

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

ENVELOPPE : ISOLATION DE LA FAÇADE À RUE

AUTOMNE 2024

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

Gérôme FORTHOMME





- ▶ Rénovation : 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
CEP_{max} 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



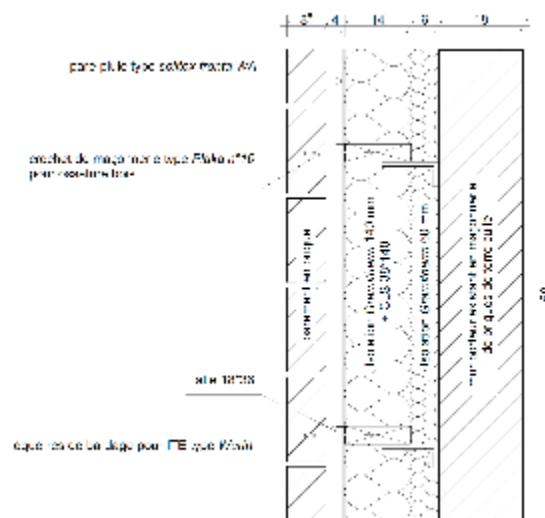
Façade à rue - AVANT

Source : BROUAE (PEB)

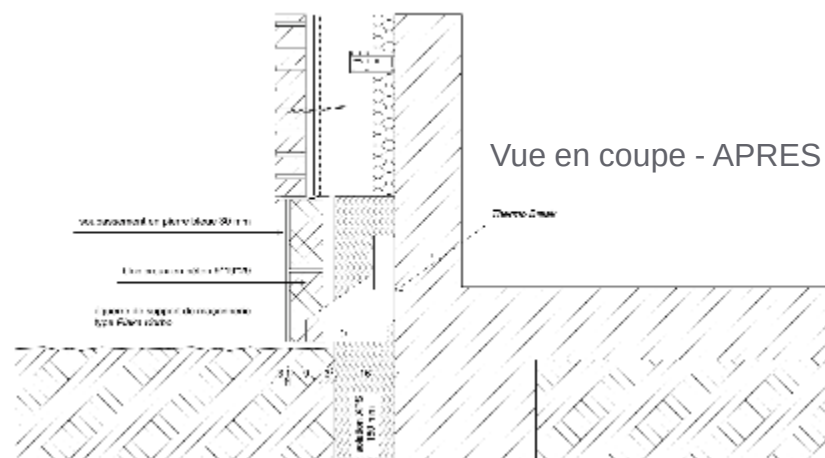
Source : INDIGENES ARCHITECTS



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

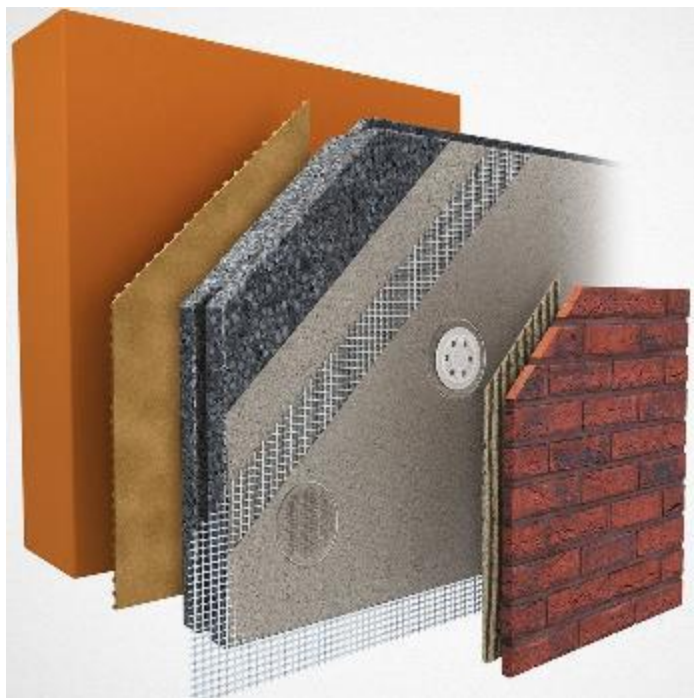


Source : BROUAE (PEB) + DG ARCHITECTS



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



1^{ère} couche continue
fixation non traversantes



cornières à coupure thermique
pour pierre-bleue

Source : BROUAE & INDIGENES ARCHITECTS



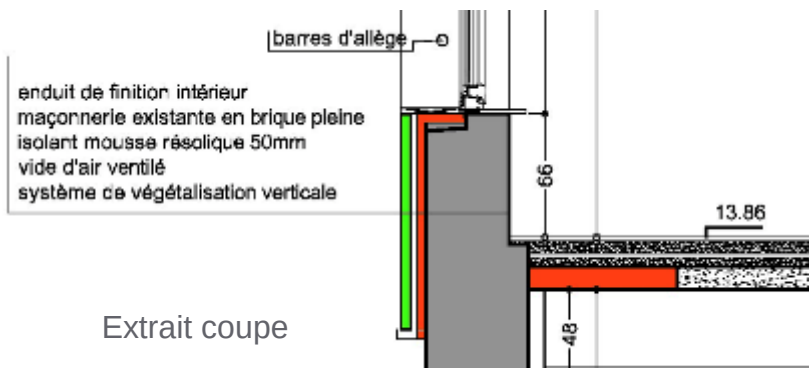
Détails & Finitions

► Façade végétalisée

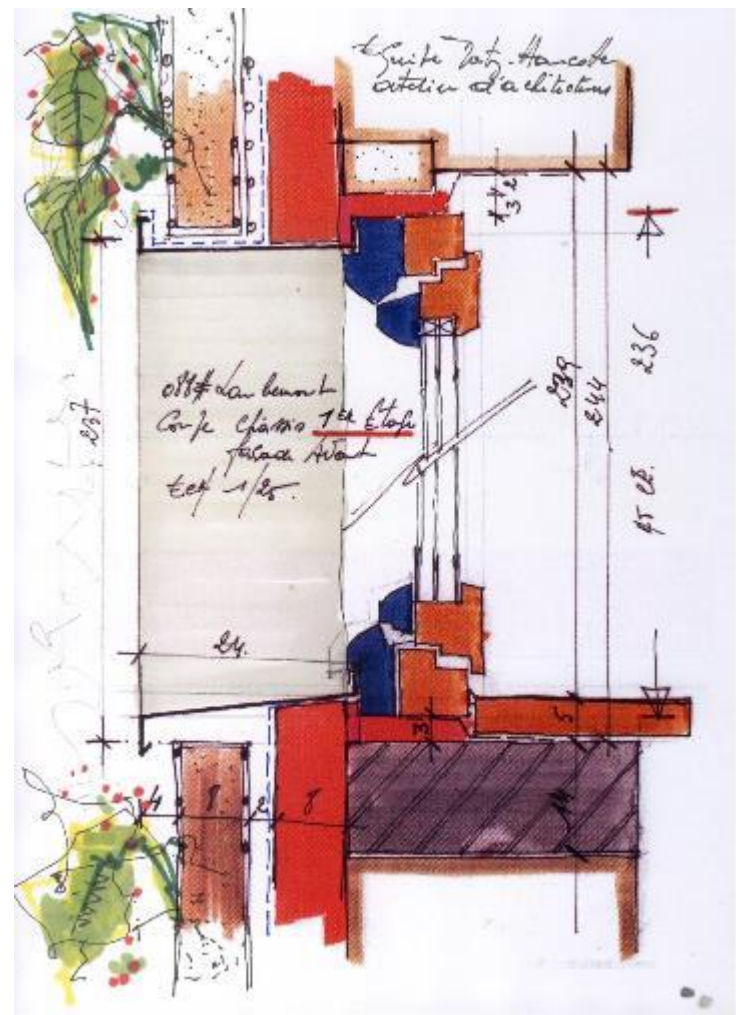
Façade à rue - AVANT



Façade à rue - APRES



Extrait coupe



Source : Equipe MATZ-HAUCOTTE



Type de fixations

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



Type de fixations

► ETICS



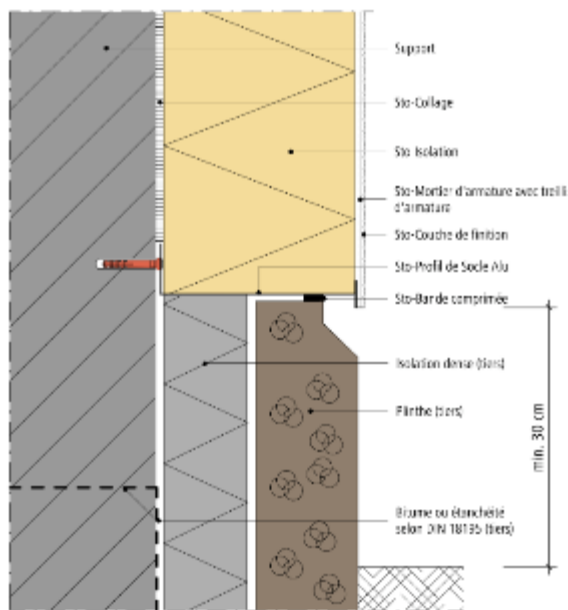
Modèle	EJOT	STO	STO
Marque	NTK U	H 60	Eco T SK-01
Type	Synthétique	Métallique	Hybride
Prix indicatif (2021)	0,30 € < u < 0,81 €	0,50 € < u < 2,90 €	0,30 € < u < 1,45 €


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



Type de fixations

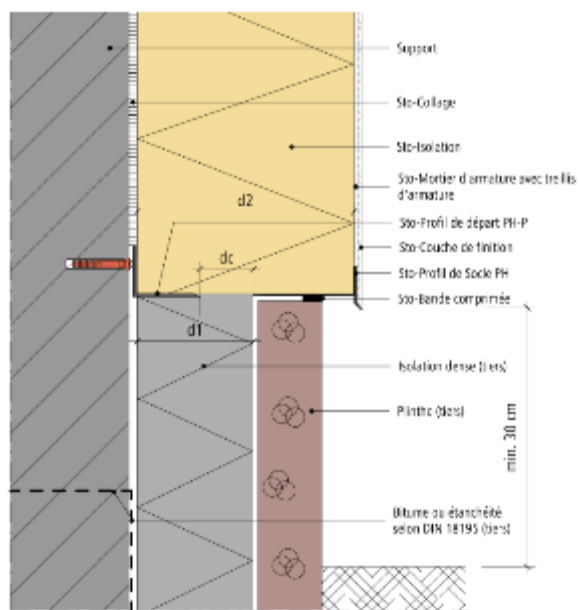
► ETICS



Support traversant l'isolant



Source : STO



Support en 2 parties



Source : BROUAE



Type de fixations

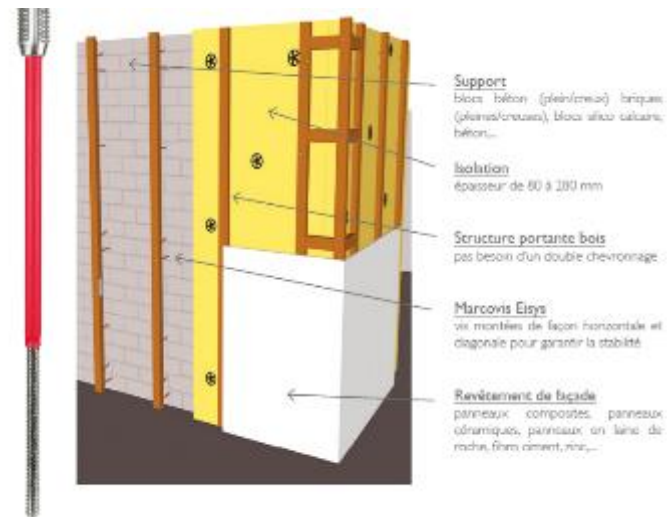
► Bardage ossature bois



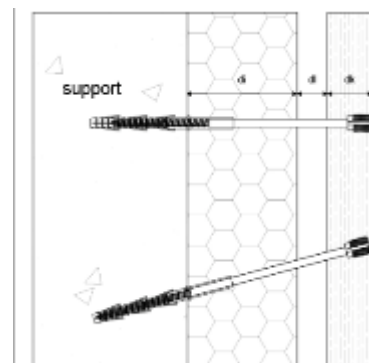
Métal traversant l'isolant



Source : WURTH - ITE



Fixation hybride + section plus faible = moins de pertes thermiques



Source : ETANCO– Marcovis Eisys



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
Loures galva LR80	0,0350	2,142	100,00%	0,0750
Loures inox LR80	0,0127	2,142	0,00%	0,0000
Loures galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Loures inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2645



+ 70% sur le U initial



Influence sur U paroi

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
Equeres galva LR80	0,0350	2,142	0,00%	0,0000
Equeres inox LR80	0,0127	2,142	100,00%	0,0227
Equeres galva LR60	0,0420	0,822	0,00%	0,0000
Equeres inox LR60	0,0227	0,822	100,00%	0,0186
Valeur U équivalente avec fixations				0,2008



+ 30% sur le U initial



Compromis avec EG et MO :
solution mixte



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
Loures galva LR80	0,0350	2,142	48,50%	0,0364
Loures inox LR80	0,0127	2,142	51,50%	0,0140
Loures galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Loures inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2399



+ 55% sur le U initial



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 HR 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 fermement les briquettes selon un mouvement horizontal. Veiller à éviter la formation de cavités ! Poser les briquettes dans l'interval. 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'effectuer un passage ultérieur avec de l'eau jusqu'au joint complet afin d'obtenir une profondeur de joints régulière et d'éliminer la sautoir (protrusion des joints) et d'éliminer les éventuelles sautoirs au moyen d'une éponge.



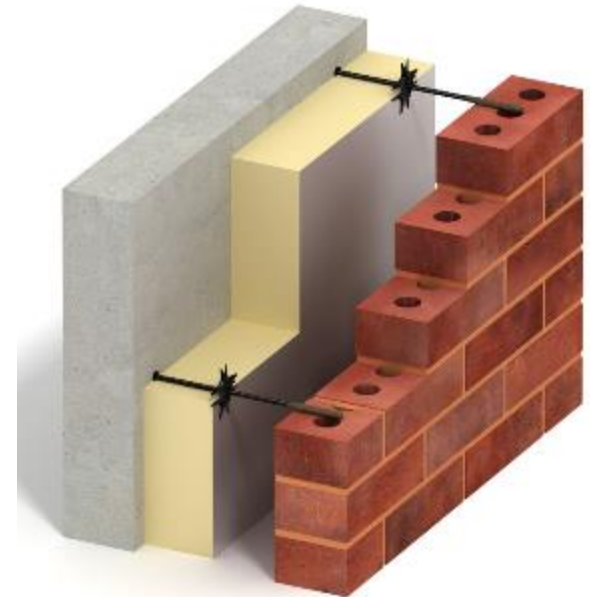
Baboyer les joints après séchage complet du mortier colle.

Source : STObriq



Type de fixations

- Brique de parement



Source : PLAKA - Teplo



Type de fixations

- Brique de parement

Cornière - Console



Source : PLAKA - Korbo

Renforcement thermique



Source : PLAKA – Thermi-K

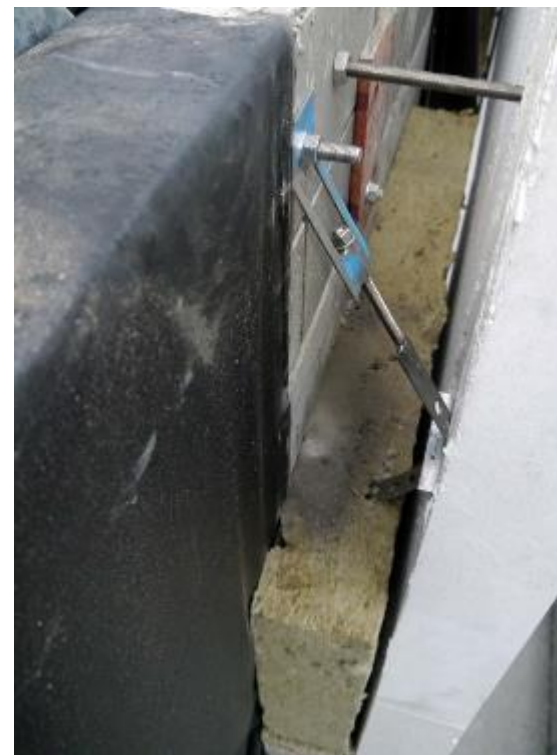
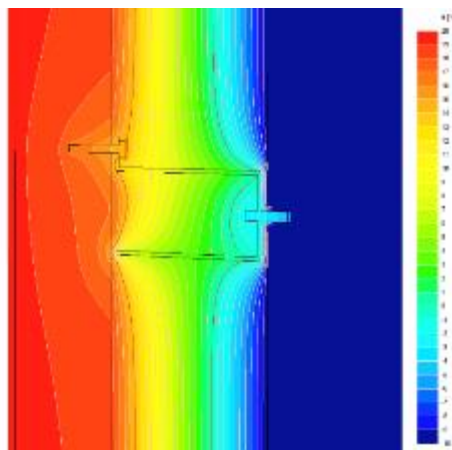


Type de fixations

- Bardage pierre



Source : BROUAE



PLAKA – Stonefix

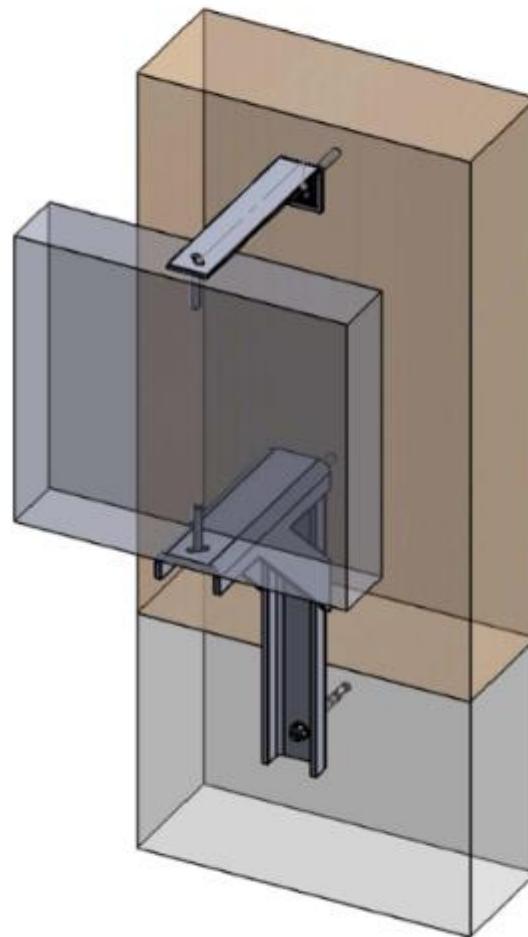


Type de fixations

- Bardage en pierres



Source : BROUAE + Espace
Architectes + Marie Lecloux

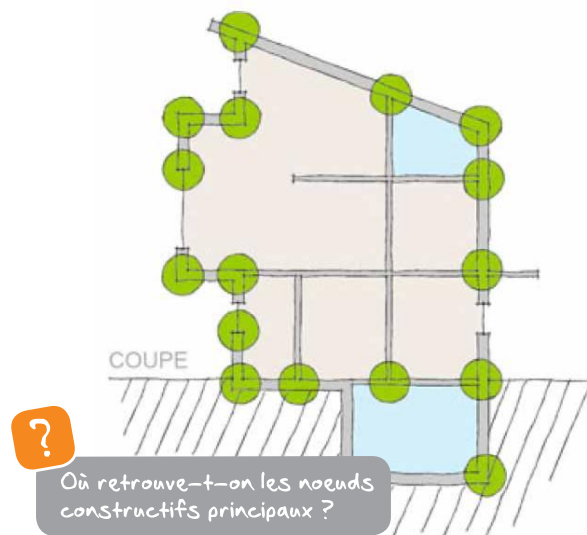


Source : FIXINOX



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 ✓

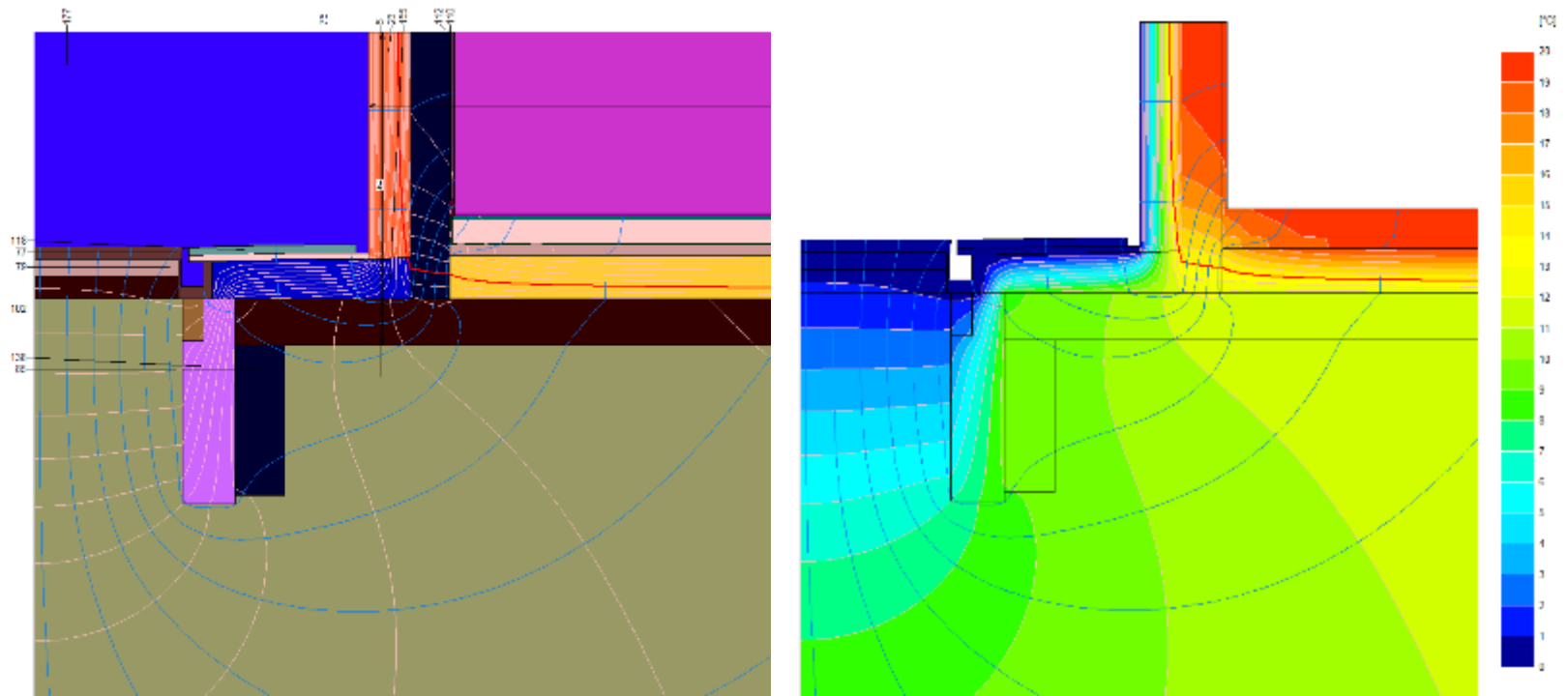


Source : BROUAE



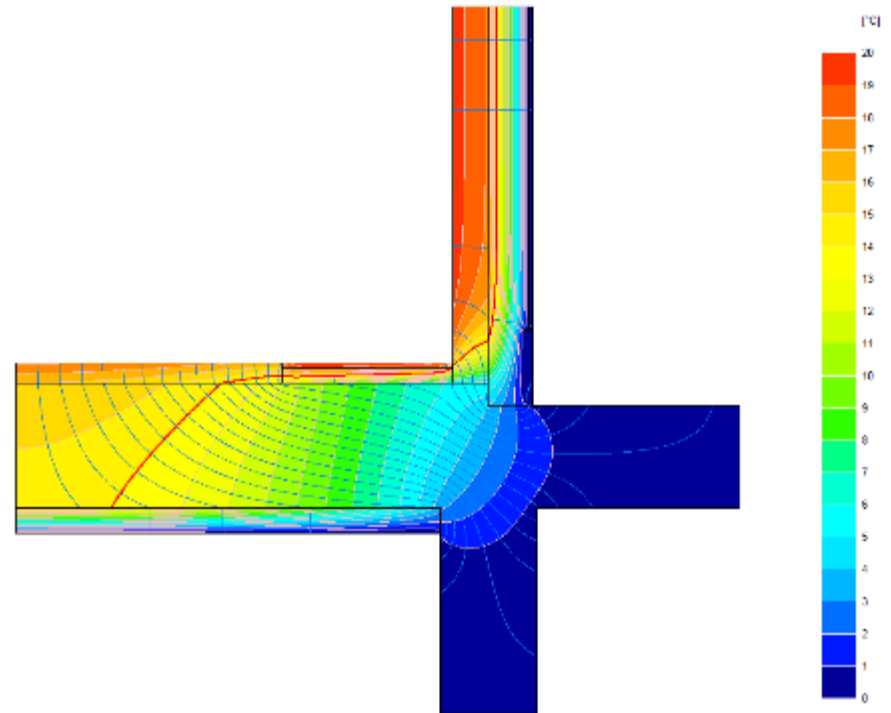
Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur sol ✓



Points d'attention

- Soubassement / Dalle sur parking **X**

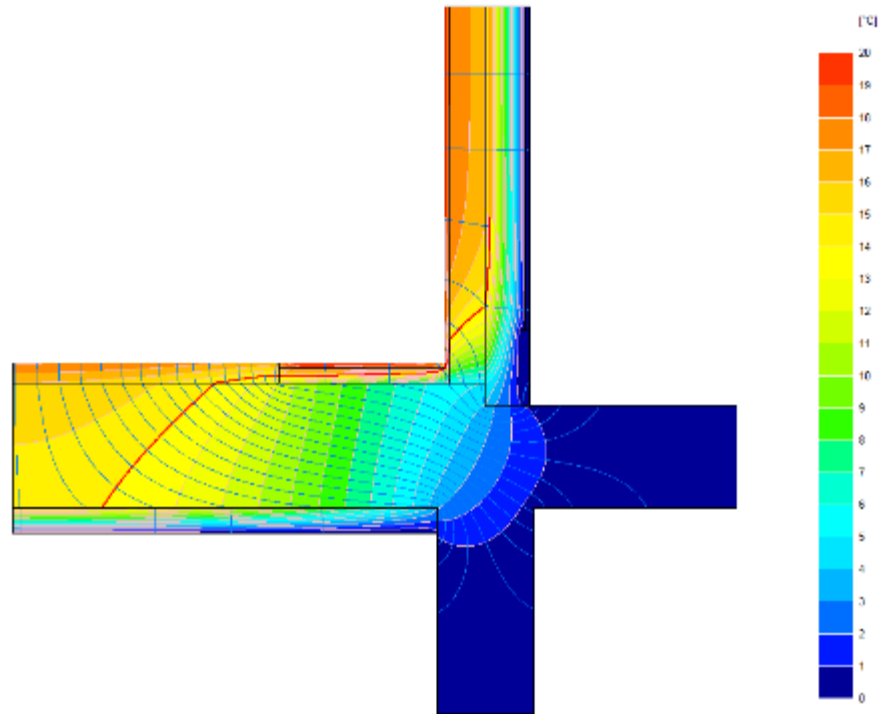


Sans fibres de bois sur le mur intérieur



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

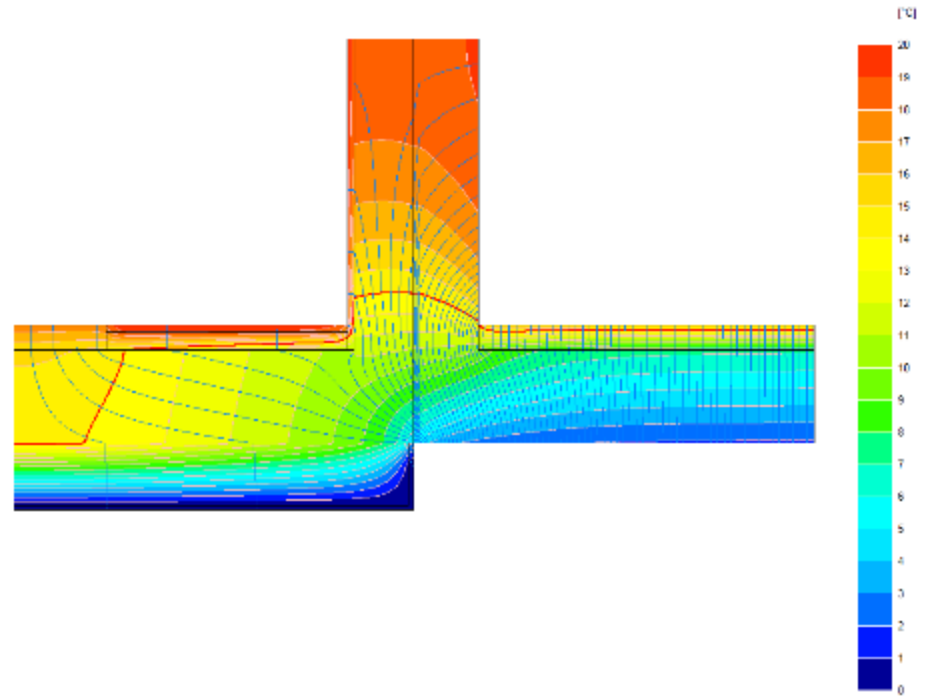


Source : BROUAE



Points d'attention

- ▶ Mitoyens (plafonnage isolant/doublage)

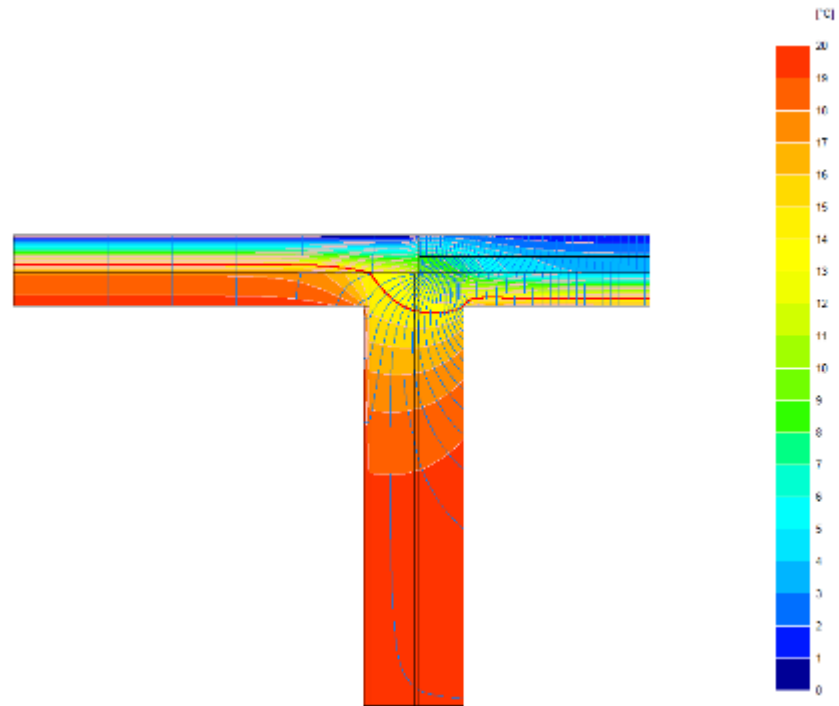
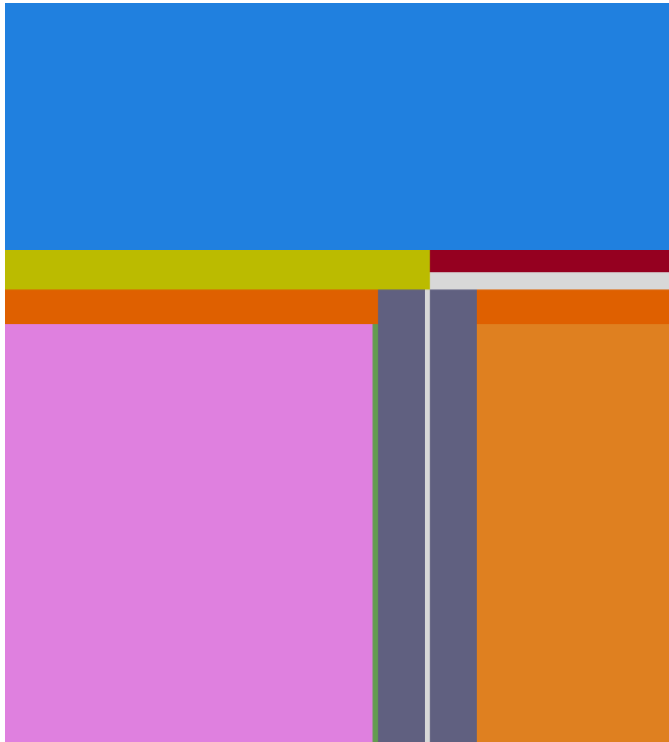


Risque de condensation pour le bâtiment voisin: importance de sa température intérieure



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

AVANT



APRES



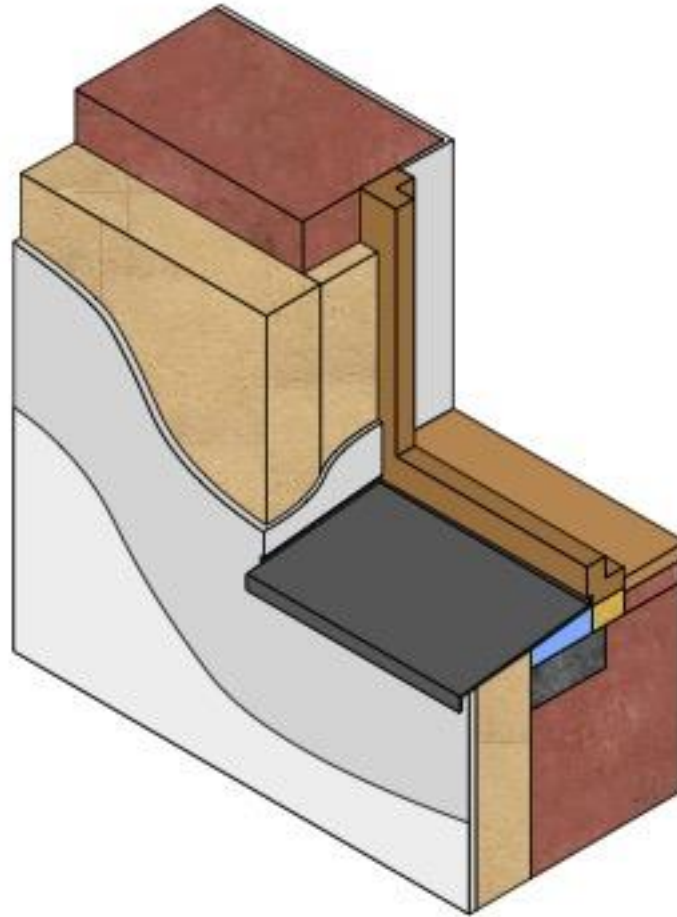
Oreille aluminium – casse goutte



Points d'attention

- Seuils

Coupure thermique seuil

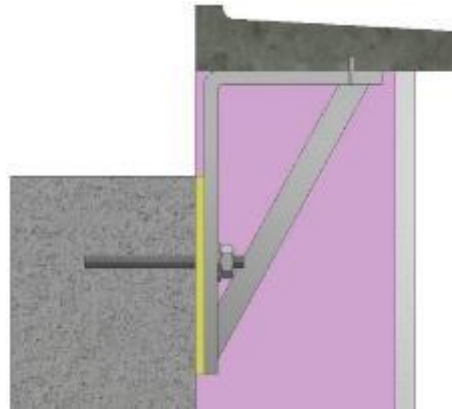


Source : HoutinfoBois & BROUAE



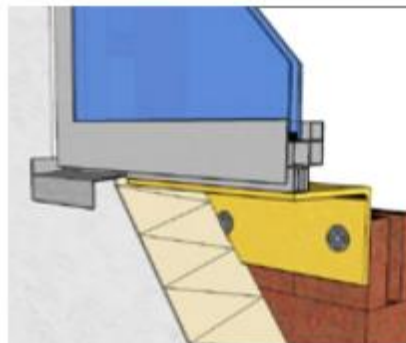
Points d'attention

► Seuils

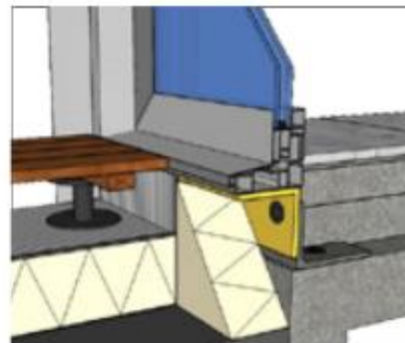


Coupure thermique
support seuil

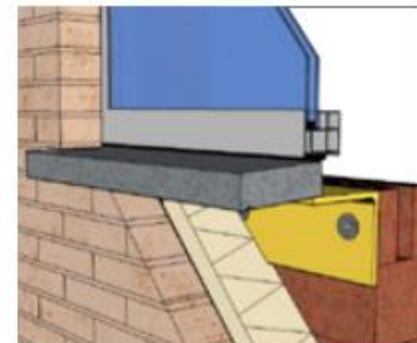
Source : PLAKA – Solea Fix



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



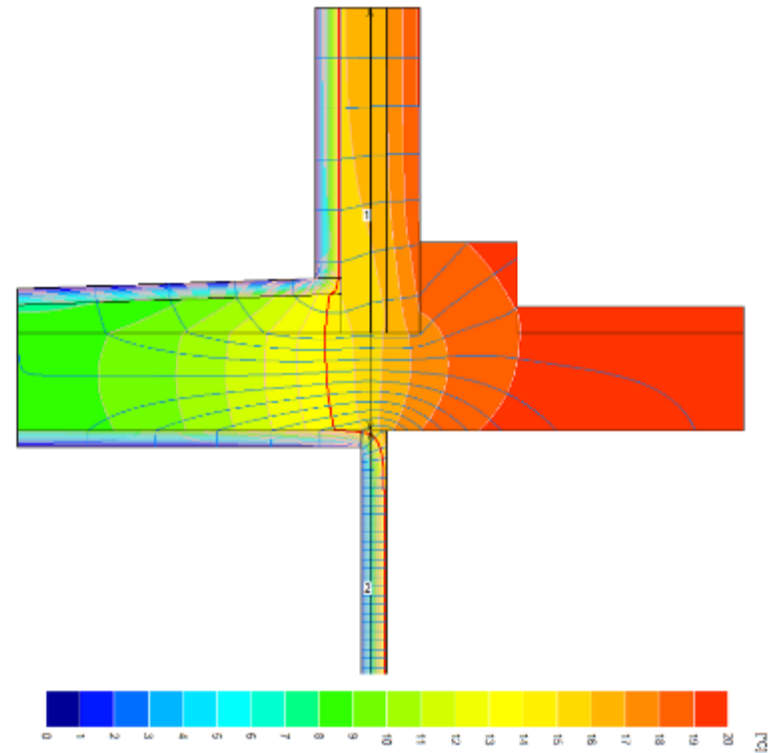
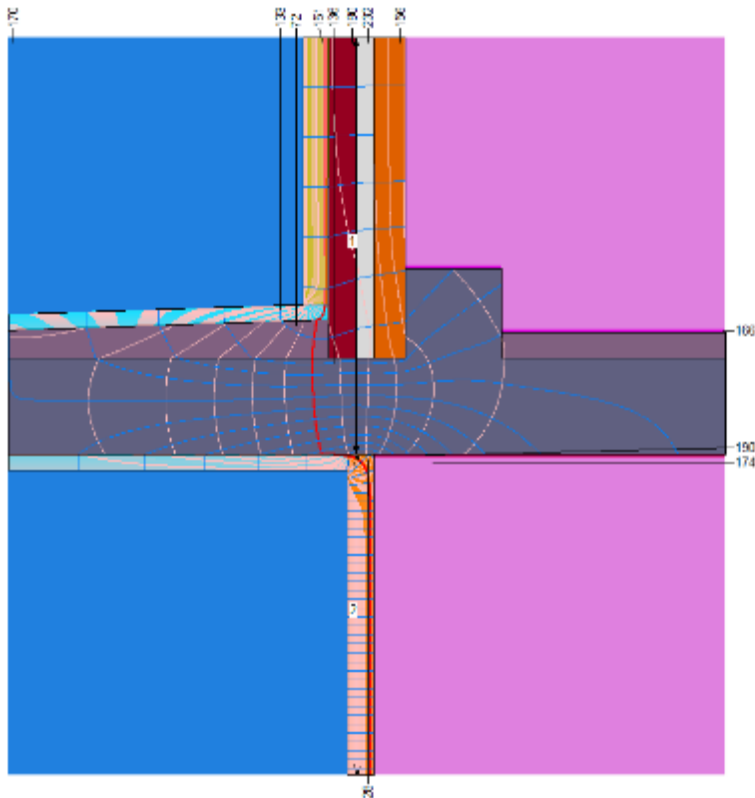
Béton cellulaire

Source : BROUAE



Points d'attention

- Balcons existants



Balcon emballé



Points d'attention

- Balcons existants

Source : OCQ 2017



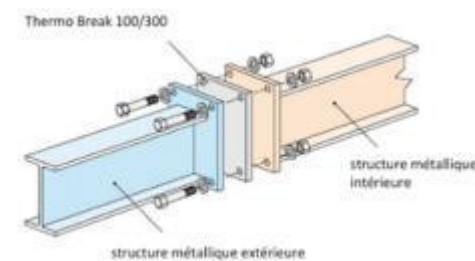
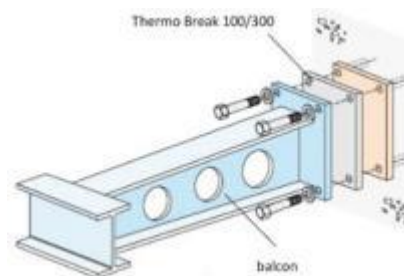
Ajout d'une poutre métallique traversant la paroi



Source : PLAKA - Thermobreak



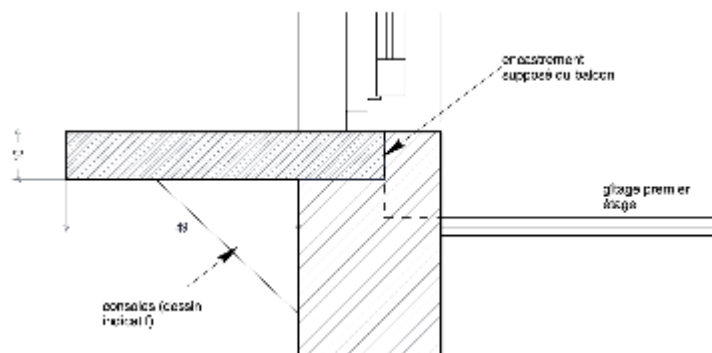
Source : BROUAE



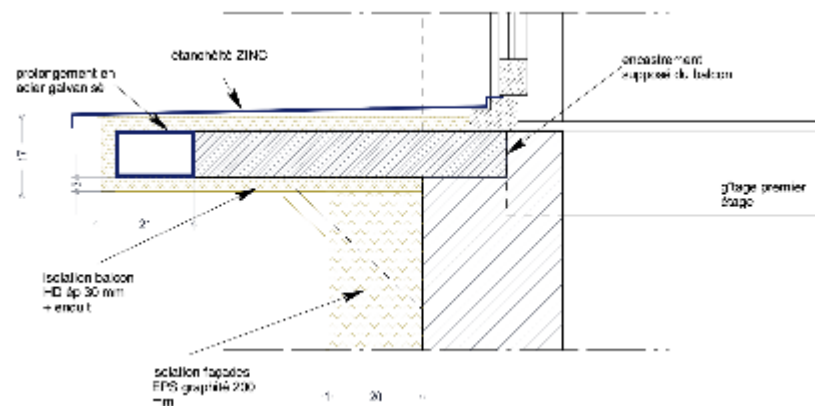
Points d'attention

► 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

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



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

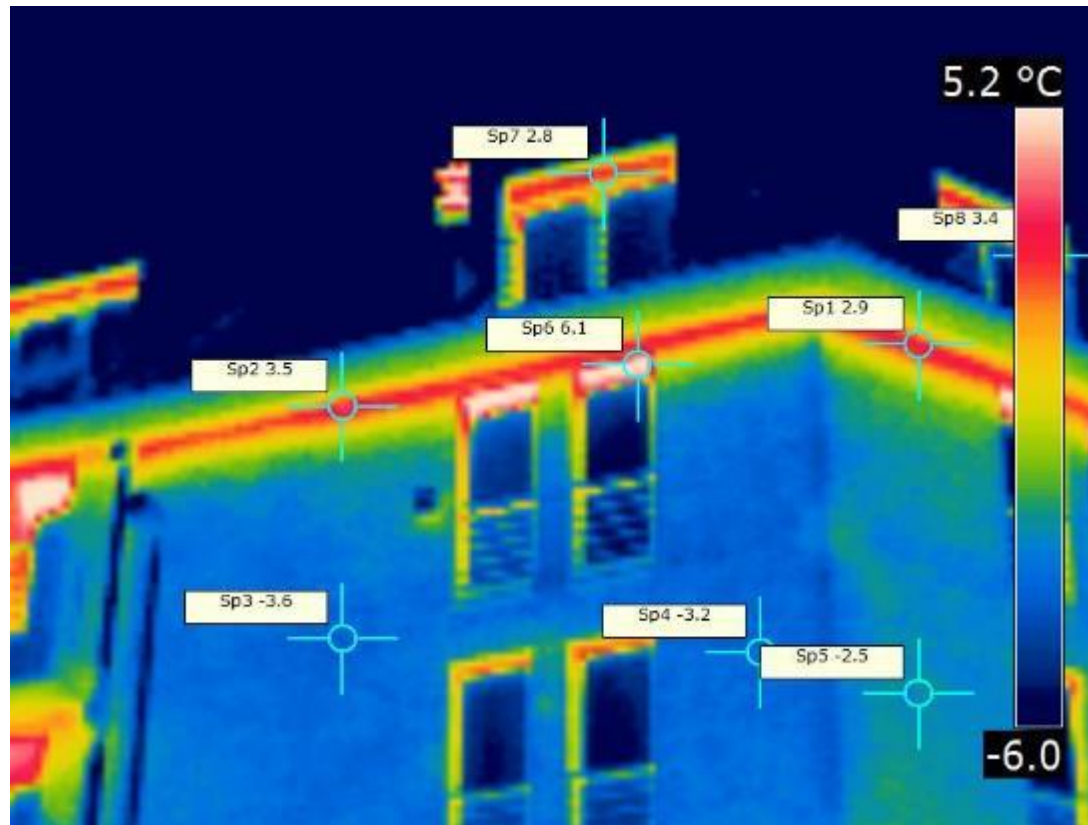




2011

Points d'attention

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



Jonction de toiture inclinée

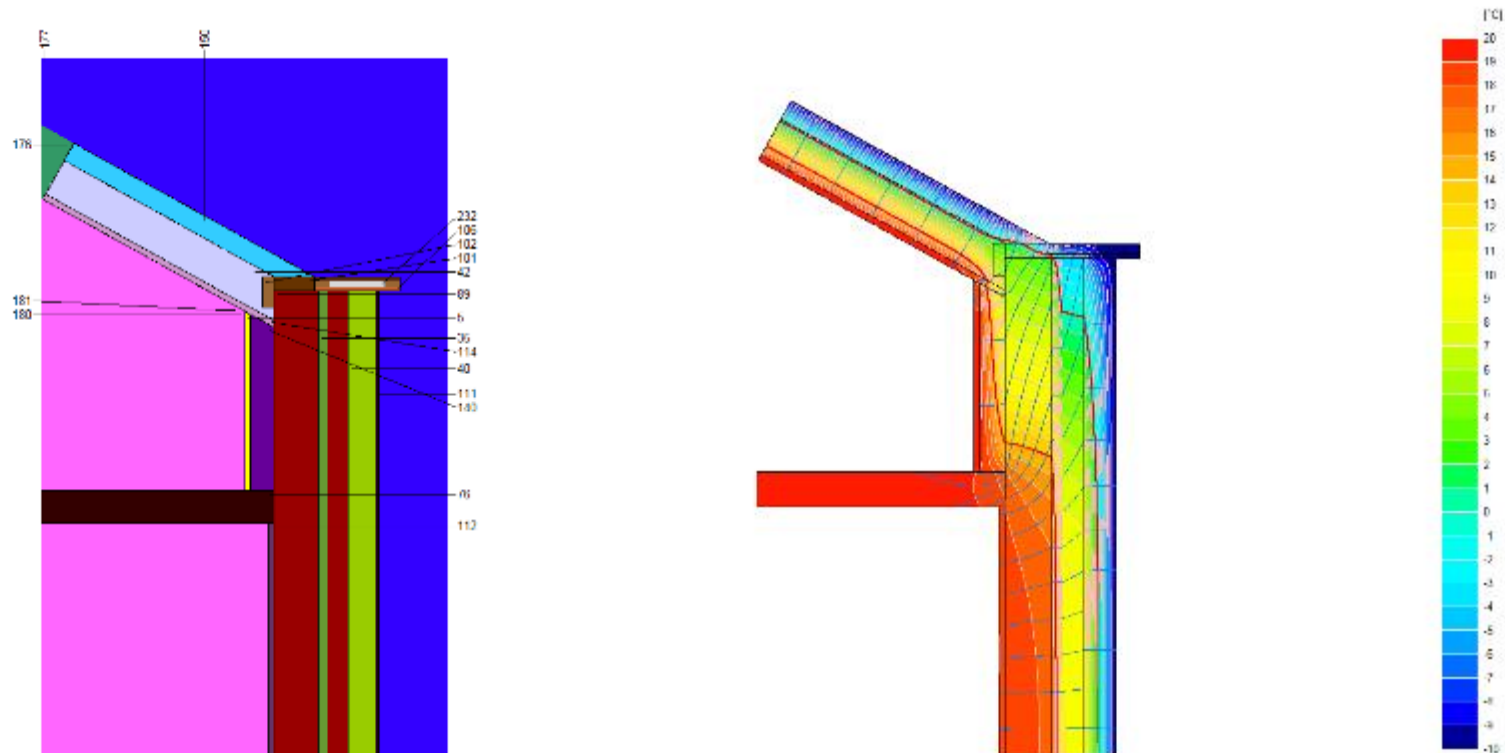




2011

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)



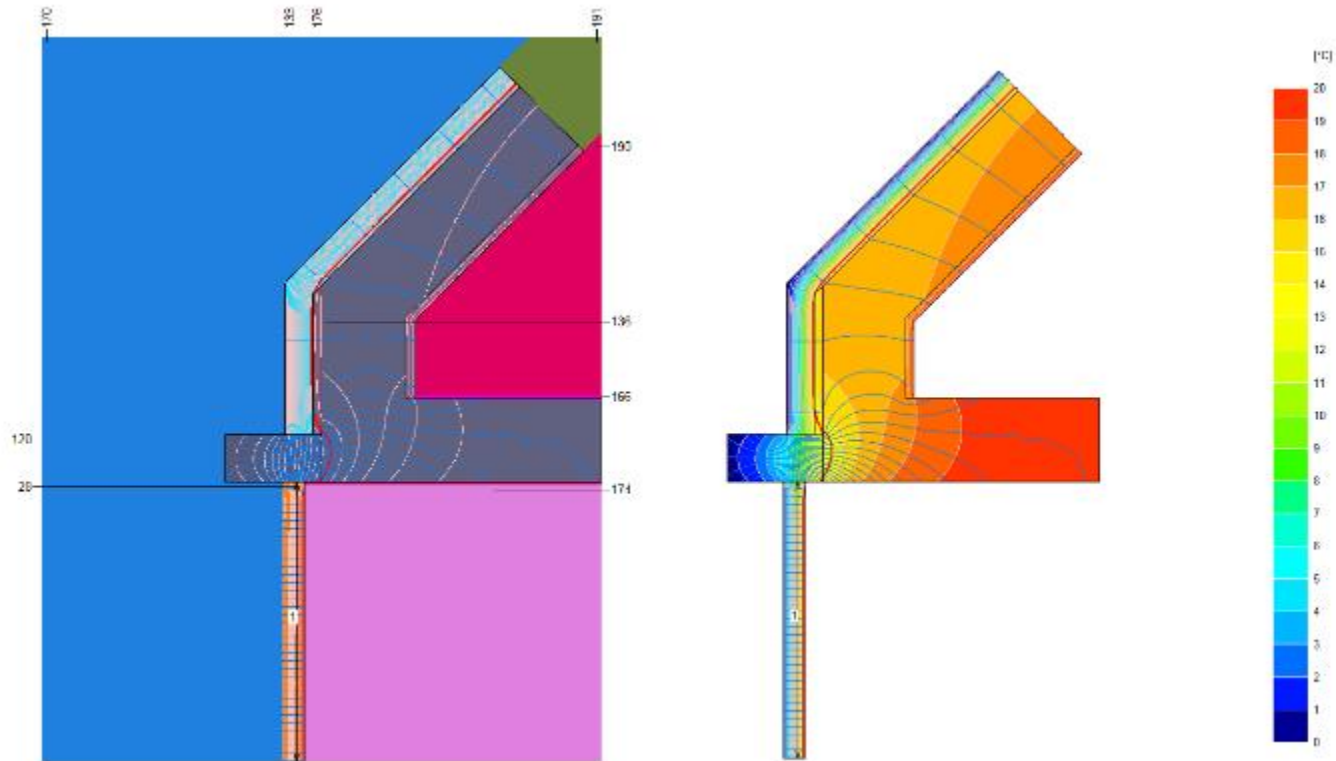
Jonction de toiture inclinée

Source : BROUAE



Points d'attention

- Corniches (en béton / avec échelle de corniche)

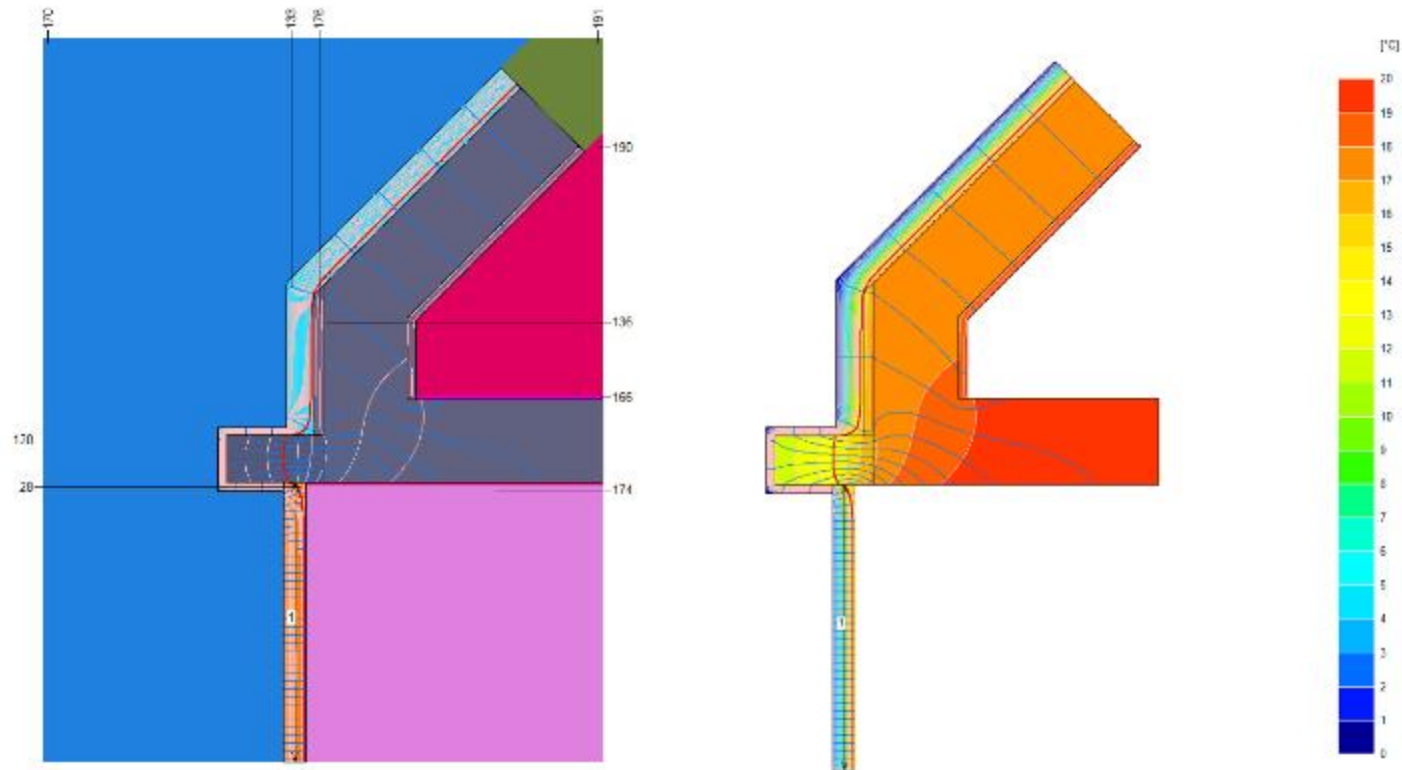


Sans isolation de la corniche



Points d'attention

- Corniches (en béton / avec échelle de corniche)

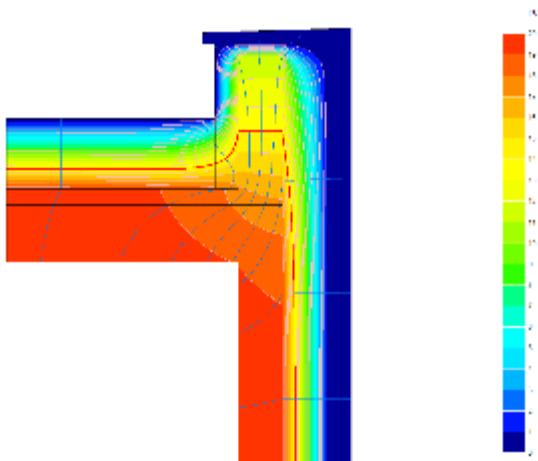
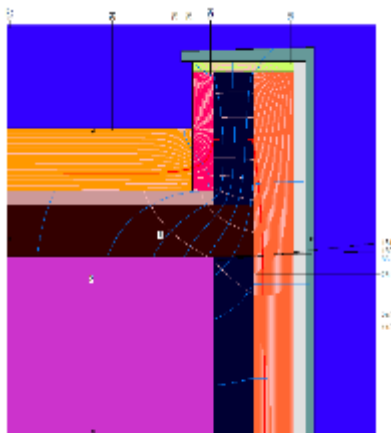


Isolation de la corniche par 3 cm d'isolant type PU minimum



Points d'attention

► Acrotères



Source : BROUAE



Source : HALFEN - Hit AT



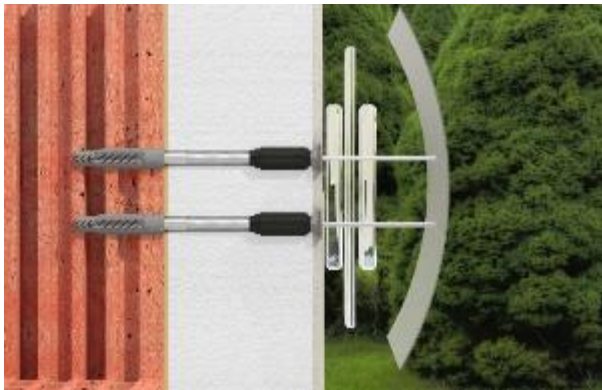
Points d'attention

- 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
- ▶ Coulisserie 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

