

# Document Technique d'Application

## 2 / 12-1529\*01 Add

Additif à l'Avis Technique 2 / 12-1529

Avant d'utiliser ce système, il est indispensable de prendre connaissance de l'Avis Technique 2 / 12-1529 en tenant compte de l'additif indiqué dans ce document

Plaques ciment revêtues d'un système d'enduit

Bardage rapporté  
Built-up cladding  
Vorgehängte hinterlüftete  
Fassadenbekleidung

## Aquapanel® Outdoor

Objet de l'Agrément Technique Européen

**ATE 07 / 0173**

**Titulaire :** Société Knauf  
Zone d'Activités  
FR-68600 Wolfgantzen

**Usine :** Knauf USG System  
Zur Hell 11  
DE-58638 Iserlohn

**Distributeur :** Knauf  
FR-68600 Wolfgantzen

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

**Groupe Spécialisé n°2**

Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 16 novembre 2015

**Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, Façades et Cloisons Légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 16 juin 2015, le procédé de bardage rapporté AQUAPANEL® OUTDOOR présenté par la Société KNAUF SAS. Il a formulé le présent l'additif-modificatif au Document Technique d'Application 2/12-1529. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

Cet additif concerne :

- L'intégration de la mise en œuvre du système de bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR, sur ossature acier et en zones sismiques, conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2,
- L'extension du domaine d'emploi en pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) jusqu'à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon).

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi sur le procédé reste inchangé à l'Avis Technique 2/12-1529, à l'exception du paragraphe suivant :

- La mise en œuvre du bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR est possible sur paroi de Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :
  - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
  - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 5 du Dossier Technique et les figures 1 à 10e.
- Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1-P3.
- Exposition au vent sur ossature acier correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal, selon les Règles NV65 modifiées, de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après :

| Ossature acier               |        | Entraxe horizontal |         |
|------------------------------|--------|--------------------|---------|
|                              |        | 400 mm             | 600 mm  |
| Entraxe vertical de fixation | 250 mm | 1823 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 175 mm | 2260 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 145 mm | 2728 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 125 mm | 3164 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 110 mm | 3532 Pa            | 1100 Pa |

- Le procédé de bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis dans l'Annexe A.

### 2.2 Cahier des Prescriptions Techniques

#### Ossature acier

L'ossature acier, de conception bridée, sera conforme aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum;
- La coplanéité des montants acier verticaux devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximum de 1 mm ;
- Les pattes-équerrres devront avoir fait l'objet d'essais selon le *Cahier du CSTB* 3194, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de :
  - 625 mm pour les plaques de longueur 1250 et 2500 mm,
  - 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm.
- La longueur des montants est limitée à 6 m maximum.
- La largeur vue du montant acier est au minimum de 50 mm.

L'utilisation d'une ossature acier nécessite, pour chaque réalisation, l'établissement d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose, assistée si nécessaire par le titulaire.

La Société KNAUF apporte, à la demande de l'entreprise de pose, une assistance technique, tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé AQUAPANEL® Outdoor bénéficiant d'un Certificat <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 novembre 2016

*Pour le Groupe Spécialisé n°2  
Le Vice-Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le présent additif concerne :

- L'intégration de la mise en œuvre du système de bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR, sur ossature acier conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 ;
- L'extension du domaine d'emploi en pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) jusqu'à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) Sur parois de COB (Constructions à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé entre 9 et 18 m de hauteur ;
- Bien que de portée générale, et donc non spécifique au présent Avis Technique, en l'état actuel de la technique de conception et de réalisation des baies dans les parois de COB, l'utilisation de précadres peut être une solution. Si des évolutions dans les textes techniques relatifs aux baies sur les parois de COB apparaissent, elles s'appliqueraient au présent Document Technique d'application.

Avant d'utiliser ce système, il est indispensable de prendre connaissance de l'Avis Technique 2/12-1529 en tenant compte de l'additif indiqué dans ce document.

*Le Rapporteur Bardage rapporté du  
Groupe Spécialisé n°2*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Cet additif concerne :

- l'intégration de la mise en œuvre du système de bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR, sur ossature acier conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 ;
- l'extension du domaine d'emploi en pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) jusqu'à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon).

### 2. Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi sur le procédé reste inchangé à l'Avis Technique 2/12-1529, à l'exception du paragraphe suivant :

- La mise en œuvre du bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR est possible sur paroi de Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :
  - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
  - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,en respectant les prescriptions du § 5 du Dossier Technique et les figures 1 à 10e.
- Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1-P3.
- Exposition au vent sur ossature acier correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après :

| Ossature acier               |        | Entraxe horizontal |         |
|------------------------------|--------|--------------------|---------|
|                              |        | 400 mm             | 600 mm  |
| Entraxe vertical de fixation | 250 mm | 1823 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 175 mm | 2260 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 145 mm | 2728 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 125 mm | 3164 Pa            | 1100 Pa |
|                              | 110 mm | 3532 Pa            | 1100 Pa |

- Le procédé de bardage rapporté AQUAPANEL OUTDOOR peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis dans l'Annexe A.

### 3. Eléments

#### 3.1 Ossature acier

La conception et la mise en œuvre de l'ossature acier seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

L'ossature acier sera de conception bridée, de longueur maximale 6 m.

L'ossature acier est considérée en atmosphère protégée, ventilée.

Les profilés acier et les pattes-équerrres sont conformes au *Cahier du CSTB 3194*.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose, assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Knauf.

#### 3.2 Fixation des plaques sur ossature acier

La fixation des plaques AQUAPANEL® Outdoor sur les ossatures acier est faite exclusivement à l'aide des vis double filet à tête conique et pointe forêt protégées de la corrosion (vis chromatée ; résistance de 400 h au brouillard salin) dimensions 3,9 x 25 ; 3,9 x 39 mm et 3,9 x 55 mm.

Vis spécialement conçues pour la fixation des plaques AQUAPANEL® Outdoor sur ossature acier.

Ces vis existent également avec pointe clou.

Nom commercial : Vis AQUAPANEL®

## 4. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

### Ossature acier

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celle ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum ;
- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 1 mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- L'entraxe des montants est au maximum de 625 mm pour les plaques de longueur 1250 et 2500 mm et 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm.
- La longueur des montants est limitée à 6 m maximum.
- La largeur vue du montant acier est au minimum de 50 mm.

La compatibilité électrochimique des différents composants doit être vérifiée (profilés d'ossature, pattes de fixation, organes de liaison, profilés complémentaires ...).

La pose du système AQUAPANEL® Outdoor sur l'ossature acier comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place des équerrres de fixation ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Fixation des plaques sur l'ossature ;
- Traitement des points singuliers.

- Traçage et repérage :

Porter sur la façade les axes des profilés métalliques en respectant les entraxes indiqués par la note de calculs (entraxe maxi des ossatures 625 mm)

- Position des équerrres.

Les équerrres seront fixées au gros-œuvre par chevillage sous ATE ou ETE, selon les ETAG 001, 020 ou 029.

L'écartement entre les équerrres de fixation des profilés est déterminé en fonction des conditions d'exposition et de la hauteur de l'ouvrage selon les indications de zone et de site définies dans les « Règles NV 65 modifiées ».

Les équerrres seront fixées en quinconce le long des profilés verticaux de type T, L, C ou Omega.

Les équerrres des montants doivent bénéficier de rapport d'essais établis selon l'annexe 1 du *Cahier du CSTB 3194*, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale de 1 mm maximum.

## 5. Pose sur COB

### 5.1 Dispositions générales (cf. fig. 0 à 10e)

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

Un film pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera mis en œuvre sur les parois extérieures de la COB. Il sera maintenu par des tasseaux verticaux bois, fixés sur les montants verticaux de la COB. La fixation du tasseau dans les montants de la COB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes).

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

Des tasseaux permettront de ménager la lame d'air nécessaire.

Les tasseaux auront une largeur minimale d'appui de 60 mm.

L'épaisseur des tasseaux devra être de 25 mm minimum.

Les tasseaux sont fixés au droit de la COB d'entraxe 645 mm maximum.

Dans le cas contraire, il est possible de construire un lattage horizontal support puis un réseau de lattes vertical permettant de ménager une lame d'air ventilée et de fixer les plaques selon un entraxe de 645 mm, 600 mm, 400 mm ou 300 mm.

Ce réseau d'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose, assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Knauf.

## 5.2 Dispositions particulières (cf. fig. 0 à 10e)

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants :

- de 9 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
- de 6 à 9 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d, sont :
  - mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
  - mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies
  - mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 0 à 10e donnent les principes de traitement des baies selon le type de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

## B. Résultats expérimentaux

- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques : Rapport n°EEM 09 26022938-A du 24 mai 2010.
- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques : Rapport n°EEM 09 26022938-B du 24 mai 2010.
- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support : Rapport d'étude DER/CLC-10-178 du 18 novembre 2010.

## C. Références

Aucune référence chantier sur ossature acier ou sur COB jusqu'à 18 m n'a été réalisée à ce jour.

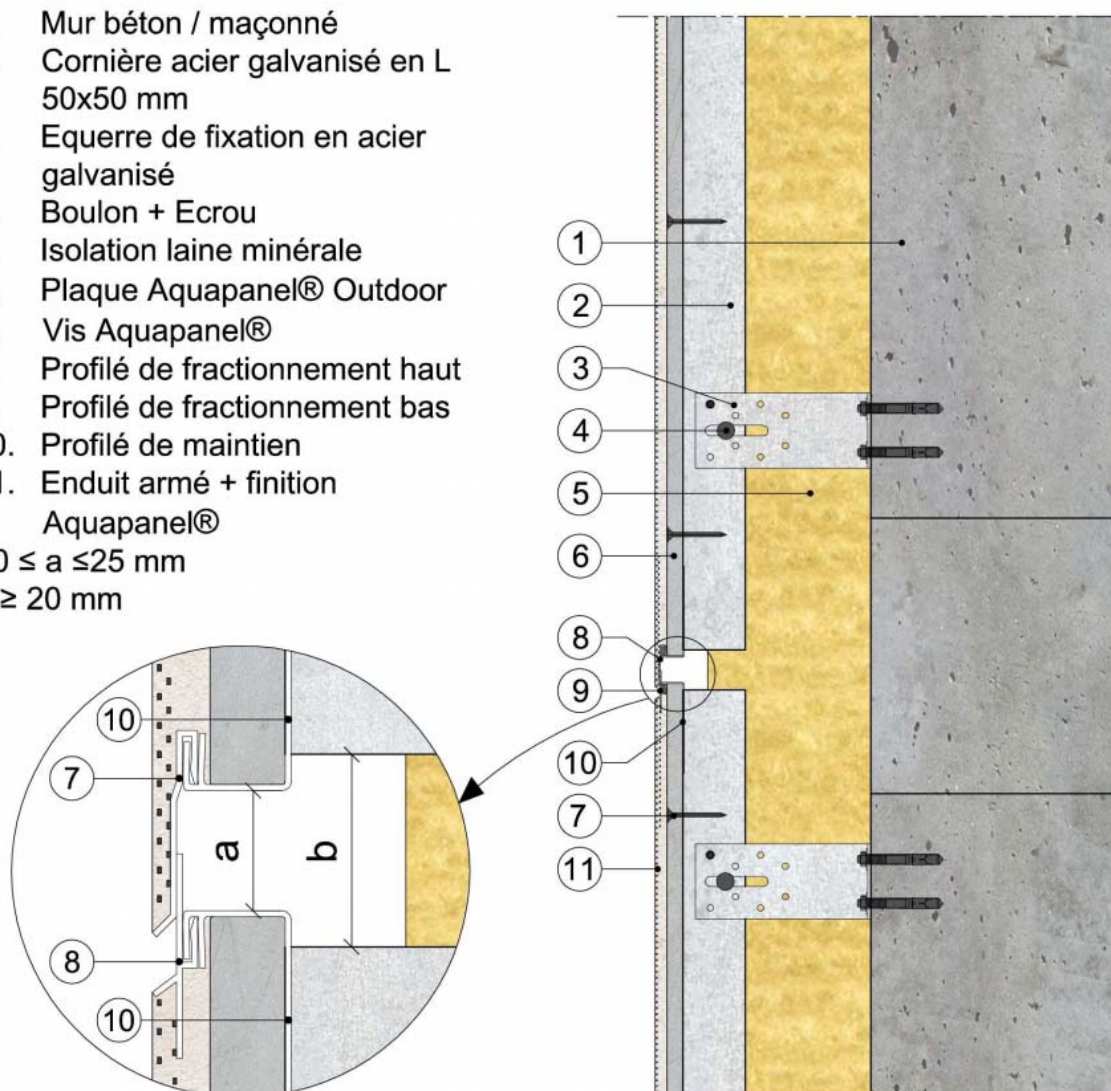
Document non valide

## Tableau et figures du Dossier Technique

**Tableau 1- Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints et au niveau des baies en fonction des cas**

| Hauteur de pose                     | Situation    | Traitement des joints entre panneaux | Traitement au niveau des baies                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\leq 6$ m<br>(+ pointe de pignon)  | a, b, c et d | Joints fermés (selon la figure 0)    | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| $\leq 9$ m<br>(+ pointe de pignon)  | a, b et c    | Joints fermés (selon la figure 0)    | Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.                                                                                                                                                                                                                                          |
| $\leq 9$ m<br>(+ pointe de pignon)  | a, b, c et d | Joints fermés (selon la figure 0)    | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.<br>Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.                                                                                                                                                                                              |
| $\leq 18$ m<br>(+ pointe de pignon) | a, b et c    | Joints fermés (selon la figure 0)    | Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement.<br>Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies.<br>Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies. |

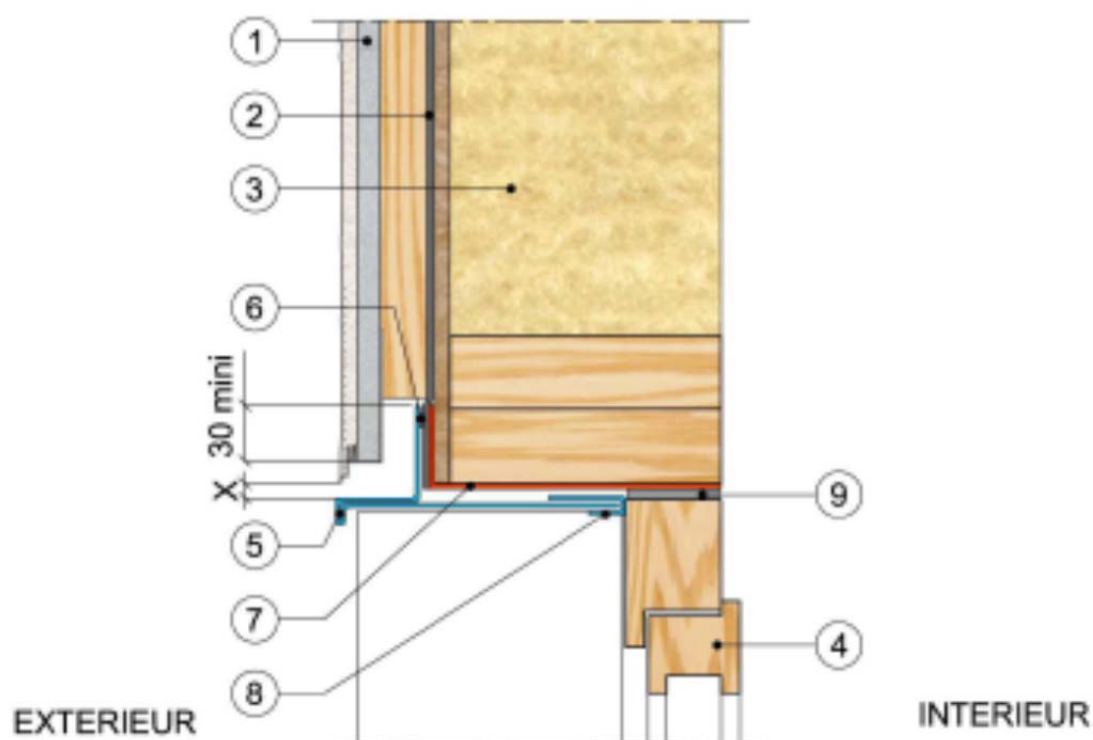
1. Mur béton / maçonnerie
  2. Cornière acier galvanisé en L 50x50 mm
  3. Equerre de fixation en acier galvanisé
  4. Boulon + Ecrou
  5. Isolation laine minérale
  6. Plaque Aquapanel® Outdoor
  7. Vis Aquapanel®
  8. Profilé de fractionnement haut
  9. Profilé de fractionnement bas
  10. Profilé de maintien
  11. Enduit armé + finition Aquapanel®
- $20 \leq a \leq 25$  mm  
 $b \geq 20$  mm



**Figure 0 – Traitement des joints entre panneaux (joints fermés)**

## Sommaire des figures

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) ..... | 7  |
| Figure 2 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....   | 8  |
| Figure 3 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) ..... | 9  |
| Figure 4 – Pose sur COB – Perspective appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) ..... | 10 |
| Figure 5 – Pose sur COB – Perspective linteau Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....       | 11 |
| Figure 5a – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel.....                                               | 11 |
| Figure 5b – Pose sur COB Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel – Détail d'angle .....                                                   | 12 |
| Figure 5c – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 2 : Mise des renforcements des ouvertures .....                                          | 12 |
| Figure 5d – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 3 : Traitements joints de plaques et têtes de vis.....                                   | 13 |
| Figure 5e – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 4 : Mise en œuvre du complexe d'enduit.....                                              | 13 |
| Figure 6 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur) ..... | 14 |
| Figure 7 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur) .....   | 15 |
| Figure 8 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur) ..... | 16 |
| Figure 9 – Pose sur COB – Perspective appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur) ..... | 17 |
| Figure 10 – Pose sur COB – Perspective linteau Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur) .....      | 18 |
| Figure 10a – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel.....                                              | 18 |
| Figure 10b – Pose sur COB Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel – Détail d'angle .....                                                  | 19 |
| Figure 10c – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 2 : Mise des renforcements des ouvertures.....                                          | 19 |
| Figure 10d – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 3 : Traitements joints de plaques et têtes de vis .....                                 | 20 |
| Figure 10e – Pose sur COB – Perspective linteau Etape 4 : Mise en œuvre du complexe d'enduit.....                                             | 20 |
| Figure 11 – Ossature acier – Fractionnement de l'ossature acier bridée (longueur montant limitée à 6 m) .....                                 | 21 |
| <b>Pose en zones sismiques</b>                                                                                                                |    |
| Figure A1 – Fractionnement d'ossature sur bardage ossature acier .....                                                                        | 24 |
| Figure A2 – Traitement joint de dilatation vertical en zones sismiques (ossature acier) .....                                                 | 25 |

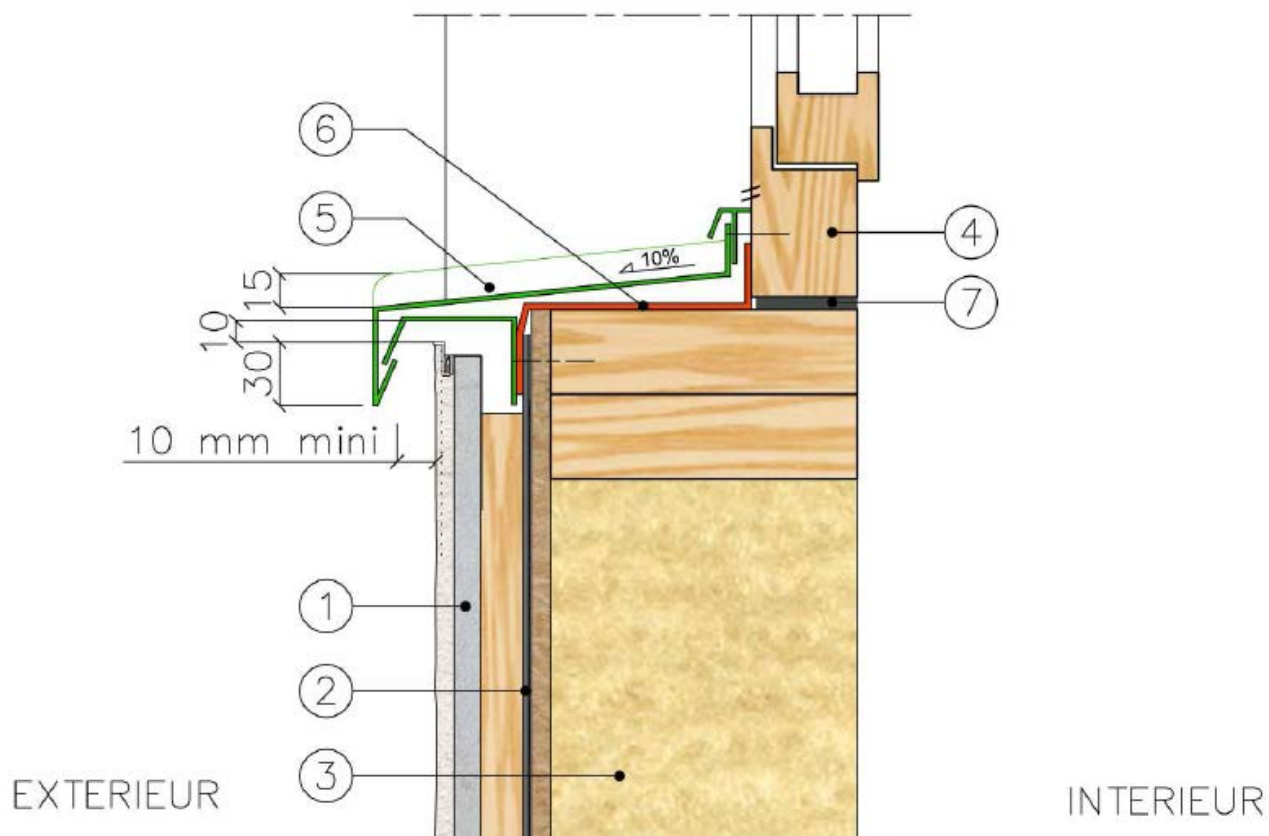


1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Pare-pluie NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Habillage métallique et solin
6. Joint mousse imprégné comprimé
7. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
8. Epingle raccordée mécaniquement à la menuiserie
9. Fond de joint + joint souple

Ventilation basse de la lame d'air

- X = 5 mm si L baie < 1.50 ml
- X = 10 mm si L baie > 1.50 ml

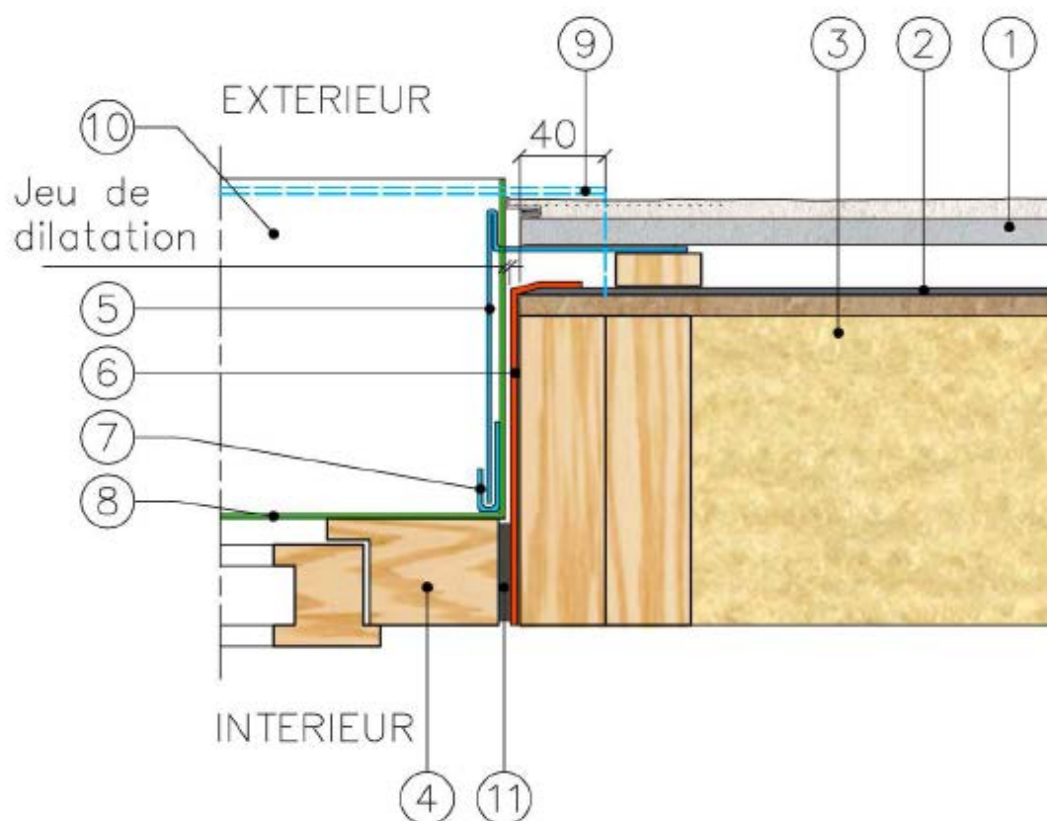
**Figure 1 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie**  
*Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)*



1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Pare-pluie NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Tôle d'appui
6. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
7. Fond de joint + joint souple

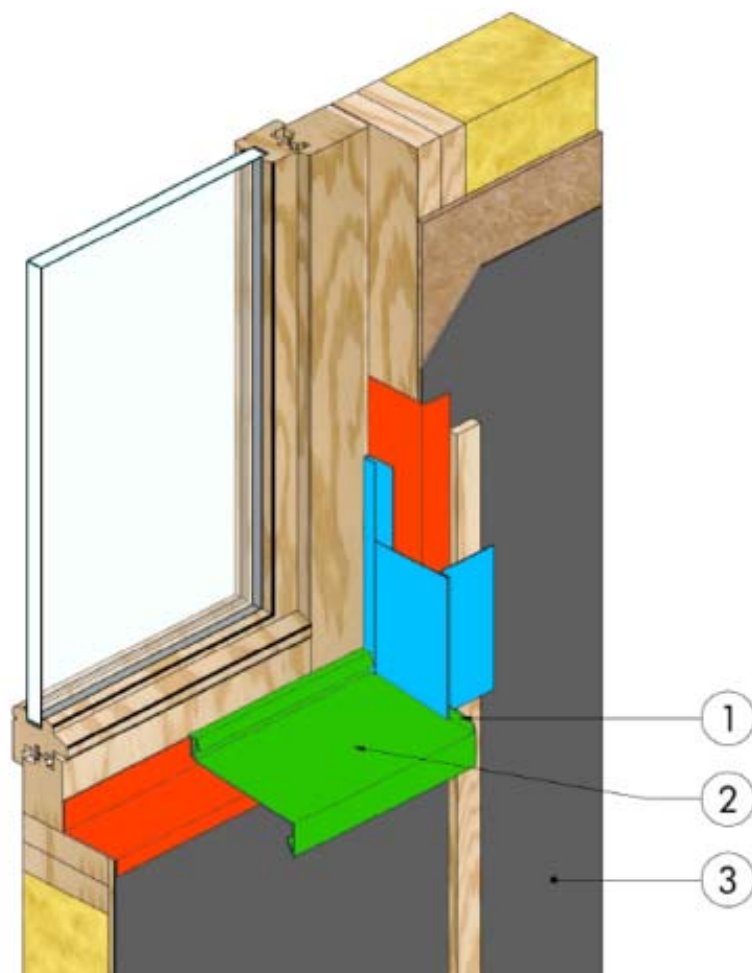
**Figure 2 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**





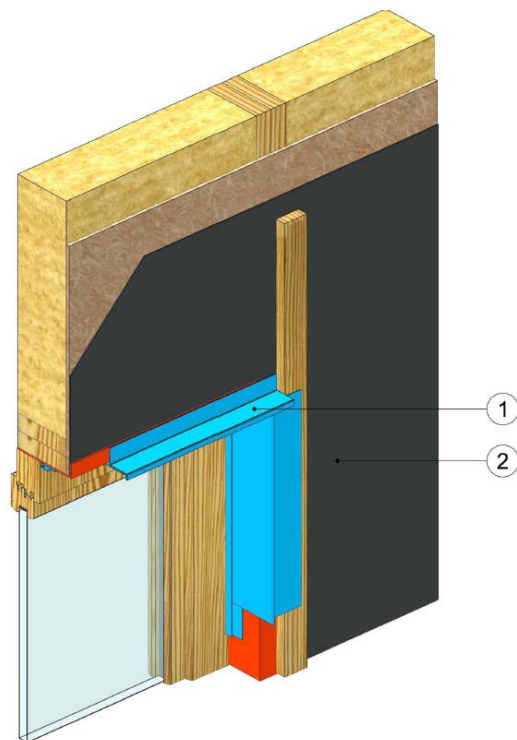
1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Parc-pluic NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Tôle de tableau
6. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
7. Epingle raccordée mécaniquement à la menuiserie
8. Relevé tôle d'appui (15 mm mini)
9. Larmier linteau
10. Tablette
11. Fond de joint + joint souple

**Figure 3 - Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



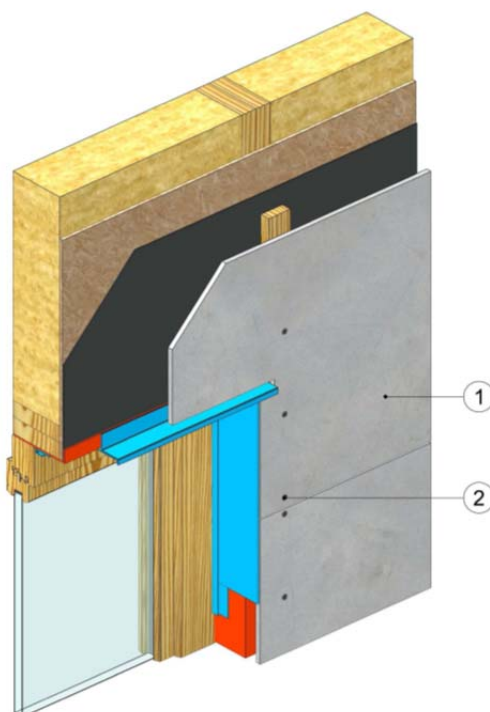
1. Remontée 15 mm mini
2. Pente 10%
3. Pare-pluie NF DTU 31.2

**Figure 4 – Pose sur COB – Perspective appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



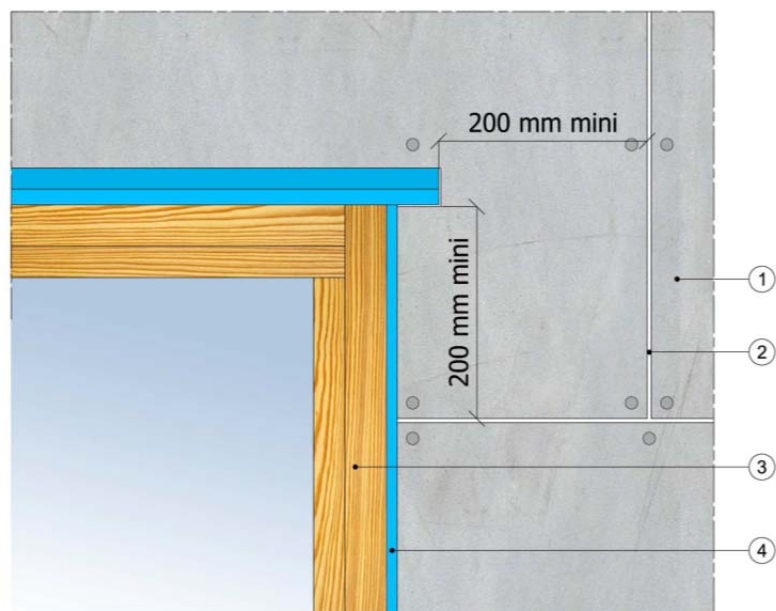
1. Solin avec larmier
2. Pare-pluie DTU 31.2

**Figure 5 – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



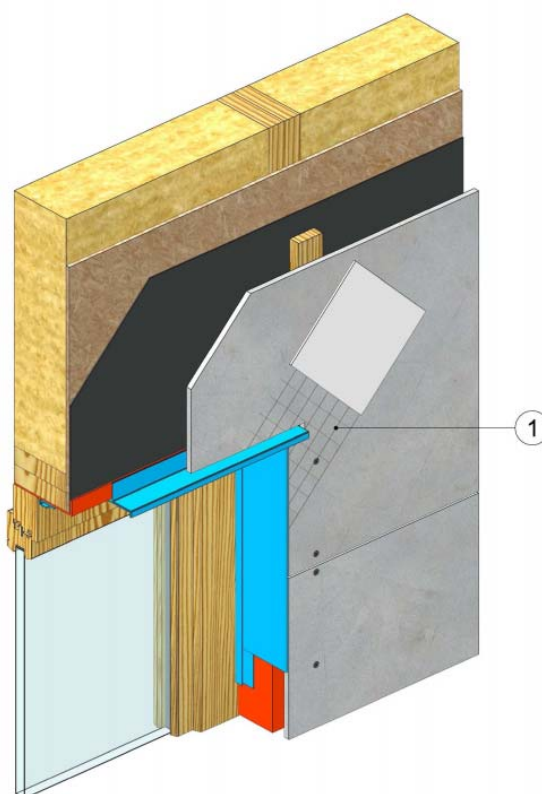
1. Plaque Aquapanel
2. Vis Aquapanel

**Figure 5a – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel**



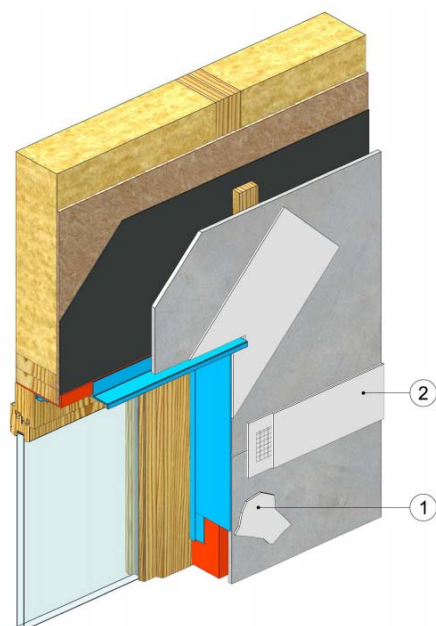
1. Plaque Aquapanel Outdoor
2. Joint entre plaque
3. Fenêtre
4. Habillage métallique

**Figure 5b – Pose sur COB**  
**Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel – Détail d'angle**



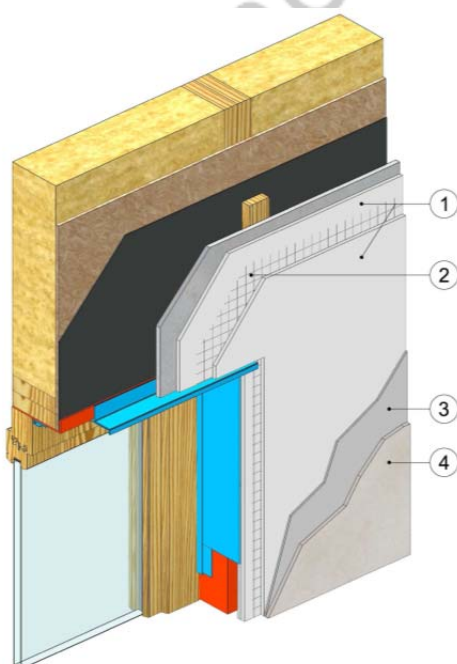
1. Bande d'armature renfort

**Figure 5c – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 2 : Mise des renforcements des ouvertures**



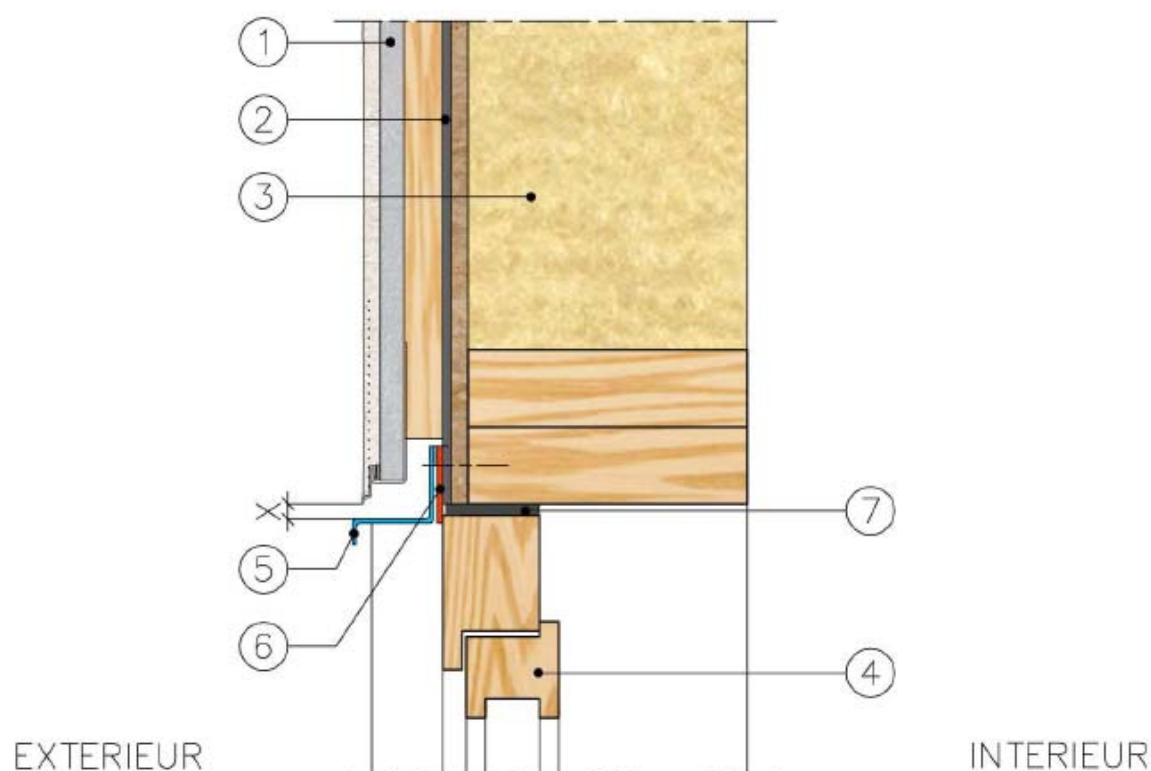
1. Traitement tête de vis
2. Traitement joint de plaques

**Figure 5d – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 3 : Traitements joints de plaques et têtes de vis**



1. Enduit de base façade AQUAPANEL®
2. Treillis de renfort AQUAPANEL®
3. Primaire pour finition AQUAPANEL®
4. Revêtement de finition AQUAPANEL®

**Figure 5e – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 4 : Mise en œuvre du complexe d'enduit**



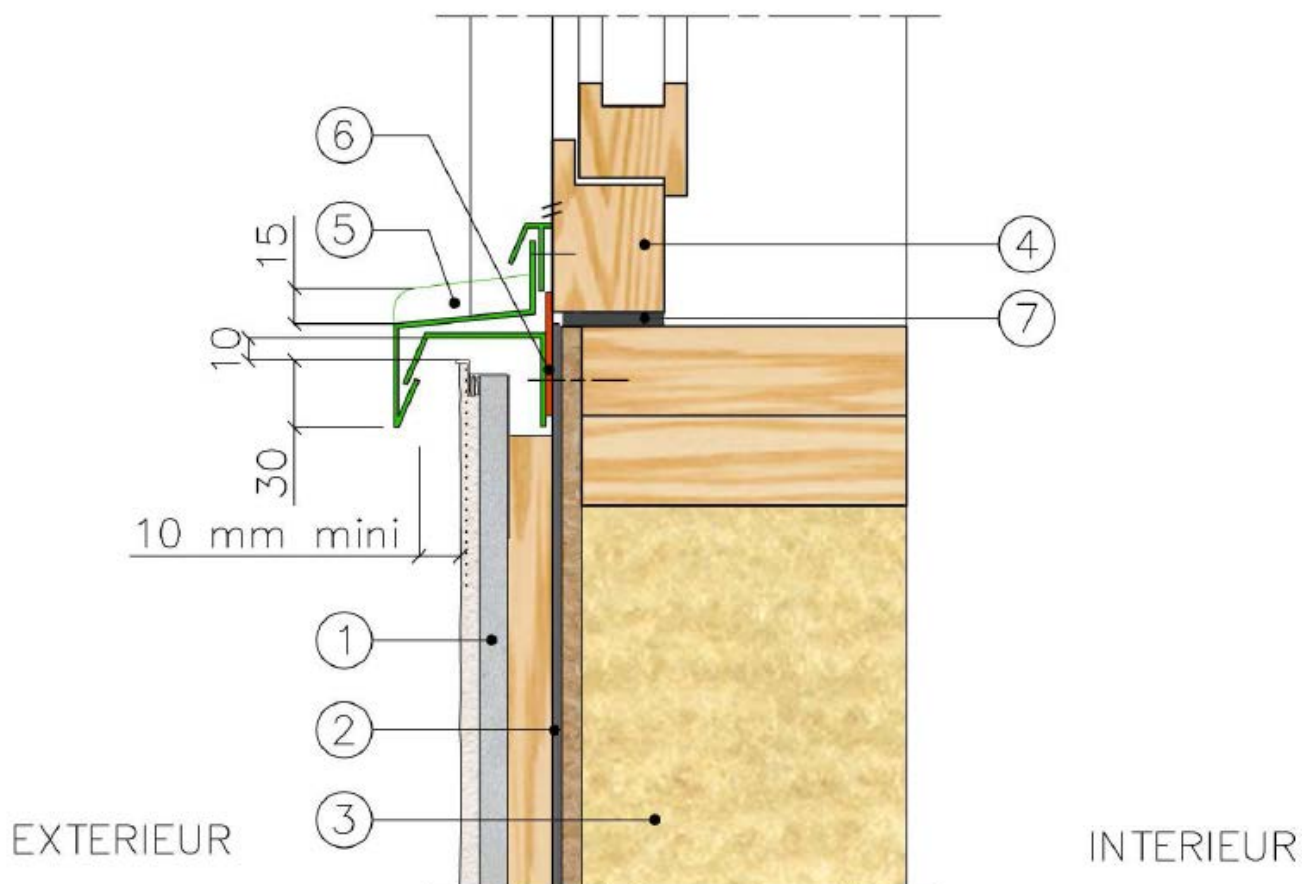
1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Pare-pluie NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Habillage métallique et solin
6. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
7. Fond de joint + joint souple

Ventilation basse de la lame d'air

- $X = 5 \text{ mm}$  si  $L \text{ baie} < 1.50 \text{ m}$
- $X = 10 \text{ mm}$  si  $L \text{ baie} > 1.50 \text{ m}$

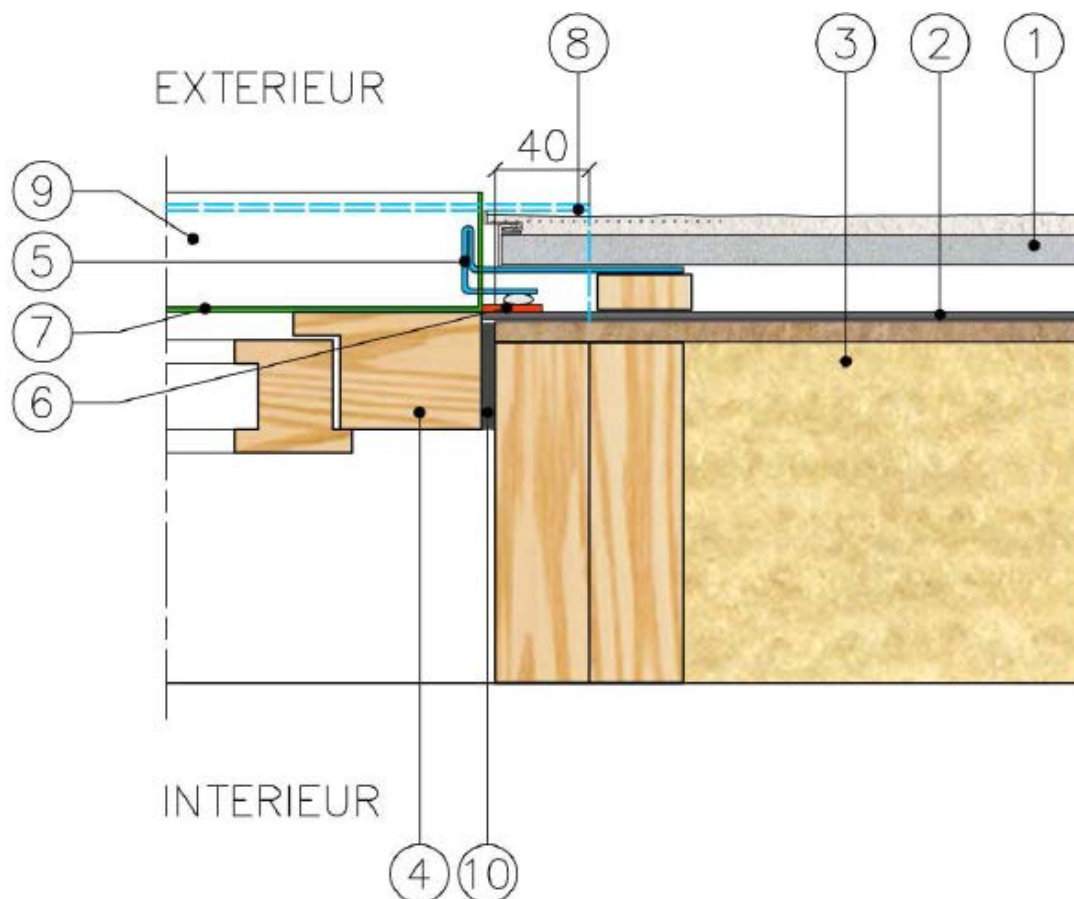
**Figure 6 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur)**





1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Pare-pluie NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Tôle d'appui
6. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
7. Fond de joint + joint souple

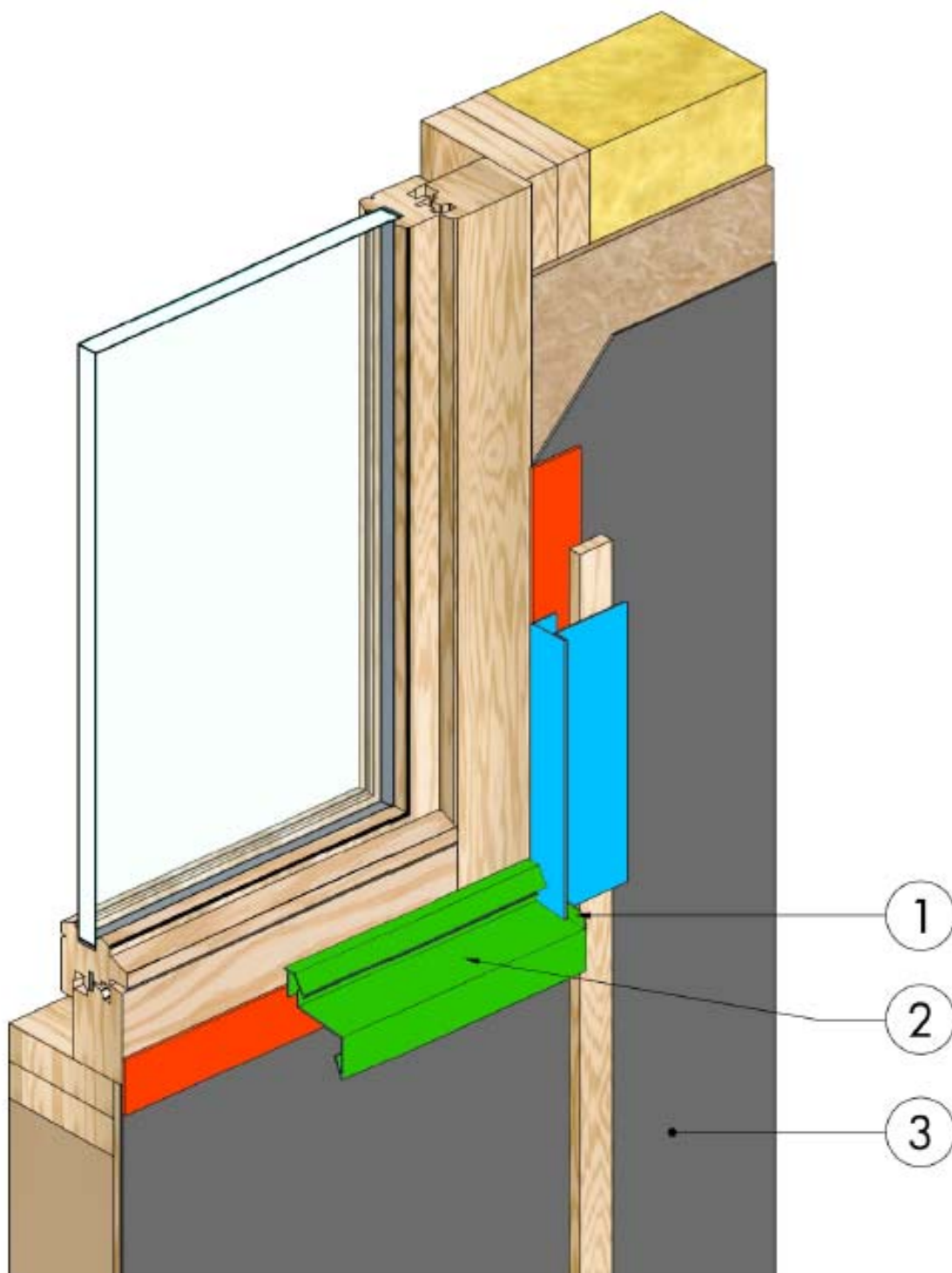
**Figure 7 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur)**



1. Plaque Aquapanel + enduit
2. Pare-pluie NF DTU 31.2
3. Paroi conforme au NF DTU 31.2
4. Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
5. Tôle de tableau
6. Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
7. Relevé tôle d'appui (15 mm mini)
8. Larmier linteau
9. tablette
10. Fond de joint + joint souple

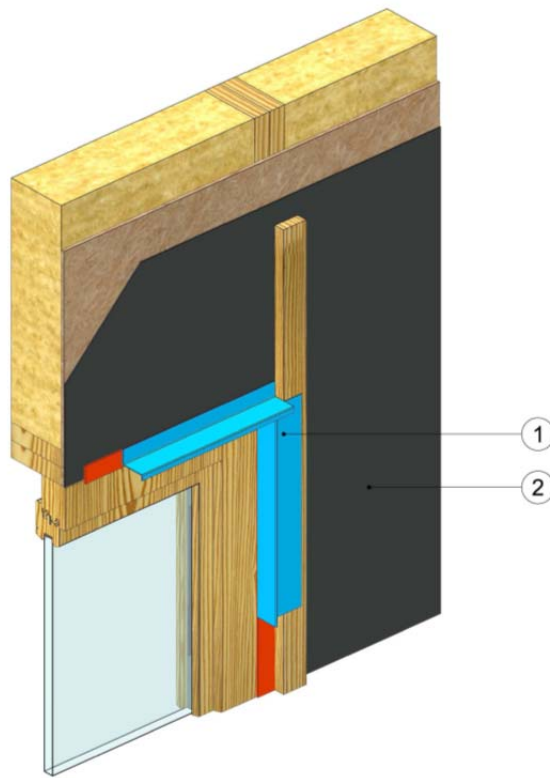
**Figure 8 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur)**





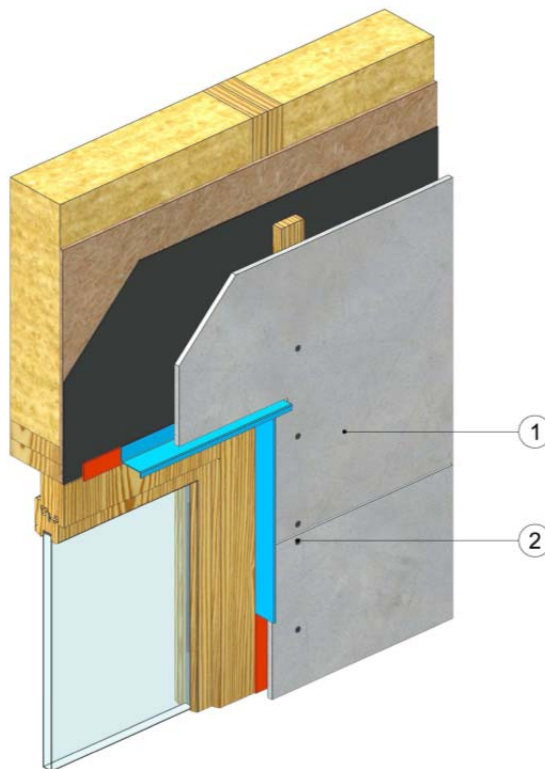
1. Remontée 15 mm mini
2. Pente 10%
3. Pare-pluie DTU 31.2

**Figure 9 – Pose sur COB – Perspective appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur)**



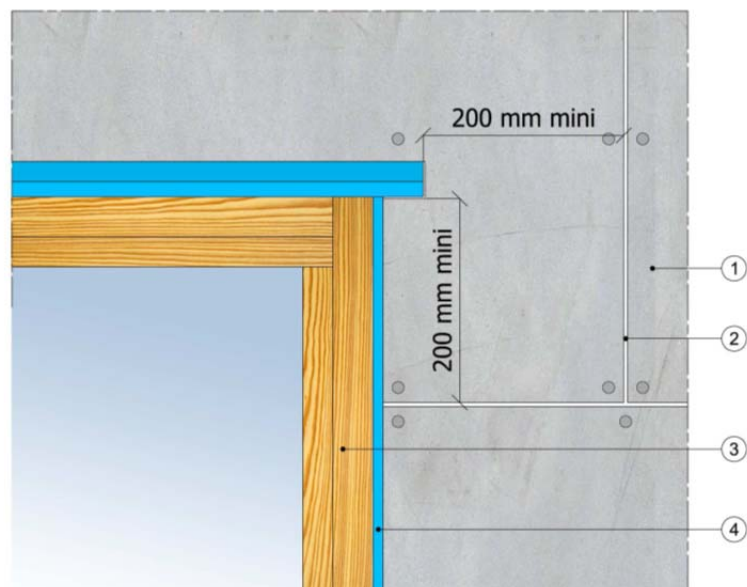
1. Solin avec larmier
2. Pare-pluie DTU 31.2

**Figure 10 – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel extérieur)**



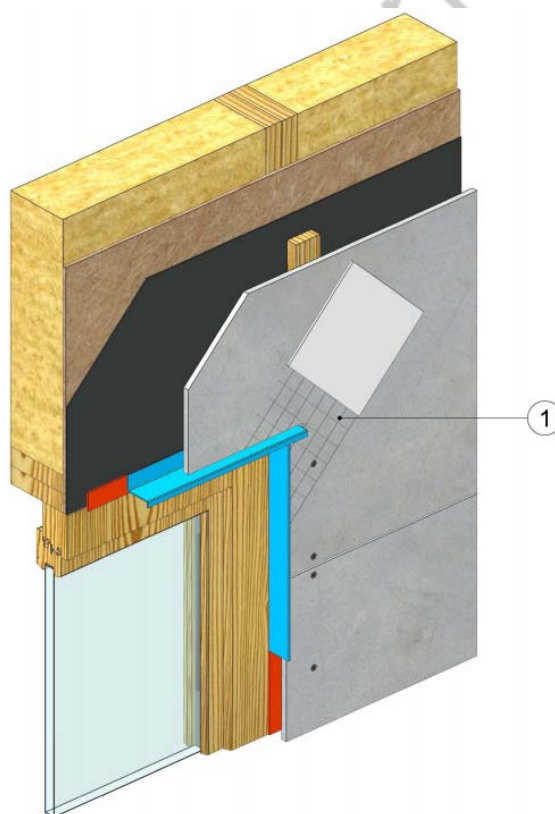
1. Plaque Aquapanel
2. Vis Aquapanel

**Figure 10a – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel**



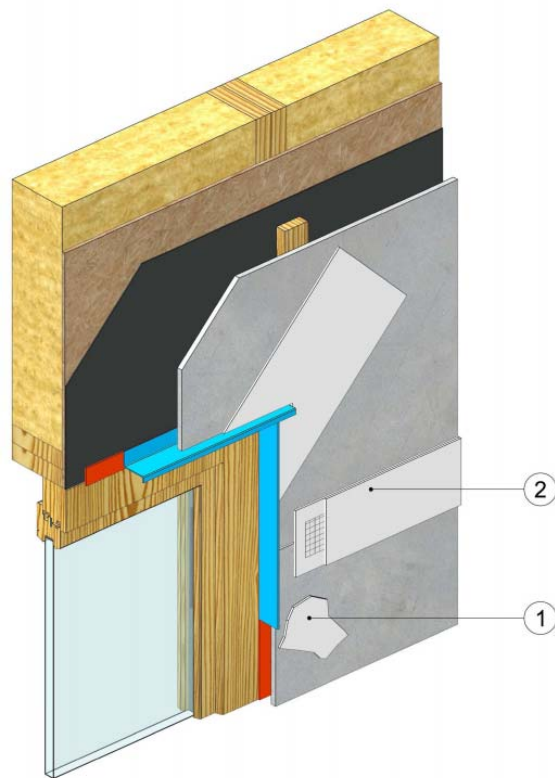
1. Plaque Aquapanel Outdoor
2. Joint entre plaque
3. Fenêtre
4. Habillage métallique

**Figure 10b – Pose sur COB**  
**Etape 1 : Disposition des plaques Aquapanel – Détail d'angle**



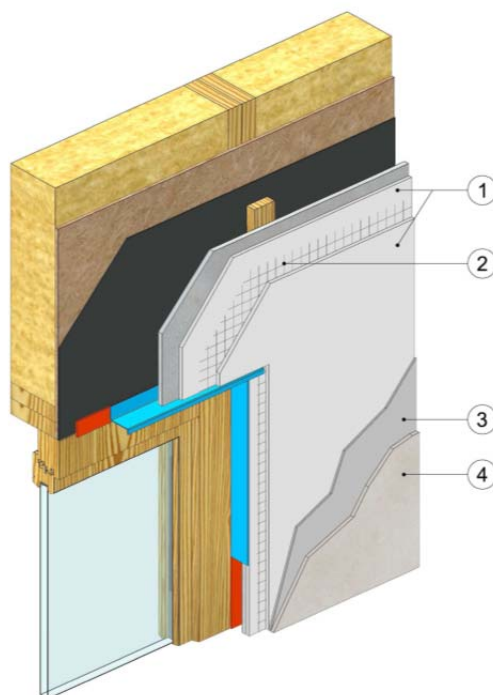
1. Bande d'armature renfort

**Figure 10c – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 2 : Mise des renforcements des ouvertures**



1. Traitement tête de vis
2. Traitement joint de plaques

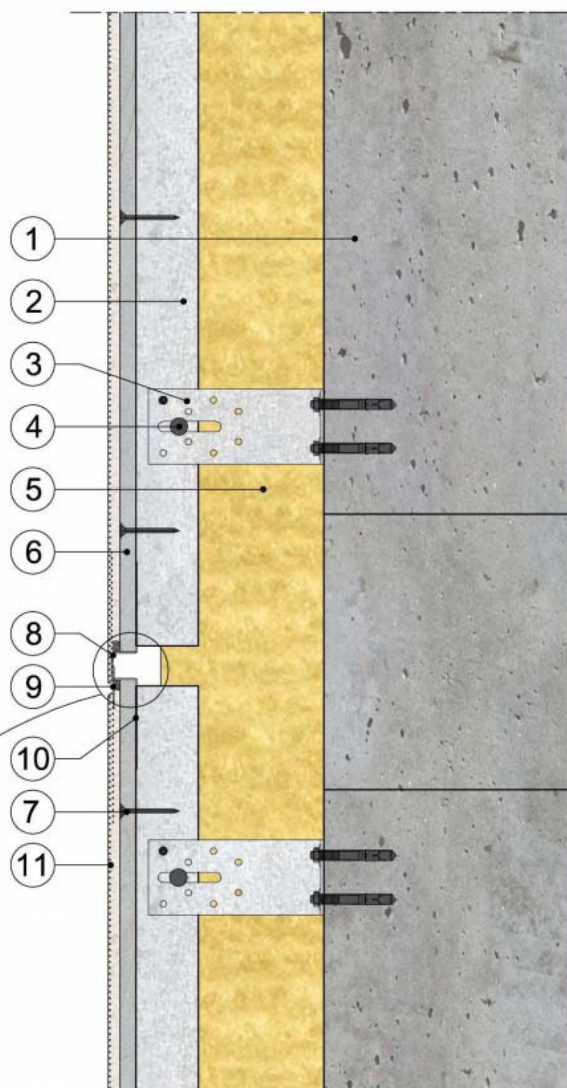
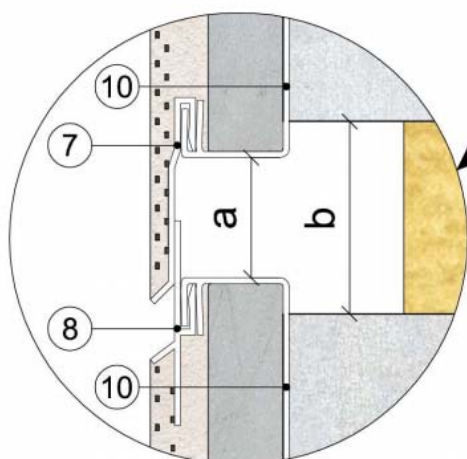
**Figure 10d – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 3 : Traitements joints de plaques et têtes de vis**



1. Enduit de base façade AQUAPANEL®
2. Treillis de renfort AQUAPANEL®
3. Primaire pour finition AQUAPANEL®
4. Revêtement de finition AQUAPANEL®

**Figure 10e – Pose sur COB – Perspective linteau**  
**Etape 4 : Mise en œuvre du complexe d'enduit**

1. Mur béton / maçonné
  2. Cornière acier galvanisé en L 50x50 mm
  3. Equerre de fixation en acier galvanisé
  4. Boulon + Ecrou
  5. Isolation laine minérale
  6. Plaque Aquapanel® Outdoor
  7. Vis Aquapanel®
  8. Profilé de fractionnement haut
  9. Profilé de fractionnement bas
  10. Profilé de maintien
  11. Enduit armé + finition Aquapanel®
- $20 \leq a \leq 25 \text{ mm}$   
 $b \geq 20 \text{ mm}$



**Figure 11 – Fractionnement de l'ossature acier bridée (longueur montant limitée à 6 m)**



# Annexe A

## Pose du système AQUAPANEL® OUTDOOR Ossature Acier en zones sismiques

### A. Description

#### A1. Domaine d'emploi

Le procédé AQUAPANEL OUTDOOR sur ossature acier peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----|
|                    | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II             | III            | IV |
| 1                  | ✖                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✖              | ✖              | ✖  |
| 2                  | ✖                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✖              | X <sup>①</sup> | X  |
| 3                  | ✖                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| 4                  | ✖                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| ✖                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,                                                                                                                                                                                                           |                |                |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). |                |                |    |
| ②                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>5</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).                                                  |                |                |    |

#### A2. Prescriptions

##### A2.1 Support béton

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurocode 8-P1.

##### A2.2 Fixation des ossatures au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Exemple de chevilles métalliques devant résister aux sollicitations sismiques données dans le tableau A1 en fin de dossier :

- Exemple de cheville répondant aux sollicitations du tableau A1 :
  - FM 753 CRACK M8 de la Société FRIULSIDER pour toute les zones sauf zone 3, bâtiment de catégorie IV et zone 4, Bâtiment de catégorie II, III et IV où il convient d'utiliser des chevilles de type FM 753 CRACK M10 de la Société FRIULSIDER

##### A2.3 Pattes-équerres

Les montants sont fixés par pattes-équerres en acier galvanisé référence ISOLCO 3000 P, de dimensions 50 x 60 mm, de longueur 50 à 200 mm de la Société LR ETANCO.

L'entraxe des pattes-équerres est de 1 m maximum.

Pose des pattes-équerres en quinconce.

##### A2.4 Ossature acier

L'ossature est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et de son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

L'ossature est composée de profilés acier galvanisé Z 275

L'ossature est constituée de profils en acier :

- En L 50/50 épaisseur 1,5 mm pour les montants de raccordement de plaques ou pour les montants intermédiaires,
- En omega 30 x 30 x 30 épaisseur 1,5 mm pour les montants de raccordement de plaque

La longueur des ossatures est 3,00 m maximum.

L'entraxe entre patte équerre est de 1,00 m maximum.

La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage.

Les ossatures sont fractionnées à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.

L'entraxe des montants est de 625 mm maximum.

L'ossature sera de conception bridée en acier.

##### A2.5 Plaques

Les plaques ne pontent pas les jonctions de montants au droit des planchers.

Les formats maximum des plaques sont 1200 x 900 mm posés horizontalement ou verticalement (cf. fig. A1).

##### A2.6 Fixations des plaques

Les plaques sont fixées sur les montants acier par vis KNAUF Maxi Screw SB39 de Ø 4,2 x 39 mm avec un pas de 200 à 250 mm dans le cas d'une ossature acier.

### B. Résultats expérimentaux

- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques : Rapport n°EEM 09 26022938-A du 24 mai 2010.
- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques : Rapport n°EEM 09 26022938-B du 24 mai 2010.
- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support : Rapport d'étude DER/CLC-10-178 du 18 novembre 2010.

<sup>1</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application



**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à une cheville pour une pose sur ossature acier avec montage bridé, avec montants de hauteur 3 m espacés de 625 mm et fixés par pattes-équerres de hauteur 60 mm et de longueur 200 mm posées en quinconce et espacées de 1 m, Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1**

|                                | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------|------|------|
|                                |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                                |                    | II                                               | III  | IV   | II                                               | III  | IV   |
| Sollicitation traction (N)     | 2                  |                                                  | 1362 | 1405 |                                                  | 2483 | 2806 |
|                                | 3                  | 1362                                             | 1405 | 1149 | 2483                                             | 2806 | 3130 |
|                                | 4                  | 1546                                             | 1264 | 1642 | 3087                                             | 3443 | 3799 |
| Sollicitation cisaillement (N) | 2                  |                                                  | 216  | 216  |                                                  | 252  | 271  |
|                                | 3                  | 216                                              | 216  | 216  | 252                                              | 271  | 292  |
|                                | 4                  | 238                                              | 238  | 238  | 298                                              | 321  | 347  |

**Exemple de cheville répondant aux sollicitations du Tableau A1**

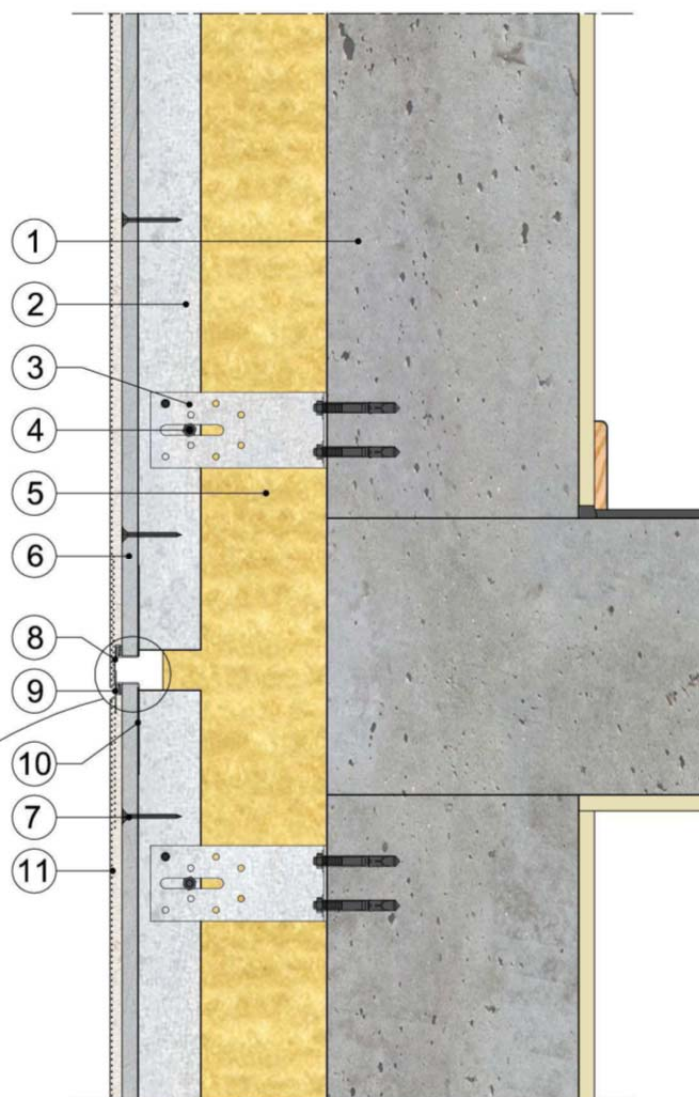
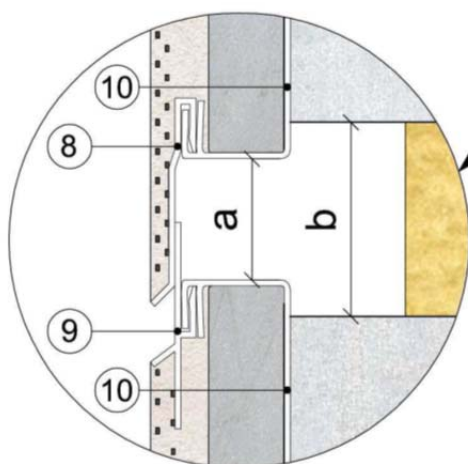
| Exemple de cheville sur béton : FM753 CRAK |                                                  |     |     |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|-----|
| Zones de sismicité                         | Classes de catégories d'importance des bâtiments |     |     |
|                                            | II                                               | III | IV  |
| 2                                          |                                                  | M8  | M8  |
| 3                                          | M8                                               | M8  | M10 |
| 4                                          | M10                                              | M10 | M10 |



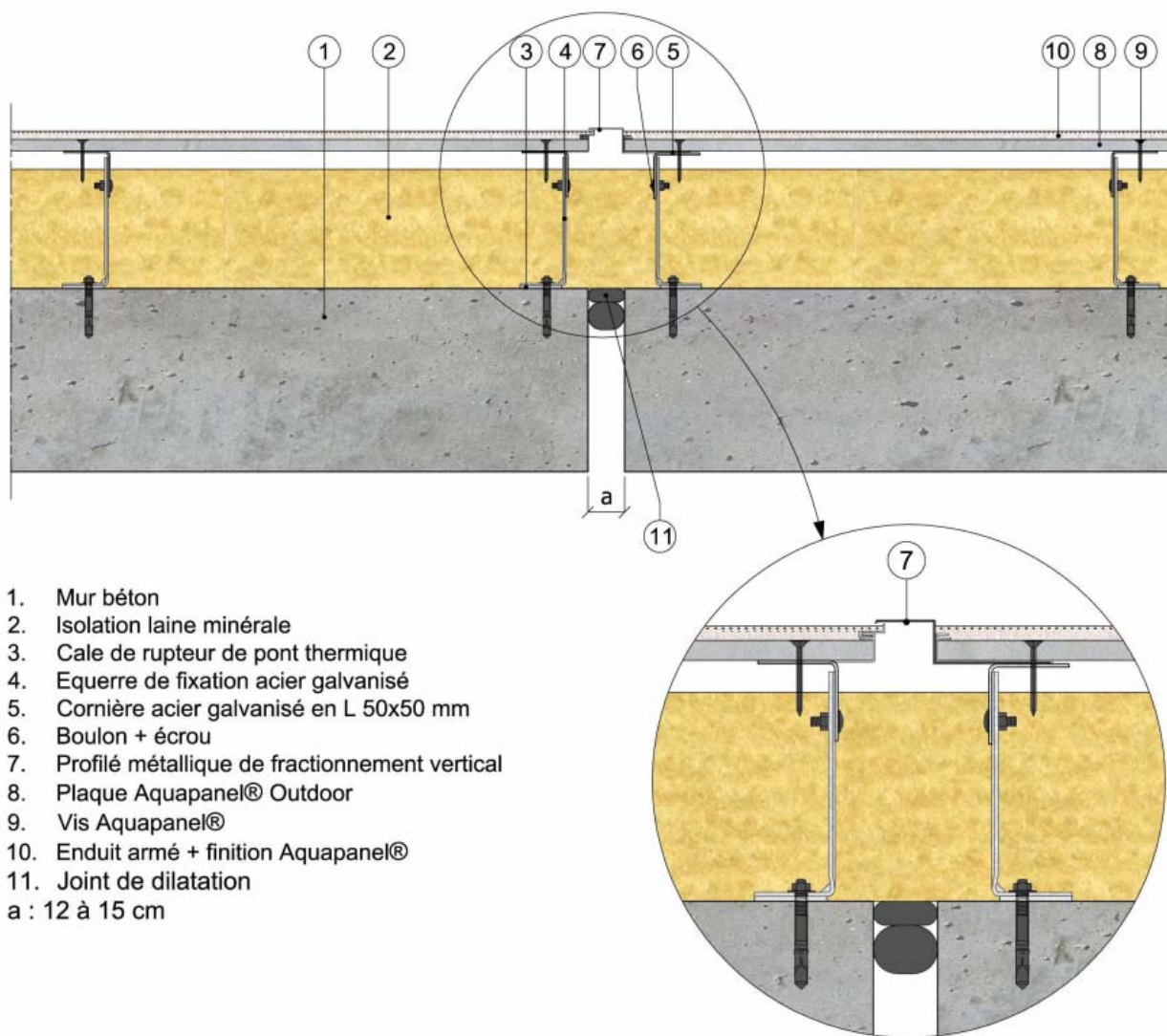
Domaine sans exigence parasismique

1. Mur béton
2. Cornière
3. Equerre de fixation
4. Boulon + Ecrou
5. Isolation laine minérale
6. Plaque Aquapanel® Outdoor
7. Vis Aquapanel®
8. Profilé de fractionnement haut
9. Profilé de fractionnement bas
10. Profilé de maintien
11. Enduit armé + finition  
Aquapanel®

$20 \leq a \leq 25 \text{ mm}$   
 $b \geq 20 \text{ mm}$



**Figure A1 – Fractionnement d'ossature sur bardage ossature acier**



**Figure A2 – Traitement joint de dilatation vertical en zones sismiques (ossature acier)**