Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **2/13-1603*V1**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 2/13-1603

Elément en polycarbonate alvéolaire

Bardage translucide

Translucent panel cladding

Lexan Thermoclick LTC404X400-LTC509X

Relevant de la norme	**NF EN 16153**

Titulaire et distributeur: Sabic Innovative Plastics France
Tour le Monge
22, place des Vosges – La Defense 5
FR-92979 Paris La Defense

Tél. 01 41 97 83 00

Usine : Sabic Innovative Plastics Italie Olgiate Olona

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêture

Publié le 27 juillet 2016

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2016

Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 17 décembre 2013 et le 17 mars 2015 pour la version consolidée, le procédé de bardage translucide LEXAN THERMOCLICK LTC404X400 LTC509X, présenté par la société SABIC Innovative Plastics. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n°2 « Constructions, façades et cloisons légères » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de bardage translucide réalisé à partir de profilés tubulaires en polycarbonate coextrudé s'assemblant verticalement par emboîtement de nervures longitudinales.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- Sur son périmètre dans des profilés en aluminium solidarisés au gros-œuvre
- Pour les éléments comportant 3 appuis ou plus, par agrafes solidaires de lisses intermédiaires horizontales.

Les profilés ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur en partie courante : 40 et 50 mm.
- Epaisseur nervures de rives : 40 et 50 mm.
- Largeur utile : 500 mm pour LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-1000m LEXAN THERMOCLICK LTC509X.
- Longueur maximale en œuvre : 7 m
- Epaisseur des parois extérieures : 1,0 mm.
- Epaisseur des cloisons : de 0,2 à 1 mm.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n°305/2011, le produit fait l'objet d'une déclaration des performances (DDP) établie par la société SABIC Innovative Plastics sur la base de la norme NF EN 16153. Les produits conformes à cette DDP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les plaques LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X font l'objet d'un suivi annuel.

Les profilés sont identifiés par marquage du numéro de lot et de la séquence, en rive tous les 50 cm.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé, bâtiments industriels, sportifs, agricoles situés à une altitude maximale de 900 mètres, chauffés ou non mais non réfrigérés, en hygrométrie faible à forte, conforme au tableau 1 ou 4 en fin de dossier. Ces tableaux ne peuvent être utilisés indépendamment des tableaux de charges.

Le bardage est normalement mis en œuvre selon un plan vertical.

Toutefois, est admise une inclinaison de 15° par rapport à la verticale sans traverse intermédiaire avec une longueur de rampant maximum de 6m.

Exposition au vent à des pressions et dépressions sous vent normal, selon les règles NV65 modifiées, de valeurs maximales données dans les tableaux 2, 3, 5 et 6 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage ne participe pas à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à l'ouvrage qui le supporte.

L'espacement entre lisses horizontales, déterminé cas par cas en fonction des efforts de vent appliqués, et en application des prescriptions techniques correspondantes, permet d'assurer convenablement la stabilité propre du bardage.

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C+D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu est B-s2, d0 (selon PV en cours de validité) (cf. § B).
- La masse combustible est de 120 MJ/m^2.

Pour les ERP du 1er groupe comportant des baies, le traitement de la jonction façade/plancher doit être conforme à l'IT 249 ou faire l'objet d'une appréciation de laboratoire agréé.

Pour les ERP du 1er groupe ne comportant pas de baies, seule la pose en simple rez-de-chaussée est possible.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolement acoustique

On ne dispose pas d'éléments permettant d'apprécier cette caractéristique.

Stabilité en zones sismiques

Le domaine d'emploi du bardage translucide LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X est limité aux zones et bâtiments suivants selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X	X	
4	X	X	X	
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
	Pose non autorisée			

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire aux exigences minimales de la réglementation thermique en vigueur, applicable aux constructions neuves.

La satisfaction aux exigences est à vérifier au cas par cas.

Eléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique Up d'une paroi intégrant un système de bardage translucide se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_t + \sum_i (U_{fi} + \frac{\psi_{g,i}}{E_i}) + n \cdot \chi_j$$

Avec :

- U_t est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante des plaques polycarbonates, en W/(m^2.K).
- U_{fi} est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante du profilé aluminium d'encadrement i, en W/(m^2.K).
- $\psi_{g,i}$ est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K.

Les coefficients ψ et χ sont déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5 selon rapports CSTB réf. DER/HTO 2010-073-BB/LS et DER/HTO 2011-220-BB/LS (cf. § 4 du Dossier Technique).

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

Etanchéité à l'eau des parois

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté.

Etanchéité à l'air des parois

On ne dispose pas d'élément permettant d'apprécier cette caractéristique sur l'ouvrage complet.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi procédé.

Sécurité aux chutes des personnes

La sécurité aux chutes ne peut être assurée par le bardage translucide seul.

Aussi l'utilisation du bardage translucide à un niveau directement accessible aux personnes, tant de l'intérieur que de l'extérieur (rez-de-chaussée, plancher intermédiaire…), n'est possible que lorsque la sécurité aux chutes est assurée par un ouvrage complémentaire constituant garde-corps conforme à la NF P 01-012.

Information utiles complémentaires

Concernant la résistance aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et en considérant les plaques Lexan Thermoclick LTC404X400-LTC509X comme facilement remplaçables, les classements selon la norme P 08-302 sont les suivants :

- Chocs extérieurs : Q4
- Chocs intérieurs : O3

Certaines activités sportives (ballons, tennis, hockey sur glace, hand-ball,...) peuvent occasionner des sollicitations de chocs intérieurs particulières, non prises en compte dans les classements ci-dessus.

Pour ce type de sollicitations, une analyse au cas par cas à l'instigation du Maître d'Ouvrage, après consultation du Maître d'œuvre, devra être faite pour d'éventuelles protections complémentaires.

2.22 Durabilité - Entretien

Les essais réalisés après 3000 heures (dose d'ensoleillement total reçu = 6,5GJ/m² selon NF EN ISO 4892 part. 1 et 2) de weatherometer et l'expérience en œuvre ont montré que la protection réalisée par coextrusion, fortement chargée en anti UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins dix ans.

L'action de surface due au vent, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des plaques LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X.

Des condensations passagères risquent, dans les locaux humides, de se produire à l'intérieur des alvéoles, pouvant dans certaines circonstances entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse.

Cependant, la mise en communication des alvéoles avec l'ambiance extérieure limite les phénomènes de condensation, et l'obturation haute et basse des alvéoles telle que décrite dans le Dossier Technique s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures.

Dans le cas de locaux non chauffés, les phénomènes de condensation sont inévitables.

2.23 Fabrication et contrôle

Les dispositions de fabrication mises en place par la société Sabic Innovative Plastics Italie et les autocontrôles prescrits (cf. CPT) permettent de compter sur une suffisante constance de la qualité.

Le fabricant exerce sur la fabrication des profilés LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X, un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine.

La régularité, l'efficacité et les conclusions de ce contrôle interne font l'objet d'un suivi annuel par le CSTB.

Le marquage est conforme au §7 du Dossier Technique.

Systèmes de matières premières polycarbonate

Les matières premières polycarbonate décrites dans le § 2 du Dossier Technique selon l'assemblage défini par le fabricant, composent un ou plusieurs systèmes de matières polycarbonate entrant dans la fabrication des systèmes de bardage translucide désigné LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X.

Un code unique est associé à chaque type de matière.

Les systèmes visés dans le présent avis sont les suivants :

Code « système matière »	Coloris
CFHIY	Incolore (112)
CFHIKY	Opale WH7A092X
EFHIY	Incolore (112)
EFHIKY	Opale WH7A092X

Le libellé du marquage de la plaque intègre l'un des codes listés ci-avant.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre, effectuée par des entreprises spécialisées, nécessite une assistance technique de la part de la Société Sabic Innovative Plastics France et s'accompagne de précautions (cf. CPT).

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

L'implantation du gros-œuvre doit normalement être modulée, c'est-à-dire conçue et réalisée de façon telle que la façade puisse être montée à l'aide d'un nombre entier de profilés, sans nécessiter de découpe sur chantier.

Si cette découpe est indispensable, elle doit être exécutée à l'arase d'une cloison d'alvéole.

Pour la détermination de la hauteur nominale du bardage, on doit prendre en compte l'appui minimal en traverses haute et basse tel que défini (selon les types de pose) en tant qu'appui minimal résiduel, eu égard aux variations dimensionnelles des profilés, à savoir : coefficient de dilatation thermique : 7,0 10^{-5} m/(m.K).

En cas d'utilisation de lisses intermédiaires, on doit s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible sous vent normal < 1/200e de la portée libre et < 20 mm) et de ses fixations à l'ossature principale.

Le critère de déformation retenu (1/50ème ou 1/100ème de la portée et < 50 mm) pour les profilés LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X est à définir dans les Dispositions Particulières du Marché.

Toutes dispositions (telles que superposition de panneaux coulissants équipés de profilés LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X, local dont la température intérieure est supérieure à la normale, présence d'un rideau intérieur d'occultation, proximité d'un corps de chauffe, ...) susceptibles de créer dans le bardage ensoleillé un échauffement supplémentaire à celui résultant du rayonnement solaire, sont à rejeter.

Les ossatures porteuses du bardage doivent également, de ce fait, être revêtues de peinture claire.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La Société Sabic Innovative Plastics France est tenue d'apporter, au poseur, son assistance technique lors de l'étude préalable et de la réalisation de l'ouvrage.

Sur chantier, les plaques LEXAN THERMOCLICK LTC404X400-LTC509X stockées en pile, même conservées dans leur emballage, doivent être tenues à l'abri d'une exposition solaire directe.

Les profilés d'encadrement doivent être fixés au gros-œuvre tous les 50 cm environ et leurs jonctions doivent être réalisées par un éclissage conservant l'étanchéité et permettant la dilatation.

La fixation des pattes agrafes sur un appui intermédiaire s'effectuera en au moins deux points par vis inox Ø 5 mm.

Les profilés de lisse basse ne sont pas livrés prépercés, l'entreprise de pose effectuera donc sur chantier les trous de drainage Ø 8 mm tous les 50 cm.

La cote R du recouvrement, donnée au tableau du §9.3 du Dossier Technique doit être respectée (*cf. fig. 8 et 9*).

2.33 Conditions d'entretien

Les solvants organiques ou les éléments abrasifs ou alcalins sont à exclure. Seul le rinçage à l'eau additionnée de détergent neutre et le nettoyage à la raclette sont à employer.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Lexan Thermoclick LTC404X400-LTC509X dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 décembre 2019.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Vice-Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La présente version consolidée *V1 intègre la mise à jour du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie ».

Lors de cette 1ère révision ont été intégrées les modifications suivantes :

- Ajout de la plaque d'épaisseur 50mm
- Ajout de profilés à rupteur de pont thermique pour les 2 plaques
- Changement d'usine de production
- Changement des combinaisons résine polycarbonate/protection UV utilisées.

Le phénomène de condensation ne peut être exclu, en cas de non utilisation de profilés à rupture de pont thermique.

Tout en conservant une marge de sécurité importante vis à vis de la rupture sous les effets de pression, dépression du vent normal selon les Règles NV 65 modifiées, les plaques Lexan Thermoclick LTC404X400-LTC509X présentent une déformabilité importante. Il est habituel que pour ce genre de procédé et le type de bâtiments dans lesquels il est appliqué, la déformabilité admissible soit plus importante que pour les produits opaques. On peut en effet accepter une déformation de 1/50ème de la portée si cette déformation ne dépasse pas 5 cm. Cependant, compte tenu de ce que dans certains cas une telle déformation peut entraîner un sentiment d'insécurité, le Dossier Technique indique également les charges admissibles pour une déformation de 1/100ème de la portée.

Les tableaux 1 et 4 sont déterminés en fonction des résultats d'essais de perméabilité à l'air en pression et en dépression, et d'étanchéité à l'eau, en considérant que les critères d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air sont définis au quart de la pression normale.

Pour chaque palier de pression de 50 Pa, les critères sont les suivants :

- pour l'eau : étanchéité (en pression)
- pour l'air : perméabilité ≤ 2m^3 /h.m en pression et en dépression.

En cas de mise en œuvre sur de grandes largeurs de façade et par températures élevées, on vérifiera que les profilés d'arrêts latéraux retenus ont la profondeur nécessaire pour conserver à basse température, une valeur d'emboîtement suffisante, et ce notamment en angle des façades ou les sollicitations dues au vent sont accrues.

Les profilés bas en alliage d'aluminium, comme dans la plupart de ces systèmes, ne sont pas munis de dispositif de récupération d'éventuelles eaux de condensation intérieure. Pour éviter tout risque d'humidification du sol, il faudra donc prévoir une gouttière en appui sur le dos du profilé.

Concernant la sécurité aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et après analyse du Maître d'Ouvrage, la reprise des effets dynamiques des balles, ballons ou autres palets peut se faire éventuellement par un filet à mailles fines.

Cet Avis Technique est assujetti à un suivi annuel du CSTB des plaques Lexan Thermoclick LTC404X400-LTC509X.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et domaine d'emploi

Procédé de bardage translucide réalisé à partir de profilés alvéolaires, en polycarbonate co-extrudé anti UV sur leur face externe, à multiples alvéoles en forme "X", s'assemblant verticalement par emboîtement de leurs rives longitudinales.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- sur son périmètre dans des cadres en profilés aluminium solidarisés au gros-œuvre,
- pour les éléments comportant 3 appuis ou plus, par des pattes d'ancrage en aluminium fixées sur les lisses intermédiaires horizontales.

Domaines d'emploi : Bâtiments industriels, commerciaux, sportifs, agricoles.

2. Matériaux

- Polycarbonate résine C/E/F/H/Y avec couche de coextrusion anti UV TYPE I, fournies par la Société Sabic Innovative Plastics.
- La fabrication des plaques de couleur opale WH7A092X, est réalisée à l'aide du mélange-maître couleur base polycarbonate désignée K.
- Alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 conformément à la norme NF EN 755 pour les profilés de jonction au gros-œuvre.
- Pattes d'ancrage en alliage d'aluminium 6060T5 pour fixation sur appuis intermédiaires.
- Joints clavettes de calage en EPDM.
- Obturateur des alvéoles.
- Bande adhésive micro perforée.
- Visserie en acier inoxydable A2.
- Mastic élastomère bénéficiant du label SNJF première catégorie neutre (non acétique).

3. Eléments

3.1 Profilés de bardage

Ce sont des profilés alvéolaires de 500 mm de largeur utile, 40 mm d'épaisseur en partie courante et 7 m de longueur maximale, d'appellation commerciale LEXAN THERMOCLICK LTC404X400 et de largeur utile de 1 m, 50 mm d'épaisseur, longueur 7 m pour le LEXAN THERMOCLICK LTC509X.

Ils sont constitués de deux parois (ext. et int.) de 1,0 mm d'épaisseur et de cloisons internes de 0,8 et 0,3 mm d'épaisseur formant des alvéoles de forme triangulaire (*cf. fig. 1 et 17*).

Les deux côtés des panneaux présentent une rainure venue d'extrusion pour l'insertion des pattes d'ancrage lors de la mise en œuvre sur appui intermédiaire. Ces pattes permettent donc de tenir les panneaux des 2 côtés de l'emboîtement autant en pression qu'en dépression.

La paroi extérieure des profilés est protégée du rayonnement UV par coextrusion d'une couche renforcée anti-UV d'épaisseur minimale 27 µm.

Les plaques LEXAN THERMOCLICK sont proposées en version transparente ou opale (réf. 112 pour le coloris incolore et WH7A092X pour le coloris opale).

Tolérances

LTC404X400

- Epaisseur : 40 mm ± 0,8 mm
- Largeur : 522,5 mm ± 2,5 mm
- Largeur utile : 500 mm ± 2,5 mm
- Longueur des plaques jusqu'à 7 m : -0 +20 mm
- Longueur des plaques recoupées à dimension : ± 2,5 mm
- Masse surfacique : 4,0 kg/m² ± 5 %

LTC509X

- Epaisseur : 50 mm ± 0,8 mm
- Largeur : 1000 mm ± 2,5 mm
- Largeur utile : 1000 mm ± 2,5 mm
- Longueur des plaques jusqu'à 7 m : -0 +20 mm
- Longueur des plaques recoupées à dimension : ± 2,5 mm
- Masse surfacique : 5.15 kg/m² ± 5 %

Caractéristiques physiques à l'état neuf

- Masse volumique (ISO 1183 Méthode A) : 1200 kg/m^3
- Résistance au choc Gardner : 40 Joules
- Transmission lumineuse (EN410):
  - Plaque LTC509X opale : 38%,
  - Plaque LTC509X incolore : 47%,
  - Plaque LTC404X400 opale : 46%,
  - Plaque LTC404X400 incolore : 53%,
- Transmission solaire (EN410 – EN 16153):
  - Plaque LTC509X opale : 40%,
  - Plaque LTC509X incolore : 50%,
  - Plaque LTC404X400 opale : 51%,
  - Plaque LTC404X400 incolore : 57%,
- Yellowness Index : 4,0 au max.
- Coefficient de dilatation à 20 °C : 7,0 10^{-5} m/m.K

3.2 Profilés aluminium de jonction au gros-œuvre (fournis par le fabricant)

3.21 Thermoclick 40 mm

Les différents profilés sont filés en alliage léger d'aluminium EN AW 6060 T5 d'épaisseur 15/10ème et de longueur 7 m pour les profilés sans rupture et 6,5 m pour les profilés à rupture de pont thermique.

Ils sont de 2 types :

- Sans rupture de pont thermique pour le 40mm en finition brute (*cf. fig. 2 à 4*),
- Avec rupture de pont thermique conforme à la norme EN14024 pour le 40 ou 50 mm en finition brute ou laquée (*cf. fig. 5*).

Lisses basses

- Profilé d'appui sans rupture de pont thermique réf. 035006 (*cf. fig. 2*) pour pose en tableau, applique ou shed présentant un profil dissymétrique :

  Aile extérieure hauteur : 41.5mm

  Aile intérieure hauteur : 65 mm
- Profilé d'appui à rupture de pont thermique Réf RT 50/40 composé d'un profilé réf 035035 avec pareclose de recouvrement réf 035036 + cale a clipper réf 035037 (*cf. fig. 5*) pour pose en tableau, applique ou shed présentant un profil dissymétrique :

  Aile extérieure hauteur : 105 mm

  Aile intérieure hauteur : 90 mm

Un teton venu d'extrusion permet la mise en place du joint d'étanchéité 024012pour ces deux profils.

Deux cas peuvent se présenter selon que l'on ait besoin d'une bavette rejet d'eau en partie basse ou non.

Si nécessaire, une pose d'un profil bas sans bavette sur une bavette en tôle pliée en aluminium à la longueur de débord ou au coloris souhaité avec interposition d'un joint en mousse imprégnée est possible (bavette non fournie).

Tous les profils inférieurs sont prévus avec une réservation basse pour drainage et ventilation afin de limiter les effets de condensation éventuelle. Ils ne sont pas livrés prépercés. Il faut donc réaliser un trou de Ø 8 mm tous les 50 cm sur la face externe. La position des trous de drainage est indiquée en figures 2 et 5.

Lisses latérale et supérieure

- Profils sans rupture de pont thermique :

  La lisse latérale de départ et la lisse supérieur sont réalisés à l'aide du profilé haut/ latéral réf 035007 (*cf. fig. 4*)

  la finition latérale s'effectue à l'aide du profilé réf 035009avec pareclose Réf 035031 (*cf. fig. 3*)
- Profils avec rupture de pont thermique :

  Les lisses latérales et supérieures sont réalisées à l'aide du profilé RT 50/40 + entretoise à clipper réf : 035037 + pareclose de recouvrement réf 035036 (*cf. fig. 5*).

Un teton venu d'extrusion permet la mise en place du joint d'étanchéité à bourrer 024012 pour ces deux profils (*cf. fig. 7*).

3.22 Thermoclick 50 mm

Les différents profilés sont filés en alliage d'aluminium 6060 T5 de longueur 6.5 m, ils sont à rupture de pont thermique conforme à la norme EN14024.

Ils sont de deux types :

Référence WICONA série Wicline 75 (finition anodisée) ou réf. RT 50/40 (finition brute ou laquée) (*cf. fig. 18 et 19*).

Pour ces deux références, le même profil est utilisé pour la réalisation de l'encadrement (partie basse, latérale, haute).

Ces profilés sont constitués de deux parties (profilés + pareclose de finition).

La pareclose de finition (réf. 035036 ou 3310116) assure le maintien du polycarbonate (*cf. fig. 18 et 19*) :

- Pour le profilé RT40/50, le joint à bourrer réf. 024012 assure le maintien du polycarbonate sur les profilés aluminium (*cf. fig. 21*),
- Pour le profilé WICONA Wicline 75, deux gorges venues d'extrusion permettent la mise en place des joints EPDM en face avant (4010016) et face arrière (4010003) (*cf. fig. 22*).

Tous les profils inférieurs sont prévus avec une réservation basse pour drainage et ventilation afin de limiter les effets de condensation éventuelle. Ils ne sont pas livrés prépercés. Il faut donc réaliser des orifices de drainage (*cf. fig. 18 et 19*).

Pose avec bavette spécifique

Si nécessaire, une pose d'un profil bas sans bavette sur une bavette en tôle pliée en aluminium à la longueur de débord ou au coloris souhaité avec interposition d'un joint en mousse imprégnée est possible (bavette non fournie).

3.3 Pattes d'ancrage

Pattes d'ancrage extrudées en alliage d'aluminium 6060 T5 (référence 1805) venant s'agrafer dans les rainures prévues lors de d'extrusion sur les rives de la face interne des profilés pour fixer le bardage sur les lisses intermédiaires (*cf. fig. 6 et 20*).

Elles seront fixées par 2 vis (Lexan Thermoclick 40mm) ou 3 vis (Lexan Thermoclick 50mm).

Les vis de fixation seront choisies en fonction de la nature de la traverse intermédiaire et de diamètre 5mm minimum :

- Acier épaisseur 1,5 à 5mm

  Vis type SFS INTEC SX5/10-S-5,5x31 ou de dimensions et performances supérieures ou égales,
- Acier épaisseur 4 à 14mm

  Vis type SFS INTEC SX14/15-S-5,5x40 ou de dimensions et performances supérieures ou égales,
- Alu épaisseur 2,5 à 5mm

  Vis type SFS INTEC SN5/12-S-5,5x22 ou de dimensions et performances supérieures ou égales,
- Bois

  Vis type SFS INTEC SXW/S-5,5x44, ou de dimensions et performances supérieures ou égales.

3.4 Joints d'étanchéité (*cf. fig. 7-21 et 22*)

L'étanchéité et le blocage des plaques polycarbonate sur les profilés aluminium sont réalisés par un joint EPDM extrudé réf. 024012 (figure 7) ou deux joints réf 4010016-4010003 (*cf. fig. 22*) suivant le type de profilés.

Ces joints sont maintenus en place par les formes venues de filage sur les profilés aluminium.

3.5 Mastic

Mastic élastomère bénéficiant du label SNJF 25E neutre (non acétique).

3.6 Ruban (*cf. fig. 8*)

Un ruban microperforé, référence AD 4500 (développé par la Société MULTIFOIL) permet de traiter les rives hautes et basses des panneaux en polycarbonate.

4. Isolation thermique

Elle est à examiner, cas par cas, en fonction des exigences propres aux ouvrages à réaliser et compte tenu des valeurs admises pour le coefficient de transmission thermique U_t et pour les déperditions linéiques des lisses de liaison au gros-œuvre.

Le coefficient de transmission surfacique Ut du panneau en polycarbonate incluant l'effet du pont thermique de l'emboitement est donné dans le tableau suivant :

	LTC404X400	LTC509X
U_t (W/ (m².K))	1.22	1

Le coefficient de transmission thermique Ufi (W/(m2.K)) qui caractérise la déperdition surfacique à travers le profilé aluminium et le coefficient de transmission thermique ψg (W/(m.K)) qui caractérise les déperditions linéiques dues aux ponts thermiques à la liaison entre le profilé aluminium et la plaque polycarbonate sont donnés dans le tableau suivant :

Profilés	Plaque	Largeur bf en m	U_{fi} en W/(m².K)	Ψ_g en W/(m^{-1}.K)
Profil latéral et haut	LTC404X400	0,08	5,3	0,007
Profilé haut pareclosé	LTC404X400	0,08	5,5	0,007
Profil bas	LTC404X400	0,065	5,4	0,003
Profil aluminium avec coupure thermique Wicona WICONA serie Wicline 75	LTC509X	0,067	2,5	0,01
Profil aluminium avec coupure thermique réf RT 50/40	LTC404X400 LTC509X	0,105	1,067	0,01

5. Fabrication des profilés polycarbonate

Les profilés polycarbonate sont extrudés par la société SABIC Innovative Plastics dans l'usine de Olgiate Olona (Italie).

La production des profilés est faite par une extrudeuse dans laquelle le polymère est fondu. La matière plastique sort donc à haute température (260 à 280 °C) à travers une filière qui lui donne sa forme et ses dimensions.

Une seconde extrudeuse, couplée à la principale, assure la coextrusion sur la face externe des panneaux avec une résine spécifique qui assure une barrière aux UV.

Un système de calibration sous vide donne au produit à la sortie de la filière les dimensions finales et en même temps, à cause du refroidissement intime du calibreur, baisse la température même du polymère jusqu'à atteindre un profilé solide et stable. Le tirage des panneaux est fait par rouleaux motorisés et la coupe transversale par scie circulaire ou au fil chaud.

6. Contrôles

6.1 Contrôles sur matières premières

Contrôle effectué par Sabic Innovative Plastics Italie (sur certificats de conformité matière premières)

Les matières premières étant régulièrement contrôlées (vérification des certificats matières), la fabrication fait l'objet d'un contrôle interne propre à assurer une régularité des caractéristiques des produits et une constance correcte de la qualité.

6.2 Contrôles en cours de fabrication

- Contrôles effectués par SABIC Innovative Plastics :
  - Longueur, largeur et épaisseur (toutes les 2 heures)
  - Contrôle des températures d'extrusions (toutes les 2 heures)

6.3 Contrôles sur produits finis

- Sur éprouvettes de profilés LEXAN THERMOCLICK :
  - Contrôle du poids surfacique + épaisseur des panneaux (2 fois par équipe).
  - Contrôle de l'épaisseur de la couche de protection anti-UV (minimum ponctuel 27 µm) en début de chaque fabrication et au moins une fois par heure.
- Sur emboîtement : Vérification de l'épaisseur du clipage.
- Contrôles dimensionnels de largeur, longueur et aspect (planéité, gauchissement, défaut de surface, transparence, brillance) : toutes les 2 heures

7. Identification

Le vitrage organique multiparois « Lexan Thermoclick » comporte à environ 5mm du bord latéral de l'une de ses faces, un marquage indiquant « CSTB » suivi du type de la plaque, désignation du coloris, numéro de lot de fabrication suivi de la masse surfacique (en gr/m²), puis le numéro de palette ainsi que le code matière entrant dans la fabrication et la date de fabrication.

Ce marquage est réalisé au minimum une fois tous les trois mètres ou au moins une fois par plaque.

8. Fourniture

Les éléments fournis par la société Sabic Innovative Plastics ou ses distributeurs comprennent les planches en polycarbonate, les pattes agrafes, les lisses aluminium, les garnitures en profilé néoprène extrudé, la bande adhésive micro perforée et le ruban imperméable.

Les fixations au gros-œuvre, le mastic SNJF 25E ainsi que les divers profilés d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur.

9. Mise en œuvre

9.1 Assistance technique

La société Sabic Innovative Plastics n'assure pas la pose. Elle peut toutefois, à la demande de l'utilisateur, lui apporter son assistance pour l'étude d'un projet et, si besoin est, pour le démarrage de la pose.

9.2 Stockage et découpe

Les panneaux doivent être stockés dans un local ventilé à l'abri de la pluie et du soleil sur une surface plane dans un local couvert en zone éloignée de toute source de chaleur pour éviter un collage des films de protection ou l'introduction d'humidité dans les alvéoles.

Le bâchage en extérieur est interdit.

Dans le cas où les panneaux seraient exposés lors du stockage au niveau d'utilisation, au soleil ou à une source directe de chaleur, des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les planches inutilisables.

La découpe des panneaux se fait à l'aide d'une scie manuelle ou électrique en éliminant soigneusement les éventuelles bavures des lignes de coupe qui peuvent entraîner des difficultés de montage.

9.3 Principes généraux de pose

Tout chantier doit faire l'objet d'un calepinage préalable. Les longueurs des planches commandées doivent prendre en compte les différences dimensionnelles dues notamment aux dilatations ainsi que le jeu nécessaire au montage (*cf. fig. 8*). L'adaptation aux tolérances du gros-œuvre peut nécessiter un calage. Pour le cas particulier des bardages inclinés, la longueur de rampant est limitée à 6m.

Pose de l'encadrement

On procède à la fixation du cadre aluminium à la périmétrie de la baie à obturer en utilisant les systèmes de fixation appropriés au support en interposant éventuellement une bande de mousse autocollante imprégnée du type ILLMOD ou COMPRIBAND.

Fixations

L'entraxe des fixations sera au maximum de 0,5 m et le diamètre du trou sera supérieur à celui du dispositif de fixation, pour permettre la dilatation de l'aluminium (trou Ø 10 mm pour fixation Ø 6 mm).

Pour assurer l'étanchéité à l'eau des points de fixation, il faut appliquer sur la tête de vis une petite quantité de silicone neutre.

Eclissage

La jonction entre les profils s'effectue par éclissage complété par un masticage.

Dans le cas de la pose en tableau, la nervure inférieure des profilés bas sera remplie de mastic silicone.

Les angles supérieurs du cadre aluminium sont principalement réalisés par coupe d'onglet. Les angles inférieurs sont réalisés par grugeage des ailes avant et arrière des profilés alu supérieurs et latéraux *(cf. fig. 7).* Les raccords seront correctement étanchés par masticage.

Le mastic élastomère sera du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate.

Pose des profilés intermédiaires (pour longueur > 7m)

Pour les profilés sans rupture de pont thermique : Le profilé intermédiaire est réalisé par l'assemblage d'un profilé Seuil + une bavette rapportée (en alliage d'aluminium) + une bande d'étanchéité sur un profilé Haut/latéral *(cf. fig. 12)*. Les différents éléments étant maintenus entre eux par une vis diamètre 5mm mini présentant une résistance P_K à l'arrachement, déterminé conformément à la norme NFP 30-310 ou 30-314 au moins égale à 2000N.

Pour les profilés à rupture de pont thermique, le profilé intermédiaire sera réalisé par la superposition de profilés RT50/40 ou Wicona série Wicline 75 + bande d'étanchéité et bavette rapportée (*cf. fig. 25*).

Pose des panneaux

Les profilés en polycarbonate sont livrés sur chantier coupés à la dimension demandée par le client. Cette fourniture à longueur tient compte d'un appui minimal de 20 mm dans le "U" supérieur lors du retrait max. en hiver et d'un jeu de dilatation "D" égal à :

D en mm = longueur des panneaux x 0,07 mm x (écart de T° été - hiver en °C.)

Lors de la pose des planches en polycarbonate, l'entreprise de pose vérifiera la valeur de recouvrement (en mm) du profil aluminium sur la plaque en polycarbonate (cote R – *cf. fig. 11, 13, 14, 23, 24, 26*) en tenant compte du tableau suivant :

T °C de pose	Longueur des panneaux PC (en m)			
	1,0	3,0	5,0	7,0
0 °C	21 mm	23 mm	25 mm	27 mm
15 °C	22 mm	26 mm	31 mm	35 mm
30 °C	23 mm	30 mm	36 mm	42 mm

Pour les hauteurs de façade supérieures à 7 m, il faut réaliser une interruption du bardage avec la superposition d'un profil bas sur un profil supérieur avec une bavette métallique (*cf. fig. 12 et 25*).

Les panneaux sont toujours placés la face avec gorge (pour pattes d'ancrage éventuelles) vers l'intérieur du bâtiment. La face des plaques protégée contre les UV (indiquée par une étiquette posée en usine) doit toujours être exposée vers l'extérieur.

Les panneaux sont posés verticalement avec les alvéoles dans le sens d'écoulement de l'eau. Pour éviter toute pénétration des salissures et la formation de condensation permanente à certaines températures, entraînant un dépôt verdâtre dans les alvéoles, une bande adhésive micro perforée ou un obturateur ventilé doit être mis en partie basse des plaques et un ruban microperforé en partie haute afin que les alvéoles soient ventilées tout en permettant l'évacuation des éventuelles eaux de condensation (*cf. fig. 8*).

Les profilés LEXAN THERMOCLICK doivent être utilisés dans des conditions ou des emplois ne pouvant entraîner un échauffement autre que celui résultant des seuls effets du rayonnement solaire.

Toute installation à proximité de l'ouvrage tel qu'un corps de chauffe est à proscrire.

Le premier profilé LEXAN THERMOCLICK est disposé dans le "U" latéral. Le sens de l'emboîtement mâle dans femelle est choisi en sens contraire des vents de pluie dominants. Chaque panneau est mis en place par insertion en butée en traverse haute, puis redescendu dans la lisse basse avant d'être emboîté dans le panneau précédent.

Les panneaux sont clipsés entre eux en ayant soin de fixer, le cas échéant, les pattes sur les lisses intermédiaires. Si l'emboîtement peut sembler difficile sur les panneaux de grande longueur, il suffit de mouiller l'emboîtement avec une éponge et de l'eau claire.

Les deux derniers panneaux sont posés selon le processus suivant :

- rectification éventuelle de la largeur du dernier panneau, le long de sa rive mâle ou le long d'une cloison verticale d'alvéole,
- mise en place du dernier en butée en fond de profil de montant,
- mise en place de la parclose de fermeture du profilé aluminium d'extrémité.

Le joint EPDM extérieur est ensuite mis en place en périmètrie pour caler les panneaux dans les cadres alu. Le joint sera coupé à la longueur voulue avant sa mise en place afin d'éviter un étirement à la pose et un retrait ultérieur éventuel.

Cas particulier des bardages inclinés (*cf. fig. 11 et 26*)

Le bardage LEXAN THERMOCLICK peut être incliné.

En ce cas, l'inclinaison tant avec fruit négatif (la projection verticale de la traverse haute se trouvant hors bâtiment) qu'avec fruit positif, sera au maximum de 15° sur la verticale et la longueur du rampant de 6 m maximum.

9.4 Traverses intermédiaires

La face intérieure des panneaux vient s'accrocher sur les traverses horizontales d'ossature du bâtiment à l'aide de pattes d'ancrage venant s'insérer dans les gorges des panneaux prévues à cet effet, à raison d'une patte pour chaque panneau. Pour éviter tout phénomène de corps noir, la face extérieure des traverses devra être de couleur claire ou préalablement peinte en blanc.

Les pattes doivent être fixées sur chaque lisse intermédiaire par 2 ou 3 vis en acier inoxydable de diamètre minimum 5mm.

Le type de vis sera choisi en fonction de la nature du support de la traverse intermédiaire :

- Acier épaisseur 1,5 à 5mm

  Vis type SFS INTEC SX5/10-S-5,5x31 ou de dimensions et performances supérieures ou égales. A minima, les vis doivent avoir les performances suivantes :

Epaisseur (mm)	P_K (daN) selon NF P30-310	γ_M
1,5	315	1,35
2	525	1,35
2,5	688	1,35
3	953	1,35
4	632	1,15
5	741	1,15

- Acier épaisseur 6 à 14 mm

  Vis type SFS INTEC SX14/15-S-5,5x40 ou de dimensions et performances supérieures ou égales. A minima, les vis doivent avoir les performances suivantes :

Epaisseur (mm)	P_K (daN)	γ_M
6	1026	1,15
>6	1200	1,15

- Alu épaisseur 2,5 à 5mm

  Vis type SFS INTEC SN5/12-S-5.5x22 ou de dimensions et performances supérieures ou égales. A minima, les vis doivent avoir les performances suivantes :

Epaisseur (mm)	P_K (daN)	γ_M
2,5	298	1,5
3	445	1,5
4	530	1,5
5	630	1,5

- Bois

  Vis type SFS INTEC SXW/S-5.5x4.4, ou de dimensions et performances supérieures ou égales. A minima, les vis doivent avoir les performances suivantes :

Ancrage	P_K (daN)	γ_M
40mm	300	1,5

9.5 Espacement entre lisses horizontales

L'espacement entre lisses ou appuis horizontaux est déterminé en fonction des critères suivants :

- Flèche maximale admissible sous vent normal : 1/100ème ou 1/50ème de la portée (suivant document particulier du marché) avec une valeur absolue inférieure à 50 mm,
- Coefficient de sécurité à la ruine en dépression : 3 sur le déboîtement entre plaques ou déclippage entre plaques et agrafes.

Les tableaux 2 et 3 et 5 et 6 en fin de dossier indiquent les charges admissibles sous vent normal au sens des NV 65 modifiées, qui satisfont ces critères, dans les limites du domaine d'emploi des tableaux 1 et 4.

10. Entretien et réparation

En cas d'empoussiérage, les faces extérieures et intérieures du bardage peuvent être lavées à l'eau claire additionnée de détergeant non abrasif et non alcalin. L'emploi d'alcool est interdit. Un profilé détérioré peut se remplacer de la manière suivante :

- Démontage du panneau : perçage du panneau puis sciage du corps du panneau, élimination des parties mâles/femelles encore présentes,
- Dévissage des pattes de fixation,
- Déplacement des panneaux restants pour amener l'ouverture créée ci-dessus à une extrémité de la structure,
- Montage de l'élément de remplacement à cette extrémité.

B. Résultats expérimentaux

- Classement de réaction au feu obtenu au LNE : PV n° H070152-CEMATE/5 sur plaque LTC404X400,
- Classement de réaction au feu sur plaque LTC509X Rapport Istituto Giordano n°258607
- Etudes thermiques du CSTB DER/HTO 2010-073-BB/LS, DER/HTO 2011-220-BB/LS et DIR/HTO 2014-031-BB/LS,
- Transmission thermique : rapport du TNO n°98-bt-ro942,
- Résistance au vent et AEV: PV CSTB n°CL-01-029, PV CSTB N° CLC09-26016347 et CLC10-26024229, PV CSTB CLC11-26027512-1 ; PV CEBTP BEB1.D.4039-1 – SABIC (portée 1.25m) ; PV CEBTP BEB1.D.4039-1 – SABIC (portée 1.50m) ; PV CEBTP BEB1.D.4039-1 – SABIC (portée 1.80m)
- Essais de vieillissement accéléré : RE n° CPM05-0055 CPM 11/260-32813 et CPM 10/260-28181

C. Références

A ce jour, les références relatives au produit LEXAN THERMOCLICK portent sur environ 120 000 m².

Les plaques LEXAN THERMOCLICK LTC404X400 et LTC509 sont fabriquées depuis mars 2010.

Et représentent à ce jour une surface d'environ :

- 10.000 m² pour le Thermoclick LTC509X
- 200.000 m² pour le Thermoclick LTC404X400

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Plaque LTC404X400 - Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges).

	Zone 1		**Zone 2**		**Zone 3**		**Zone 4**	
H (m)	Normal 1,00	Exposé 1,35	Normal 1,00	Exposé 1,30	Normal 1,00	Exposé 1,25	Normal 1,00	Exposé 1,20
10	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
20	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—
30	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	—	—
40	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—	—	—
50	Ok	Ok	Ok	—	—	—	—	—

Etabli à partir des performances d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression et dépression normale de 1400 Pa.

Tableau 2 - Plaque LTC404X400 - Charges admissibles sous vent normal selon NV 65 modifiées en pose sur 2 appuis

Portée (m)	**Charges (Pa) en pression**		**Charge (Pa) en dépression**	
	Flèche 1/100e	**Flèche 1/50e**	**Min (Flèche 1/100e ; Ruine/3)**	**Min (Flèche 1/50e ; Ruine/3)**
1,40	973	1881	955	1653
1,80	535	1025	545	800
2,20	408	805	402	533

Tableau 3 - Plaque LTC404X400 - Charges admissibles sous vent normal selon NV 65 modifiées en pose sur 3 appuis

Portée (m)	**Charges (Pa) en pression**		**Charge (Pa) en dépression**	
	Flèche 1/100e	**Flèche 1/50e**	**Min (Flèche 1/100e ; Ruine/3)**	**Min (Flèche 1/50e ; Ruine/3)**
1,40	1263	2565	900	900
1.80	675	1364	635	740
2.20	445	901	400	730

Tableau 4 – Plaque LTC509X - Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges).

H (m)	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Normal 1,00	Exposé 1,35	Normal 1,00	Exposé 1,30	Normal 1,00	Exposé 1,25	Normal 1,00	Exposé 1,20
10	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
20	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—
30	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	—	—
40	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—	—	—
50	Ok	Ok	Ok	—	—	—	—	—

Etabli à partir des performances d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression et dépression normale de 1400 Pa.

Tableau 5 - Plaque LTC509X - Charges admissibles sous vent normal selon NV 65 modifiées en pose sur 2 appuis

Portée (m)	Charges (Pa) en pression		Charge (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Min (Flèche 1/100e ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50e ; Ruine/3)
1,80	632	1204	586	1156
2,20	-	745	-	724
2,40	-	655	-	641
2,50	-	603	-	580

Tableau 6 - Plaque LTC509X - Charges admissibles sous vent normal selon NV 65 modifiées en pose sur 3 appuis

Portée (m)	Charges (Pa) en pression		Charge (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Min (Flèche 1/100e ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50e ; Ruine/3)
1,25	2500	2500	1108	1108
1.50	1700	2000	733	733
1.80	1150	2400	666	666

Sommaire des figures

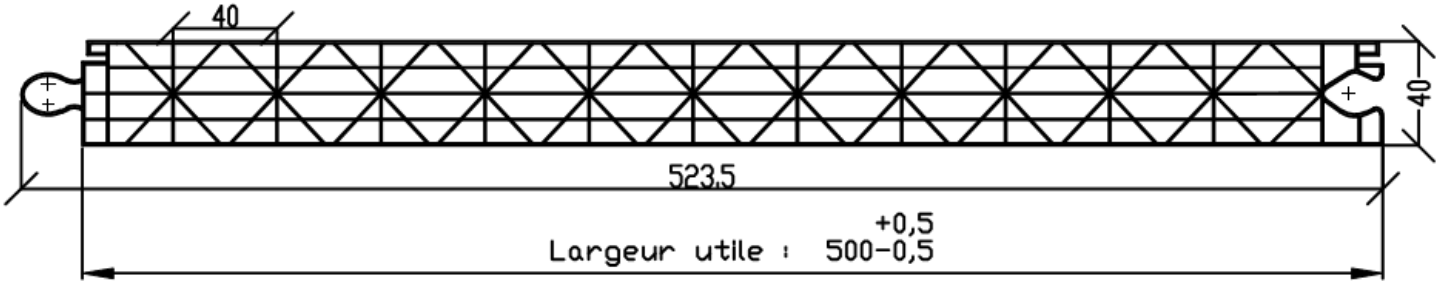
Thermoclick 40 mm 12

Figure 1 - Lexan Thermoclick 40mm 12
Figure 2 - Profilés seuil Référence 035006 13
Figure 3 - Profilés de finition latéral Réf 035009 avec parclose de finition Ref 035031 13
Figure 4 - Profilés haut et latéral départ Référence 035007 14
Figure 5 - Profilés à rupture de pont thermique RT 50/40 (pour Thermoclick 40 mm) 14
Figure 6 - Patte agrafe pour lexan Thermoclick 40mm Référence 035032 15
Figure 7 - Joint à bourrer EPDM Référence 024012 16
Figure 8 - Etanchéité des panneaux 16
Figure 9 - Pose en tableau profilés sans rupture de pont thermique 17
Figure 10 - Pose en applique profilés sans rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.4 – 18
Figure 11 - Pose en shed incliné profilé sans rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.4 – 19
Figure 12 - Jonction de profilés en façade verticale uniquement 20
Figure 13 - Pose en tableau profilés rupture pont thermique (Thermoclick 40 mm) – Côte R défini au §9.4 – .. 21
Figure 14 - Pose en tableau profilés rupture pont thermique 22
Figure 15 - Mise en place des pattes de fixation (Thermoclick 40 mm) 23
Figure 16 - Pose en trois appuis avec traverse intermédiaire Thermoclick 40 mm 24
Figure 16bis - coupe sur angle profilés sans rupture thermique 25

Thermoclick 50 mm 26

Figure 17 - Lexan Thermoclick 50mm 26
Figure 18 - Profilés à rupture de pont thermique RT 50/40 (pour Thermoclick 50 mm) 26
Figure 19 - Profilés à rupture de pont thermique 27
Figure 20 - Patte de fixation pour Thermoclick 50 mm Ref 035038 28
Figure 21 - Joint à bourrer EPDM Référence 024012 pour profilé RT 50/40 29
Figure 22 - Joint d'étanchéité EPDM pour profilés Wicona serie Wicline 75 29
Figure 23 - Pose en tableau profilés RT 50/40 Thermoclick 50 mm – Côte R défini au §9.4 – 30
Figure 24 - Pose en tableau profilés Wicona serie Wicline 75 – Côte R défini au §9.4 – 31
Figure 25 - Détail jonction module superposés profilés rupture pont thermique 32
Figure 26 - Pose en shed profilés à rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.4 – 33
Figure 27 - Mise en place des pattes de fixation Thermoclick 50 mm 34
Figure 28 - Pose en 3 appuis avec traverse intermédiaire Thermoclick 50 mm – Côte R défini au §9.4 – 35
Figure 29 - Coupe sur angle profilés à rupture thermique 36
Figure 30 - Joint de dilatation 36

Thermoclick 40 mm



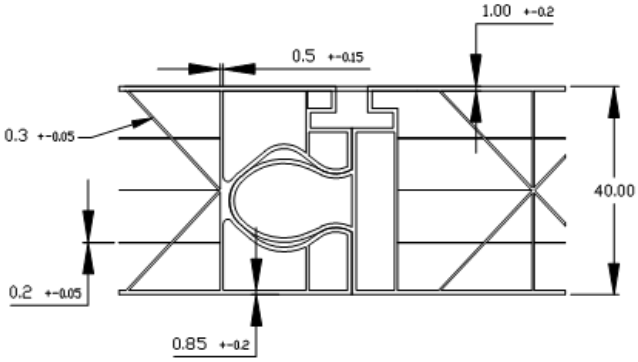


Figure 1 - Lexan Thermoclick 40mm

Profilés sans rupture de pont thermique (pour lexan Thermoclick 40mm uniquement)

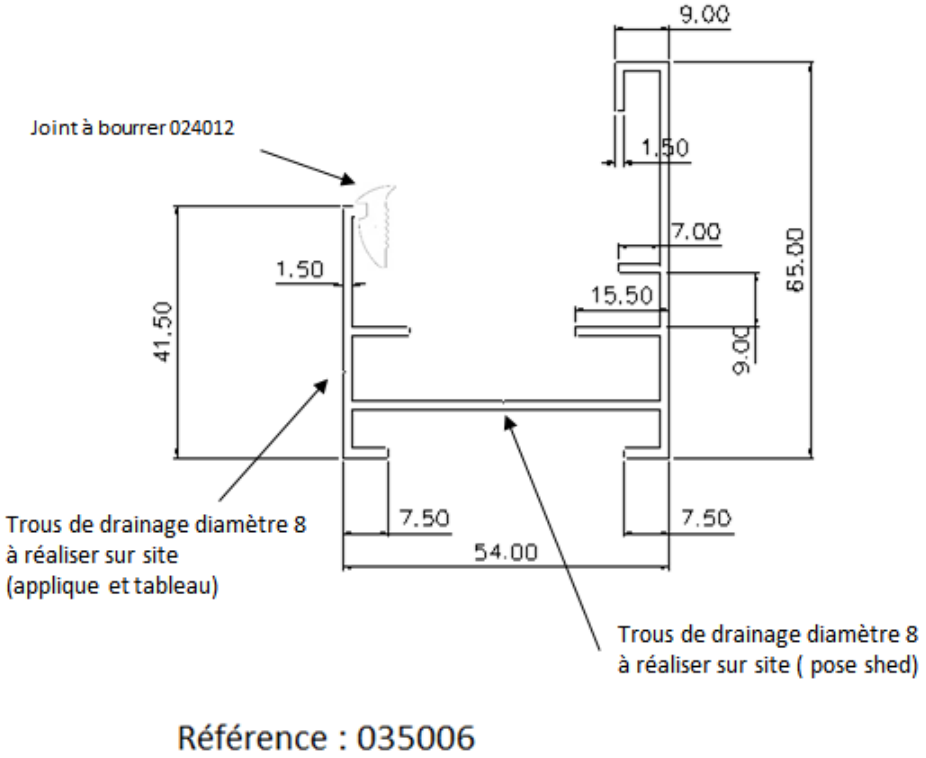


Figure 2 - Profilés seuil Référence 035006

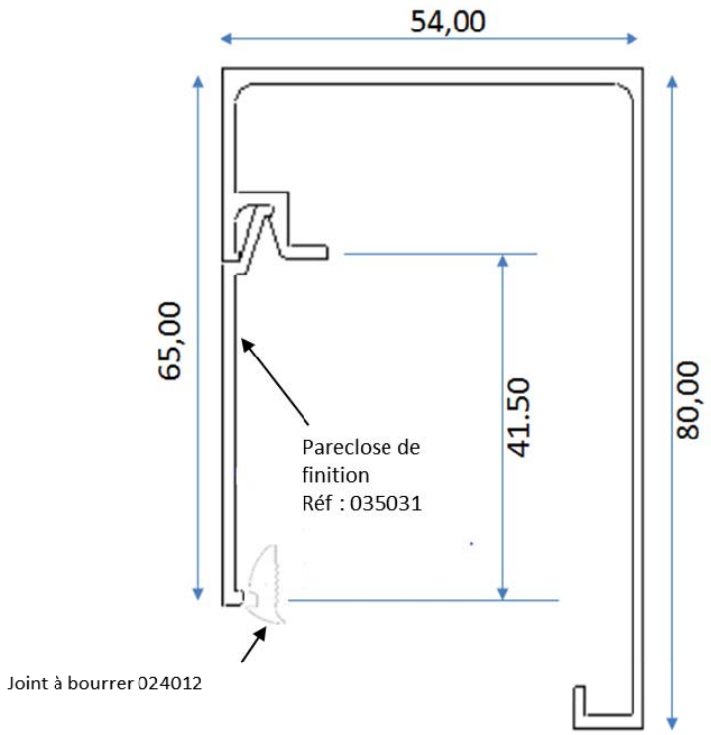


Figure 3 - Profilés de finition latéral Réf 035009 avec parclose de finition Ref 035031

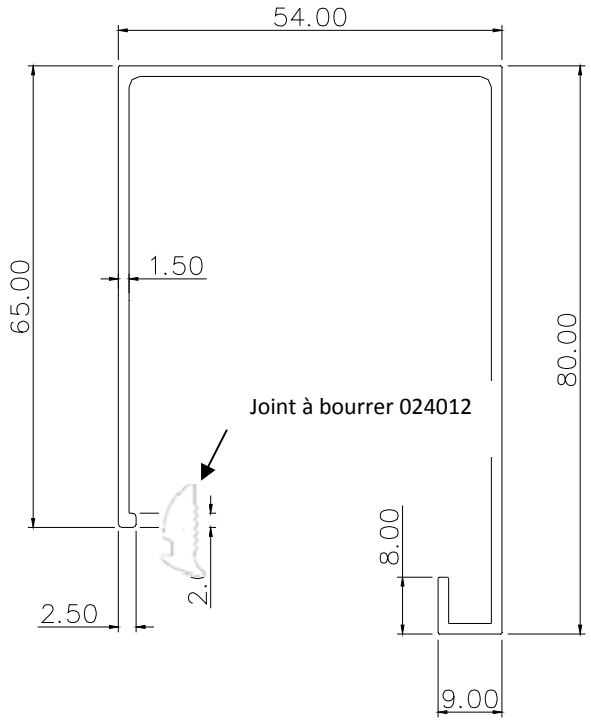


Figure 4 - Profilés haut et latéral départ Référence 035007

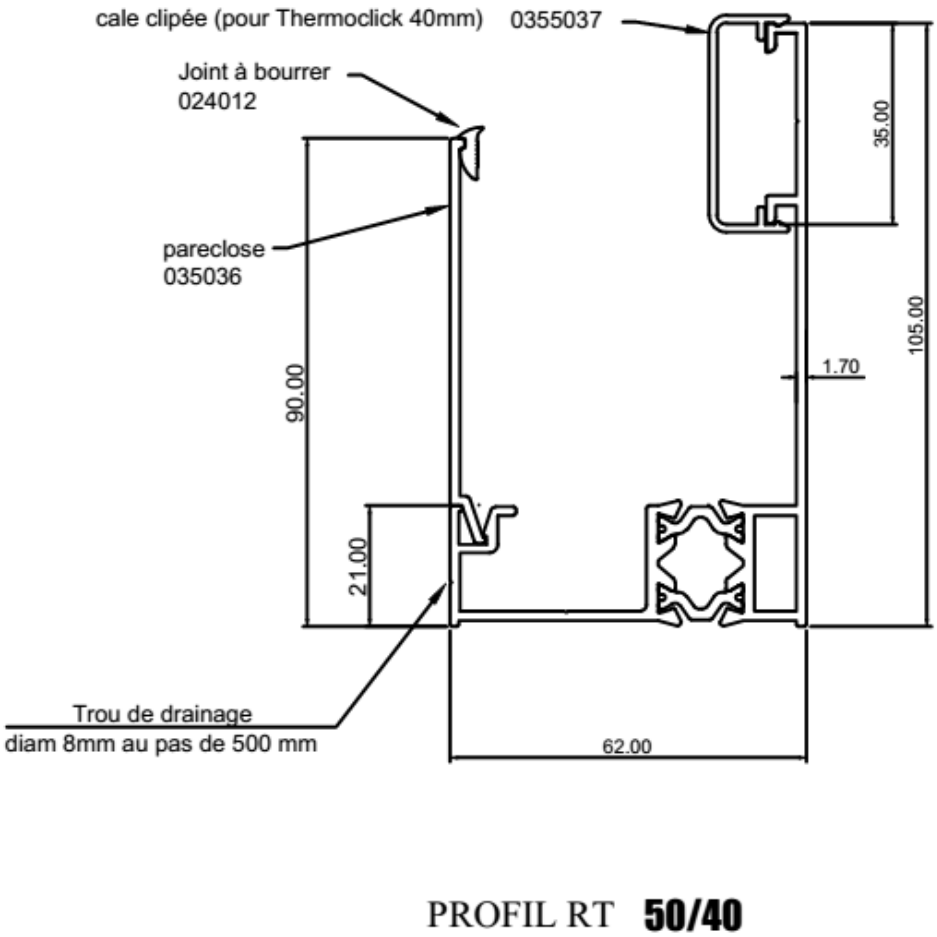
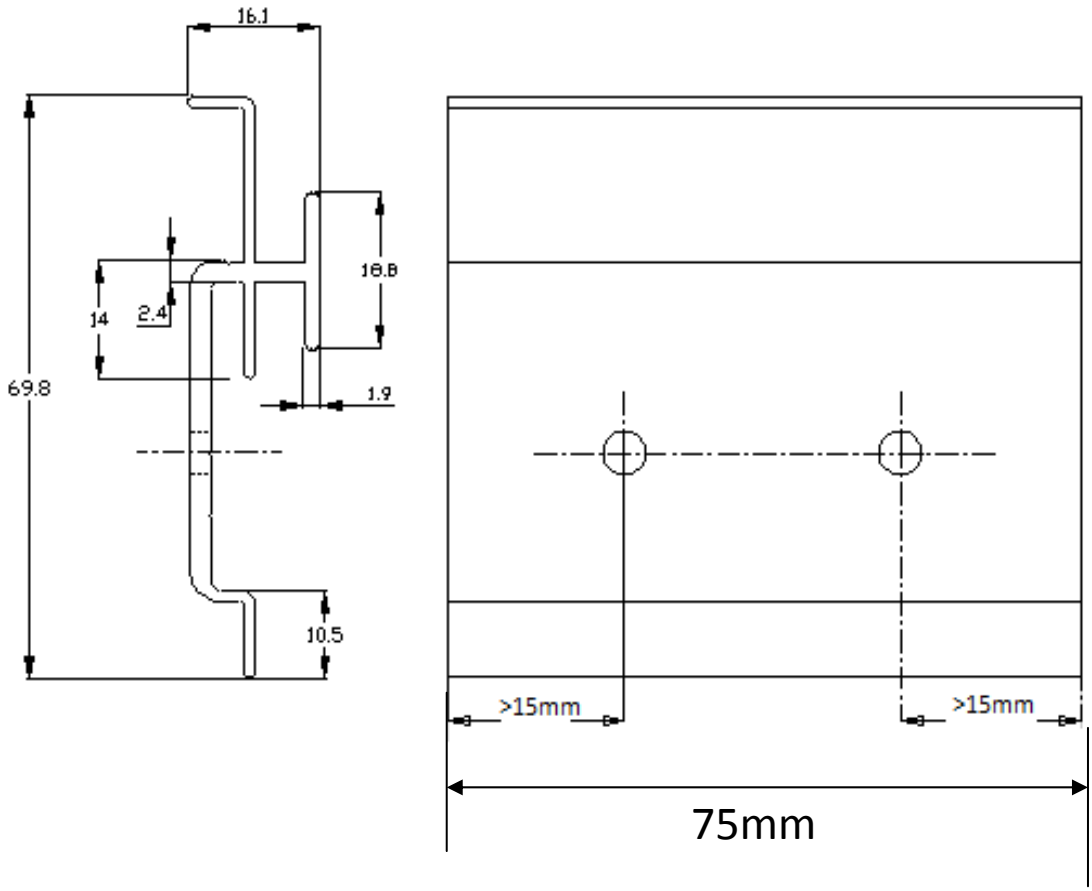


Figure 5 - Profilés à rupture de pont thermique RT 50/40 (pour Thermoclick 40 mm)



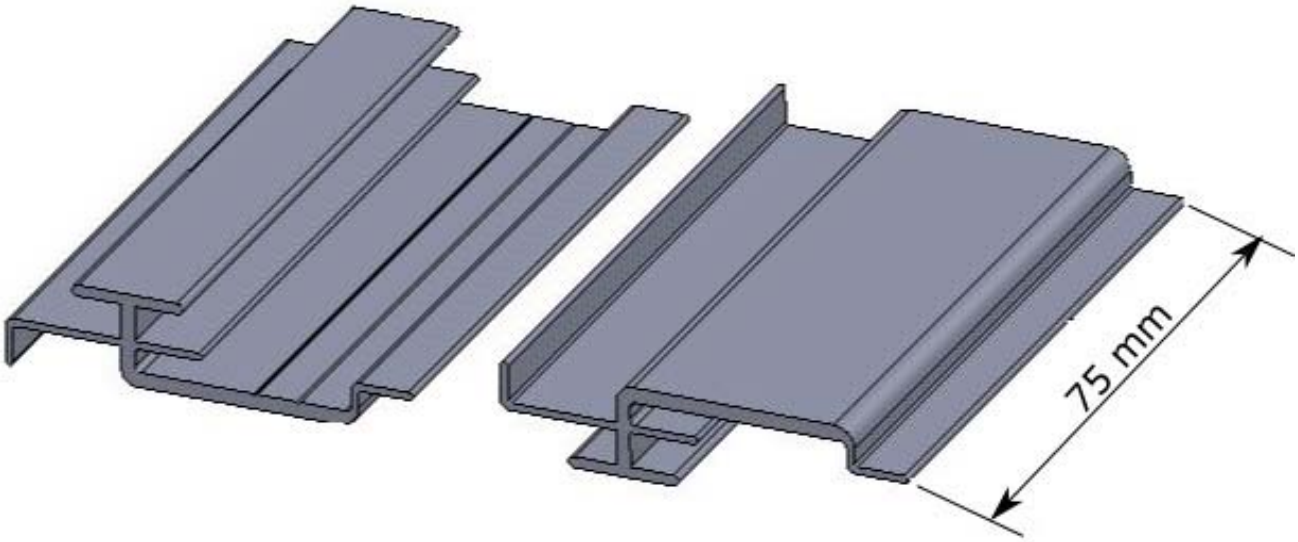


Figure 6 - Patte agrafe pour lexan Thermoclick 40mm Référence 035032

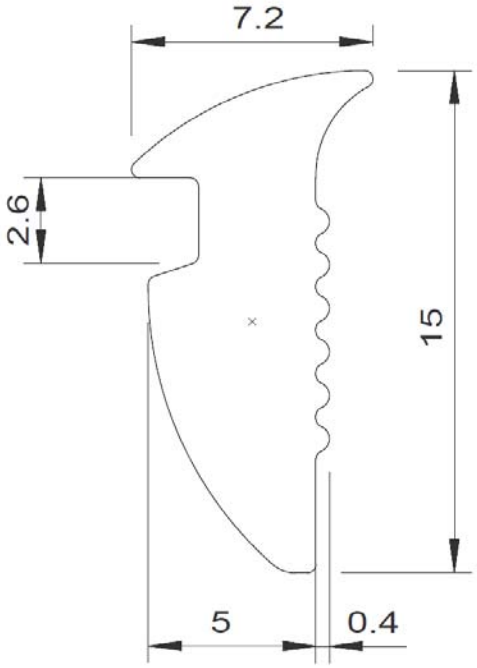


Figure 7 - Joint à bourrer EPDM Référence 024012

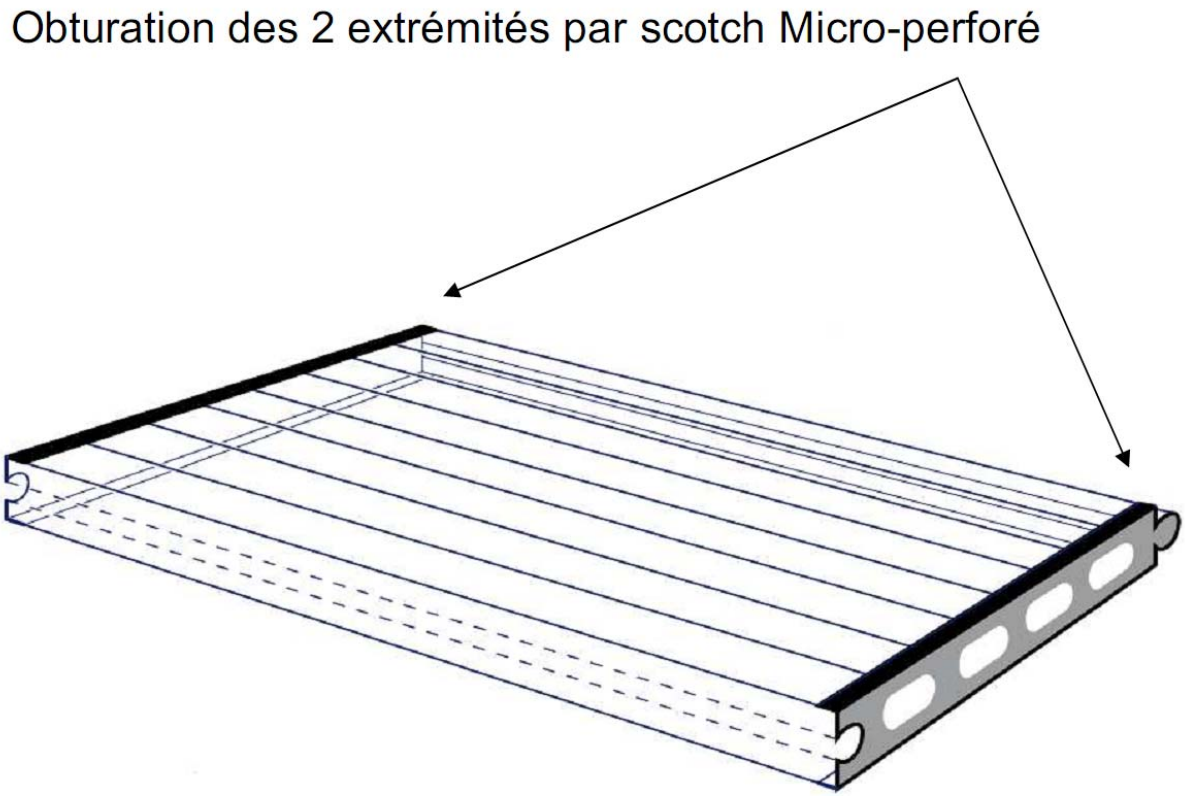


Figure 8 - Etanchéité des panneaux

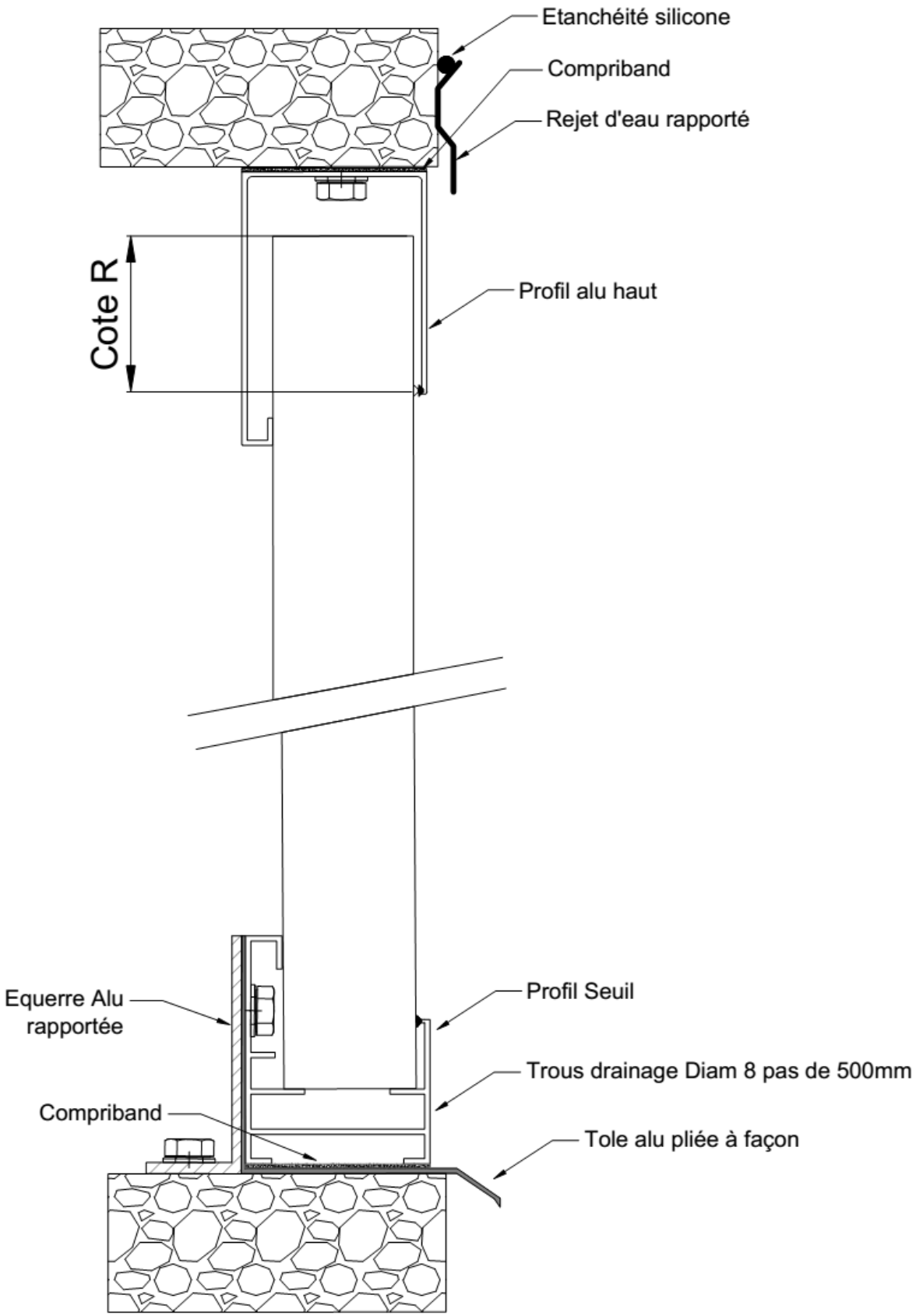


Figure 9 - Pose en tableau profilés sans rupture de pont thermique – Côte R selon tableau du §9.3

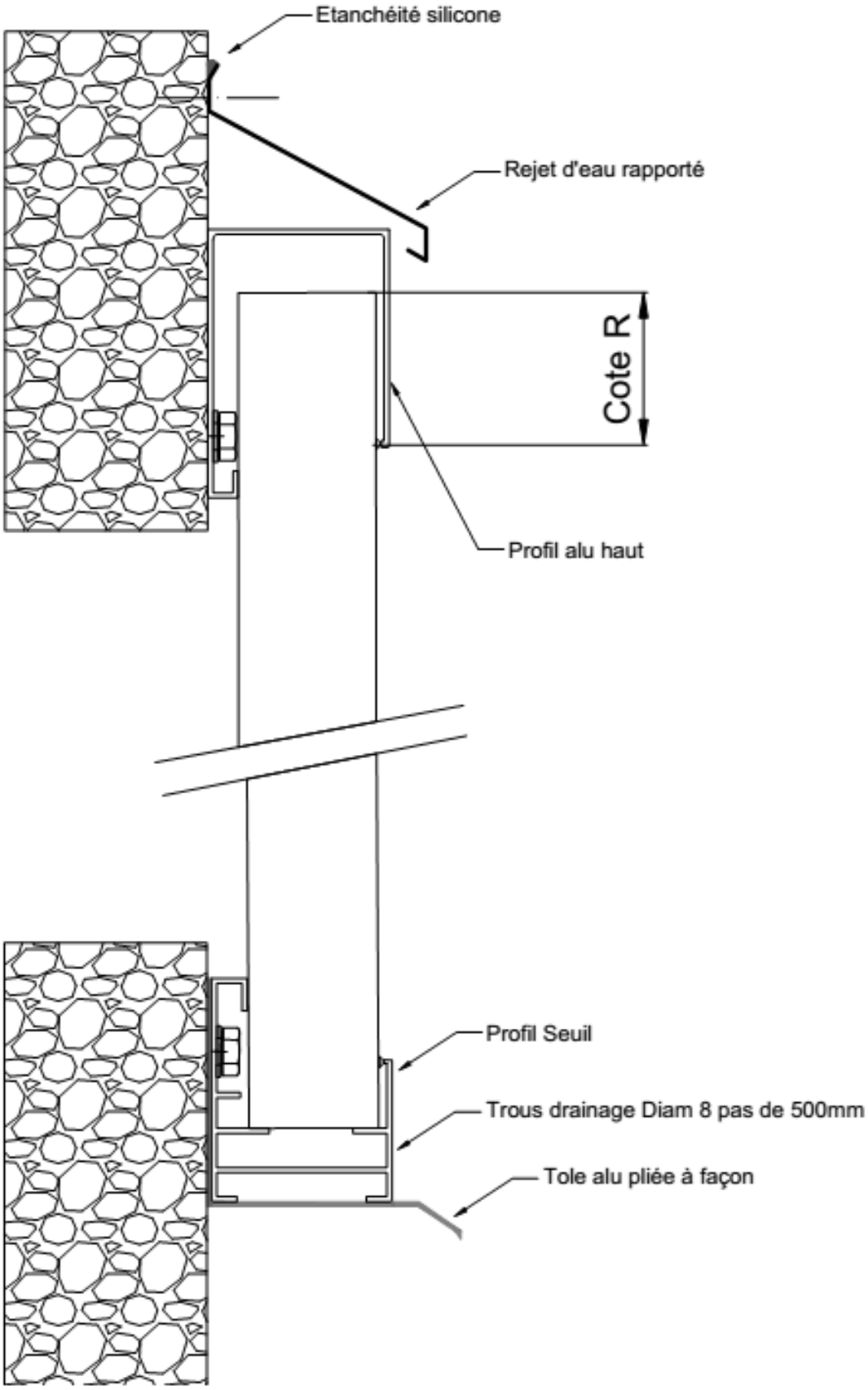


Figure 10 - Pose en applique profilés sans rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.3

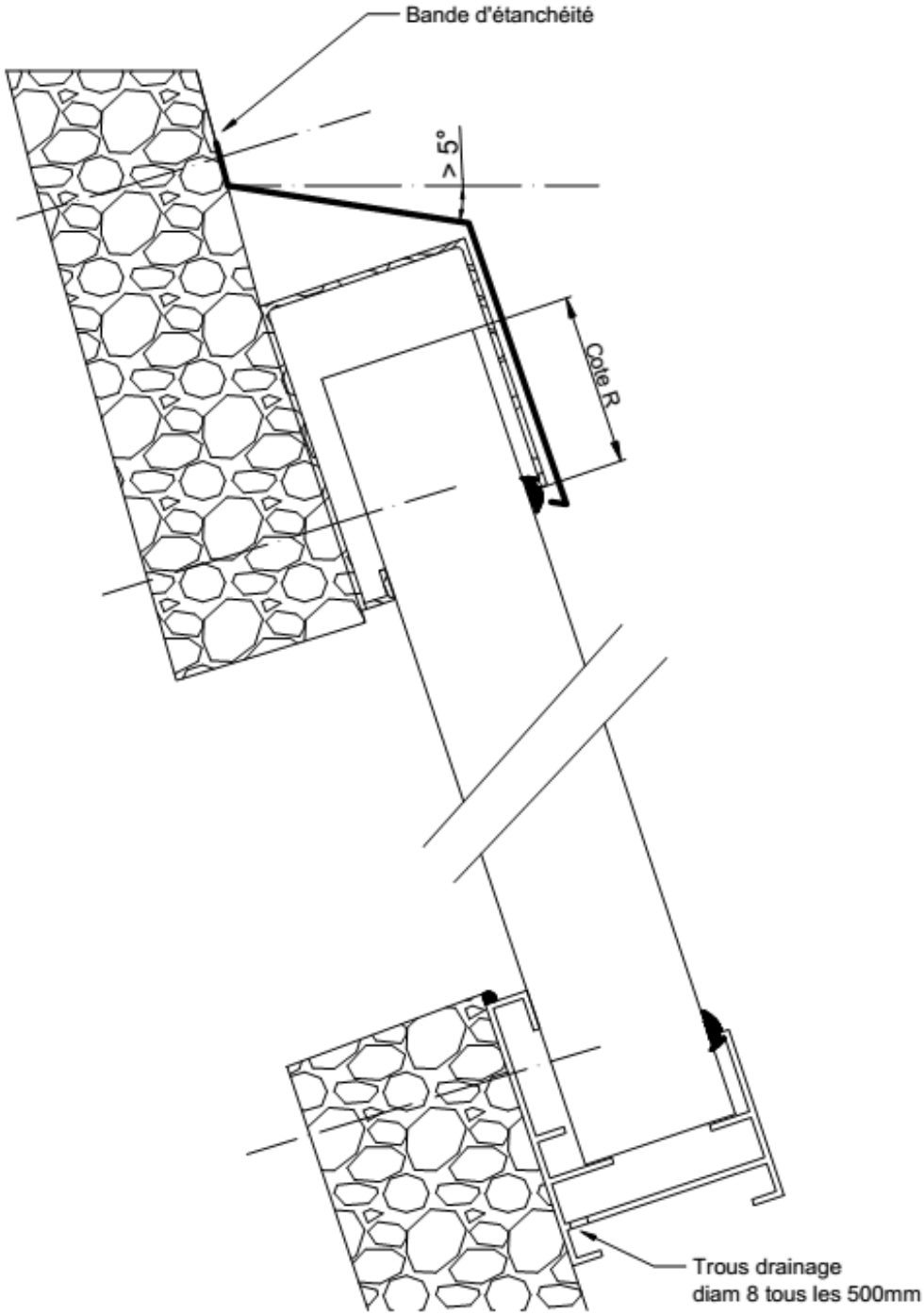


Figure 11 - Pose en shed incliné profilé sans rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.3

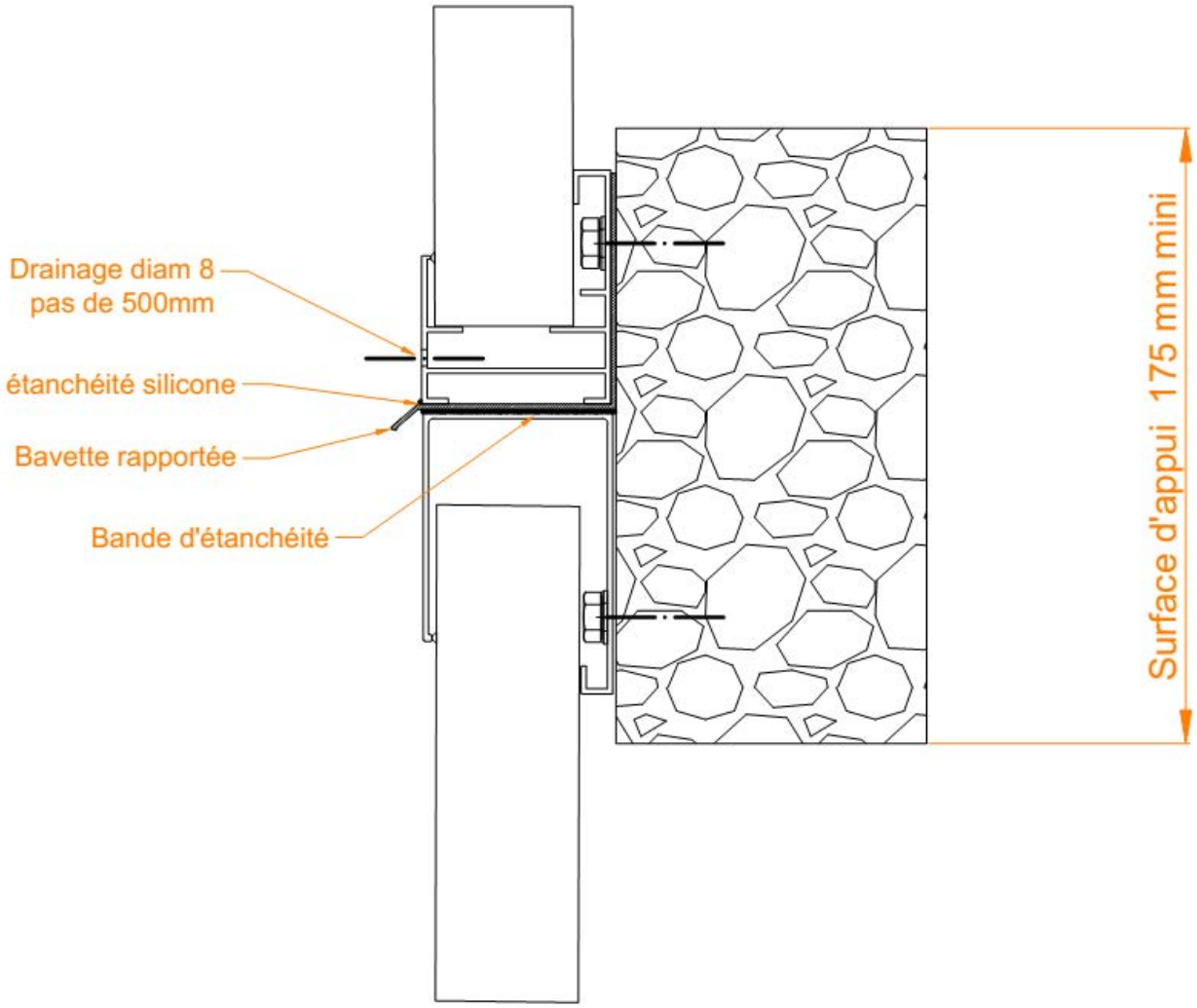


Figure 12 - Jonction de profilés en façade verticale uniquement

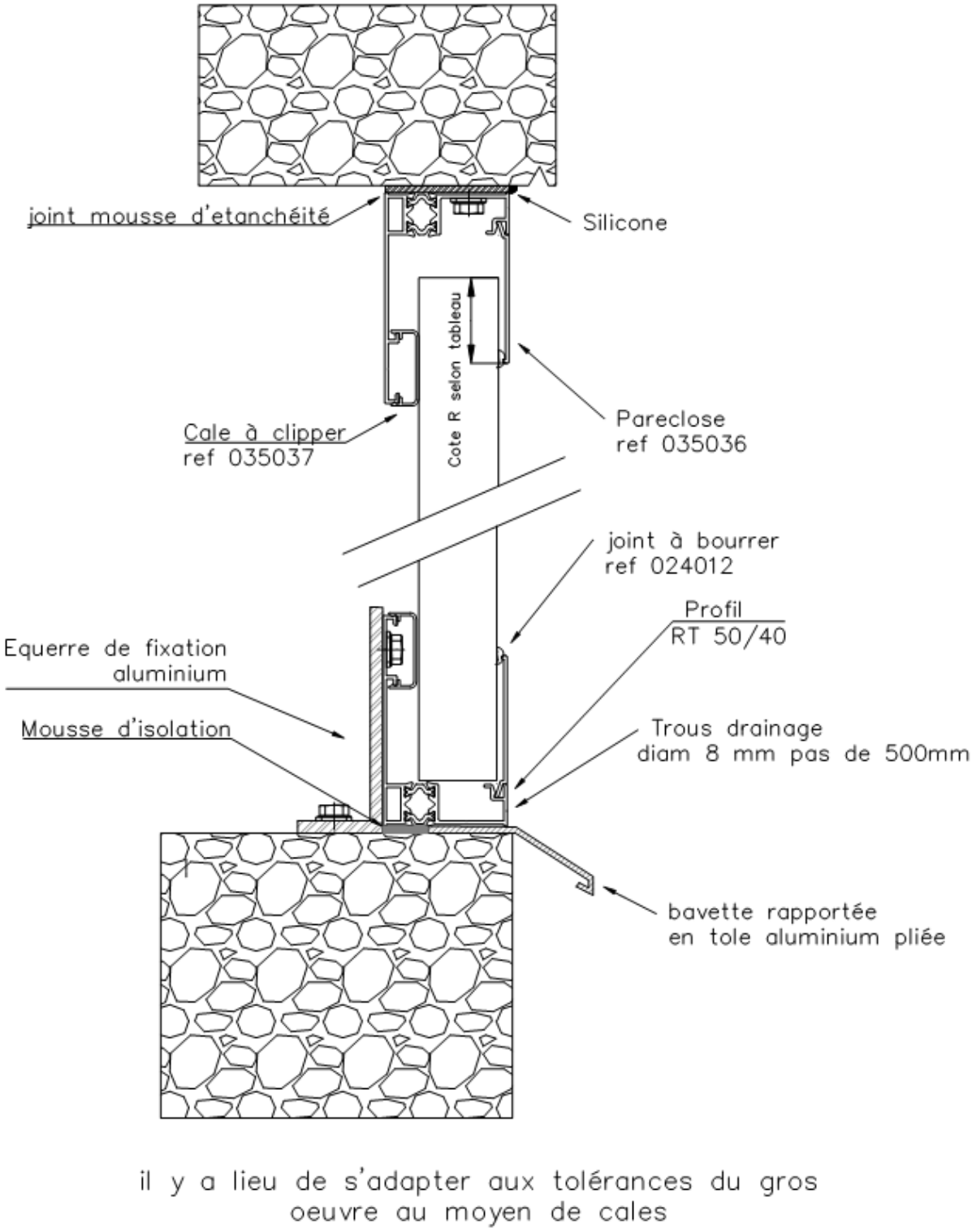


Figure 13 - Pose en tableau profilés rupture pont thermique (Thermoclick 40 mm) – Côte R défini au §9.3

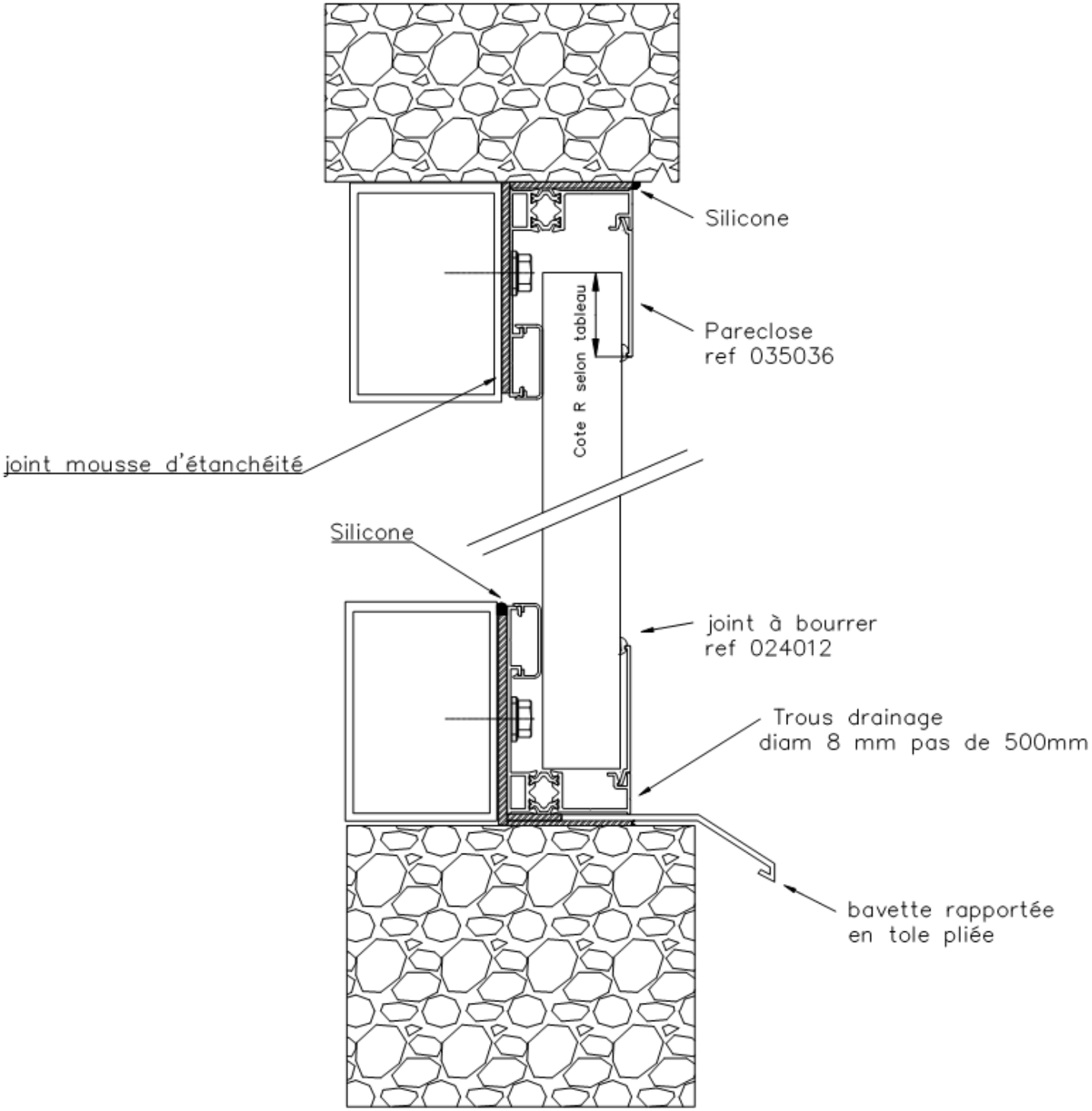


Figure 14 - Pose en tableau profilés rupture pont thermique

Thermoclick 40 mm (fixation latérale) – Côte R défini au §9.3

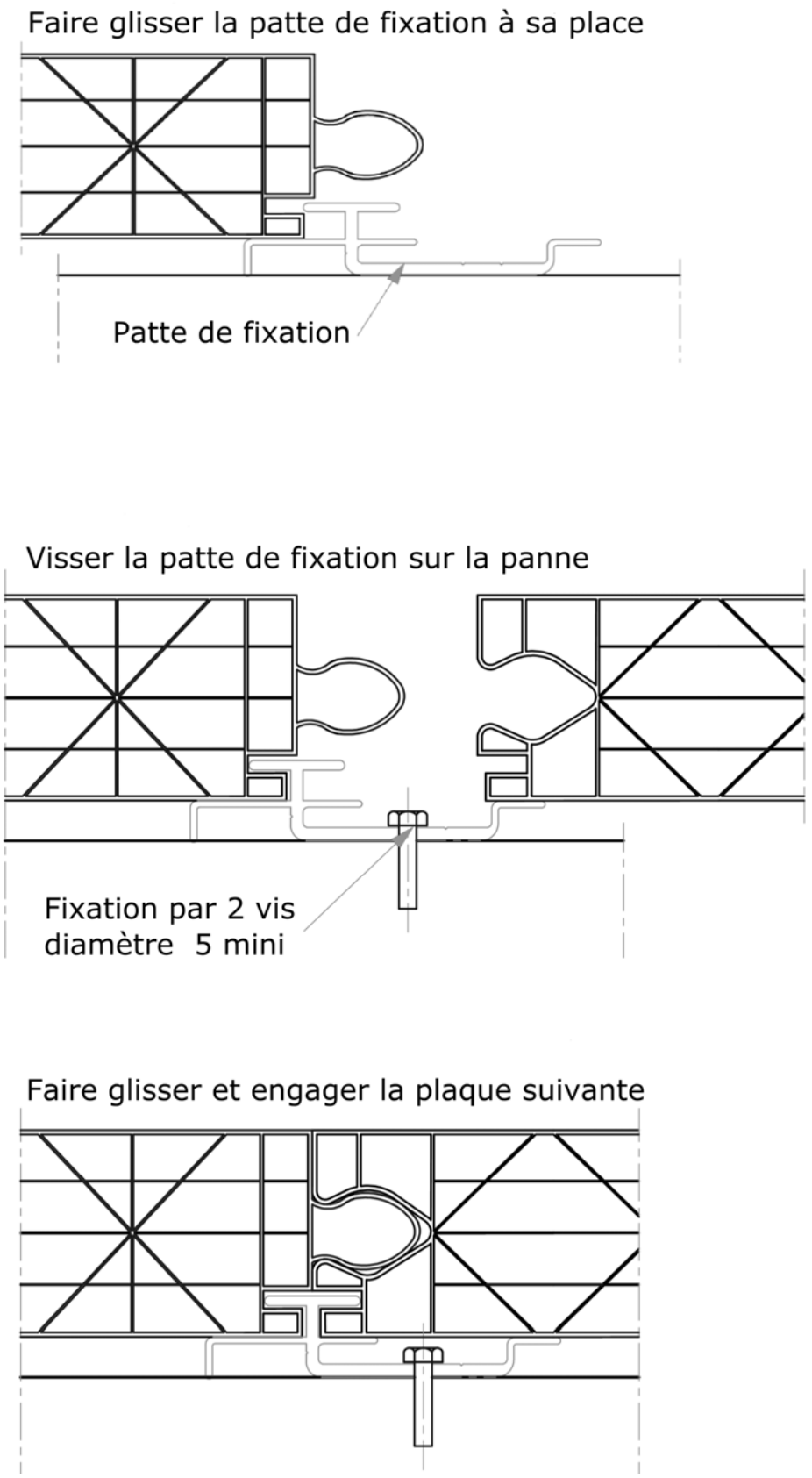


Figure 15 - Mise en place des pattes de fixation (Thermoclick 40 mm)

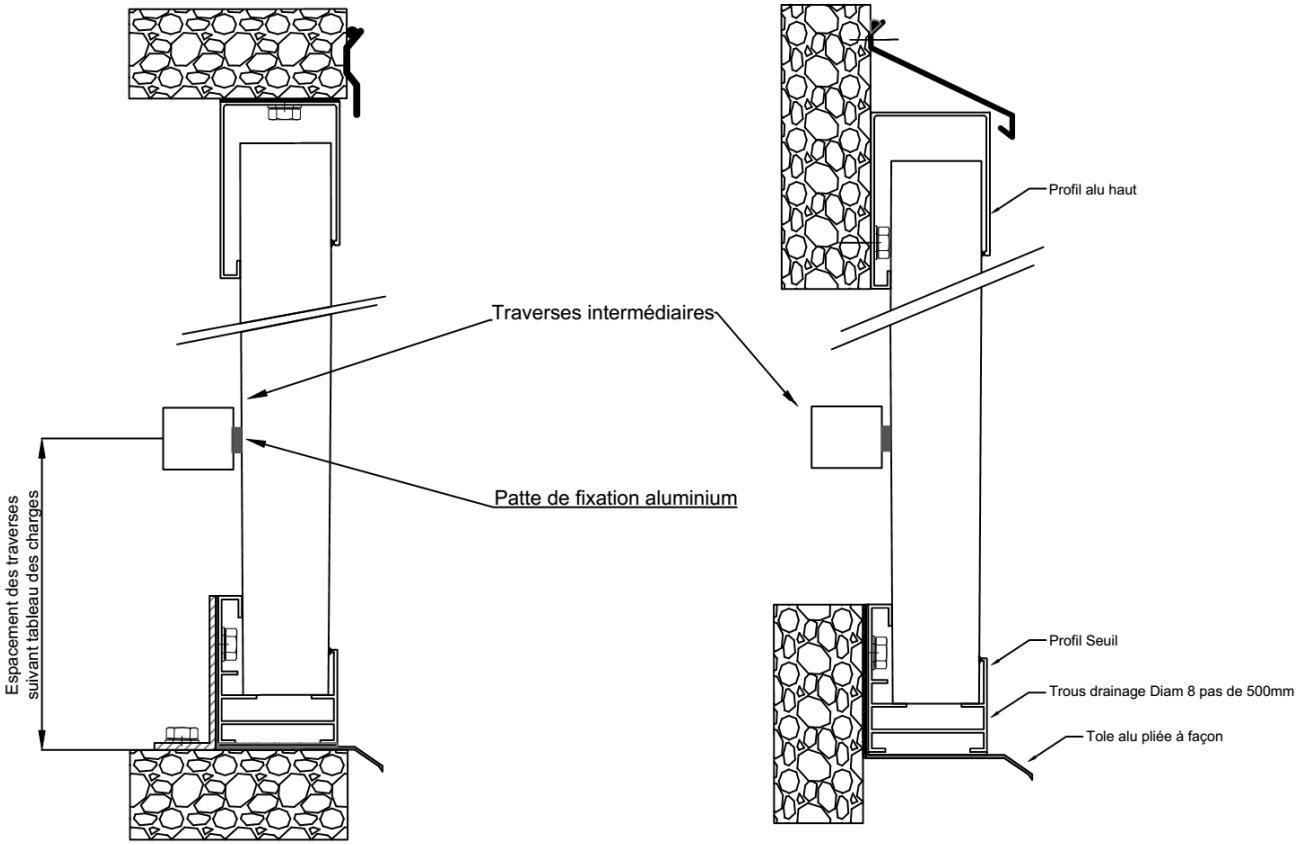


Figure 16 - Pose en trois appuis avec traverse intermédiaire Thermoclick 40 mm

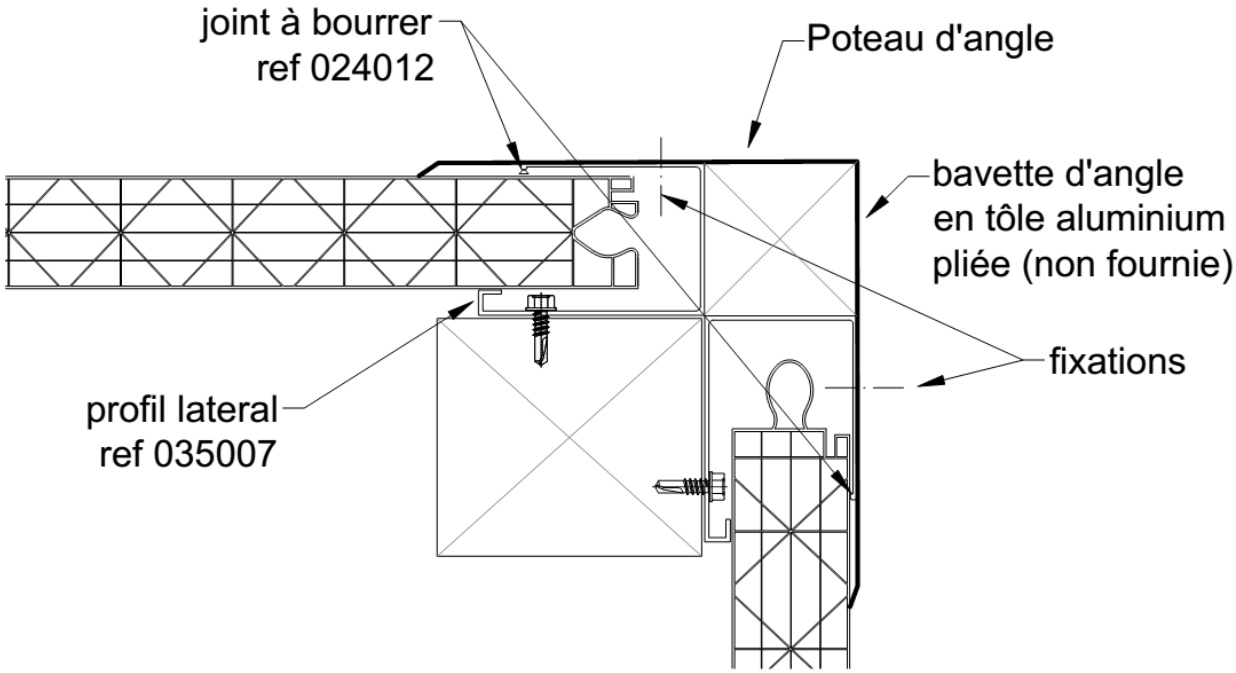
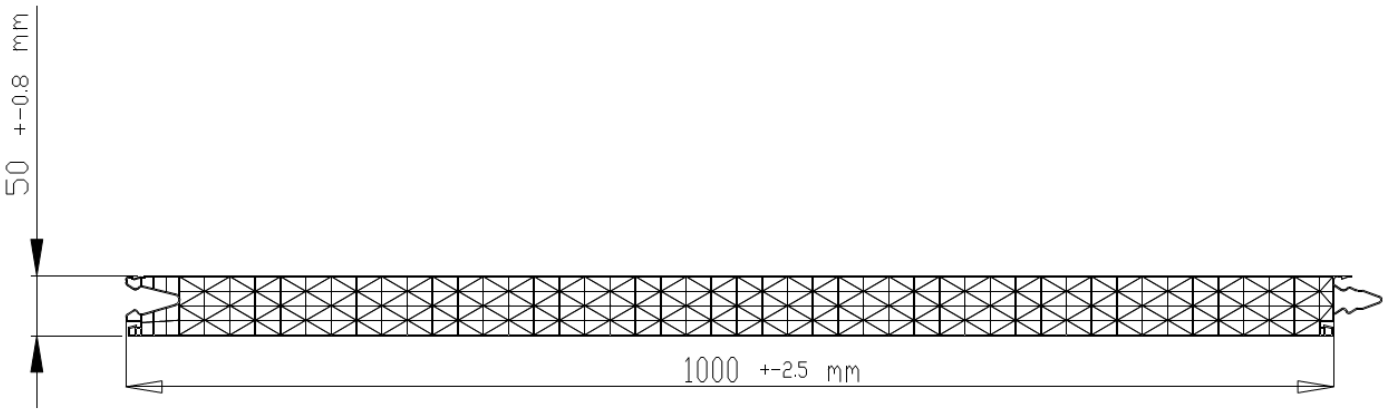


Figure 16bis - coupe sur angle profilés sans rupture thermique

Thermoclick 50 mm



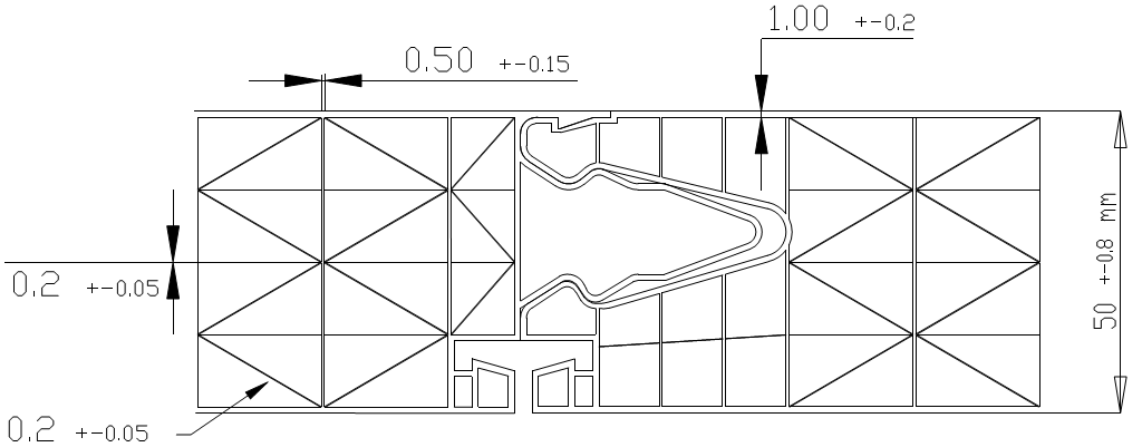
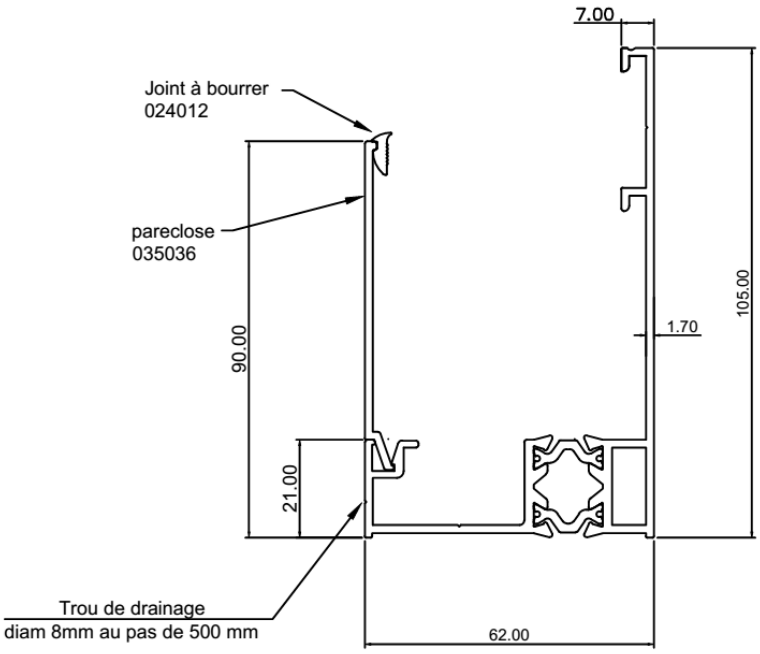
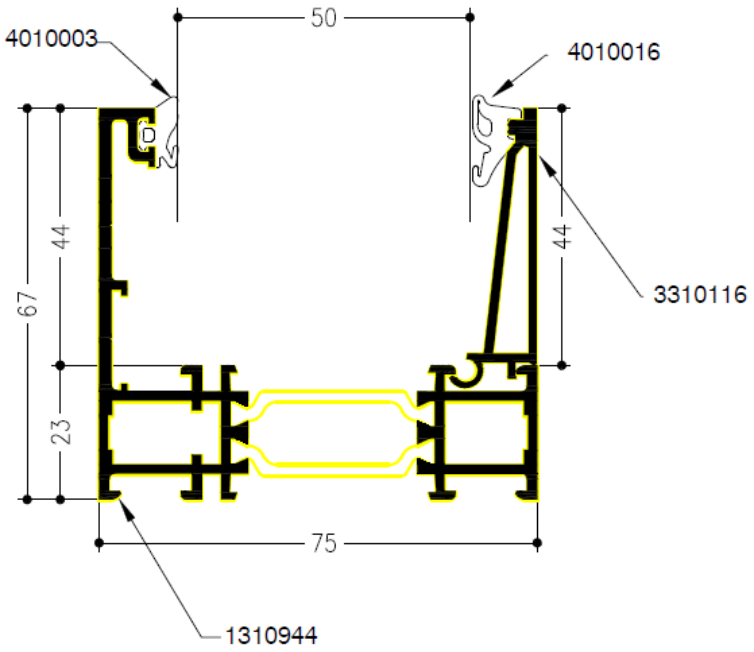


Figure 17 - Lexan Thermoclick 50mm



PROFIL RT **50/40**

Figure 18 - Profilés à rupture de pont thermique RT 50/40 (pour Thermoclick 50 mm)



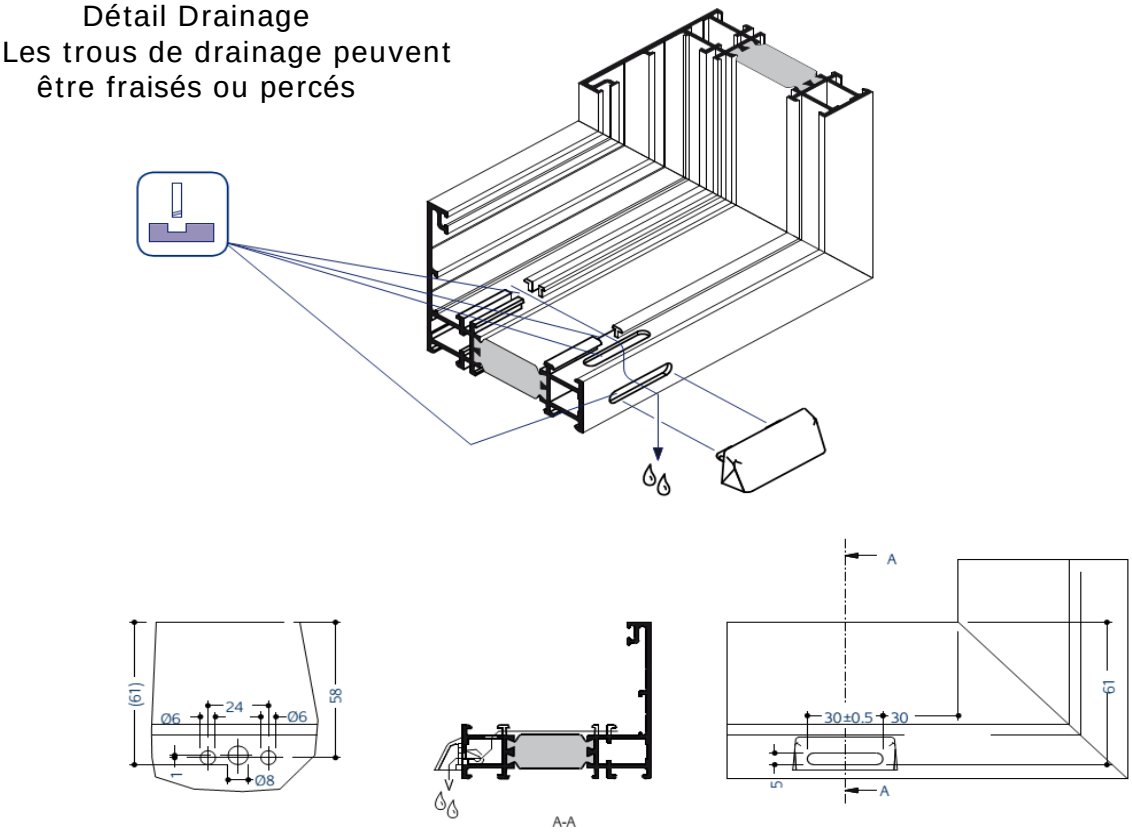
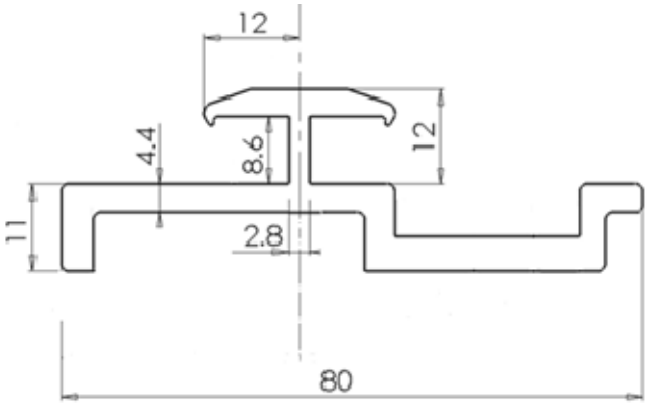
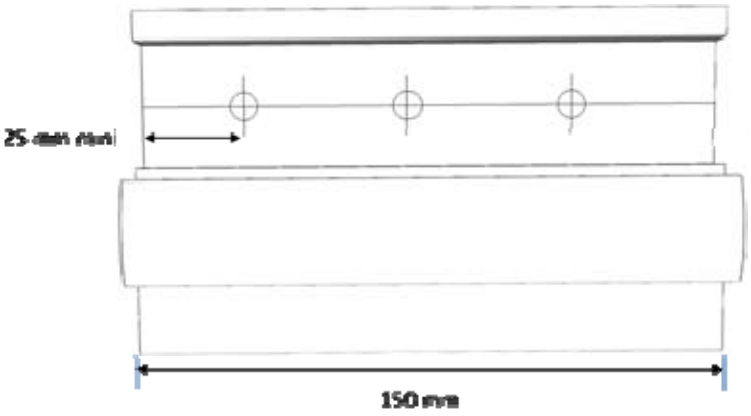


Figure 19 - Profilés à rupture de pont thermique

WICONA serie Wicline 75 (pour Thermoclick 50mm uniquement)





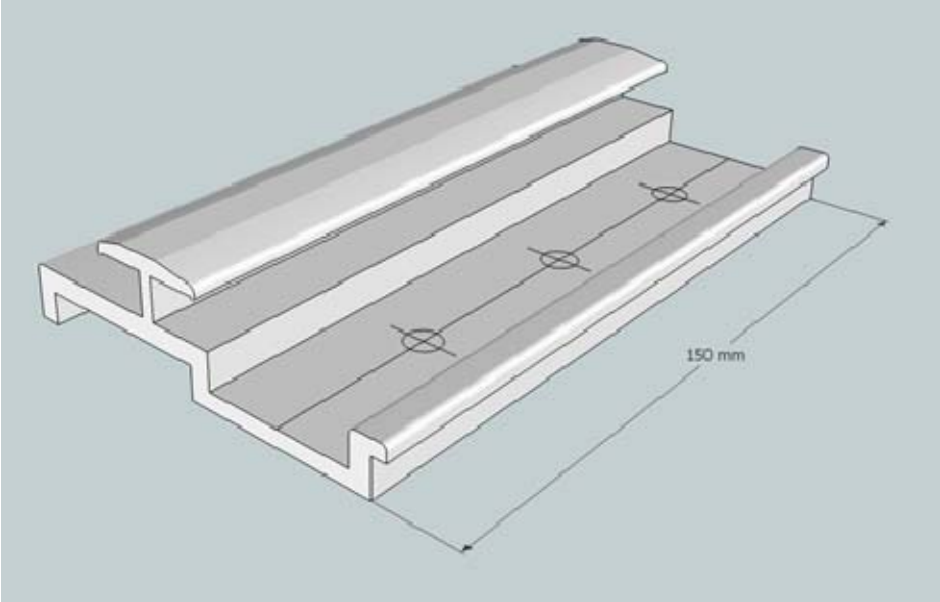


Figure 20 - Patte de fixation pour Thermoclick 50 mm Ref 035038

Joints d'étanchéité

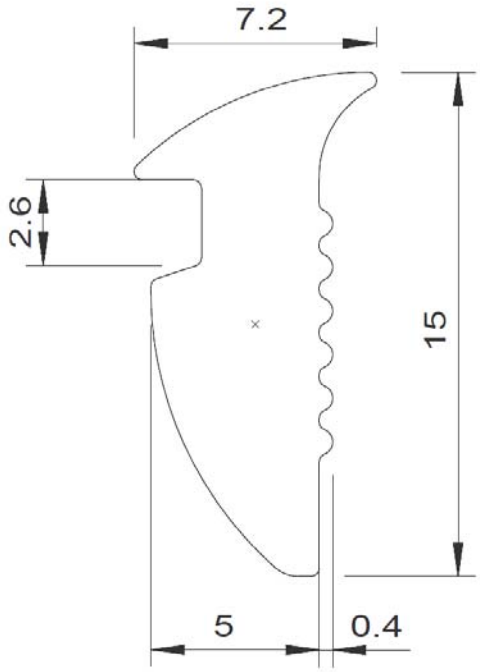


Figure 21 - Joint à bourrer EPDM Référence 024012 pour profilé RT 50/40

Ref 4010016

Ref 4010003

Figure 22 - Joint d'étanchéité EPDM pour profilés Wicona serie Wicline 75

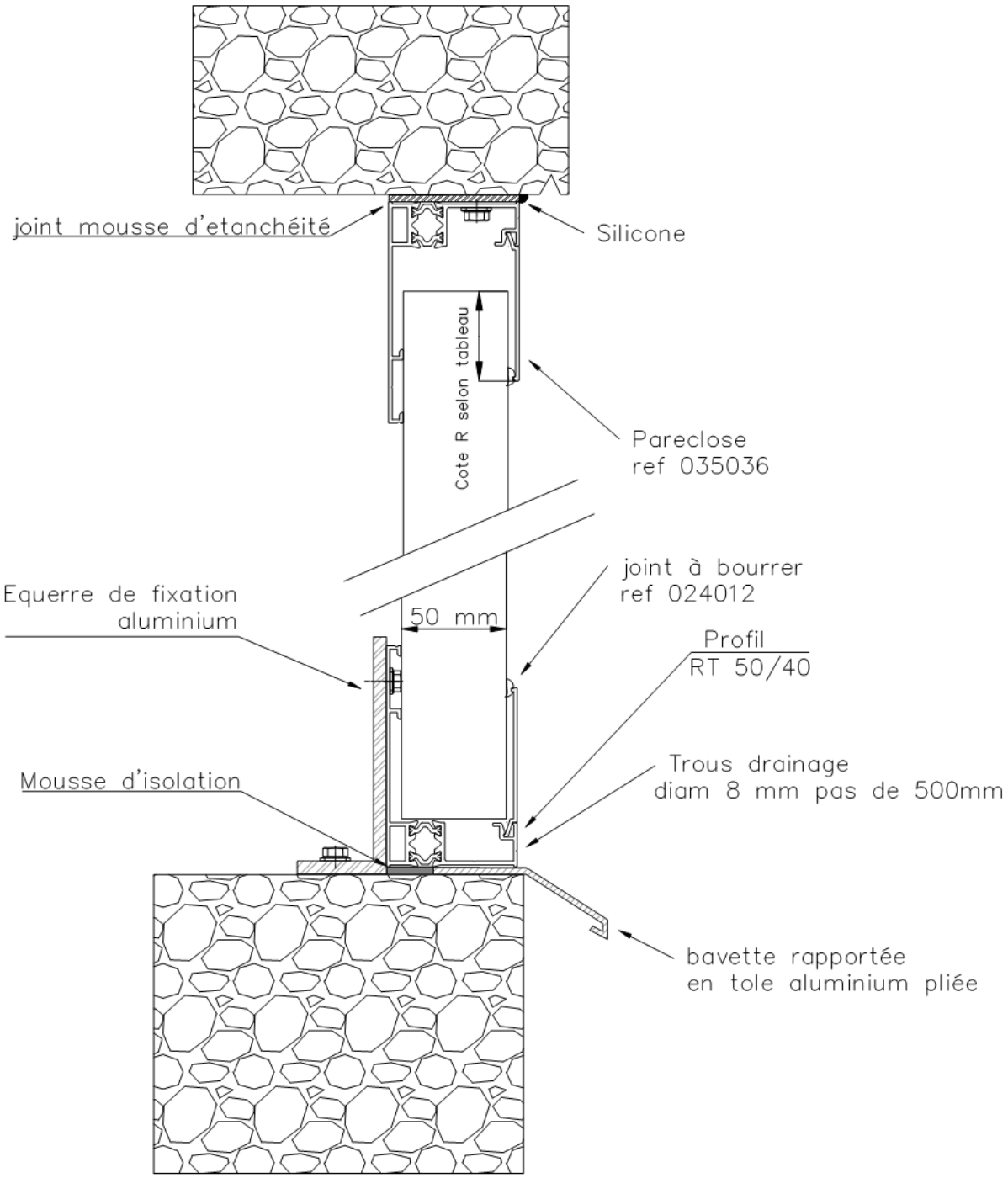


Figure 23 - Pose en tableau profilés RT 50/40 Thermoclick 50 mm – Côte R défini au §9.3

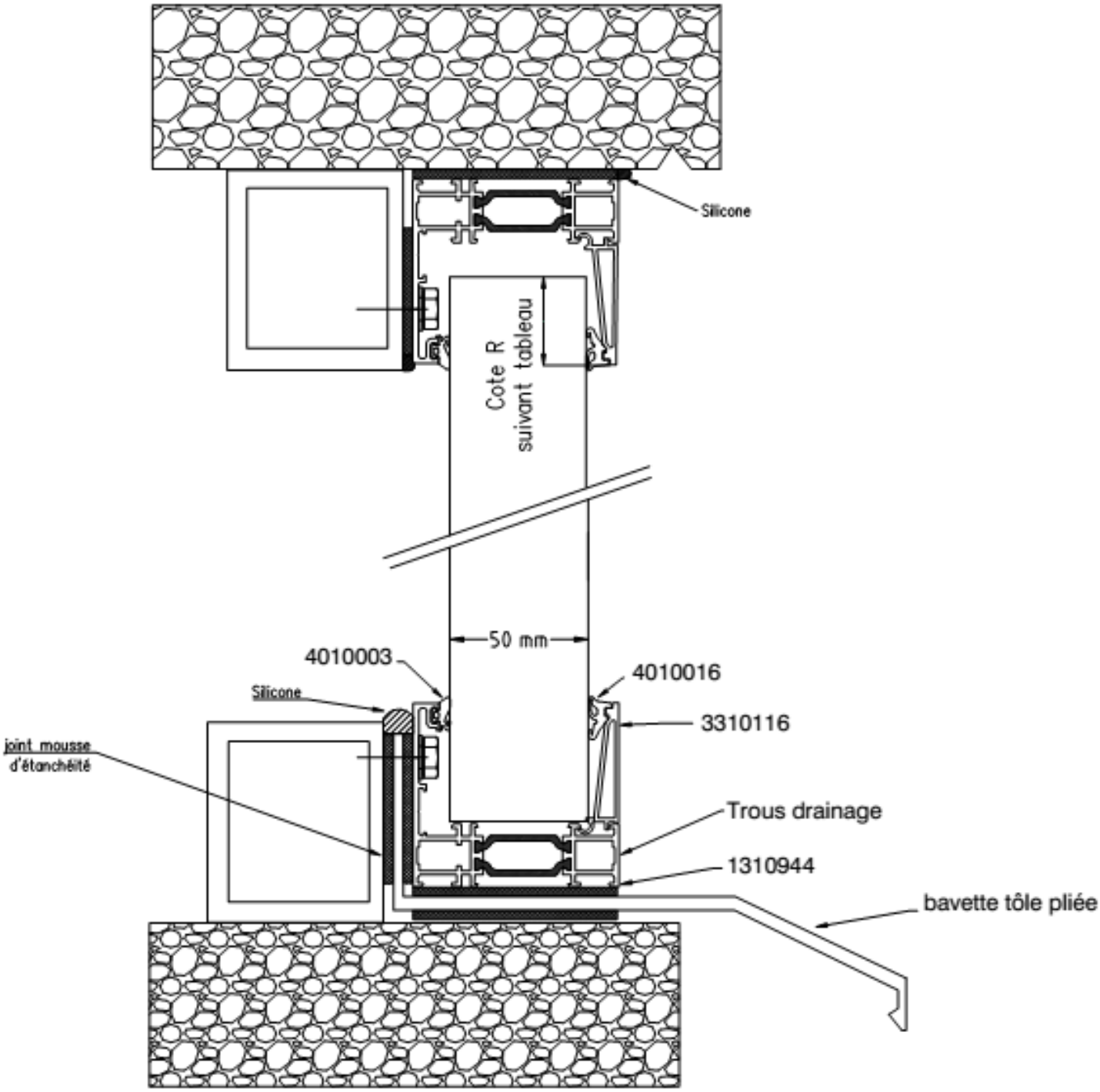


Figure 24 - Pose en tableau profilés Wicona serie Wicline 75 – Côte R défini au §9.3

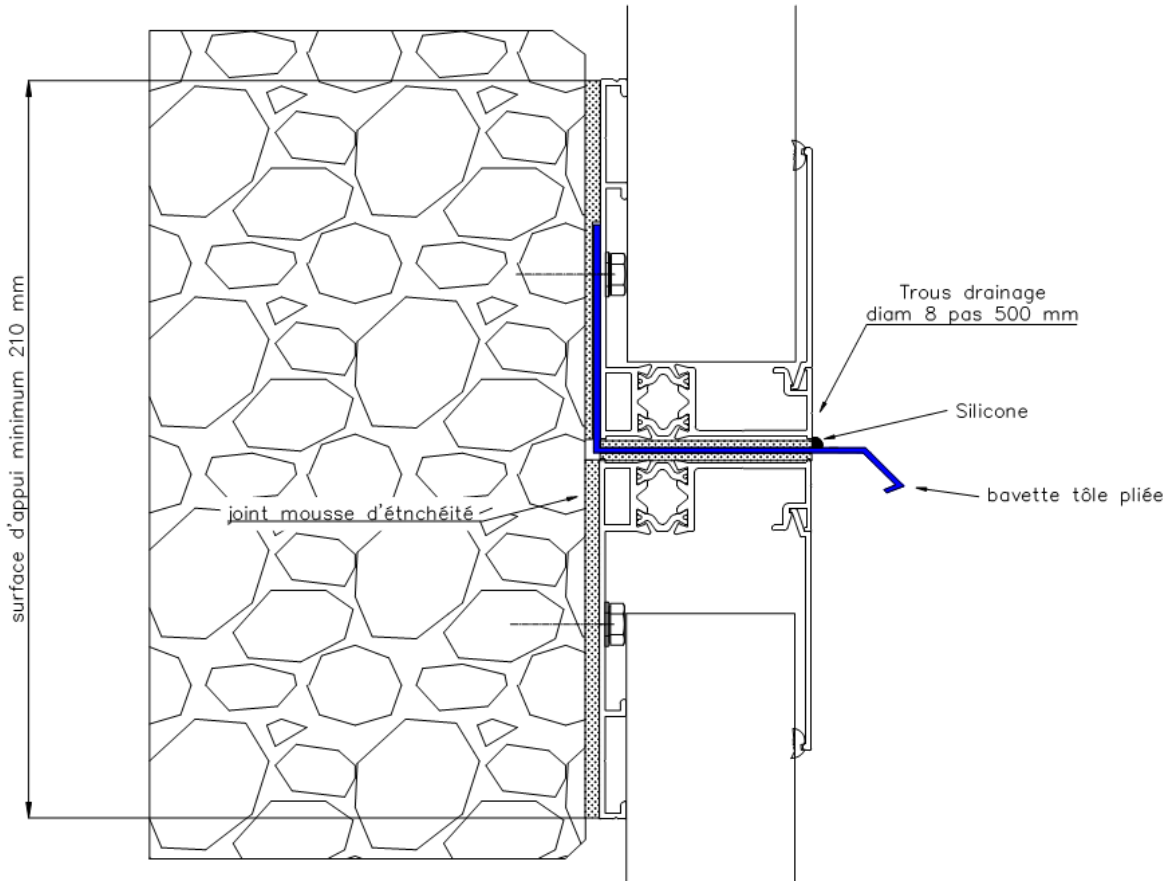


Figure 25 - Détail jonction module superposés profilés rupture pont thermique

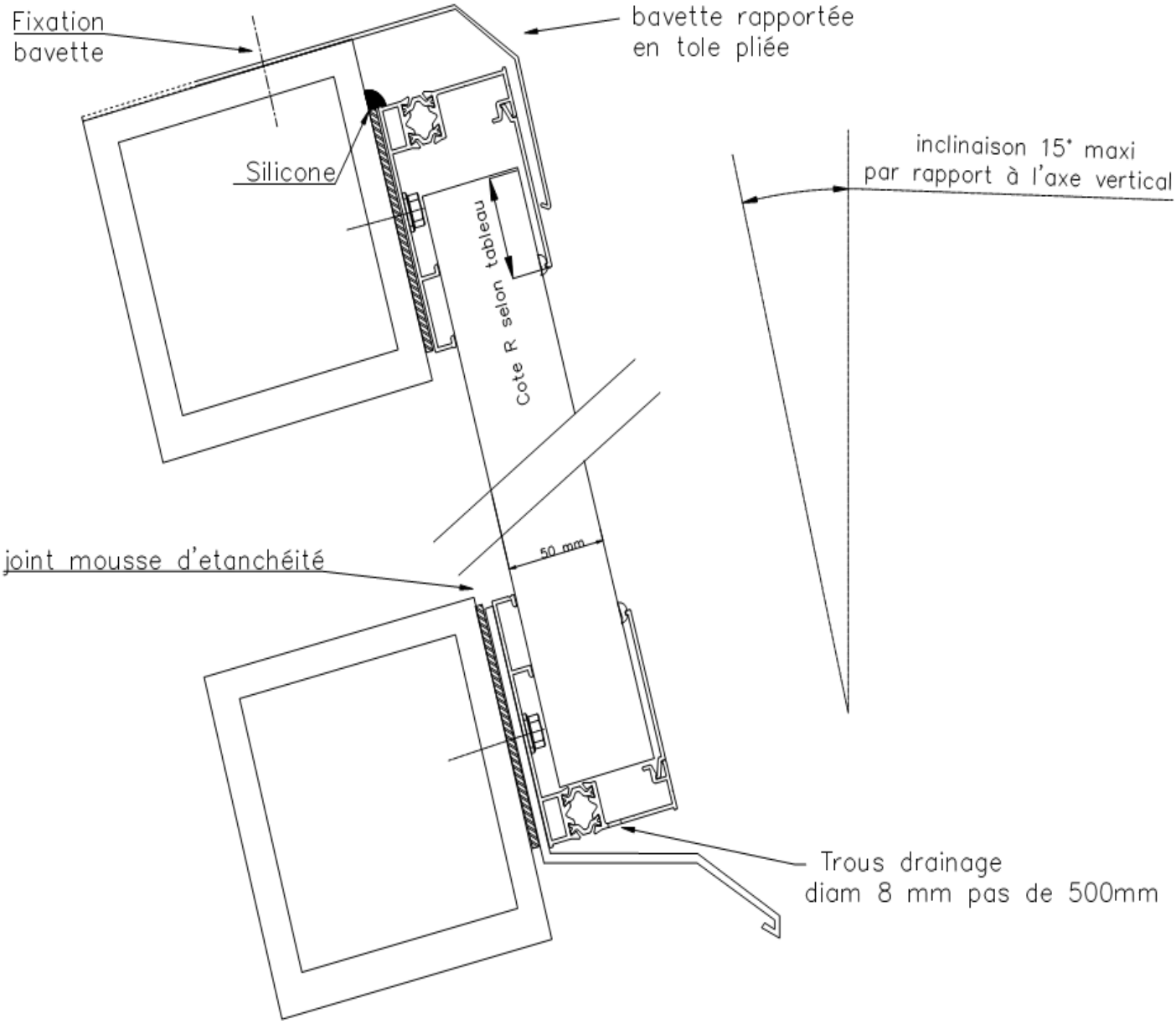


Figure 26 - Pose en shed profilés à rupture de pont thermique – Côte R défini au §9.3

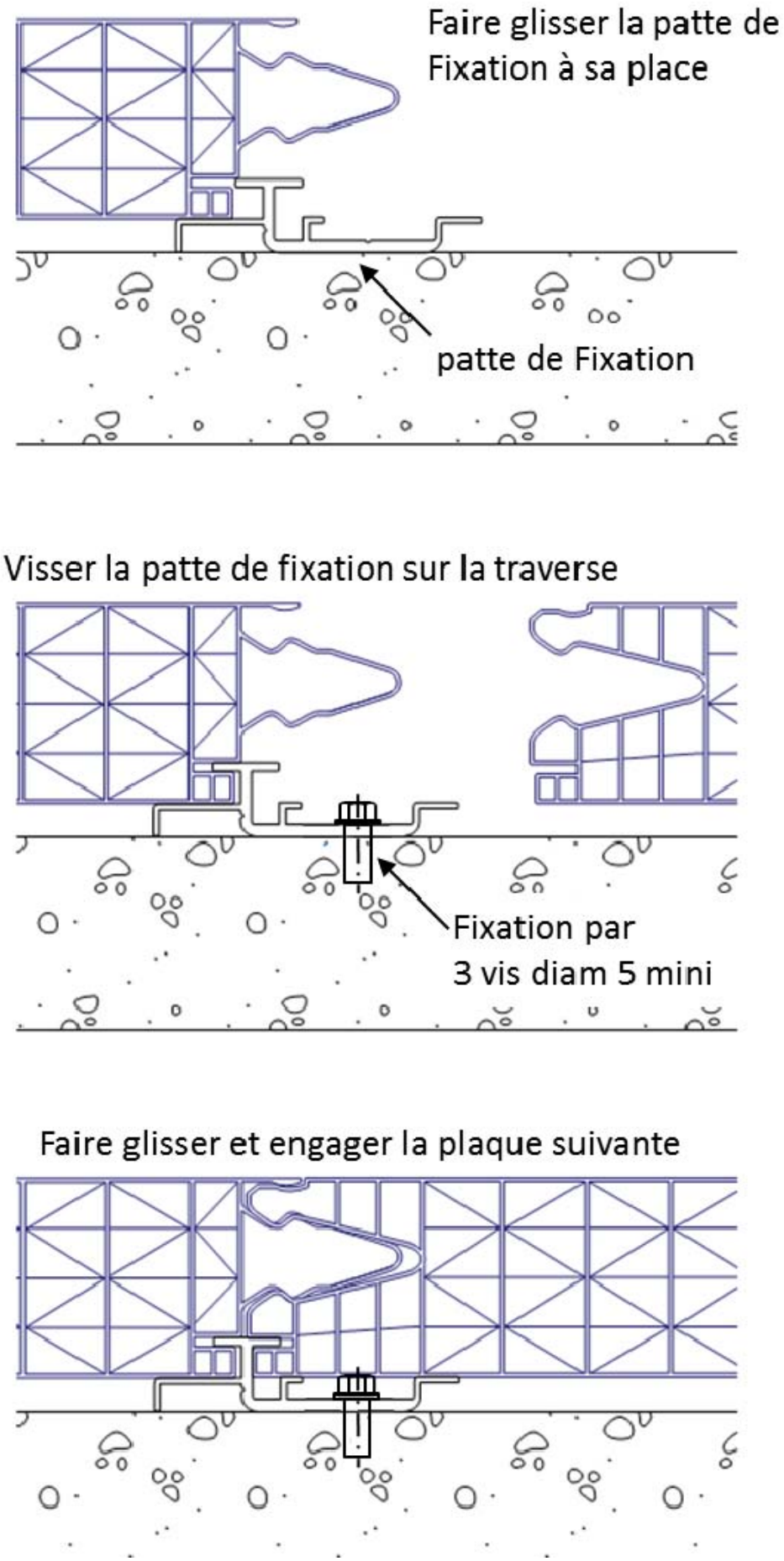


Figure 27 - Mise en place des pattes de fixation Thermoclick 50 mm

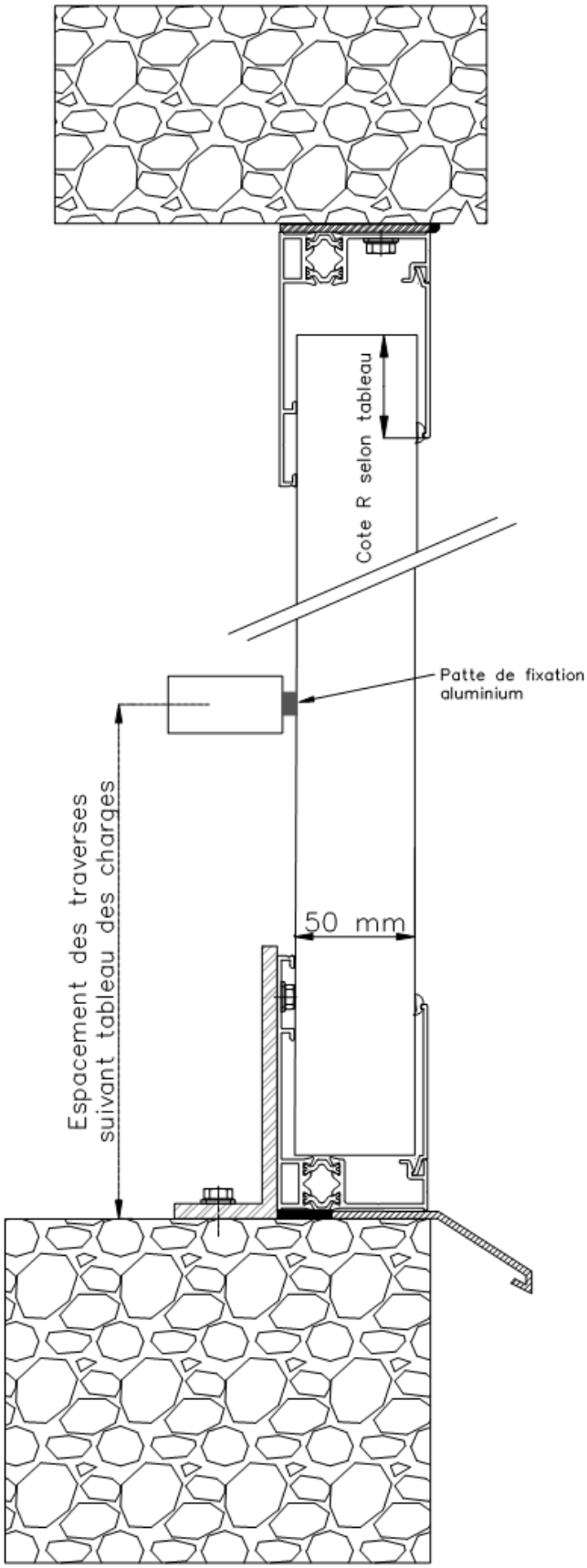


Figure 28 - Pose en 3 appuis avec traverse intermédiaire Thermoclick 50 mm – Côte R défini au §9.3

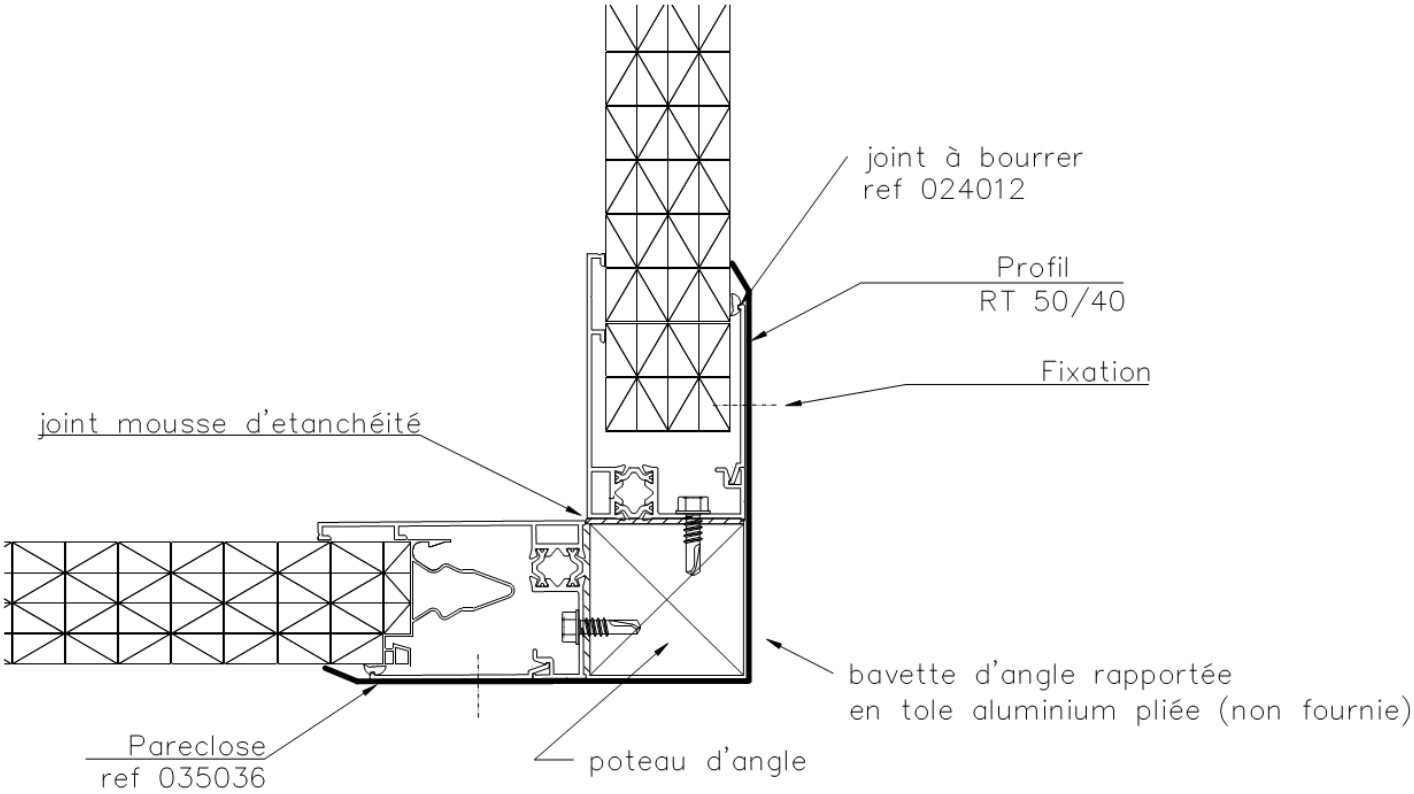


Figure 29 - Coupe sur angle profilés à rupture thermique

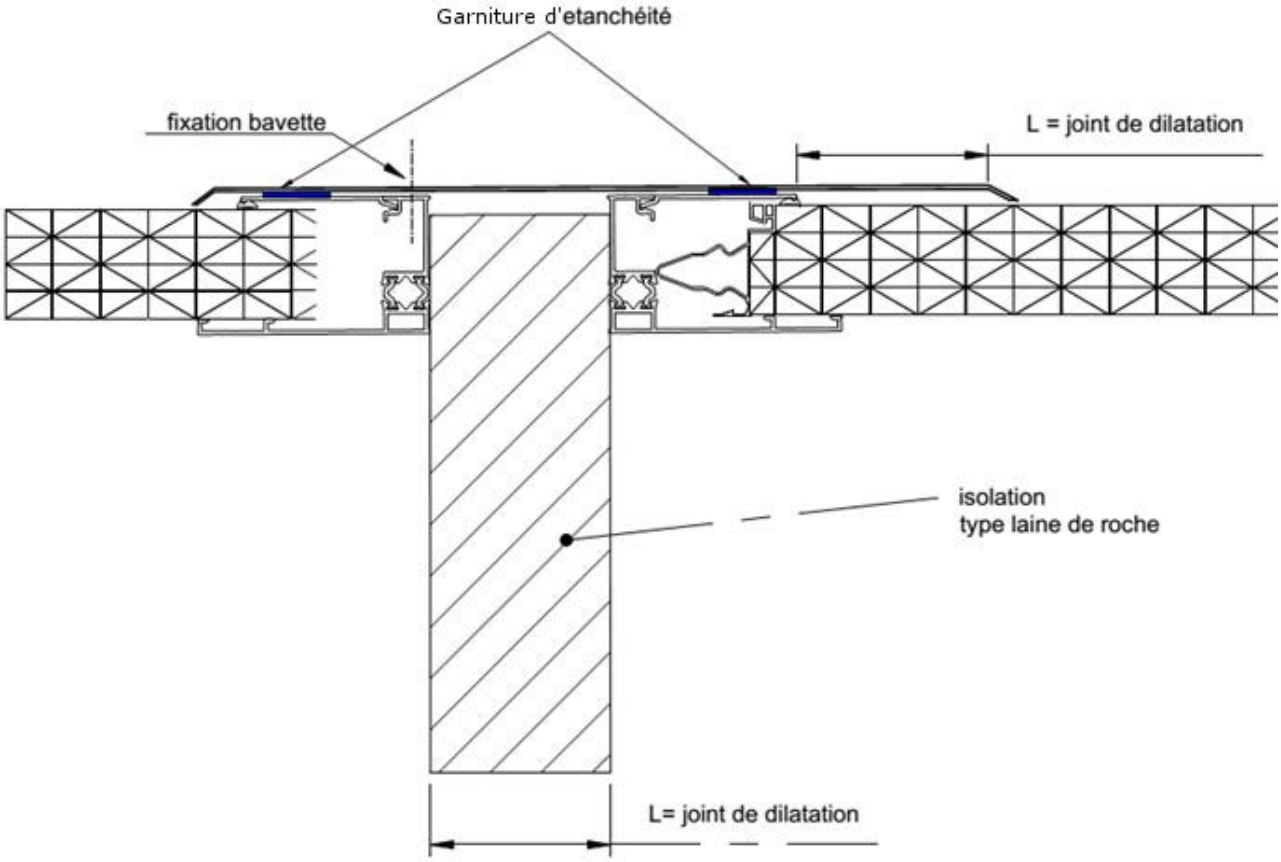


Figure 30 - Joint de dilatation