



knauf

Les **dossiers Knauf**
2014

LES SOLUTIONS
PERMÉABILITÉ À L'AIR KNAUF



Les dossiers Knauf

Les **solutions** **perméabilité à l'air** Knauf

Principes de l'isolation thermique par l'intérieur

p. 1

Les solutions Knauf pour l'isolation par l'intérieur

p. 7

Les préconisations Knauf pour l'isolation par l'intérieur

p. 10



Les solutions perméabilité à l'air Knauf

Le retour d'expérience Knauf sur l'étanchéité à l'air en isolation thermique par l'intérieur en construction traditionnelle maçonnerie ou béton DTU 20.2

1- Principe de l'isolation thermique par l'intérieur

Ce dossier répond à tous ceux qui se posent des questions sur les meilleurs moyens de réaliser une étanchéité à l'air efficace sur paroi maçonnée ou béton, niveau de performance à l'appui.

- Est-ce vraiment indispensable ?
- Quelle est son influence sur la consommation du bâtiment ?
- Quelle est l'efficacité des montages Knauf ?
- Les boîtiers étanches apportent-ils vraiment une amélioration ?
- Peut-on obtenir un résultat satisfaisant avec une plaque jointoyée ?

N'oublions pas :

La meilleure isolation ne peut rien à elle seule pour garantir une performance thermique efficace. Parfaire l'étanchéité du bâti est une étape indispensable pour atteindre les objectifs thermiques fixés par la réglementation. On pourrait comparer l'absence d'étanchéité à l'air à quelqu'un qui marche dans le froid avec une doudoune bien chaude en apparence, mais décousue de toutes parts !



L'étanchéité à l'air : pour quoi faire ?

Le but de l'étanchéité à l'air n'est pas de rendre le bâtiment hermétique, mais de contrôler les mouvements d'air pour limiter les déperditions et la surconsommation énergétique. Seuls les ouvrants et les orifices de ventilation contrôlés doivent assurer le renouvellement d'air. Les défauts d'étanchéité sont autant de passages pour l'air froid et le bruit extérieur.

Le respect des DTU et le soin apporté à la mise en œuvre sont primordiaux ; ce duo est le premier rempart contre les infiltrations parasites. Il est garant de la conformité aux exigences de la RT 2012 sur l'étanchéité à l'air.

Les fuites non contrôlées peuvent se classer en 3 catégories :

- la perméance à l'air des matériaux (matériaux poreux, ...)
- le passage à l'air direct (à l'interface mur/menuiseries extérieures, ...)
- le passage à l'air indirect (le long de gaines électriques, coffres de volet roulant, ...)



L'étanchéité à l'air : les recherches de Knauf



Les mesures réalisées uniquement sur chantier ne permettent pas d'établir un plan d'expérience afin d'étudier l'influence de la mise en œuvre de ces produits.

C'est pourquoi, Knauf s'est doté d'un outil pour mesurer l'étanchéité à l'air en paroi maçonnée (voir ci-contre).

Il s'agit d'une cellule qui couvre tous les points singuliers sur l'étanchéité à l'air. Cette cellule permet de couvrir tous les points singuliers rencontrés lors de la mise en œuvre des produits d'isolation par l'intérieur (liaisons avec menuiseries extérieures, traitement des percements de boîtiers électriques et autres pénétrations, jonction en pied et en tête d'ouvrage etc....).

D'une dimension de 8 x 4 m, la cellule d'essai est construite en blocs de béton rectifiés enduits sur la face extérieure. Elle est divisée en deux locaux identiques par une cloison étanche. Les murs sont isolés de l'intérieur par un complexe de doublage dans l'un des locaux et une contre-cloison dans l'autre. Le traitement de la partie supérieure de la cellule est assuré par un plafond KM en plaque de plâtre fixé sous un solivage bois.

Elle comporte :

- 1 fenêtre en PVC avec volet roulant de la gamme Tryba T70,
- 1 cadre de porte extérieur de la gamme Tryba T70 pour fixation de la porte soufflante,
- Des boîtiers électriques étanches et non étanches, conformément à la norme NF C15-100 pour une pièce de surface équivalente.
- 1 trappe Knauf PLP.

Pourquoi est-ce si important, l'isolation ?



Depuis 2003, les isolants sont soumis au marquage CE, mais ce passeport européen n'est pas un certificat de qualité. Seul l'emploi de matériaux certifiés ACERMI est la garantie pour l'utilisateur d'obtenir la performance thermique annoncée par le fabricant. L'emballage de l'isolant doit comporter obligatoirement une étiquette qui mentionne la certification ACERMI avec la résistance thermique et les profils d'usage ISOLE.

L'utilisation d'isolants, dont les performances sont justifiées par certification, est la première étape vers l'efficacité énergétique. KNAUF s'inscrit dans cette démarche en certifiant par ACERMI toute sa gamme d'isolants.

Le certificat ACERMI est délivré par l'Association pour la Certification des Matériaux Isolants qui regroupe le CSTB et le LNE. Outre la résistance thermique, il certifie aussi les profils d'usage ISOLE (compressibilité, stabilité dimensionnelle, cohésion et flexion, perméance à la vapeur d'eau).

Outre l'obligation de répondre à l'évolution de la réglementation thermique, l'isolation a différents impacts :

- elle réduit la facture énergétique
- elle assure le confort thermique des lieux de vie
- elle limite les développements fongiques
- elle participe à la protection de l'environnement en réduisant sa consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.

... et la ventilation ?

Qui dit isolation, dit ventilation

La ventilation des locaux est essentielle pour obtenir une bonne qualité de l'air intérieur. Parmi tous les éléments qui sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air intérieur, la vapeur d'eau est le phénomène le plus dommageable pour la qualité de l'air intérieur et la pérennité de l'ouvrage. Les actions de la vie courante comme respirer, se laver ou cuisiner produisent de la vapeur d'eau. Elle représente environ 2 à 4 litres d'eau par jour et par personne. Lorsque l'air chaud et humide traverse une paroi et rencontre de l'air froid, il se produit de la condensation. Une paroi peut être étanche à l'air et ne pas être étanche à la vapeur d'eau. Si toute cette humidité n'est pas évacuée régulièrement, elle s'accumule dans les murs et les planchers.

Elle provoque non seulement la dégradation des revêtements muraux et le développement de moisissures, mais réduit aussi la performance thermique de l'isolant.

Qui dit ventilation performante, dit étanchéité à l'air : CQFD

La VMC (ventilation mécanique contrôlée) est un système de renouvellement d'air qui fonctionne en continu. Elle régule la circulation du flux

selon un circuit bien défini. Mais ce flux peut être perturbé par les infiltrations parasites. Une faible perméabilité à l'air du bâti permet un meilleur fonctionnement de la VMC. Voilà pourquoi la ventilation demande une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

Ne confondons pas perméabilité à l'air et perméabilité à la vapeur d'eau

Une molécule d'eau est plus petite qu'une molécule d'air. De plus, les modes de transport de l'air (convection, flux) sont différents des modes de transport de la vapeur d'eau (diffusion, capillarité) qui peuvent se réaliser à travers des milieux solides. Ce qui signifie qu'un matériau qui ne laisse pas passer la vapeur d'eau (un pare-vapeur) ne laisse pas passer l'air. Mais la réciproque n'est pas vraie ; une paroi étanche à l'air ne l'est pas à la vapeur d'eau.

La perméabilité à la vapeur d'eau est la capacité d'un matériau à se laisser traverser par la vapeur d'eau.

La perméabilité à l'air d'une construction est la conséquence d'une mauvaise étanchéité à l'air des parois.



L'étanchéité à l'air : le contexte réglementaire

La RT 2005 donnait jusqu'à présent des valeurs de perméabilité à l'air de référence et des valeurs par défaut, sans pour autant imposer des contrôles. La perméabilité à l'air est devenue un critère incontournable avec la diffusion des constructions labélisées BBC. La RT 2012 impose des valeurs identiques au niveau BBC pour tous les permis de construire déposés après le 1^{er} janvier 2013 dans le secteur résidentiel. La valeur de la perméabilité devra dorénavant être justifiée :

- soit par des mesures,
- soit par une démarche qualité vis à vis de l'étanchéité à l'air.

La perméabilité à l'air (caractérisée par la valeur $Q_{4Pa-surf}$) s'exprime en $m^3/h/m^2$. Elle correspond au volume d'air parasite perdu par heure sous une pression de 4 Pascals et rapporté à la surface froide du bâtiment soit, les murs extérieurs et le plancher haut (en excluant les planchers bas et les murs mitoyens).

RT 2005 :

Exigences prises en références :

- Maison individuelle : $0,8 m^3/h/m^2$
- Logement collectifs et ERP : $1,2 m^3/h/m^2$

Valeurs par défaut :

- Maison individuelle : $1,3 m^3/h/m^2$
- Logement collectifs et ERP : $1,7 m^3/h/m^2$

BBC :

- Maison individuelle : $0,6 m^3/h/m^2$
- Logement collectifs et ERP : $1,0 m^3/h/m^2$

RT 2012 :

- Maison individuelle : $0,6 m^3/h/m^2$
- Logement collectifs et ERP : $1,0 m^3/h/m^2$



Atteinte des objectifs de la RT 2012 : comment la justifier ?

La justification par mesures doit être effectuée par une personne reconnue compétente et réalisée conformément à la norme NF EN 13829. Cette personne doit être indépendante du demandeur, de la maîtrise d'œuvre ou de la maîtrise d'ouvrage pour le bâtiment concerné.

Faute de pouvoir justifier une valeur de caractéristique par mesures ou par démarche qualité, les bâtiments à usage autre que l'habitation peuvent utiliser la valeur par défaut définie par la méthode de calcul Th-BCE 2012.

	À partir du 1 ^{er} janvier 2013	À partir du 1 ^{er} janvier 2015
Maisons individuelles	Mesures ou démarche Qualité	
Logements collectifs	Mesures	Ou démarche Qualité
Autre	Mesures ou démarche Qualité sinon valeurs par défaut définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012	

La méthode de test avec porte soufflante (Blower Door)

La perméabilité à l'air est mesurée en créant une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur avec une porte soufflante. L'essai comprend plusieurs paliers différents dont l'un, supérieur ou égal à 50 Pascals, (qui équivaut à un vent de 32 km/h). Ces différentes mesures sont reportées sur un graphique pour pouvoir extrapoler le résultat sous une pression de 4 Pascals. Cette dernière correspond à peu près à une brise légère.

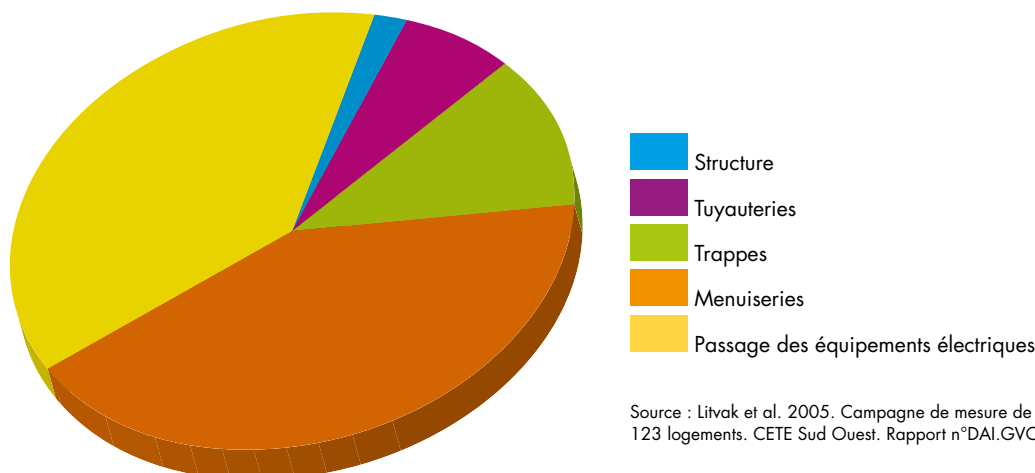
Dans le cas des essais en cours de chantier, toutes les ouvertures restant en attente en raison de l'avancement du chantier, sont également obturées.

Les fuites caractéristiques de la perméabilité à l'air peuvent être classées en 4 catégories :

- les menuiseries extérieures
 - liaison fenêtre/parement intérieur
 - liaison coffre de volet roulant/parement intérieur
- les liaisons entre parois
 - mur/plancher
 - mur/plafond
- les équipements électriques et les réseaux de fluides
 - passage de gaines/câbles
 - boîtiers de prises et interrupteurs encastrés
 - compteur électrique
 - aération et extraction d'air
- les trappes et portes donnant sur des locaux non chauffés
 - trappe et trémie d'accès aux combles
 - porte sur locaux non-chauffés (garage, cellier, etc...)



Fréquence d'apparition des défauts d'étanchéité à l'air par ouvrage



Source : Litvak et al. 2005. Campagne de mesure de l'étanchéité à l'air de 123 logements. CETE Sud Ouest. Rapport n°DAI.GVCH.05.10.ADEME.DGUHC

Quelles sont les leçons tirées de l'analyse des résultats ?

Les résultats et l'analyse de près de 40 mesures ont permis d'identifier les préconisations les plus efficaces en terme de performance vis-à-vis de l'exigence d'étanchéité à l'air. Toutes les dispositions proposées dans ce document ont pour objectif de palier les aléas de la construction.



■ Un mur enduit assure l'étanchéité à l'air réglementaire :

- Mur maçonné non enduit :
- Mur maçonné enduit intègre :

■ Un ouvrage de plâtrerie intègre sur mur enduit assure l'étanchéité à l'air réglementaire :

- Mur maçonné enduit + doublage :
- Mur maçonné enduit + Easy Click :

■ Le choix de boîtier étanche a une influence significative sur la performance :

- boîtier non étanche : non conforme ou limite
- boîtier étanche à l'air : permet de retrouver le même niveau de performance que sans le percement.

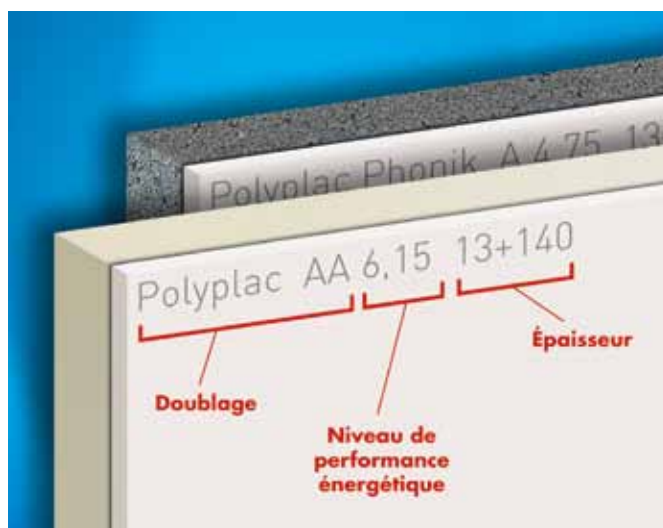
■ La pose d'une trappe Knauf PLP dans un plafond en plaques Knauf sous combles perdus ne dégrade pas la valeur de perméabilité à l'air. La valeur est la même avec ou sans trappe Knauf PLP



Les **solutions étanchéité à l'air** Knauf

2- Les solutions Knauf pour l'isolation par l'intérieur

Les complexes de doublage KNAUF



Polyplac : une gamme simplifiée, 2 familles de doublages

■ Polyplac

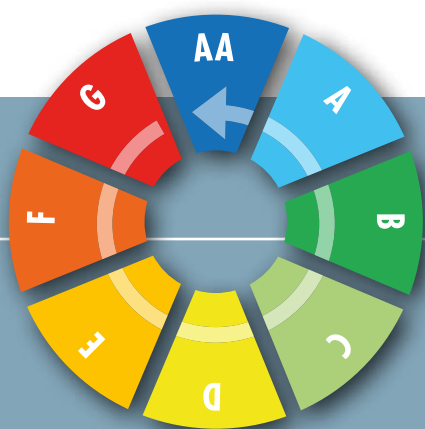
La famille de complexes de doublage Knauf pour l'isolation thermique des bâtiments en neuf ou en rénovation (maison individuelle, logements collectifs, bureaux, ERP...).

■ Polyplac Phonik

La famille de complexes de doublage Knauf pour l'isolation acoustique haute performance des bâtiments en neuf ou en rénovation (bâtiments résidentiels et bâtiments tertiaires).

La largeur de la nouvelle gamme Polyplac permet de répondre facilement à chaque projet, de la performance standard conforme aux exigences de la RT 2012 aux plus hautes performances allant au-delà des exigences BBC. Et, tous les nouveaux doublages Knauf disposent d'une plaque de plâtre BA 13 pour Polyplac ou d'une plaque de plâtre spéciale acoustique KA 13 pour Polyplac Phonik.

Détail produit p. 138



Plus simple de choisir l'isolant selon sa performance

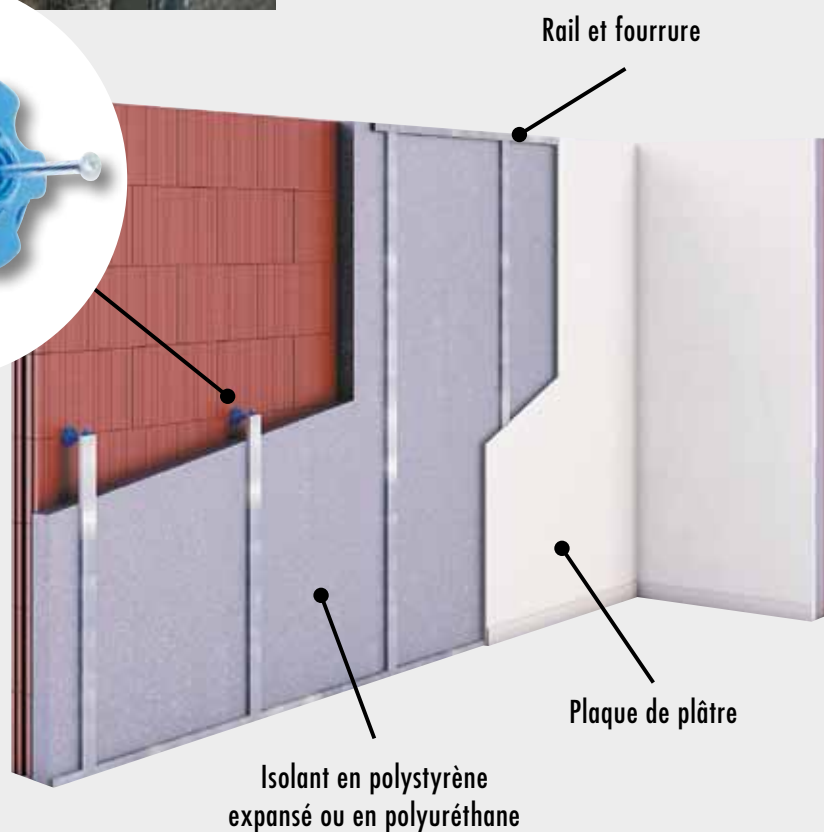
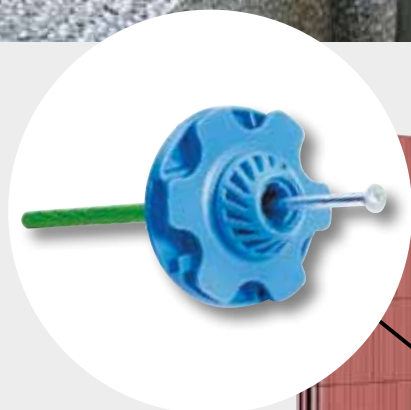
Grâce au **nouveau système de codification** de performances thermiques des produits Knauf : une mesure universellement connue de **AA à G**. Rien de plus simple pour choisir facilement sa solution isolante.

La contre-cloison KNAUF Easy Click



Knauf Easy Click est la première contre-cloison en finition plaque de plâtre dotée d'un isolant rigide ni collé ni vissé. Elle autorise le passage de câbles et gaines côté chaud et un contrôle optimal de l'isolation. Le système comprend 3 éléments :

- un isolant performant (polystyrène expansé gris ou polyuréthane),
- une ossature métallique légère (F47) et l'accessoire Knauf Easy Click pour le passage des câbles,
- un parement plaque de plâtre adapté au local (séjour, chambre, salle de bain, ...) avec plusieurs finitions Knauf disponibles (standard, Snowboard, hydrofugée).



Spécial Maisons Individuelles

Knauf Easy Click est un système adapté pour tous les chantiers « logements » et particulièrement en maison individuelle. Simplicité de pose et construction sèche pour des chantiers plus rapides en toutes saisons, sans interruption.

Quel matériel pour réaliser l'étanchéité à l'air, à l'eau et thermique ?

L'étanchéité à l'air des complexes de doublage et contre-cloisons ne demande pas de matériel particulier autre que celui utilisé habituellement par les différents corps de métier. Suivant le cas, ces accessoires sont nécessaires pour l'étanchéité thermique, à l'air ou à l'eau.



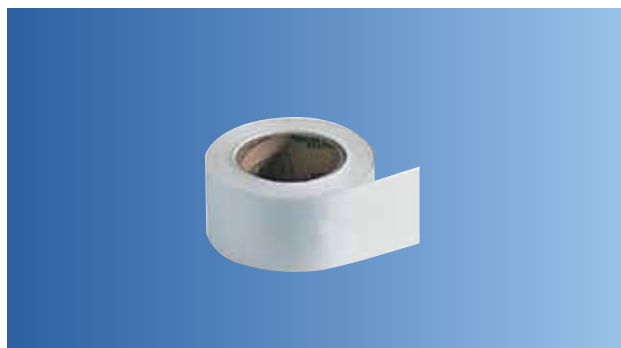
Mousse PU faiblement expansible



Bande Ultraflex



Mastic Acrylique



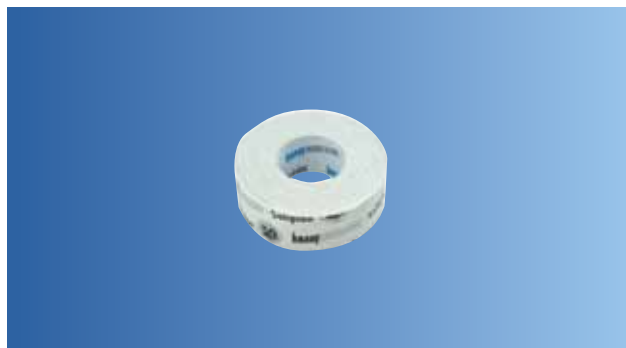
Bande K



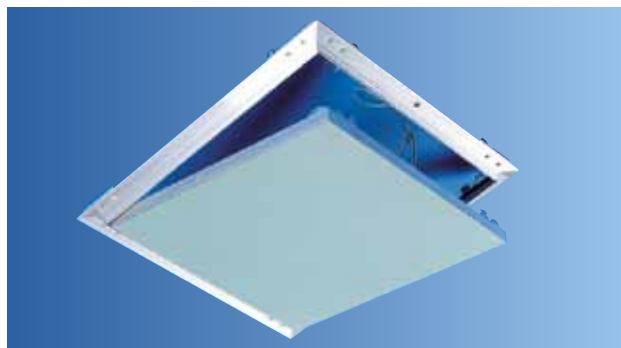
Enduits à joints (EJPE, EJPN, EJR, EJS)



Bande armée



Scotch Soliplan LDS



Trappe Knauf PLP

3- Les préconisations Knauf pour l'isolation par l'intérieur



Dans les préconisations qui suivent, certaines sont nécessaires pour garantir l'étanchéité à l'air, mais d'autres dispositions sont indispensables à la continuité de l'isolation et d'autre pour l'étanchéité à l'eau liquide (eaux de ruissellement).

Les préconisations de mise en œuvre sont mise en place pour différents objectifs :



Maintenir la continuité de l'isolation

Systématisation des boîtiers étanche à l'air pour le percement des ouvrages de plâtrerie en complexe de doublage, contre-cloison Easy Click.



Maintenir l'étanchéité à l'eau liquide

Traitement en pied et en tête de l'isolant par mousse PU faiblement expansive.

Traitement en périphérie des fenêtres :

- Au niveau de l'isolant traitement par mousse PU pour garantir la continuité de l'isolation thermique
- Au niveau de la jonction dormant/plaque de plâtre réalisation d'un joint acrylique conformément aux dispositions du DTU 25.42.



Maintenir la perméabilité à l'air

Cas du traitement des jonctions verticales des panneaux isolants sur contre-cloison Easy Click :

- si jeu > 2 mm : traitement par bande adhésive Soliplan LDS entre panneaux afin de garantir une cavité non ventilée et de maintenir les performances thermiques.
- Si jeu < 2 mm : pas de traitement particulier.

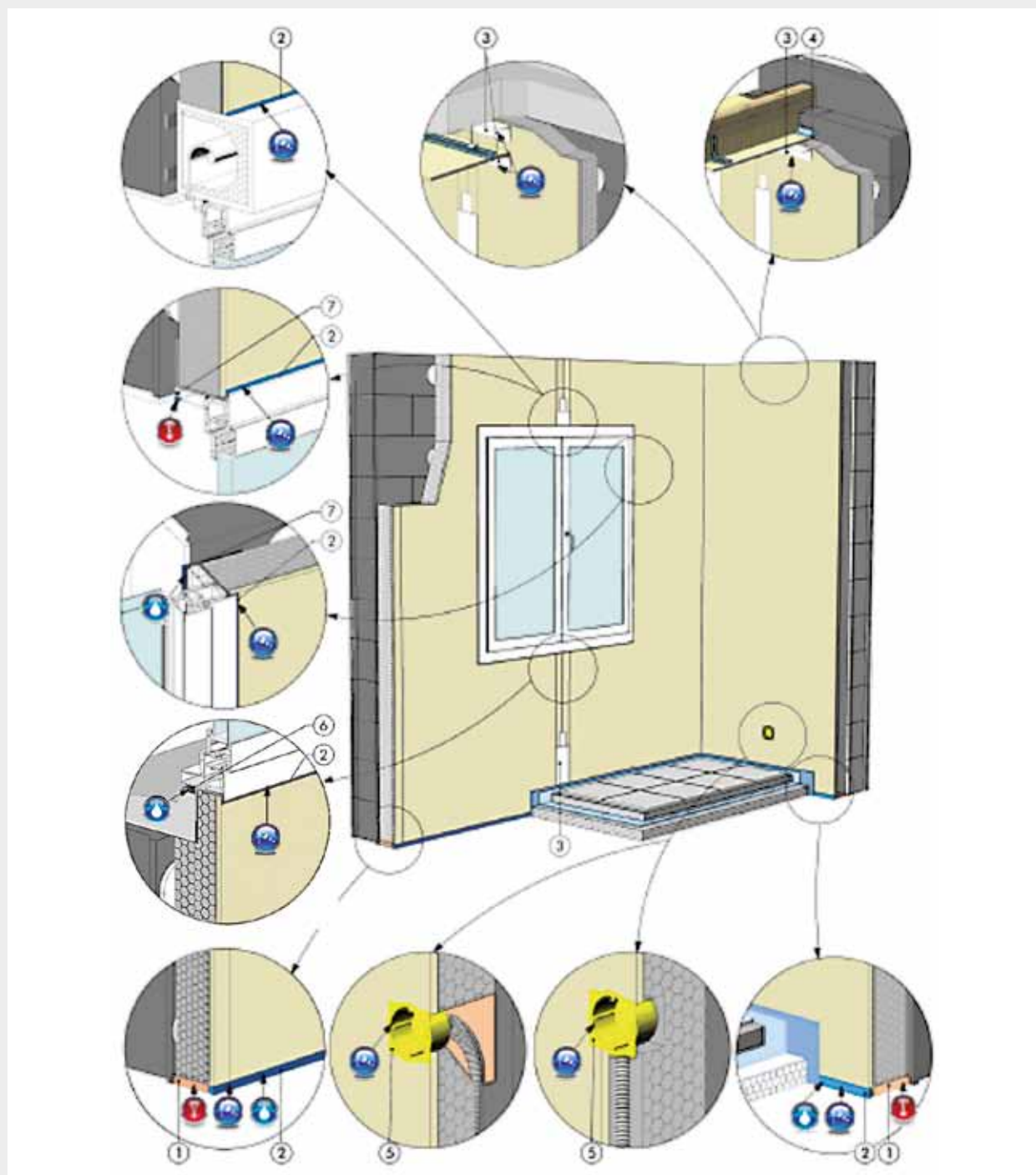


Maintenir la perméabilité à la vapeur d'eau

Les préconisations suivantes constituent un rappel des dispositions des différents DTU.

Mise en œuvre des complexes de doublages

Rappel : selon le DTU 25.42 § 1.41, la pose d'un complexe de doublage doit se faire sur une maçonnerie enduite et d'une manière générale à l'abri du risque d'humidification par apport accidentel d'eau liquide.



1 Mousse PU faiblement expansive

2 Joint élastomère acrylique

3 Traitement enduit + bande

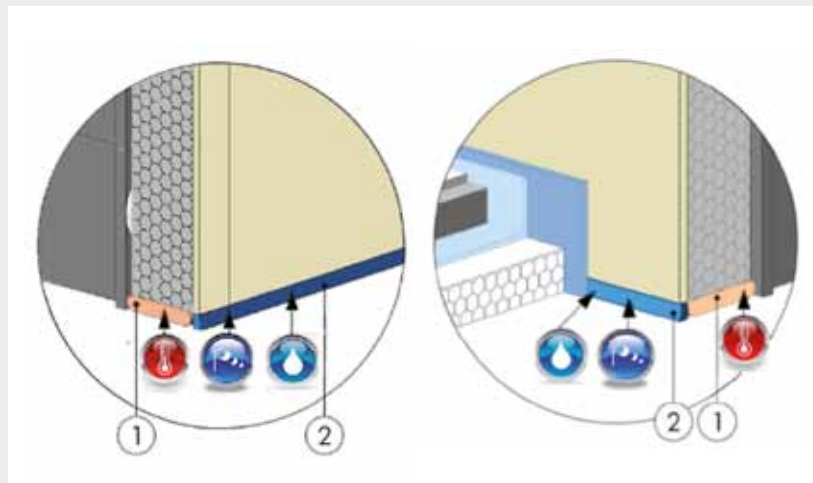
4 Cornière + Joint mastic

5 Boîtier électrique étanche à l'air

6 Mousse pré-imprégnée + mastic

7 Fond de joint + mastic

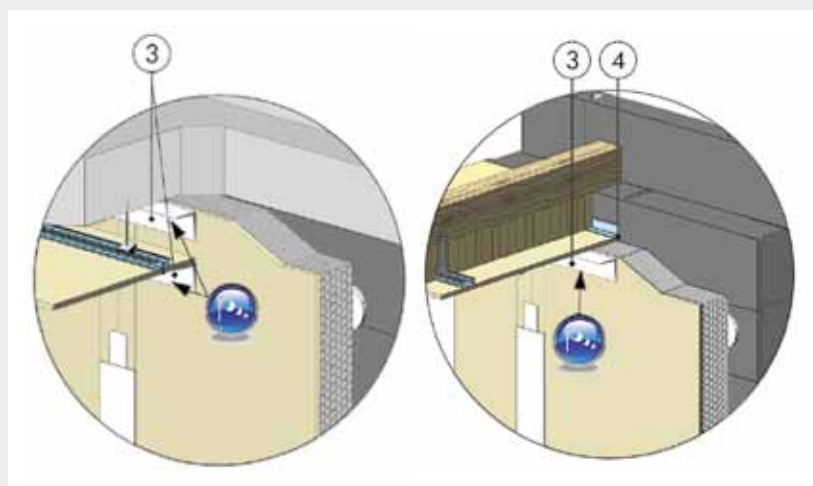
Disposition en pied



- 1** Mousse PU faiblement expansive*
- 2** Joint élastomère acrylique (pièce humide)*

* Travaux à la charge du plaquiste

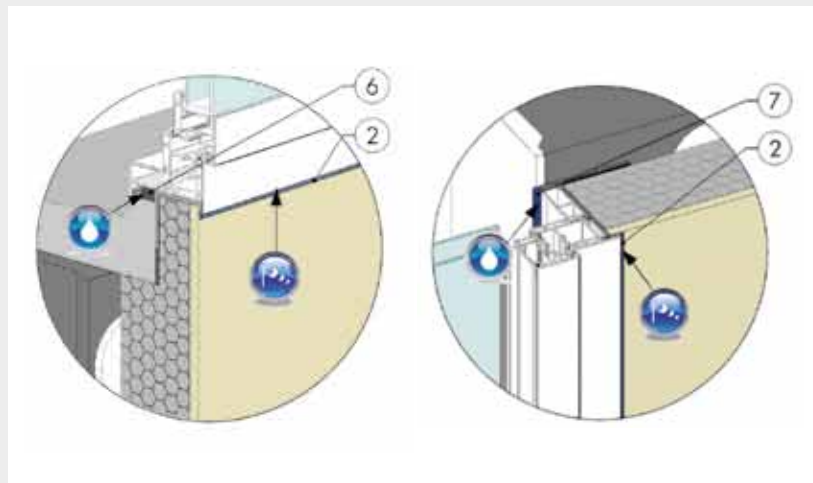
Disposition en tête



- 3** Traitement enduit + bande*
- 4** Cornière + Joint mastic*

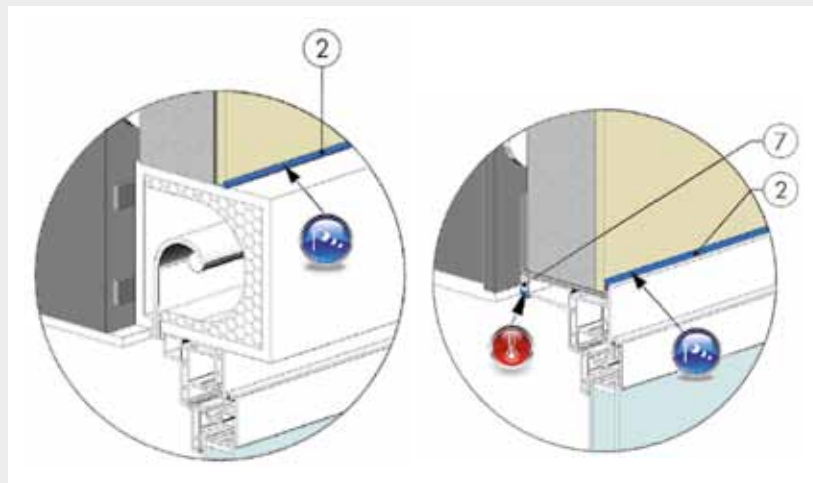
* Travaux à la charge du plaquiste

Disposition en périphérie de menuiserie



- 2** Joint élastomère acrylique
- 6** Mousse pré-imbriquée + mastic
- 7** Fond de joint + mastic

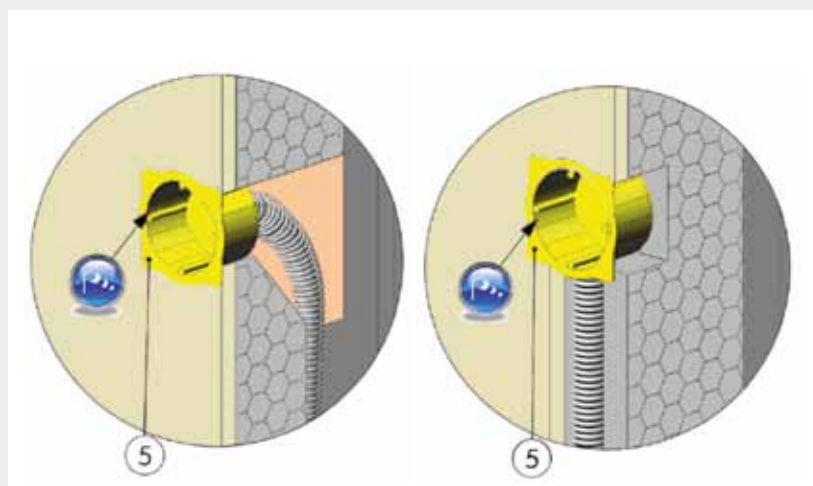
Disposition en périphérie de menuiserie



2 Joint élastomère acrylique (pièce humide)

7 Fond de joint + mastic

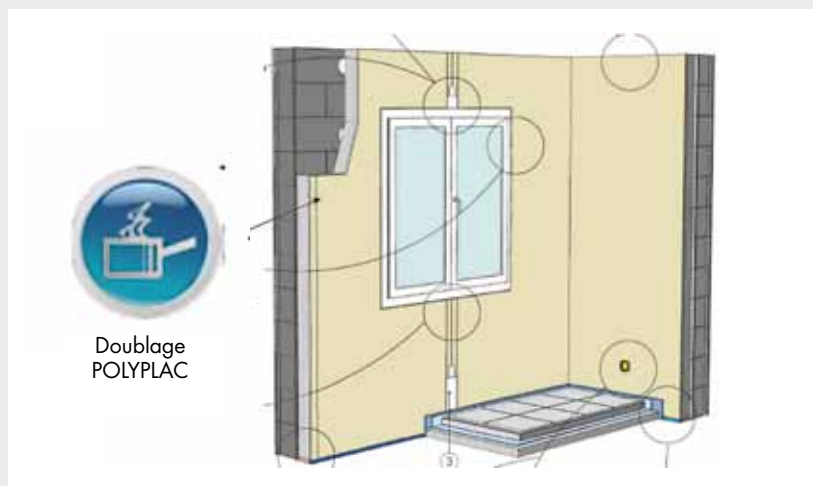
Disposition prises électriques



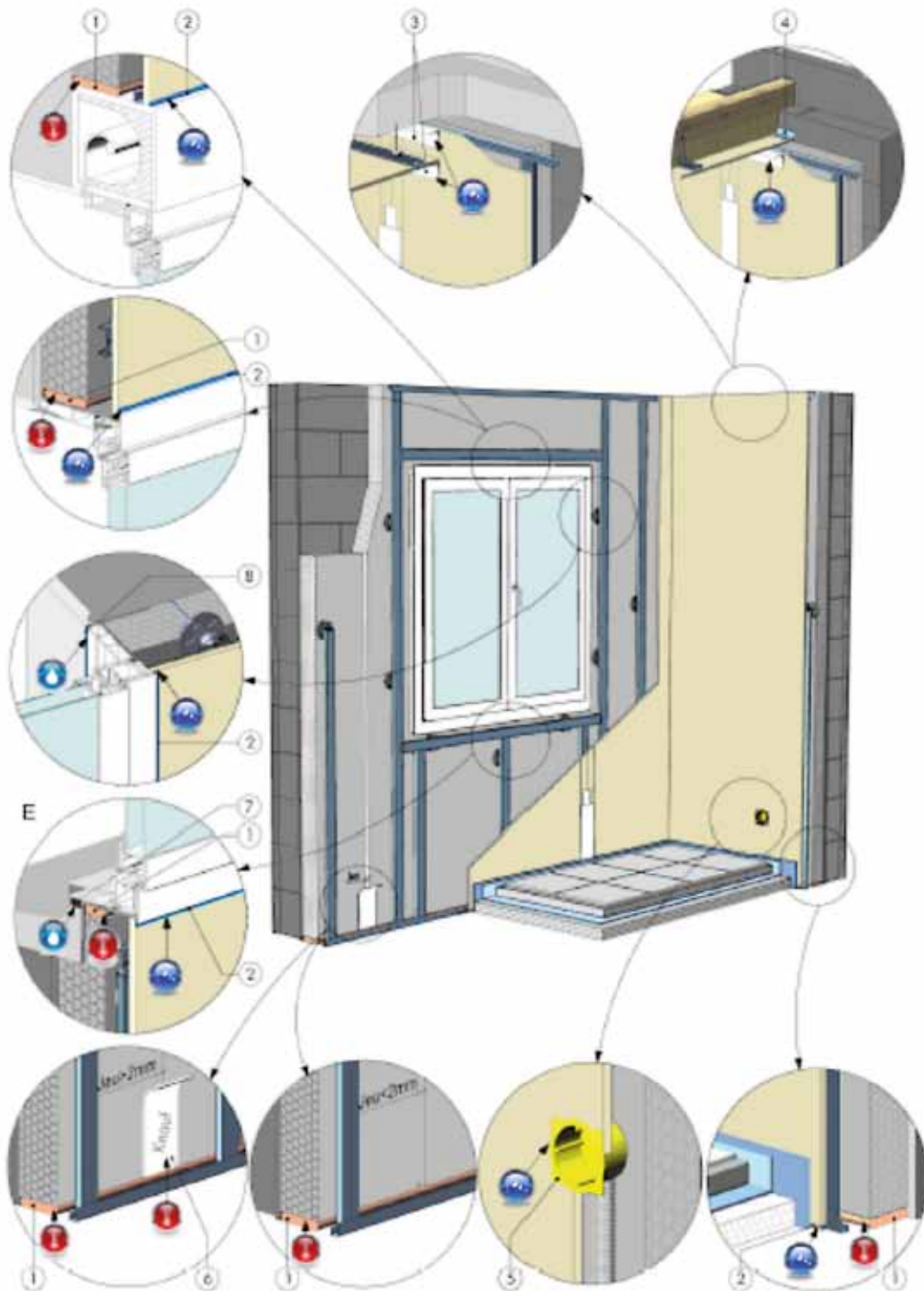
5 Boîtier électrique étanche à l'air

Il est important de rendre étanche l'extrémité de la gaine si le tableau électrique est placé dans un local non chauffé.

Disposition en zone très froide ou altitude > 600m



Mise en œuvre des contre-cloisons Easy Click

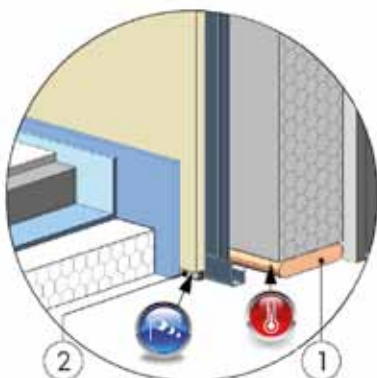


- 1** Mousse PU faiblement expansive
- 2** Joint élastomère acrylique
- 3** Traitement enduit + bande

- 4** Cornière + Joint mastic
- 5** Boîtier électrique étanche à l'air
- 6** Bande adhésive Soliplan

- 7** Mousse pré-impregnée + mastic
- 8** Fond de joint + mastic

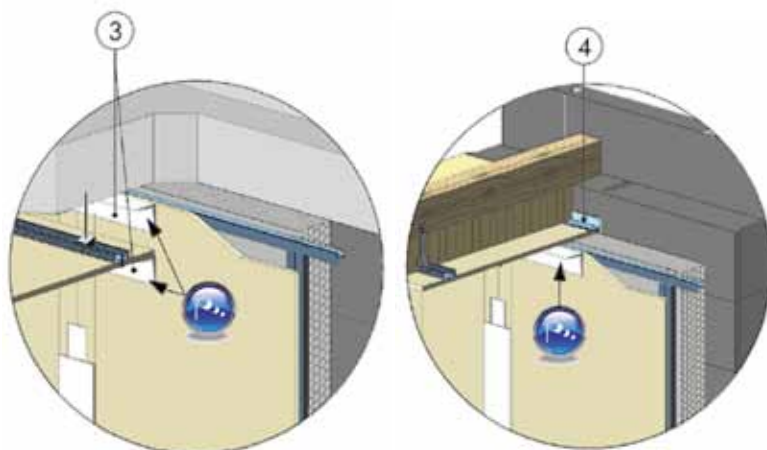
Disposition en pied



- 1** Mousse PU faiblement expansive*
- 2** Joint élastomère acrylique (pièce humide)*

* Travaux à la charge du plaquiste

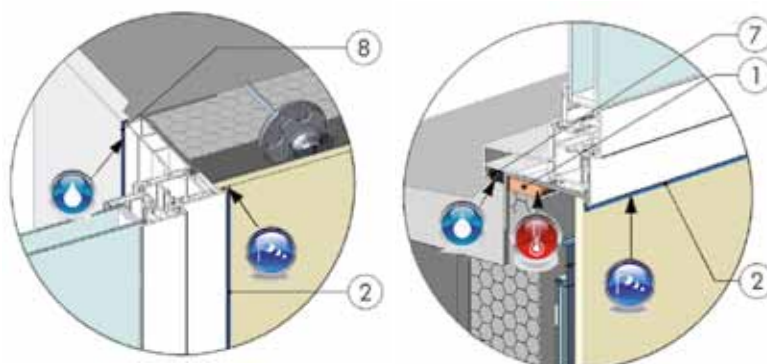
Disposition en tête



- 3** Traitement enduit + bande*
- 4** Cornière + Joint mastic*

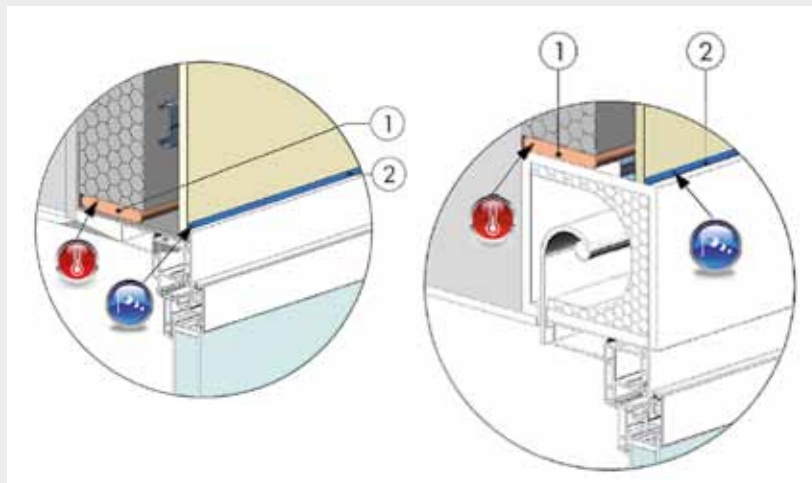
* Travaux à la charge du plaquiste

Disposition en périphérie de menuiserie



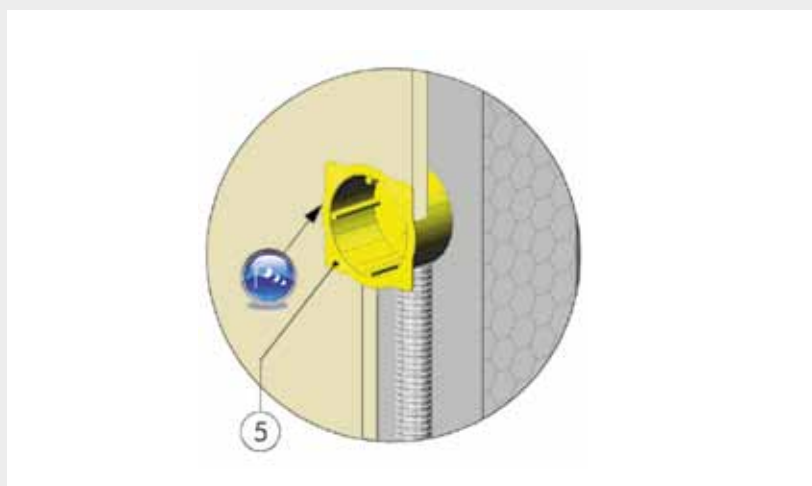
- 1** Mousse PU faiblement expansive
- 2** Joint élastomère acrylique (pièce humide)
- 7** Mousse pré-imbregnée + mastic
- 8** Fond de joint + mastic

Disposition en périphérie de menuiserie



- 1** Mousse PU faiblement expansive
- 2** Joint élastomère acrylique (pièce humide)

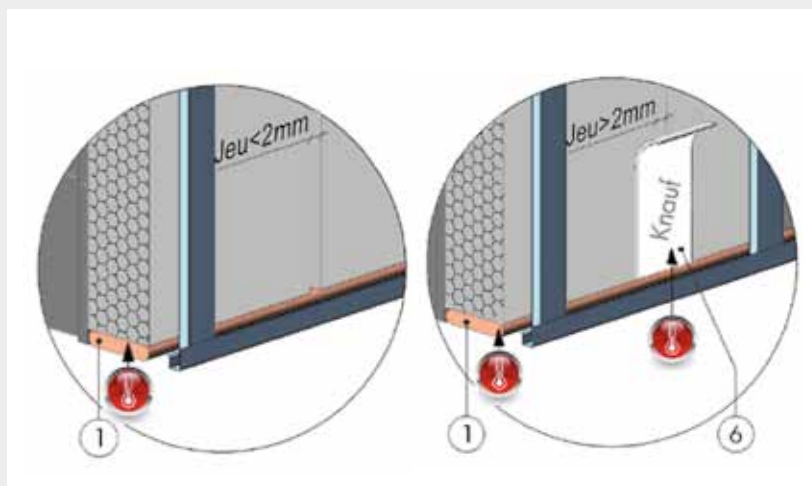
Disposition prises électriques



- 5** Boîtier électrique étanche à l'air

L'extrémité de la gaine au niveau du compteur doit être rendu étanche.

Disposition entre panneaux isolants



- 1** Mousse PU faiblement expansive*
- 6** Bande adhésive Soliplan*

* Travaux à la charge du plaquiste