

AOZ

ISOLATION THERMIQUE AVEC SYSTÈME
DE FAÇADE THERMOCAP



ARREGHINI®

ITALIAN PAINTS SINCE 1950



07

ISOLATION THERMIQUE AVEC Système de façade Thermocap

Thermocap est le système composite d'isolation thermique par l'extérieur des parois murales, qui constitue une contribution efficace à la réduction de la consommation d'énergie en agissant sur la diminution de la transmission thermique des surfaces opaques verticales.



SOMMAIRE

- 2 PRÉAMBULE**
- 6 LE PACK THERMOCAP**
- 8 LES AVANTAGES DE L'UTILISATION DES SYSTÈMES THERMOCAP**
- 10 LES SYSTÈMES ET LEURS COMPOSANTS THERMOCAP**
- 12 MODALITÉS D'APPLICATION**
 - 12. Analyse du support*
 - 13. Exigences du matériau isolant pour les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (ITE)*
 - 14. Système d'isolation thermique par l'extérieur Thermocap*
 - 15. Système d'isolation thermique par l'extérieur Thermocap S5*
- 16 RÉALISATION DE L'ŒUVRE**
 - 16. Réalisation du socle (plinthe)*
 - 18. Pose des panneaux isolants*
 - 21. Fixation par chevillage des panneaux isolants*
- 26 PROTECTION DES ANGLES**
 - 26. Cornières de protection*
 - 27. Renforts aux angles des portes et fenêtres*
- 28 ENDUIT ARMÉ**
 - 28. Préparation de l'enduit et pose de l'armature*
 - 29. Revêtement de finition*
- 31 6 RAISONS DE CHOISIR LES SYSTÈMES THERMOCAP**
- 32 LES COMPOSANTS**
- 38 DÉCOUPES**

PRÉAMBULE

Au cours des dernières décennies, on a assisté à une augmentation significative des besoins énergétiques, ce qui a entraîné une variation préoccupante de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, provoquant un effet de serre et une hausse exponentielle des températures.

Selon les estimations de l'Union Européenne, le secteur du bâtiment joue un rôle majeur dans la consommation énergétique, représentant 45 % de l'énergie produite, et est responsable de 50 % de la pollution atmosphérique. Destinataire de 50 % des ressources prélevées à la nature, ce secteur génère 50 % des déchets annuels européens.

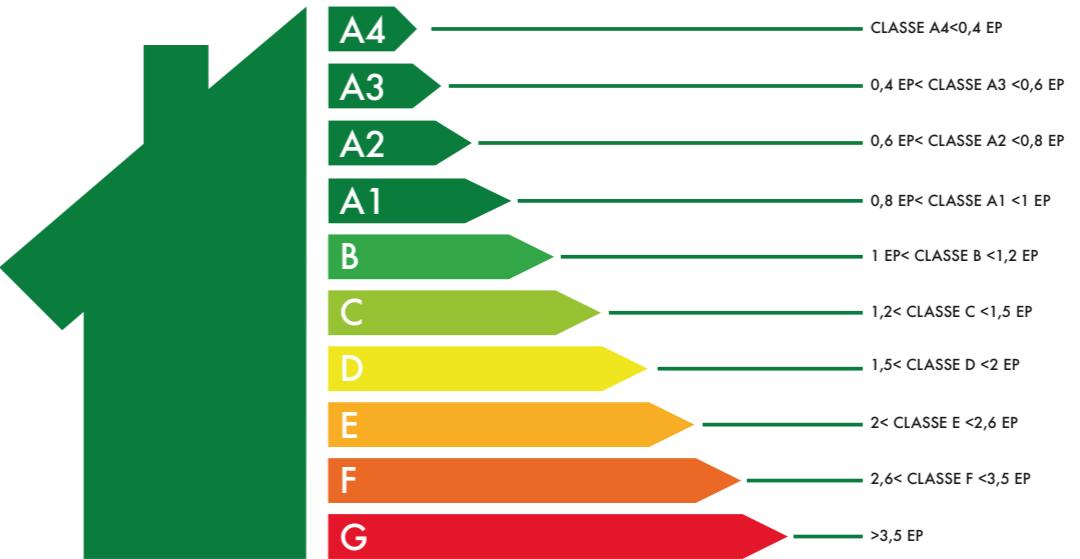
Au niveau international, il apparaît nécessaire de modifier en profondeur les méthodes de construction des bâtiments ainsi que la conception des installations associées. Cette urgence a été formalisée au niveau européen par la directive « Energy Performance of Building » (EPBD) 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments. Cette directive, prenant en compte la rareté des matières premières et des sources d'énergie, oriente vers une politique de maîtrise des consommations en promouvant l'économie d'énergie via une amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables, afin de réduire l'impact environnemental et les émissions atmosphériques, comme prévu dans le Protocole de Kyoto.

De nombreuses lois et décrets nationaux de transposition de la directive européenne fixent des règles et des méthodes pour limiter les déperditions énergétiques dans les bâtiments, promouvoir une utilisation plus rationnelle de l'énergie et développer les sources alternatives renouvelables telles que l'énergie solaire ou éolienne. En définitive, il s'agit de règles visant à une nouvelle approche de la conception et à la programmation de maintenances destinées à l'économie d'énergie.

Avec les Décrets législatifs DL 192/05 et 311/06 ainsi que les lois régionales, la certification énergétique des bâtiments est devenue obligatoire. Par la suite, le décret ministériel du 26 juin 2015 a adapté les lignes directrices nationales pour la certification énergétique des bâtiments.

Cet outil vise à inciter tous les acteurs du processus de construction à réduire les consommations énergétiques et à utiliser des sources renouvelables pour la production d'énergie électrique et thermique, en introduisant le paramètre d'« efficacité énergétique » comme critère de valeur sur le marché immobilier.

BÂTIMENT À ÉNERGIE QUASI NULLE



La certification énergétique des bâtiments présente différentes significations selon les acteurs du processus:

- Pour le constructeur, elle met en valeur la qualité du bâtiment;
- Pour le professionnel, elle devient un indicateur de la qualité du projet;
- Pour les utilisateurs, elle constitue une garantie comparative pour un choix de gestion efficace et économique;
- Pour les Régions, c'est une opportunité concrète de planifier un développement territorial réellement durable.

La classe énergétique est représentée par un indicateur alphabétique où la lettre G correspond à la classe avec l'indice de performance le plus élevé (consommations énergétiques les plus importantes), tandis que la lettre A indique la classe avec la meilleure performance énergétique (consommations les plus faibles). Un indicateur numérique, associé à la lettre A, identifie les niveaux de performance énergétique dans un ordre croissant à partir de 1 (représentant le niveau de performance énergétique le plus bas de la classe A).

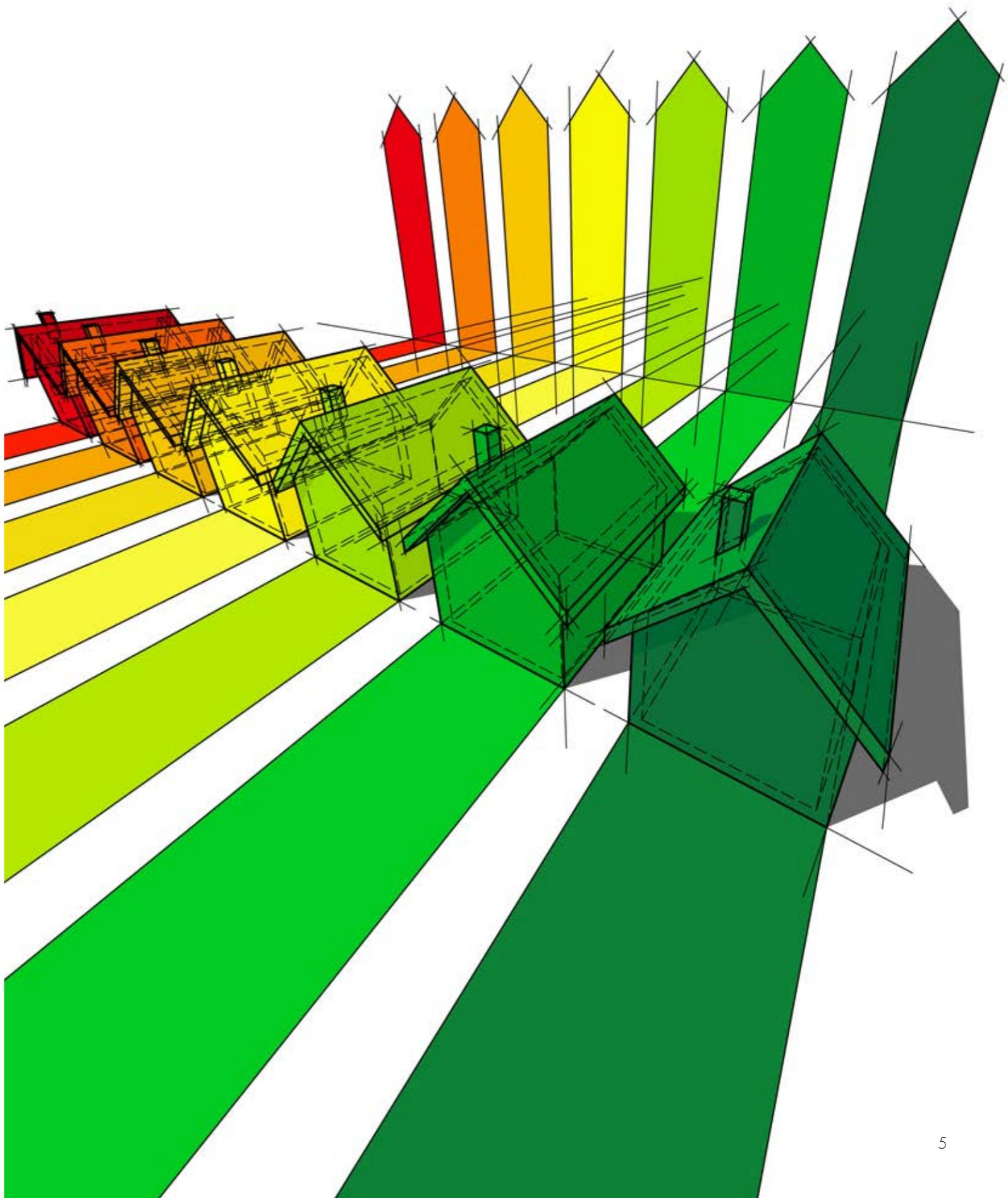
La case intitulée « bâtiment à énergie quasi nulle » (NZEB) désigne un bâtiment à très haute performance énergétique.

Depuis 2019, tous les nouveaux bâtiments publics doivent être construits selon les critères définis par la NZEB. À partir de 2021, cette obligation s'étendra à tous les autres bâtiments (publics et privés).

L'APE (Attestation de Performance Énergétique), en attribuant aux biens immobiliers des classes de performance spécifiques ainsi que des recommandations pour la rénovation énergétique, constitue un outil d'orientation du marché vers des bâtiments à meilleure qualité énergétique.

Une attestation correctement remplie permet aux utilisateurs finaux d'évaluer et de comparer les performances du bâtiment concerné, et de les confronter aux valeurs techniquement atteignables, dans un juste rapport entre les coûts d'investissement et les bénéfices qui en découlent.

Ces performances peuvent être évaluées tant pour les constructions neuves que pour les rénovations et les réhabilitations énergétiques.



LE PACK THERMOCAP

Dans ce contexte particulier, dans le secteur du bâtiment, le système d'isolation par « isolation thermique par l'extérieur » (ITE) s'est développé. Thermocap est un système composite d'isolation thermique extérieure des murs et constitue une contribution efficace à la réduction de la consommation énergétique puisqu'il agit en diminuant la transmission thermique des surfaces opaques verticales.

Utiliser Thermocap

C'est réduire les consommations et diminuer la pollution, avec une économie financière importante. À cela s'ajoute une amélioration du confort intérieur et une qualité de vie supérieure. En effet, on estime que les logements dépourvus d'isolation par l'extérieur présentent une déperdition d'énergie équivalente à 70 % de l'énergie, avec une utilisation limitée à 30 %.

Thermocap

Permet d'éliminer les pertes de chaleur en uniformisant les températures dans tout le volume intérieur, en annulant également les ponts thermiques, c'est-à-dire les discontinuités d'isolation qui peuvent se produire aux jonctions des éléments structurels tels que les planchers et les murs verticaux. Une isolation discontinue provoque des dilatations thermiques différentes et des absorptions hygroscopiques variées, engendrant fissures et infiltrations d'eau. Cela conduit à une dégradation de la structure par corrosion chimique et attaque biologique par moisissures et algues. Avec le système d'isolation Thermocap, le bâtiment ne subit pas de variations thermiques brutales, les mouvements inter-structurels sont fortement réduits et les ponts thermiques sont éliminés.

À l'intérieur du logement, les résultats seront une augmentation de la température, une réduction des condensations et de la formation de moisissures, ainsi qu'une surface habitable plus grande, car la structure sera plus fine.

L'application de l'isolation thermique par l'extérieur avec Thermocap peut être réalisée sur: murs enduits, maçonneries pleines, revêtements en klinker, revêtements céramiques, revêtements en brique, murs en béton apparent (béton armé).



LES AVANTAGES DE L'UTILISATION DES SYSTÈMES THERMOCAP

PROTECTION CONTRE LE FROID

L'isolation thermique par l'extérieur Thermocap protège le bâtiment du froid en garantissant une économie d'énergie importante pour le chauffage. Grâce à l'excellente isolation des murs, elle réduit la déperdition thermique vers l'extérieur du logement et élimine définitivement les ponts thermiques. La température ambiante reste ainsi homogène, favorisant une nette amélioration du confort et du bien-être intérieur.



PROTECTION CONTRE LA CHALEUR

L'isolation thermique par l'extérieur Thermocap protège le bâtiment de la chaleur en réduisant le besoin de climatiser et d'abaisser la température à l'aide d'appareils électriques. Elle assure une économie significative sur les coûts de refroidissement, garantissant un grand confort intérieur même en saison estivale. En exploitant l'inertie thermique, elle protège les façades de l'action solaire en empêchant l'accumulation de chaleur par la masse structurelle.

PROTECTION DES FAÇADES

Avec l'utilisation de Thermocap, les murs des bâtiments sont protégés contre les agents atmosphériques, l'humidité et les rayons solaires, en préservant l'esthétique, et en évitant les dommages causés par les ponts thermiques tels que fissures, infiltrations et moisissures. La salubrité des murs extérieurs est maintenue, optimisant ainsi le confort des espaces intérieurs.

BIEN-ÊTRE DOMESTIQUE

À toute période de l'année, Thermocap réduit l'amplitude thermique de la structure en atténuant la différence de température entre le mur et l'environnement, offrant ainsi une perception optimale de la chaleur. Pour garantir une condition de bien-être domestique, il est donc nécessaire de partir d'une conception correcte, en choisissant des paramètres qui ajoutent de la valeur à l'habitat.



ISOLATION ACOUSTIQUE

Certains systèmes d'isolation thermique par l'extérieur Thermocap offrent un haut niveau de confort également du point de vue acoustique. L'utilisation de panneaux isolants en laine de roche ou en liège crée une barrière efficace capable de filtrer les sons et bruits de forte intensité.

RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

La soluzione Thermocap è in linea con i valori e la filosofia di CAP Arreghini, rivolti a una concreta riduzione dei consumi energetici e al rispetto dell'ambiente. Thermocap permette di ottenere una riduzione dei costi di riscaldamento e di raffreddamento degli ambienti e, di conseguenza, la diminuzione di emissioni nocive nell'atmosfera, come richiesto dalle recenti normative europee.

LES SYSTÈMES ET LEURS COMPOSANTS THERMOCAP

Thermocap est un système composite collé avec fixation mécanique supplémentaire, composé d'un adhésif, d'un isolant, d'une armature en treillis noyée dans un enduit, d'un primaire et d'une finition. Le produit peut être utilisé pour l'isolation thermique extérieure des façades des bâtiments, sur enduits anciens et neufs, béton, brique et maçonnerie mixte.

Thermocap

Système d'isolation certifié ETA 09/0033 avec panneaux en EPS ou EPS graphite

ADHÉSIF	501
ISOLANT	EPS BLANC, EUROCLASSE E, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,035 W/mK EPS COMPOSITE AU GRAPHITE, Euroclasse E, conductivité thermique = 0,030 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV
ENDUIT DE BASE	501
(ou Enduit d'accrochage)	
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	MURIPLAST ACTIVE 1200, 1500 - SILOXCAP ACTIVE 1200, 1500

Thermocap S1

Système d'isolation avec panneaux en EPS

ADHÉSIF	50, 501, 502
ISOLANT	ECO 36 TR 100, EUROCLASSE E, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,036 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV
ENDUIT DE BASE	50, 501, 502
(ou Enduit d'accrochage)	
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RÉSILLE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S2

Système d'isolation avec panneaux en EPS graphite, isolation thermique renforcée notamment à basse densité

ADHÉSIF	50, 501, 502
ISOLANT	NEW REXPOL CAPOTTO DARK EPS 80, EUROCLASSE E, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,030 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV
ENDUIT DE BASE	50, 501, 502
(ou Enduit d'accrochage)	
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RÉSILLE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S3

Système d'isolation avec panneaux en EPS enrichi en graphite, hautes performances thermiques

ADHÉSIF	50, 501, 502
ISOLANT	NEW REXPOL CAPOTTO DARK EPS 100, EUROCLASSE E, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,031 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV
ENDUIT DE BASE	50, 501, 502
(ou Enduit d'accrochage)	
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RÉSILLE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S4

Système d'isolation avec panneaux en EPS graphite, valorisés en surface par un traitement semi-opaque qui prévient les déformations dues à l'absorption de chaleur; améliore l'isolation thermique à basse densité

ADHÉSIF	50, 501, 502
ISOLANT	REXPOL ADV EPS 100, EUROCLASSE E, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,031 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV
ENDUIT DE BASE	50, 501, 502
(ou Enduit d'accrochage)	
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RÉSILLE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S5

Laine de roche – minérale, respirabilité, résistance au feu, isolant acoustique éco-compatible

ADHÉSIF	401
ISOLANT	FRONTROK MAX PLUS, EUROCLASSE A1, CONDUCTIVITÉ THERMIQUE = 0,035 W/mK
CHEVILLE (ou Fixation)	TASSELLO SGR, TASSELLO SGR-AP, TASSELLO SGR-AV, ROSACE DIAMÈTRE 90-140
ENDUIT DE BASE	
(ou Enduit d'accrochage)	401
TREILLIS (ou Résille)	RÉSILLE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RÉSILLE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
PRIMAIRE	PRIMAIRE TOP
FINITION	SILOXCAP ACTIVE 1200-1500

MODALITÉS D'APPLICATION

Analyse du support

Avant de commencer la mise en œuvre des systèmes d'isolation Thermocap, il est nécessaire de procéder à la vérification du support:

- la surface doit être régulière, sans saillies, ni arêtes ni bavures, compacte, exempte de parties friables et de substances polluantes ou grasses;
- en présence d'un ancien enduit ou d'anciennes finitions, vérifier leur adhérence; en cas de zones mal adhérentes, les éliminer et rétablir la planéité (voir Tableaux 1 et 2);
- les surfaces en béton armé ou en béton précontraint doivent être exemptes d'agents de décoffrage; le cas échéant, les éliminer par nettoyage à l'eau sous pression, brossage ou sablage contrôlé;
- sur les surfaces en béton armé, évaluer la présence éventuelle de phénomènes de carbonatation ou d'oxydation des armatures;
- la surface doit être parfaitement sèche et ne doit pas présenter de remontées d'humidité persistantes depuis le sol;
- en cas d'efflorescences, les éliminer mécaniquement puis procéder à un nettoyage à l'eau sous pression des surfaces;
- en présence de moisissures, algues ou lichens, les éliminer à l'aide des produits antimoisissure de la gamme Sanacap.

TABLEAU 1: Tolérances de planéité du support

RÉFÉRENCE	m	3	> 5
Parois à surface non finie et intrados de planchers	mm	< 10	< 15

Pour la réalisation des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS), des tolérances sont admises concernant le support (Tableau 1) et la surface finie (Tableau 2).

En l'absence de références spécifiques dans les lignes directrices européennes pour les ETICS (ETICS = External Thermal Insulation Composite System; Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur), ces tolérances ont été définies sur la base des normes des États membres et de l'expérience acquise.

TABLEAU 2: Tolérances de planéité du système ETICS fini

RÉFÉRENCE	cm	100	250	400
Parois à surface non finie et intrados des planchers	mm	2	3	5

Exigences du matériau isolant pour les systèmes à isolation thermique par l'extérieur (cappotto)

Pour les panneaux isolants, le marquage CE est nécessaire pour la mise sur le marché des produits de construction et s'applique selon les normes produit: pour le polystyrène expansé (EPS) la norme UNI EN 13163, pour la laine minérale la norme UNI EN 13162.

La ligne directrice européenne relative aux systèmes à isolation thermique par l'extérieur (ETAG 004) fixe certaines exigences minimales que les panneaux isolants doivent respecter: pour ces valeurs, le fabricant doit fournir une attestation d'un organisme externe.

Un panneau isolant, pour être adapté à l'utilisation dans les systèmes ETICS, doit, en plus des certifications nécessaires et d'une valeur de conductivité thermique (λ) adéquate, posséder des caractéristiques techniques (par exemple résistance à la traction, au cisaillement, absorption d'eau, etc.) bien définies et vérifiées dans un certificat d'essai ETA.

Système à isolation thermique par l'extérieur Thermocap

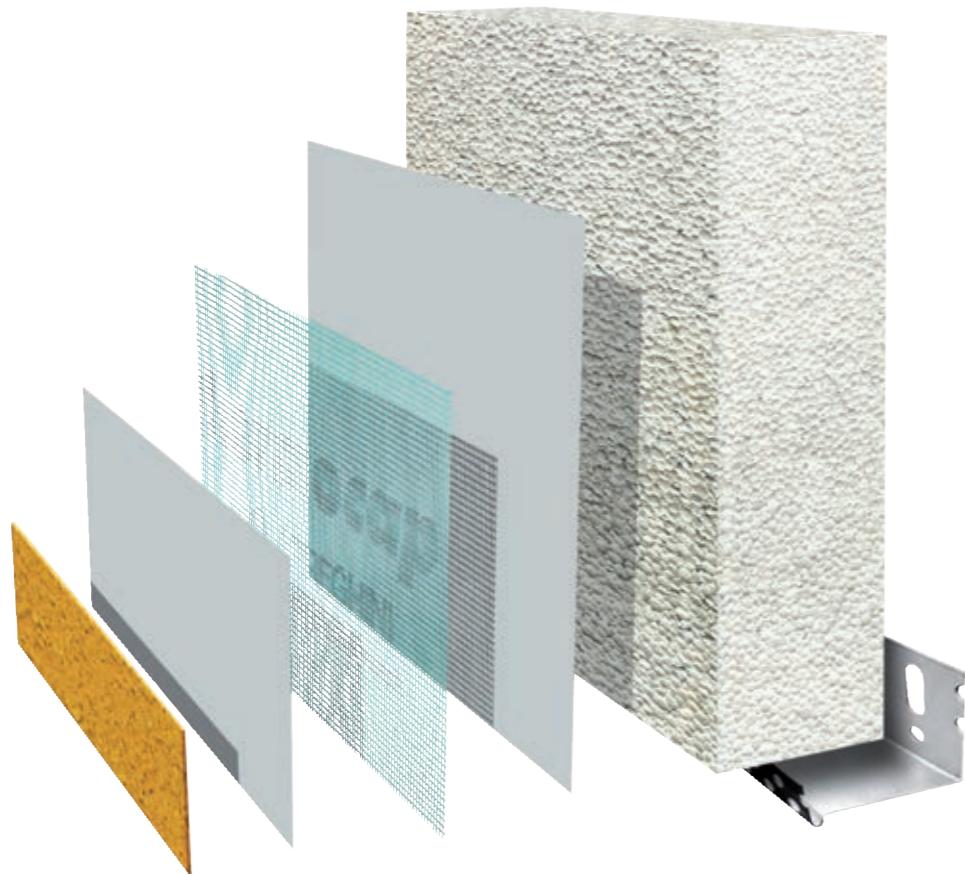
Exigences pour les panneaux en polystyrène expansé synthétisé (EPS)

Norme produit pour le marquage CE: UNI EN 13163

Exigences selon ETAG 004:

Pour toutes les catégories d'usage (systèmes collés et fixés mécaniquement):

- Absorption d'eau par immersion partielle $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
- Conductivité thermique $\lambda \leq 0,065 \text{ W/mK}$
- Pour les systèmes collés (catégories d'usage 1 et 2):
- Résistance au cisaillement $fTk \geq 0,02 \text{ N/mm}^2$
- Module de cisaillement $Gm \geq 1,00 \text{ N/mm}^2$



Système d'isolation thermique par l'extérieur Thermocap S5

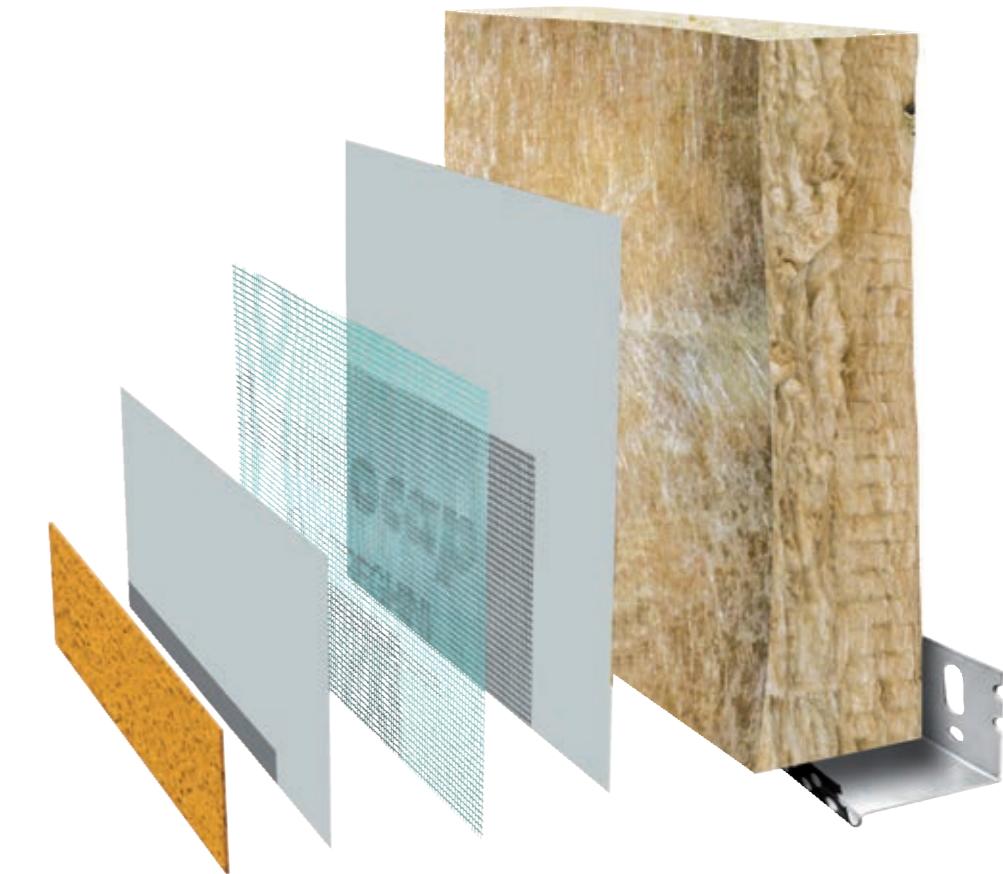
Exigences pour les panneaux en laine de roche (MW)

Norme produit pour le marquage CE: UNI EN 13162

Exigences selon ETAG 004:

Pour toutes les catégories d'usage (systèmes collés et fixés mécaniquement):

- Absorption d'eau par immersion partielle $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
- Conductivité thermique $\lambda \leq 0,065 \text{ W/mK}$
- Pour les systèmes collés (catégories d'usage 1 et 2):
- Résistance au cisaillement $fTk \geq 0,02 \text{ N/mm}^2$
- Module de cisaillement $Gm \geq 1,00 \text{ N/mm}^2$



RÉALISATION DE L'ŒUVRE

Réalisation de la plinthe

Appliquer le profilé de base ou de départ, avec goutte d'eau, à environ 5-10 cm du niveau du sol.

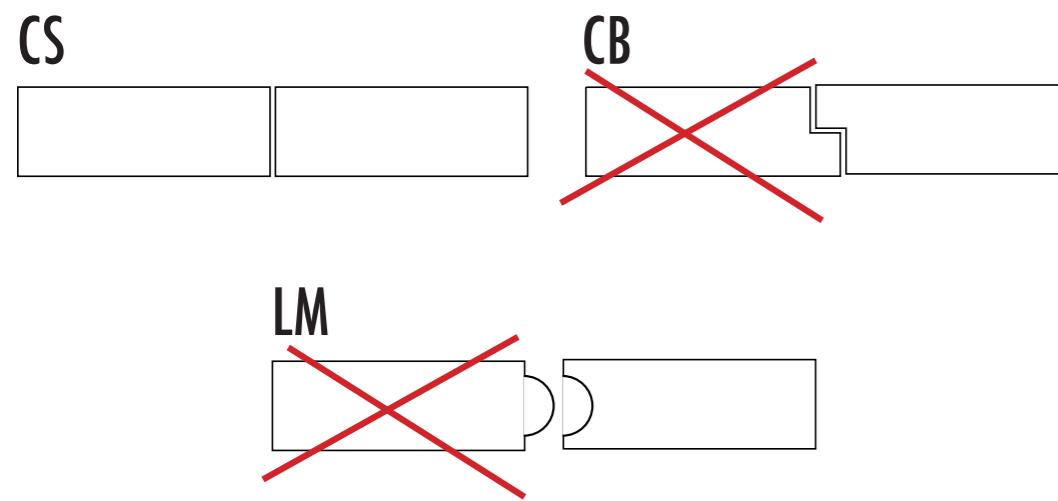
Si l'on ne souhaite pas utiliser le profilé de départ ou si une protection thermique continue est requise, incluant également les zones sous le niveau du sol, il est possible d'utiliser des plaques isolantes en polystyrène extrudé XPS conformes à la norme UNI EN 13164 ou en polystyrène expansé à faible absorption d'eau conforme à la norme UNI EN 13163; ces plaques peuvent être affleurantes ou rentrantes par rapport au reste du système isolant.

De plus, pour les plaques insérées sous le niveau du sol, il faut prévoir leur protection avec des membranes imperméabilisantes spécifiques, elles-mêmes protégées par des membranes à relief en polyéthylène haute densité, le tout recouvert de graviers drainants périphériques.

Ce type de plinthe est obligatoire si l'on choisit un système avec des plaques isolantes en laine de roche (comme notre système Thermocap S5).

Préparation de l'adhésif

Le profilage périphérique des panneaux isolants doit impérativement être à arête vive et de dimensions adaptées aux surfaces sur lesquelles ils seront collés, puis procéder au collage des panneaux.



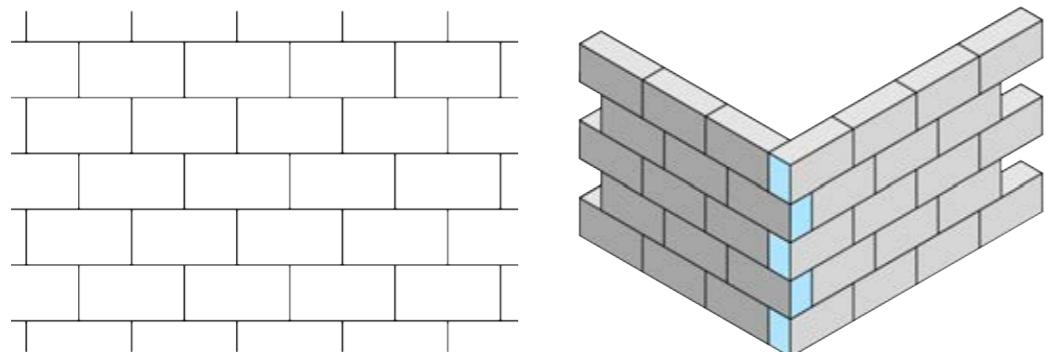
Préparer l'enduit-colle de la gamme Rasacap en respectant scrupuleusement les indications de la fiche technique spécifique. L'application de l'enduit-colle peut se faire manuellement ou à la machine.

L'application de l'adhésif peut se faire selon la méthode du cordon périphérique et points centraux pour les surfaces irrégulières ou briques non enduites, ou sur toute la surface du panneau pour les murs enduits ou en béton plans.

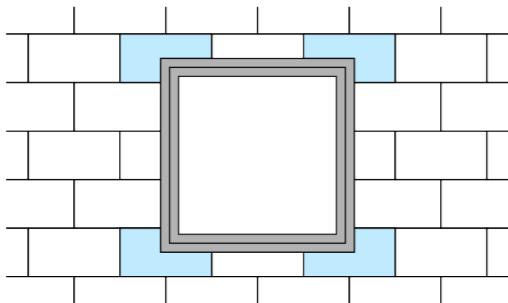
Pour les panneaux en laine minérale, en raison de leur nature, il est impossible d'appliquer directement l'adhésif. Il faut d'abord réaliser uniformément sur le panneau une couche fine d'adhésif pour fixer les fibres superficielles, puis appliquer le cordon de bord et 2-3 points centraux. Dans l'application par points, il est important que la surface minimale d'adhésif couvre 50 % de la surface totale de la plaque.

Positionnement des panneaux isolants

Appliquer les panneaux en partant du bas vers le haut, en positionnant le côté le plus long à l'horizontale avec des joints verticaux décalés et parfaitement ajustés. Le décalage des joints verticaux doit être d'au moins 25 cm. Utiliser uniquement des panneaux intacts pour la pose; ne pas utiliser de panneaux endommagés (par exemple avec des bords ou des angles cassés ou ébréchés). Aux angles des bâtiments, il est possible d'utiliser uniquement des panneaux entiers ou coupés en deux, décalés entre eux et posés de manière alternée. Éviter que les joints des panneaux isolants coïncident avec les angles des portes et fenêtres afin d'éviter la formation de fissures.



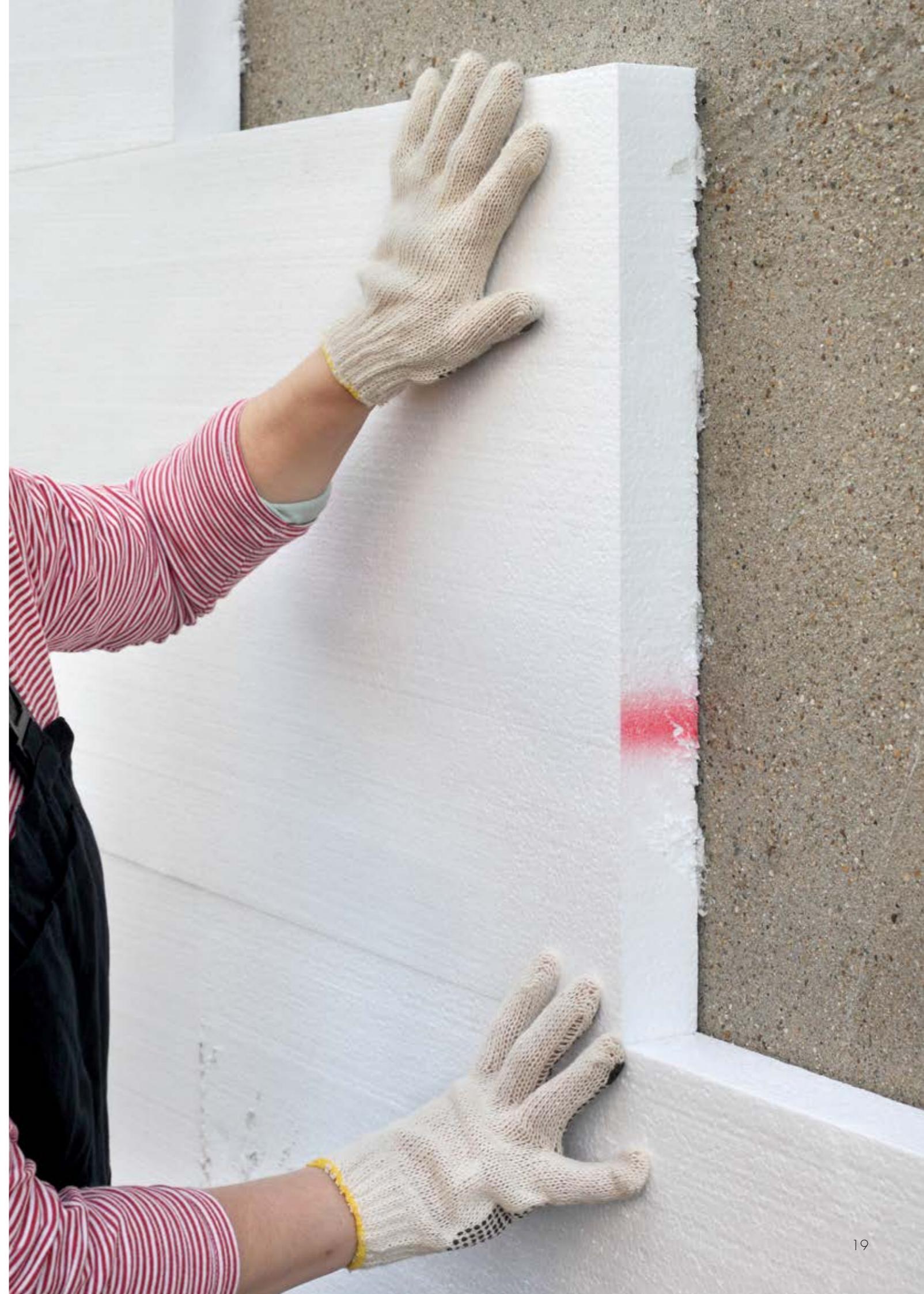
Compresser soigneusement les panneaux afin d'assurer un contact complet de l'adhésif avec le support. Contrôler la planéité du système isolant à l'aide d'une règle de maçon, afin de garantir une épaisseur constante de l'enduit de finition.



En cas de présence de décalages entre les panneaux une fois posés, ceux-ci peuvent être tapotés pour uniformiser la surface et respecter la planéité; si les décalages apparaissent après le séchage de l'adhésif, il est possible de poncer les panneaux en EPS avec du papier abrasif à gros grain. Pour les panneaux en laine minérale, ne pouvant pas être poncés, il faut prévoir la compensation des irrégularités par une première couche d'enduit.

Dans tous les cas, il convient de vérifier les points suivants:

- entre le panneau isolant et le support, il ne doit pas y avoir de passage d'air (sinon un effet cheminée se produit)
- le panneau doit être fixé uniformément à la surface du support (sinon un effet coussin ou matelas se produit).



Des éléments de compensation d'une largeur > 15 cm en même matériau isolant sont admis, découpés en respectant la perpendicularité, à ne pas utiliser sur les angles ou à proximité des ouvertures; dans tous les cas, les joints éventuellement visibles entre les panneaux doivent être remplis avec des bandes du même matériau isolant, mais ces bandes doivent être appliquées uniquement sur des surfaces planes et non sur les angles du bâtiment.

Si la largeur du joint ne le permet pas, pour des joints jusqu'à 5 mm, il est possible d'utiliser une mousse polyuréthane spécifique; le remplissage doit dans les deux cas couvrir toute l'épaisseur du panneau, et en aucun cas ne doit être réalisé avec un enduit-colle afin d'éviter les ponts thermiques.

Les joints entre les panneaux ne doivent pas coïncider avec les joints entre matériaux différents de la structure ni avec les raccords de maçonnerie (par ex. reprises); cela s'applique aussi aux fissures inactives où une recoupe d'au moins 10 cm des panneaux isolants doit être respectée.

Si des parties saillantes sont présentes, comme par exemple les caissons de volets roulants, elles doivent être recouvertes sans joints entre panneaux isolants; le matériau isolant en excès doit être découpé à l'arrière du panneau en laissant une épaisseur minimale d'au moins 3 cm (en tout cas plus d'un tiers de l'épaisseur du panneau).

Les joints de dilatation de la structure doivent être reportés dans l'isolation au moyen d'éléments spécifiques (joint de dilatation PVC avec réseau, joint de dilatation angle PVC avec réseau).

Dans les zones de raccordement avec fenêtres, portes, appuis de fenêtres et toits, pour garantir l'étanchéité à l'air et à l'eau, il est conseillé d'utiliser un ruban d'étanchéité adhésif et compressible, à poser de façon rectiligne, découpé au niveau des angles du profil à protéger, et ne pas appliquer en une seule pièce continue car les courbures éventuelles ne sont pas admises; entre la menuiserie et l'isolant ainsi qu'au niveau des appuis, marbres, etc.

Il est possible d'utiliser un profil fenêtre avec réseau plus un profil pour sous-appui, profil en PVC avec ruban adhésif et réseau thermosoudé, à utiliser comme raccord étanche de l'enduit sur le dormant.

En cas d'irrégularités des panneaux, après séchage de l'adhésif, il est possible de poncer la surface des panneaux EPS avec du papier abrasif à gros grain, en faisant attention à enlever la poussière formée; pour les panneaux en laine de roche, ne pouvant être poncés, il est possible de compenser par une première couche d'enduit adhésif.

Note: en cas de retard dans les travaux de construction, les façades déjà isolées avec panneaux EPS exposés à une longue exposition aux rayons UV peuvent jaunir, il faut donc les protéger et la surface doit être poncée avant l'application de l'enduit de fond; les panneaux en laine minérale, sensibles à l'eau et à l'humidité, doivent toujours être protégés et ne peuvent pas être poncés.

Fixation mécanique des panneaux isolants

Le support doit être réalisé ou préparé de manière à garantir une adhérence durable entre le panneau isolant et le mur, soit par collage, soit par collage avec fixation mécanique supplémentaire communément appelée chevillage; à cet effet, pour contenir les charges de vent sur la façade, le chevillage est généralement effectué 48 heures après le collage des panneaux afin de permettre un durcissement suffisant de l'adhésif et d'éviter tout déplacement des panneaux.

Le chevillage garantit la fixation des panneaux au support, en complément et intégration (et non en remplacement) du collage.

Le chevillage est toutefois toujours obligatoire dans les cas suivants:

- interventions sur des constructions anciennes;
- surfaces enduites;
- panneaux isolants d'épaisseur > 10 cm;
- panneaux isolants en laine de roche;
- panneaux périphériques et de soubassement;
- bâtiments d'une hauteur > 5 m;
- systèmes ETICS avec masse surfacique > 30 kg/m² (colle + isolant + finition)

Choix des chevilles

ChatGPT ha detto:

Les chevilles doivent être conformes et respecter les prescriptions de la norme ETAG 014, en se référant aux catégories d'utilisation indiquées dans cette même norme.

Les catégories d'usage selon l'ETAG 014 définissent les domaines d'emploi des chevilles en fonction des différents types de support:

A	Béton ordinaire
B	Briques pleines
C	Briques creuses ou perforées
D	Béton léger
E	Béton cellulaire

Les chevilles doivent être déterminées par le concepteur en fonction du type de territoire, des charges du système, de la hauteur du bâtiment, de la force du vent ainsi que des dimensions et du type de panneau et de support. Dans le cas de murs en béton coulé dans des coffrages perdus, l'ancrage des chevilles doit se faire dans le noyau en béton.

Le choix du type de cheville doit garantir leur adéquation au support, en tenant compte de l'enduit, d'un éventuel mortier de niveling et de la planéité du support d'ancrage, de manière à ce que la fixation présente une résistance suffisante au déchirement.

Le diamètre de la rondelle de la cheville dépend de l'isolant utilisé et peut varier (par exemple EPS 60 mm, laine minérale MW avec fibres horizontales 90 mm).

Réalisation des trous pour les chevilles

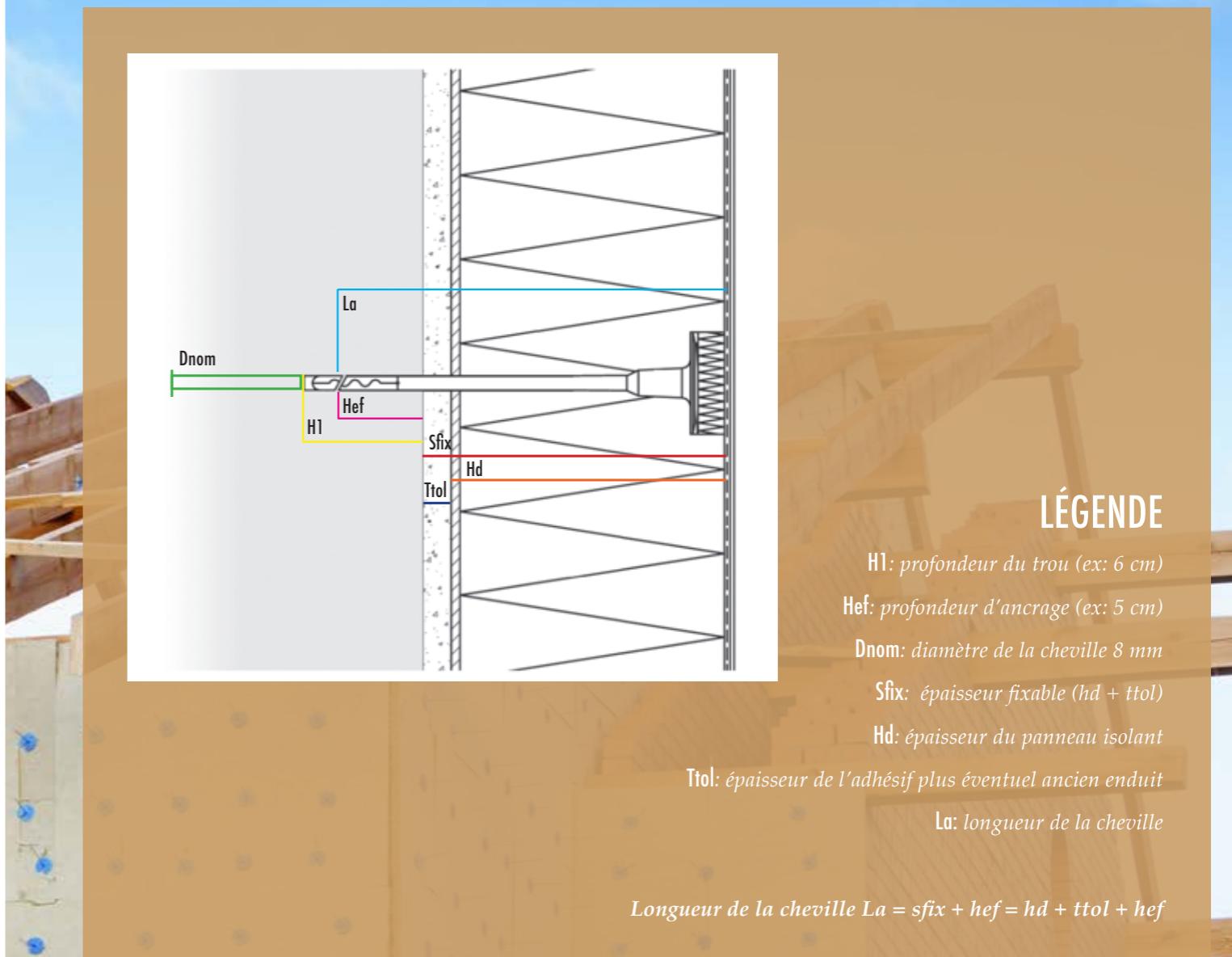
- Les trous pour les chevilles ne peuvent être réalisés qu'une fois que la colle est durcie (généralement après 2 à 3 jours);
- Utiliser des forets dont le diamètre est conforme à celui indiqué par le fabricant de la cheville;
- Utiliser des perforateurs ou des perceuses à percussion uniquement pour le béton ou les briques pleines;
- Pour les blocs creux ou pleins en terre cuite et le béton cellulaire, utiliser les forets et l'outil prescrits par le fabricant du système;
- Pour les panneaux en laine de roche MW, effectuer un pré-perçage avec la perceuse éteinte;
- Régler la profondeur de butée de la perceuse = longueur de la cheville + 10 / 15 mm;
- Respecter la distance minimale entre les chevilles et les bords du bâtiment ou les joints (en général 10 cm).

Schémas de fixation

diamètre égal à celui de la tige de la cheville (8 mm). Le trou doit être nettoyé de la poussière avant d'insérer la cheville.

La longueur de la cheville doit être déterminée en fonction:

- de la profondeur d'ancrage;
- de l'éventuelle épaisseur de l'ancien enduit;
- de l'épaisseur de la colle;
- de l'épaisseur du panneau isolant.



LÉGENDE

H1: profondeur du trou (ex: 6 cm)

Hef: profondeur d'ancrage (ex: 5 cm)

Dnom: diamètre de la cheville 8 mm

Sfix: épaisseur fixable (hd + ttol)

Hd: épaisseur du panneau isolant

Ttol: épaisseur de l'adhésif plus éventuel ancien enduit

La: longueur de la cheville

Longueur de la cheville $La = sfix + hef = hd + ttol + hef$



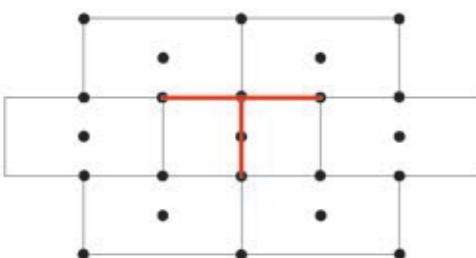
Insertion des chevilles

Les chevilles peuvent être posées par percussion ou vissage selon leur type. Pour les chevilles à visser, elles peuvent être installées à fleur de panneau isolant ou en retrait (en créant un logement dans le panneau à l'aide d'une fraise spécifique, puis en rebouchant le trou avec des bouchons en matériau isolant adaptés). Pour les chevilles à percussion, la pose se fait à fleur du panneau.

Les chevilles doivent être installées dans les zones où la colle a été appliquée; de cette manière, la force de compression générée par la cheville contribue efficacement à renforcer l'adhérence de la colle. Dans tous les cas, il est nécessaire de vérifier la bonne fixation de chaque cheville. Si une cheville apparaît tordue ou desserrée (avec une mauvaise tenue), elle doit être retirée et remplacée par une nouvelle cheville placée dans un trou différent. Les trous visibles doivent être comblés avec un matériau isolant ou une mousse adaptée.

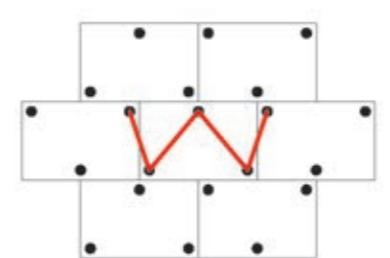
Le positionnement des chevilles peut être effectué selon les schémas de fixation suivants, en fonction du type de matériau isolant utilisé.

SCHÉMA DE FIXATION PAR CHEVILLAGE EN « T »



Recommandé pour les panneaux en polystyrène expansé (EPS) et en liège. Une cheville est placée à chaque intersection de panneau, plus une cheville au centre de chaque panneau.

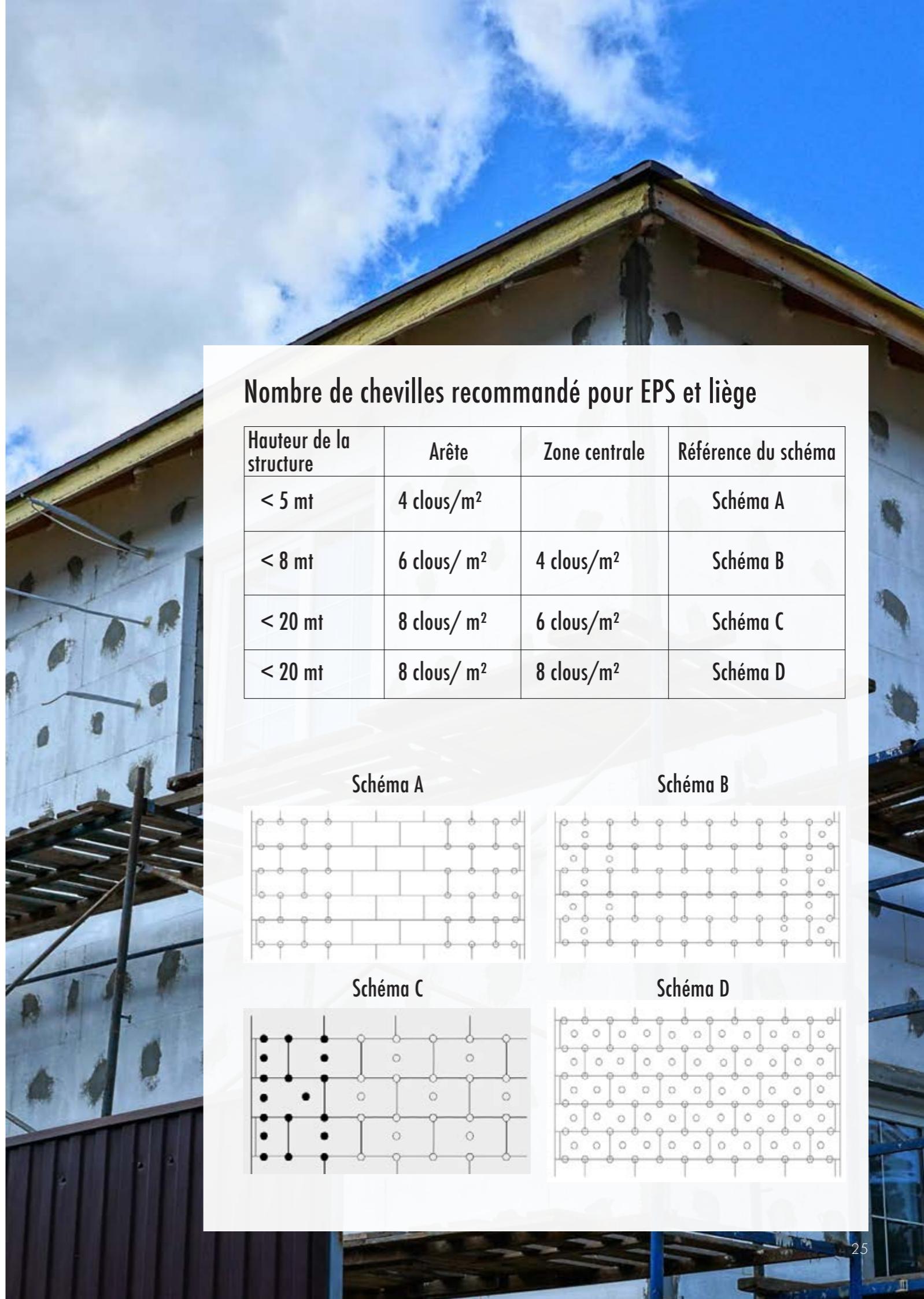
SCHÉMA DE FIXATION PAR CHEVILLAGE EN « W »



Recommandé pour les panneaux en laine de roche (MW). Chaque panneau isolant est fixé avec trois chevilles disposées selon un schéma en W. La distance par rapport au bord du panneau doit être d'environ 5 cm.

Le choix du nombre de chevilles dépend du type de matériau isolant, de la hauteur du bâtiment, de l'orientation et de la position sur la façade.

Étant donné que l'action du vent et les contraintes de la structure sont plus importantes dans les zones périphériques des façades que dans les zones centrales, il est conseillé d'augmenter le nombre de chevilles au m^2 dans ces zones; la fixation périphérique doit être réalisée sur une largeur d'au moins 1 m. À proximité des angles, les chevilles doivent être posées à une distance >10 cm de l'arête elle-même. Dans le cas de bâtiments de plus de 50 m de hauteur ou situés dans des zones très venteuses, le schéma de fixation doit être défini par le concepteur, indépendamment du matériau isolant utilisé.



Nombre de chevilles recommandé pour EPS et liège

Hauteur de la structure	Arête	Zone centrale	Référence du schéma
< 5 mt	4 clous/ m^2		Schéma A
< 8 mt	6 clous/ m^2	4 clous/ m^2	Schéma B
< 20 mt	8 clous/ m^2	6 clous/ m^2	Schéma C
< 20 mt	8 clous/ m^2	8 clous/ m^2	Schéma D

Schéma A

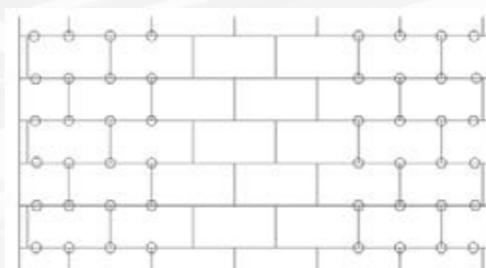


Schéma B

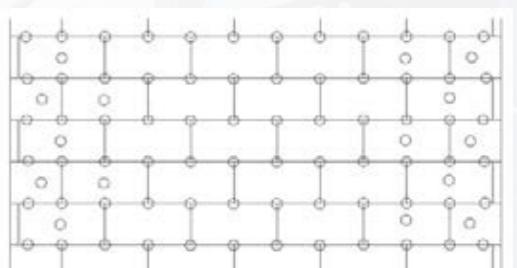


Schéma C

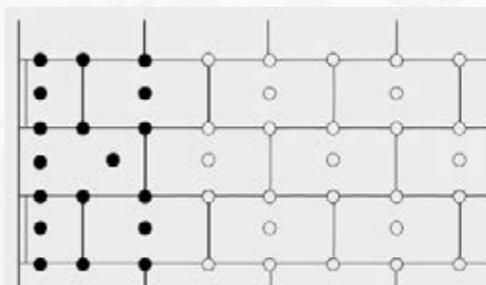
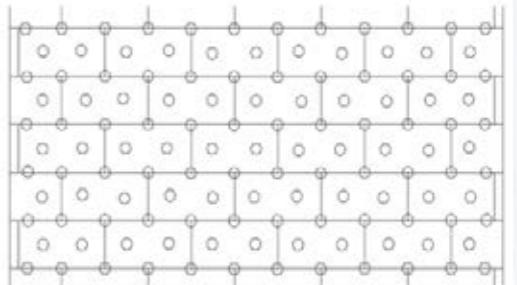


Schéma D



Nombre de chevilles recommandées pour la laine de roche (les panneaux isolants en laine de roche doivent toujours être chevillés)

Hauteur de la structure	Spigolo	Zona centrale	Riferimento schema
< 8 mt	3 Clous/pinceau	3 Clous/pinceau	Schéma A
< 8 mt	5 Clous/pinceau	5 Clous/pinceau	Schéma B

Respecter un temps de séchage de 12 à 24 heures selon les conditions climatiques avant de procéder à d'autres opérations afin d'éviter d'endommager le collage.

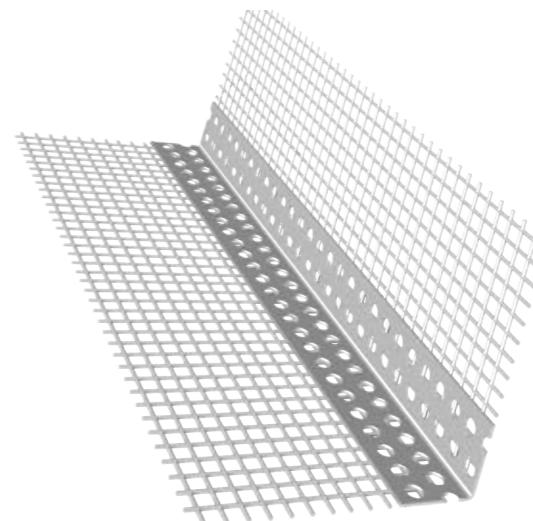


Schéma E

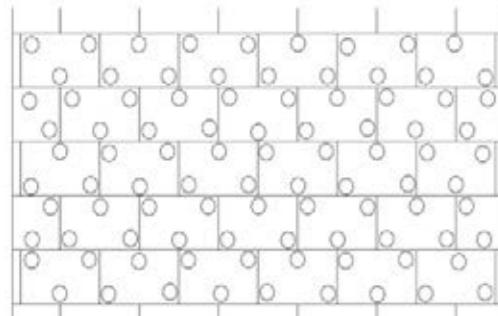
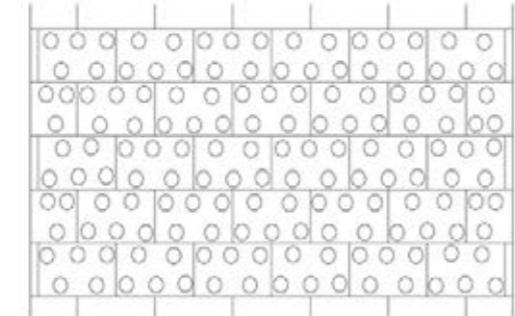


Schéma F



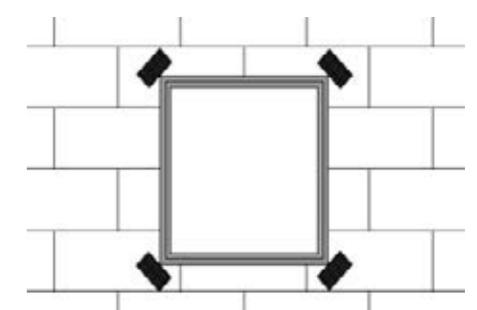
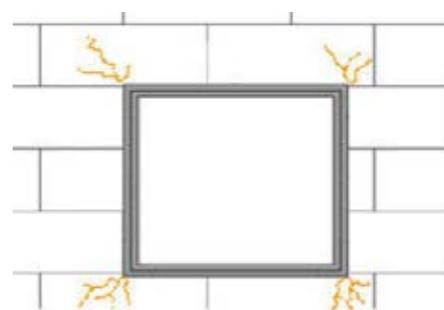
PROTECTION DES ANGLES

Protège-arêtes

Pour la protection des angles extérieurs et des arêtes du bâtiment, qu'ils soient saillants ou rentrants, procéder à l'application des cornières en PVC avec grille, cornières avec grille en fibre de verre, en étalant préalablement une couche d'enduit adhésif sur les panneaux isolants d'une largeur égale à celle de la grille, puis positionner les cornières en incorporant la grille pré-traitée. Dans les cas où il est nécessaire de prévoir un égouttoir, des saillies de balcons ou des renflements horizontaux, positionner et fixer de la même manière l'égouttoir apparent mega net ou l'égouttoir avec grille, cornières en PVC avec grille en fibre de verre.

Renforts aux angles des portes et fenêtres

Au niveau des angles de toutes les ouvertures (portes et fenêtres) et des intrados, il est nécessaire d'insérer la Maille d'Armature Arrow Net et/ou la Maille Angulaire pour Intrados, des mailles d'armature préformées à appliquer avec une inclinaison d'environ 45°, selon les mêmes modalités que pour les cornières, comme renfort pour disperser les tensions et ainsi prévenir les phénomènes de fissuration, garantissant la continuité de l'armature du système d'isolation thermique par l'extérieur.



ENDUIT ARMÉ

Préparation de l'enduit et pose de l'armature

Les panneaux isolants doivent être recouverts dans les plus brefs délais par un enduit armé afin de les protéger des rayons UV et de la pluie.

Préparer l'enduit choisi de la Ligne Rasacap en suivant attentivement les indications de la fiche technique et mélanger avec un mélangeur à faible vitesse ou avec des machines à malaxer, jusqu'à obtenir un mélange homogène sans grumeaux. Appliquer sur la surface à l'aide d'une taloche métallique une couche continue et homogène avec une consommation d'environ 2,5-3 kg/m². Sur cet enduit frais, positionner la maille d'armature Silver Net ETAG 004 ITC CNR ou R131 en partant du haut vers le bas, en veillant à chevaucher les extrémités de la maille d'environ 10 cm afin d'assurer la continuité de l'armature.

Exercer une légère pression pour enfoncer la maille dans l'enduit frais, en éliminant les poches d'air et en évitant plis et gonflements. La maille doit être positionnée à mi-épaisseur ou dans le tiers extérieur de l'enduit de base; dans ce cas, appliquer un nouvel enduit « frais sur frais » avec la taloche afin que la maille soit complètement noyée dans l'enduit.

Après 24 h, une fois la première couche d'enduit sèche, procéder à l'application d'une couche supplémentaire d'enduit (consommation totale d'enduit de 7-9 kg/m²) de manière à ce que la maille ne soit plus visible.

L'épaisseur minimale totale de l'enduit et le positionnement de la maille sont indiqués dans le tableau suivant.

Épaisseur nominale (mm)	Épaisseur minimale (mm)	Positionnement de la maille*	Dimensions à respecter pour les systèmes avec panneaux de
3	2	À mi-épaisseur	EPS
5	4	Dans le tiers extérieur	EPS et laine de roche
8	5	Dans le tiers extérieur	Laine de roche

*Recouvrement minimum du treillis de 1 mm et au moins 0,5 mm dans la zone de chevauchement du treillis.



Finition de revêtement

Une fois le mortier de ragréage mûri – ce qui prend environ 15 jours dans des conditions optimales –, procéder à l'application du primaire et du revêtement de finition. L'application trop précoce du revêtement de finition peut entraîner l'apparition de taches et la cristallisation de sels en surface.

Appliquer sur les surfaces à traiter le fond appelé Primer Top, un primaire mural pigmenté à l'eau. Après 6 à 8 heures, appliquer le revêtement épais choisi de la Ligne Thermocap, en répartissant uniformément la matière à l'aide d'une taloche en acier, puis en la nivelant avec une taloche en plastique.

Selon le système utilisé, plusieurs types de revêtements épais sont possibles; il est conseillé d'appliquer un revêtement d'épaisseur $\geq 1,5$ mm.

Afin d'éviter une surchauffe excessive du système ETICS, les teintes doivent être choisies avec un indice de réflectance lumineuse (LRV) supérieur à 25. Un indice de réflectance plus élevé est recommandé en cas d'épaisseurs importantes d'isolant, sur des surfaces très exposées au rayonnement solaire ou dans des zones climatiques de haute montagne, en bord de mer, etc.

Conditions limites thermo-hygrométriques d'application: appliquer à des températures comprises entre +5°C et +30°C; utiliser du matériel issu du même lot ou, à défaut, terminer le travail à l'angle du mur. Éviter l'application en plein soleil, sur des surfaces surchauffées même à l'ombre, sous la pluie ou lorsque l'humidité de l'air dépasse 70 %. Prévoir une protection temporaire appropriée contre les infiltrations d'eau de pluie sur le bord supérieur du système encore en phase de pose.

Détails de conception et d'exécution

Pour garantir la fonctionnalité, l'esthétique et la durabilité du système d'isolation thermique par l'extérieur, tous les raccords et fermetures doivent être réalisés avec soin et selon les règles de l'art.

Les accessoires – profils, joints, mastics, et schémas de montage – doivent garantir au système ETICS:

- l'étanchéité des joints à l'eau;
- la compensation des mouvements différentiels;
- une atténuation suffisante des vibrations transmises entre les éléments de construction et le système;
- une résistance mécanique adéquate.

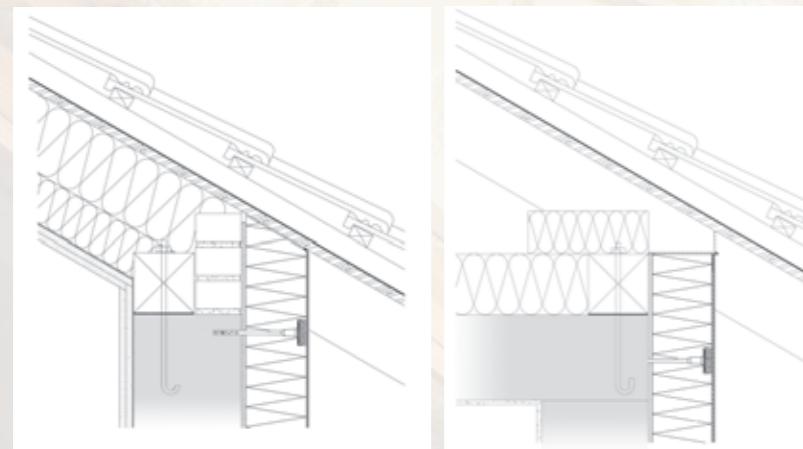


Pour l'exécution conforme des fermetures et raccords sur les différentes parties du bâtiment, les membres de l'EAE (European Association for External Thermal Insulation Composite Systems) proposent des solutions définies, testées et garanties, avec les accessoires nécessaires. Les informations détaillées et les schémas techniques sont disponibles aux formats PDF, DXF, DWG et JPG sur www.ea-etics.com.

Raccords à la toiture

Dans le cas de raccords directs à la toiture (toit chaud), les panneaux isolants doivent être posés de manière à minimiser les cavités et un joint d'étanchéité précomprimé auto-expansif doit être inséré.

L'applicabilité effective des détails représentés dans cette section doit être vérifiée sur site, car il est impossible de représenter toutes les spécificités propres à chaque bâtiment. Certains détails fournis par le fabricant du système peuvent, dans la pratique, différer de cette représentation.



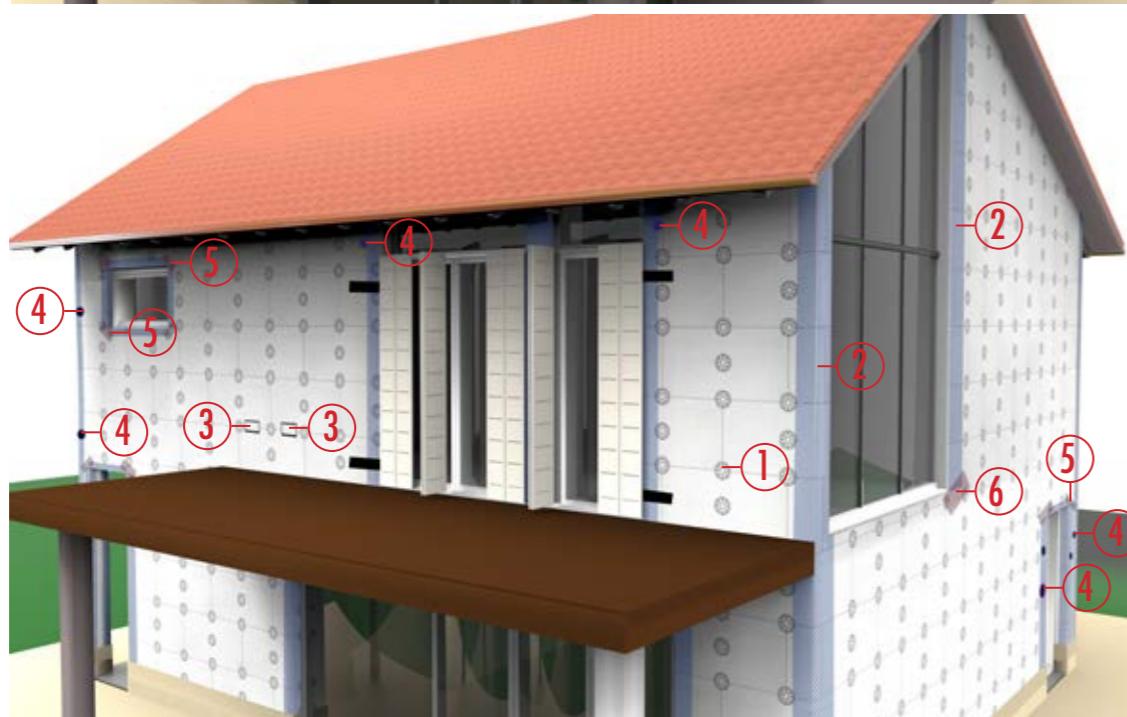
6 RAISONS DE CHOISIR LES SYSTÈMES THERMOCAP

1. Le système Thermocap présente un équilibre optimal entre perméabilité à la vapeur et imperméabilité à l'eau.
2. Les isolants sélectionnés pour les systèmes Thermocap affichent la conductivité thermique la plus faible disponible sur le marché.
3. Les enduits de la *Ligne Rasacap* offrent une résistance à l'adhérence – entre l'isolant EPS et la maçonnerie – nettement supérieure à la valeur minimale exigée pour le marquage CE. Cette résistance est maintenue quelles que soient les conditions, aussi bien à sec qu'en présence d'humidité.
4. La trame d'armature utilisée dans le système Thermocap présente une résistance à la traction largement supérieure aux exigences du marquage CE, même après vieillissement.
5. L'enduit-colle de la *Ligne Rasacap* utilisé comme mortier pour l'enrobage de la trame garantit un haut pouvoir adhésif, une excellente résistance à l'eau et une grande stabilité mécanique.
6. Les systèmes Thermocap restent inaltérés même lorsqu'ils sont soumis à des variations de température allant de -20°C à +50°C, à la pluie et à des températures allant jusqu'à 70°C. Thermocap ne présente donc ni gonflement, ni fissuration des joints, ni décollement, ni craquelure, ni infiltration d'eau après immersion.

LES COMPOSANTS



VUE 1. LES COMPOSANTS



1 = CHEVILLE SGR
Cheville avec trou de 8 mm à percussion, avec clou prémonté dans le corps de la cheville.



2 = PROFILÉ D'ANGLE EN PVC AVEC MAILLE
Cornière en PVC de protection des arêtes avec treillis en fibre de verre.



3 = DK FIX QUADRO
Support carré en EPS à haute densité, dimensions 98x98 mm.



4 = DK FIX CILINDRE EPS
Support cylindrique réalisé en EPS à haute densité, avec un diamètre de 90 mm et une épaisseur de 60, 80, 100, 120 et 140 mm.

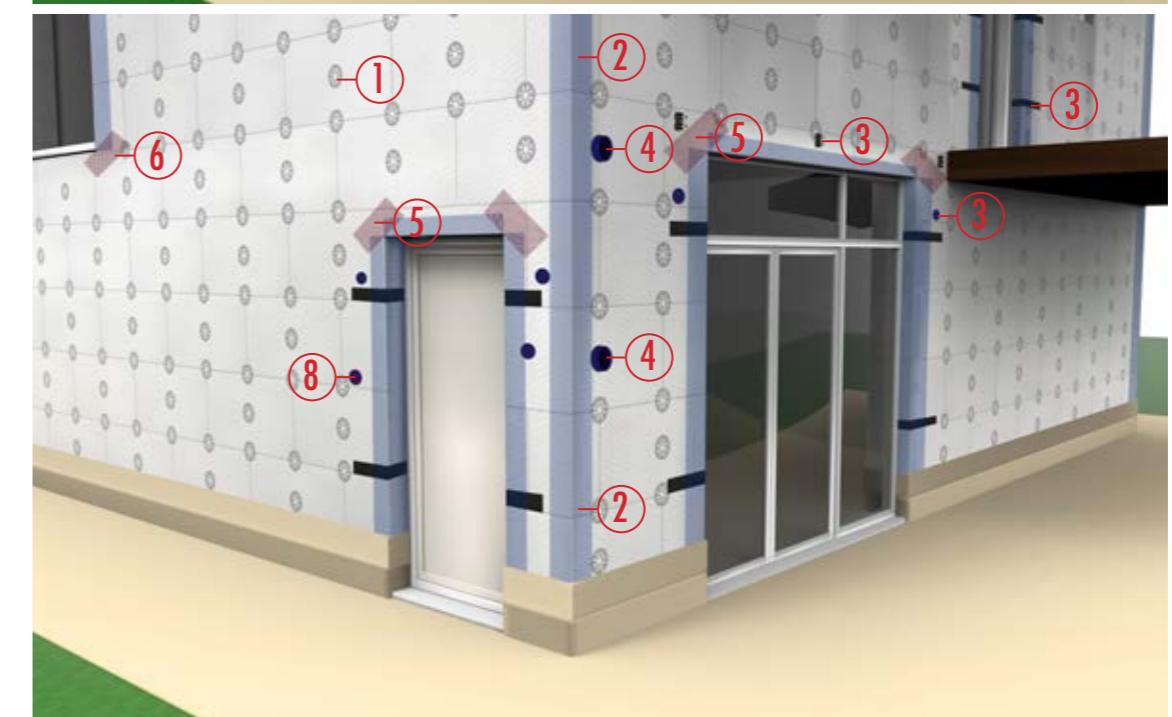


5 = RÉSEAU D'ARMATURE ANGULAIRE POUR INTRADOS
Équerre préformée pour intrados, utilisée comme renfort à l'intrados des fenêtres.



6 = RÉSEAU D'ARMATURE ARROW NET
Rete préformée de couleur blanche.

VUE 2. LES COMPOSANTS



1 = CHEVILLE SGR
Cheville avec trou de 8 mm à percussion, avec clou prémonté dans le corps de la cheville.



2 = PROFILÉ D'ANGLE EN PVC AVEC MAILLE
Cornière en PVC de protection des arêtes avec treillis en fibre de verre.



3 = DK FIX QUADRO
Support carré en EPS à haute densité, dimensions 98x98 mm.



4 = DK FIX CILINDRE EPS
Support cylindrique réalisé en EPS à haute densité, avec un diamètre de 90 mm et une épaisseur de 60, 80, 100, 120 et 140 mm.

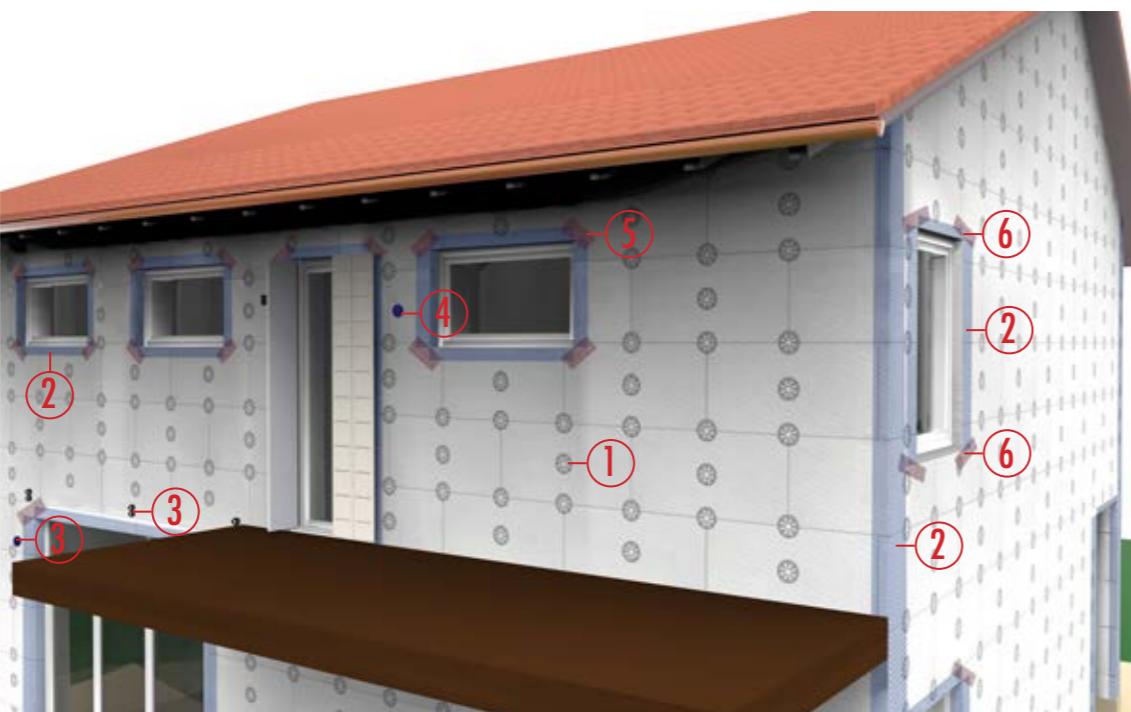


5 = RÉSEAU D'ARMATURE ANGULAIRE POUR INTRADOS
Équerre préformée pour intrados, utilisée comme renfort à l'intrados des fenêtres.

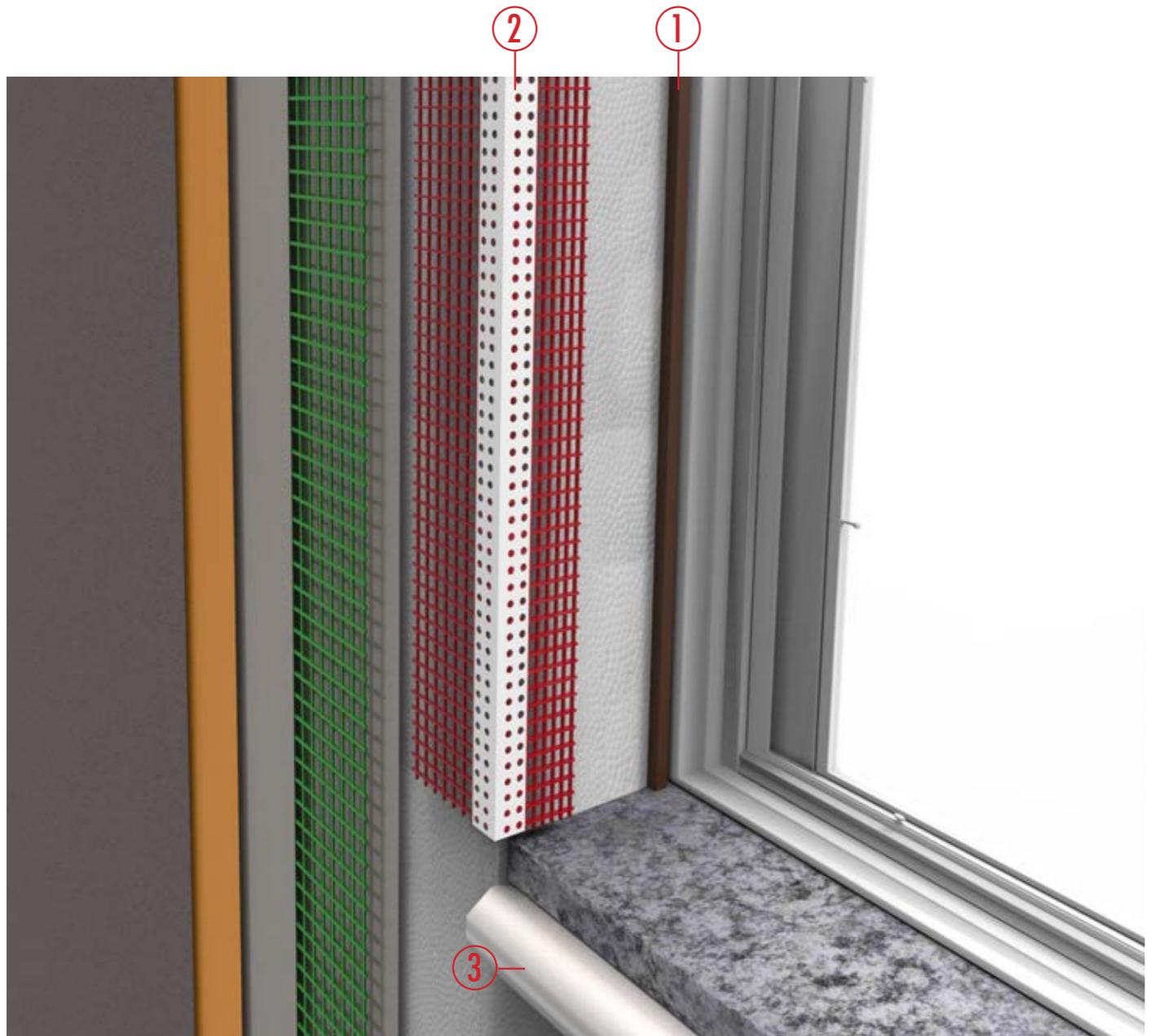


6 = RÉSEAU D'ARMATURE ARROW NET
Rete préformée de couleur blanche.

VUE 3. LES COMPOSANTS



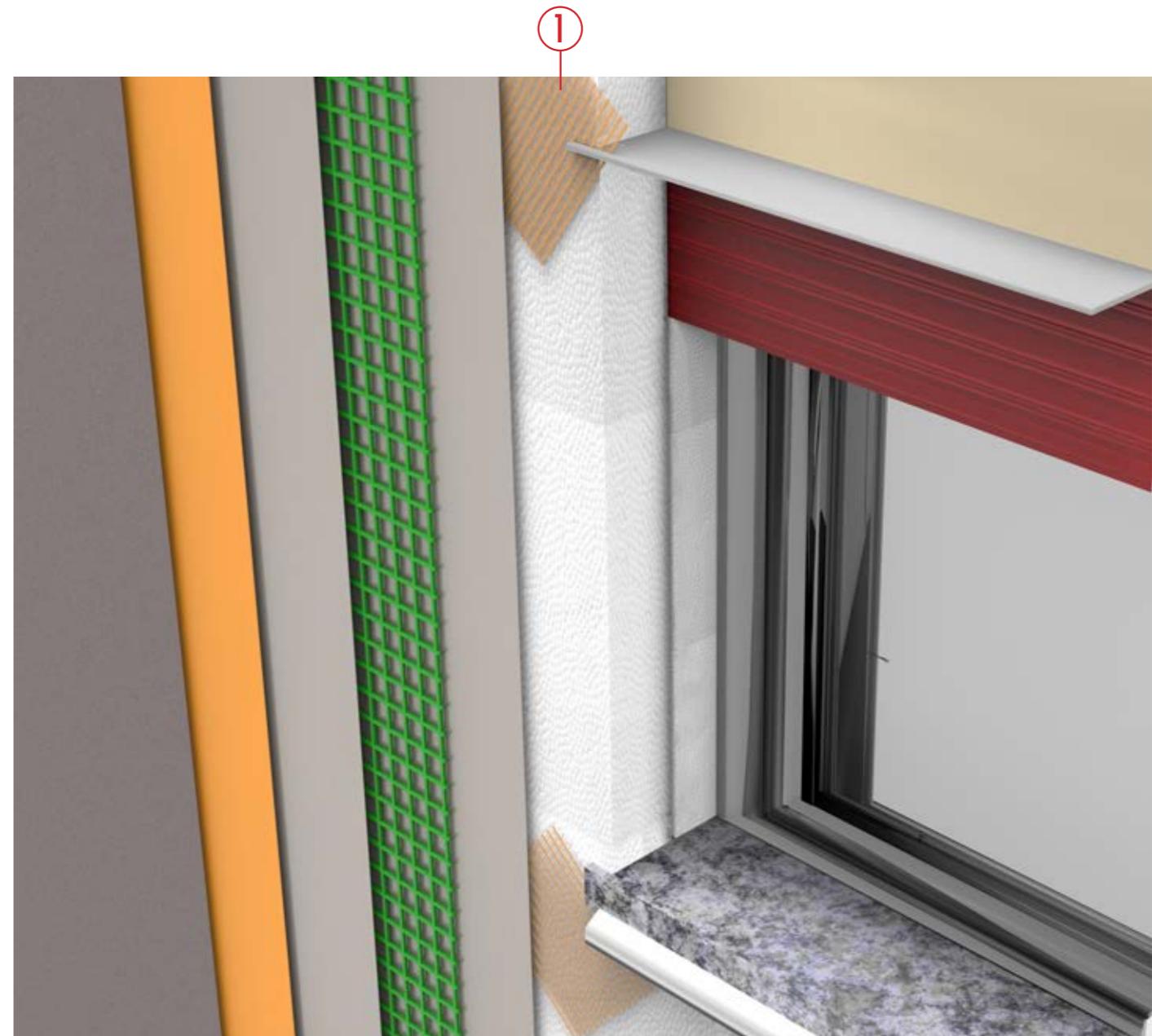
VUE 4. LES COMPOSANTS



1
RUBAN
D'ÉTANCHEITÉ
AUTOCOLLANT
COMPRESSIBLE

2
PROFILÉ D'ANGLE EN
PVC AVEC TREILLIS

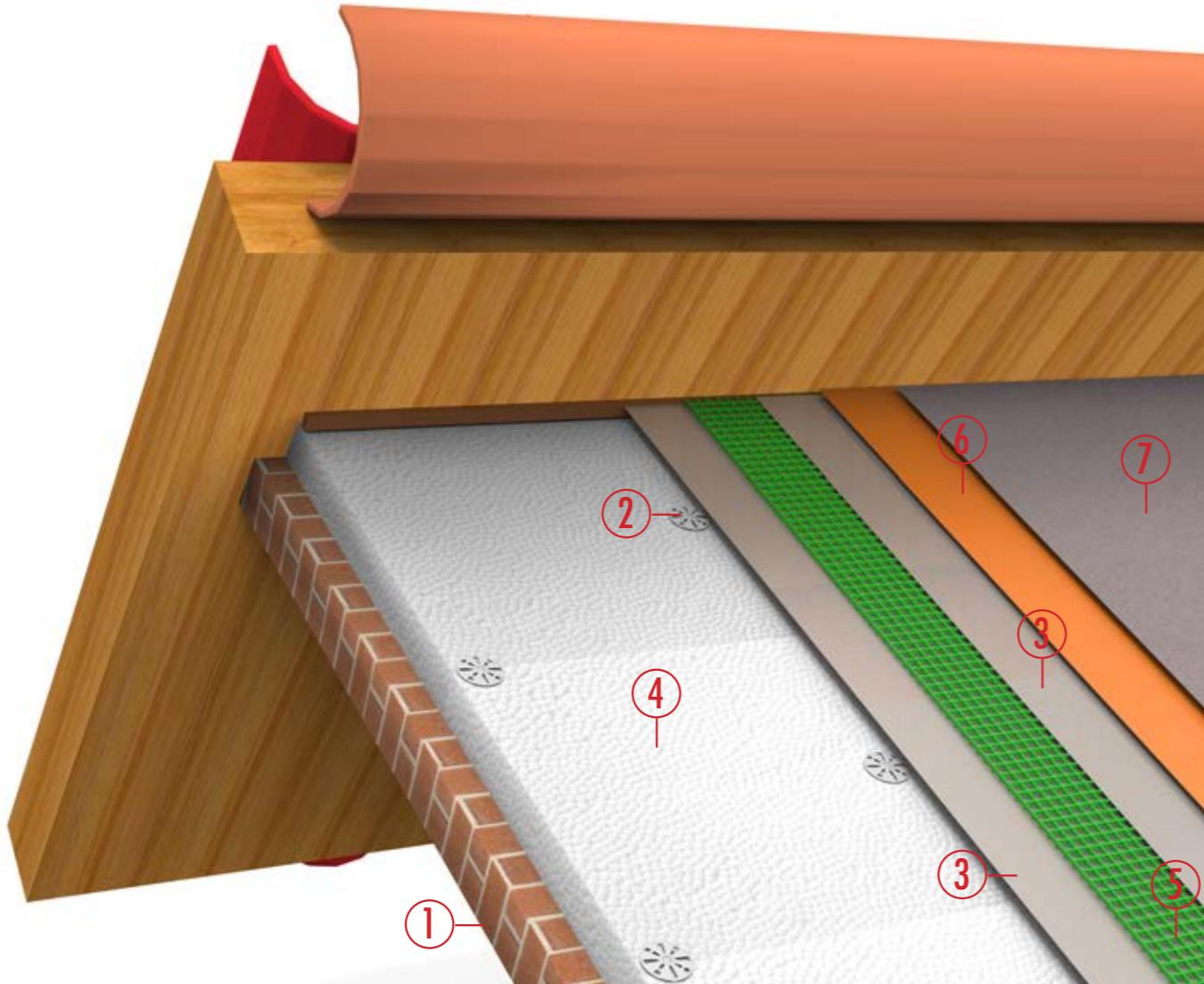
3
PROFILÉ POUR
APPUI DE FENÈTRE



1
TREILLIS D'ANGLE
POUR ÉBRASURES

VUE 3.

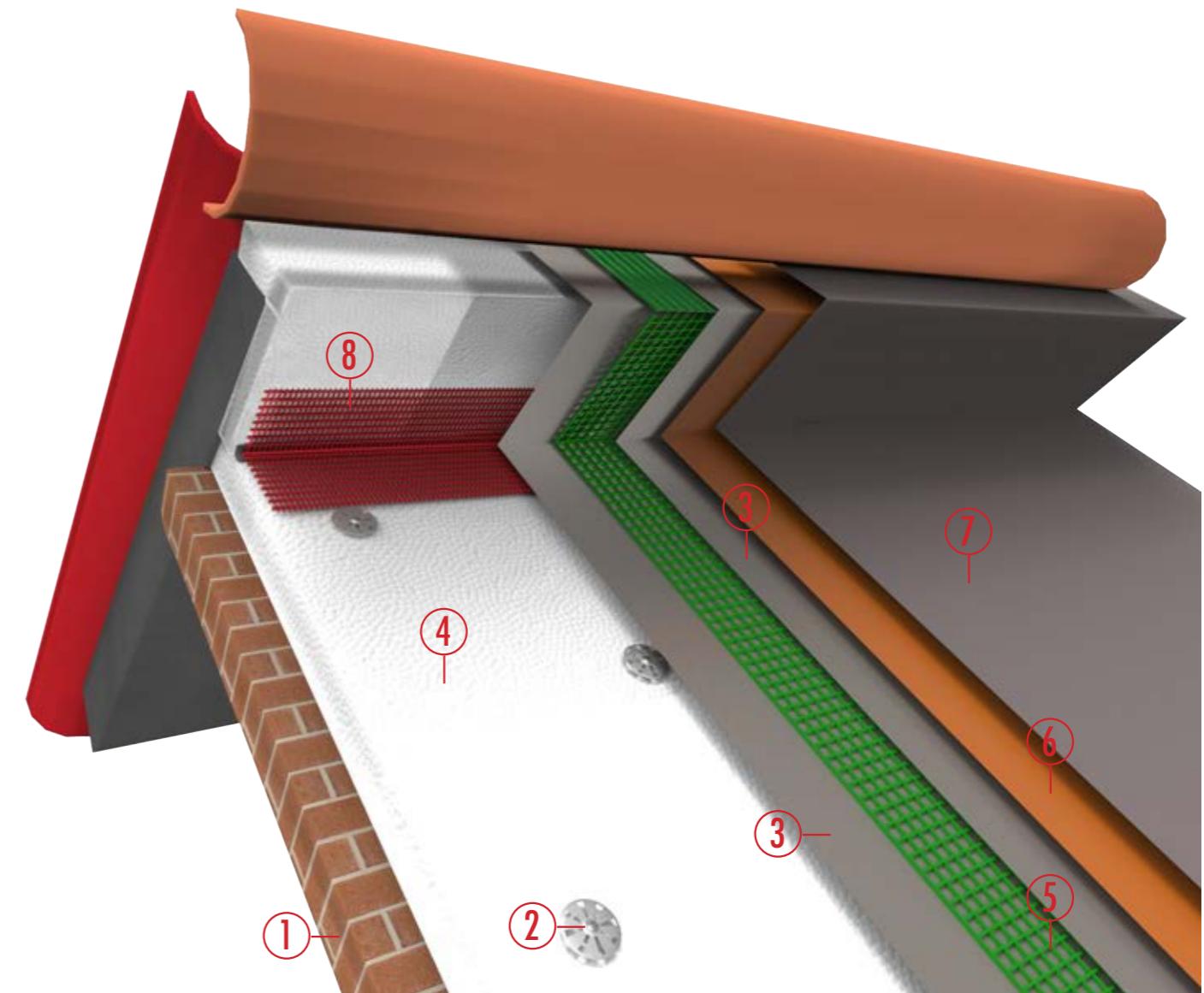
Raccord avec toiture en bois



- | | | |
|---------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| SUPPORT MURAL | CHEVILLE SGR | ENDUIT ADHÉSIF EN POUDRE FIBRORÉNFORCÉ |
-
- | | | | |
|----------------|--|-------------------------|------------------|
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| PANNEAU EN EPS | ARMATURE AVEC MAILLE EN FIBRE DE VERRE | PRIMAIRE FIXATEUR MURAL | REVÊTEMENT ÉPAIS |

VUE 4.

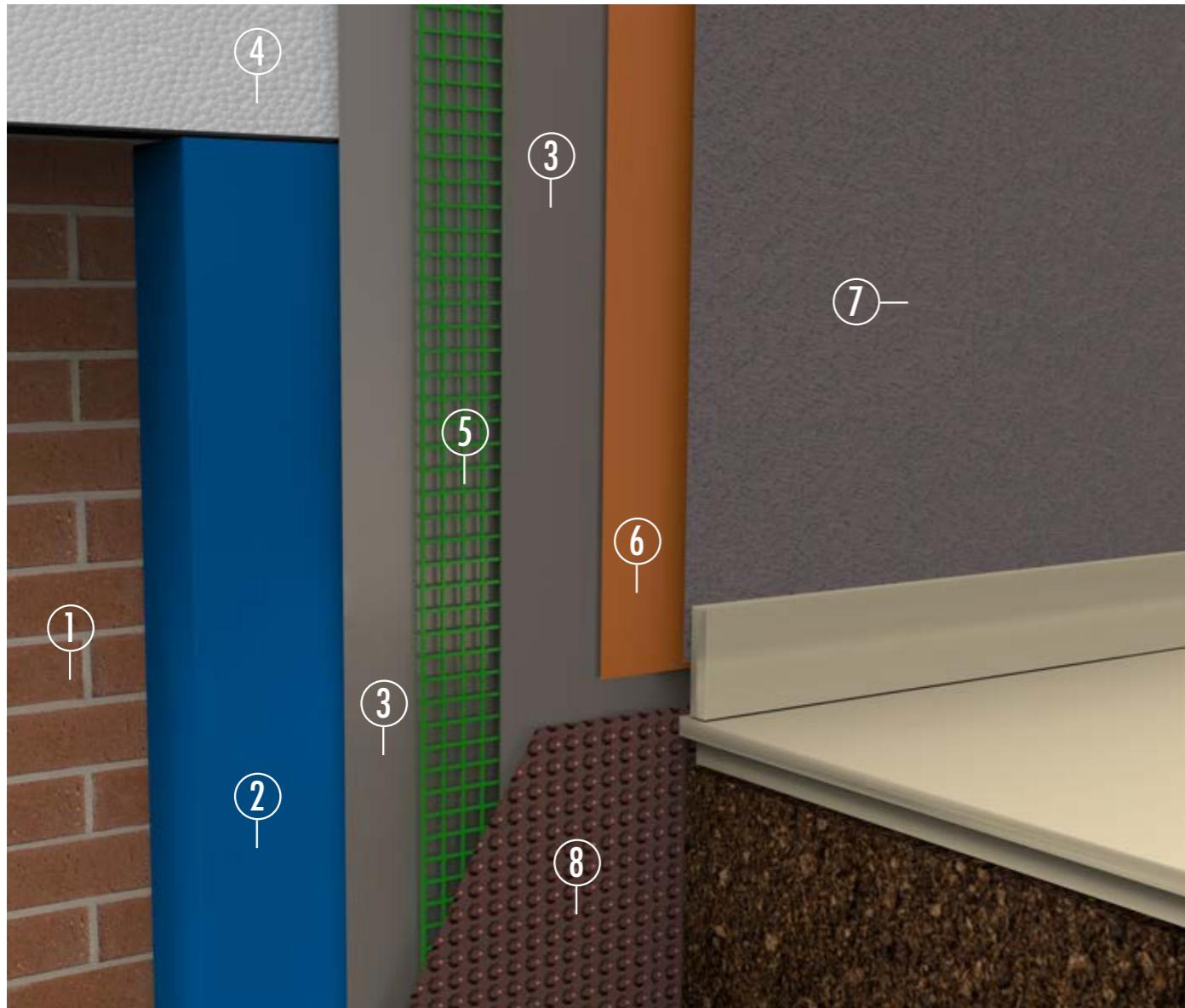
Raccord avec toiture en béton



- | | |
|---------------|--------------|
| 1 | 2 |
| SUPPORT MURAL | CHEVILLE SGR |
-
- | | | |
|--|----------------|--|
| 3 | 4 | 5 |
| ENDUIT ADHÉSIF EN POUDRE FIBRORÉNFORCÉ | PANNEAU EN EPS | ARMATURE AVEC MAILLE EN FIBRE DE VERRE |
-
- | | | |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| 6 | 7 | 8 |
| PRIMAIRE FIXATEUR MURAL | REVÊTEMENT ÉPAIS | ANGLE EN PVC AVEC TREILLIS |

VUE 5.

Socle de départ affleurant au sol

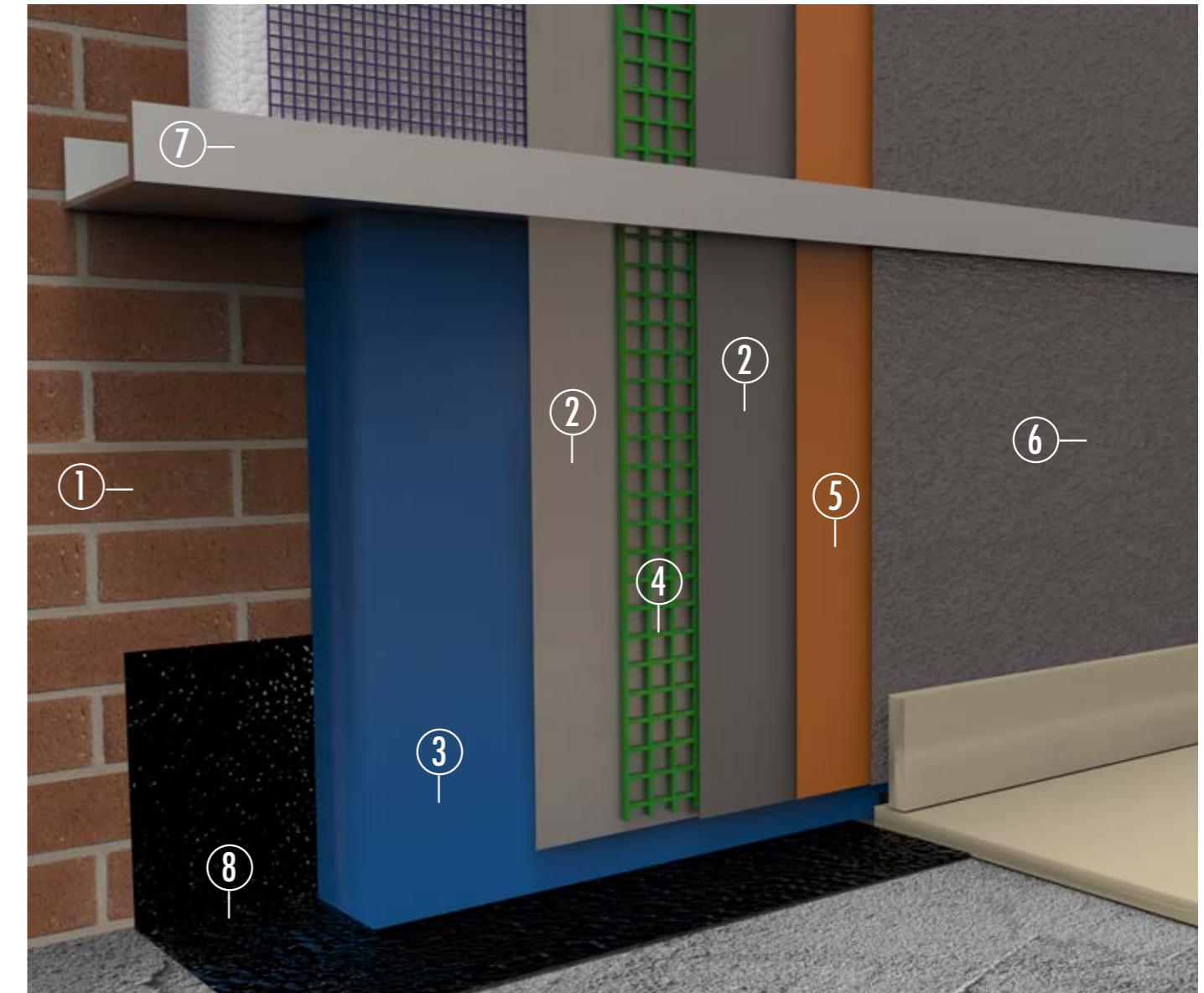


1	2
SUPPORT MURAL	PANNEAU POUR PLINTHE

3	4	5
ENDUIT ADHÉSIF EN POUDRE FIBRORENFORCÉ	PANNEAU EN EPS	ARMATURE AVEC MAILLE EN FIBRE DE VERRE
6	7	8
PRIMAIRE FIXATIF MURAL	REVÊTEMENT ÉPAIS	PROTECTION BOSSELEE EN POLYÉTHYLÈNE

VUE 6.

Socle de départ affleurant au niveau du sol avec profilé de base de départ

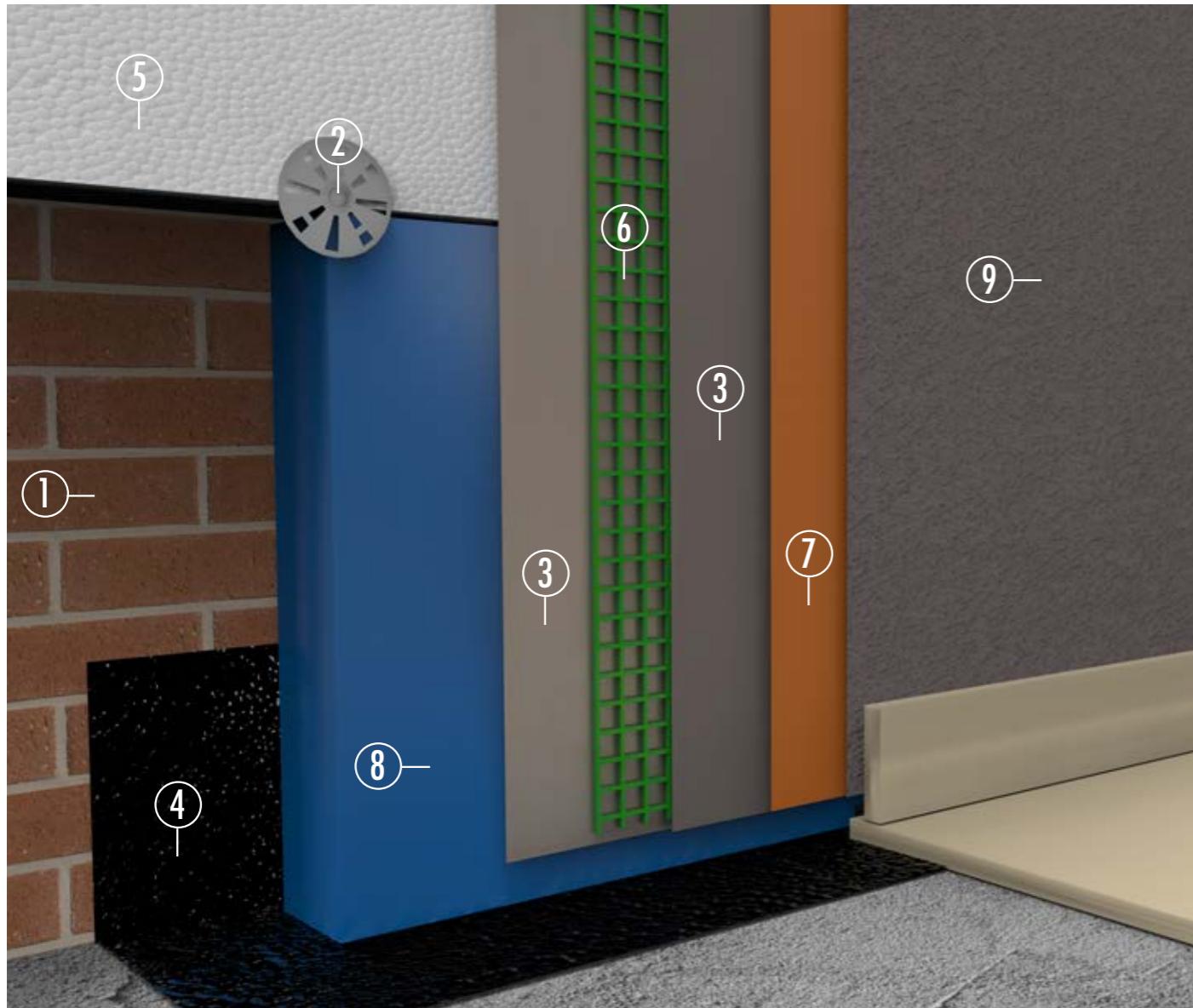


1	2
SUPPORT MURAL	PANNEAU POUR PLINTHE

5	6	7	8
PRIMAIRE FIXATIF MURAL	REVÊTEMENT ÉPAIS	BASE DE DÉPART	COUCHE IMPERMEABLE

VUE 7.

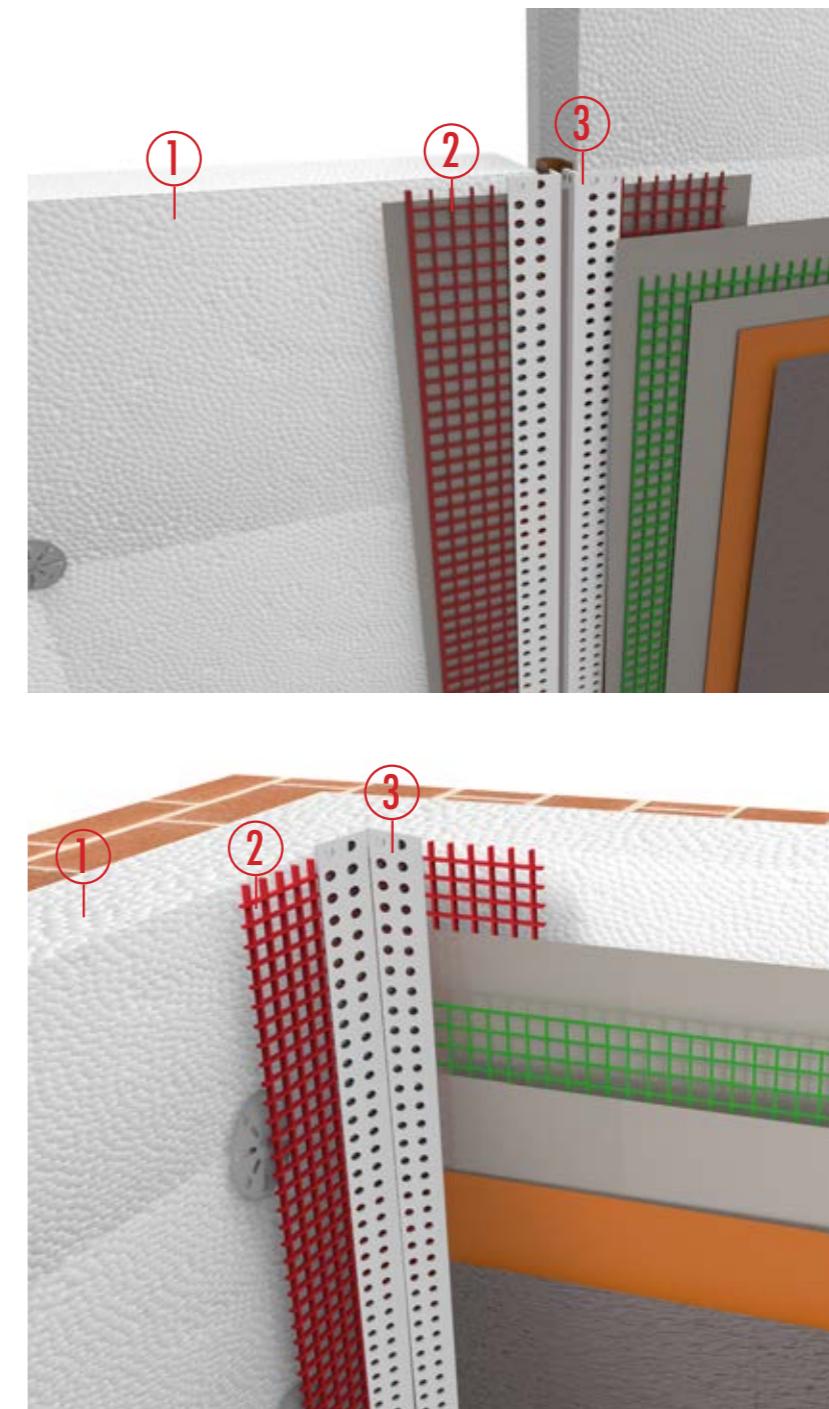
Socle de départ affleurant au niveau du sol



1 SUPPORT MURAL	2 FIXATION CLOUS DE FIXATION	3 ENDUIT ADHÉSIF EN POUDRE FIBRORENFORCÉ
4 COUCHE IMPÉRMEABLE	5 PANNEAU EN EPS	6 ARMATURE AVEC MAILLE EN FIBRE DE VERRE
7 PRIMER FISSATIVO MURALE	8 PANNEAU POUR SOUBASSEMENT	9 REVÊTEMENT ÉPAIS

VUE 8.

Joint de dilatation linéaire et d'angle



1 PANNEAU EN EPS	2 ANGLE EN PVC AVEC TREILLIS	3 JOINT DE DILATATION
---------------------	---------------------------------	--------------------------

CONSULTEZ ÉGALEMENT LES AUTRES CATALOGUES CAP ARREGHINI



PROTECTION DES ENDUITS EXTÉRIEURS



PHÉNOMÈNE DE FISSURATION



TYPOLOGIES D'ENDUITS: PRÉPARATION ET RESTAURATION



PHÉNOMÈNE DES MOISISSURES ET DES ALGUES



ENCAPSULATION DE L'AMIANTE



PROTECTION ET RÉPARATION DU BÉTON



TRAITEMENT DES MURS HUMIDES



TRAITEMENT DES MÉTAUX



TRAITEMENT DU BOIS



