossature porteuse STEICO*zell* ou isolant semi-rigide STEICO*flex*
- Membrane d'étanchéité à l'air, pare-vapeur support de l'isolant en vrac
- Ossature secondaire bois massif classe d'emploi 2 minimum : e=60mm
- Isolant thermique-acoustique e=40mm : STEICO*flex*
- Plaque de plâtre cartonnée e=12,5mm fixée sur fourrure métallique, reliée par suspentes à l'ossature secondaire

Détails techniques :



Fixation de la membrane d'étanchéité :

La membrane d'étanchéité sera posée en indépendance sur l'élément porteur sous protection lourde selon les DTU série 43 et Avis Techniques des membranes.

La protection lourde sera conforme aux prescriptions des DTU série 43. Elle est assurée par une couche de granulats courants, roulés ou concassés, de 0,05 m d'épaisseur minimale.

Contrainte au feu :

- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur : le comportement des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) pour tous les types d'ouvrages.
- Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur : les dispositifs réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support. Dans le cas d'exigences particulières, un écran thermique peut être mis en place en remplaçant l'isolant acoustique STEICO*flex* par un isolant type laine de roche ou panneau de perlite expansée. Ces produits doivent être conformes aux exigences des règlements incendie correspondant à la destination du bâtiment.

Performances thermiques : pour une isolation STEICO*zell* de 240mm entre solives

- Epaisseur totale : 502,5 mm
- U_{paroi} : 0,111 W.m-1.K-1
- Résistance thermique globale : 8,95 m.K/W
- Déphasage : 23 heures

Hygrothermie : Valeurs obtenues selon l'outil Ubakus s'appuyant sur les méthodes de calcul de la DIN 4108-3 (méthode Glaser).

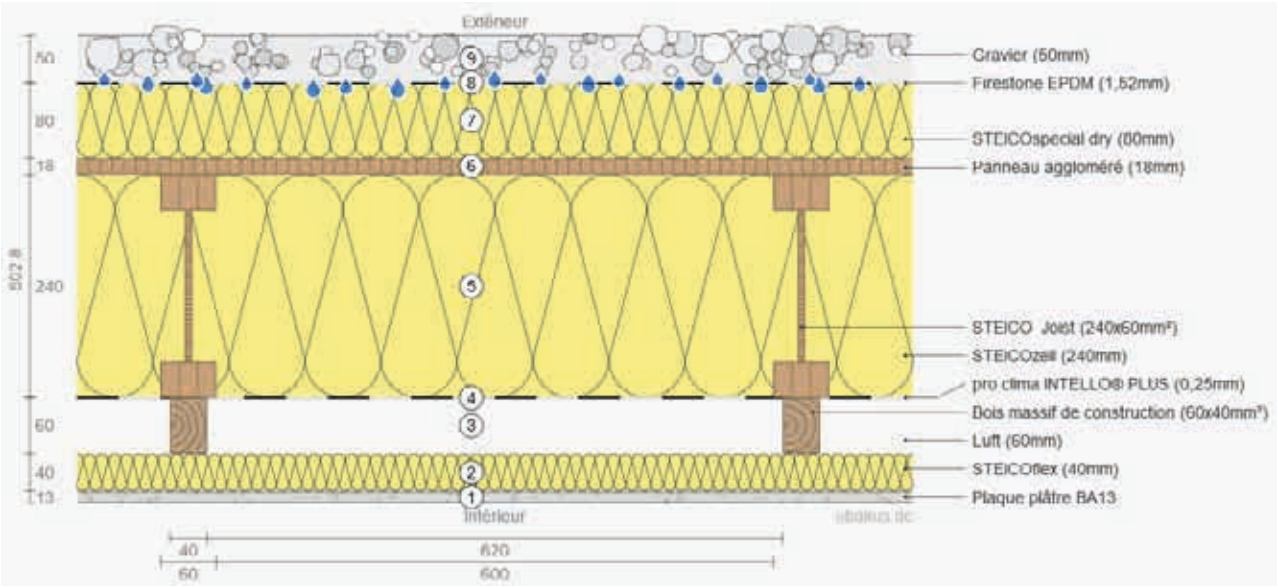
Les résultats ci-dessous ont été obtenus avec la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité à l'air d'une valeur s_d hygrovariable allant de 0,25 à 25 m.

Climat intérieur : 20°C, 50% d'humidité relative

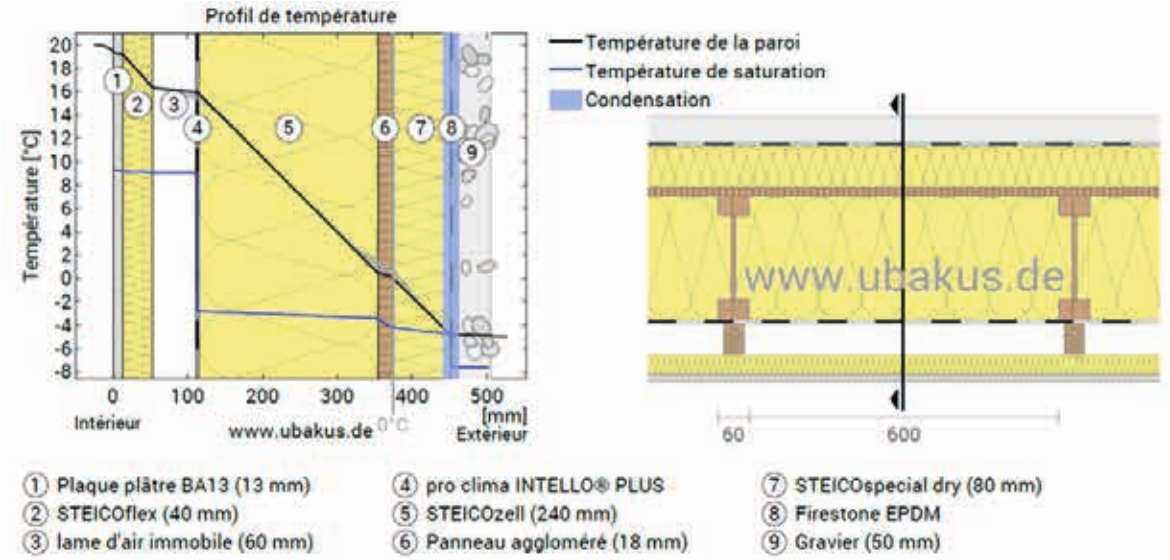
Climat extérieur : -5°C, 80% d'humidité relative

Les hypothèses effectuées sont données à titre d'exemple. Une étude spécifique plus approfondie de type « simulation dynamique » est à mener selon la localité et l'altitude du projet.

Pour cette étude, le produit STEICO*roof dry* a été remplacé par le produit STEICO*special dry*. Ces deux produits ont les mêmes propriétés thermiques.



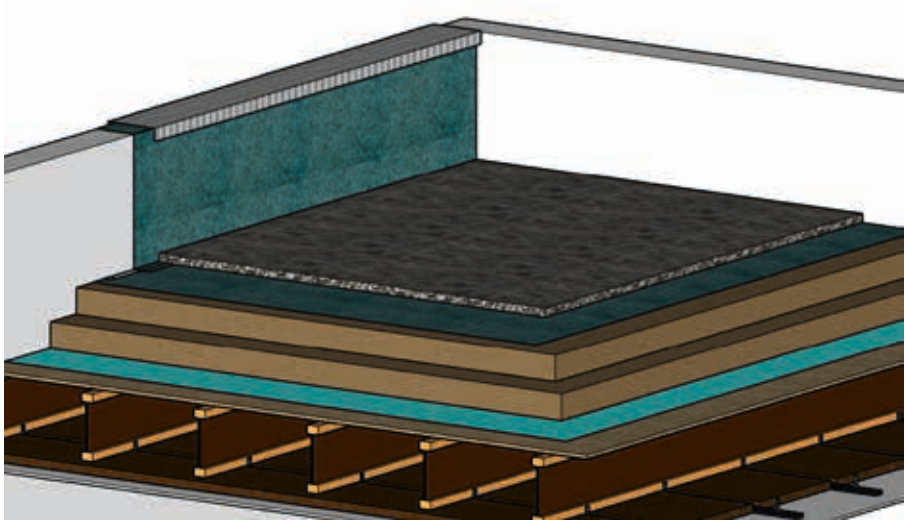
Profil de température :



Hygrométrie/condensat : 150g/m², sèche en 44 jours

TOITURE CHAUDE ISOLÉE AU-DESSUS DE L'ÉLÉMENT PORTEUR

Définition : ici, la majeure partie de l'isolant se trouve au-dessus de l'élément porteur. Il fait également office de support d'étanchéité.

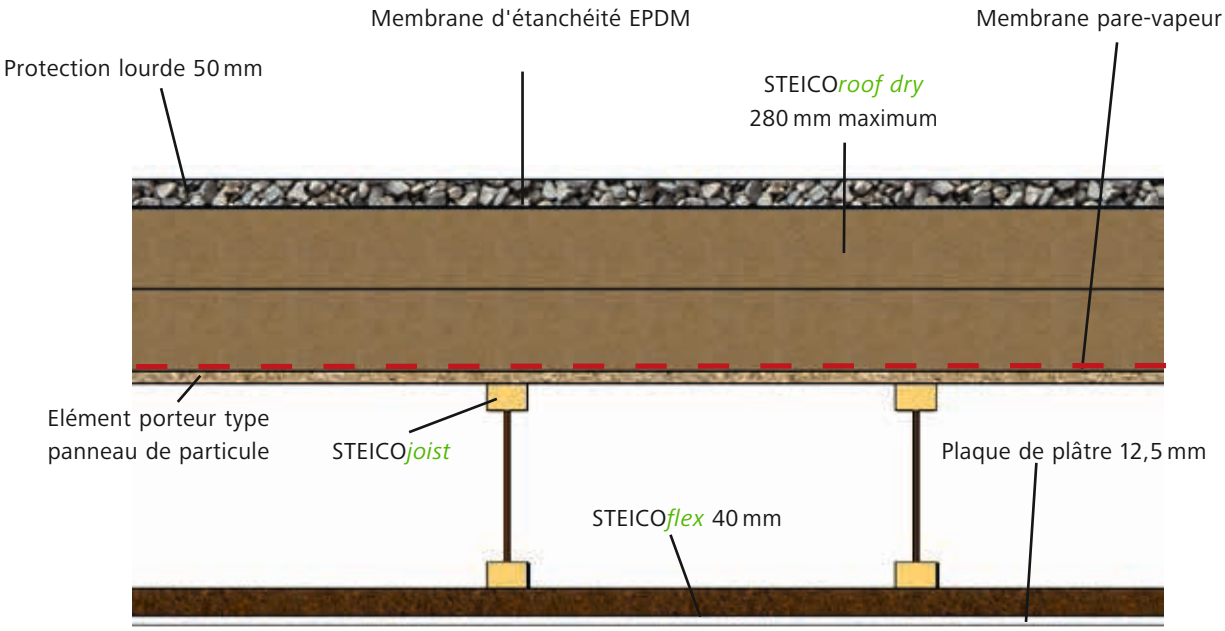


Domaine d'emploi : Locaux à faible et moyenne hygrométrie. Locaux à forte hygrométrie par intermittence (sauf élément porteur en panneau de particules). Valable en France métropolitaine pour une altitude inférieure ou égale à 900 m (voir DTU 43.4 Annexe B Classement des locaux en fonction de leur hygrométrie). La pente maximale admissible est de 5% (voir DTU 43.4). Il est conseillé de prévoir une pente minimale de 3% afin de limiter le risque de rétention d'eau due à la flèche des éléments structurels. L'utilisation de l'isolant support d'étanchéité STEICO*roof dry* permet une accessibilité de la toiture pour l'entretien (classe de compressibilité B).

Exemple de composition :

- Protection lourde e=50mm compatible avec revêtement d'étanchéité conforme aux DTU série 43
- Etanchéité type membrane EPDM compatible avec élément porteur et fixation par lestage
- Isolant rigide STEICO*roof dry* : 280mm maximum (2x140mm)
- Membrane d'étanchéité à l'air, pare-vapeur
- Elément porteur bois : panneau de particules ou équivalent conforme au DTU 43.4
- Structure porteuse : STEICO*joist*
- Ossature secondaire bois massif classe d'emploi 2 minimum : e=60mm
- Isolant thermique et acoustique e=40mm : STEICO*flex*
- Plaque de plâtre cartonnée e=12,5 mm fixée sur fourrure métallique reliée par suspentes à la structure porteuse.

Détails techniques :



Vue en coupe

Fixation de la membrane d'étanchéité :

La membrane d'étanchéité sera posée en indépendance sur l'élément porteur sous protection lourde selon les DTU série 43 et Avis Techniques des membranes.

La protection lourde sera conforme aux prescriptions des DTU série 43. Elle est assurée par une couche de granulats courants, roulés ou concassés, de 0,05m d'épaisseur minimale.

Contrainte au feu :

- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur : le comportement des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) pour tous les types d'ouvrages.
- Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur : les dispositifs réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support. Dans le cas d'exigences particulières, un écran thermique peut être mis en place en remplaçant l'isolant acoustique STEICO*flex* par un isolant type laine de roche ou panneau de perlite expansée. Ces produits doivent être conformes aux exigences des règlements incendie correspondant à la destination du bâtiment.

Performances thermiques : pour une isolation STEICO*roof dry* de 280mm au dessus de l'élément porteur

- Epaisseur totale : 643 mm
- U_{paroi} : 0,120 W.m-1.K-1
- Résistance thermique globale : 8,32 m.K/W
- Déphasage : 23 heures

Hygrothermie :

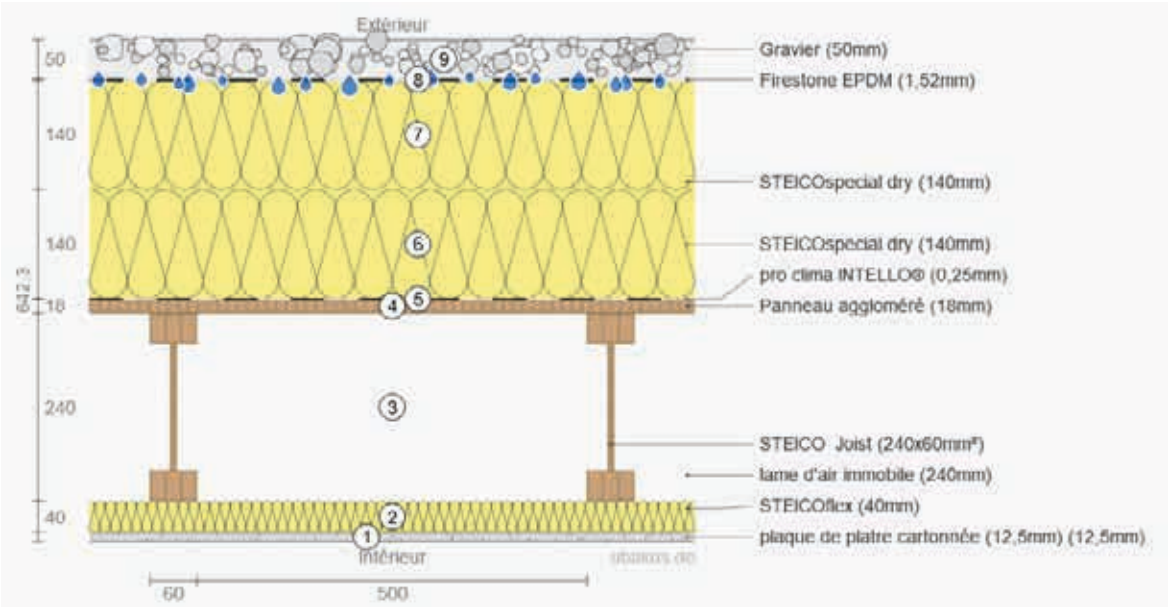
Valeurs obtenues selon l'outil Ubakus s'appuyant sur les méthodes de calcul de la DIN 4108-3 (méthode Glaser).

Les résultats ci-dessous ont été obtenus avec la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité à l'air d'une valeur s_d hygrovariable allant de 0,25 à 25m.

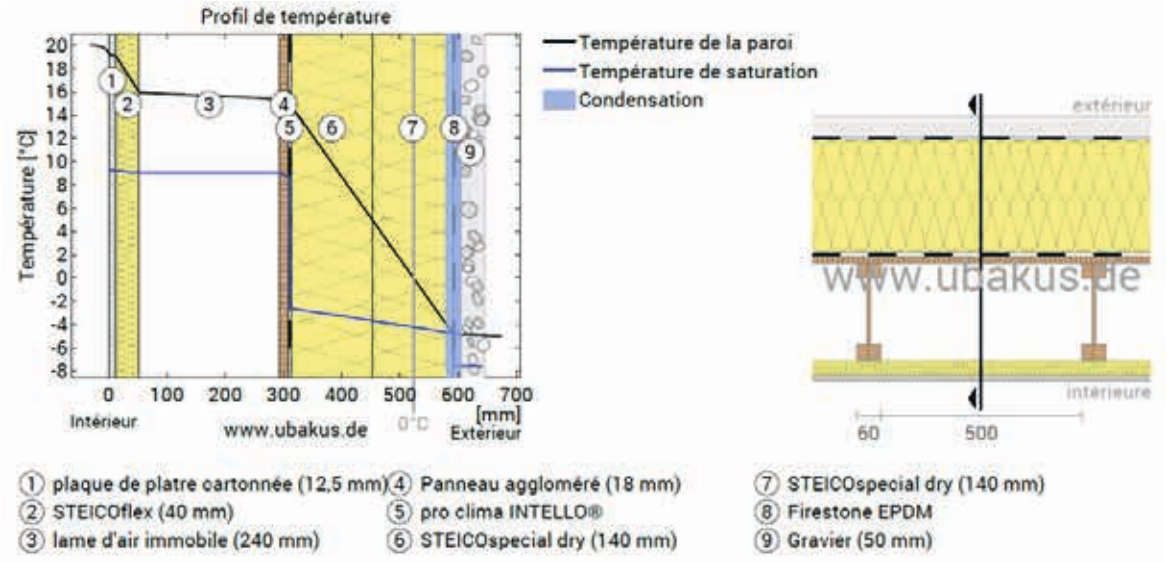
- Climat intérieur : 20°C, 50% d'humidité relative
- Climat extérieur : -5°C, 80% d'humidité relative

Les hypothèses effectuées sont données à titre d'exemple. Une étude spécifique plus approfondie de type « simulation dynamique » est à mener selon la localité et l'altitude du projet.

* Pour cette étude, le produit STEICO*roof dry* a été remplacé par le produit STEICO*special dry*. Ces deux produits ont les mêmes propriétés thermiques.



Profil de température :



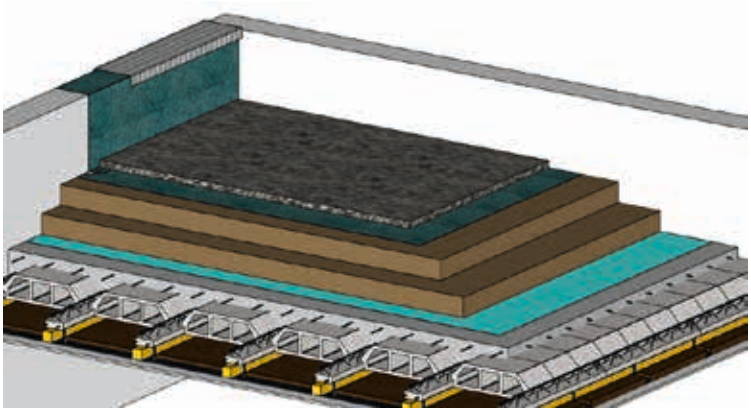
Hygrométrie/condensat : 150g/m², sèche en 81 jours

Eléments porteurs béton

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions du DTU 43.1. La structure porteuse et l'élément porteur sont décrits ci-dessous et donnés pour une reprise de charges spécifique. Il est du devoir du constructeur de ces éléments selon la réglementation en vigueur.

TOITURE CHAUDE ISOLÉE AU DESSUS DE L'ÉLÉMENT PORTEUR

Définition : l'élément porteur est constitué d'une dalle en béton armé, type poutrelle-hourdis faisant également office de structure porteuse.



Domaine d'emploi :

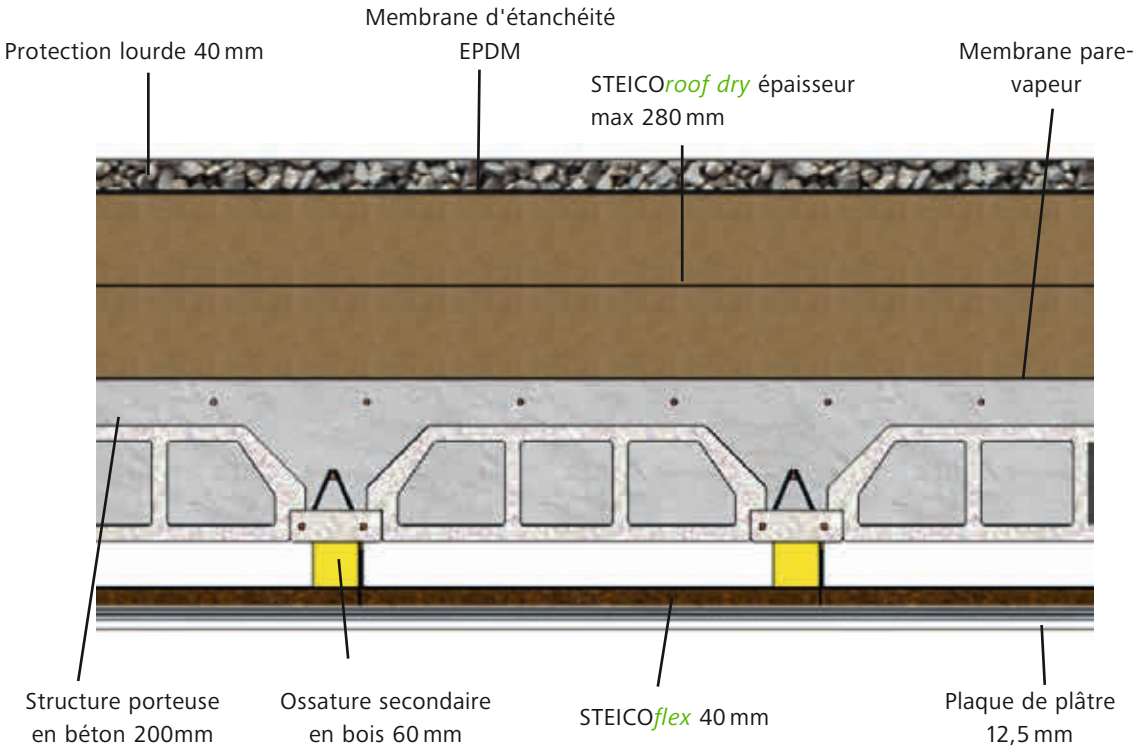
Locaux à faible et moyenne hygrométrie. Locaux à forte hygrométrie par intermittence. Valable en France métropolitaine pour une altitude inférieure ou égale à 900m (voir DTU 43.4 Annexe B Classement des locaux en fonction de leur hygrométrie). La pente maximale admissible est de 5% (voir DTU 43.1).

L'utilisation de l'isolant support d'étanchéité STEICO*roof dry* permet une accessibilité de la toiture pour l'entretien (classe de compressibilité B).

Exemple de composition :

- Protection lourde e=50mm compatible avec revêtement d'étanchéité
- Etanchéité type membrane EPDM compatible avec élément porteur et fixation par lestage
- Isolant STEICO*roof dry* épaisseur 280mm maximum
- Membrane d'étanchéité à l'air, pare-vapeur
- Dalle porteuse en béton armé type poutrelles-hourdis
- Ossature secondaire créant une lame d'air immobile e=60mm
- Isolant phonique STEICO*flex* e=40mm
- Plaque de plâtre cartonnée reliée par suspentes métalliques à l'ossature secondaire.

Détails techniques :



Vue en coupe

Fixation de la membrane d'étanchéité :

La membrane d'étanchéité sera posée en indépendance sur l'élément porteur sous protection lourde selon les DTU série 43 et Avis Techniques des membranes.

La protection lourde sera conforme aux prescriptions des DTU série 43. Elle est assurée par une couche de granulats courants, roulés ou concassés, de 0,05m d'épaisseur minimale.

Contrainte au feu :

- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur : le comportement des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) pour tous les types d'ouvrages.
- Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur : les dispositifs réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support. Dans le cas d'exigences particulières, un écran thermique peut être mis en place en remplaçant l'isolant acoustique STEICO*flex* par un isolant type laine de roche ou panneau de perlite expansée. Ces produits doivent être conformes aux exigences des règlements incendie correspondant à la destination du bâtiment.

Performances thermiques : pour une isolation STEICO*roof dry* de 280mm au dessus de l'élément porteur

- Epaisseur totale : 645 mm
- U_{paroi} : 0,121 W.m-1.K-1
- Résistance thermique globale : 8,26 m.K/W
- Déphasage : plus de 24 heures

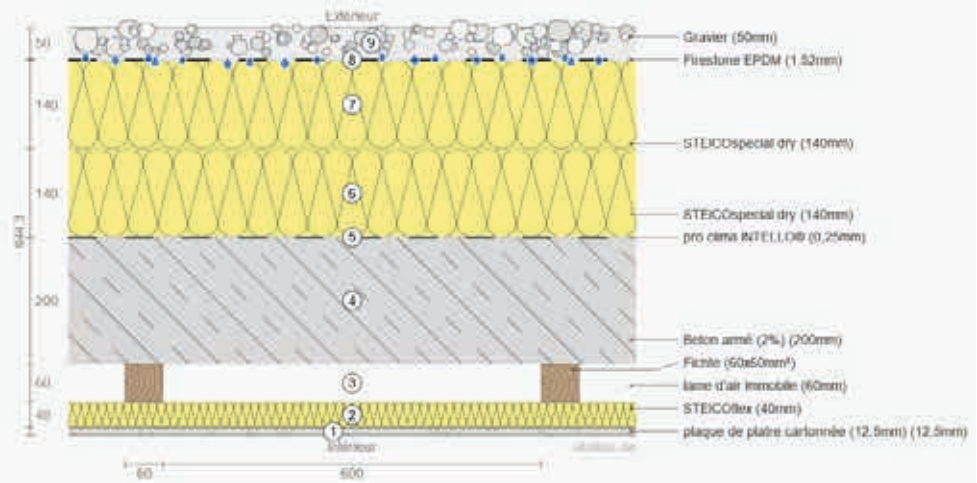
Hygrothermie : Valeurs obtenues selon l'outil u-paroi s'appuyant sur les méthodes de calcul de la DIN 4108-3 (méthode Glaser).

Les résultats ci-dessous ont été obtenus avec la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité à l'air d'une valeur s_d hygrovariable allant de 0,25 à 25m.

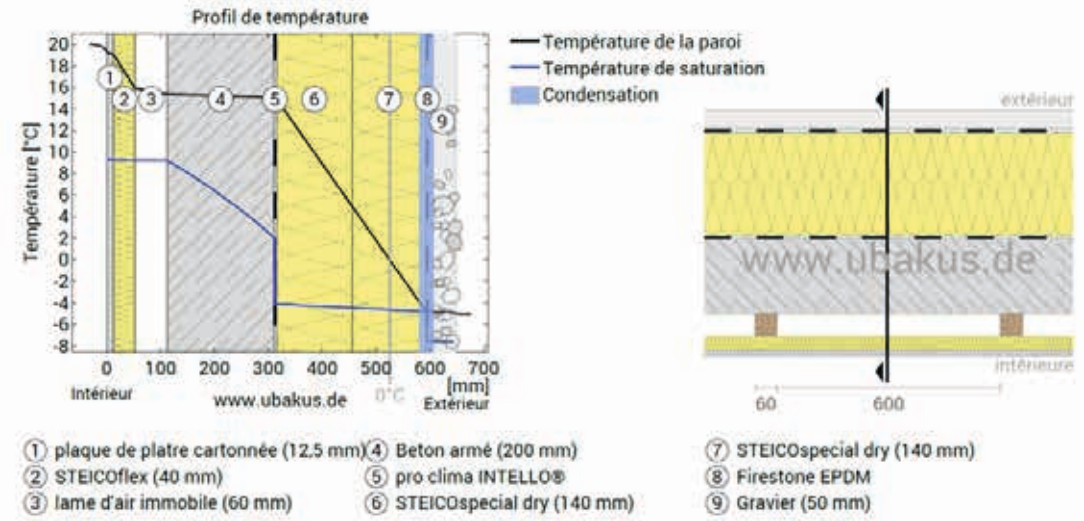
- Climat intérieur : 20°C, 50% d'humidité relative
- Climat extérieur : -15°C, 80% d'humidité relative

Les hypothèses effectuées sont données à titre d'exemple. Une étude spécifique plus approfondie de type « simulation dynamique » est à mener selon la localité et l'altitude du projet.

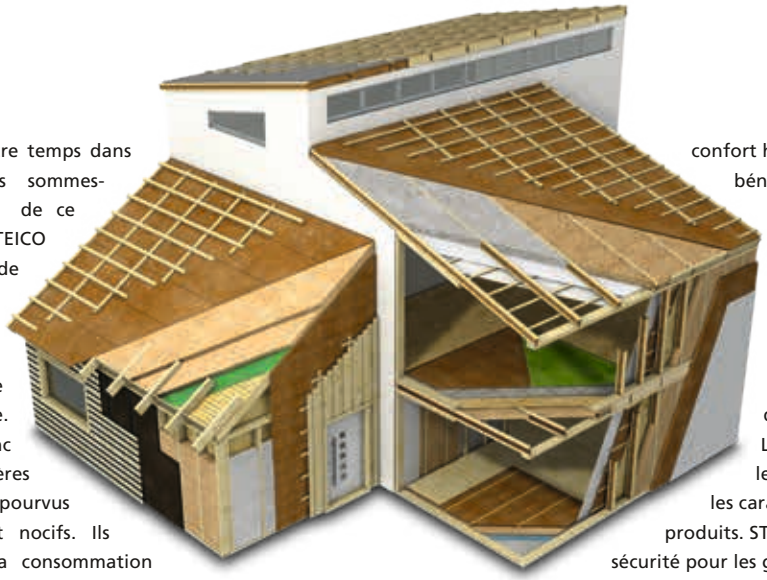
* Pour cette étude, le produit STEICO*roof dry* a été remplacé par le produit STEICO*special dry*. Ces deux produits ont les mêmes propriétés thermiques.



Profil de température :



Hygrométrie/condensat : 44g/m², sèche en 88 jours



Nous passons 80% de notre temps dans des pièces closes. Mais sommes-nous toujours conscients de ce qui nous entoure ? STEICO s'est fixé pour mission de développer des produits pour la construction qui répondent à la fois aux besoins de l'Homme mais aussi de la nature. Nos produits sont donc issus de matières premières renouvelables et dépourvus d'additifs potentiellement nocifs. Ils permettent de réduire la consommation énergétique des bâtiments et contribuent au confort hygrothermique de l'habitat, bénéfique pour tous et en particulier pour les personnes souffrant d'allergies.

Les matériaux de construction et les isolants STEICO sont dotés de nombreux labels de qualité. Ainsi les sigles FSC® et PEFC™ vous garantissent une exploitation durable de la ressource bois. L'ACERMI et la Keymark attestent les performanches thermiques et les caractéristiques techniques de nos produits. STEICO est garant de qualité et de sécurité pour les générations à venir.

Solutions et systèmes complets d'isolation et de construction en neuf et en rénovation – pour toitures, murs et planchers

- Matières premières renouvelables sans additif dangereux
- Isolation hivernale performante
- Confort d'été excellent
- Économie d'énergie et augmentation de la valeur du bâtiment
- Pare-pluie et ouvert à la diffusion de vapeur
- Résistant au feu
- Amélioration de l'isolation phonique
- Écologique et recyclable
- Utilisation simple et agréable
- Contribue au confort et au bien-être de l'habitat
- Qualité normée, contrôlée et certifiée
- Système complet d'isolation et de construction

Production certifiée selon norme ISO 9001:2015

Votre revendeur agréé :

www.steico.com

Imprimé sur papier certifié FSC® | modifié le 05/2019, sous réserve de toutes modifications ultérieures.