

Sur le procédé

AQUAPANEL® Outdoor Finition Revêtements collés sur support béton

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en revêtement collé sur plaque

Titulaire(s) : Société Knauf

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêlage et vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Procédé de bardage rapporté constitué de plaques AQUAPANEL® Outdoor constituées d'un cœur de plaque en ciment en agrégats et armées sur chaque face d'un treillis de fibre de verre.

Les plaques sont vissées sur une ossature métallique ou bois fixée à la structure porteuse soit par l'intermédiaire d'équerres réglables lorsque présence d'un isolant, soit directement lorsqu'il n'y a pas d'isolant intermédiaire.

Une lame d'air continue est systématiquement ménagée entre l'isolant et face arrière du bardage.

Les panneaux sont jointoyés puis enduits à l'aide de l'Enduit de Base Aquapanel® armé d'un treillis de fibres de verre.

La finition est assurée par un système de revêtement collé conforme au NF DTU 52.2.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Supports : bois, acier et aluminium cf. § 2.2.4
- Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.8
- Tenue aux chocs cf. § 1.2.1.9
- Tenue au vent cf. § 1.1.2 et tableaux 1 et 2
- Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux décrits au § 1.1.2 et tableau 3.
- Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.9 et 2.10.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Impacts environnementaux()	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Coordonnées.....	9
2.1.2.	Mise sur le marché.....	9
2.1.3.	Identification.....	9
2.1.4.	Stockage et manutention.....	10
2.2.	Description des composants.....	10
2.2.1.	Principe.....	10
2.2.2.	Description générale.....	10
2.2.3.	Eléments de bardage	10
2.2.4.	Ossatures.....	12
2.2.5.	Isolant.....	12
2.2.6.	Finition : Systèmes d'enduit de base	12
2.2.7.	Mortiers-colle	13
2.2.8.	Mortiers de jointoiement	13
2.2.9.	Revêtements céramiques et assimilés.....	14
2.2.10.	Accessoires associés.....	14
2.3.	Dispositions de conception.....	15
2.3.1.	Fixations sur béton et maçonnerie.....	15
2.3.2.	Ossature bois	15
2.3.3.	Ossature métallique.....	15
2.3.4.	Joint de fractionnement.....	16
2.4.	Conditions de mise en œuvre.....	16
2.4.1.	Calepinage et pontage des jonctions.....	16
2.4.2.	Application de l'enduit de base	16
2.4.3.	Mise en œuvre des revêtements céramiques et assimilés	16
2.5.	Isolation thermique.....	16
2.6.	Mise en œuvre	16
2.6.1.	Principes généraux de pose.....	16
2.6.2.	Opération de pose.....	16
2.6.3.	Mise en place des ossatures.....	17
2.6.4.	Pose des plaques AQUAPANEL® Outdoor.....	17
2.6.5.	Compartimentage de la lame d'air dans les angles	18
2.6.6.	Ventilation de la lame d'air	18
2.6.7.	Pose en linteau et retombée.....	18
2.6.8.	Points singuliers.....	18
2.6.9.	Mise en œuvre de la finition	19
2.7.	Entretien et réparation.....	23

2.7.1.	Entretien et rénovation d'aspect	23
2.7.2.	Réfection des dégradations	23
2.8.	Traitement en fin de vie	23
2.9.	Assistance technique	23
2.10.	Principes de fabrication	23
2.10.1.	Plaque AQUAPANEL® Outdoor	23
2.10.2.	Enduits KNAUF	24
2.10.3.	Mortiers-colles	24
2.10.4.	Mortiers de jointoiement	24
2.11.	Contrôle de la production	24
2.11.1.	Plaque AQUAPANEL® Outdoor	24
2.11.2.	Enduits	24
2.11.3.	Mortiers-colles	24
2.11.4.	Mortiers de jointoiement	24
2.12.	Mention des justificatifs	25
2.12.1.	Résultats expérimentaux	25
2.12.2.	Références chantiers	25
	Schéma du Dossier Technique	26

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 26 mars 2024, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

- La mise en œuvre du bardage Aquapanel® Outdoor finition revêtement collé est prévue sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée.
- La hauteur de pose des revêtements collés est limitée à 28 m (cf. §7 du NF DTU 52.2 P1.1.2) et à 900 m d'altitude au plus (cf. §1 du NF DTU 52.2 P1.1.2).
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 1 et 2.

Entraxe vertical entre fixation (mm)	Entraxe horizontal maximal des montants	
	400 mm	600 mm 625 mm (cf. 2.2.4.1)
220	855 Pa	570 Pa
200	941 Pa	627 Pa
175	1075 Pa	717 Pa
150	1254 Pa	836 Pa
125	1505 Pa	1003 Pa
100	1881 Pa	1243 Pa

Tableau 1 - Valeurs admissibles sous vent normal pour ossatures bois et acier

Entraxe verticale entre fixation (mm)	Entraxe horizontal maximal des montants	
	400 mm	600 mm 625 mm (cf. § 2.2.4.1)
220	1115 Pa	697 Pa

Tableau 2 - Valeurs admissibles sous vent normal pour ossature aluminium

- Distance au bord de plaque 15 mm verticalement et horizontalement.
- Le procédé de bardage rapporté Aquapanel® Outdoor peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau 3 du 1.2.1.5 (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des

informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.2. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.3. Stabilité

Le bardage Aquapanel® Outdoor Finition Revêtement Collé ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

1.2.1.4. Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Le procédé a été évalué selon le §5.3 de l'Instruction Technique n° 249 de 2010 relative aux façades ainsi qu'aux objectifs fixés par le Code de la Construction et de l'Habitation et bénéficie ainsi d'une appréciation de laboratoire.

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 :

- Classement de réaction au feu du parement extérieur cité au § 2.11.1 du Dossier.
- Masse combustible de la plaque seule : 0,197 MJ/m².
- Masse combustible du système plaque enduite : 8 MJ/m²
- Le procédé dispose d'une Appréciation de laboratoire Efectis EFR-14-001516-Revision 4

1.2.1.5. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage Aquapanel Outdoor peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis dans le tableau ci-dessous :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1				
2				
3		❶		
4		❶		
	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
	Pose non autorisée			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Tableau 3 - Pose en zone sismique

1.2.1.6. Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).

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 (pattes-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4

du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

1.2.1.8. Etanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support,

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante compte-tenu du traitement des joints, et de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'étanchéité.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

1.2.1.9. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Aquapanel® Outdoor correspondent, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546_V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en difficilement remplaçable.

1.2.1.10. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

La fabrication des plaques Aquapanel® Outdoor fait l'objet d'un autocontrôle systématique dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine et régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le mortier colle Webercol Flex de la société Saint Gobain Weber France bénéficie d'un certificat QB11 en cours de validité.

Le mortier colle 572 Proliflex XL de la société Sika France SAS bénéficie d'un certificat QB11 en cours de validité.

1.2.1.11. Fourniture

Les éléments fournis par la Société KNAUF comprennent les plaques et les vis de fixation des plaques.

Les éléments de l'ossature (chevrons, équerres de fixation, isolant, chevilles, habillages complémentaires) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

Les éléments liés aux revêtement collé (mortiers-colles, mortiers de jointoiements, revêtements et profilés de finitions) sont directement approvisionnés par le poseur conformément au présent avis technique.

1.2.1.12. Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant le respect des conditions de pose et des étapes suivantes :

- Reconnaissance préalable du support,
- Calepinage des éléments et profilés complémentaires
- Application de l'enduit de base
- Collage et jointoiement des revêtements
- Vérification de la mise en œuvre du revêtement selon le §7.3.4 du NF DTU 52.2 P1-1-2

La Société KNAUF apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

1.2.2. Durabilité

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

1.2.3. Impacts environnementaux⁽¹⁾

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour ce procédé mentionnée au § 2.1.3.1 du Dossier Technique qui intègre la fourniture et la mise en œuvre des plaques AQUAPANEL® OUTDOOR, les vis AQUAPANEL® et du traitement des joints par enduit à joint armé.

Le périmètre de cette DE n'intègre ni la fourniture, ni les opérations de pose des montants d'ossature, de l'isolation thermique, du système d'enduits, ni des accessoires de pose (cornières, profilés, bavettes...). Pour une Analyse du Cycle de Vie (ACV) du bâtiment, ces contributions doivent être considérées séparément.

Le produit AQUAPANEL® OUTDOOR fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) n° 20230734488. Cette DE a été établie le 21/09/2023 par KNAUF et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé .

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le système complet est sous la responsabilité du lot façade et doit être posé par une seule entreprise qui peut sous-traiter l'application de l'enduit et le collage des revêtements.

Ce procédé a fait l'objet d'une consultation du Groupe Spécialisé n° 13 pour l'évaluation des systèmes de revêtement appliqués sur plaques AQUAPANEL® Outdoor.

Le respect de l'Appréciation de laboratoire et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales à respecter, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie (cf. §3 du e-cahier CSTB 3800_V1).

Le procédé fait l'objet de l'Appréciation de Laboratoire n° EFR-14-001516 – Révision 4). Certaines dispositions décrites dans cette APL ne sont pas visées dans le présent Avis Technique (cf. e-cahier CSTB 3800_V1). En l'état, comme pour toutes les Appréciations de Laboratoire présentant des dispositions de mise en œuvre non décrites dans les avis techniques des procédés, le Groupe Spécialisé n°2.2 rappelle qu'elles ne traitent que les performances de résistance au feu et n'ont pas vocation à justifier de la stabilité de l'ouvrage bardage. Si des dispositions non visées par le présent Avis technique sont utilisées, une remise en cause de la stabilité de l'ouvrage bardage ne peut pas être exclue.

Les joints de fractionnement de la peau de bardage doivent être prévus lors du calepinage initial (cf. §. 2.3.4).

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par déboutonnage de la plaque.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire(s) : Société KNAUF
Zone d'Activités
FR-68600 Wolfgantzen
Tél. : 08 09 40 40 68
Email : stk@knauf.com

Distributeur(s) : Société KNAUF
Zone d'Activités
FR-68600 Wolfgantzen
Tél. : 08 09 40 40 68
Email : stk@knauf.com
Internet : www.knauf.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011,

- La plaque AQUAPANEL® Outdoor objet de l'Evaluation Technique Européenne 07/0173, fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société KNAUF sur la base du Document d'Evaluation Européen 210024-00-0504 et fait l'objet d'une DdP et est identifiée par le marquage CE.
- L'enduit de jointoiement AQUAPANEL® - gris, fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société KNAUF sur la base de la norme harmonisée EN 998-1 :2016 et est identifié par le marquage CE.
- L'enduit de base façade AQUAPANEL® - blanc, fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société KNAUF sur la base de la norme harmonisée EN 998-1 :2016 et est identifié par le marquage CE.
- Les vis TTPC AQUAPANEL® font fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société KNAUF sur la base de la norme harmonisée EN 14566 :2008+A1 :2009 et sont identifiées par le marquage CE.
- Le mortier colle Webercol Flex fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Saint-Gobain Weber sur la base de la norme harmonisée EN 12004-1 :2017 et est identifié par le marquage CE.
- Le mortier d'enduit Parement grain fin fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Saint-Gobain Weber sur la base de la norme harmonisée EN 998-1 :2016 et est identifié par le marquage CE.
- Le mortier d'enduit Parement grain fin projeté fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Saint-Gobain Weber sur la base de la norme harmonisée EN 998-1 :2016 et est identifié par le marquage CE.
- Le mortier colle 572 Proliflex XL fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Sika France SAS sur la base de la norme harmonisée EN 12004-1 :2017 et est identifié par le marquage CE.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Plaques AQUAPANEL® Outdoor

Elles sont identifiées par un marquage du nom commercial AQUAPANEL® Outdoor, du lieu de fabrication et de la date de fabrication.

2.1.3.2. Fixations des plaques

Elles sont identifiées par le nom du produit, dimensions et adresse du fabricant.

2.1.3.3. Enduits

Le système d'enduit KNAUF est identifié par le nom du produit, date d'emballage, adresse du fabricant.

2.1.3.4. Mortiers-colle

L'identification sur les sacs des mortiers colles Webercol flex de la société Saint Gobain Weber France et 572 Prolifex XL de la société Sika France SAS comporte le nom du produit, le numéro de lot et une date de fabrication.

2.1.3.5. Mortier de jointoiment

L'identification sur les sacs des mortiers de jointoiment Weberjoint flex, Parement grain fin, Parement grain fin projeté de la société Saint Gobain Weber France et 5045 Prolijoint Souple, Parjoint et Prolijoint Rustic de la société Sika France SAS comporte le nom du produit, le numéro de lot et une date de fabrication

2.1.4. Stockage et manutention

Concernant le transport, la manipulation, et le stockage, on se reportera à la fiche technique éditée par le fabricant et qui prescrit notamment :

- Les plaques doivent être stockées à l'horizontale sur des supports d'appuis plans et stables
- Les plaques devront reposer sur toute leur surface.
- Les plaques restantes devront être protégées des intempéries.
- Les plaques sont transportées sur champs ou à l'aide d'un chariot porte-panneaux ; sur chariot élévateur les plaques seront transportées sur palette
- Les mortiers-colles et mortiers de jointement sont conservés dans leur emballage d'origine fermé à l'abri des intempéries.

2.2. Description des composants

2.2.1. Principe

Procédé de bardage rapporté constitué de plaques AQUAPANEL® Outdoor constituées d'un cœur de plaque en ciment en agrégats et armées sur chaque face d'un treillis de fibre de verre.

Les plaques sont vissées sur une ossature métallique ou bois fixée à la structure porteuse, soit par l'intermédiaire d'équerres réglables lorsque présence d'un isolant, soit directement lorsqu'il n'y a pas d'isolant intermédiaire. Une lame d'air continue est systématiquement ménagée entre l'isolant et face arrière du bardage.

Les panneaux sont jointoyés puis enduits à l'aide de l'Enduit de Base Aquapanel® armé d'un treillis de fibres de verre.

La finition est assurée par un système de revêtement collé conforme au NF DTU 52.2.

2.2.2. Description générale

- Le procédé Aquapanel® Outdoor est un système complet de bardage comprenant :
- L'ossature comprenant les dispositifs de fixations et les montants bois ou acier
- L'isolation thermique complémentaire éventuelle
- Les mortiers-colles et enduits de jointoiment cités au § 2.2.6
- Les éléments de bardage
 - Plaques AQUAPANEL® Outdoor
 - Système de jointoiment
 - Les vis de fixation
 - Tasseaux ou chevrons
 - Les profilés de finition du bardage
- La finition
 - Le sous enduit AQUAPANEL®
 - Les mortiers-colles et enduits de jointoiment cités au § 2.2.6
 - Les profilés de finition du revêtement

2.2.3. Eléments de bardage

2.2.3.1. Plaque AQUAPANEL® Outdoor

Les plaques Aquapanel® Outdoor sont composée de ciment Portland, adjuvants et de charges (Calcaire et Perlites). Les faces avant et arrière sont armées par un treillis en fibre de verre conformément au l'AT 2.2/12-1529_V4.

Dimensions nominales (mm) *	900 x 1200	1200 x 2000
	900 x 2400	1200 x 2400
	900 x 2500	1200 x 3000
Epaisseur (mm)	12,5 ± 1.25	
Masses surfaciques nominales (kg/m²)	15 ± 2,2	
Classement au feu (Plaque) EN 13501	A1 – Non combustible	
Module d'élasticité E (MPa) selon NF EN 12467	≥ 3000	
Module de flexion (MPa) selon NF EN 12467	≥ 7	
Dilatation thermique (m/m.K)	7. 10 ⁻⁶	
Conductivité thermique (W/mK) selon EN ISO 10456	0.35	

* Les tolérances sont indiquées aux tableaux 5 et 6

Tableau 4 - Caractéristiques des Plaque AQUAPANEL® Outdoor

D'autres formats de longueur inférieure à 3000 mm sont disponibles sur demande.

Longueur nominale (mm)	Longueur cible (mm)	Tolérance (mm)	
≤ 3000	Longueur nominale – 3	900 ≤ L ≤ 1000 :	ΔL = ±3
		1000 ≤ L ≤ 1600 :	ΔL = ±3% x L
		L ≥ 1600	ΔL = ±5

Tableau 5 - Tolérances sur les longueurs nominales pour la plaque ciment AQUAPANEL® Outdoor

Largeur nominale (mm)	Largeur cible (mm)	Tolérance (mm)
900	897	Δl = ±3
1200	1197	Δl = ±3,6

Tableau 6 - Tolérances sur les largeurs nominales pour la plaque ciment AQUAPANEL® Outdoor

2.2.3.2. Joints de plaques

Le traitement des joints est réalisé à l'aide d'un enduit de jointoiment gris base ciment armé avec une bande fibres de verre.

2.2.3.2.1. Enduit à joint

Enduit sous forme de poudre à base de ciment gris, charges, copolymère d'acétate de polyvinyle en sac de 20 kg.

Nom commercial : enduit à joint gris AQUAPANEL®.

Consommation : 0,7 kg/m²

2.2.3.2.2. Bande à joint

Bande de 100 mm de largeur et 0,5 mm d'épaisseur, de couleur bleue en fibres de verre à mailles protégées du milieu alcalin par enrobage de résine.

Nom commercial : bande à joint AQUAPANEL®.

Consommation (quantité appliquée) : 160g/m²

2.2.3.3. Fixations des plaques dans l'ossature (fournies par le titulaire)

2.2.3.3.1. Sur ossature bois

Vis Maxi AQUAPANEL® pointe-clou conçues pour la fixation sur ossatures bois (3.9 x 39 et 55mm).

Vis à double filet à tête conique et pointe-clou protégées de la corrosion (vis chromâtée – résistance au brouillard salin de 720h).

Valeur caractéristique P_K selon la norme NF P 30-310 : 2150 N sur support bois pour un ancrage de 30 mm.

Nom commercial : Vis TTPC AQUAPANEL®.

2.2.3.3.2. Sur ossature acier

Vis Maxi AQUAPANEL® pointe foret conçue pour la fixation sur ossatures acier (3.9 x 25 mm ou 3.9 x 39mm).

Vis à double filet à tête conique et pointe foret protégée de la corrosion (vis chromâtée – résistance au brouillard salin de 720h).

Nom commercial : Vis TTPF AQUAPANEL®.

2.2.3.3.3. Sur ossature aluminium

Vis AQUAPANEL® façade alu conçues pour la fixation sur ossature aluminium d'épaisseur comprise entre 2,5 et 3 mm.

Vis autoperceuse en acier inoxydable A2.

Nom commercial : Vis AQUAPANEL® façade alu.

2.2.4. Ossatures

2.2.4.1. Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V3), renforcées par celles ci-après.

Les chevrons doivent ainsi respecter les caractéristiques minimales suivantes :

- Mécanique : Classe C18 selon la norme NF EN 338
- Durabilité : Classe de risque : 2 selon la norme NF 335
- Humidité : le taux d'humidité au plus égal à 18% en poids lors de la mise en œuvre
- Largeur minimale d'appuis : 60mm.
- Longueur maximale : 5,40 m

Les pattes de fixations seront dimensionnées de telle sorte que la flèche verticale F_d soit inférieure à 1 mm

2.2.4.2. Ossature métallique

2.2.4.2.1. Généralités

La conception et la mise en œuvre de l'ossature métallique seront conformes aux prescriptions du document « Règles 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_V3), renforcées par celles ci-après.

L'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Les composants de l'ossature peuvent être :

- en acier protégé contre la corrosion par galvanisation ou métallisation les épaisseurs minimales des revêtements selon les atmosphères doivent satisfaire les tableaux de l'annexe E du e-cahier 3194_V3
- en alliage d'aluminium.

Les pattes de fixations seront dimensionnées de telle sorte que la flèche verticale F_d soit inférieure à 1 mm

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose.

2.2.4.2.2. Ossature acier

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

Caractéristiques de l'ossature :

- Nuance d'acier : S 220 GD minimum
- Epaisseur : 15 ou 20/10ème en fonction de la section
- Section : en forme de cornière (L), C, T, Zéd(Z), d'oméga (Ω) ou carrée.
- Largeur d'appui 55 mm
- Protection : Z275 minimum

2.2.4.2.3. Ossature aluminium

L'ossature aluminium sera de conception librement dilatable et de longueur maximale 3 m.

Caractéristiques de l'ossature :

- Série 3000 minimum
- Limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- Epaisseur : 20/10ème minimum
- Section : T, L ou oméga (Ω)
- Largeur d'appui 55 mm

2.2.5. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316_V3 ou Cahier du CSTB 3194_V3.

2.2.6. Finition : Systèmes d'enduit de base

2.2.6.1. Armature (fournie par le titulaire)

Armature normale (R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain-Adfors) faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

T=3 Ra=1 M=2 E=2

Treillis de couleur bleue pour une utilisation en partie courante.

Conditionnement : rouleau de 1 x 50 m.

Nom commercial : Treillis Extérieur Aquapanel® (quantité appliquée 160 à 200 g/m²)

Décrit dans l'AT 2.2/12-1529_V1.

2.2.6.2. Enduit de base (fourni par le titulaire)

Poudre à mélanger avec 25 % en poids d'eau, à base de ciment blanc, charges calcaires et siliceuses, résine vinylique et d'adjuvants spécifiques.

Identification :

- Densité (kg/m³) : 1250
- Taux de cendres (%) :
 - à 450°C : 98,0
 - à 900°C : 85,5

Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Nom commercial : Enduit de base façade AQUAPANEL®: (quantité appliquée 8,0 kg/m² humide)

2.2.7. Mortiers-colle

Webercol Flex de la société SAINT-GOBAIN WEBER

- Colle en poudre déformable à base de liants hydrauliques, , prête à gâcher, classée C2S1 -E pour l'emploi en façade selon la norme NF EN 12004-1 et bénéficiant d'un certificat QB11 en cours de validité.
- Conditionnement : sacs de 25 kg
- Consommations : La consommation de colle et le mode d'encollage sont définis au tableau 9 du dossier technique.

572 Proliflex XL

- Colle poudre déformable à base de liants hydrauliques prêt à gâcher, classé C2S1 -E pour l'emploi en façade selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB11 en cours de validité.,
- Conditionnement : sacs de 25 kg
- Consommations : La consommation de colle et le mode d'encollage sont définis au tableau 9 du dossier technique.

2.2.8. Mortiers de jointoiement

2.2.8.1. Mortiers de jointoiement de la société SAINT-GOBAIN WEBER France

Weberjoint flex

Poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques prête à gâcher conforme à la norme NF EN 13888.

Classification : CG2 WA selon NF EN 13888

Caractéristiques :

- Poudre :
 - Masse volumiques (kg/m3) : 1410
 - Taux de cendre :
 - 450°C : 98.4%
 - 900°C : 91.9%
- Largeur des joints : conforme au NF DTU 52.2
- Conditionnement : sacs de 25 kg, 5kg

Parement grain fin

Poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec l'eau conforme à la norme NF EN 998-1.

Classification : CR W1 selon la norme NF EN 998-1

Pour les matériaux poreux (Plaquettes de terre cuite...)

Caractéristiques :

- Poudre :
 - Masse volumiques (kg/m3) : 1420
 - Taux de cendre :
 - 450°C : 99.9 %
 - 900°C : 85.7 %
- Largeur des joints : conforme au NF DTU 52.2
- Conditionnement : sacs de 25 kg

Parement grains fin projeté

Poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec l'eau conforme à la norme NF EN 998-1.

Classification : CR W1 selon la norme NF EN 998-1

Caractéristiques :

- Poudre :
 - Masse volumiques (kg/m³) : 1400 ± 100
 - Taux de cendre :
 - 450°C : 99.8 %
 - 900°C : 82.1 %
- Largeur des joints : conforme au NF DTU 52.2
- Conditionnement : sacs de 25 kg

2.2.8.2. Mortier de jointolement de la société Sika France SAS

5045 Prolijoint Souple

Poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau conforme à la norme NF EN 13888

Classe : CG2WA selon la NF EN 13888

Caractéristiques :

- Caractéristiques de la poudre :
 - Masse volumiques (kg/m³) : 1600
 - Taux de cendres à 450°C : 92,5 %
 - Taux de cendres à 900 °C : 91,0 %
- Largeur des joints : conforme au NF DTU 52.2
- Conditionnement : sacs de 20 kg

Parjoint

Poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau conforme au NF DTU 20.1

Caractéristiques :

- Poudre :
 - Masse volumiques (kg/m³) : 1400
 - Taux de cendres à 450°C : 99,5 %
 - Taux de cendres à 900 °C : 95,5 %
- Largeurs des joints : conforme au NF DTU 52.2
- Conditionnement : sacs de 30 kg

547 Prolijoint Rustic

- Poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau conforme à la norme NF EN 13888.
 - Classe : CG2WA selon la NF EN 13888
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Masse volumiques (kg/m³) : 1500
 - Taux de cendres à 450°C : 99,5 %
 - Taux de cendres à 900 °C : 99,5 %
- Largeurs des joints : conforme au NF DTU 52.2

2.2.9. Revêtements céramiques et assimilés

Tous les éléments de revêtement indiqués dans la partie P1-1-2 : Cahier des Clauses techniques types pour les murs extérieurs du NF DTU 52.2 (P61-204) peuvent être mis en œuvre sur le système Aquapanel® Outdoor :

- Carreaux céramiques conformes à la norme NF EN 14411 et présentant un comportement satisfaisant au gel (NF EN ISO 10545-12)
- Produits verriers : Pâtes de verres conformes à la norme NF P 61-341 et émaux de Briare (Trame sur belle face - Dimension inférieure à 120 cm²)
- Plaquettes de terre cuite conformes à la norme NF P 13-307.
- Pierres Naturelles conforme au NF DTU 52.2 et à la norme NF B 10-601 à l'exclusion des matériaux clivables (schistes, ardoises...)

Les caractéristiques définies dans le NF DTU 52.2 seront renforcées par des spécifications suivantes :

- Dimension maximale des éléments de revêtement : 1100 cm² pour les carreaux céramiques et les pierres naturelles

2.2.10. Accessoires associés

Les accessoires de finitions du bardage Aquapanel Outdoor sont :

- Profilé d'angle entoile PVC AQUAPANEL® Outdoor (Angle sortant)
- Profilé de dilatation d'angle PVC AQUAPANEL® Outdoor (Angle rentrant)
- Profilé goutte d'eau PVC AQUAPANEL® Outdoor
- Profilé d'arrêt PVC AQUAPANEL® Outdoor

- Profilé de maintien PVC AQUAPANEL® Outdoor
- Profilé de fractionnement PVC haut pour plaque AQUAPANEL® Outdoor
- Profilé de fractionnement PVC bas pour plaque AQUAPANEL® Outdoor
- Profilé creux de fractionnement PVC pour plaque AQUAPANEL® Outdoor
- Profilé universel AQUAPANEL® PVC pour goutte d'eau, arrêt et fractionnement

Les profilés métalliques sont conformes au NF DTU 31.2 P1.

- Profilé de finition pour revêtement collé :
 - Profilé d'angles
 - Profilés de protection mécanique des angles
 - Profilés de protection des arêtes et tranches des éléments de revêtement

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Fixations sur béton et maçonnerie

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2).

2.3.2. Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V3), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être au maximum de :
 - 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm en pose horizontale ou de largeur 1200 mm en pose verticale
 - 625 mm pour les plaques de longueur 2500 mm en pose horizontale ou largeur 1250 mm en pose verticale.

Cas de la pose directe :

- Elle est autorisée sur les supports bois conforme au Cahier du CSTB 3316_V3.
- Les tolérances de planéité du support en béton doivent être inférieures à 8 mm sous la règle de 2 mm.
- Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

2.3.3. Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée et/ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles 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_V3), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres 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 :
 - 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm
 - 625 mm pour les plaques de longueur 2500 mm

On veillera à la compatibilité électrochimique des différents composants (profils d'ossature, pattes de fixation, organes de liaison, profilés complémentaires ...).

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 S.A.S.

2.3.4. Joint de fractionnement

Les joints de fractionnement de la peau de bardage doivent être prévus lors du calepinage initial. Par ailleurs, ces fractionnements pourront correspondre aux fractionnements nécessaires pour le revêtement collé.

2.4. Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose.

2.4.1. Calepinage et pontage des jonctions

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les plaques Aquapanel® Outdoor est exclu.

2.4.1.1. Pose directe sur le support sans isolant préalable

Les tolérances de planéité des parois support doivent être inférieures à 8 mm sous la règle de 2 m.

2.4.2. Application de l'enduit de base

Les composants visés sont applicables moyennant le respect des dispositions définies au § 8 du Dossier Technique.

La mise en œuvre de l'enduit de base se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035-V3), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ». L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base Enduit De Base Aquapanel® doit être de 3 mm.

Lors de vérification ultérieure sur la couche de base Enduit De Base Aquapanel®, une valeur de 20 % inférieure à cette valeur minimale peut être exceptionnellement acceptée ponctuellement.

2.4.3. Mise en œuvre des revêtements céramiques et assimilés

Les formats des éléments de revêtement céramique ou assimilés ou des pierres naturelles ne doivent pas dépasser 1100cm².

La pose s'effectue uniquement avec les mortiers colles Webercol Flex de la société Saint Gobain Weber France et 572 Proliflex XL de la société Sika France SAS.

2.5. Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316_V3)
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles 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_V3).

2.6. Mise en œuvre

2.6.1. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable des ossatures est des plaques doit être prévu.

Les plaques sont mises en œuvre soit horizontalement, perpendiculairement aux montants de l'ossature réalisée.

Les joints verticaux entre plaques sont réalisés au droit des montants.

Enfin, entre chaque rangée de plaque qu'elles soient mises en œuvre verticalement ou horizontalement, la pose doit être réalisée à joints décalés. Ce décalage doit être supérieur ou égal à un entraxe de montants de l'ossature (et toujours être un multiple de l'entraxe de l'ossature support, cf. figure 7).

2.6.2. Opération de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

1. Traçage et repérage
2. Mise en place des équerres et des éventuelles bavettes de recoupement,
3. Mise en place de l'isolation,
4. Mise en place des profilés de fixation
5. Fixation des plaques sur l'ossature,
6. Traitement des joints de plaques

7. Traitement des points singuliers
8. Mise en œuvre de l'enduit de base
9. Mise en œuvre des éléments de revêtement collé.

2.6.3. Mise en place des ossatures

Mise en place des montants verticaux conformément aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316_V3 et du Cahier du CSTB 3194_V3 renforcées par les recommandations ci-après :

Entraxe maximum de l'ossature :

- 625 mm pour les plaques de longueur 2500 mm.
- 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm.
- 450 mm pour les plaques posées verticalement de largeur 900mm

Cas de l'ossature aluminium :

- La conception sera librement dilatable.
- Longueur maximale des profilés est de 3m.

Cas de l'ossature acier :

- La conception sera bridée.
- Longueur maximale des profilés est de 6m

2.6.4. Pose des plaques AQUAPANEL® Outdoor

Un calepinage préalable doit être prévu.

Les plaques sont mises en œuvre :

- soit parallèlement (pose verticale),
- soit perpendiculairement (pose horizontale)

aux montants verticaux réalisée.

Elles sont solidarisées à l'ossature support de bardage à l'aide des vis décrites dans le § 2.2.3.3 (choix adapté en fonction de la nature de l'ossature mise en œuvre).

Il est nécessaire de commencer par solidariser le centre de la plaque puis de progresser en direction des extrémités et des arêtes de plaques.

Lors du montage, la plaque doit être conservée au contact de l'ossature support.

De plus, il faut veiller à conserver un espace entre chaque plaque de 3 à 5 mm (cf. fig. 6a). Afin de respecter cette consigne, il est recommandé d'utiliser des écarteurs – par exemple cales de bois glissées entre les plaques.

Enfin, entre chaque rangée de plaque, la pose doit être réalisée à joints décalés. Le décalage doit être supérieur ou égal à un entraxe de montants de l'ossature dans le cas de la mise en œuvre horizontal, et d'une distance de 400 mm minimum pour la pose verticale. (cf. fig. 6b)

Le vissage des plaques doit respecter les côtes suivantes (cf. fig. 6b) :

- Entraxe vertical des vis \leq à 220 mm
- Entraxe horizontal des vis est fonction de l'entraxe des montants d'ossature ;
- Distance aux bords de plaques (arrêtes) \geq 15 mm.

2.6.4.1. Pontage des profilés

Lorsque les plaques doivent ponter les profilés, il convient de s'assurer que les plaques soient maintenues par 3 vis minimum sur chacun des profilés et une dimension de plaque de 300 mm minimum (cf. fig. 8).

Dans le cas des profilés aluminium de longueur maximum de 3 m aboutés, les plaques peuvent ponter les ossatures, dans la limite de 15 m maximum. Il convient de placer le point fixe au milieu de chaque profilé afin de limiter les dilatations en tête d'ossatures. Les plaques qui pontent les deux profilés doivent être, à minima, en appuis sur 300 mm de profilés de part et d'autre du joint et fixées par 3 vis sur chacun des profilés.

2.6.4.2. Joint entre plaques

Le jointoiement doit être réalisé au maximum 7 jours après mise en place des plaques.

Pour assurer la protection optimale de l'ossature contre l'humidité, les joints de plaques doivent tous être obturés.

Ce traitement spécifique se réalise à l'aide de l'enduit à joint AQUAPANEL® gris.

Préparation de l'enduit à joint AQUAPANEL® gris :

- Mélanger la poudre avec environ 34 % en poids d'eau (soit environ 3,4 L par sac de 10 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Sa durée d'utilisation après gâchage est d'environ 45 minutes.

Remplir entièrement les joints à l'aide de l'enduit et maroufler immédiatement la bande à joint AQUAPANEL®. Cette bande doit être positionnée de manière à ce que le joint se trouve au niveau du milieu de la bande à joint AQUAPANEL®.

Recouvrir également les têtes de vis et éliminer les petites irrégularités par ponçage. Ainsi traitées, les plaques peuvent restées 6 mois avant mise en œuvre de l'enduit.

2.6.4.3. Traitements des ouvertures

Au droit des ouvertures (fenêtres ou portes), veiller à ce que les joints de plaques soient discontinus (non alignés avec les tableaux d'ouvertures) afin d'éviter d'avoir un joint filant horizontal ou vertical qui prolongerait l'encadrement de baie. La plaque AQUAPANEL® Outdoor découpée à cet effet ne doit pas avoir de dimensions inférieures à 200 mm (cf. fig. 20 à 24).

2.6.4.4. Mise en œuvre de plaques cintrées

Il est nécessaire de prévoir un gabarit pour s'assurer que les ossatures soient posées conformément à la courbe souhaitée.

Jusqu'à un rayon de courbure de 3 m, les plaques sont pré-cintrées manuellement à l'aide d'un gabarit (élément de bois présentant un rayon de courbure de 1 m environ (cf. fig. 36 à 39)). Des microfissures apparaissent à la surface de la plaque. Ces microfissures n'ont toutefois aucune incidence ni en termes de durabilité, de pérennité ou de résistance vis-à-vis des contraintes climatiques sur le système.

Les ossatures sont mises en œuvre à entraxe de 300mm. Les plaques sont ensuite vissées horizontalement directement sur les ossatures, l'entraxe entre les fixations entre vis sur un même montant restant de 220 mm maximum. Les plaques sont fixées en commençant par un appui en extrémité puis le centre de la plaque en s'assurant que la plaque soit en contact avec tous les montants verticaux et enfin le reste des fixations.

2.6.5. Compartimentage de la lame d'air dans les angles

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

2.6.6. Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre le nu externe de la paroi support ou de l'isolant et la face arrière du relief d'accroche. Elle doit comporter une épaisseur de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément au Cahier du CSTB 3316_V3 ou 3194_V3.

2.6.7. Pose en linteau et retombée

La mise en œuvre sur les linteaux d'ouverture ou sur la partie horizontale des retombées impose les dispositions particulières suivantes :

- Elle est limitée à la sous-face du linteau et sur une profondeur de débord de 600 mm
- L'entraxe des ossatures porteuses est limité à 400 mm,
- Les équerres sont doublées et posées dos à dos quelles que soient les ossatures,
- L'ossature sera dimensionnée à partir des performances au vent (cf. tableaux 1 et 2) en tenant-compte du poids des éléments de revêtement collé.

2.6.8. Points singuliers

Les figures 2, 9 et 25 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

2.6.8.1. Joint de fractionnement

Les joints de fractionnement dans l'enduit et dans la plaque correspondent et sont ménagés tous les 60 m² environ

Horizontalement : tous les 2 niveaux et au maximum 6 m.

Verticalement : Au plus tous les 10 m.

Ils sont réalisés à l'aide d'un profilé métallique protégé contre la corrosion ou un profilé PVC à garniture compressible.

2.6.8.2. Joint de dilatation

Le joint de dilatation du gros œuvre doit être reporté au niveau du bardage.

2.6.8.3. Raccordement entre finitions

L'application de toutes les zones en plaquettes et leur calfeutrement doit être réalisée préalablement à toutes les autres finitions.

2.6.8.4. Angles sortants ou rentrants

Les joints en mastic peuvent être remplacés, au droit des angles sortants ou rentrants du bâtiment, par des profilés d'angle spécifiques avec un matériau compressible incorporé.

2.6.8.5. Acrotère, arêtes supérieures du revêtement

Dans tous les cas, les acrotères sont protégés par des bavettes formant goutte d'eau ou par des éléments préfabriqués rapportés avec goutte d'eau.

Par ailleurs, les joints de fractionnement du support côté terrasse doivent être étanchés.

Les arêtes supérieures des surfaces verticales doivent être obligatoirement protégées par des dispositifs appropriés (par exemple, corniches, bandeaux ou bavettes), afin que l'eau de pluie soit éloignée du revêtement.

2.6.8.6. Désolidarisation

Au droit des ouvertures (fenêtres ou portes), veiller à ce que les joints de plaques soient discontinus (non alignés avec les tableaux d'ouvertures) afin d'éviter d'avoir un joint filant horizontal ou vertical qui prolongerait l'encadrement de baie.

Un joint doit être réalisé au mastic bénéficiant du Label SNJF 25 E ou 12,5 E au sens de la norme NF EN ISO 11600 à chaque zone de butée et à la jonction entre éléments de revêtement et dormants des menuiseries (voir NF DTU 52.2 P1 -2 (CGM)).

L'étanchéité à l'eau et à l'air entre les dormants des menuiseries et le gros œuvre doit avoir été réalisée préalablement.

La désolidarisation est nécessaire à toutes les jonctions avec le gros-œuvre par exemple : poteau – cheminée – menuiserie... De même, tous les angles intérieurs seront désolidarisés. Elle se fait soit à l'aide d'un profilé soit par mastic sur fond de joint.

2.6.8.7. Arêtes inférieures du revêtement

Un profilé goutte d'eau doit permettre à l'eau de s'écouler au-delà.

2.6.9. Mise en œuvre de la finition

2.6.9.1. Mise en œuvre de l'enduit de base

Après une période de pluie, laisser sécher les plaques au moins 1 h 30 avant application de l'enduit de base.

L'enduit de base utilisé est l'enduit Extérieur Aquapanel Blanc.

Préparation de l'enduit de base : Mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau froide d'Enduit Extérieur Aquapanel Blanc : (soit environ 6,3 L par sac de 25 kg).

Durée d'utilisation : 1 heure (Des récipients ou des outils mal nettoyés écourtent cette durée d'utilisation)

- Renfort des points singuliers :
- Avant d'enduire la totalité de la surface, il est nécessaire de renforcer :
- Les angles d'ouverture avec une bande d'armature Aquapanel® de 50 x30 cm noyée dans l'enduit
- Les angles extérieurs sont renforcés par un profilé d'angle entoilé.
- Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante :
- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passe (frais dans frais).
- Application d'une première passe d'épaisseur environ 4 à 5 mm à l'aide d'une taloche crantée 8 x 8 mm,
- Marouflage dans les 15 minutes suivantes maximum du Treillis Extérieur Aquapanel® avec un chevauchement de s lès de 10 cm, à l'aide d'une lisseuse,
- Application d'une seconde passe à la lisseuse, maximum 20 minutes après application de la 1ère passe, de manière à obtenir une épaisseur totale de 5 à 6 mm d'environ.
- Consommation : environ 6,3 kg/m² de produit en poudre.

L'aspect de surface de l'enduit sera conforme aux exigences du NF DTU 26.1 (enduits) et reprises dans le NF DTU 59.1. Les tolérances de planéité maximales seront de 5 mm sous l règle de 2 m et 2 mm sous le réglet de 0,20 m conformément aux tolérances de planéité indiquées dans le DTU 52.2 P1-1-2..

Nettoyer les outils et récipients à l'eau après utilisation.

Temps de séchage avant application des revêtements de céramiques et assimilés : 24h environ pour une température de 20°C. Cette durée est toutefois susceptible d'être plus longue en fonction de la température et de l'humidité de l'air.

2.6.9.2. Mise en œuvre des éléments de revêtement

2.6.9.2.1. Travaux préliminaires

Préalablement à l'exécution des travaux :

- Les plans de calepinage sont nécessaires
- La position et la nature des joints de fractionnement de la plaque, du revêtement de céramiques et assimilés (cf.§11.251) et de dilatation doivent être claires.

Eléments de revêtement à coller		Hauteur de façade H	
Nature	Surface (cm²)	H ≤ 6m	H ≤ 28 (y compris les 6 premiers mètres)
Mosaïque en pâte de verre ou émaux de Briare	S ≤ 120		X
Plaquettes murales de terre cuite	S ≤ 231		X
Carreaux de terre cuite	S ≤ 300		X
	300 < S ≤ 900	X	
Carreaux étirés ou pressés, à l'exclusion des carreaux B1a Pierres naturelles de porosité ouverte > 2%	S ≤ 1100		X
Carreaux pleinement vitrifiés B1a Pierres naturelles de porosité ouverte ≤ 2%	S ≤ 1100		X
Légende :			X
<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white; margin-right: 5px;"></div> X Pose collée admise			
<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: gray; margin-right: 5px;"></div> Pose collée non admise			

Tableau 7 - Limitation d'emploi des produits de collage en fonction de la hauteur des façades et de la surface des éléments de revêtement

2.6.9.2.2. Support

Au moment de l'application du mortier-collé, l'enduit de base AQUAPANEL Outdoor doit vérifier les conditions suivantes :

- Propre au moment de la pose,
- L'enduit doit être sec : le temps de séchage dépend des conditions atmosphériques, 24h environ à 20°C. Ce temps peut être variable en fonction des conditions atmosphériques.
- Propre au moment de la pose, et soigneusement dépoussiéré

2.6.9.2.3. Mise en œuvre des mortiers-colles

La mise en œuvre des mortiers-colles se fera conformément au NF DTU 52.2 partie 1-1-2.

Préparation

Le gâchage du produit est réalisé au malaxeur électrique lent (500 tr/min maximum) jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux. Un gâchage manuel est possible pour des petites quantités.

	572 Proliflex XL	
Taux de gâchage	24 à 26 %	soit 6 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg
Temps de repos En min	5	
Durée pratique d'utilisation à 20°C	Env. 2h	
Temps ouvert en min	30	
Temps d'ajustabilité en min	20	
Temps avant mise en œuvre des joints	Env. 24h	

Tableau 8 - récapitulatif des informations du mortier-collé 572 Proliflex XL

	Webercol Flex	
Taux de gâchage	22 à 24 %	soit 5,5-6 litre d'eau environ avec 25 kg
Temps de repos En min	5	
Durée pratique d'utilisation à 20°C	Env. 2h	
Temps ouvert en min	30	
Temps d'ajustabilité en min	20	
Temps avant mise en œuvre des joints	Env. 24h	

Tableau 9 - Récapitulatif des informations du mortier-colle Webercol Flex**Précautions d'utilisation**

- Températures d'utilisation comprises entre + 5°C et + 30°C.
- Ne pas appliquer sur support gelé, en cours de dégel ou sur support chaud
- Au-dessus de 25°C le délai de pose du revêtement est raccourci

Application

La mise en œuvre sera réalisée conformément au NF DTU 52.2 P1-1-2 :

- Appliquer le mortier-colle sur le support à l'aide d'une lisseuse sur une surface de 1 à 2 m², puis avec la taloche crantée adaptée, régulariser l'épaisseur.
- Dans le cas du double encollage, respecter les indications précédentes en procédant en plus au beurrage de l'envers du carrelage.
- Mettre en place le revêtement collé
- Presser le revêtement collé pour chasser l'air et assurer un bon transfert de la colle en exerçant une forte pression ou par battage à l'aide d'un maillet afin d'assurer un parfait transfert.
- Eliminer les traces de colle sur les carreaux à l'aide d'une éponge humide au fur et à mesure de l'application

La consommation minimale par le NF DTU 52.2 P1-1-2 sont données ci-dessous :

Surface S des éléments de revêtement (cm²)	S≤50	50<S≤300	300<S≤1200
Consommation de poudre (kg/m²)	3,5	6	7
Type d'encollage	Simple	Double	Double
La nomenclature des spatules est précisée dans le NF DTU 52.2 P1-2 (CGM)			

Tableau 10 - consommation minimale selon le NF DTU 52.2 P1-1-2**2.6.9.2.3.1. Mise en œuvre en pose cintrée**

Sur les surface cintrée la pose se fait systématiquement par double encollage.

La dimension horizontale maximale des éléments de revêtement collé admissible en fonction du rayon de courbure de la paroi sera conforme aux exigences du NF DTU 52.2 :

Rayon de courbure R (en cm)	100	140	250	300	360
dimension horizontale maximale l (en cm)	10	15	20	22	24

Tableau 11 – Dimension horizontale des éléments de revêtement selon le rayon de courbure**2.6.9.2.4. Mise en œuvre du mortier de jointoiement****2.6.9.2.4.1. Généralités**

L'ensemble des préconisations du NF DTU 52.2 P1-1-2 s'applique et notamment :

La pose à joint nul n'est pas admise.

La largeur nominale du joint ne peut être inférieure aux largeurs minimales augmentées de la tolérance de l'élément de revêtement précisées ci-après :

Type de carreaux	Largeur minimale de joint
Plaquettes murales de terre cuite, Carreaux de terre cuite Carreaux étirés (Groupe A et BIIa et plus) Autres carreaux Céramiques Pierres Naturelles	6mm
Mosaïques	4mm (Largeur imposée par la trame)

Tableau 12 - largeur des joints entre éléments de revêtement

2.6.9.2.4.2. Précaution d'emploi

- Température d'emploi : de + 5°C à +35°C
- Ne pas appliquer sur support gelé, en cours de dégel ou sur support chaud

2.6.9.2.4.3. Préparation

Mortiers de jointoiment Weber

	Weberjoint Flex	Parement grain fin	Parement grain fin projeté
Taux de gâchage	Env. 17%	16 à 20%	16 à 20%
Malaxeur à vitesse lente	Soit 4,3 litre par 25 kg	Soit 4 à 5 litre par 25 kg	Soit 4 à 5 litre par 25 kg
Temps de repos avant application	5 min	5 min	5 min
Durée pratique d'utilisation	45 min	45 min	45 min
Consommation*	0,5 à 2kg/m ²	0,3 à 4 kg/m ²	0,3 à 4 kg/m ²
*Valeurs indicatives qui doivent être adaptées en fonction du format et de l'épaisseur des carreaux et de la largeur du joint			

Tableau 13 - Préparation des mortiers de jointoiment Saint-Gobain Weber France

Mortiers de jointoiment Sika France SAS

	5045 Prolijoint Souple	Parjoint	547 Prolijoint Rustic
Taux de gâchage	Env. 20 à 26%	16 à 20%	10 à 14%
Malaxeur à vitesse lente	Soit 4,4 à 5,2 litre par 20 kg	Soit 5 à 6 litre par 30 kg	Soit 2,5 à 3,5 litre par 25 kg
Temps de repos avant application	-	5 min	5 min
Durée pratique d'utilisation	45 min	1 à 2 heures	1 à 2 heures
Consommation	0,3 à 3 kg/m ²	0,3 à 7 kg/m ²	0,3 à 10 kg/m ²
*Valeurs indicatives qui doivent être adaptées en fonction du format et de l'épaisseur des carreaux et de la largeur du joint			

Tableau 14 - Préparation des mortiers de jointoiment Sika France SAS

2.6.9.2.4.4. Application

Les joints sont réalisés à l'aide des mortiers de jointoiment listés proposés dans le présent avis technique selon les prescriptions du DTU 52.2.

2.7. Entretien et réparation

2.7.1. Entretien et rénovation d'aspect

Il s'agit ici de salissures consécutives à la pollution atmosphérique ou au rejaillissement de terre en partie basse ainsi que ceux recouverts de micro-organismes (algues).

Elles peuvent être traitées selon l'une des méthodes qui suivent :

- Entretien par lavage : dans de très nombreux cas, un simple lavage à l'eau sous faible pression, additionnée ou non d'un détergent peu agressif et adapté, suivi d'un rinçage peut redonner un aspect satisfaisant.
- Elimination des micro-organismes : de nombreux produits sont proposés pour le traitement des systèmes contaminés par les micro-organismes, généralement formulés à partir de composés organiques en dispersion aqueuse. Ils sont généralement appliqués de préférence sur des surfaces préalablement nettoyées par lavage et débarrassées au maximum de leurs salissures, à l'aide d'un rouleau ou d'une brosse. Après une action de quelques jours à l'abri de la pluie, l'élimination des micro-organismes s'opère seule ou à l'aide d'un brossage en fonction des produits.

2.7.2. Réfection des dégradations

- Ces dégradations résultent généralement d'actes de vandalisme (chocs, perforations, arrachement...) :
- Réfection du revêtement collé : dans le cas de dégradations de la finition, le remplacement des éléments de revêtement collé se fait simplement à l'aide des mortiers colles et de jointoiement de l'avis technique.
- Réfection de chocs important mais localisés et affectant la plaque Aquapanel Outdoor : il faut remplacer la plaque abîmée.
 - Délimiter une surface carrée ou rectangulaire au-delà de la dégradation jusqu'à retrouver les profilés verticaux supports. Découper ensuite à la disqueuse l'enduit et la plaque sans altérer en aucune façon les profilés jusqu'à mi largeur des profilés.
 - Dégager les éléments de revêtement collé-sur une quinzaine de centimètre supplémentaire minimum (en fonction des dimensions des éléments de revêtement collé)
 - dégager l'armature en place sur environ 10 cm à partir des bords de la découpe puis dégrader le revêtement existant dans la partie ainsi dégagée.
 - Découper une plaque Aquapanel Outdoor de même dimension que celles de la partie enlevée et la fixer correctement sur les profilés. Préparer un morceau d'armature dont les dimensions seront d'environ 5cm plus grandes que celles de la partie découpée.
 - Enduire grassement la plaque avec l'enduit de base dans lequel on vient maroufler le morceau d'armature, puis rabattre l'armature dégagée. Appliquer une 2ème passe d'enduit de base pour ne conserver qu'une différence d'épaisseur égale à celle du revêtement de finition et sa colle.
 - Après séchage mettre en œuvre le revêtement de finition

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Assistance technique

La Société KNAUF ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments plaques AQUAPANEL® Outdoor, vis, l'enduit à joint AQUAPANEL® gris pour les plaques, la bande à joint AQUAPANEL®, le treillis de renfort, enduit de base AQUAPANEL®, et profilés de finitions (profilé de départ, profilé de fractionnement, baguette d'angle) à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments ossature bois (chevrons, équerres, tirefond, système de fixation au support), ossature métallique (profilé, équerres, vis ou rivet de fixation du montant dans l'équerre, système de fixation au support) sont approvisionnés par le poseur.

Les éléments de revêtement, comprenant mortier-colle, mortier de jointoiement, éléments de revêtement, profilés de finitions (profilé de départ, profilé de fractionnement, baguette d'angle, encadrement de fenêtre) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La société KNAUF apportera, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.10. Principes de fabrication

2.10.1. Plaque AQUAPANEL® Outdoor

2.10.1.1. Généralités

Ces plaques commercialisées sous la marque AQUAPANEL® Outdoor sont fabriquées par la Société KNAUF AQUAPANEL® GMBH & CO. KG dans ses usines d'ISERLOHN et de NEUBURG AN DER DONAU (Allemagne).

La fabrication des plaques et des enduits fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine.

Elle fait l'objet d'un suivi par le CSTB.

2.10.1.2. Processus de fabrication

Mélange à sec des constituants du cœur de plaque et parallèlement préparation directe de la couche superficielle.

Ces deux mélanges humidifiés ainsi que l'armature sont amenés sur la bande de formage et la fabrication se fait en continu.

Le tapis passe sous un tambour qui assure l'épaisseur de 12,5 mm.

Une première coupe est faite et les plaques sont stockées pour un durcissement durant 12 heures minimum.

Les plaques sont ensuite reprises pour être coupées à la longueur nominale souhaitée et marquées sur la belle face (nom commercial et date de fabrication).

Elles sont stockées sur palette 1 semaine, puis cerdées et remises au stock pour 2 semaines au minimum.

2.10.1.3. Composition

- Cœur de plaque : mélange de ciment Portland – perlite expansée – cendres volantes
- Surface : armature en fibres de verre sur chaque face – barbotine de ciment et fines calcaires

2.10.2. Enduits KNAUF

L'enduit de base façade AQUAPANEL® est fabriqué en Allemagne à Iserlohn.

2.10.3. Mortiers-colles

Webercol Flex : se reporter aux certificats QB11 en cours de validité.

572 PROLIFLEX XL : se reporter au certificat QB11 en cours de validité.

2.10.4. Mortiers de jointoiement

Le produit de jointoiement Saint Gobain Weber France est fabriqué à Bonneuil-sur Marne (94), Auneuil (60), Heyrieux (38), Sorgues (84)

Les produits de jointoiement des éléments de revêtement collés sont fabriqués dans les usines de Sika France SAS à Malesherbes (45), Saint-Amand-les-Eaux (59), Portet-sur-Garonne (31) et Paviers (37).

2.11. Contrôle de la production

2.11.1. Plaque AQUAPANEL® Outdoor

La fabrication des plaques Aquapanel Outdoor fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

- En cours de fabrication
 - Ciment : Surface spécifique Blaine
 - Charges : granulométrie – masse volumique – humidité
 - Mortier de préparation (cœur et surface) : masse volumique et teneur en eau
 - Armature en fibres de verre : résistances à la traction – tenue aux alcalis
- Sur produits finis
 - Dimensions, épaisseur, poids, équerrage, apparence
 - Propriétés mécaniques : Résistance à la flexion, Module d'élasticité

2.11.2. Enduits

- Enduit de base Façade-blanc AQUAPANEL®:
- Poudre : extrait sec à 105°C, taux de cendre à 450°C et 900°C, densité, granulométrie,
- Mortier frais : consistance,
- Produit durci : adhérence.

2.11.3. Mortiers-colles

Les mortiers-colles sont contrôlés selon les exigences définies dans le référentiel QB11.

2.11.4. Mortiers de jointoiement

Contrôles de fabrication sur les enduits de jointoiement Weber Saint Gobain France (Protocole d'essais interne) :

- Masse volumique du mortier frais - 1 contrôle par série de fabrication
- Densité du produit durci à 28 jours - 1 contrôle par trimestre
- Résistances en flexion et en compression du produit durci à 28 jours - 1 contrôle par trimestre

Contrôles de fabrication sur les enduits de jointoiement Sika France SAS (Protocole d'essais interne) :

- Masse volumique du mortier frais - 1 fois par prélèvement
- Densité du produit durci à 28 jours - 1 fois par trimestre

- Résistances en flexion et en compression du produit durci à 28 jours - 1 fois par trimestre.

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet d'essais réalisés dans le cadre de l'avis technique bardage 2.2-12-1529_V4 :

- Essais sur les plaques réalisés dans le cadre de l'Evaluation Technique Européenne
- Essais sur le système enduit sur plaque
- Essais sur l'enduit de base

Des essais complémentaires ont été réalisés :

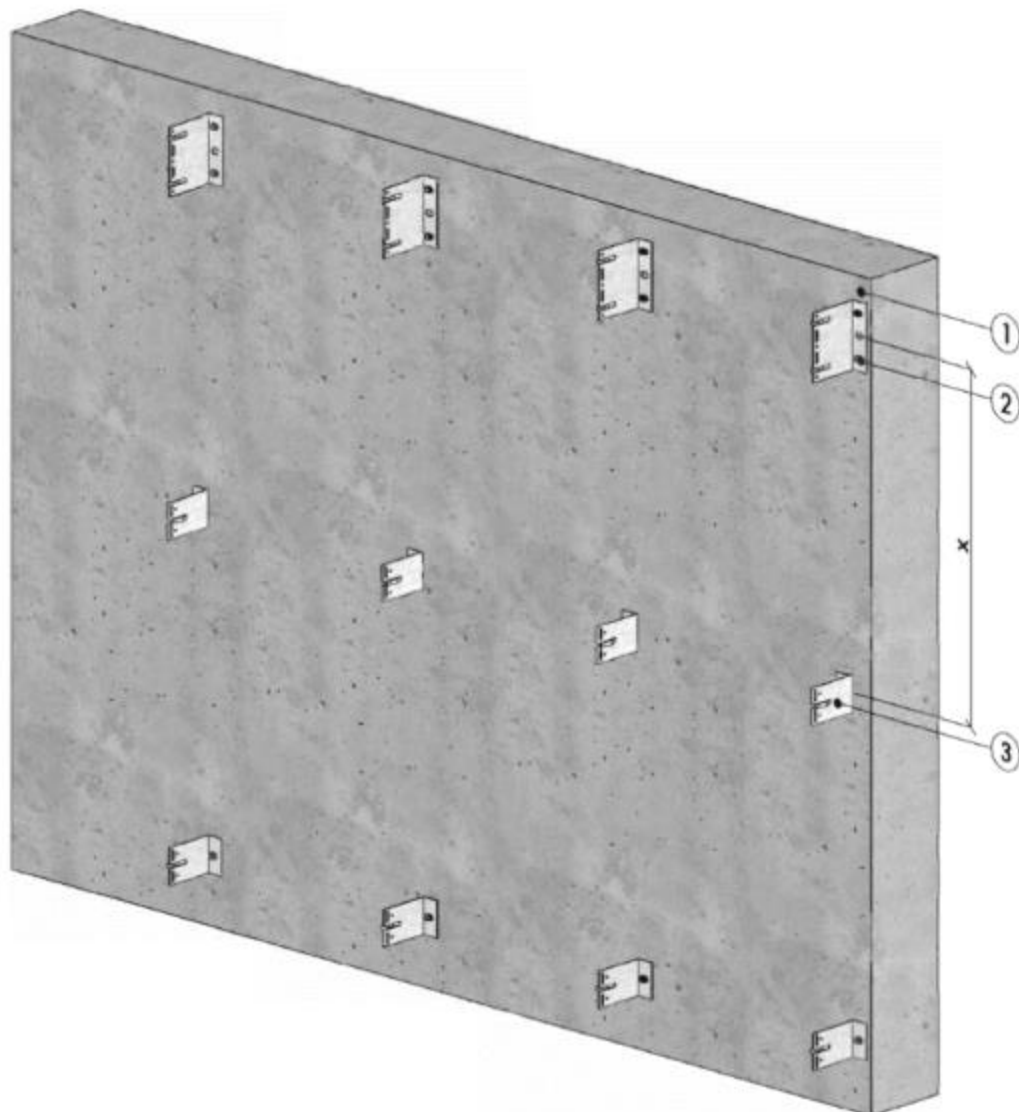
- Réaction au feu :
 - Plaque Aquapanel Outdoor : MPA n° 230009389-3 du 25 Aout 2016
 - Système Aquapanel revêtement collé : CSTB n°RA20-0092 du 20 avril 2020
 - Ossature bois, acier, aluminium
 - Avec lame d'air ventilée de largeur supérieure à 20mm
 - Isolant avec et sans isolant classé au moins E
- Durabilité :
 - Cycle Hygrothermique selon ETAG n 004:
 - CSTB n° EMC 08-074 du 24 juillet 2008 (Enduit de base Aquapanel Outdoor).
 - MPA Stuttgart n° 9024356/Kn-12/UB/Sgm du 16 Janvier 2013 (Finition revêtement collé)
 - CSTB n° EMC 11-042 du 15 Décembre 2010 finition revêtement collé
 - Essais d'adhérence : Mortiers-colles rapport MPA Stuttgart n° 9024356/Kn-12/UB/Sgm du 16 Janvier 2013
 - Essais de cisaillement à chaud : rapport MPA Stuttgart n° 9024356/Kn-12/UB/Sgm du 16 Janvier 2013
- Mécanique
 - Essais de choc : Re 1874a PRD Knauf
 - Note de calcul – VENT__NdC_Résistances admissibles
 - Références
- Essais d'adhérence des mortiers-colles sur la plaque Aquapanel® enduite : RE DSR-SOLS-21-01013 et DSR-S-23-18303

2.12.2. Références chantiers

Le système est commercialisé depuis plus de 15 ans en France.

Plus de 175.000 m² de plaques Aquapanel Outdoor mis en œuvre et ont reçu une finition d'éléments de revêtement collé en France.

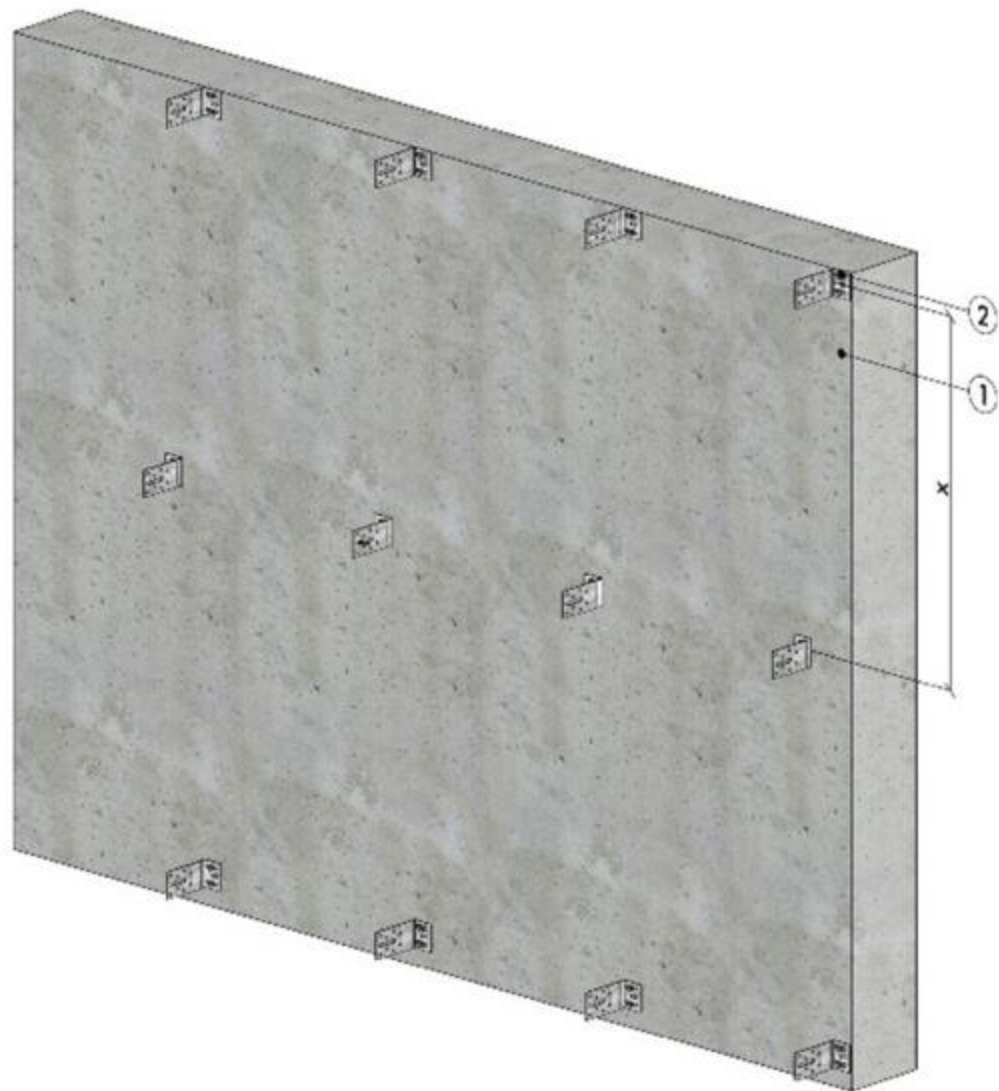
Schéma du Dossier Technique



- ① Mur béton / maçonné
- ② Equerre Façalu LR 150
- ③ Equerre Façalu LR 80

$x \leq 1.35\text{m}$, la distance entre patte de fixation est déterminée par la note de calcul

Figure 1 - Mise en œuvre des pattes de fixation pour ossature aluminium

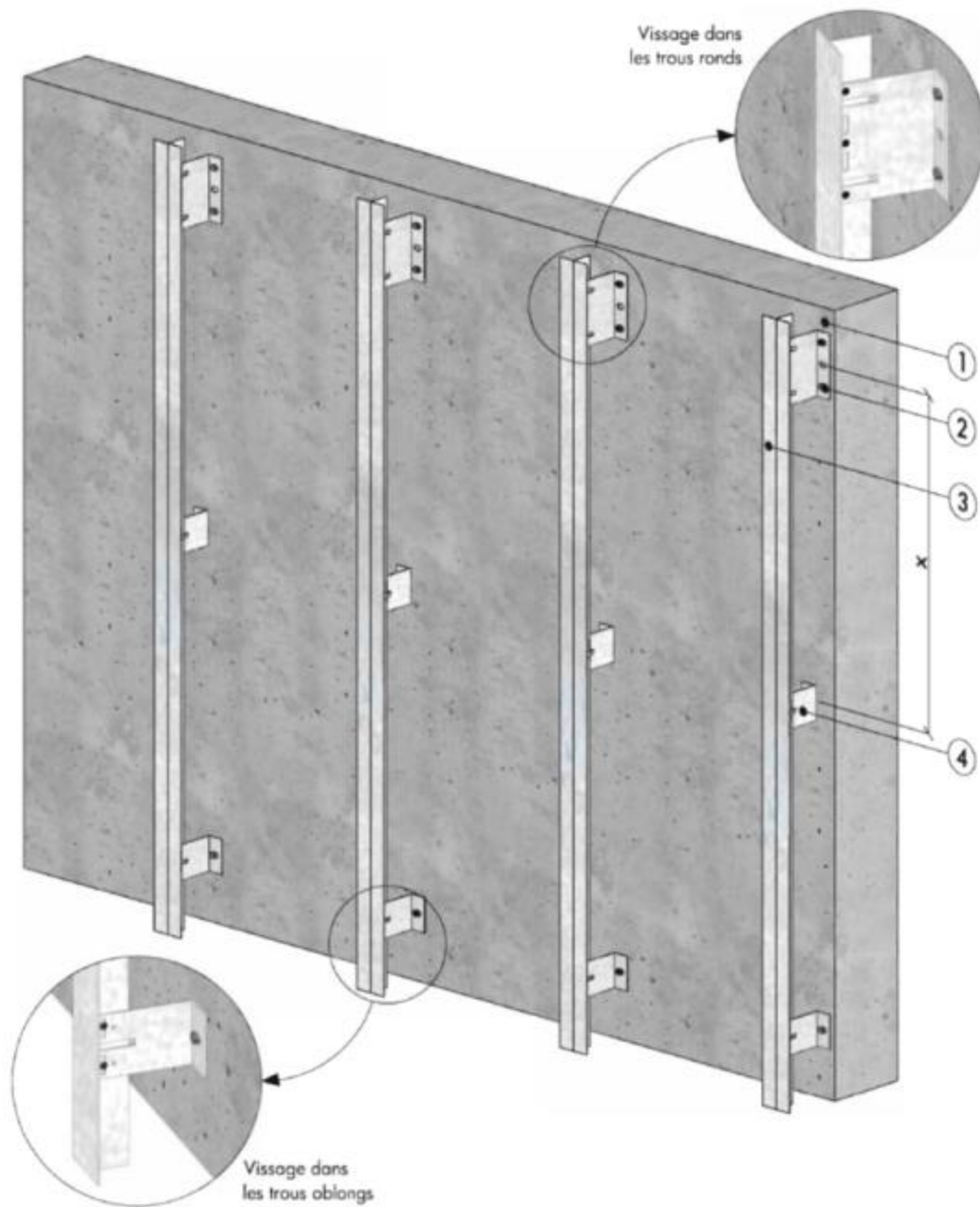


① Mur béton / maçonnerie

② Equerre de fixation

$x \leq 1,35m$, la distance entre patte de fixation est déterminée par la note de calcul

**Figure 2 - Mise en œuvre des pattes de fixation pour l'ossature bois et acier
(Fixation des pattes-équerres en quinconce)**



- ① Mur béton / maçonné
- ② Equerre Façalu LR 150
- ③ Profilé T Façalu
- ④ Equerre Façalu LR 80

$x \leq 1.35\text{m}$, la distance entre patte de fixation est déterminée par la note de calcul

Figure 3 - Mise en œuvre des ossatures aluminium

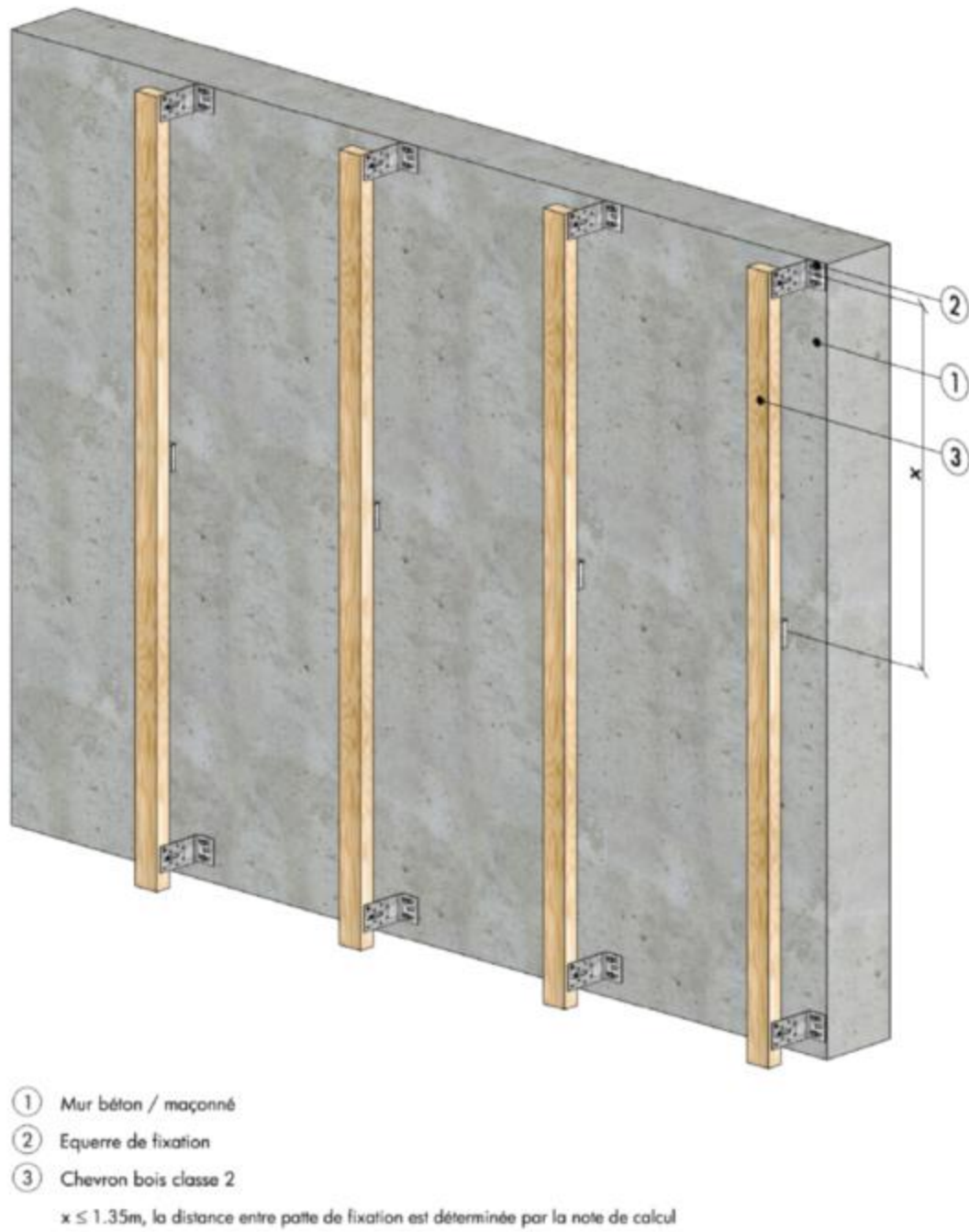
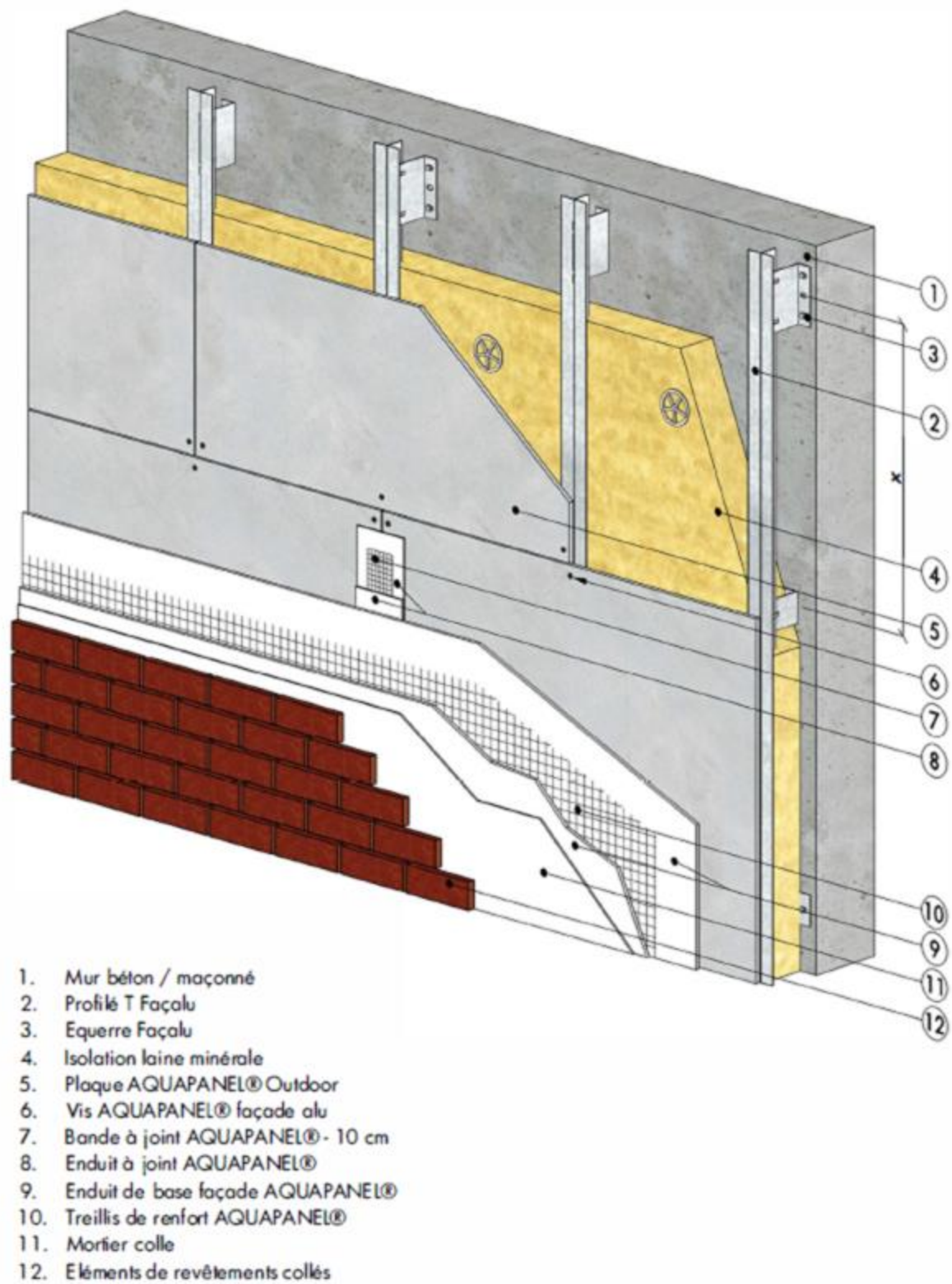


Figure 4 - Mise en œuvre des ossatures bois



$x \leq 1.35\text{m}$, la distance entre patte de fixation est déterminée par la note de calcul

Figure 5 - Bardage finition revêtements collés

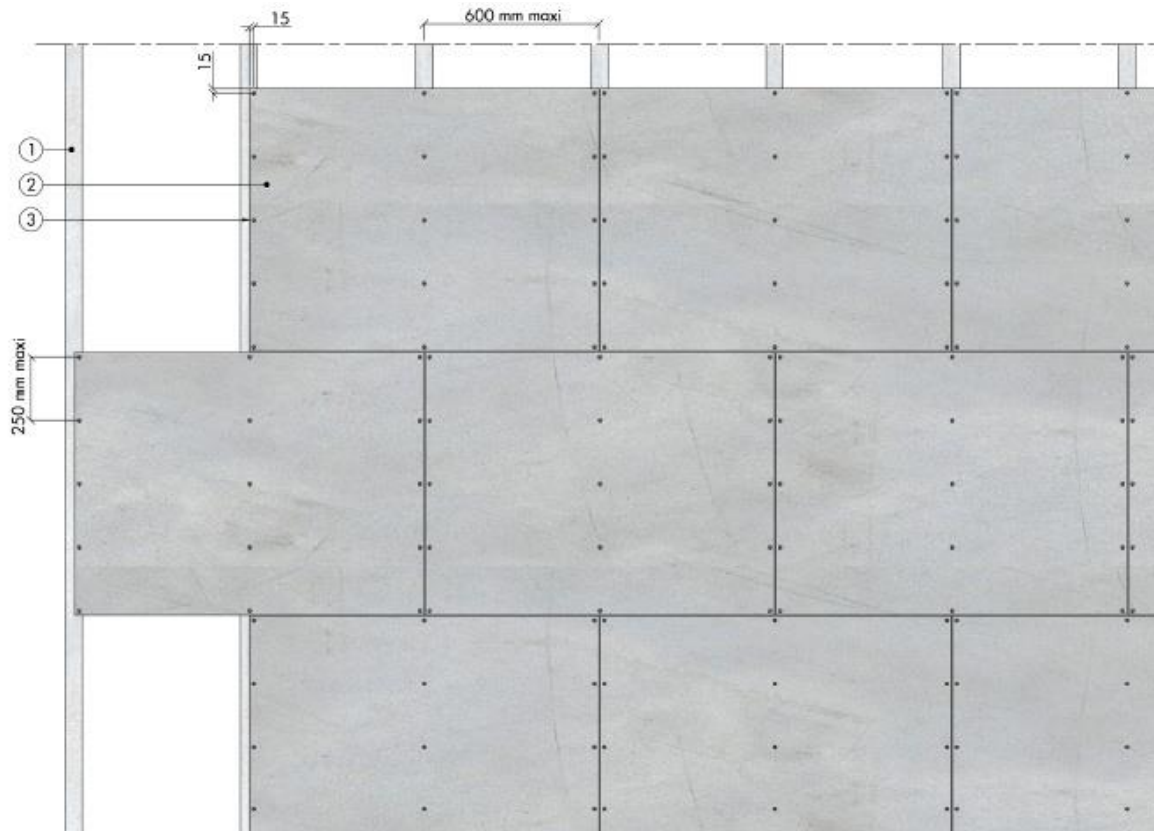
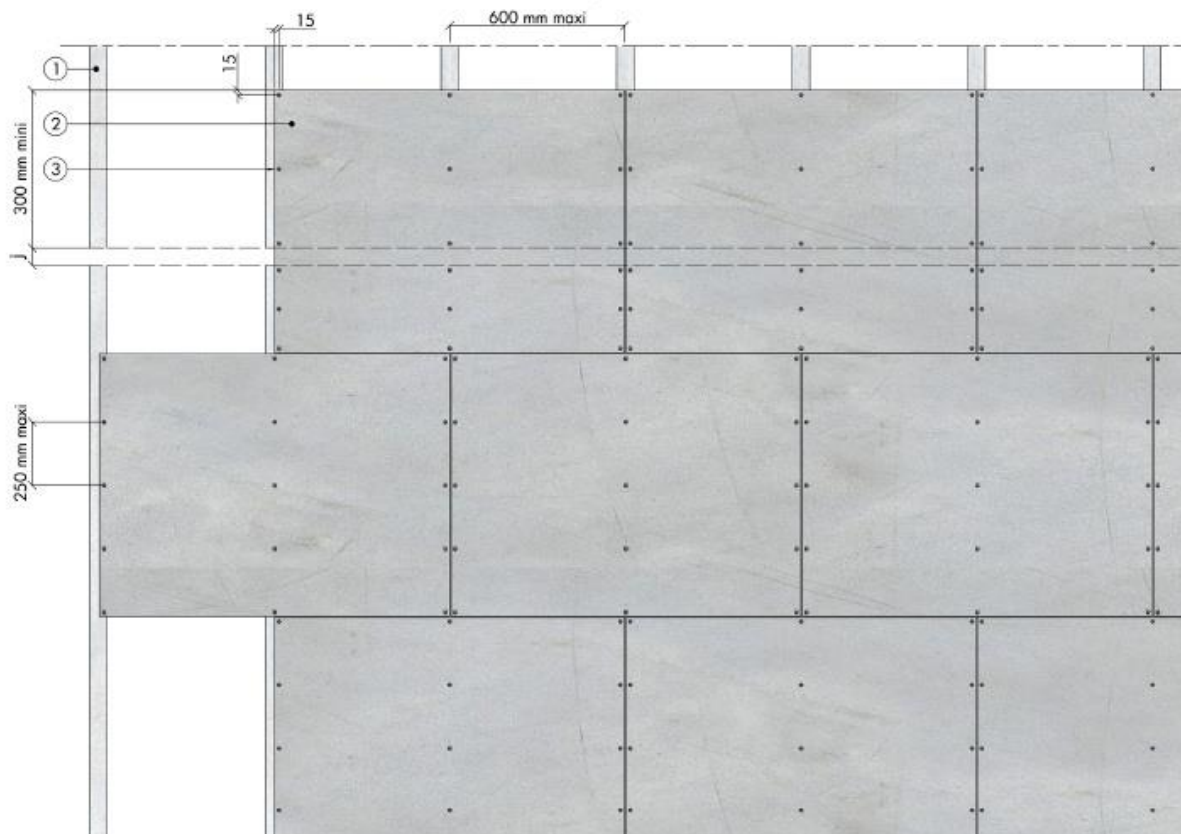


Figure 6a - Calépinage des plaques



**Figure 6b - Calépinage des plaques - Fractionnement de l'ossature
(Les montants doivent être aboutés cf. Cahier du CSTB 3194_V3)**

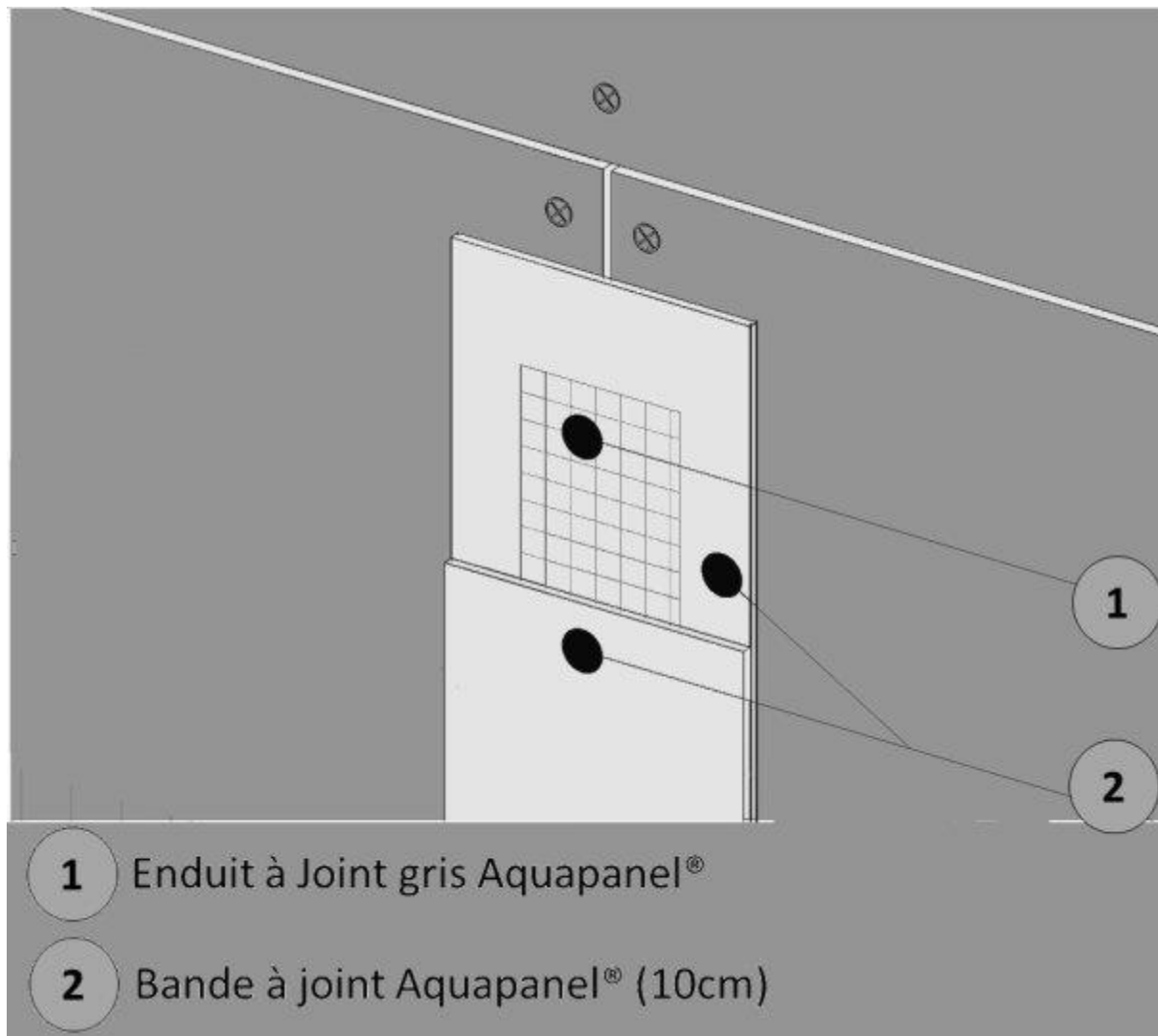


Figure 7 - Mise en œuvre des joints de plaque



**Profilé d'angle entoile PVC AQUAPANEL® Outdoor
(Angle sortant)**



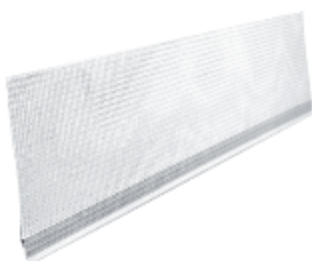
**Profilé de dilatation d'angle PVC AQUAPANEL®
Outdoor
(Angle rentrant)**



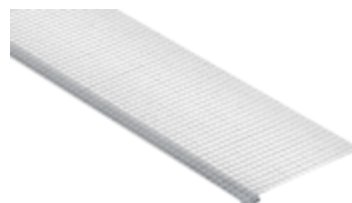
**Profilé creux de fractionnement PVC pour plaque
AQUAPANEL® Outdoor**



**Profilé de maintien de fractionnement haut PVC
pour plaque AQUAPANEL® Outdoor**



Profilé goutte d'eau PVC AQUAPANEL® Outdoor



Profilé d'arrêt PVC AQUAPANEL® Outdoor



**Profilé de fractionnement haut PVC pour plaque
AQUAPANEL® Outdoor**



**Profilé de fractionnement bas PVC pour plaque
AQUAPANEL® Outdoor**



Profilé universel AQUAPANEL®

Figure 8 – Profilés (cf. § 2.2.10)

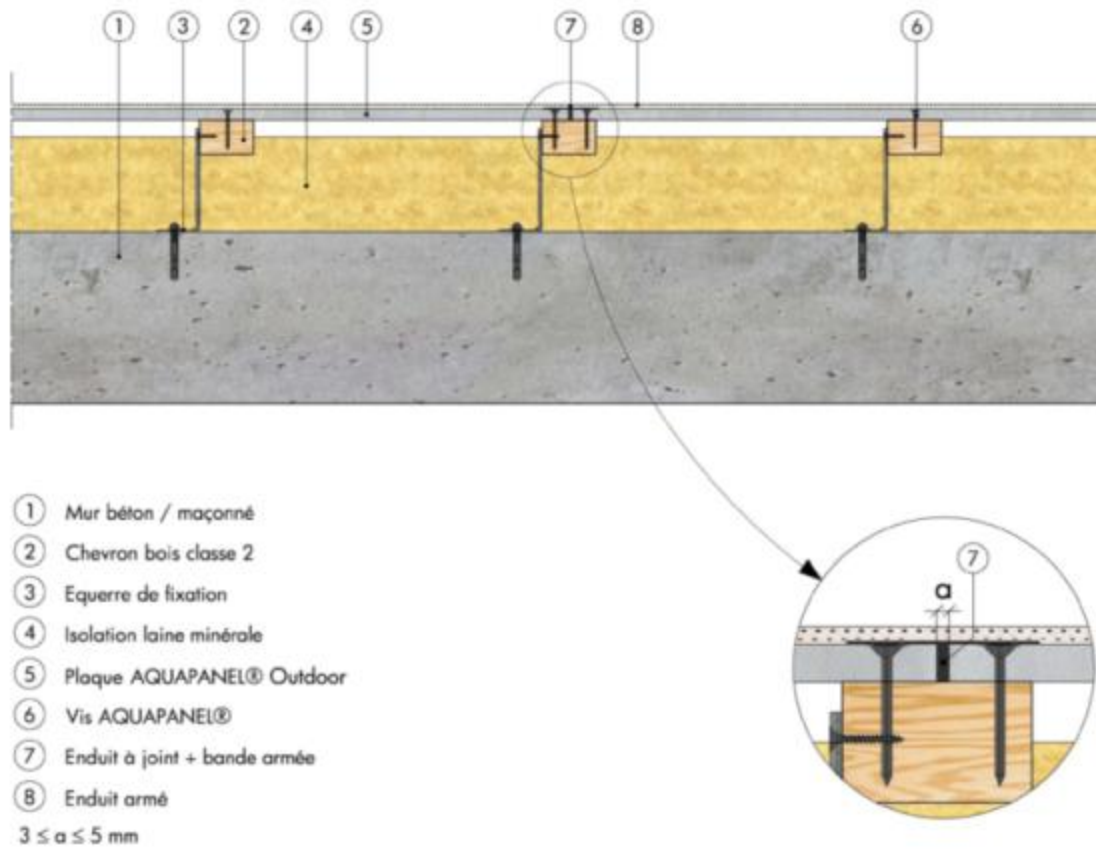


Figure 9 - Joint entre plaque Aquapanel Outdoor

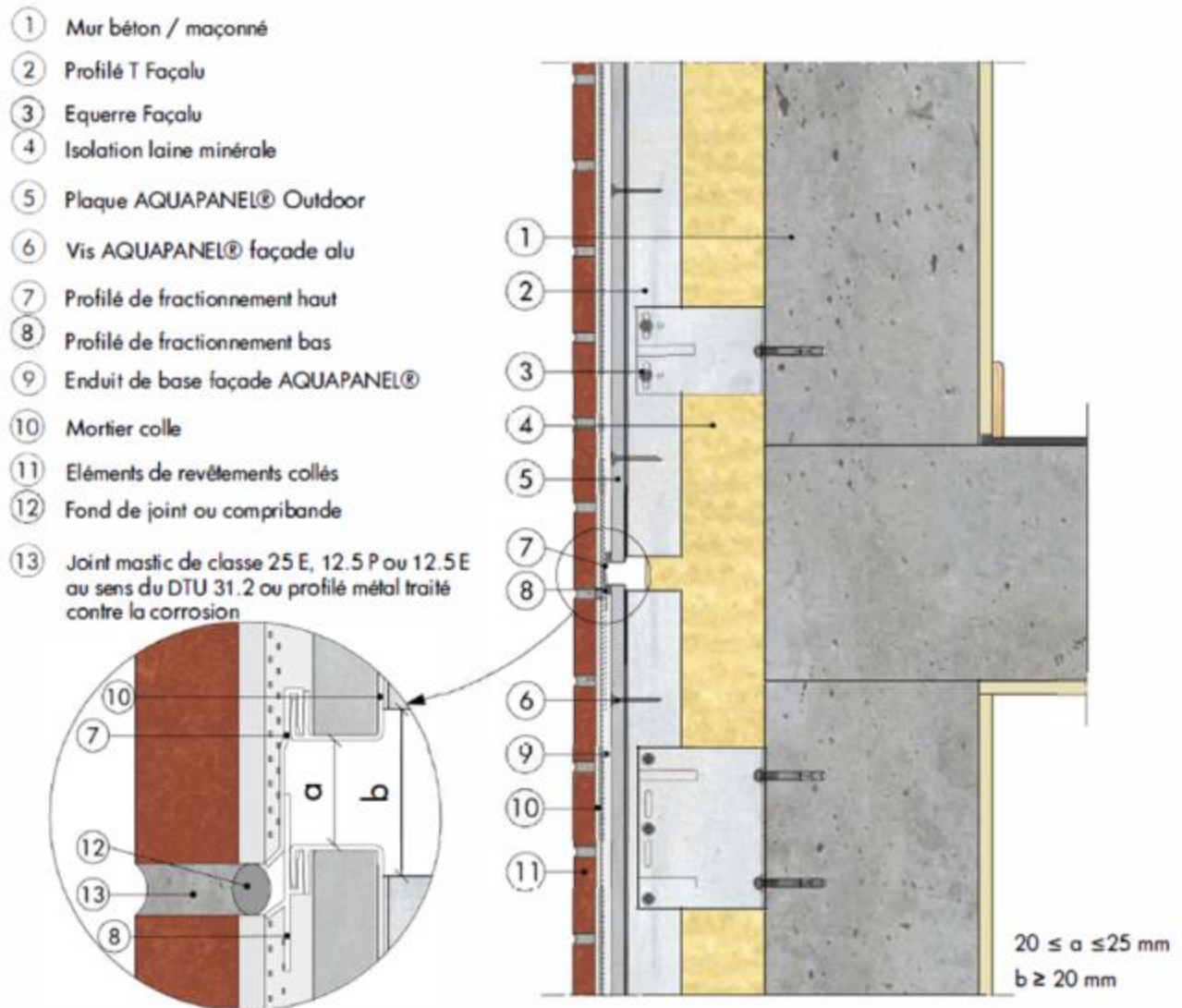


Figure 10 - Joint de fractionnement horizontal

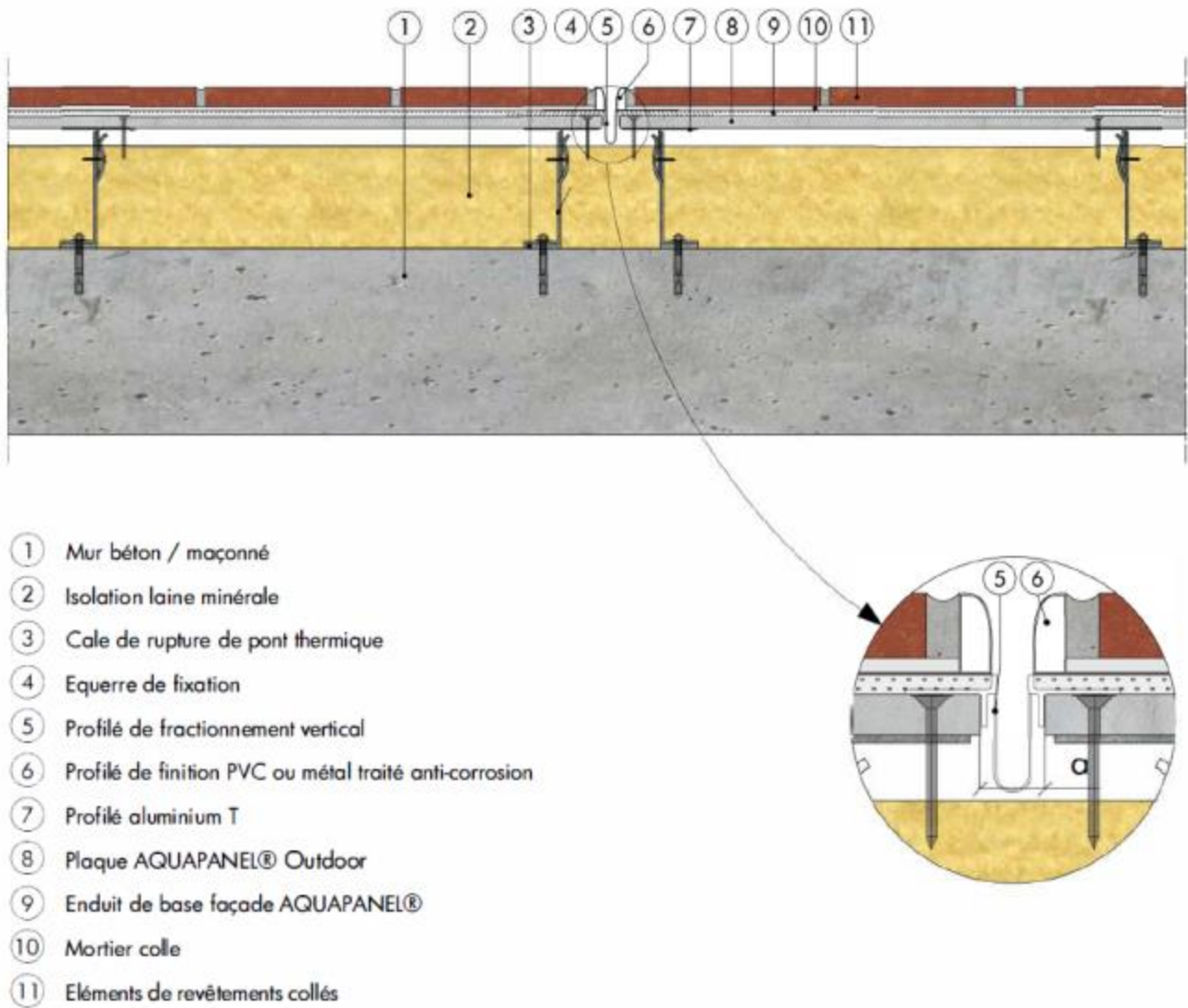


Figure 11 - Joint de fractionnement vertical

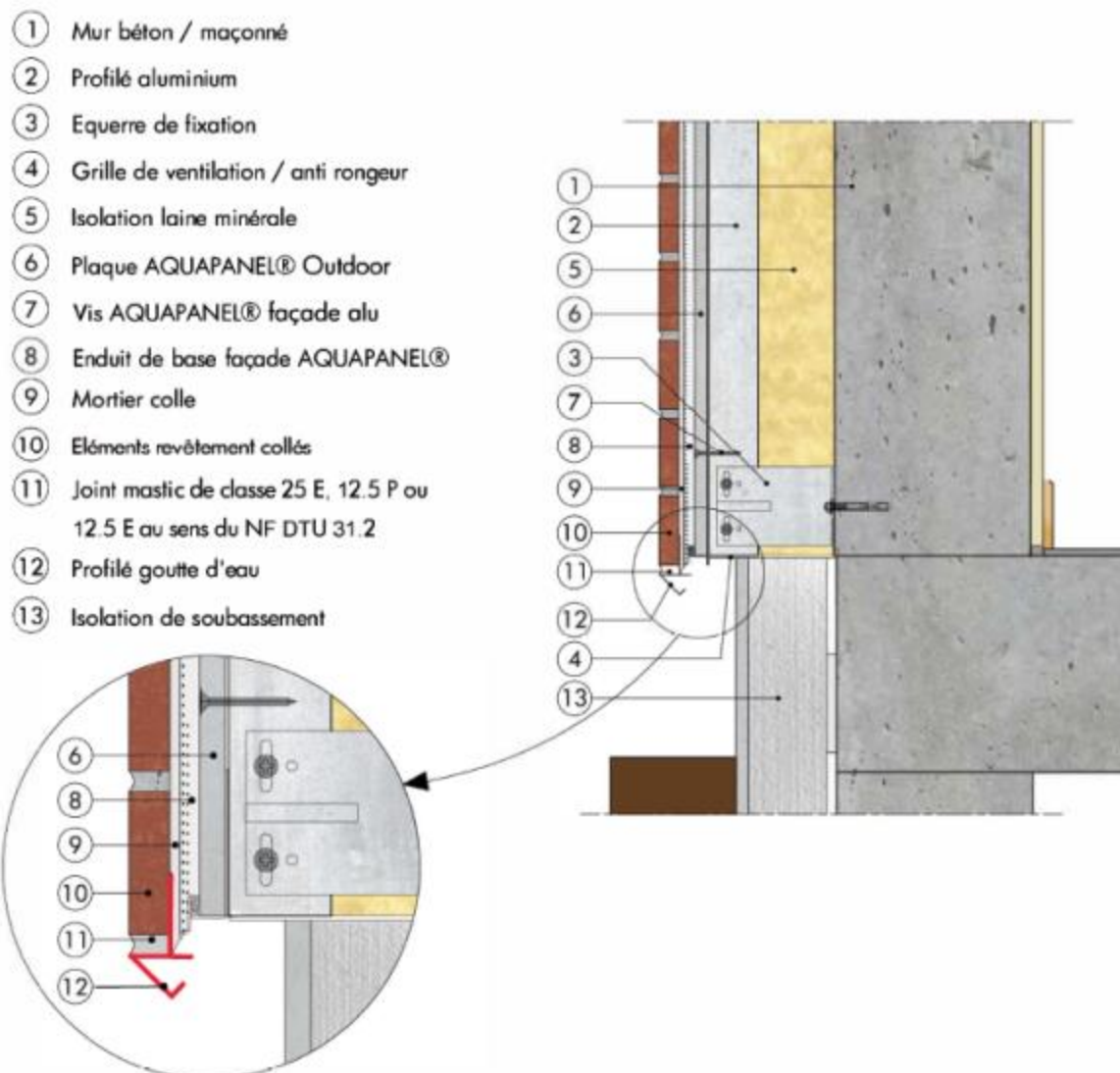
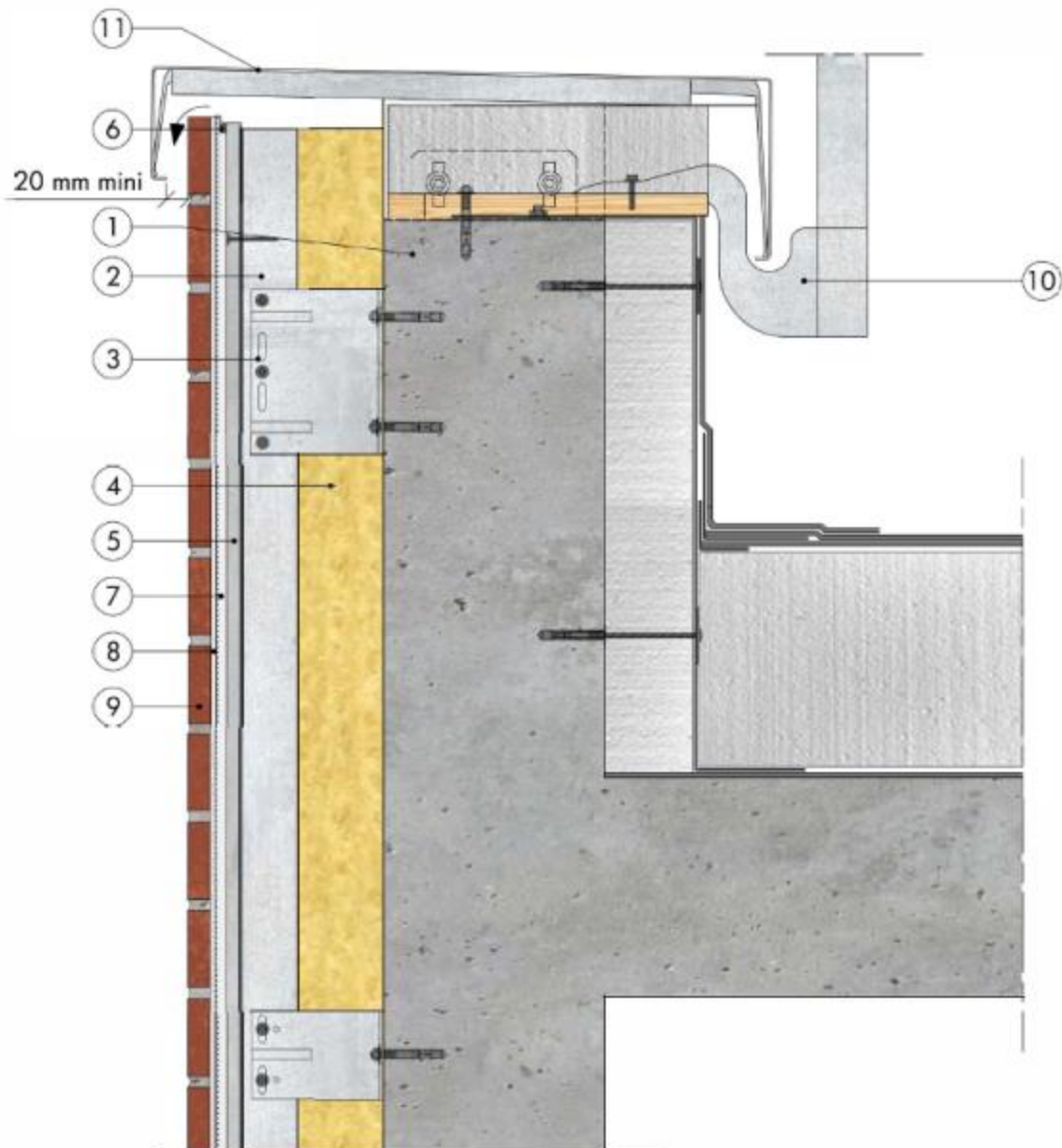


Figure 12 - Dispositif de mise en œuvre de départ de bardage



- ① Mur béton / maçonné
- ② Profilé T Façalu
- ③ Equerre Façalu
- ④ Isolation laine minérale
- ⑤ Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ⑥ Profilé d'arrêt PVC
- ⑦ Enduit de base façade AQUAPANEL®
- ⑧ Mortier colle
- ⑨ Eléments de revêtements collés
- ⑩ Garde-corps
- ⑪ Couvertine

Figure 13 - Acrotère

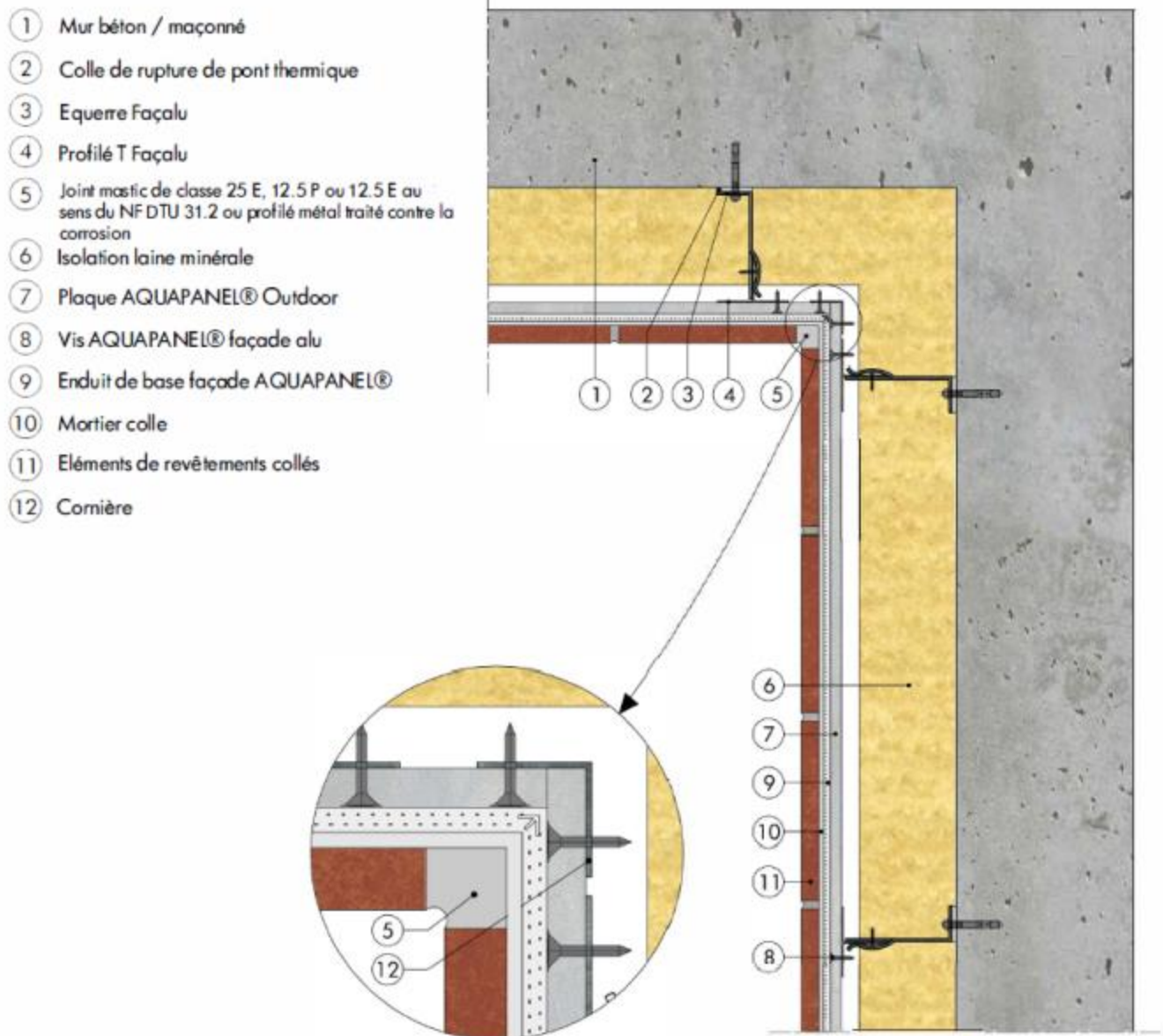
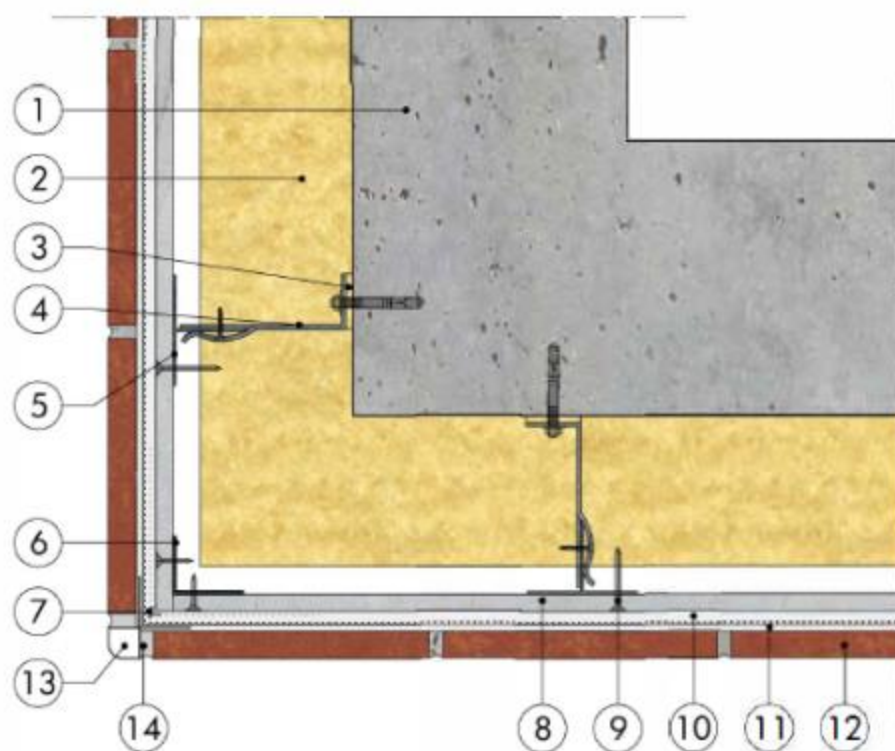


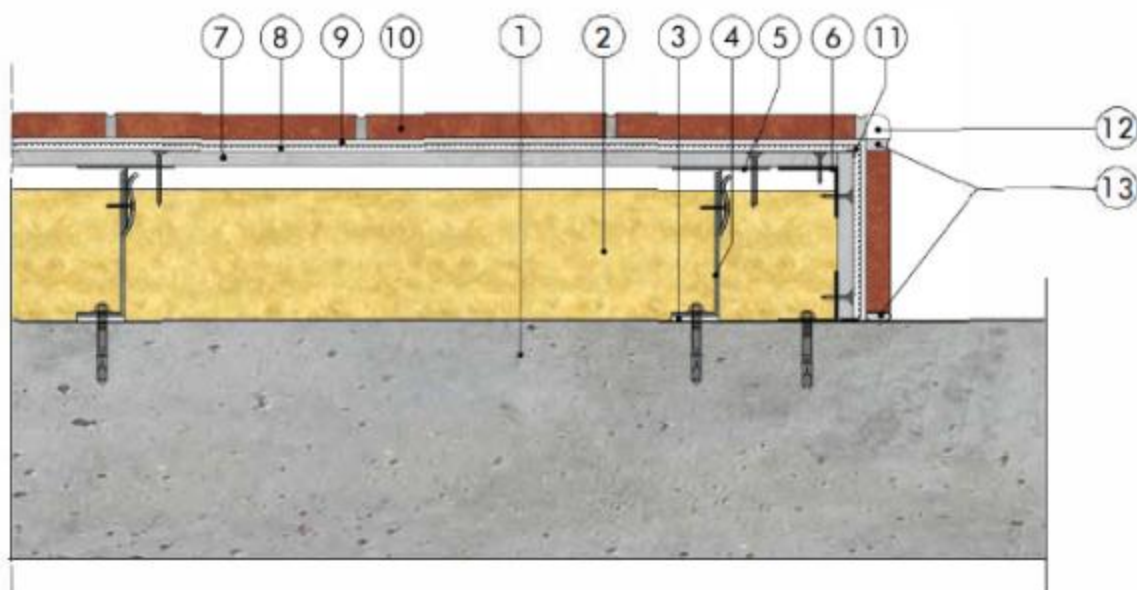
Figure 14 - Disposition de mise en œuvre : Angle rentrant



- ① Mur béton / maçonné
- ② Isolation laine minérale
- ③ Cale de rupture de pont thermique
- ④ Equerre
- ⑤ Profilé T
- ⑥ Profilé L
- ⑦ Profilé d'angle sortant PVC

- ⑧ Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ⑨ Vis AQUAPANEL® Outdoor
- ⑩ Enduit de base façade AQUAPANEL®
- ⑪ Mortier colle
- ⑫ Eléments de revêtements collés
- ⑬ Profilé d'angle PVC ou métal protégé contre la corrosion
- ⑭ Joint mastic de classe 25 E, 12.5 Pou 12.5 E au sens du NF DTU 31.2

Figure 15 - Disposition de mise en œuvre : Angle sortant



- ① Mur béton / maçonné
- ② Isolation laine minérale
- ③ Cale de rupture de pont thermique
- ④ Equerre de fixation
- ⑤ Profilé aluminium T
- ⑥ Cornière d'angle
- ⑦ Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ⑧ Enduit de base façade AQUAPANEL®
- ⑨ Mortier colle
- ⑩ Eléments de revêtements collés
- ⑪ Profilé d'angle entoilé PVC
- ⑫ Profilé d'angle PVC ou métal protégé contre la corrosion
- ⑬ Joint mastic de classe 25 E, 12.5 P ou 12.5 E au sens du NF DTU 31.2

Figure 16 - Jonction Mur béton façade-bardage

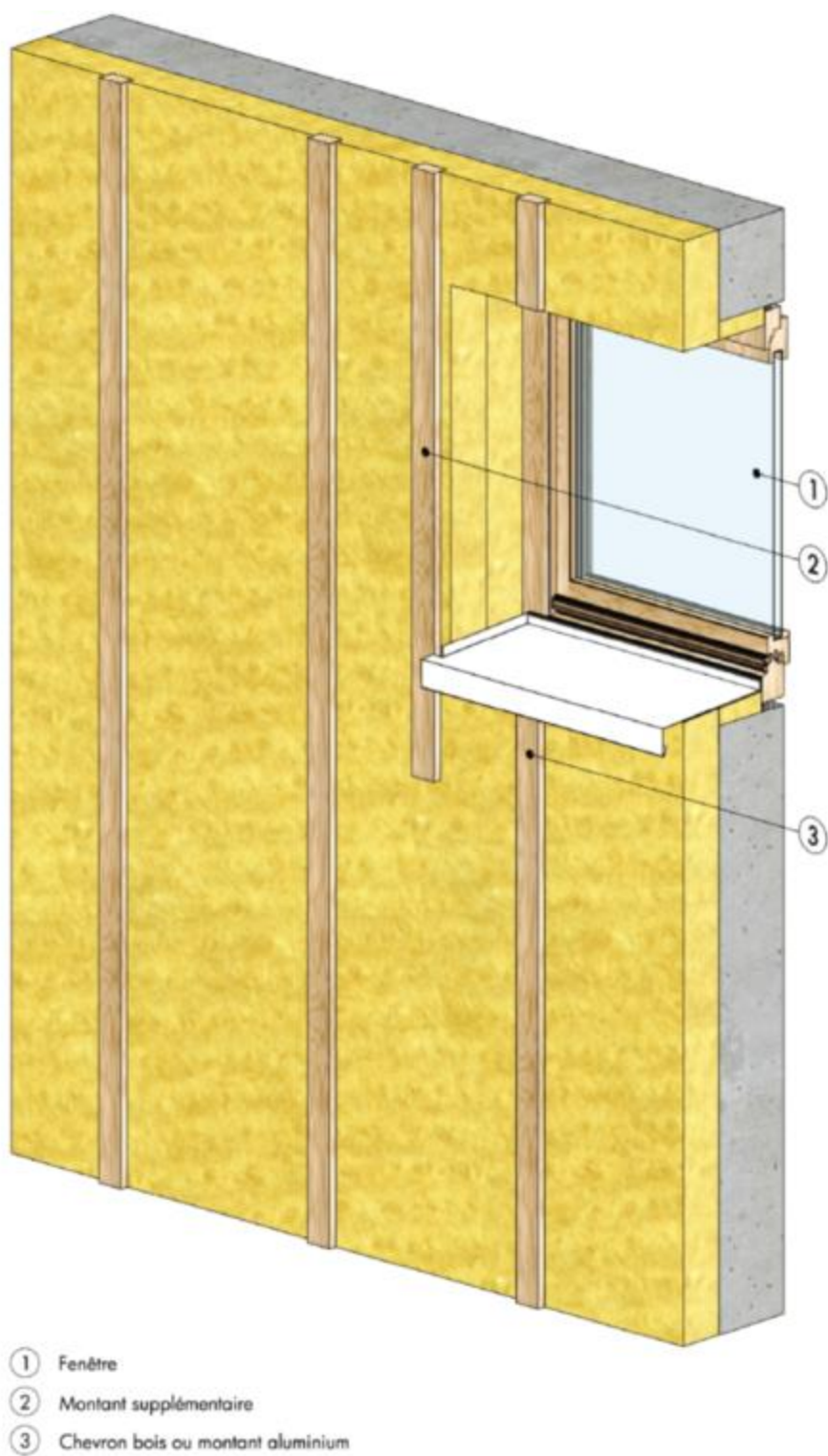


Figure 17 - Renforcement des ossatures au niveau des tableaux des huisseries

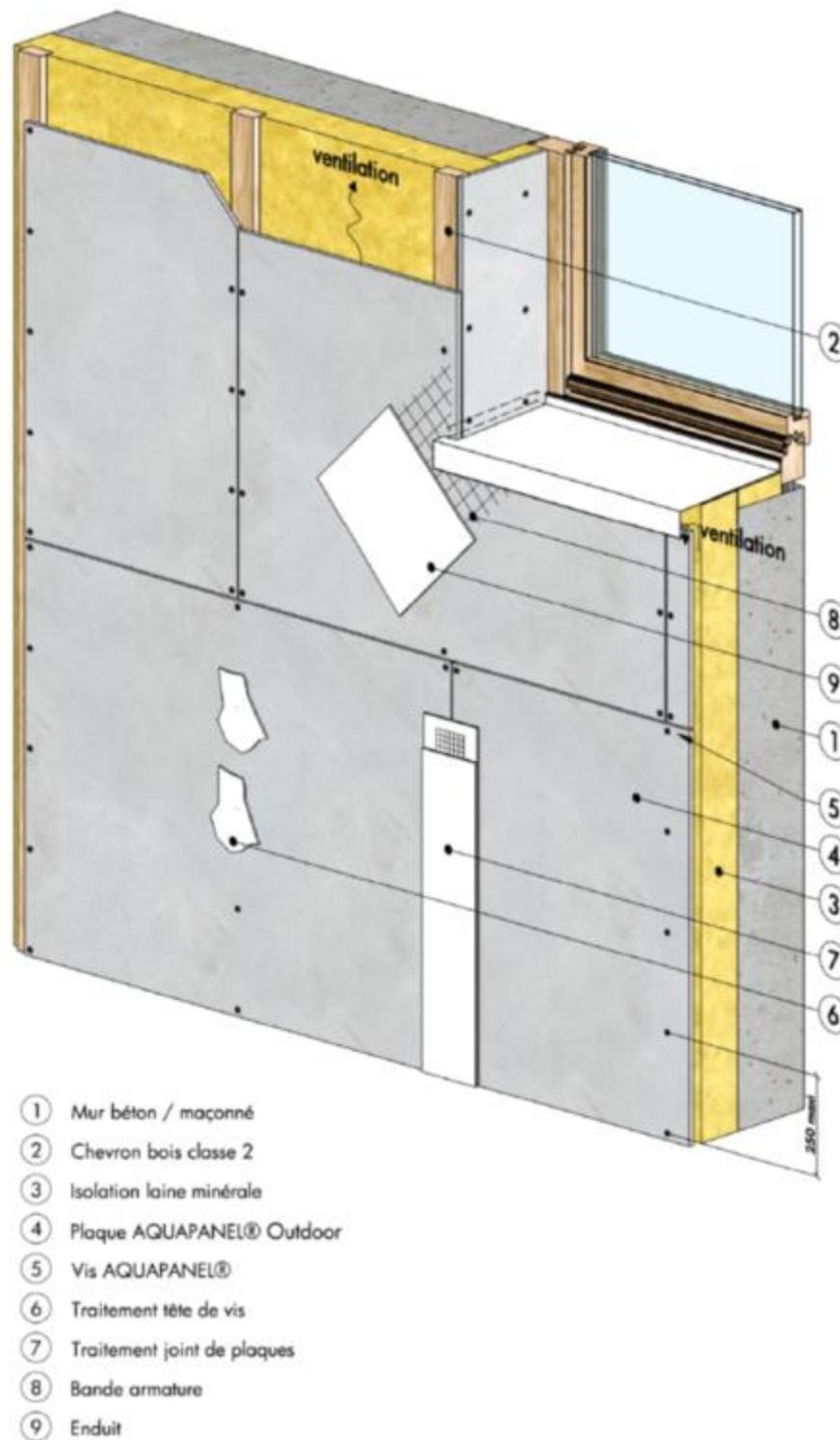
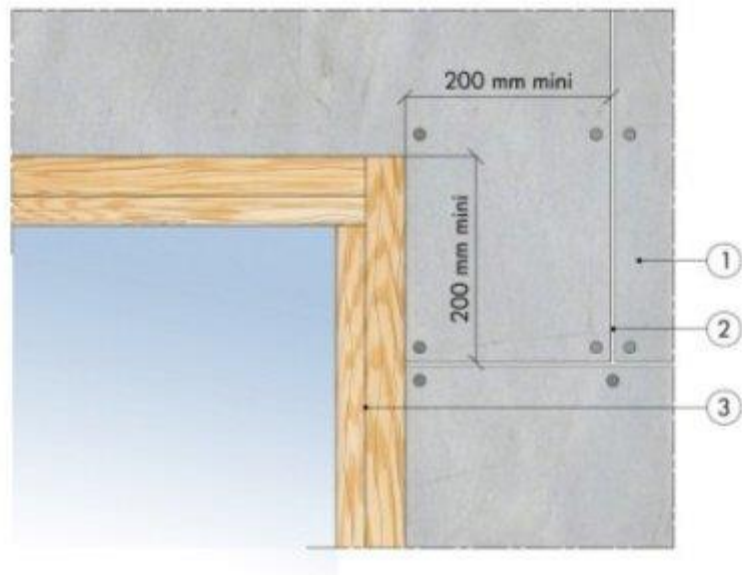
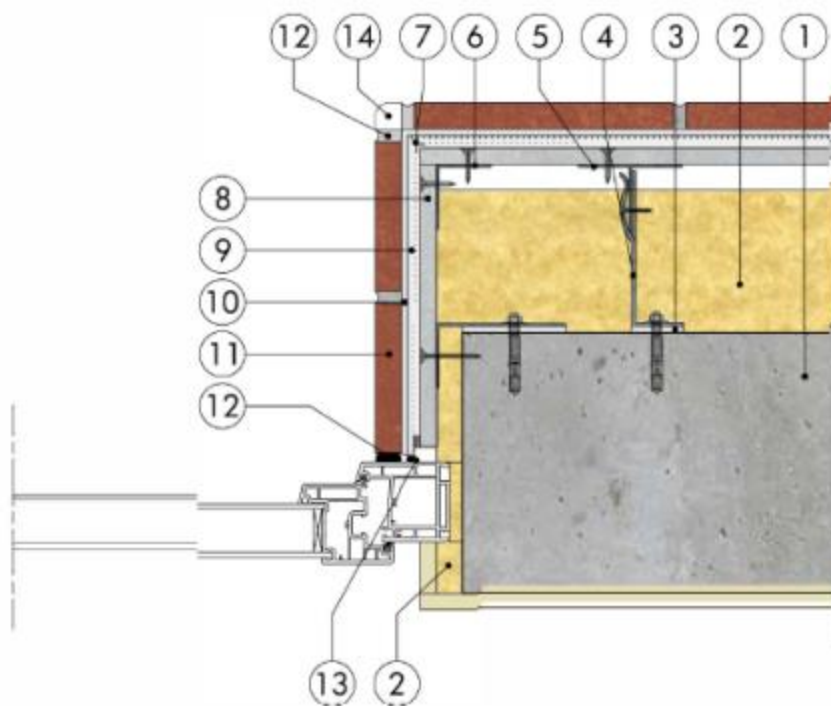


Figure 18 - Traitement des huisseries (appuis, tableau), positionnement des mouchoirs aux angles des menuiseries



- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Joints entre plaques
- ③ Fenêtre

Figure 19 - Mise en œuvre des plaques Aquapanel Outdoor aux angles des ouvertures



- ① Mur béton / maçonné
- ② Isolation laine minérale
- ③ Cale de rupture de pont thermique
- ④ Equerre
- ⑤ Profilé T
- ⑥ Profilé L
- ⑦ Profilé d'angle sortant PVC
- ⑧ Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ⑨ Enduit de base façade AQUAPANEL®
- ⑩ Mortier colle
- ⑪ Eléments de revêtements collés
- ⑫ Joint mastic de classe 25 E, 12,5 P ou 12,5 E au sens du NF DTU 31.2
- ⑬ Bande de mousse imprégnée pré comprimé
- ⑭ Profilé d'angle PVC ou métal protégé contre la corrosion

Figure 20 - Tableau de fenêtre

- ① Mur béton / maçonné
- ② Isolation laine minérale
- ③ Equerre Façalu
- ④ Profilé T Façalu
- ⑤ Vis AQUAPANEL®
- ⑥ Cale de rupture de pont thermique
- ⑦ Grille anti rongeur
- ⑧ Joint mastic de classe 25 E, 12.5 P ou 12.5 E au sens du NF DTU 31.2
- ⑨ Appui de fenêtre
- ⑩ Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ⑪ Enduit de base façade AQUAPANEL®
- ⑫ Mortier colle
- ⑬ Eléments de revêtements collés
- ⑭ Profilé de maintien PVC
- ⑮ Profilé d'arrêt PVC
- ⑯ Profilé goutte d'eau PVC

Joint mastic de classe 25 E, 12.5 P ou 12.5 E au sens du NF DTU 31.2

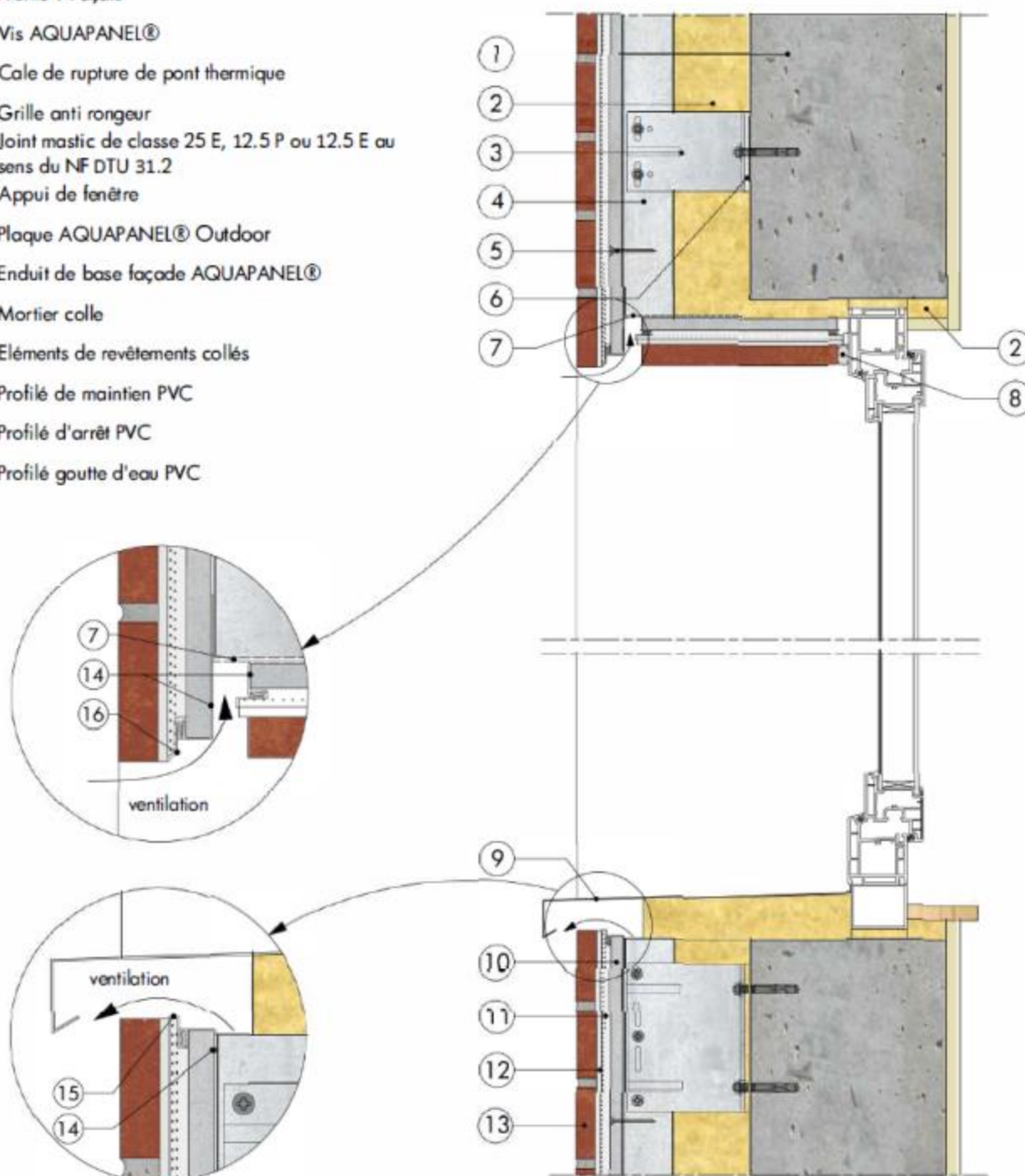


Figure 21 - Linteau et appuis de fenêtre

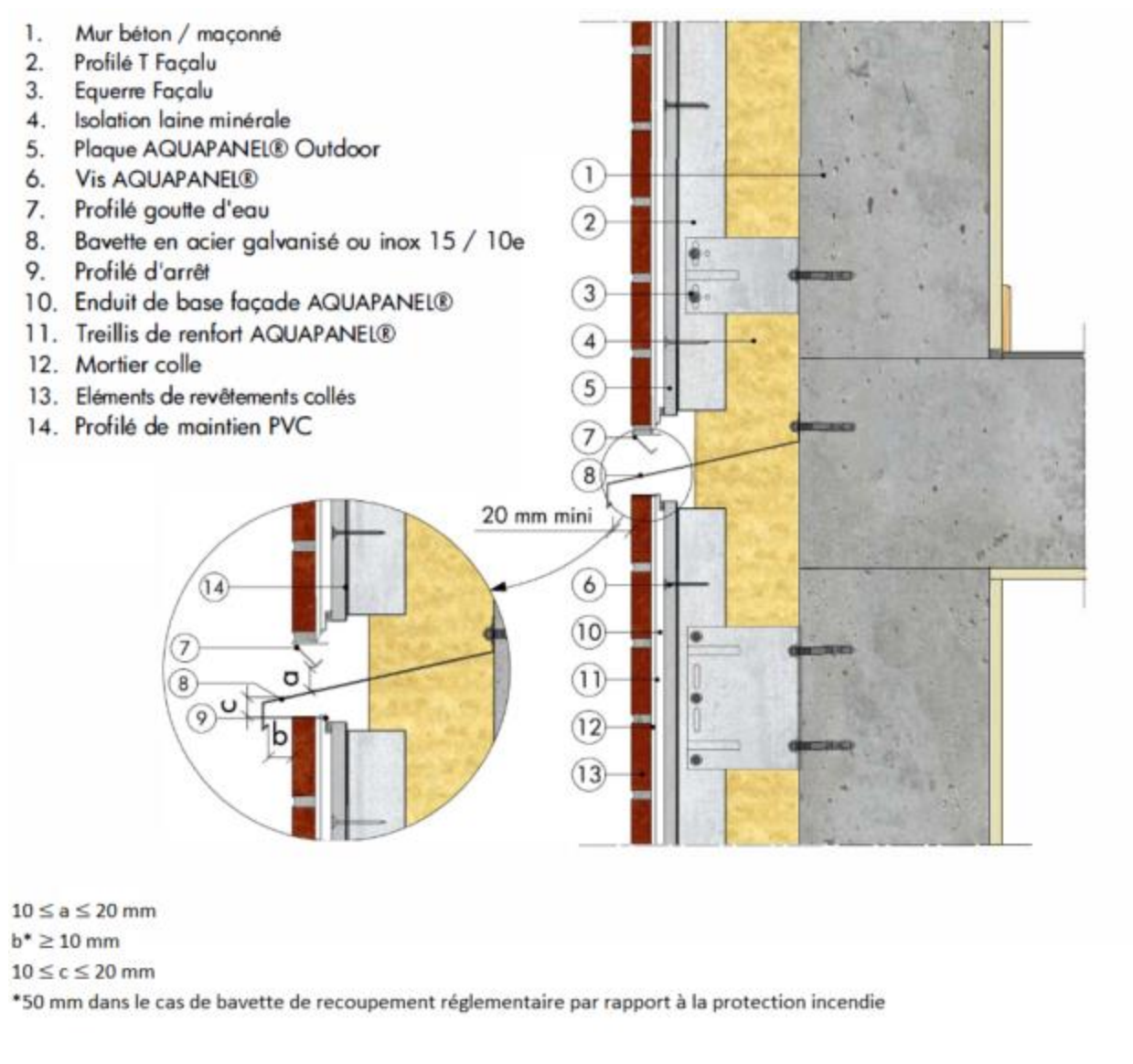


Figure 22 - Compartimentage vertical de lame d'air

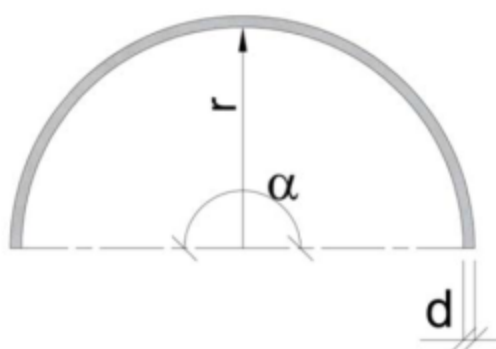


Figure 23 - mise en œuvre des plaque cintrées - rayon de courbure concave

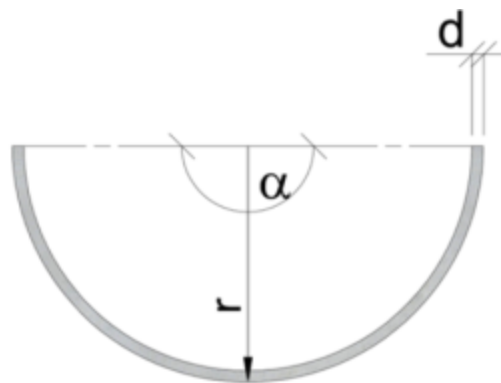
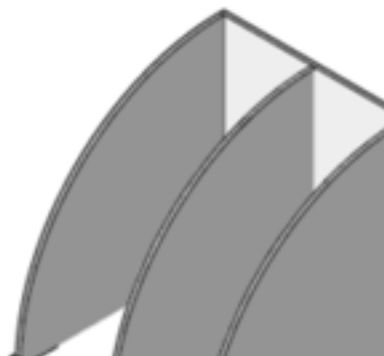


Figure 24 - mise en œuvre des plaques cintrées - Rayon de courbure convexe

Vue 3D du gabarit



Vue de face



Vue de côté



Vue de dessus

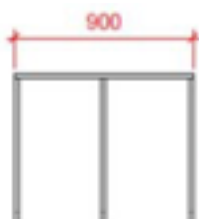


Figure 25 - Mise en œuvre des plaques cintrées - Exemple de gabarit de pré cintrage des plaques AQUAPANEL®

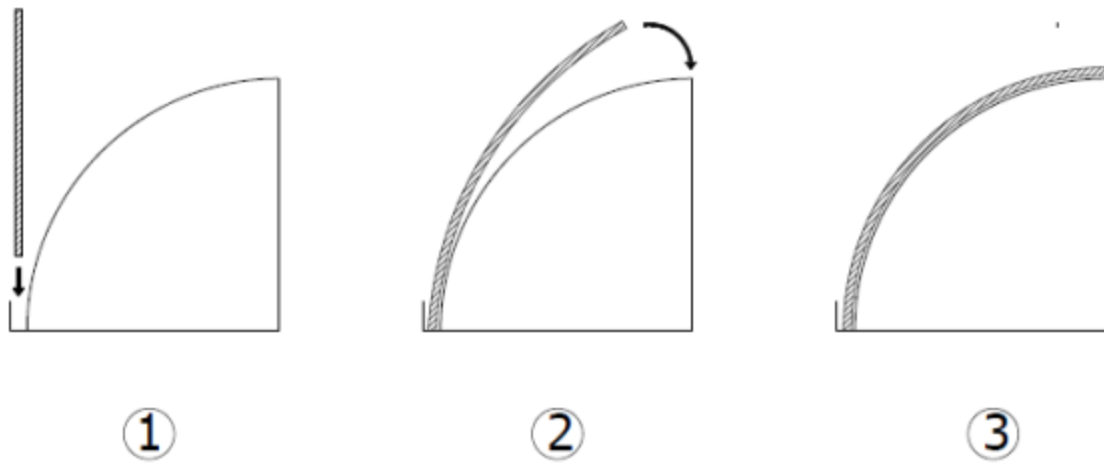


Figure 26 - Pré ceintrage de la plaque