

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

ENVELOPPE : ISOLATION DE LA FAÇADE À RUE

PRINTEMPS 2024

Retour d'expérience d'un conseiller PEB
Focus sur les fixations et les nœuds constructifs

Gérôme FORTHOMME



- ▶ Révolution : Impact sur les façades à rue
 - ▶ Identifier la (/les parties de) façade isolable(s) par l'extérieur
 - ▶ Valider les compositions de parois / finitions
 - ▶ Gérer les nœuds constructifs
-
- ⇒ **Dimensionner les objectifs en tenant compte de tous les facteurs avant de démarrer les travaux d'isolation**
 - ⇒ **Phasage des travaux à planifier en amont**



RÉNOLUTION

- Impact sur le bilan de l'isolation de la façade à rue

IDENTIFICATION DES ZONES / TYPOLOGIES ISOLABLES

- Patrimoine / Travaux de démolition ?

COMPOSITION DES PAROIS**Identifications des typologies****Détails et finitions****Types de fixation**

- ETICS
- Bardage bois
- Bardage en panneaux (fibre ciment / résine)
- Briquette sur isolant
- Brique de parement
- Façade végétalisée

NŒUDS CONSTRUCTIFS : COMMENT LES APPRÉHENDER

- Soubassements
- Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)
- Seuils
- Balcons existants
- Menuiseries
- Corniches (en béton / avec échelle de corniche)
- Faux-toit / Prolongation de toiture en porte-à-faux
- Acrotères (garde-corps)
- Descentes d'eaux pluviales



URL résidentiel : > 01-01-2023
CEPmax 150 kWh/(m².an)

Objectif 2030-2050

- ▶ Commençons dès aujourd'hui avec les demandes de permis en URS / URL.
- ▶ Approche possible avec le Logiciel de Certification ou le Logiciel PEB Travaux.
- ▶ Phasage des travaux pour ne pas hypothéquer le bien en cours de rénovation :
 - Quel système de ventilation ?
 - Quelles menuiseries ?
 - Quelle isolation ?
 - Quel niveau d'étanchéité à l'air ?
 - Quel système de chauffage et de production ECS ?
 - Comment intégrer les capteurs solaires ?
- ▶ Aujourd'hui, il y a encore beaucoup trop de mauvaises pratiques à corriger. Ce que l'on fait, il faut le faire jusqu'au bout et dans les règles de l'art comme sur un bâtiment neuf.



Objectif 2030-2050 : Impact sur la façade à rue

- ▶ Le dimensionnement est particulièrement lié à la possibilité ou non d'isoler la façade à rue.
- ▶ Il est possible d'optimiser le bâtiment, tenant compte de cette contrainte (patrimoine, esthétique, surépaisseur, ...)
 - Menuiseries plus performantes
 - Isolation par l'intérieur / coulisse / extérieur
 - Récupération d'énergie
 - Production renouvelable



Identification des typologies

- ▶ Quels sont les bâtiments qui entrent le mieux dans le scope d'une isolation par l'extérieur ?
 - Bâtiments construits en retrait (zone de recul à rue)
 - Bâtiments typiques des années '60
 - Bâtiments disposant d'une façade légère
 - Bâtiments disposant d'une façade en briques de parement / de béton architectonique
 - Immeubles de logements moyens / hauts



Identification des typologies



Façade à rue - AVANT

Source : BROUAE



Façade à rue – APRES
Isolée par l'intérieur



Identification des typologies



Façade à rue - AVANT

Source : BROUAE



Façade à rue – APRES
Isolée par l'extérieur



Identification des typologies

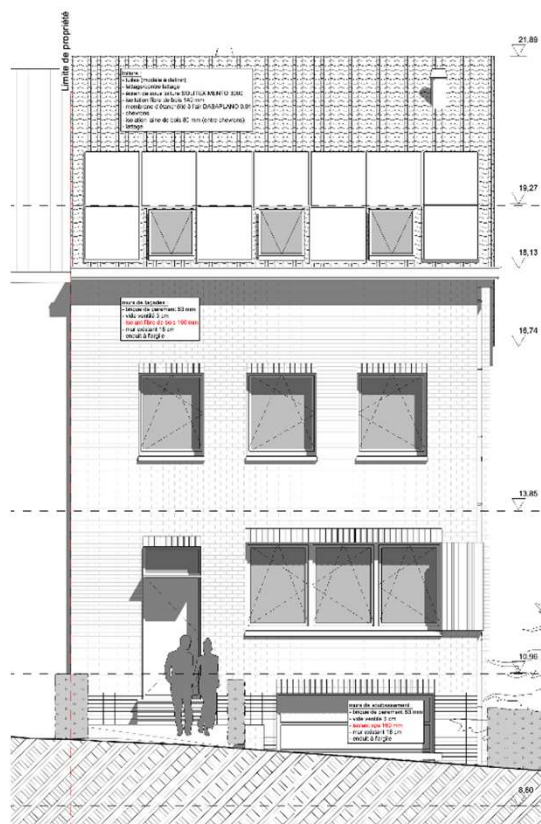
Façade en briques – Maison unifamiliale



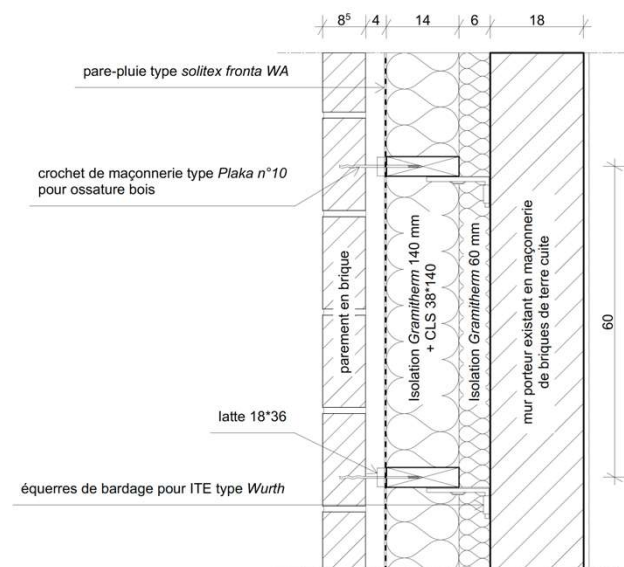
Façade à rue - AVANT

Source : BROUAE (PEB)

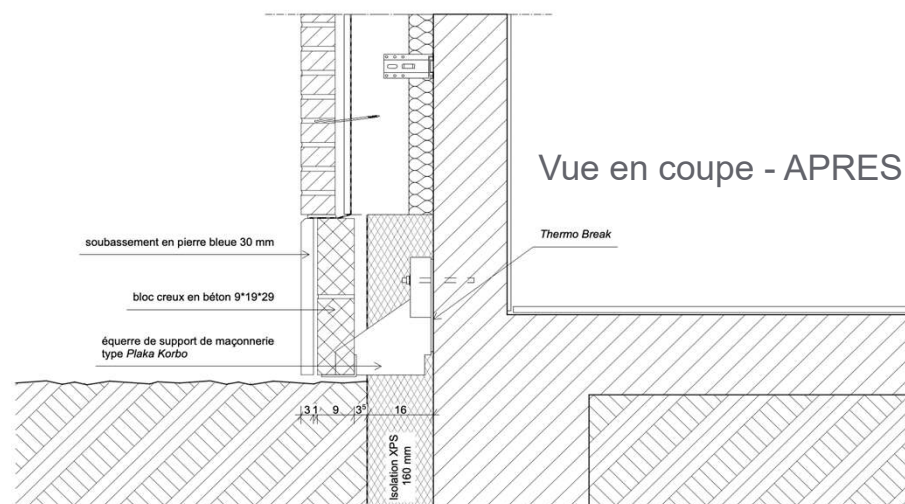
Source : INDIGENES ARCHITECTS



Elévation – Projet – APRES
Isolation par l'extérieur



Vue en plan - APRES



Vue en coupe - APRES



Identification des typologies

Façade en briques - Appartements avec nouveau balcon



Façade à rue - AVANT

Source : OCQ 2017



Façade à rue – APRES
Isolée par l'extérieur



Identification des typologies

Bardage en pierres



Source : OCQ 2011



Identification des typologies



Cité Modèle - LAEKEN

Murs rideaux – Balcons existants à démolir

Source : BROUAE



Détails & Finitions

- ▶ ETICS
- ▶ Bardage bois
- ▶ Bardage en panneaux
- ▶ Briquettes sur isolant
- ▶ Briques de parement
- ▶ Façade végétalisée

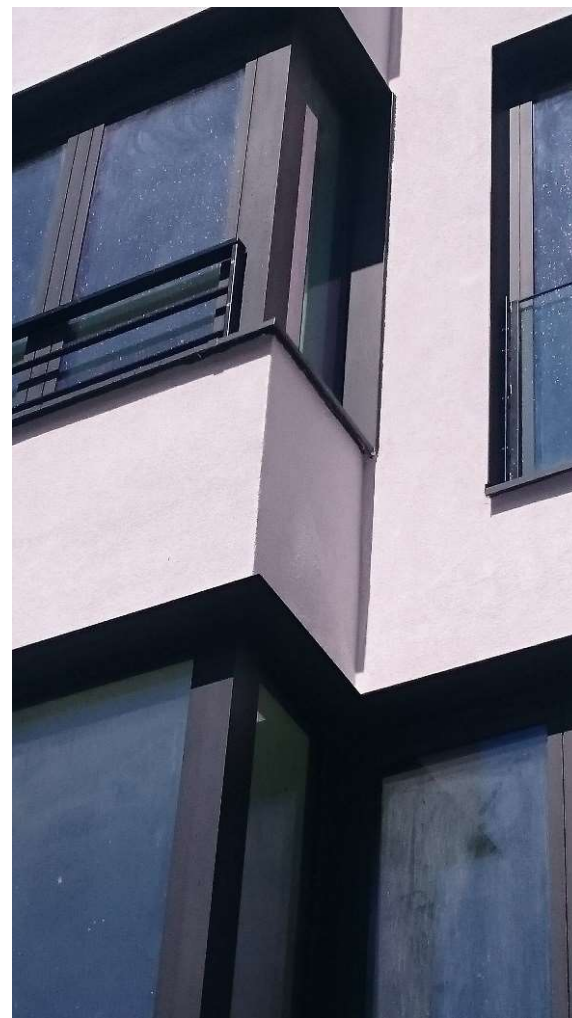


Détails & Finitions

► ETICS



Source : BROUAE + INDIGENES



Source : INDIGENES



Détails & Finitions

► ETICS

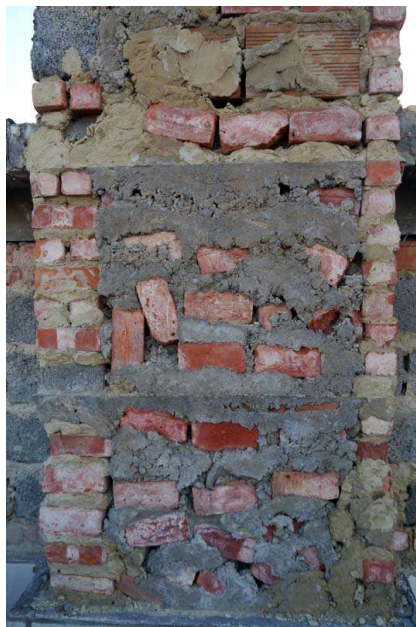


Source : INDIGENES ARCHITECTES



Détails & Finitions

► ETICS



Détails & Finitions

- Bardage bois



Façade à rue - AVANT



Façade à rue - APRES

Source : RYA



Détails & Finitions

- Bardage bois



Formation continue « Le bois dans la construction » (UCL)

Source : BROUAE



Détails & Finitions

- Bardage en panneaux / en ardoises

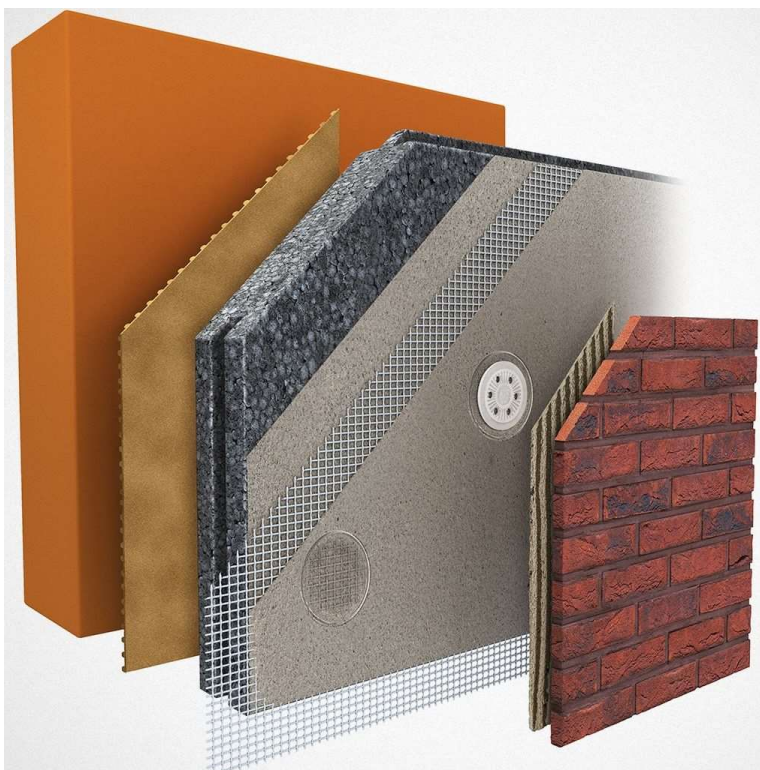


Source : BROUAE (PEB) + DG ARCHITECTS



Détails & Finitions

- Briquettes sur isolant



Source : WIENENBERGER



Détails & Finitions

- Briques de parement



Source : BROUAE & INDIGENES ARCHITECTS



Détails & Finitions

► Briques de parement



**20 cm entre le sol ext.
et la lisse basse en bois**



**1ère couche continue
fixation non traversantes**



**cornières à coupure thermique
pour pierre-bleue**

Source : BROUAE & INDIGENES ARCHITECTS



Type de fixations

- ▶ ETICS
- ▶ Bardage bois
- ▶ Bardage en panneaux
- ▶ Briquettes sur isolant
- ▶ Brique de parement
- ▶ Façade végétalisée



Type de fixations

► ETICS



Modèle	EJOT	STO	STO
Marque	NTK U	H 60	Eco T SK-01
Type	Synthétique	Métallique	Hybride
Prix indicatif (2021)	0,30 € < u < 0,81 €	0,50 € < u < 2,90 €	0,30 € < u < 1,45 €

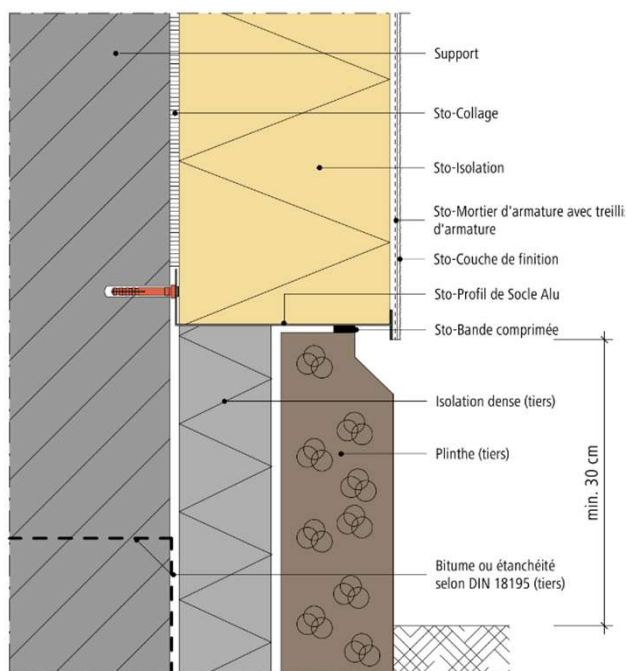


Valeur Ψ [W/K] fabricant : peu fiable $\longleftrightarrow$ épaisseur isolant, type isolant...



Type de fixations

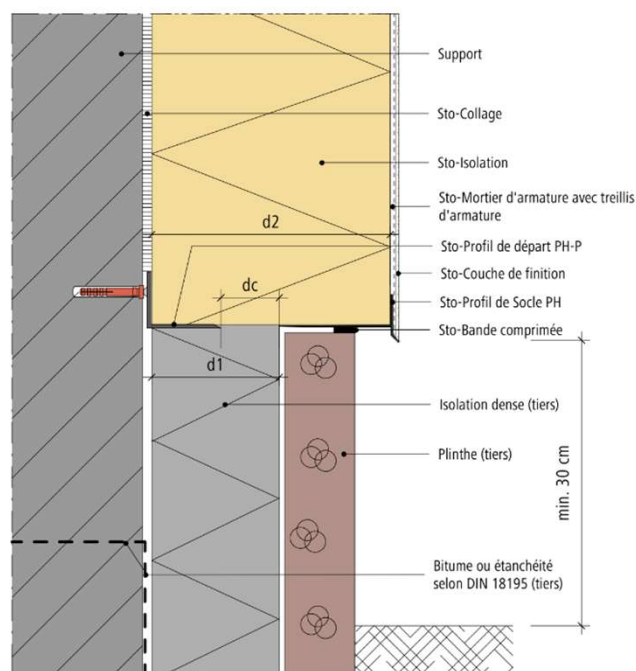
► ETICS



Support traversant l'isolant



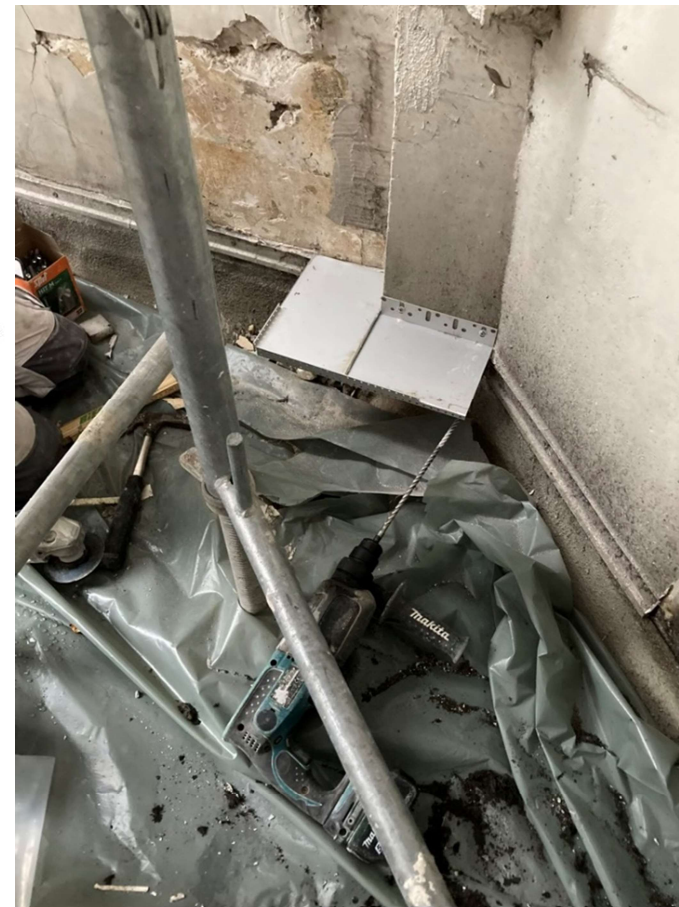
Source : STO



Support en 2 parties



Source : BROUAE



Type de fixations

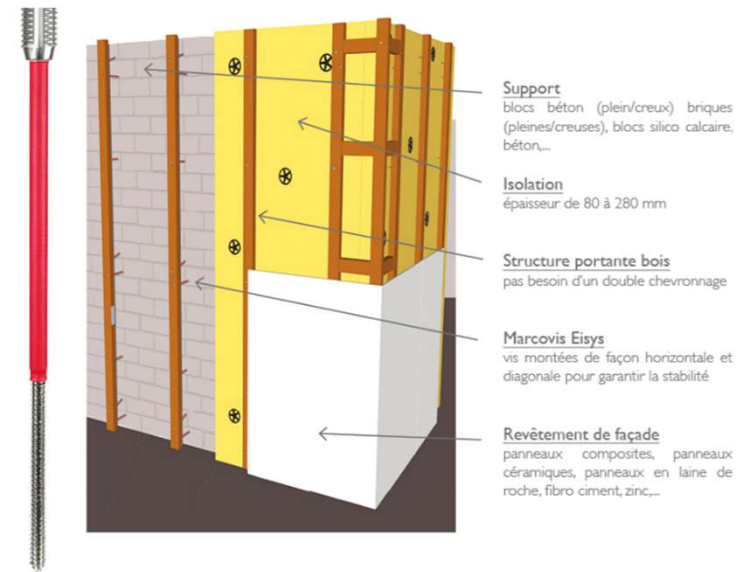
► Bardage ossature bois



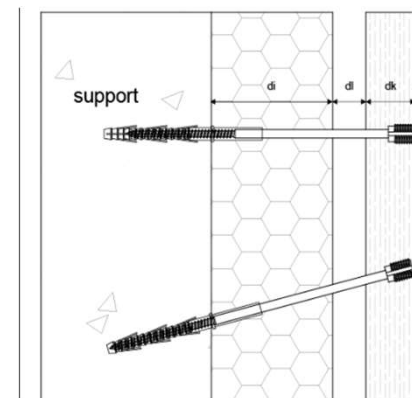
Métal traversant l'isolant



Source : WURTH - ITE



Fixation hybride + section plus faible = moins de pertes thermiques



Source : ETANCO– Marcovis Eisis



Type de fixations

► Bardage



Métal traversant l'isolant
Choix : inox, acier galva...

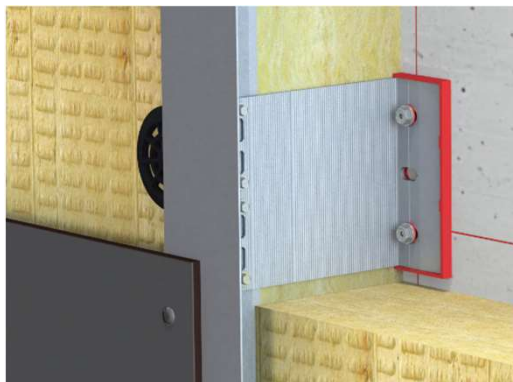
Source : HILTI - VTR



Influence sur le prix ?



Source : BROUAE + Atelier R



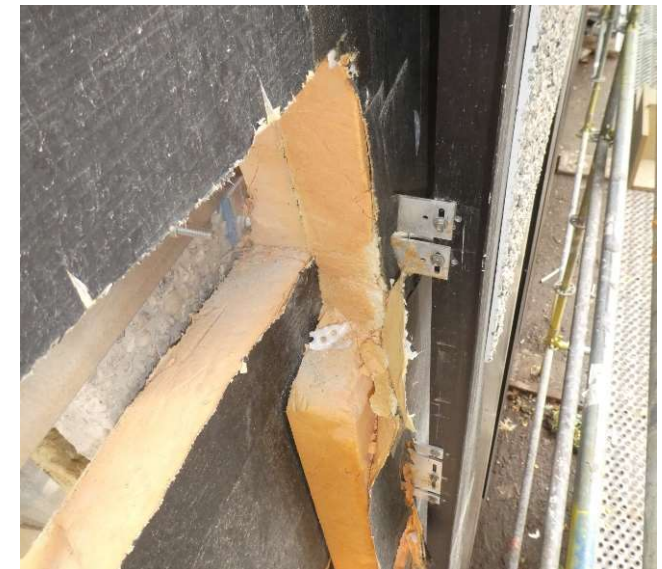
Métal avec renfort thermique

Source : HILTI - MFT



Matériau synthétique traversant l'isolant

Source : HILTI – MFT Fox VT



Cité Modèle

Source : BROUAE



Type de fixations

- Bardage : Impact des fixations



U_{max} : 0,24 W/m².K

Solution 100% GALVA	CHI (W/K)/ U (W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	100,00%	0,0750
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	0,00%	0,0000
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2645



+ 70% sur le U initial

Solution 100% INOX	CHI (W/K)/ U (W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	0,00%	0,0000
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	100,00%	0,0271
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	0,00%	0,0000
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	100,00%	0,0186
Valeur U équivalente avec fixations				0,2008



+ 30% sur le U initial

Solution MIXTE	CHI (W/K)/ U (W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	48,50%	0,0364
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	51,50%	0,0140
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2399



+ 55% sur le U initial



Influence sur U paroi



Compromis avec EG et MO :
solution mixte



Après la pluie... vient le beau temps !



**Sans coupure thermique, après une averse, en période hivernale,
le panneau de finition sèche au endroit des faiblesses**



Type de fixations

► Briquettes sur isolant



Appliquer le mortier colle StoColl KM FR sur toute la surface et peigner à la verticale au moyen de la truelle crantée 10 x 10. N'appliquer que la quantité de mortier strictement nécessaire sur le moment. Éviter la formation d'une pellicule.



Coller les briquettes si possible de haut vers le bas et à partir de l'angle du bâtiment.



Coller en appuyant fortement les briquettes selon un mouvement horizontal. Veiller à éviter la formation de cavités ! Poser les briquettes dans l'intervalle. Une vérification visuelle permet de rectifier les joints.



Lisser les joints au moyen d'un fer à joints. Les briquettes sont ainsi entourées de colle ; il convient d'éviter un passage ultérieur avec de l'eau jusqu'au jointolement définitif. Cette méthode permet en outre d'obtenir une profondeur de joints régulière et suffisante (profondeur de joints > épaisseur de briquettes). Éliminer les éventuelles salissures au moyen d'une éponge.



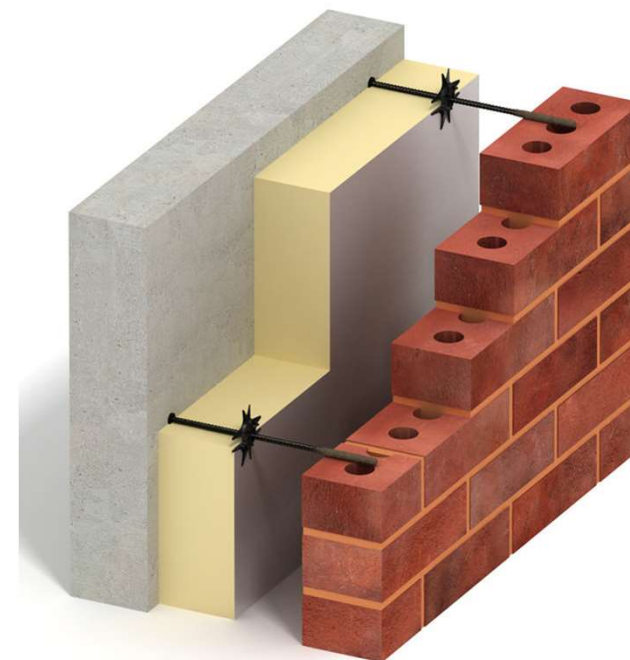
Balayer les joints après séchage complet du mortier colle.

Source : STObriick



Type de fixations

- Brique de parement



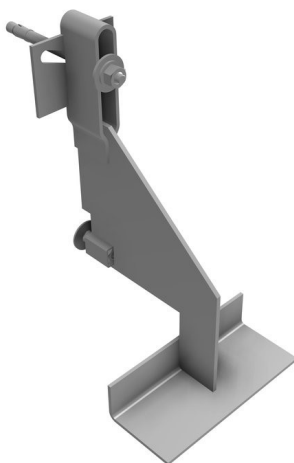
Source : PLAKA - Teplo



Type de fixations

- Brique de parement

Cornièrre - Console

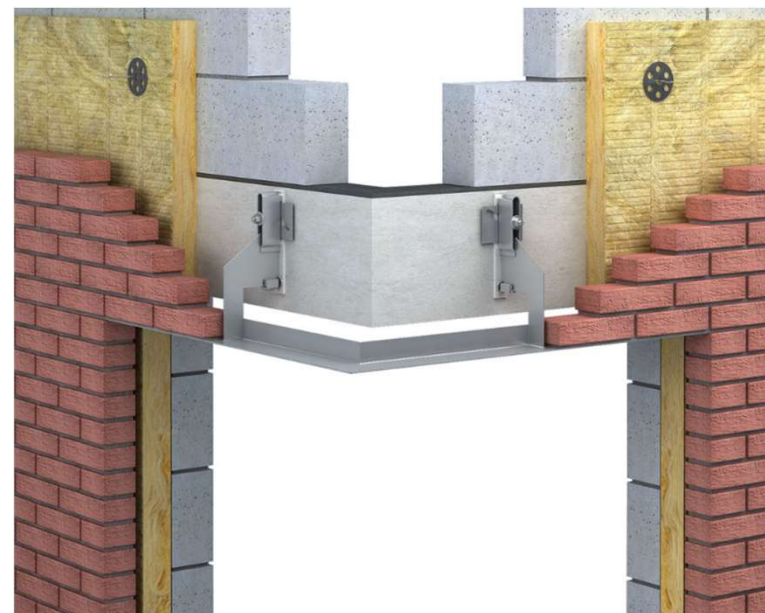


Source : PLAKA - Korbo

Renforcement thermique



Source : PLAKA – Thermi-K

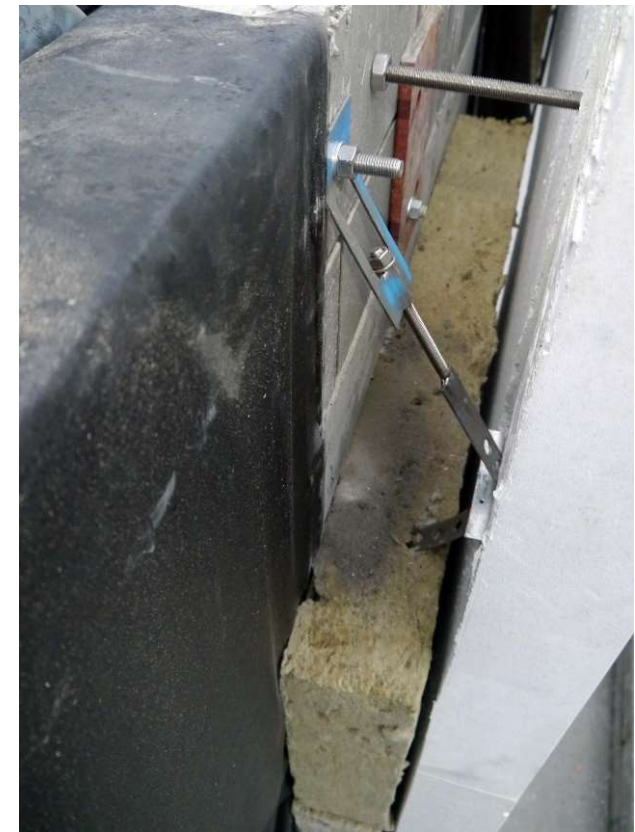
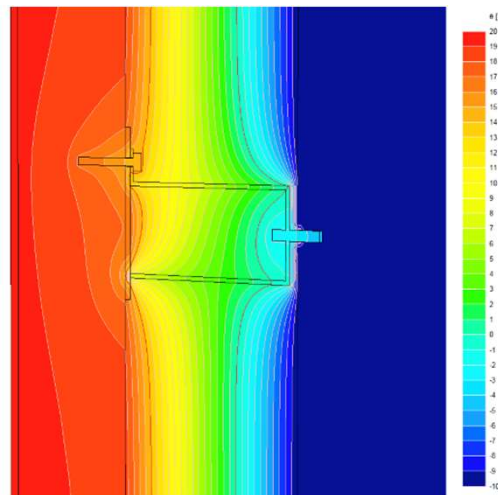


Type de fixations

- Bardage pierre



Source : BROUAE



PLAKA – Stonefix

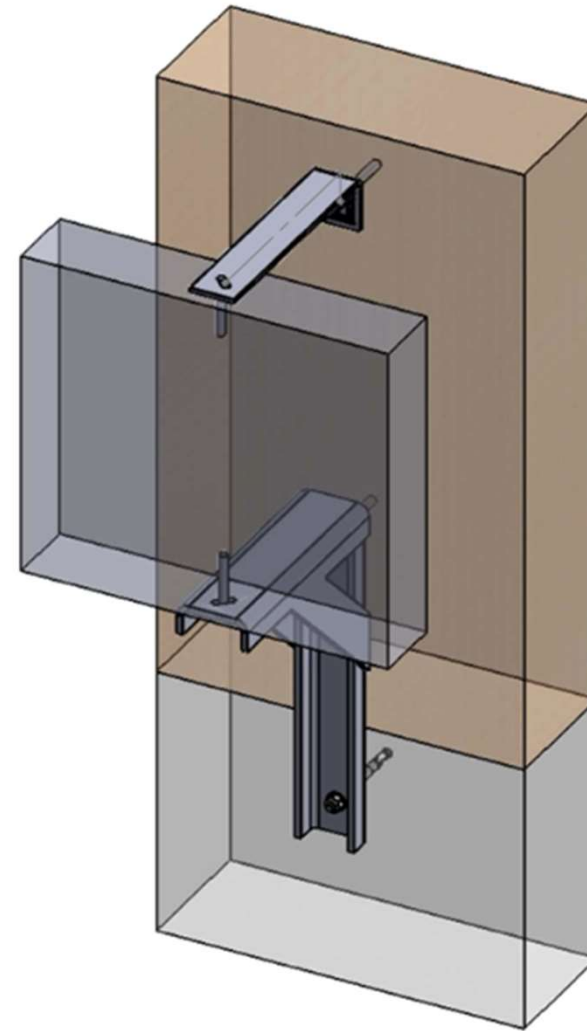


Type de fixations

- Bardage en pierres



Source : BROUAE + Espace
Architectes + Marie Lecloux

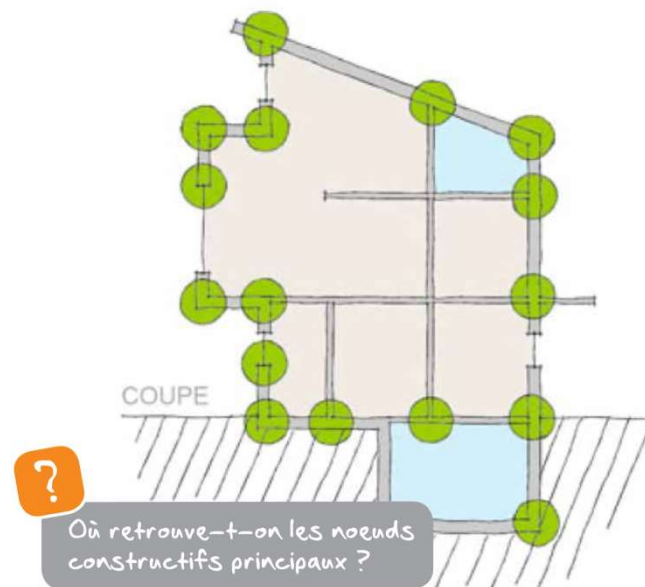


Source : FIXINOX



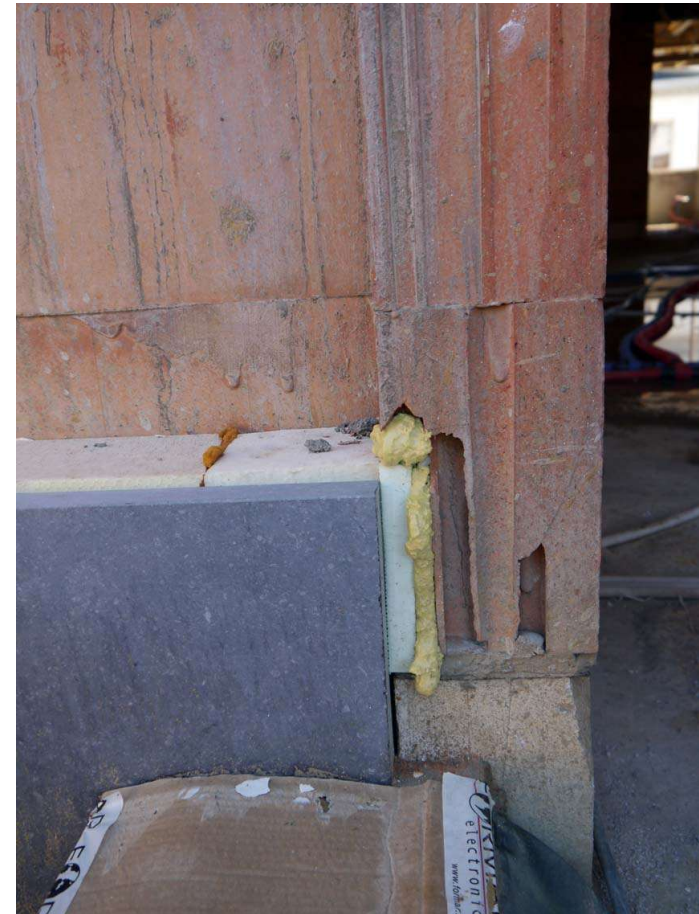
Points d'attention

- ▶ Soubassements
- ▶ Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)
- ▶ Seuils
- ▶ Balcons existants
- ▶ Menuiseries
- ▶ Corniches (en béton / avec échelle de corniche)
- ▶ Faux-toit / Prolongation de toiture en porte-à-faux
- ▶ Acrotères (garde-corps)
- ▶ Descentes d'eaux pluviales



Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur sol ✓

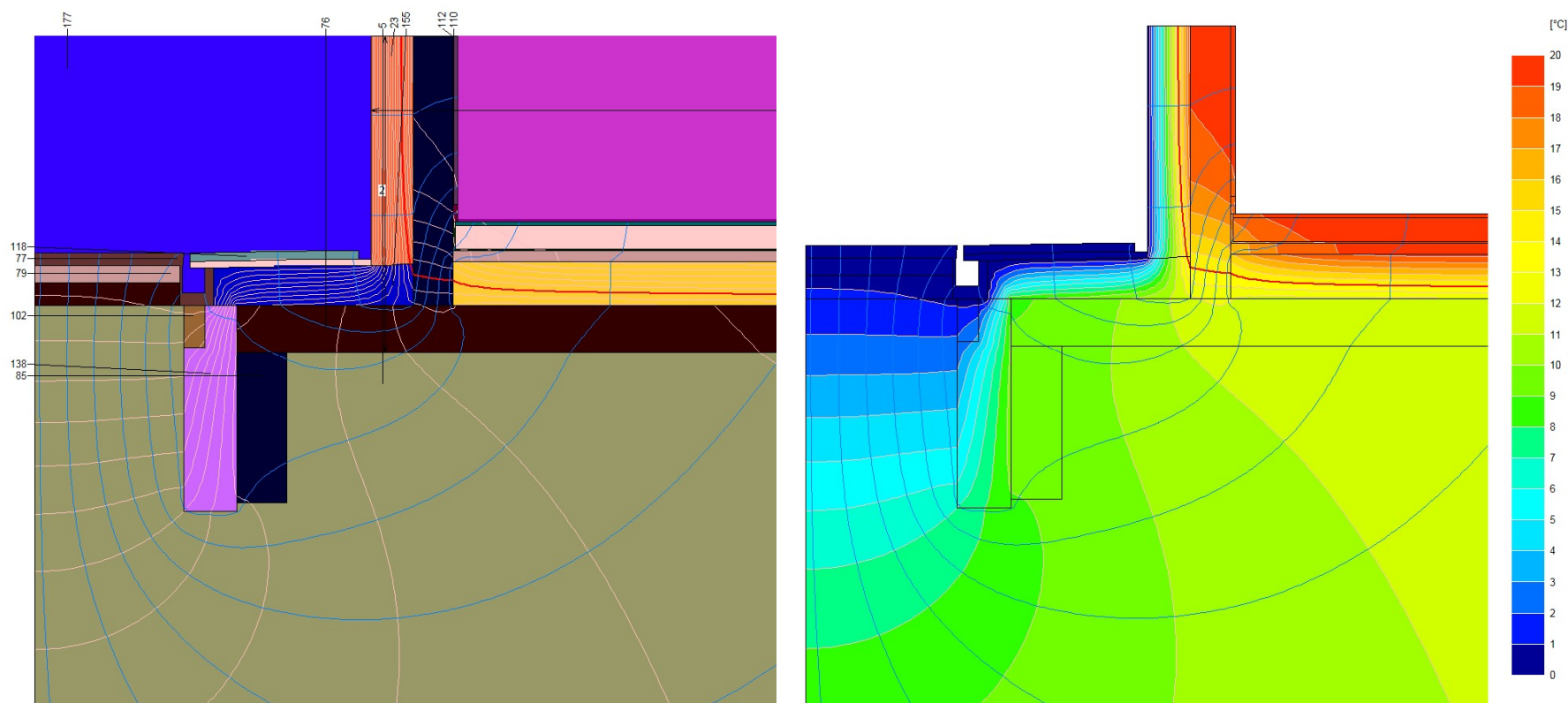


Source : BROUAE



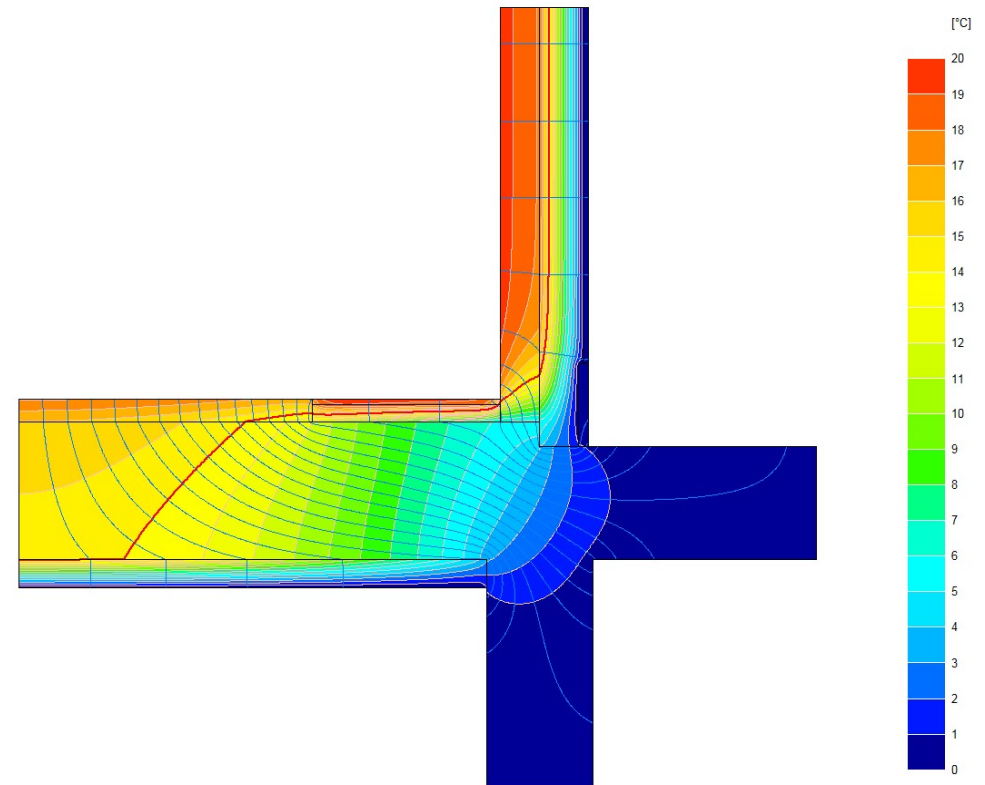
Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur sol ✓



Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur parking **x**

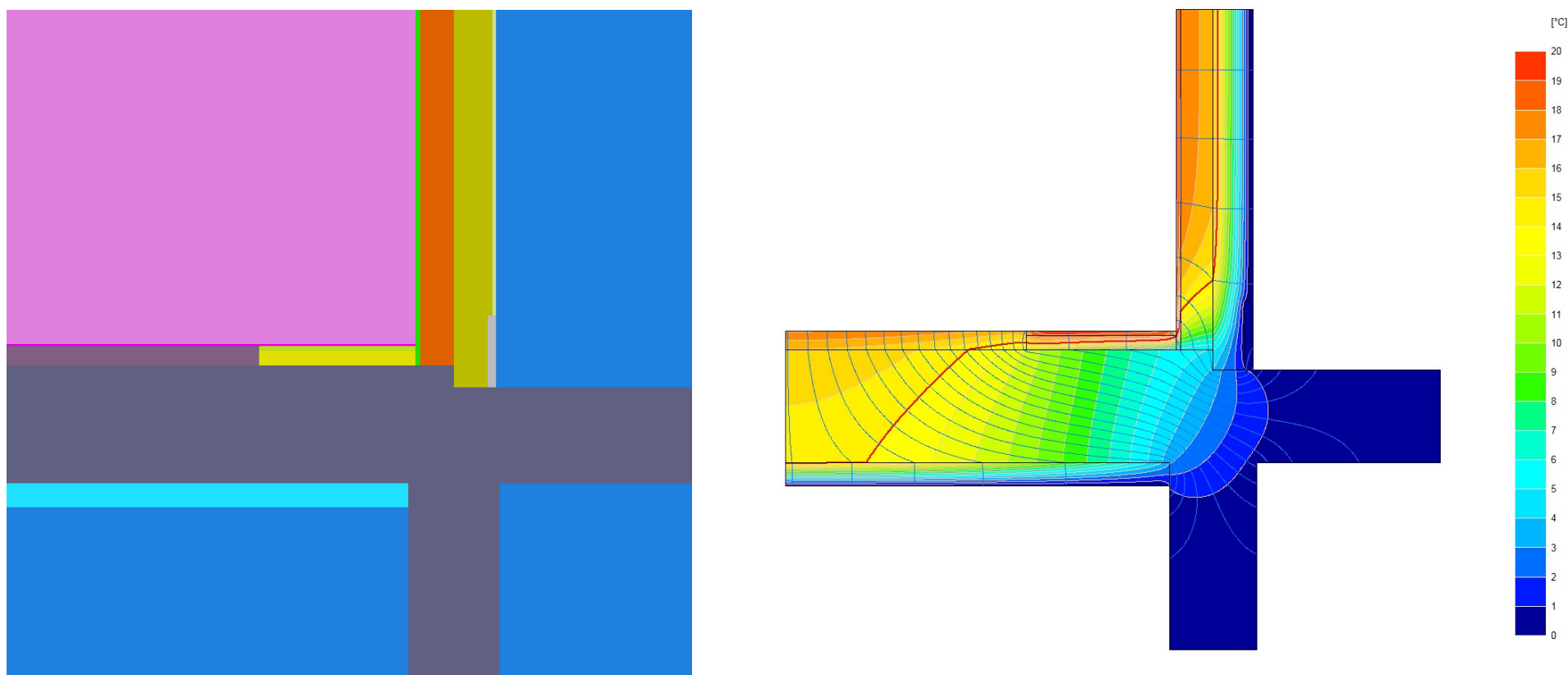


Sans fibres de bois sur le mur intérieur



Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur parking ✓



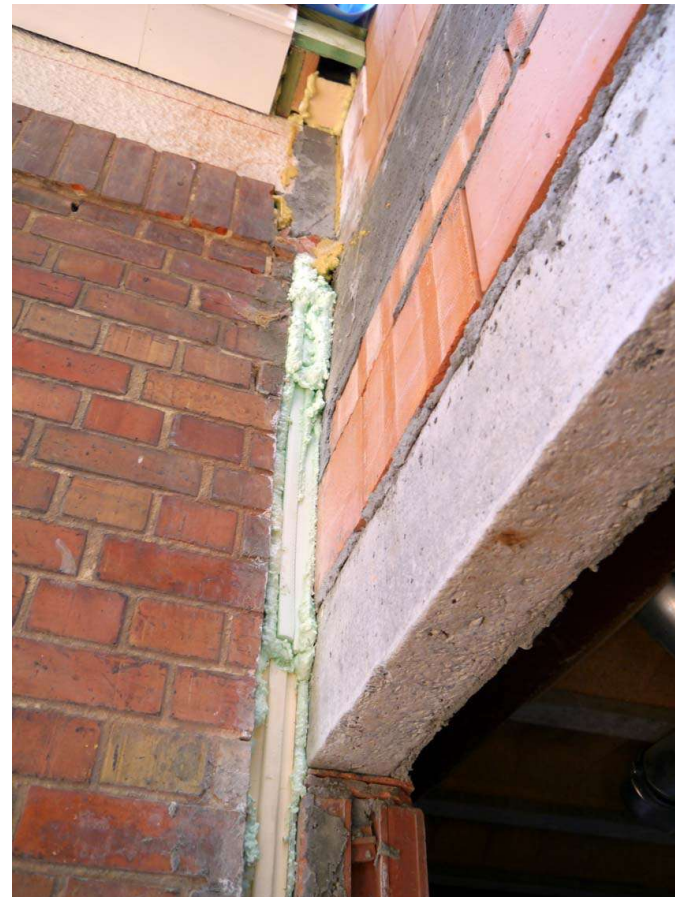
Avec fibres de bois sur le mur intérieur



Points d'attention

- ▶ Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)

Liaison isolation extérieure et intérieure

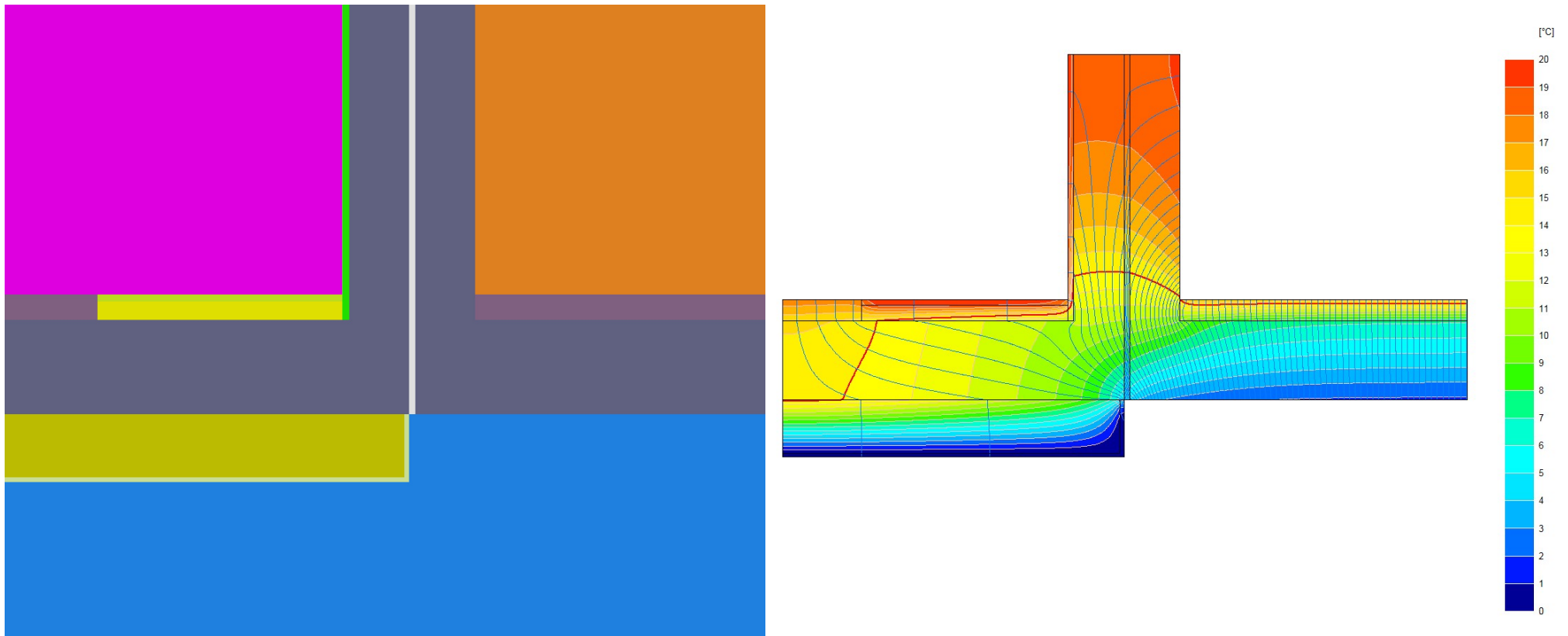


Source : BROUAE



Points d'attention

- Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)

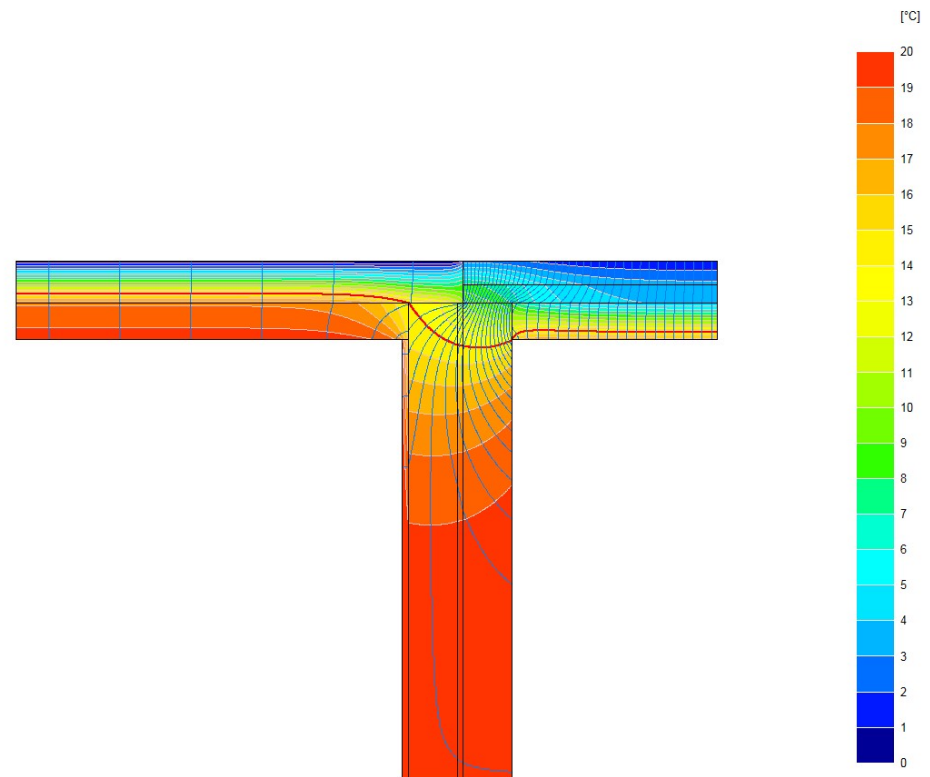
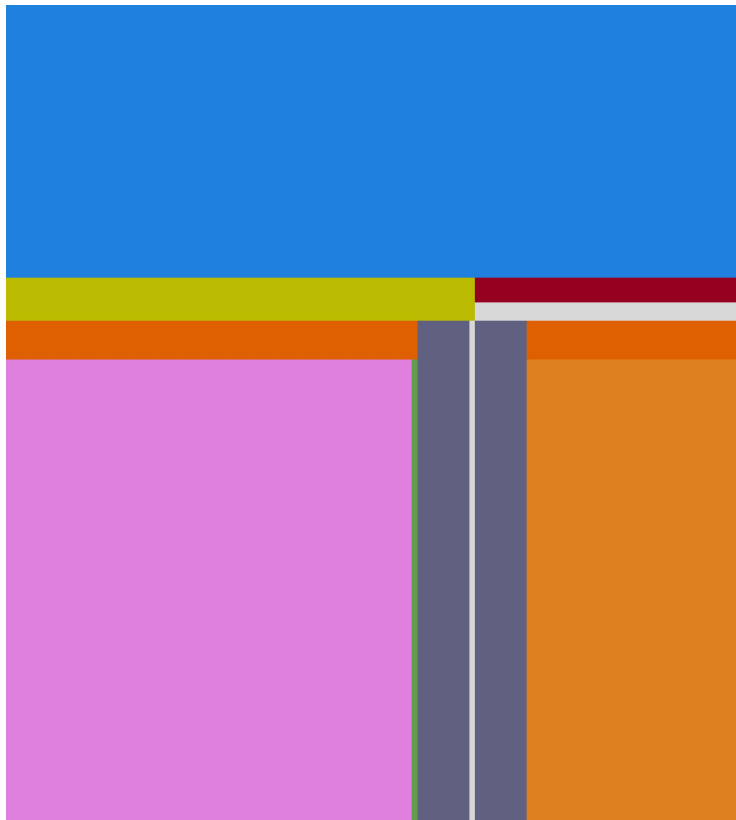


Risque de condensation pour le bâtiment voisin: importance de sa température intérieure



Points d'attention

- Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)



Risque de condensation pour le bâtiment voisin : importance de sa température intérieure



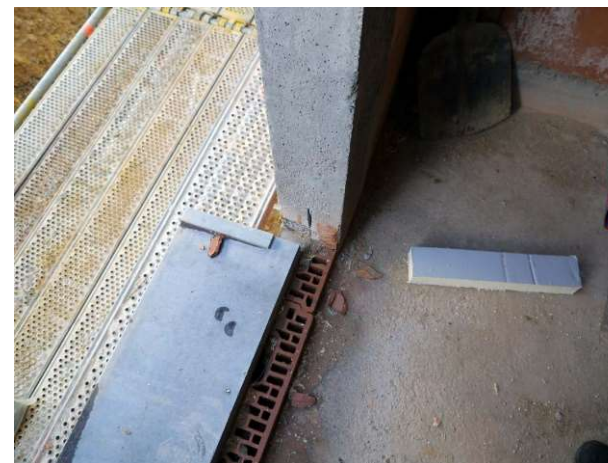
Points d'attention

► Seuils

Coupure thermique seuil

Oreille aluminium – casse goutte

AVANT



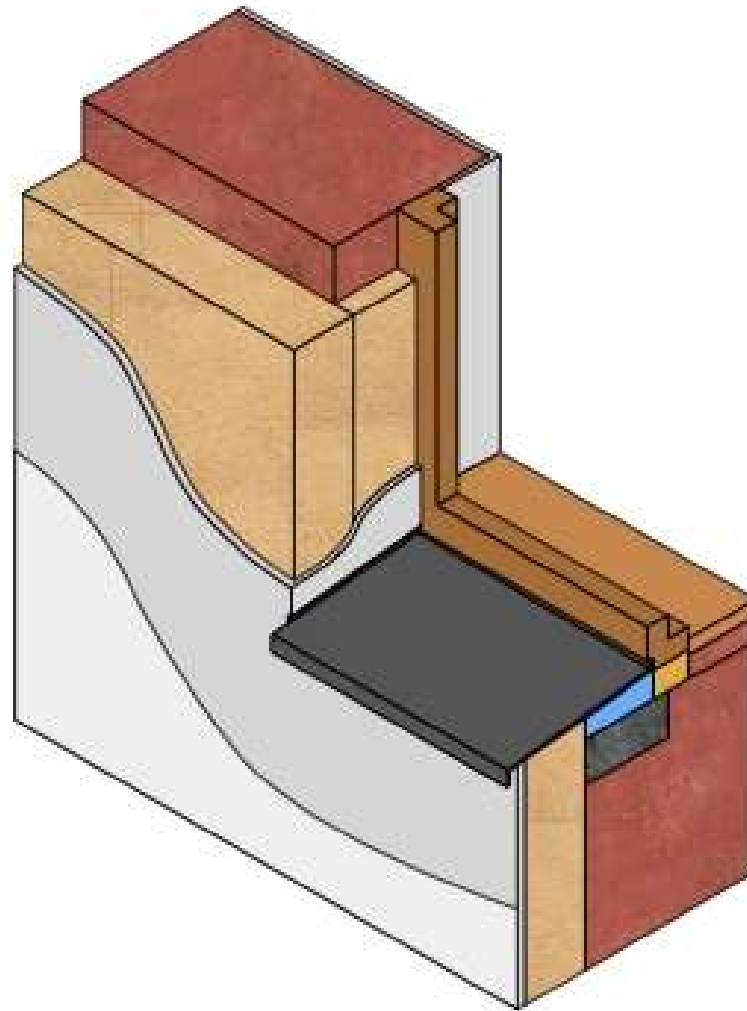
APRES



Points d'attention

► Seuils

Coupure thermique seuil

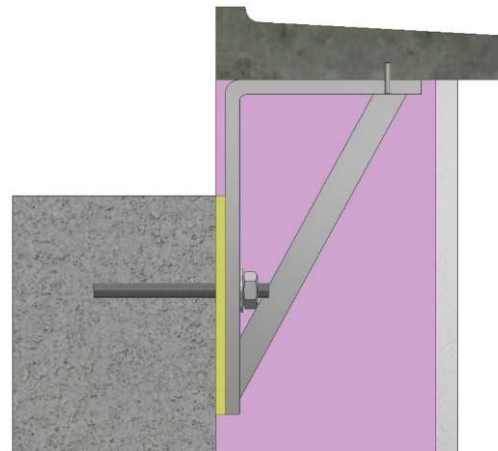


Source : HoutinfoBois & BROUAE



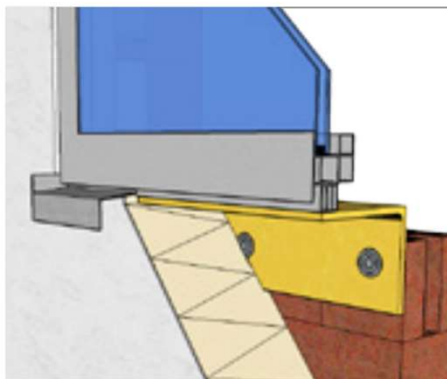
Points d'attention

► Seuils

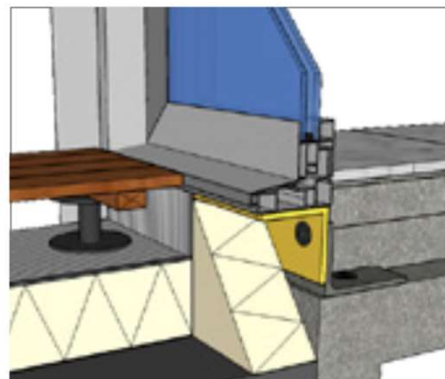


Coupure thermique
support seuil

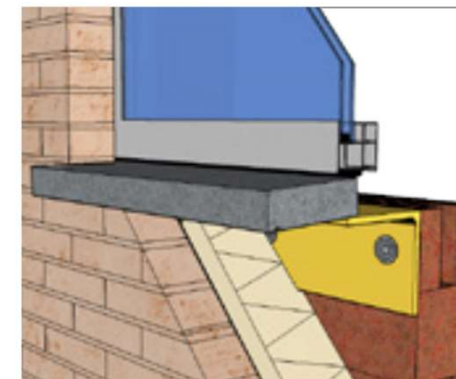
Source : PLAKA – Solea Fix



Ondersteuning raam op borstweringshoogte
Support chassis sur hauteur d'allège



Ondersteuning raam op vloerpas niveau
Support chassis sur niveau du sol



Ondersteuning arduindorpel
Support seuil de pierre bleue

Source : STADUCO (polyester et fibre de verre)



Points d'attention

- Balcons existants



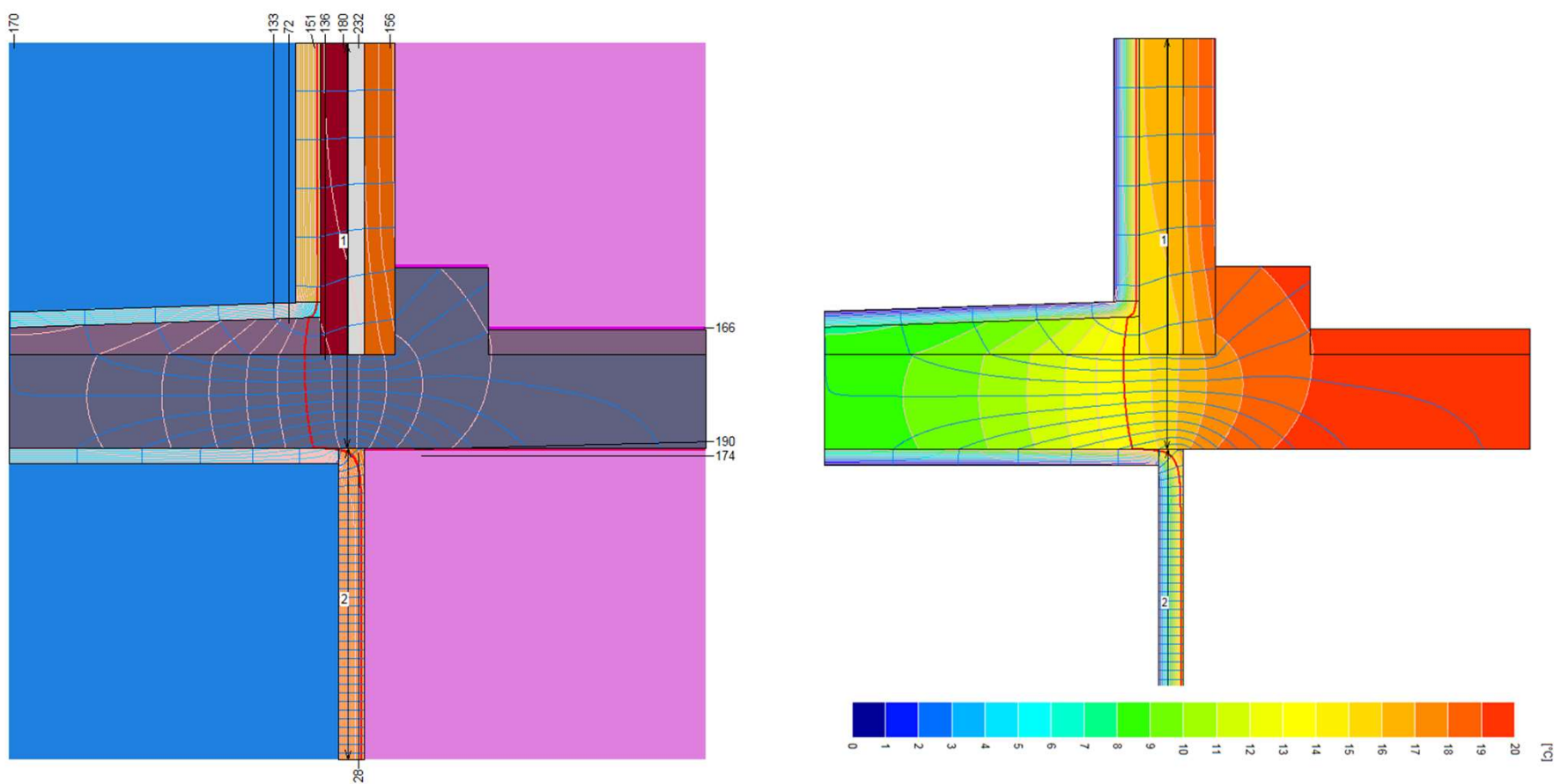
Béton cellulaire

Source : BROUAE



Points d'attention

- Balcons existants



Balcon emballé



Points d'attention

- Balcons existants

Source : OCQ 2017



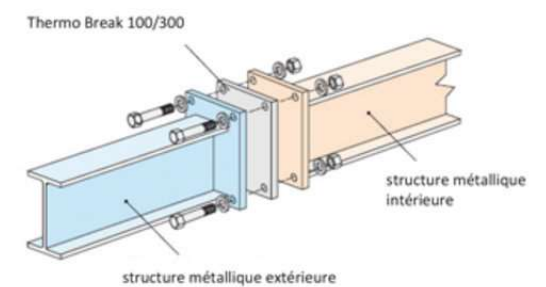
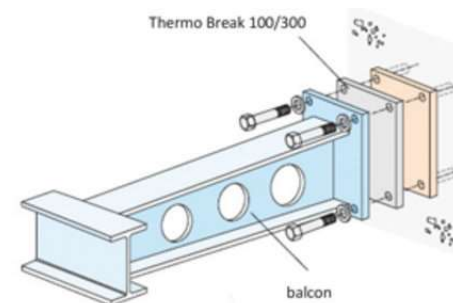
Ajout d'une poutre métallique traversant la paroi



Source : PLAKA - Thermobreak



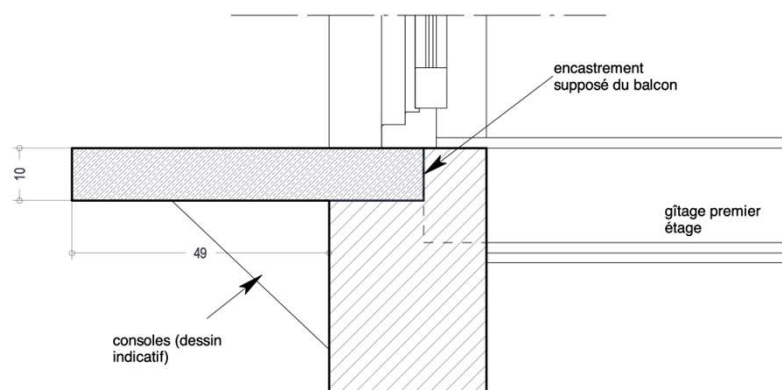
Source : BROUAE



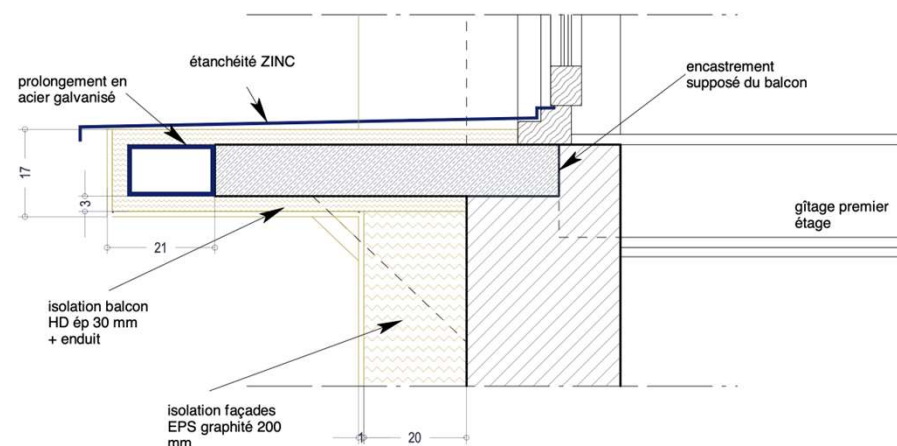
Points d'attention

► Balcons existants

Source : Atelier d'architecture Gérard Bedoret



Façade avec balcon - AVANT



Façade avec balcon conservé - APRES



Points d'attention

► Menuiseries



Source : PURENIT

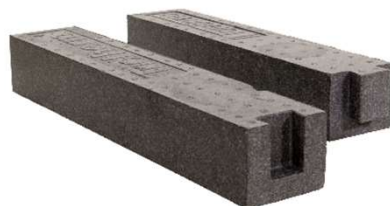
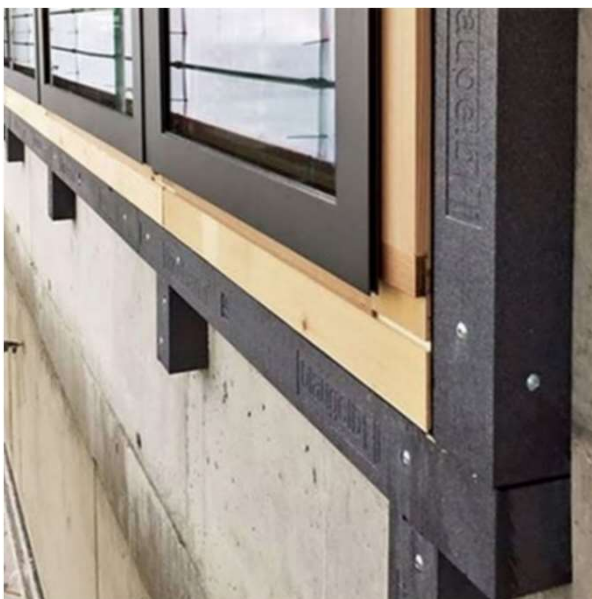


$R_{\min} = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Epaisseur minimale pour un R de $1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

13 cm

Conductivité thermique	$d \leq 40 \text{ mm}$	$40 < d \leq 60 \text{ mm}$	$d > 60 \text{ mm}$
Valeur nominale (EU) λ_D	0,083	0,085	0,088



Source : BLAUGELB – Triotherm+

Thermal conductivity Nominal value λ_D :
DIN EN 12667 | DIN 10456:2010-05

$\lambda = 0.041 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



Points d'attention

- Menuiseries



Source : CASTELEIN SEALANTS – Iso Top
Windframer



Source : FOAMGLASS - Perinsul



Points d'attention

► Menuiseries



Source : BROUAE + RYA

Fixation pour garde-corps



Source : STO - Trawik

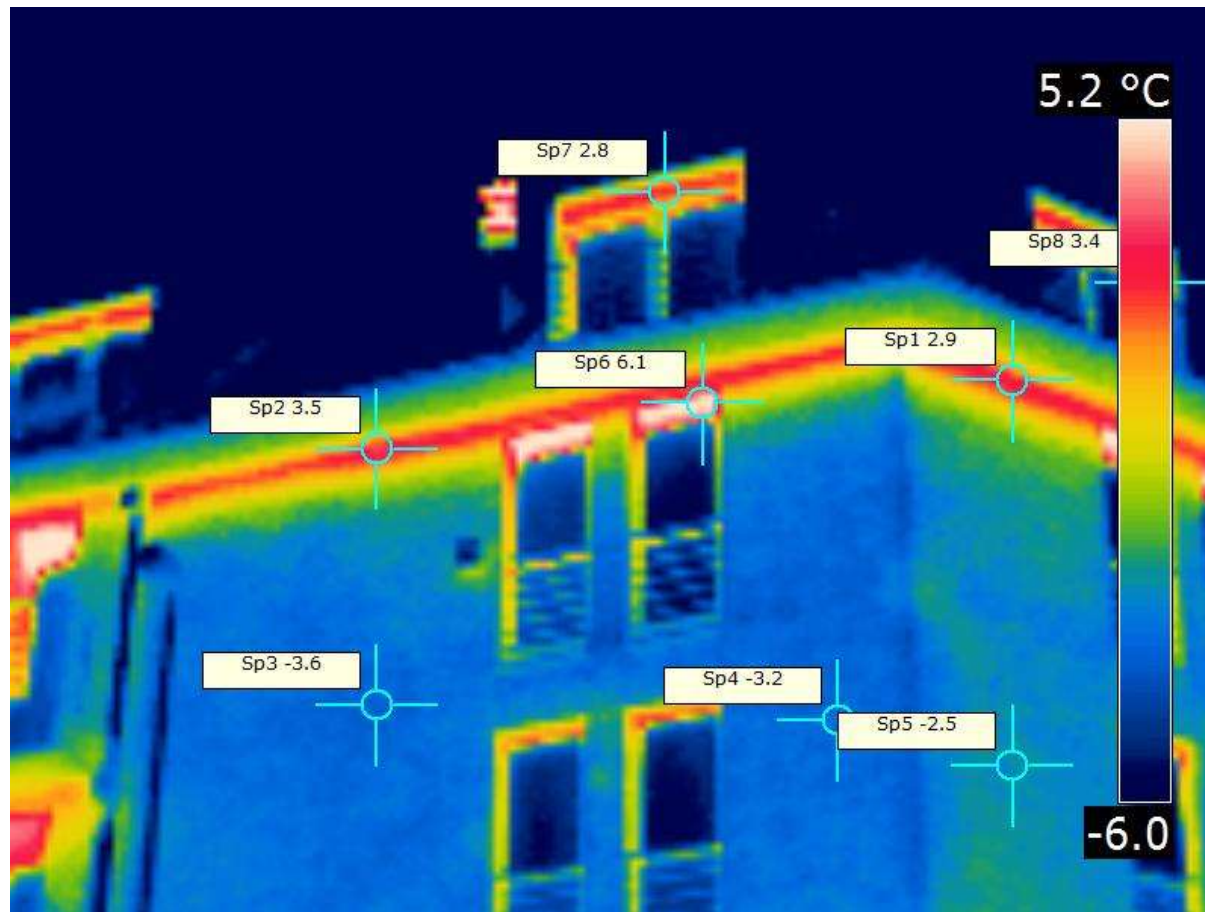




2011

Points d'attention

- Corniches (en béton / échelle de corniche / jonction toiture inclinée)



Jonction de toiture inclinée

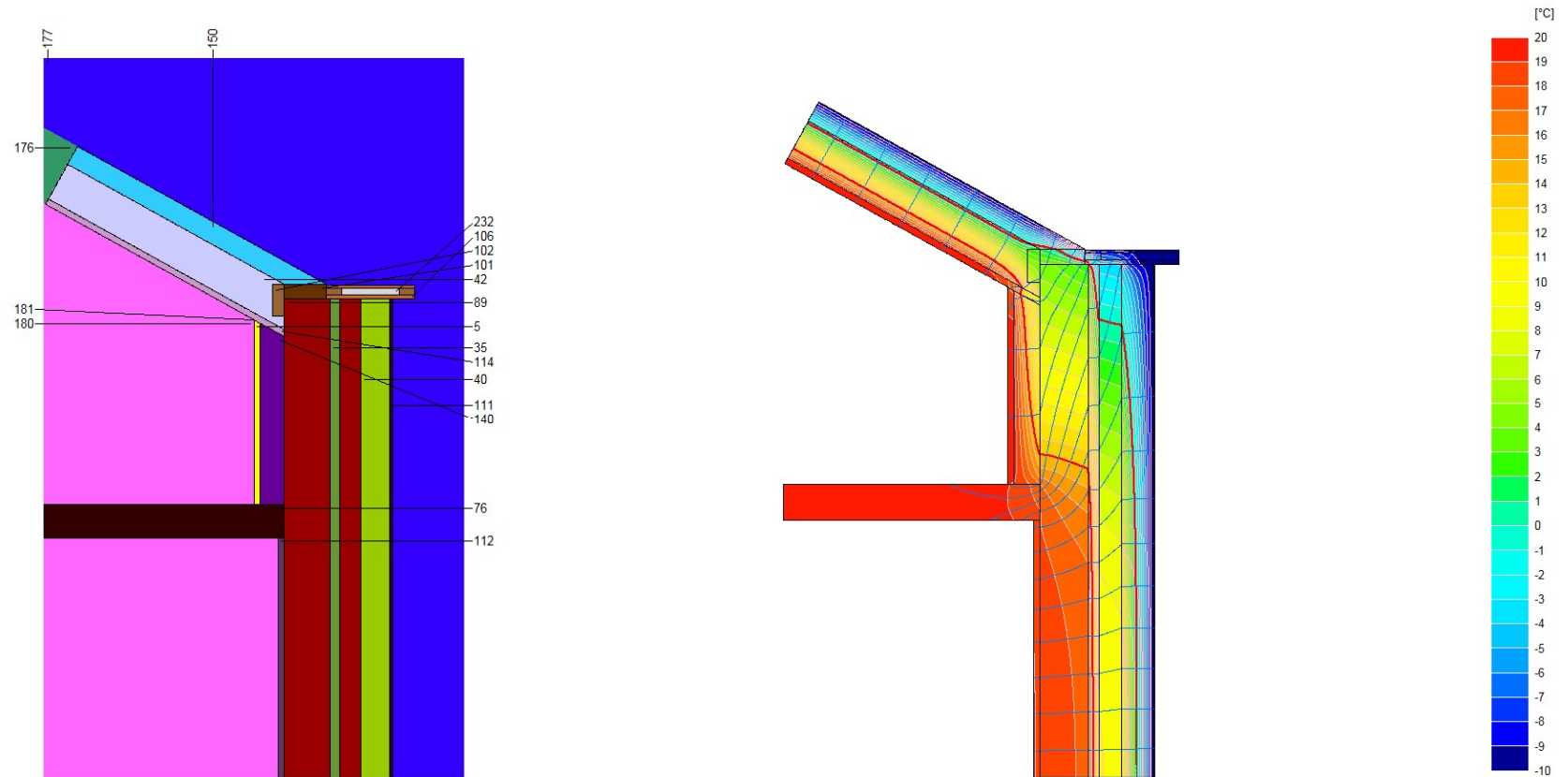




2011

Points d'attention

- Corniches (en béton / échelle de corniche / jonction toiture inclinée)



Jonction de toiture inclinée



Points d'attention

- Corniches (en béton / échelle de corniche / jonction toiture inclinée)



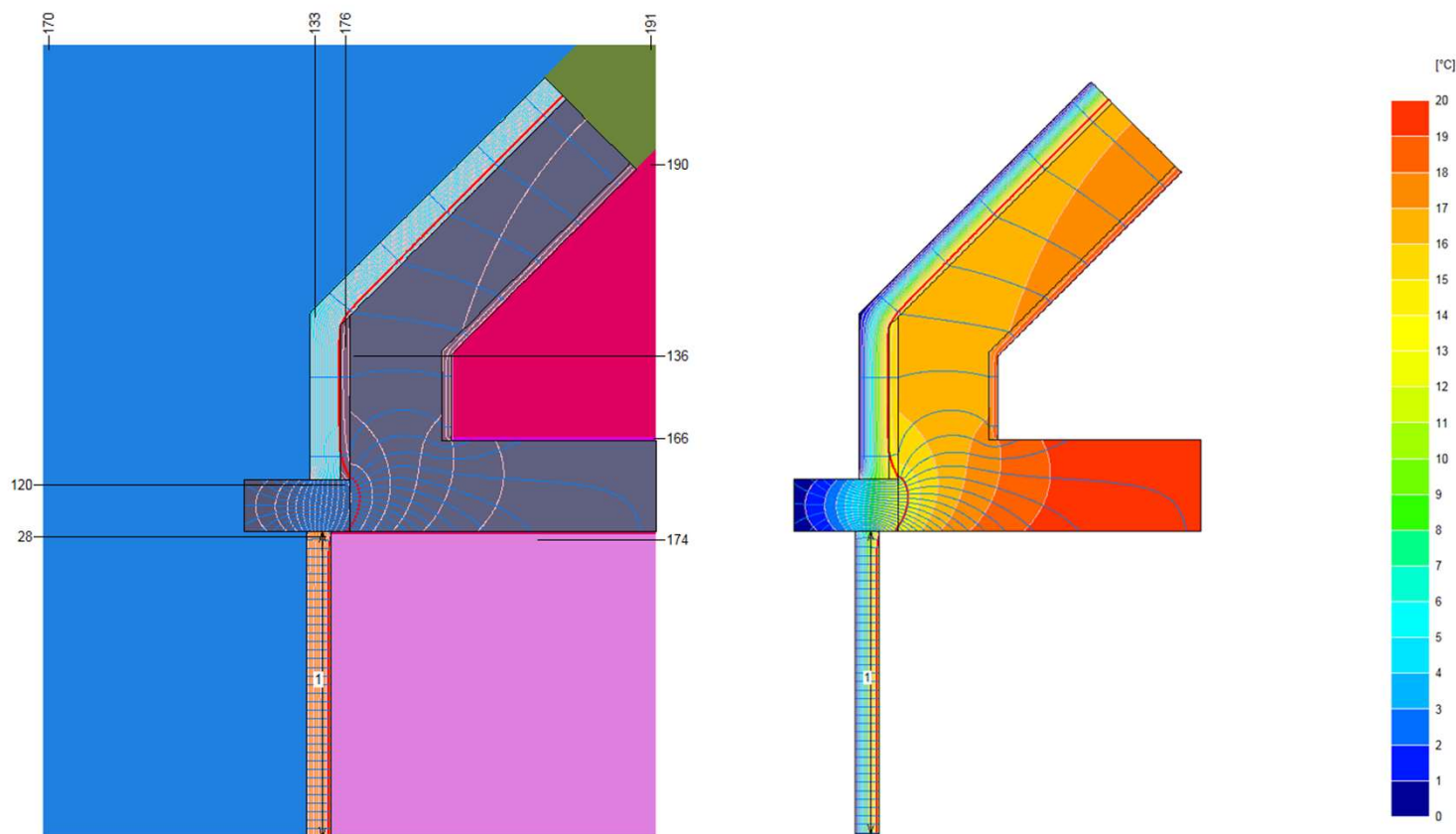
Jonction de toiture inclinée

Source : BROUAE



Points d'attention

- Corniches (en béton / avec échelle de corniche)

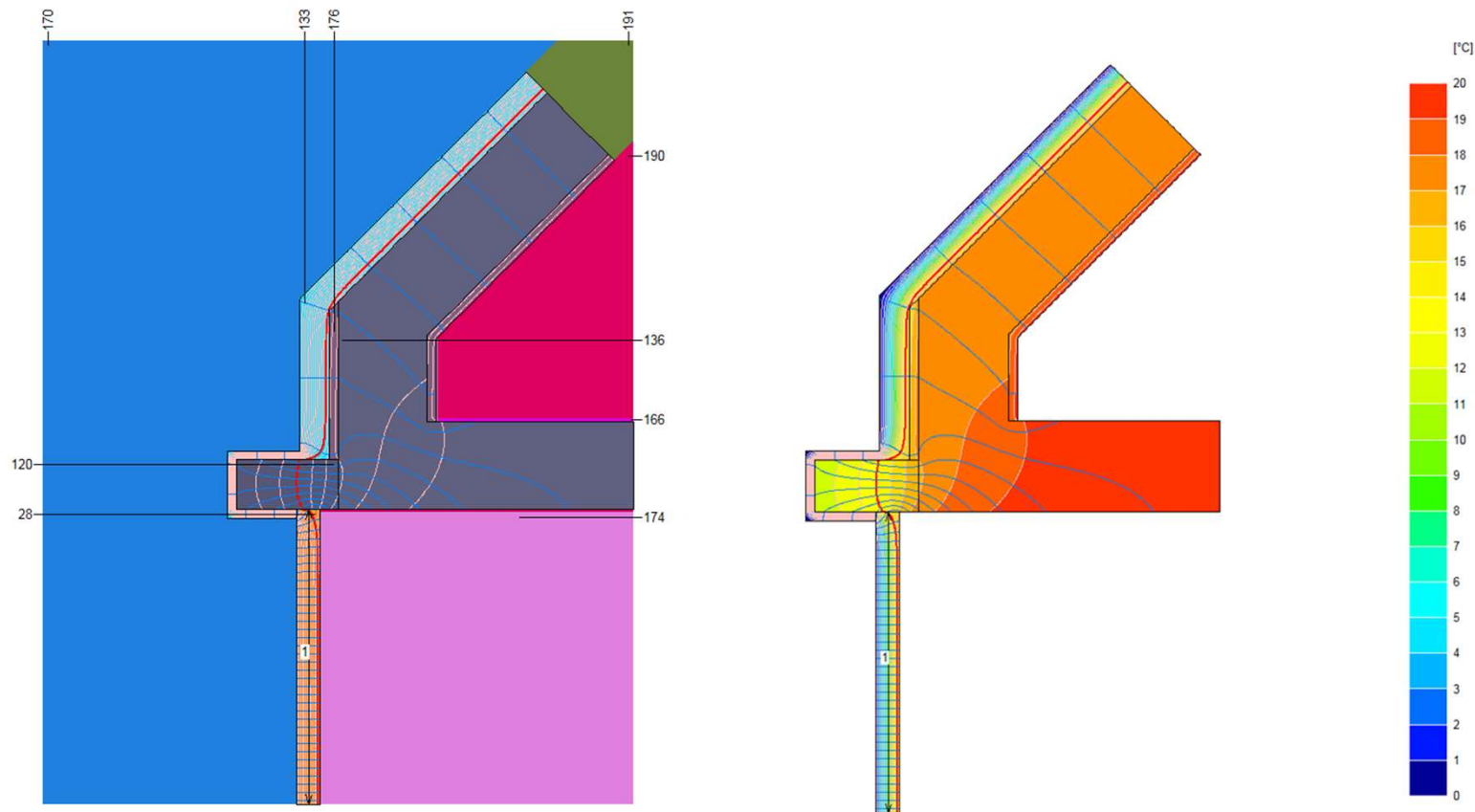


Sans isolation de la corniche



Points d'attention

- Corniches (en béton / avec échelle de corniche)

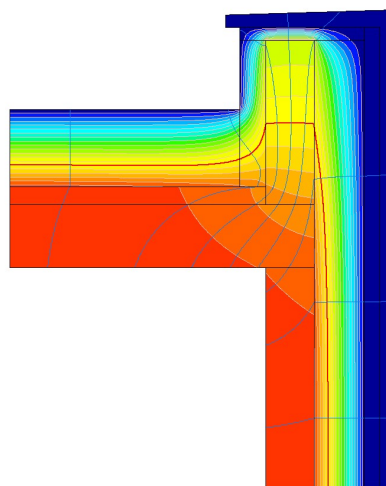
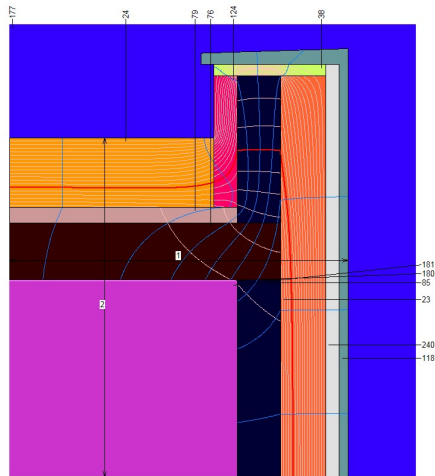


Isolation de la corniche par 3 cm d'isolant type PU minimum



Points d'attention

► Acrotères



Source : BROUAE



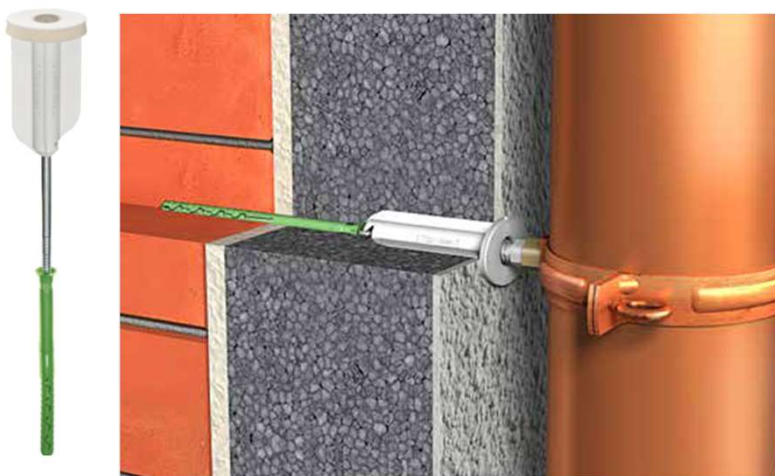
Source : HALFEN - Hit AT



Points d'attention

- Descentes d'eaux pluviales et autres fixations

Source : EJOT – Iso Dart



Source : FISCHER - Thermax



Source : IT FIX



Que feriez-vous ?

- ▶ Parement de 20 cm avec panneresse + boutisse
- ▶ Coulisse de 12 cm



Source : BROUAE





- ▶ Typologies de façade : Isolation par l'extérieur ou non ?
- ▶ Compositions de paroi : Problématiques différentes
- ▶ Influence des fixations sur les valeurs U
- ▶ Détails : Soubassements, seuils, balcons, menuiseries, acrotères...

⇒ **Influence la performance de l'enveloppe**





Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels



Ouvrages

- ▶ Benoit Quevrin et al., *Les Ponts Thermiques*, Plateforme Maison Passive



Formations et séminaires

- ▶ Séminaires
 - [21/06/2019 : Surchauffes : comment assurer le confort estival ?](#)
 - [01/10/2021 : Economies d'énergie : comptage et mesurage](#)
- ▶ Inscrivez-vous aux formations organisées par Bruxelles Environnement
<https://environnement.brussels/formationsbatidurable>
Et notamment, en lien avec cet exposé
 - Régulation des bâtiments
 - Eclairage artificiel
 - Suivi et monitoring
 - Ventilation: conception et régulation
 - Rénovation partielle par phase

Consultez tous les supports [gratuitement](#) !



Gérôme FORTHOMME

Concepteur Energies

BROUAE sprl

☎ +32 2 897 80 60

✉ info@brouae.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

