

CALEPIN DE CHANTIER

PROCÉDÉS D'ISOLATION THERMIQUE EXTÉRIEURE PAR ENDUIT SUR POLYSTYRÈNE EXPANSÉ

SEPTEMBRE 2023 - VERSION 2.0

● NEUF ● RÉNOVATION



AVANT-PROPOS

Programme PROFEEL

Le Programme de la Filière pour l'innovation en faveur des Economies d'Énergie dans le bâtiment et le Logement est le fruit d'une mobilisation collective des organisations professionnelles du bâtiment. Le programme vise à stimuler l'innovation et la démocratiser auprès de tous les acteurs de la filière Bâtiment.

Les actions menées s'inscrivent dans la continuité des programmes RAGE et PACTE.

Les Calepins de chantier

Les calepins de chantier favorisent l'appropriation sur le terrain de Règles de l'art nouvellement définies. Destinés principalement aux personnels de chantier, ils présentent de manière illustrée les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles contenues dans un document de référence (NF DTU, Recommandations professionnelles, etc.)



SOMMAIRE

Démarrage du chantier	4
Formation, habilitation et qualification	7
Documents de chantier	8
Équipements et outillages	9
Glossaire	11
Matériaux	12
Support	17
Mise en œuvre	18
Points singuliers	32
Réception de l'ouvrage fini	45
Entretien et usage	46

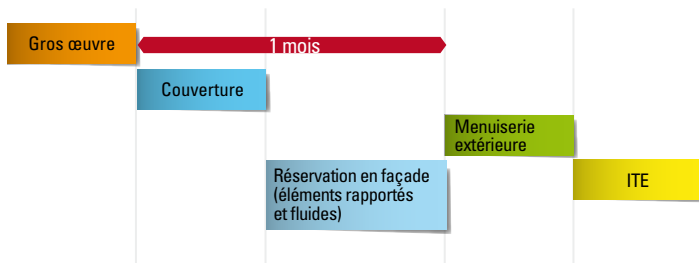
AVERTISSEMENT

! Ce calepin traite de l'emploi et de la mise en œuvre des procédés d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur polystyrène expansé en neuf et en rénovation. Il ne se substitue pas aux Recommandations Professionnelles : « Procédés d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » ni aux préconisations des industriels distribuant le procédé.

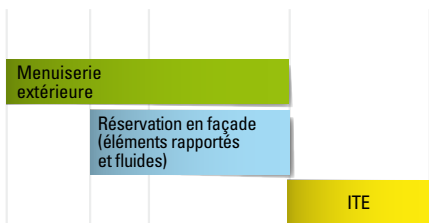


● Planning chantier

Neuf



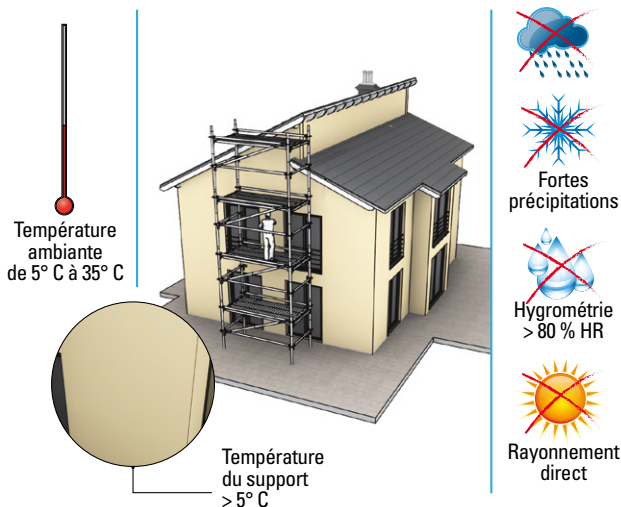
Existant



Conseils sur la cohérence des travaux : Changement préalable des baies, équipements à fixer en façade...



● Conditions minimales



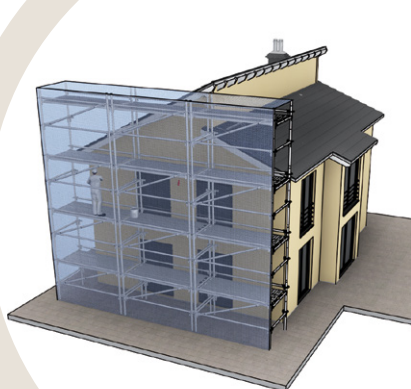
Prévenir le maître d'ouvrage/œuvre si les conditions ne sont pas remplies.



S'assurer du déport des descentes d'eaux pluviales et de l'allongement de la toiture ou des couvertines.



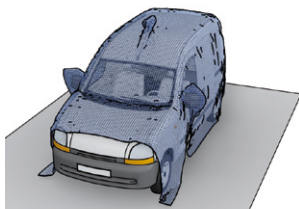
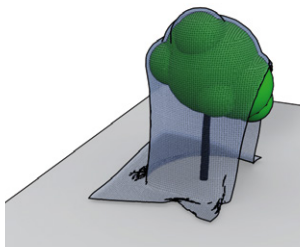
● Protection du chantier

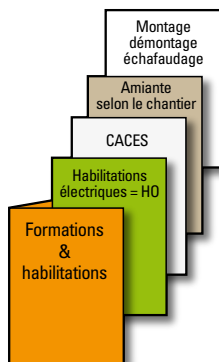
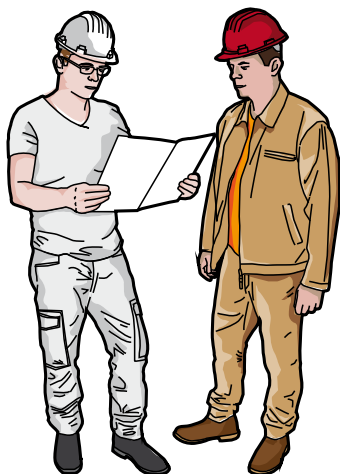


Bâche obligatoire

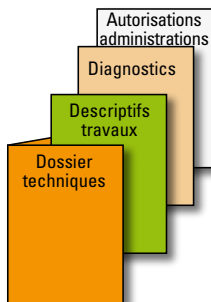


Bâche anti-UV non nécessaire si PSE gris mais recommandée pour tous les travaux de facade.





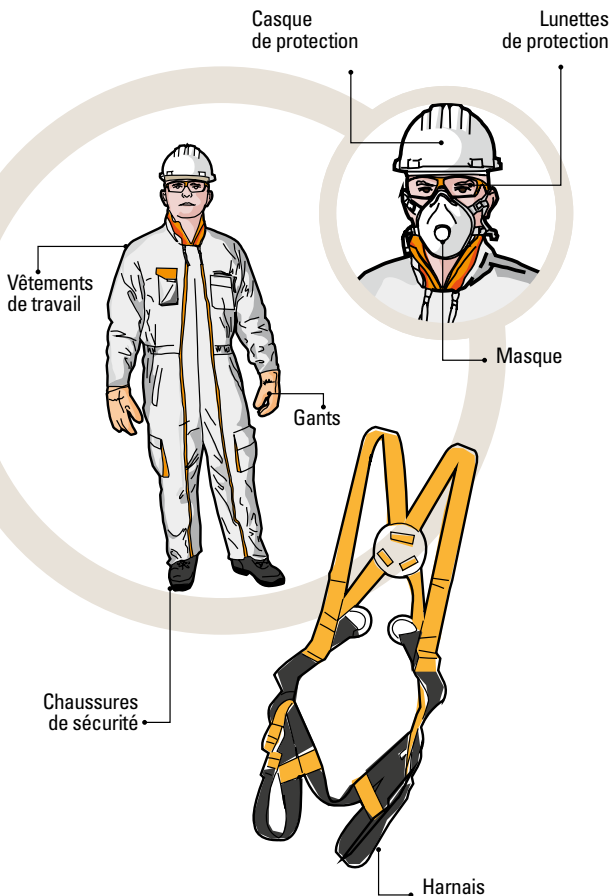
DOCUMENTS DE CHANTIER



Documents transmis à l'entreprise
par maître d'ouvrage/œuvre avant travaux.



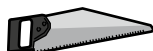
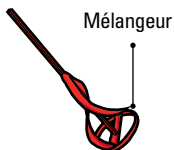
● Protections



Vérifier la date de péremption des EPI
(casques, harnais, longues).



● Outillages



Taloche et
taloche crantée

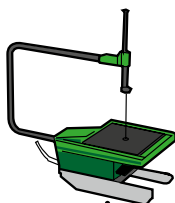
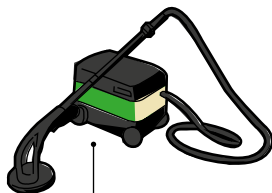
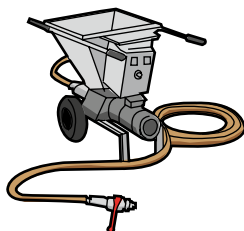
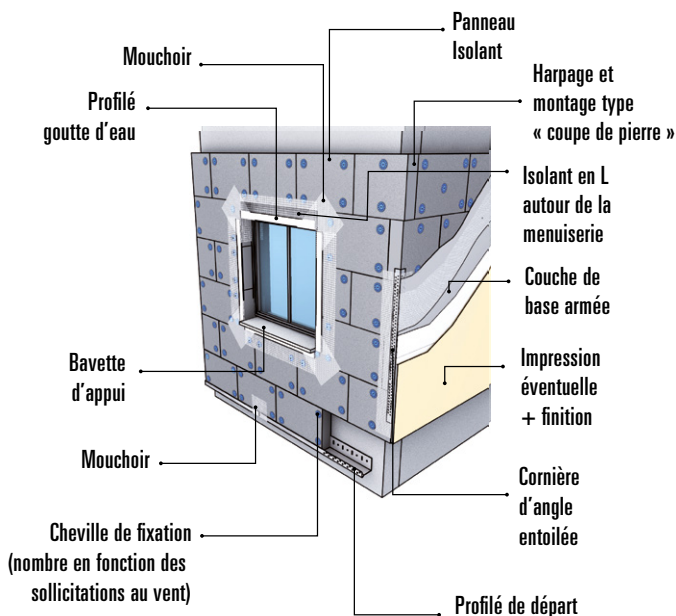


Table de découpe
au fil chaud



Ponceuse aspirante (girafe)

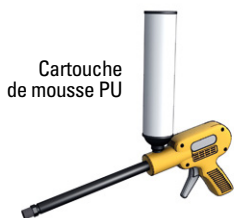




Positionnement du treillis en fibres de verre dans l'enduit de base.



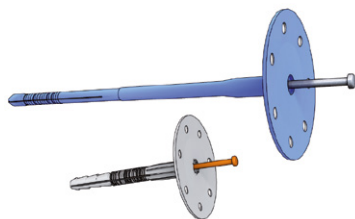
● Colle



Cartouche
de mousse PU



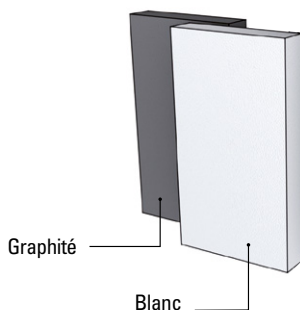
● Chevilles de fixation



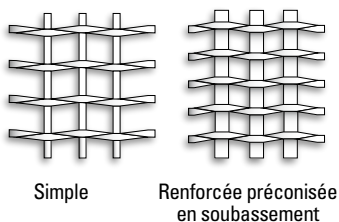
Chevilles de fixation
adaptées au support.



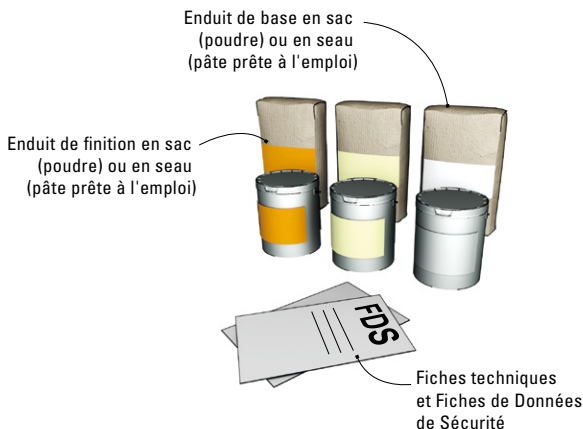
● Isolants thermiques



● Armatures

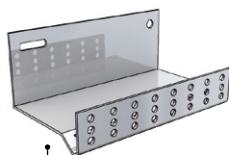


● Systèmes d'enduits en poudre ou en pâte





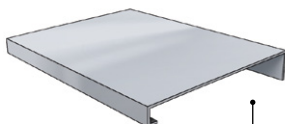
● Accessoires



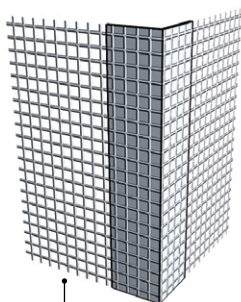
Profilé de départ



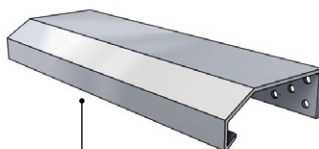
Profilé d'arrêt
latéral perforé



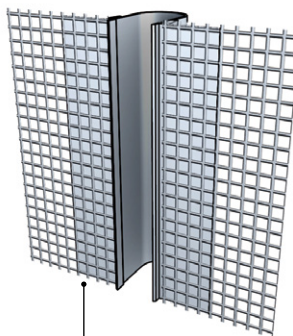
Bavette, couverture



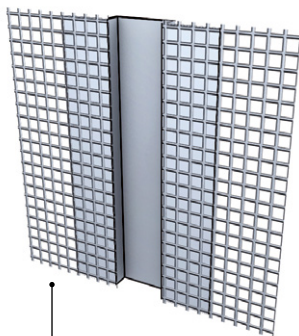
Cornière d'angle



Profilé de couronnement

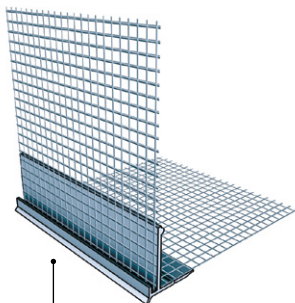


Profilé pour joint de dilatation

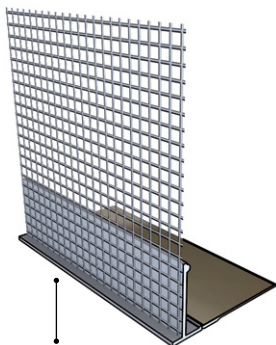


Profilé flexible pour joint
de fractionnement

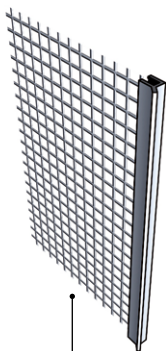
● Accessoires (suite)



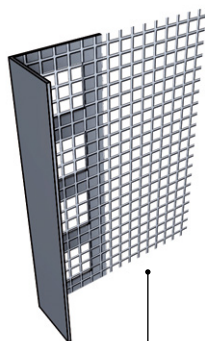
Profilé avec goutte d'eau ou larmier



Profilé de séparation horizontale



Profilé de raccord aux menuiseries



Profilé d'arrêt d'enduit



● Choix de la teinte de l'enduit



Coefficient d'absorption solaire enduit de finition inférieur ou égal à 0,7.

● Conditions de stockage



Hors gel,
pluie, neige



Les isolants peuvent être stockés en extérieur si stockés sur palette et équipés d'une bâche de protection opaque.

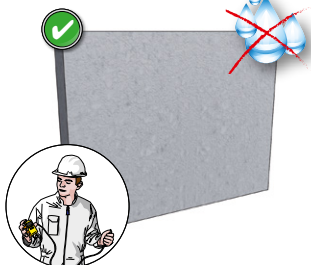
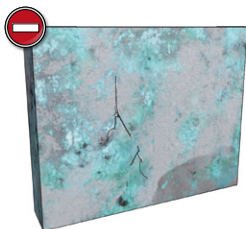


Les isolants sont protégés de l'humidité et de la pluie dans leur emballage d'origine.



● Supports admissibles

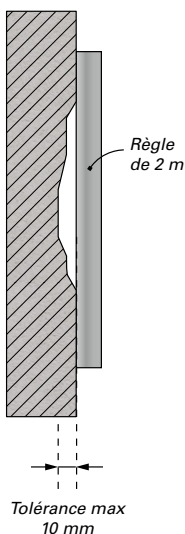
- Béton
- Maçonnerie
- Mixte béton – maçonnerie
- Support existants avec revêtement peinture / organique / minéral



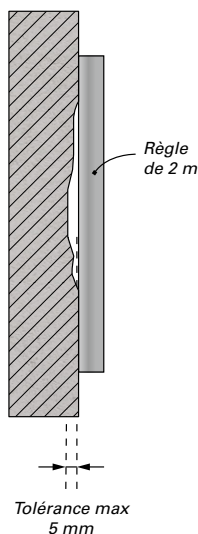
Support sain, sans fissure, sans humidité, sans poussière ni huile de décoffrage

● Tolérances admissibles des supports

Collé par plots ou boudins
et fixé mécaniquement par chevilles

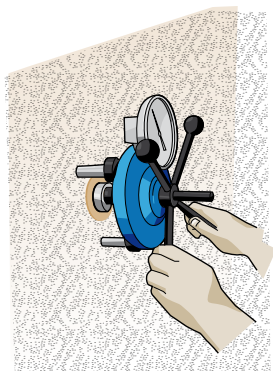


Collé en plein





● Essais



Surface > 250m² : Essais à réaliser par un organisme indépendant.

■ Adhérence de la colle

Essais à réaliser pour les supports :

- en béton banché
- avec des revêtements minéraux (carrelage, grès, etc.)
- dont la cohésion semble faible

■ Résistance en traction des fixations

Essais à réaliser pour les supports en maçonnerie pleine et creuse ou béton cellulaire :

- inconnus
- non testés par le fabricant



● Préparation du support (selon les pièces de marché)

Piquage



Décapage haute pression



Nettoyage

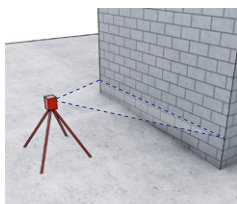


Réparation



En rénovation, le décapage n'est pas nécessaire si l'isolant est fixé mécaniquement.

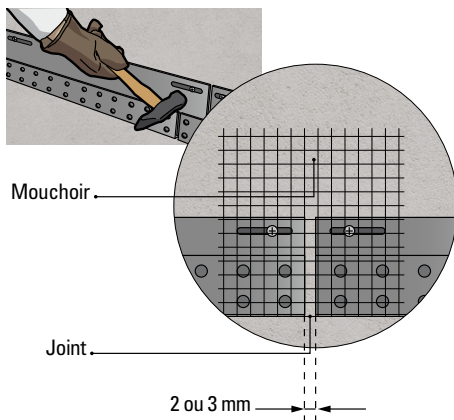
● Traçage et repérage selon le plan de calepinage



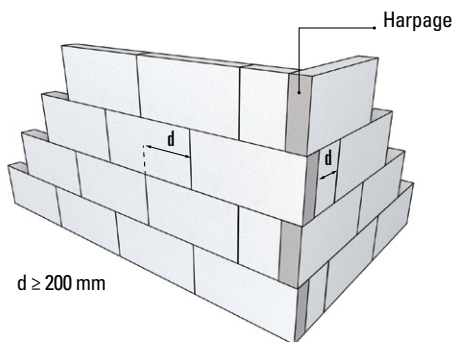


● Pose de l'isolant

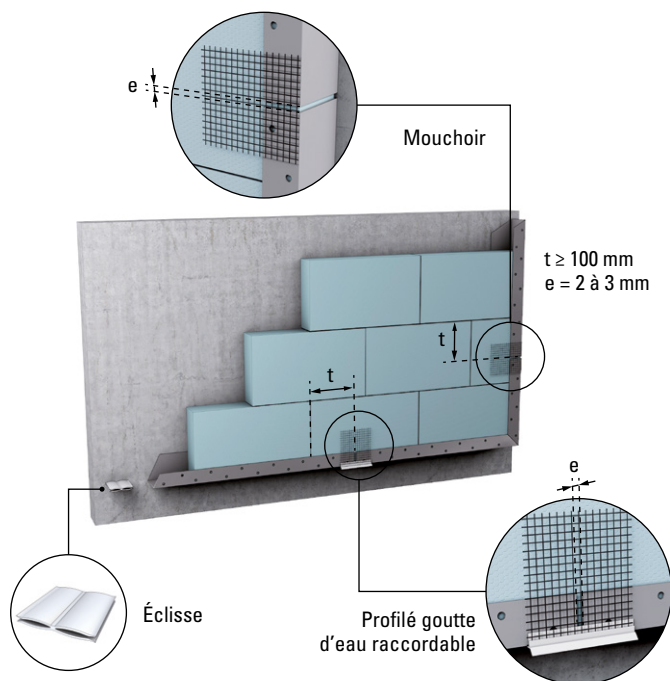
■ Pose des profilés (profilés de départ, latéraux et de couronnement)



■ Pose des panneaux isolants



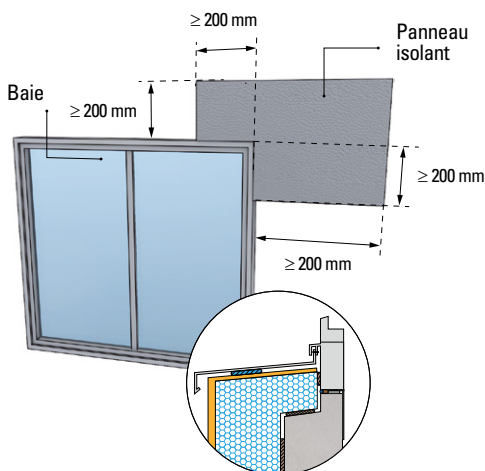
Pose de panneaux isolants à joints
décalés et harpage aux angles



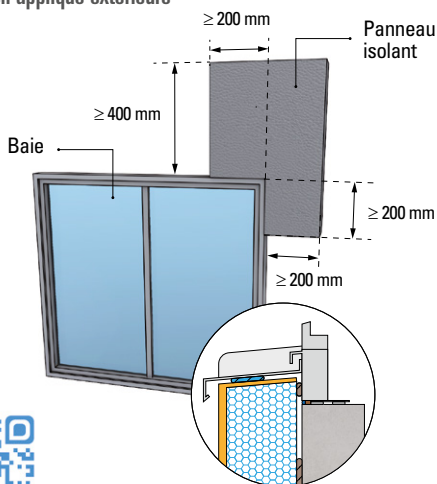
Laisser un jeu de dilatation de 2 à 3 mm
dans les éclisses.



Menuiserie au nu intérieur

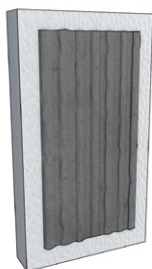


Menuiserie en applique extérieure



Plus de précisions sur le calepin de chantier
« Fenêtres avec ITE » en flashant le QR Code

Fixation des panneaux par collage



Plein



Plots

Collage par plots : Coller en plein ou par boudins le 1^{er} et dernier rang d'isolant et tous les deux étages.

Ajout de 2 fixations en collage par plots ou boudins si PSE gris.



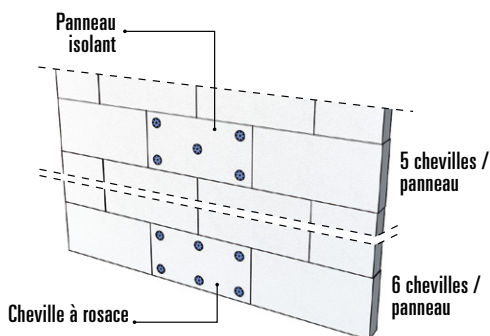
Boudins et plots

Pas de colle sur la tranche de l'isolant.



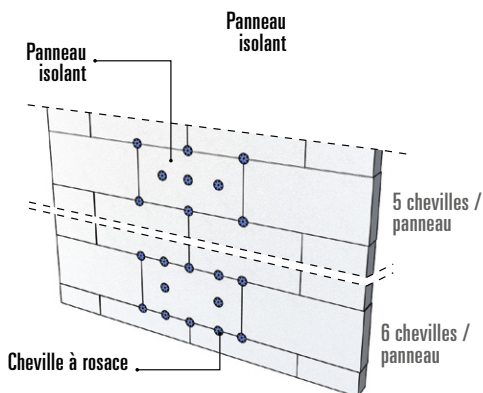
Fixation des panneaux par chevilles

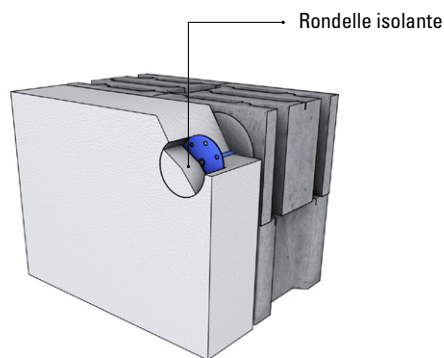
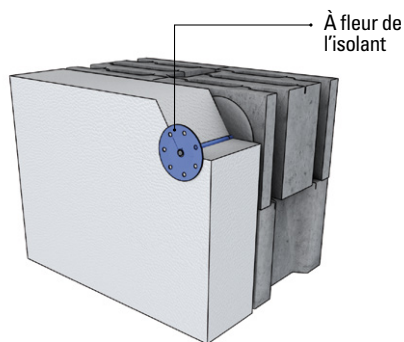
Chevilles en plein



Adapter le nombre de fixations aux sollicitations du vent en dépression sur la façade.

Chevilles en plein et en joint



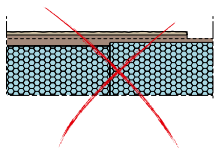


Pose à coeur de l'isolant - Rondelle isolante

En cas de calage par plots, les chevilles sont disposées au travers, une fois qu'ils sont durs.

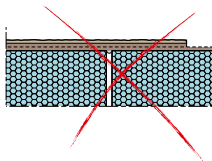


Tolérances de pose de l'isolant



Poncer les désaffleurements entre panneaux.

Continuité de l'isolation

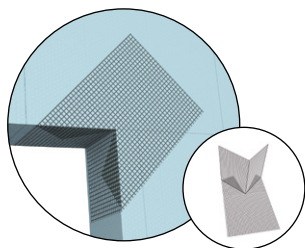


Compléter les vides entre panneaux avec le même isolant.

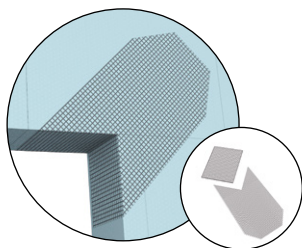
Calfeutrement occasionnel des joints entre 2 et 5 mm avec mousse expansive.



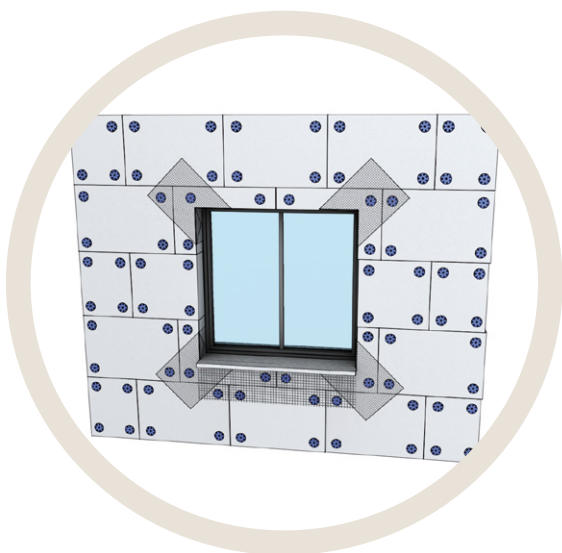
● Mise en œuvre des mouchoirs



Renfort préformé 3D (une pièce)

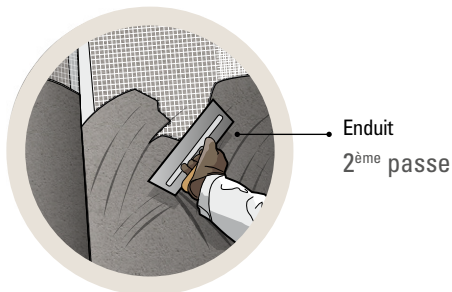
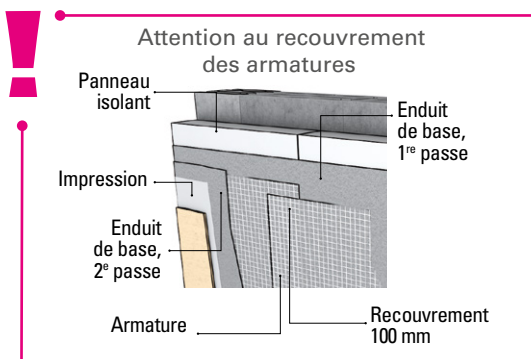
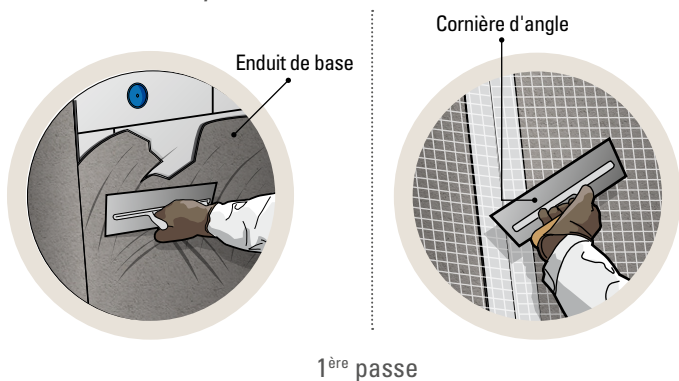


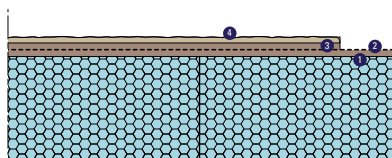
Renfort prédécoupé (deux pièces)



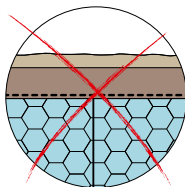


Mise en œuvre du système d'enduit





- 1 1^{er} passe
 - 2 Armature
 - 3 2^e passe
 - 4 Impression éventuelle + finition
- Couche de Base armée



INCORRECT
Treillis trop proche de l'isolant



L'armature doit être positionnée à $\frac{1}{3}$ de l'isolant et $\frac{2}{3}$ de la surface de l'enduit.



■ Impression



■ Finitions

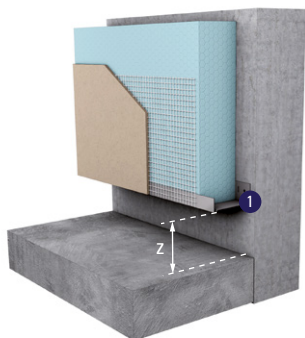


Attention au temps de séchage en fonction de la nature du liant (test du couteau pour vérifier le séchage à cœur).





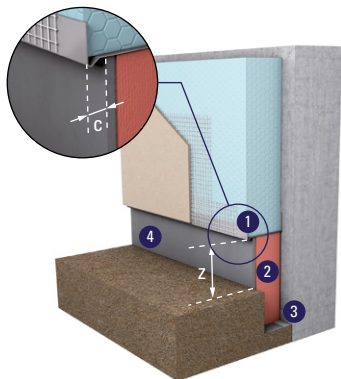
● Départ en partie basse sans pente



- 1 Profilé de départ

$z \geq 150 \text{ mm}$

● Départ en partie basse enterrée



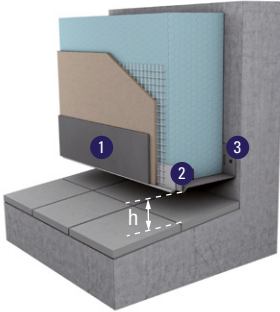
- 1 Profilé de départ
- 2 Isolant PSE, XPS ou autre isolant adapté
- 3 Cornière simple (facultative)
- 4 Protection (plaque manufacturée ou système d'enduit adapté)

$c \geq 25 \text{ mm}$

$z \geq 150 \text{ mm}$

Adapter le système d'armature en partie basse selon l'exposition aux chocs de la façade.

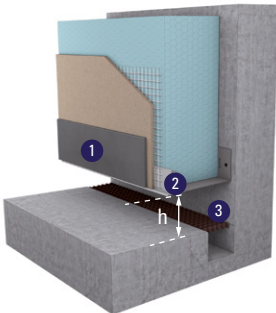
● Départ sur sol fini, pente extérieure



$h \geq 10 \text{ mm}$

- ① Plinthe nécessaire en cas de risque de rejaillissement (ex. balcons soumis à la pluie)
- ② Profil raccordable à goutte d'eau
- ③ Profilé de départ

● Départ sur balcon, pente intérieure (uniquement en rénovation)

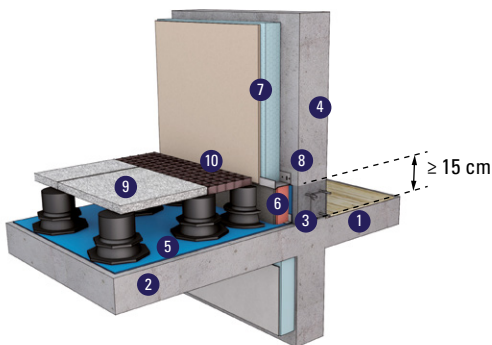
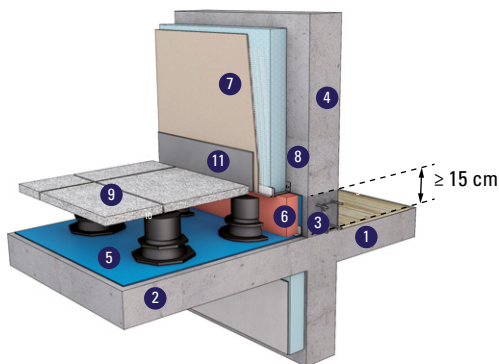


$h \geq 50 \text{ mm}$

- ① Plinthe nécessaire en cas de risque de rejaillissement (ex. balcons soumis à la pluie)
- ② Profil raccordable à goutte d'eau
- ③ Caniveau étanché

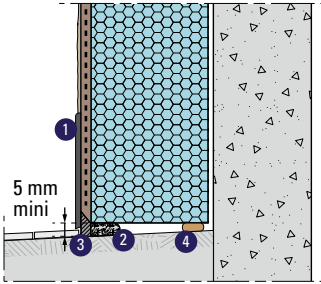


● Départ sur balcon avec dalles sur plots



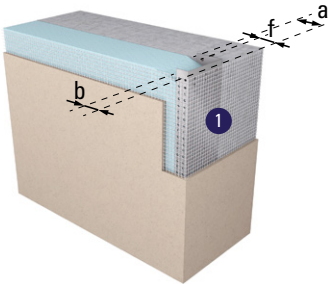
- | | |
|--|---|
| 1 Plancher | 7 ITE par enduit sur isolant |
| 2 Balcon | 8 Profilé de départ |
| 3 Chaînage en béton armé selon la norme NF DTU 20.1 | 9 Dalles sur plots |
| 4 Mur béton ou maçonnerie enduite | 10 Caillebotis sur au moins 15 cm en avant de l'ITE |
| 5 SEL conforme aux Règles Professionnelles SEL balcons et planchers sur espaces non clos | 11 Plinthe nécessaire en cas de risque de rejaillissement |
| 6 Panneau isolant vertical en XPS sous Avis Technique | |

● Départ sur terrasse ou loggia, pente extérieure



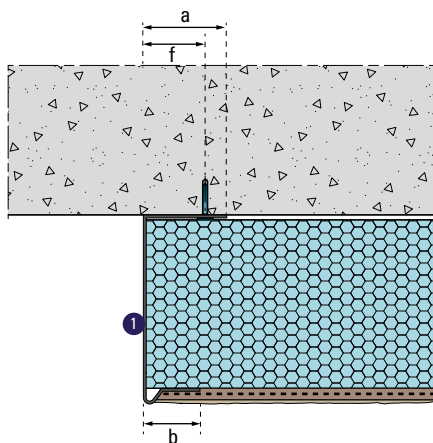
- ① Plinthe nécessaire en cas de risque de rejaillissement (ex. balcons soumis à la pluie)
- ② Fond de joint ou bande de mousse imprégnée
- ③ Mastic
- ④ Mousse imprégnée

● Arrêt en angle sortant



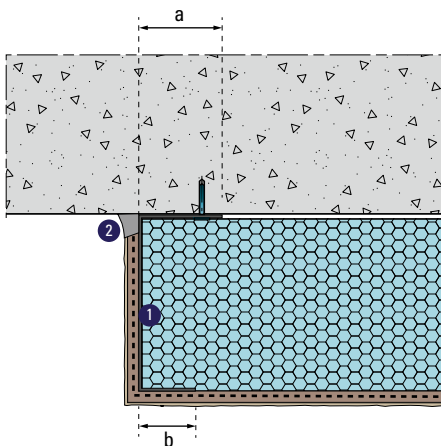
- ① Profilé d'arrêt latéral perforé
 $a \geq 45 \text{ mm}$
 $b \geq 20 \text{ mm}$
 $f \geq 35 \text{ mm}$
 (distance de la fixation à l'arrêt)

● Arrêt latéral en partie courante



$a \geq 45 \text{ mm}$
 $b \geq 20 \text{ mm}$
 $f \geq 35 \text{ mm}$

- ① Profilé d'arrêt latéral non perforé, avec ou sans repère d'enduit

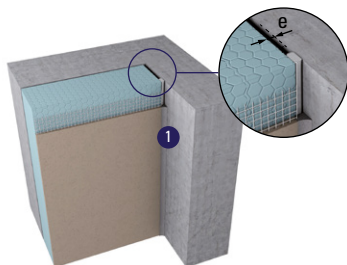


$a \geq 45 \text{ mm}$
 $b \geq 20 \text{ mm}$

- ① Profilé d'arrêt latéral perforé
 ② Mastic

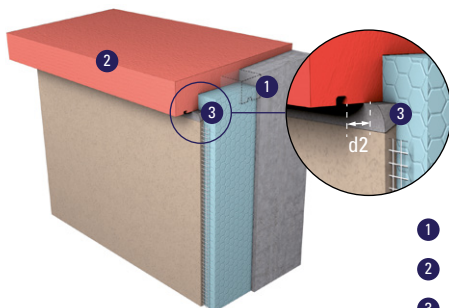


● Arrêt sur support



- ① Mastic sur fond de joint
 $e \geq 5 \text{ mm}$ en tout point

● Arrêt sous appui de baie



$d2 \geq 25 \text{ mm}$

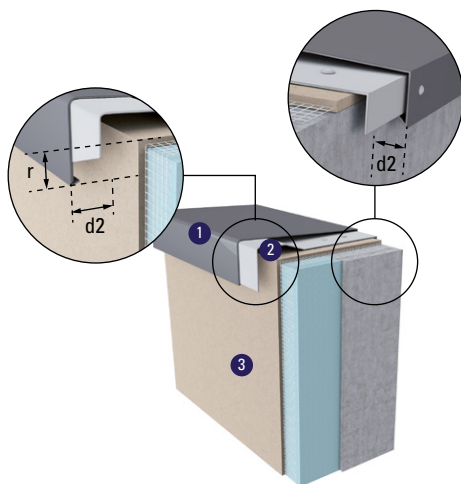
- ① Appui existant déposé
- ② Nouvel appui de baie isolé
- ③ Mastic



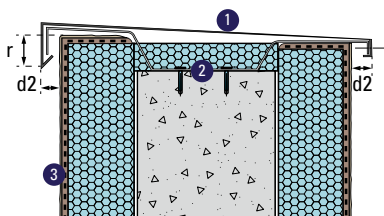
Si pose ultérieure de l'appui :
Recouvrir la tranche supérieure de l'isolant
avec la couche de base armée.



● Arrêt en acrotère sans débord



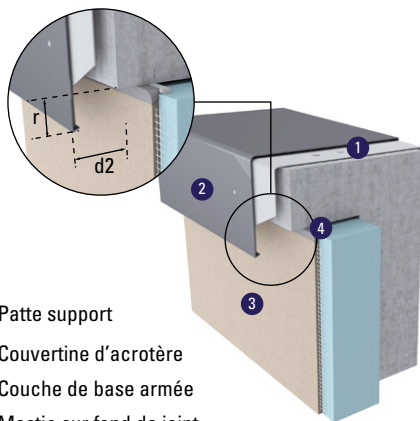
Isoler les acrotères dont la hauteur est inférieure à 60 cm :



- ❶ Couvertine d'acrotère
- ❷ Patte support
- ❸ Couche de base armée

$d2 \geq 25 \text{ mm}$
 $r \geq 50 \text{ mm}$ si hauteur $\leq 28 \text{ m}$
 $r \geq 100 \text{ mm}$ si hauteur $> 28 \text{ m}$
 ou si front de mer

● Arrêt en acrotère avec débord



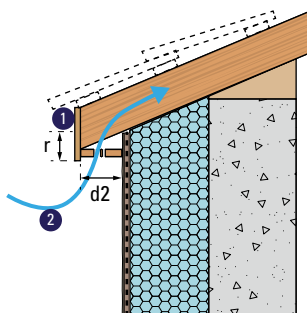
- ① Patte support
- ② Couvertine d'acrotère
- ③ Couche de base armée
- ④ Mastic sur fond de joint

$d2 \geq 25 \text{ mm}$

$r \geq 50 \text{ mm}$ si hauteur $\leq 28 \text{ m}$

$r \geq 100 \text{ mm}$ si hauteur $> 28 \text{ m}$ ou si front de mer

● Arrêt sous débord de toiture



- ① Bande de rive
- ② Ventilation par l'air extérieur

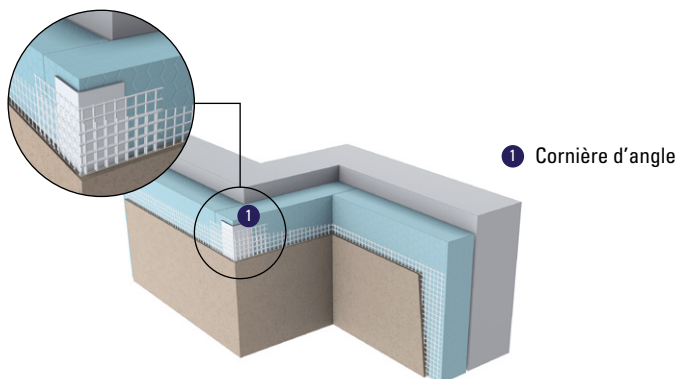
$d2 \geq 25 \text{ mm}$

$r \geq 50 \text{ mm}$ si hauteur $\leq 28 \text{ m}$

$r \geq 100 \text{ mm}$ si hauteur $> 28 \text{ m}$
ou si front de mer

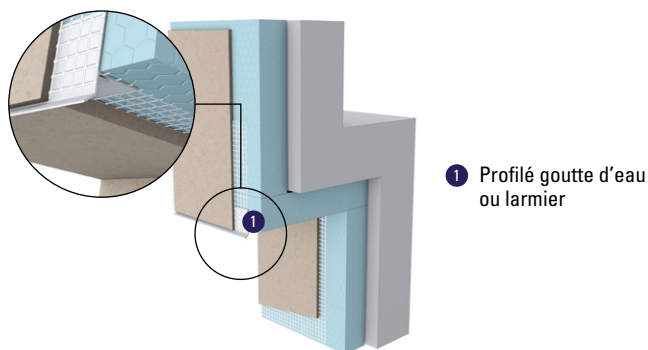


● Angles verticaux sortants et rentrants



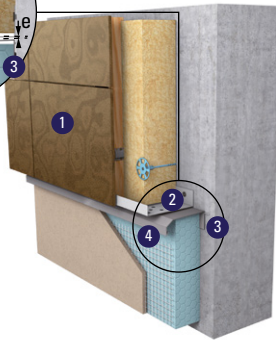
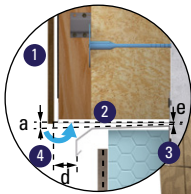
Veillez à la bonne continuité de l'armature dans la couche de base.

● Angles horizontaux sortants et rentrants

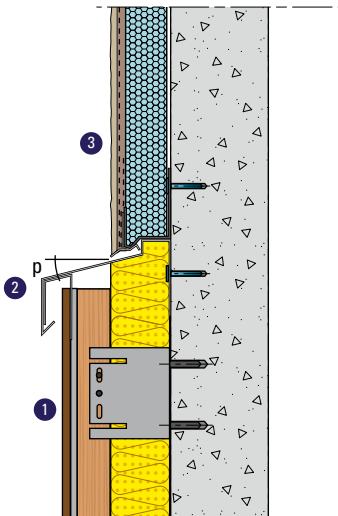




● Raccordement horizontal avec un bardage rapporté



- ① Bardage ventilé
 - ② Grille de ventilation
 - ③ Bande de mousse imprégnée précomprimée
 - ④ Profilé de couronnement avec goutte d'eau
- a : pente de 2 à 5 %
 d : dégagement de la lame d'air
 e : 10 mm

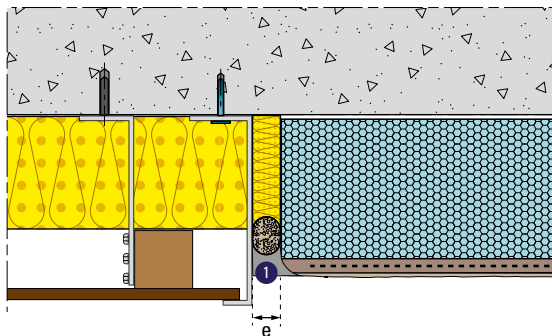


- ① Bardage ventilé
- ② Profilé de couronnement avec goutte d'eau
- ③ ETICS

p : pente minimale de 5 %



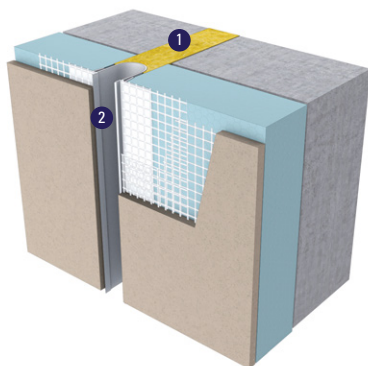
● Raccordement latéral avec un bardage existant



① Mastic sur fond de joint

$e \geq 5 \text{ mm}$ en tout point

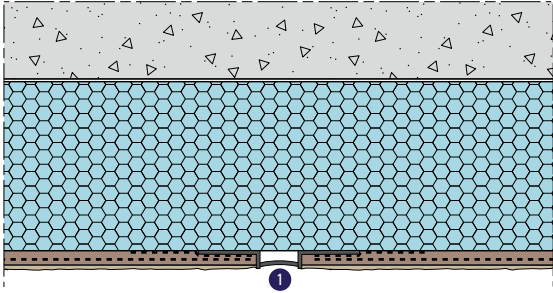
● Traitement des joints de dilatation



① Isolant souple

② Profilé à soufflet

● Traitement des joints de fractionnement



1 Profilé pour joint de fractionnement

● Passage des câbles



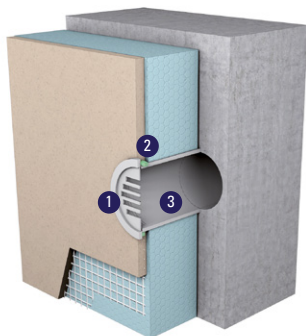
1 Mastic sur fond de joint ou bande de mousse imprégnée précompressée



Présence de câbles/gaines sur façade : gruger le PSE pour que les câbles ne soient pas en contact avec l'isolant et que l'isolant soit plaqué sur la paroi.



● Orifices de ventilation



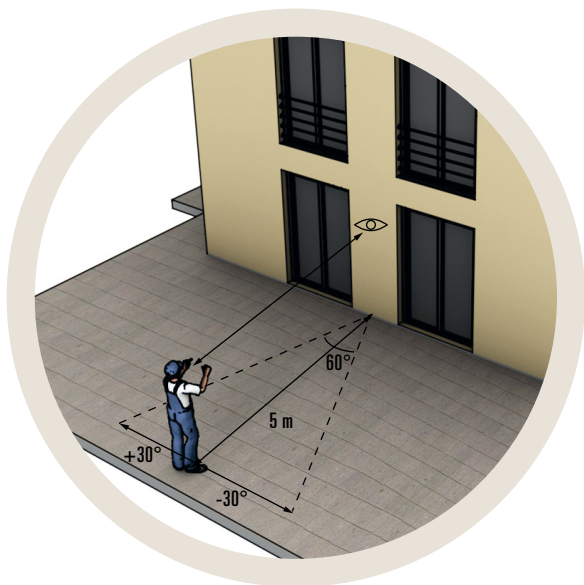
- 1 Grille de ventilation avec conduit gainé
- 2 Mastic
- 3 Fourreau en mousse

! Tous les équipements installés ultérieurement sont fixés dans la paroi support et l'étanchéité à l'eau du système est reconstituée.

! Si présence de conduits de cheminée, respecter la distance de sécurité (DTU fumisterie 24.1).



● Contrôle visuel



❗ Réceptionner à l'œil nu, au pied de la façade et sans lumière rasante (éviter le lever ou coucher de soleil).

● Tolérances de l'ouvrage fini

- Planéité : 7 mm sous la règle de 2 m
- Couleur et aspect : Faibles écarts acceptés

❗ Le dépôt de matières étrangères (pollen, sables éoliens, polluants industriels, etc.) pendant le séchage ou le durcissement n'est pas une non-conformité.



Faire signer :
- le PV de réception
- les consignes d'entretien et usage

Le maître d'ouvrage est responsable du bon maintien de la ventilation du logement, de l'entretien des évacuations d'eaux de pluie et de la réparation des parties détériorées ainsi que de l'entretien des façades après réception des travaux (nettoyages périodiques).

Les productions du programme PROFEEL
sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs
de la filière bâtiment en France.

Elles sont téléchargeables gratuitement sur
www.programmeprofeel.fr

LES PARTENAIRES PROFEEL

POUVOIRS PUBLICS



PORTEURS



FINANCEURS



FILIÈRE BÂTIMENTS



Le Secrétariat Technique du programme PROFEEL
est assuré par l'Agence Qualité Construction.

CALEPIN DE CHANTIER

PROCÉDÉS D'ISOLATION THERMIQUE EXTÉRIEURE PAR ENDUIT SUR POLYSTYRÈNE EXPANSÉ

SEPTEMBRE 2023 - VERSION 2.0