

Sur le procédé

Aquapanel® Outdoor Finition Revêtements Collés Sur Support Bois

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

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 vêtüre

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°2.2/24-1858_V1. Cet additif intègre les modifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Modification du domaine d'emploi sismique • Ajout de la pose avec agrafe 	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V1	Il s'agit une nouvelle demande.	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Procédé de bardage rapporté sur support bois, le Bardage Aquapanel® Outdoor Finition Revêtements Collés Sur Support Bois est constitué de plaques ciment AQUAPANEL® Outdoor armées sur chaque face d'un treillis de fibre de verre vissées sur ossature verticale en tasseaux bois.

L'ossature est mise en œuvre sur des murs à ossatures bois conformes au DTU 31.2 sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT visé par un avis technique du groupe spécialisé n°3). Les plaques de bardage ainsi mise en œuvre sont destinées à recevoir un revêtement de finition de type éléments de revêtement collé conformes au DTU 52.2 est appliqué sur un sous-enduit armé.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Supports : bois 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 § 1.2.1.5 et tableaux A1 et A2.
- 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	6
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
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.	Ossature support de bardage	12
2.2.5.	isolant.....	12
2.2.6.	Eléments de protection à l'eau (hors lot bardeur).....	12
2.2.7.	Finition : Systèmes d'enduit de base	12
2.2.8.	Mortiers-colle.....	13
2.2.9.	Mortiers de jointoiement.....	13
2.2.10.	Revêtements céramiques et assimilés.....	14
2.2.11.	Accessoires associés	14
2.3.	Dispositions de conception	15
2.3.1.	Dimensionnement.....	15
2.3.2.	Conception de la structure support au regard du procédé de bardage en zones sismiques.....	15
2.3.3.	Ossature bois.....	15
2.3.4.	Disposition de conception pour les éléments de protection à l'eau	16
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	16
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	16
2.4.2.	Acceptation du support.....	16
2.4.3.	Mise en place des ossatures	17
2.4.4.	Mise en œuvre de l'isolation complémentaire (Lot charpentier)	17
2.4.5.	Mise en œuvre de l'élément de protection à l'eau (lot charpentier)	18
2.4.6.	Pose des plaques	18
2.4.7.	Ventilation de la lame d'air.....	19
2.4.8.	Points singuliers	19
2.4.9.	Mise en œuvre de la finition	20
2.5.	Entretien et réparation	23
2.5.1.	Entretien et rénovation d'aspect	23
2.5.2.	Réfection des dégradations	24
2.6.	Traitement en fin de vie	24
2.7.	Assistance technique.....	24

2.8.	Principes de fabrication	24
2.8.1.	Plaque AQUAPANEL® Outdoor	24
2.8.2.	Enduits KNAUF	25
2.8.3.	Membrane de protection à l'eau de façades Doerken sur support bois	25
2.8.4.	Mortiers-colles.....	25
2.8.5.	Mortiers de jointoiement.....	25
2.9.	Contrôle de la production.....	25
2.9.1.	Plaque AQUAPANEL® Outdoor	25
2.9.2.	Enduits	25
2.9.3.	Membrane de protection à l'eau de façades Doerken sur support bois	25
2.9.4.	Mortiers-colles.....	25
2.9.5.	Mortiers de jointoiement.....	25
2.10.	Mention des justificatifs	26
2.10.1.	Résultats expérimentaux	26
2.10.2.	Références chantiers	26
	Tableau du Dossier Technique.....	27
	Schémas du Dossier Technique	28
	Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté AQUAPANEL® Outdoor sur Ossature Bois en zones sismiques	61
	A1 Domaine d'emploi	61
	A2 Assistance technique	61
	A3 Prescriptions	62
	A3.1 Support	62
	A3.2 Fixation des chevrons au support bois.....	62
	A3.3 Ossature Bois	62
	A3.4 Plaques AQUAPANEL® Outdoor.....	62
	A3.5 Finition Revêtements collés	62
	Tableau de l'Annexe A.....	63
	Figures de l'Annexe A	64

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 23 septembre 2025, par le Groupe Spécialisé qui a conclu 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 rapporté AQUAPANEL® Outdoor Finition Revêtements collés Sur Support Boissur parois planes et verticales, courbes et verticales, neuves ou préexistantes, de Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, et sur panneaux bois lamellé-croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, est limitée aux hauteurs définies dans le tableau 14.

- En respectant les prescriptions du § 2.4 du Dossier Technique et les représentations de la Figure 8 à la Figure 37 ;
- En définissant la hauteur de pose en fonction de la zone de vent, de la situation et du type de protection à l'eau (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau de façade bois) mise en œuvre, selon le tableau 1.

Les membranes de protection à l'eau des façades bois DELTA FASSADE 20 /20 PLUS, DELTA FASSADE 50/50 PLUS de la société DORKEN n'ont pas les mêmes performances au vent que celles du bardage Aquapanel® Outdoor. De ce fait, il est nécessaire de vérifier en plus la résistance au vent du procédé de bardage, que la dépression de vent admissible mentionnée dans l'avis technique 2.2/22-1837_V4 en cours de validité reste supérieure à la dépression calculée pour l'ouvrage de bardage.

La hauteur de pose des parements revêtements collés est limitée à 28m (cf. tableau 13).

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, et est donné aux tableaux 1 et 2.
- Les tableaux 1 et 2 ci-dessous déterminent en fonction de la disposition des plaques et de leurs entraxes de fixations les valeurs de dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa selon les Règles NV 65 modifiées.
- Les calculs ci-dessous sont réalisés avec un coefficient de sécurité égal à 5 par rapport aux valeurs obtenues par les essais de déboutonnage.
- Les résistances de déboutonnage (en N) caractéristiques au droit des fixations dans la plaque AQUAPANEL® Outdoor sont fonction de la localisation (milieu, bord et angle) et des entraxes de fixation.

Fixations des plaques par vissage

Entraxe vertical de fixation (mm)	Entraxe horizontal maximal des tasseaux	
	400 mm	645 mm (cf. § 2.2.4.1)
220	855 Pa	551 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 – Fixation par vis

- Distance au bord de plaque 15 mm verticalement et horizontalement.

Fixations des plaques par agrafage (cf. fig. 38)

Entraxe vertical de fixation (mm)	Entraxe horizontal maximal des tasseaux		
	400 mm	600mm	645 mm
63	1745 Pa	1163 Pa	1082 Pa
110	1248 Pa	832 Pa	774 Pa

Tableau 2 - Valeurs admissibles sous vent normal pour ossatures bois – Fixation par agrafes

- Le procédé de bardage rapporté Aquapanel® Outdoor peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments selon l'annexe A (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. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.2. Stabilité

Le bardage Aquapanel® Outdoor Finition Revêtements Collés Sur Support Bois 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.

Les exigences en termes de résistance aux chocs extérieurs de sécurité sont satisfaites si les bardages rapportés respectent les prescriptions du présent document et sont mis en œuvre sur l'une des deux parois visées dans le présent document, à savoir :

- Une paroi COB comportant côté extérieur un panneau de contreventement mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 31.2 (voile de contreventement).
- Une paroi CLT quelle qu'elle soit.

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

1.2.1.3. 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 version 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 §2.10.1 du Dossier.
- Masse combustible de la plaque seule : 0,197 MJ/m².
- Masse combustible du système plaque enduite : 8 MJ/m²
- L'Appréciation de laboratoire Efectis EFR-14-001516-Revision 4 du 28/10/2024.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage Aquapanel® Outdoor peut être mis en œuvre, sur ossature bois, en zones sismiques et bâtiments définis dans l'Annexe A.

1.2.1.5. Isolation thermique

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

1.2.1.6. Eléments 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.

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.

1.2.1.7. 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'habillage d'étanchéité.

L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.1.8. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Aquapanel® Outdoor correspondent, selon la norme P08-302 et les Cahiers de CSTB 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en difficilement remplaçable.

1.2.1.9. 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 de la certification QB11 en cours de validité.

Le mortier colle 572 Proliflex XL de la société Sika France SAS bénéficie de la certification QB11 en cours de validité.

1.2.1.10. Fourniture

Les éléments fournis par la Société KNAUF comprennent les plaques, les profilés PVC, les vis de fixation des plaques et les éléments liés au système.

Les éléments de l'ossature (tasseaux éventuels, vis, habillages complémentaires) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

Les éléments liés au revêtements collés (Mortiers-colles, Mortiers de jointoiments, revêtements et profilés de finitions) sont directement approvisionnés par le poseur conformément au présent avis technique.

1.2.1.11. 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 jointoiment 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 de la paroi support est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales⁽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.

La plaque 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.

1.2.3.2. 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Sur parois de COB (Construction 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 AQUAPANEL® Outdoor entre 10 et 28 m de hauteur.

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

Dans l'Appréciation de Laboratoire n° EFR-14-001516 - Révision 4 figurent les dispositions suivantes :

- Dispositif d'obstruction de la lame d'air « FB Cavity Barrier »
- Dispositif d'obstruction de la lame d'air « CP 674 V »

Ces dispositions ne sont pas visées par le présent avis technique. La stabilité de l'ouvrage notamment le nécessaire maintien dans le temps d'une ventilation suffisante, avec l'utilisation de ces dispositions n'est pas justifié.

Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect de l'Appréciation de laboratoire et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales à respecter, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique (en référence au cahier du CSTB 3800).

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie, notamment les bavettes débordantes pour les reprises de ventilation

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

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.

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

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

Distributeur(s) : Société KNAUF
 Zone d'Activités
 FR-68600 Wolfgantzen
 Tél. : 08 09 40 40 68
 Email : stk@knauf.com
 Internet : www.knauf.com/fr-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. Membrane DELTA FASSADE 20 /20 PLUS, DELTA FASSADE 50/50 PLUS de la société Doerken

Les membranes de protection à l'eau de façade bois DELTA FASSADE 20 / 20 PLUS, DELTA FASSADE 50 / 50 PLUS bénéficiant de l'Avis Technique 2.2/22-1837 en cours de validité.

2.1.3.5. 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.

2.1.3.6. 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 Proljoint Souple, Parjoint et Proljoint 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
- L'enduit de base est conservé dans leur emballage d'origine fermé et à l'abri des intempéries.
- Les mortiers-colles et mortiers de jointement sont conservés dans leur emballage d'origine fermé et dans un local sec 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 bois fixée à la paroi de COB/CLT, en présence ou non d'un complément d'isolation (hors lot bardeur). Une lame d'air continue est systématiquement ménagée entre l'isolant et face arrière du bardage.

Les plaques sont jointoyées puis enduites 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 collés conforme au NF DTU 52.2.

2.2.2. Description générale

Le procédé Aquapanel® Outdoor est un système complet de bardage comprenant :

- Ossature support de bardage (tasseaux et contre-ossature)
- Les éléments contribuant à la fonction d'étanchéité à l'eau éventuelle
 - Pare-pluie ou écran rigide conforme au NF DTU 31.2 en vigueur (cf. tableau 13)
 - Membrane de protection à l'eau des façades sur support bois Doerken Delta® Fassade Avis Technique 2.2-22-1837 en cours de validité (cf. tableau 13)
- Les éléments de bardage
 - Plaques AQUAPANEL® Outdoor
 - Système de jointoiment
 - Vis de fixation AQUAPANEL® ou agrafes,
 - Les profils de finition du bardage
- L'isolation thermique complémentaire éventuelle
- La finition
 - Le sous enduit AQUAPANEL®
 - Les mortiers-colles cités au §2.2.4 et enduits de jointoiment cités au §2.2.5
 - Les profilés de finition du revêtement

2.2.3. Eléments de bardage

2.2.3.1. Plaque AQUAPANEL® Outdoor

Les plaques Aquapanel® Outdoor sont composées de ciment Portland, adjuvants et de charges (Calcaire et Perlites). Les faces avant et arrière sont armées par un treillis en fibre de verre

On définit par face avant la face lisse de la plaque présentant le nom AQUAPANEL® Cement board Outdoor et la face arrière la face présentant les indications d'identification (date de fabrication...).

Elles présentent les caractéristiques techniques reprises ci-dessous :

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/m ²)	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	
Conductivité thermique (W/mK) selon EN ISO 10456	0,35	

* Les tolérances sont indiquées aux tableaux 4 et 5.

Tableau 3 - Caractéristiques des Plaques 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 4a - 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 4b - 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 à joint gris AQUAPANEL®, à base de ciment, armé avec la bande à joint AQUAPANEL® en fibres de verre (cf. Figure 4).

2.2.3.2.1. Enduit à joint

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

- Identification :
 - Densité (kg/m³) : 1200 ± 100
 - Taux de cendres (%) :
 - à 450°C : 94,9 ± 2
 - à 900°C : 80,8 ± 2
- Conditionnement : sacs 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, présentant les caractéristiques suivantes :

- Dimension des mailles : 4 x 4 mm,
- Longueurs du rouleau : 50 m,
- Masse surfacique : env. 160 g/m²,
- Résistance à la traction : 2200 N / 5 cm selon la NF EN ISO 13934-1.

Nom commercial : bande à joint AQUAPANEL®.

Consommation (quantité appliquée) : 2,1 m/m²

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

La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.

2.2.3.3.1. Fixation par vis AQUAPANEL®

Le vissage des plaques est réalisé au moyen d'une visseuse à débrayage ou munie d'une butée de profondeur. Vis Maxi AQUAPANEL® à double filet à tête conique et pointe clou, protégées de la corrosion (vis chromatée ; résistance de 720 h au brouillard salin) dimensions 3,9 x 39 mm et 3,9 x 55 mm, conçue pour la fixation sur ossatures bois. Valeur caractéristique d'arrachement PK selon la norme NF P 30-310 : 2150 N sur support bois. Nom commercial : Vis TTPC AQUAPANEL® 3,9 x 39 mm ; Vis TTPC AQUAPANEL® 3,9 x 55 mm.

2.2.3.3.2. Fixation par agrafes

Elles sont en en fil d'acier galvanisé (zinc 12µm) résiné selon la NF EN 14592 ou d'acier inoxydable, et conforme au NF DTU 31.2 renforcées par les caractéristiques minimales suivantes :

- Diamètre minimal équivalent de 1,52 mm,
- Largeur minimale de dos de 10,5 mm,
- Longueur minimale de tige de 40 mm,
- Disposer d'un ETA en cours de validité, selon l'EAD 130019-00-0603.

Exemple d'agrafe répondant aux exigences : Alsafix Z-50

La densité d'agrafe au m², leur longueur et/ou leur résistance dans les montants supports en bois sera augmentée le cas échéant, afin de s'adapter à la situation du chantier et notamment les effets du vent (cf. Tableau 2).

Sur chantier comme en atelier, l'agrafage des panneaux est réalisé au moyen d'une agrafeuse pneumatique ou d'une installation de type banc numérique.

Il convient de régler l'outil utilisé, afin d'obtenir un agrafage à fleur, c'est-à-dire conduisant à ce que le dos de l'agrafe soit en contact avec la surface de la plaque AQUAPANEL® Outdoor.

Les agrafes doivent être positionnées de façon qu'elles présentent un angle de 30° par rapport au fil du bois (cf. Figure 38).

2.2.4. Ossature support de bardage

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes au DTU 31.2, renforcées par celles ci-après :

Les éléments d'ossature support de bardage utilisés seront au minimum de classe d'emploi 2, de classe mécanique C18. ils devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %.

Les tasseaux sont mis en œuvre au droit des montants de COB :

- Largeur minimale d'appuis : 60 mm.
- Epaisseur minimale : 25 mm
- Longueur maximale : 5.40 m
- Entraxe maximal des tasseaux : 645 mm
- Dimensions minimales des vis /filetage : Ø 6 mm x 125 mm /100 mm

2.2.5. isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2.

2.2.6. Eléments de protection à l'eau (hors lot bardeur)

2.2.6.1. Pare-pluie

Pour les bâtiments de hauteur jusqu'à 18m, le bardage à joints fermés Aquapanel® nécessite la pose de membranes conformes à la NF EN 13859-2 et remplissant les exigences du NF DTU 31.2 en vigueur.

2.2.6.2. Membrane de protection à l'eau de façades bois Delta Fassade 20/20 Plus et 50/50 Plus de Doerken

Pour les bâtiments de hauteur jusqu'à 28 m, il convient d'utiliser des systèmes complets de membrane de protection à l'eau Delta® Fassade de la société SOC DOERKEN SAS bénéficiant de l'Avis Technique 2.2/22-1837 en cours de validité.

2.2.6.3. Ecran rigide

Les panneaux répondront aux exigences de la norme NF EN 14694 pour un Type IL et seront renforcés des caractéristiques du NF DTU 31.2 ou bénéficieront d'un avis technique ou d'une ETPM en cours de validité.

2.2.7. Finition : Systèmes d'enduit de base

2.2.7.1. 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 :

$$T=3 \text{ Ra}=1 \text{ M}=2 \text{ E}=2$$

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'Atec 2.2/12-1529_V1.

2.2.7.2. 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.

Caractéristiques :

- 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)

2.2.8. 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 12 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 12 du dossier technique.

2.2.9. Mortiers de jointoiement

2.2.9.1. Mortiers de jointoiement de la société SAINT-GOBAIN WEBER

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

2.2.9.2. Mortier de jointoiment de la société PAREX GROUP

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 :

- 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 %
- Largeur 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 %
- Largeur des joints : conforme au NF DTU 52.2

2.2.10. 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 dispositions qui s'appliquent sont celles les plus défavorables entre le NF DTU 52.2 et celles ci-dessous :

- Dimension maximale des éléments de revêtement : 1100 cm² pour les carreaux céramiques et les pierres naturelles
- Un joint de fractionnement sera ménagé tous les 60m² du joint et ce quel que soit le module d'élasticité du produit de jointoiment
- (Dimensions maximales : hauteurs 6 m et longueur 10 m). Le joint de fractionnement pourra correspondre avec le joint de fractionnement des plaques.

2.2.11. Accessoires associés

Les accessoires de finitions du bardage Aquapanel®Outdoor (cf. Figure 5) 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

Ces profilés sont en PVC d'épaisseur 12/10^{ème} mm minimum, conformes au Cahier du CSTB 3035_V3.

Les profilés métalliques sont conformes au NF DTU 31.2 P1-1

- Profilé de finition pour revêtements collés :
 - 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. Dimensionnement

Le bardage faisant l'objet du présent document peut être mis en œuvre soit :

- Sur les parois support en COB conformes au NF DTU 31-2 en vigueur
- Sur les parois support en panneaux CLT visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé N°3

La paroi support doit être continue et assure seule l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Elle peut comporter des baies.

La charge au vent du site est à comparer avec les charges admissibles au vent normal selon les règles NV 65 modifiées indiquées aux tableaux du paragraphe 1.1.2.

Un calepinage préalable des plaques AQUAPANEL® Outdoor au regard du bâti (ouvertures, angles...) et de l'ossature doit être prévu par l'entreprise de pose. Il n'y a pas de sens particulier de pose pour les plaques.

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.

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 ou des agrafes.

2.3.2. Conception de la structure support au regard du procédé de bardage en zones sismiques

Le support destiné à recevoir le système de bardage rapporté est constitué de parois en ossature bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, ou de panneaux CLT faisant l'objet d'un Avis Technique du Groupe Spécialisé n° 3. Il est dimensionné conformément au § 4.4.3 « limitation des dommages » de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA), en prenant en compte la limite de déplacement inter-étages « dr » applicable aux éléments non structuraux en matériaux fragiles.

La Figure 0 présente un logigramme qui décrit les étapes à suivre entre les différents acteurs du chantier pour le dimensionnement en zones sismiques.

Le respect des critères de limitation des déplacements inter-étages ne dispense pas de la justification des autres critères de dimensionnement de la structure support et du bardage.

2.3.3. Ossature bois

2.3.3.1. Généralités

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du NF DTU 31.2 en vigueur renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des tasseaux devra être vérifiée ; entre tasseaux adjacents l'écart admissible maximal est de 2 mm.
- L'entraxe des tasseaux verticaux devra être au maximum de :
 - 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm en pose horizontale ou largeur 1200 mm en pose verticale sur CLT
 - 625 mm pour les plaques de longueur 2500 mm en pose horizontale sur CLT
 - 645 mm sur COB en pose horizontale.
- La position des ossatures de la structure bois doit être été préalablement repérée et matérialisée.
- Les tasseaux supports de bardage sont fractionnés à chaque plancher.
- Le pontage des jonctions verticales entre tasseaux successifs par les plaques Aquapanel® Outdoor est exclu.

2.3.3.1.1. Disposition spécifique pour la pose sur COB

La pose en bardage rapporté sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 en vigueur est limitée aux hauteurs définies dans le tableau 14 indiquant la hauteur de pose en fonction de la zone de vent, de la situation et du type de protection à l'eau (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau des façades bois) mise en œuvre.

2.3.3.1.2. Dispositions spécifiques pour la pose sur CLT

Pour la pose sur CLT, aux « 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 des préconisations du DTA associé, renforcées par :

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois destinée à recevoir le bardage sur le panneau lamellé-croisé porteur (CLT) seront conformes aux prescriptions visées par un Avis Technique du Groupe Spécialisé N°3 en cours de validité, renforcées par celles-ci-après :

- Aux hauteurs définies dans le tableau 14 indiquant la hauteur de pose en fonction de la zone de vent, de la situation et du type de protection à l'eau (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau des façades bois) mise en œuvre.
- L'entraxe des tasseaux devra être au maximum de 600 mm pour les plaques de longueur 1200 et 2400 mm en pose horizontale ou largeur 1200 mm en pose verticale.

Les tasseaux d'ossature seront posés conformément aux Avis Techniques du groupe spécialisé n°3 en cours de validité.

2.3.4. Disposition de conception pour les éléments de protection à l'eau

2.3.4.1. Dispositions pour le pare-pluie et écran

Les systèmes d'étanchéité du mur support utilisés sont

- Conforme au NF DTU 31.2 en vigueur – Pare-pluie traditionnel dans le tableau 14 indiquant la hauteur de pose en fonction de la zone de vent, de la situation et du type de protection à l'eau (pare-pluie ou membrane de protection à l'eau des façades bois) mise en œuvre
- Conformes aux Avis Techniques de paroi de CLT validés par le GS3 concernés

Pour la pose sur COB jusqu'à 18 m, un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 en vigueur sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB.

En cas de mise en œuvre sur paroi de CLT, les dispositions particulières de mise en œuvre du pare-pluie sont précisées au § 2.5.5.1.

2.3.4.2. Dispositions pour la membrane de protection à l'eau des façades bois

Le système d'étanchéité du mur support consiste en l'utilisation des membranes Doerken Delta® Fassade 20/20 plus ou Delta® Fassade 50/50 plus sous Avis Technique 2.2/22-1837 en vigueur.

Pour la pose sur COB jusqu'à 28 m de haut, la membrane Delta® Fassade 20/20 plus ou Delta® Fassade 50/50 plus sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB.

On se conformera aux prescriptions de l'ATec Doerken en vigueur, au présent Dossier Technique et aux représentations de la Figure 10 à la Figure 11 pour la pose de la membrane Doerken.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

1. Acceptation du support
2. Mise en place des tasseaux
3. Fixation des plaques AQUAPANEL® Outdoor sur l'ossature
4. Traitement des joints de plaques
5. Traitement des points singuliers
6. Mise en œuvre de l'enduit de base
7. Mise en œuvre des éléments de revêtement.

En rive comme en partie courante, les plaques sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 60 mm minimum.

L'ossature sera recoupée tous les niveaux. Le pontage des jonctions entre montants successifs est exclu.

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

Entre chaque rangée de plaques qu'elles soient mises en œuvre verticalement ou horizontalement, la pose doit être réalisée à joints décalés. Le 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) dans le cas de la pose horizontale et supérieure à 40 cm dans le cas de la pose verticale.

Après une période de pluie, les plaques doivent être laissées séchées au moins 1h30 avant application de l'enduit de base.

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.

2.4.2. Acceptation du support

Le support livré au lot bardeur est conforme au NF DTU 31.2 en vigueur ou à l'avis technique des panneaux CLT mis en œuvre.

Les limites de lots entre la mise en œuvre du mur support et de la mise en œuvre du revêtement extérieur sont décrites dans le NF DTU 31.2 en vigueur et/ou dans les DPM.

La paroi support comporte un ouvrage pare-pluie ou membrane de protection à l'eau pour façade bois, qui peut être une membrane ou un écran rigide.

Sauf dispositions contraires, la pose et la fourniture des tasseaux supports de revêtement extérieur font partie du lot revêtement extérieur et ne sont pas inclus dans le lot mur support.

Avant la mise en œuvre sur COB :

- le repérage des ossatures ou contre ossature devra être réalisé par un marquage visible ou l'obtention de plans dédiés et précis sur la position des ossatures obtenue
- La continuité du pare-pluie doit être vérifiée en partie courante et au niveau du traitement des points singuliers (baies, pénétrations, adhésifs, profilés métalliques...).
- La planéité du support sera conforme au DTU 31.2 en vigueur.
- Si prévus, l'entreprise s'assure que les retours de bardage sont possibles (appuis, linteaux, tableaux), que les coffres de volets roulants sont isolés thermiquement et que les tolérances de poses des menuiseries les unes par rapport aux autres sont respectées.
- L'entreprise s'assure que les acrotères permettront de recevoir un dispositif de protection de la tête de bardage

Avant la mise en œuvre sur CLT :

- le repérage des ossatures ou contre ossature devra être réalisé par un marquage visible ou l'obtention de plans dédiés et précis sur la position des ossatures
- La continuité du pare-pluie du pare-pluie doit être vérifiée en partie courante et au niveau du traitement des points singuliers (baies, pénétrations, adhésifs, profilés métalliques...).
- La planéité du support sera conforme aux prescriptions de l'Avis Technique formulé par le GS 3 renforcé par les spécifications du NF DTU 31.2 en vigueur.
- Si prévus, l'entreprise s'assure que les retours de bardage sont possibles (appuis, linteaux, tableaux), que les coffres de volets roulants sont isolés thermiquement et que les tolérances de poses des menuiseries les unes par rapport aux autres sont respectées.
- L'entreprise s'assure que les acrotères permettront de recevoir un dispositif de protection de protection de la tête de bardage

2.4.3. Mise en place des ossatures

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2 en vigueur, ou éventuellement celles du procédé CLT sous Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 renforcées par celles du paragraphe 2.3.1.

2.4.4. Mise en œuvre de l'isolation complémentaire (Lot charpentier)

Les préconisations du NF DTU 31.2 seront respectés (cf. Figure 2 et Figure 4).

2.4.4.1. Cas des parois COB

Les préconisations du § 9.3.1.4 du NF DTU 31.2 s'appliquent

2.4.4.2. Cas des constructions CLT (cf. Avis Technique mur support)

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés ci-après :

2.4.4.2.1. Avec isolation thermique par l'intérieur

La paroi CLT est conforme aux prescriptions des Avis Technique du GS3.3.

2.4.4.2.2. Avec isolation thermique par l'extérieur (lot charpentier)

- Paroi CLT (mise en œuvre selon le DTA du GS3.3 avec pare-vapeur lorsque requis par le DTA) ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieure (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément aux dispositions du §9.3.1.4 du NF DTU 31.2 P1-1 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature fixée directement contre la paroi de CLT porteur en façade (sans pattes-équerrées par des tirefonds Ø 6 mm, d'entraxe 850 mm, avec un P_k de 372 daN minimum selon la NF P30-310 ;
- Pare-pluie ou membrane de protection à l'eau de façades bois.
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage

Concernant la protection provisoire :

- soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
- soit elle est conservée, dans ce cas :
 - soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,
 - soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT porteur en façade (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi.

Lorsqu'une contre-ossature est mise en œuvre horizontalement. L'entraxe de la contre-ossature est limité à 600 mm. Les tasseaux sont fixés verticalement à entraxe 600 mm sur cette contre-ossature au moyen des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au 2.3.3, avec un entraxe de 30 cm maximum entre fixations (3 par tasseaux minimum) et doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans la contre-ossature.

Lorsqu'une contre-ossature est mise en œuvre verticalement. L'entraxe de la contre-ossature est limité à 600 mm. Les tasseaux sont fixés au droit des contre-ossature des pointes ou vis dimensionnées comme indiqué au 2.3.3, avec un entraxe de 30 cm maximum entre fixations (3 par tasseaux minimum) et doivent pénétrer d'au moins 30 mm dans la contre-ossature.

2.4.5. Mise en œuvre de l'élément de protection à l'eau (lot charpentier)

2.4.5.1. Cas du pare-pluie

La mise en œuvre du pare-pluie est conforme au NF DTU 31.2 en vigueur ou l'avis technique du mur CLT concerné en cours de validité. Il sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

Type de recouvrement vertical possible (cas selon NF DTU 31.2) :

- Cas 1 : supérieur ou égal à 100 mm, pincé sous tasseau,
- Cas 2 : supérieur ou égal à 100 mm, pincé sous tasseau et jointoyé avec une bande adhésive,
- Cas 3 : supérieur ou égal à un entraxe d'ossature support de bardage, pincé sous tasseau (double pince).

Type de recouvrement horizontal :

Le lé supérieur (dans le sens de l'écoulement de l'eau) doit recouvrir le lé inférieur d'au moins 10 cm.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra pas être posé contre la plaque (lame d'air de 20 mm minimum).

En cas d'isolation extérieur, l'isolant doit être protégé des intempéries avant la fermeture de la paroi.

2.4.5.1.1. Cas de la membrane de protection à l'eau de façades bois Delta Fassade 20/20 Plus et Fassade 50/50 Plus

La mise en œuvre de la membrane de protection à l'eau des façades bois Delta Fassade 20/20 Plus et Fassade 50/50 Plus est effectuée conformément aux préconisations de l'Avis Technique 2.2/22-1837_V4.

Les membranes Delta Fassade 20/20 Plus et Fassade 50/50 Plus sont fixées provisoirement dans les montants d'ossature ou sur le support continu par des agrafes, le maintien définitif étant assuré par la mise en place de l'ossature secondaire.

Les différents recouvrements entre membranes de protection à l'eau sont réalisés par tuilage puis collés (soit avec l'adhésif intégré aux versions PLUS, soit par l'intermédiaire du DELTA TAPE FAS) pour empêcher la pénétration des eaux de pluie.

Le choix du système complet de protection à l'eau (Membrane et joint et angles de menuiserie) se fait via le guide de choix (cf. Tableau 13 : Disposition à prévoir au niveau des baies en fonction des cas), selon la hauteur de l'ouvrage et la solution de traitement des angles de baies (cf. §2.5.7) choisie en particulier.

2.4.5.1.2. Cas de l'écran rigide

La mise en œuvre du pare-pluie rigide est conforme au NF DTU 31.2 en vigueur ou l'avis technique du mur CLT concerné en cours de validité.

2.4.6. Pose des plaques

2.4.6.1. Généralités

Les plaques sont mises en œuvre :

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

aux montants de l'ossature verticale support de bardage.

Elles sont solidarisées à l'ossature verticale à l'aide des vis décrites dans le § 2.2.3.3.1 ou des agrafes au § 2.2.3.3.2 (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 – 3 à 5 mm (cf. Figure 9). Afin de respecter cette consigne, il est recommandé d'utiliser des écarteurs – par exemple cales de bois glissés 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. Figures 4 et 8).

Pour la fixation par vis, le vissage des plaques doit respecter les cotes suivantes (cf. Figure 7) :

- 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.

Pour la fixation par agrafes, l'agrafage des plaques doit respecter les cotes suivantes (cf. Figure 38) :

- Entraxe vertical des agrafes \leq à 110 mm
- Entraxe horizontal des agrafes en partie courante \geq 23mm

- Distance aux bords de plaques (arrêtes) ≥ 15.5 mm.

2.4.6.2. Joint entre plaques

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

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® (cf. Figure 9).

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.

2.4.6.3. 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. Figures 20 à 37).

2.4.6.4. 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.

La mise en œuvre des plaques cintrées est réalisée par vissage (agrafage exclu).

Le rayon de courbure minimal est fixé à 2,80 m (cf. § 9.2.5.1 du DTU 31.2 P1-1).

- Pour un rayon de courbure supérieur à 3 m, le cintrage des plaques est réalisé manuellement.
- Pour un rayon de courbure inférieur ou égal à 3 m, les plaques sont pré-cintrées à l'aide d'un gabarit, tel qu'un élément en bois présentant un rayon de courbure d'environ 1 m (cf. Figures 34 à 37). Des microfissurations 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 d'ossature et enfin le reste des fixations.

2.4.7. Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre le nu externe de la paroi support 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 NF DTU 31.2 en vigueur.

2.4.8. Points singuliers

Les figures 13 à 20 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

2.4.8.1. Joint de fractionnement

Les joints de fractionnement (cf. figures 15 et 16) 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 (cf. figure 16).

Verticalement : Au plus tous les 10 m.

Ils sont réalisés à l'aide d'un profilé métallique protégé contre la corrosion (cf. Figure 16) ou les profilés PVC d'épaisseur 12/10^{ème} mm minimum ; profilés creux de fractionnement haut PVC AQUAPANEL® Outdoor et profilés creux de fractionnement bas PVC AQUAPANEL® Outdoor associés au profilé de Maintien AQUAPANEL® Outdoor ou le profilé universel AQUAPANEL® de part et d'autre du fractionnement pour le joint de fractionnement horizontale et les profilés de dilatation d'angle PVC AQUAPANEL® Outdoor ou Profilé creux de fractionnement PVC pour plaque AQUAPANEL® Outdoor pour les joints de fractionnement verticaux (cf. Figure 5).

2.4.8.2. Joint de dilatation

Le joint de dilatation du gros œuvre doit être reporté au niveau du bardage (cf. Figure 20).

2.4.8.3. Raccordement entre finitions

L'application de toutes les zones en plaquettes et leur calfeutrement doit être réalisée préalablement à toutes les autres finitions (cf. Figure 21).

2.4.8.4. 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 (cf. Figure 17 à Figure 19).

2.4.8.5. 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 (cf. Figure 22).

2.4.8.6. 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 (cf. 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 comme par exemple poteau - cheminée - menuiserie.... Elles seront traitées à l'aide d'un calfeutrement conformément au NF DTU 44.1.

2.4.8.7. Arêtes inférieures du revêtement

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

2.4.9. Mise en œuvre de la finition

Les composants visés sont applicables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.4.1 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 de juillet 2013), 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.

2.4.9.1. 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 des 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 la 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 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.

2.4.9.2. Mise en œuvre des éléments de revêtement

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

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

2.4.9.2.1. 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 céramiques et assimilés (cf.§ 11.251) et de dilatation doivent être claires.
- La hauteur maximale admissible des éléments de revêtement à coller est définie par le tableau 2 du NF DTU 52.2 P1-1-2.

Eléments de revêtement à coller		Hauteur de façade H	
Nature	Surface (cm ²)	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 BIa Pierres naturelles de porosité ouverte > 2%	S≤1100	X	
Carreaux pleinement vitrifiés BIa Pierres naturelles de porosité ouverte ≤ 2%	S≤1100	X	

Légende :

X	Pose collée admise
	Pose collée non admise

Tableau 5 - Limitation d'emploi des produits de collage en fonction de la hauteur des façades et de la surface des éléments de revêtements

2.4.9.2.2. Support

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

- 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

2.4.9.2.3. 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 6 - Récapitulatif des informations du mortier-colle 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 7 - 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 8 - Consommation minimale selon le NF DTU 52.2 P1-1-2

2.4.9.2.3.1. Mise en œuvre en pose cintrée

Sur les surfaces cintrées, la pose se fait systématiquement par double encollage.

La dimension horizontale maximale de l'élément de revêtement 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)	300	360
Largeur maximale l (en cm)	22	24

Tableau 9 - Dimension des éléments de revêtement selon le rayon de courbure

2.4.9.2.4. Mise en œuvre du mortier de jointoiement

2.4.9.2.4.1. Généralités

L'ensemble des préconisations du NF DTU 52.2 P1-1-2 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'éléments de revêtements précisés 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 10 – largeur des joints entre éléments de revêtement

2.4.9.2.4.2. 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

2.4.9.2.4.3. 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 11 - Préparation des mortiers de jointoiment de la société Saint-Gobain Weber

Mortiers de jointoiment de la société 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 12 - Préparation des mortiers de jointoiment de la société Sika France SAS

2.4.9.2.4.4. Application

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

2.5. Entretien et réparation

2.5.1. 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.

2.5.2. 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 jointoiment 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

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. 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 (tirefond, système de fixation au support), sont approvisionnés par le poseur.

Les éléments de revêtement, comprenant mortier-colle, mortier de jointoiment, 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.

2.8. Principes de fabrication

2.8.1. Plaque AQUAPANEL® Outdoor

2.8.1.1. Généralités

Ces plaques commercialisées sous la marque AQUAPANELR Outdoor sont fabriquées par la Société KNAUF AQUAPANELR 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 conserve à l'usine.

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

2.8.1.2. 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 12heures 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 cerclées et remises au stock pour 2 semaines au minimum.

2.8.1.3. 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

2.8.2. Enduits KNAUF

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

2.8.3. Membrane de protection à l'eau de façades Doerken sur support bois

La fabrication des éléments DELTA FASSADE 20 / FASSADE 20 PLUS et DELTA FASSADE 50/ FASSADE 50 PLUS fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité. Le fabricant bénéficie d'un certificat QB, selon le référentiel QB38.

2.8.4. Mortiers-colles

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

572 PROLIFLEX XL : se reporter aux certificats QB11 en cours de validité.

2.8.5. 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 collé sont fabriqués dans les usines de Sika France SAS à Malesherbes (45), Saint-Amand-les-Eaux (59), Portet-sur-Garonne (31) et Paviers (37).

2.9. Contrôle de la production

2.9.1. 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

2.9.2. 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.

2.9.3. Membrane de protection à l'eau de façades Doerken sur support bois

Les contrôles effectués sur les membranes Delta® Fassade sont conformes à la certification QB38 en cours de validité.

2.9.4. Mortiers-colles

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

2.9.5. Mortiers de jointoiement

Contrôles de fabrication sur les enduits de jointoiement Weber Saint Gobain (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 de la société 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

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. 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® éléments de 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 éléments de revêtement collé)
 - CSTB n° EMC 11-042 du 15 Décembre 2010 finition éléments de 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.
- Sismique
 - Rapport d'essais n° EEM 24-41316
 - Note de calcul des sollicitations sismiques des fixations dans le support – Rapport KNAUF du 17/01/2025

2.10.2. Références chantiers

Le système est commercialisé depuis plus de 20 ans en Europe.

Plus de 50 000 m² de plaques Aquapanel® Outdoor mis en œuvre sur construction ossatures et façades ossatures bois ont reçu une finition d'éléments de revêtements collés en France.

Tableau du Dossier Technique

Hauteur de pose	Zone de vent	Situation	Traitement des joints entre plaques	Type de protection à l'eau (2) et (3)	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m (+pointe de pignon)	1, 2, 3 et 4	a, b, c et d	Joints fermés (1)	NF DTU 31.2	NF DTU 31.2 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 Menuiserie aluminium ou PVC sous AT ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 10 m (+pointe de pignon)	1, 2, 3	a, b et c	Joints fermés (1)	NF DTU 31.2	
≤ 10 m (+pointe de pignon)	1, 2, 3 et 4	d	Joints fermés	Membrane de protection à l'eau Delta® Fassade 20/20 Plus ou Fassade 50/50 plus	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 Menuiserie aluminium ou PVC sous AT ou DTA visant la pose sur COB Mise en œuvre de bavette à oreilles en profilés métalliques préformés prolongés 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.
≤ 18 m (+pointe de pignon)	1, 2, 3	a, b et c	Joints fermés	NF DTU 31.2	
	1, 2, 3 et 4	d	Joints fermés	Membrane de protection à l'eau Delta® Fassade 20/20 Plus ou Fassade 50/50 plus	
de 18 à 28 m	1, 2, 3	a, b, c	Joints fermés	Membrane de protection à l'eau Delta® Fassade 20/20 Plus ou Fassade 50/50 plus	Menuiserie conforme au NF DTU 36.5 Menuiserie aluminium ou PVC sous AT ou DTA visant la pose sur COB. Collage des lés supérieurs qui recouvrent les lés inférieurs de 100 mm via la bande adhésive Raboutage des lés via la bande adhésive Delta Tape FAS avec recouvrement obligatoire de 100 mm par tuilage du lé dans le sens latéral, qui recouvrira le lé précédent Mise en œuvre de bavette à oreilles en profilés métalliques préformés prolongés 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 de baies.

1. Joint de fractionnement horizontal et vertical entre plaque avec utilisation du Profilé Universel
2. En fonction des efforts aux vents, les limitations d'utilisation peuvent être induites – se reporter à l'Avis Technique de la membrane Delta Fassade 20/20 Plus et Delta Fassade 50/50 Plus en cours de validité
3. Les pare-pluie conformes NF DTU 31.2 peuvent être remplacés par la membrane de protection à l'eau des façades bois

Tableau 13 - Dispositions à prévoir au niveau des baies en fonction des cas

Schémas du Dossier Technique

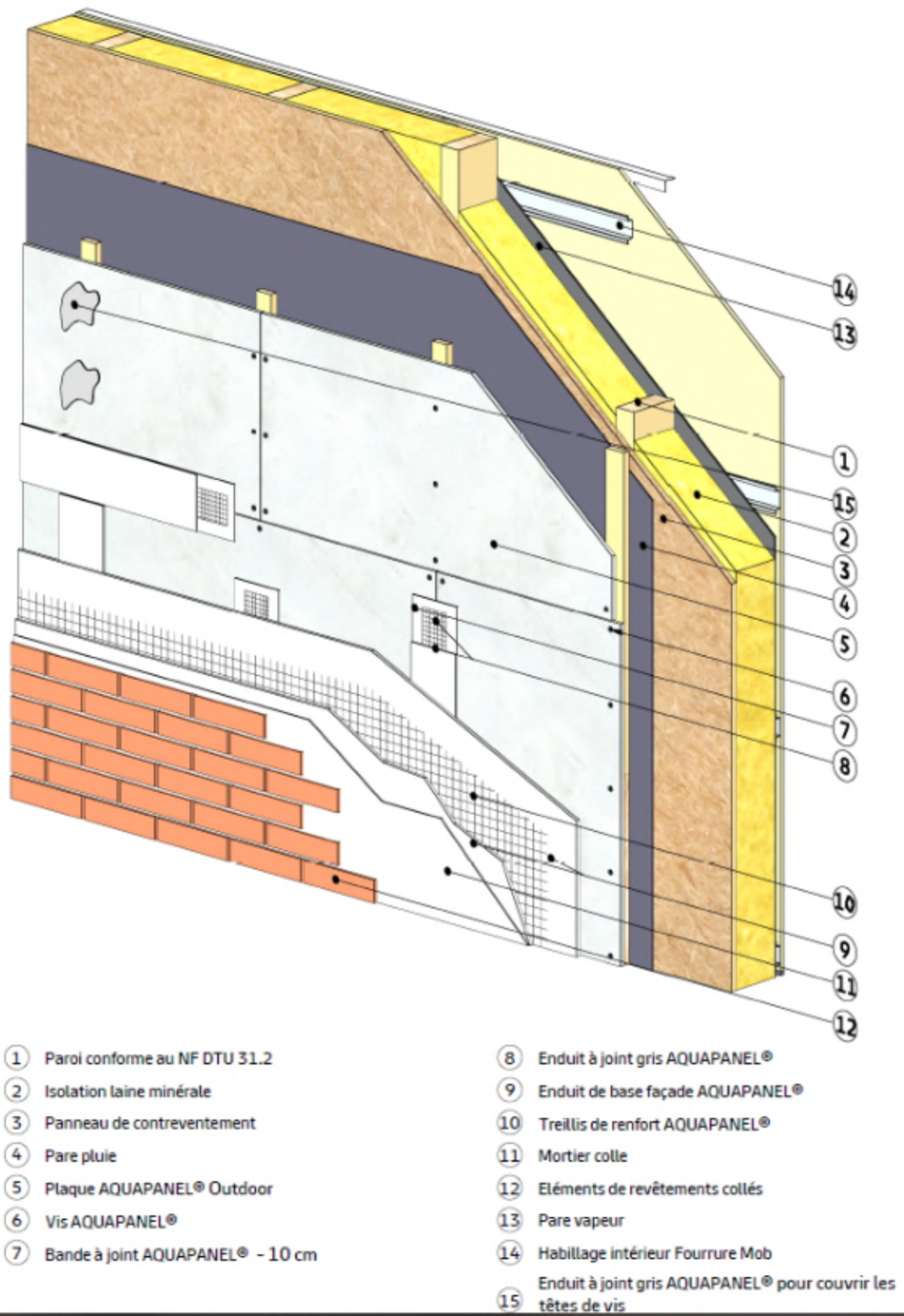
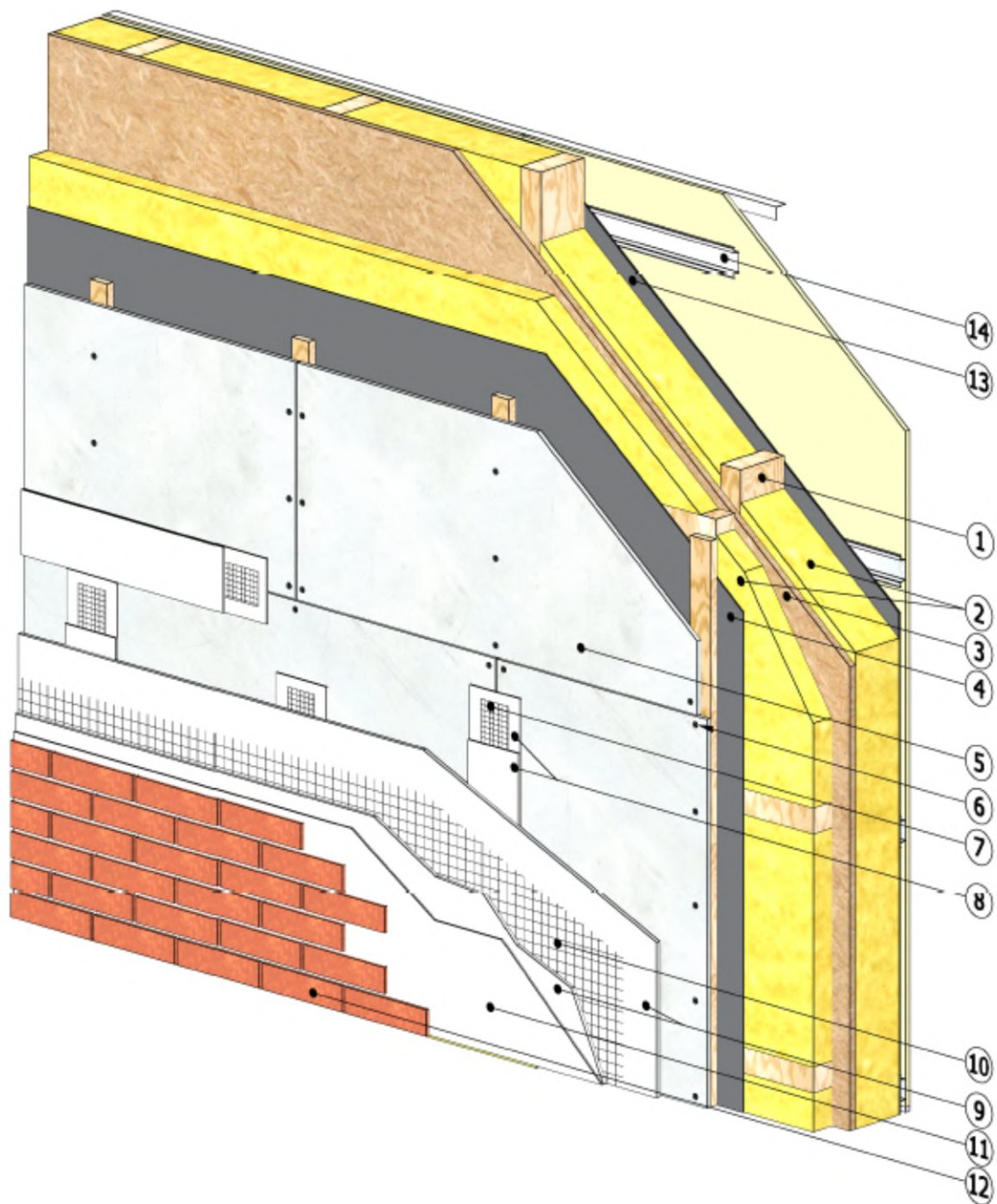
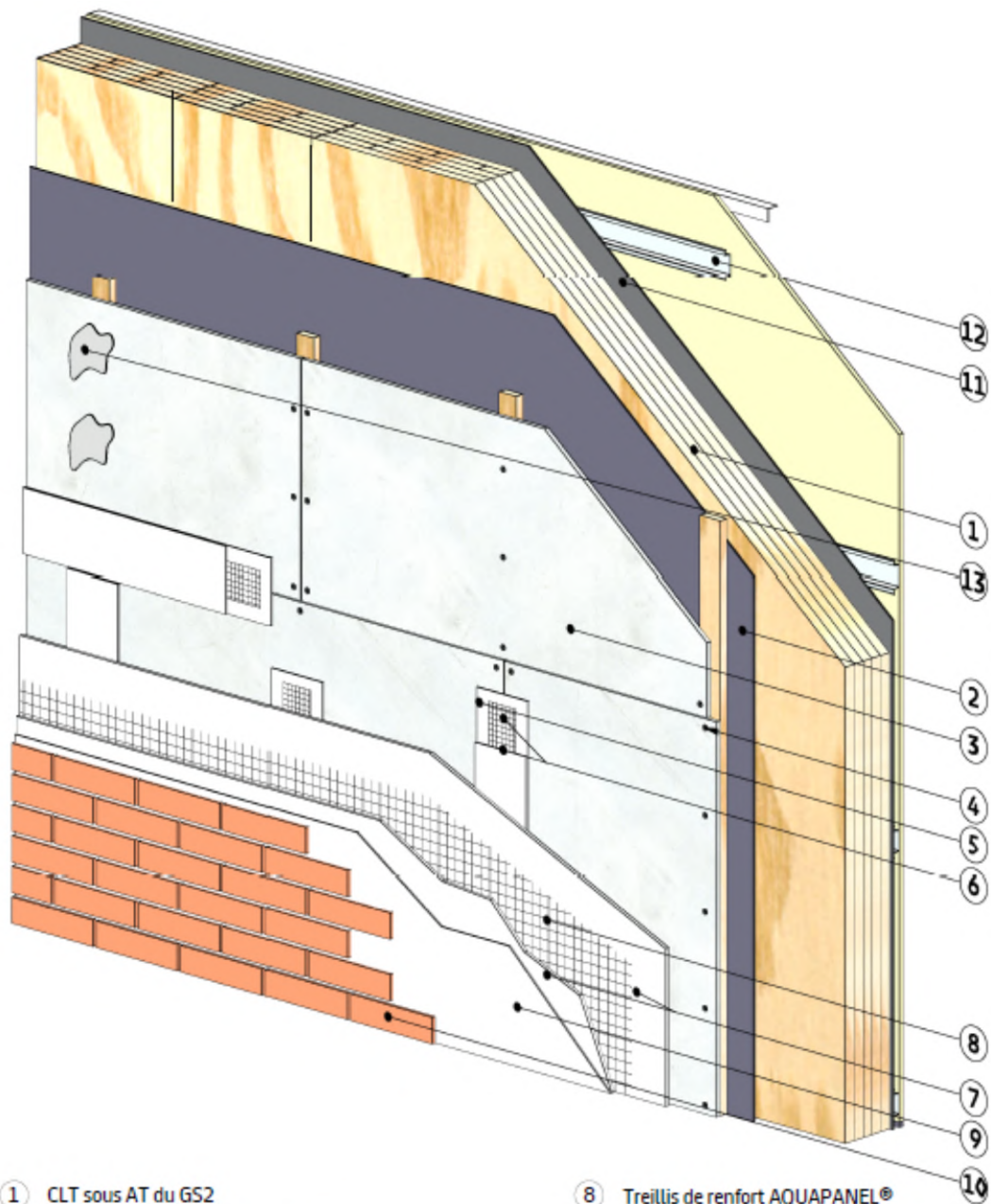


Figure 1 - Principe Bardage Aquapanel sur tasseaux - support COB



- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 | ⑧ Enduit à joint gris AQUAPANEL® |
| ② Isolation laine minérale | ⑨ Enduit de base façade AQUAPANEL® |
| ③ Panneau de contreventement | ⑩ Treillis de renfort AQUAPANEL® |
| ④ Pare pluie | ⑪ Mortier colle |
| ⑤ Plaque AQUAPANEL® Outdoor | ⑫ Parement collé |
| ⑥ Vis AQUAPANEL® | ⑬ Pare vapeur |
| ⑦ Bande à joint AQUAPANEL® - 10 cm | ⑭ Habillage intérieur |

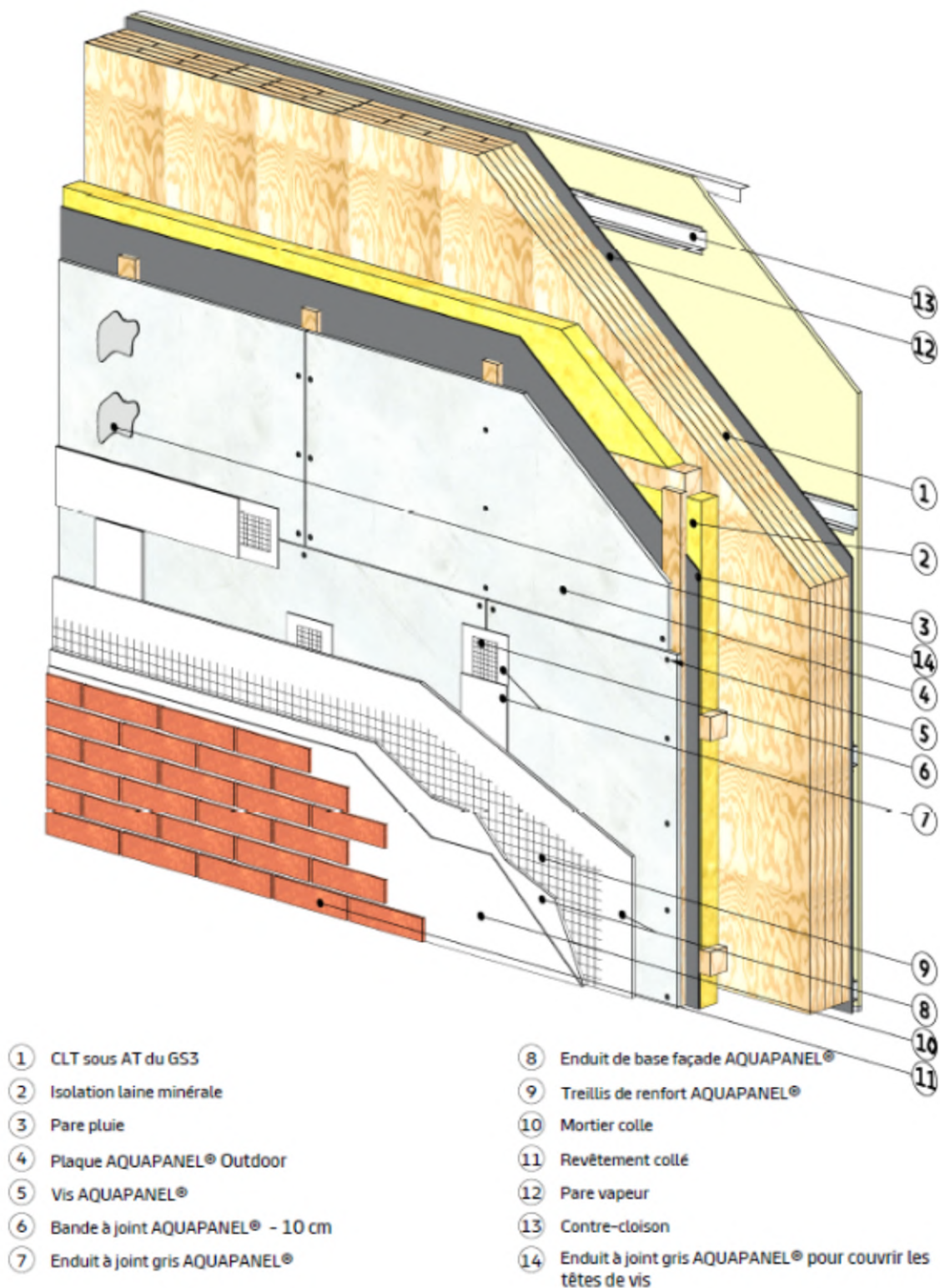
Figure 2 - Principe Bardage Aquapanel isolation complémentaire sur tasseaux et contre-ossature - Support COB



- | | |
|--------------------------------------|--|
| ① CLT sous AT du GS2 | ⑧ Treillis de renfort AQUAPANEL® |
| ② Membrane de protection à l'eau (1) | ⑨ Mortier colle |
| ③ Plaque AQUAPANEL® Outdoor | ⑩ Revêtement collé |
| ④ Vis AQUAPANEL® | ⑪ Pare vapeur |
| ⑤ Bande à joint AQUAPANEL® - 10 cm | ⑫ Habillage intérieur |
| ⑥ Enduit à joint gris AQUAPANEL® | ⑬ Enduit à joint gris AQUAPANEL® pour couvrir les têtes de vis |
| ⑦ Enduit de base façade AQUAPANEL® | |

(1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure 3 - Principe Bardage Aquapanel sur tasseaux - support CLT



(1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure 4 - Principe Bardage Aquapanel isolation complémentaire sur tasseaux et contre-ossature - support CLT



**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 5 – Profilés de finition du bardage (cf. § 2.2.10)

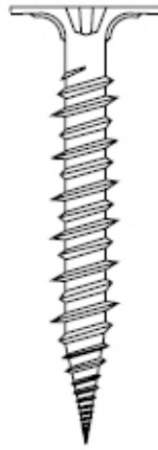


Figure 6 - Vis AQUAPANEL® TTPC

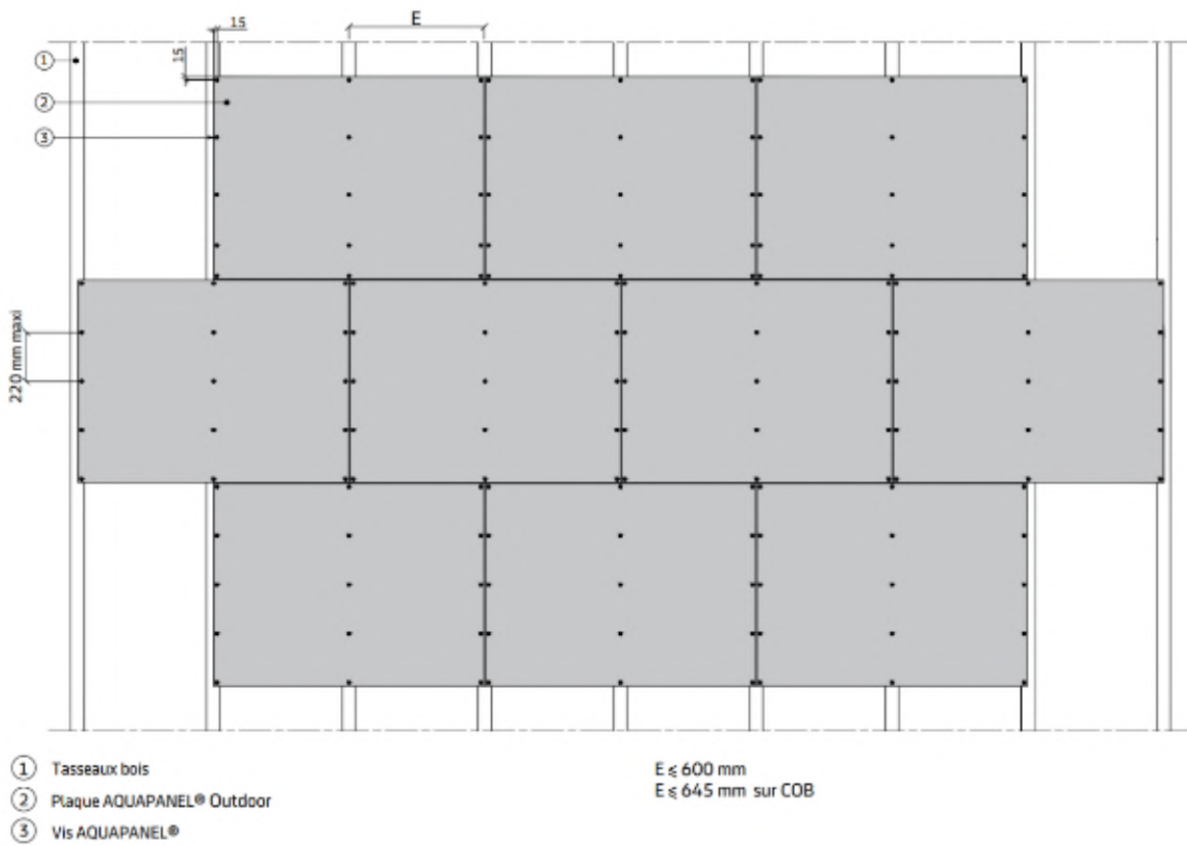
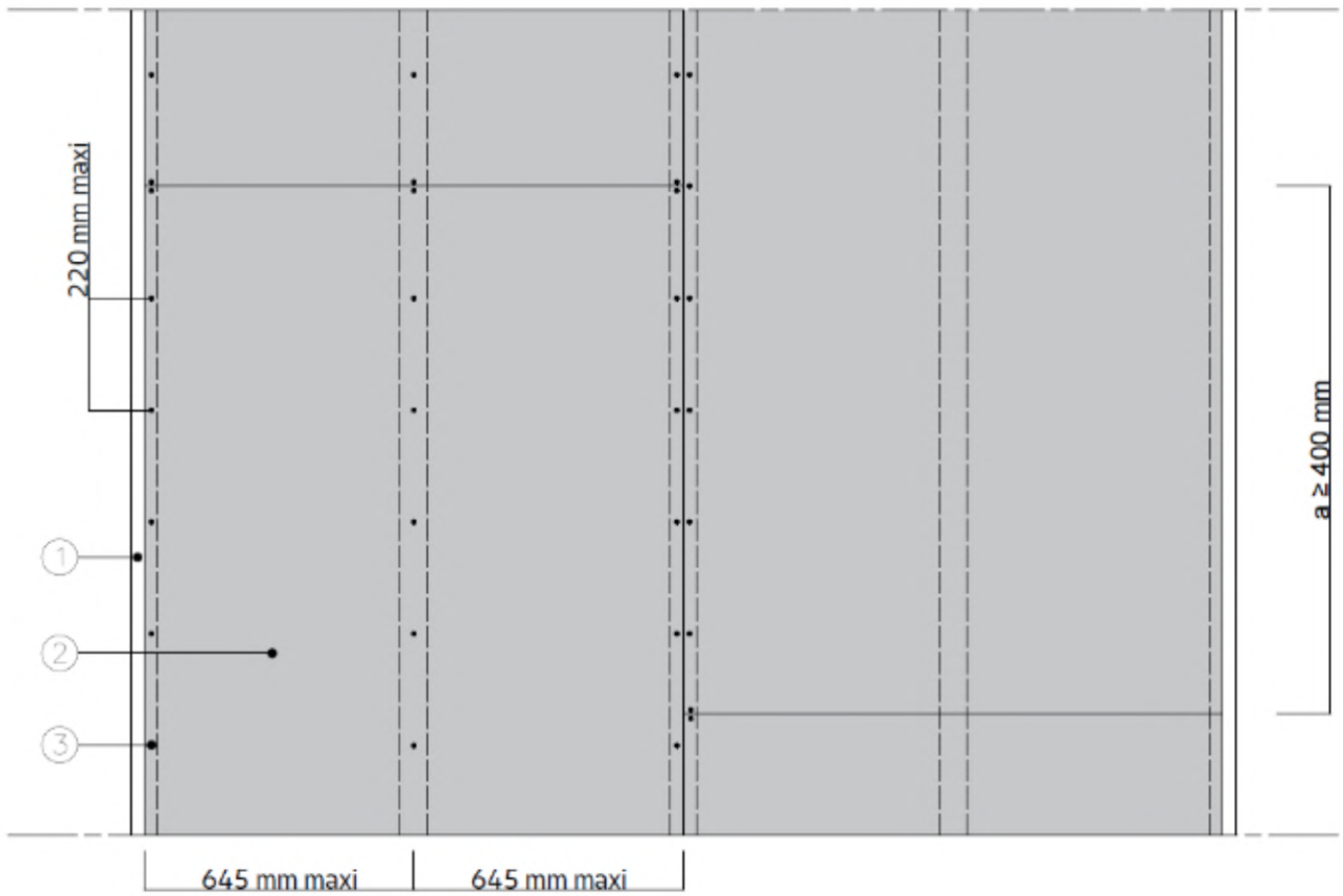
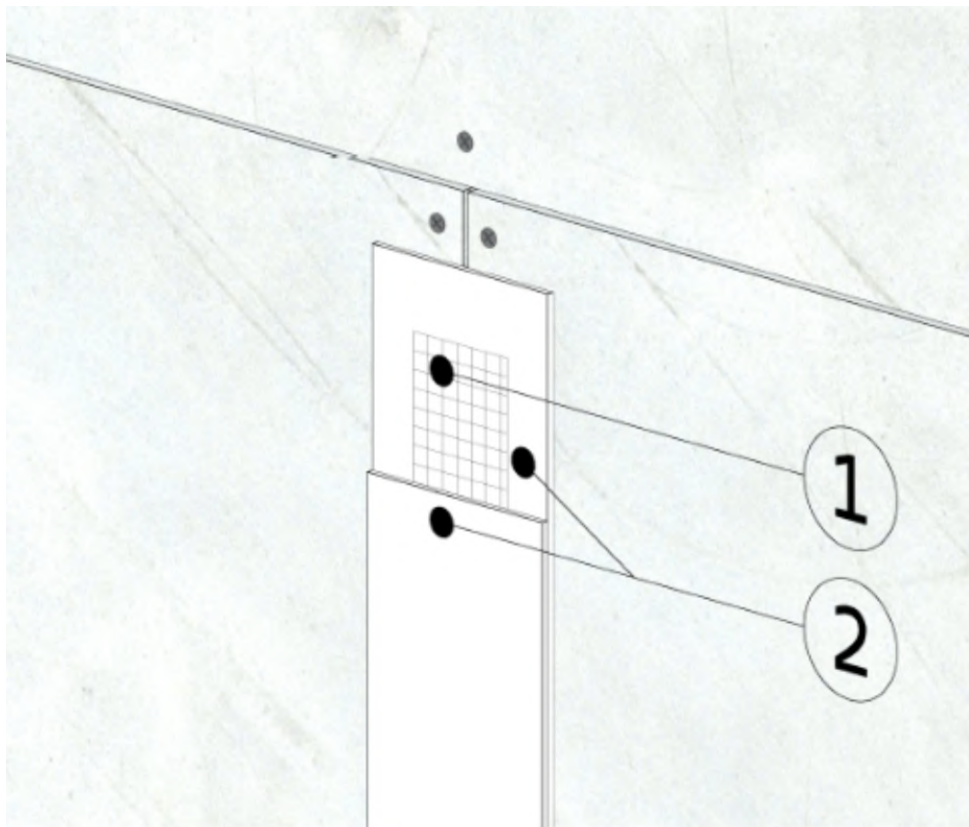


Figure 7 -Calepinage des plaques



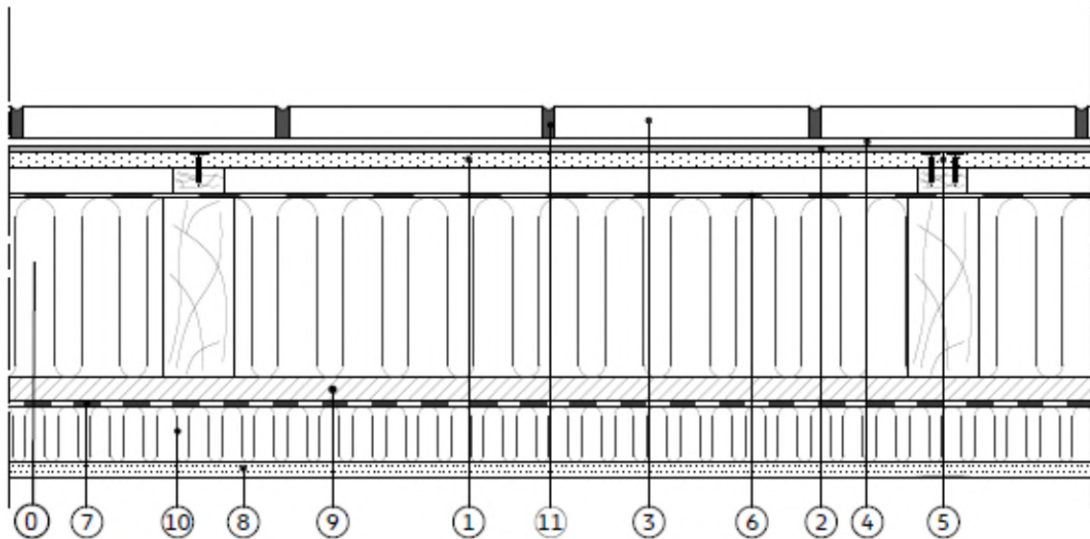
- 1 Montants d'ossature
- 2 Plaques AQUAPANEL® Outdoor
- 3 Vis AQUAPANEL®
 $E \leq 600 \text{ mm}$
 $E \leq 645 \text{ mm sur COB}$

Figure 8 - Calepinage des plaques et espacement des vis - pose verticale



- ① Bande à joint AQUAPANEL® (10cm)
- ② Enduit à joint gris AQUAPANEL®

Figure 9 - Mise en œuvre des joints entre plaques

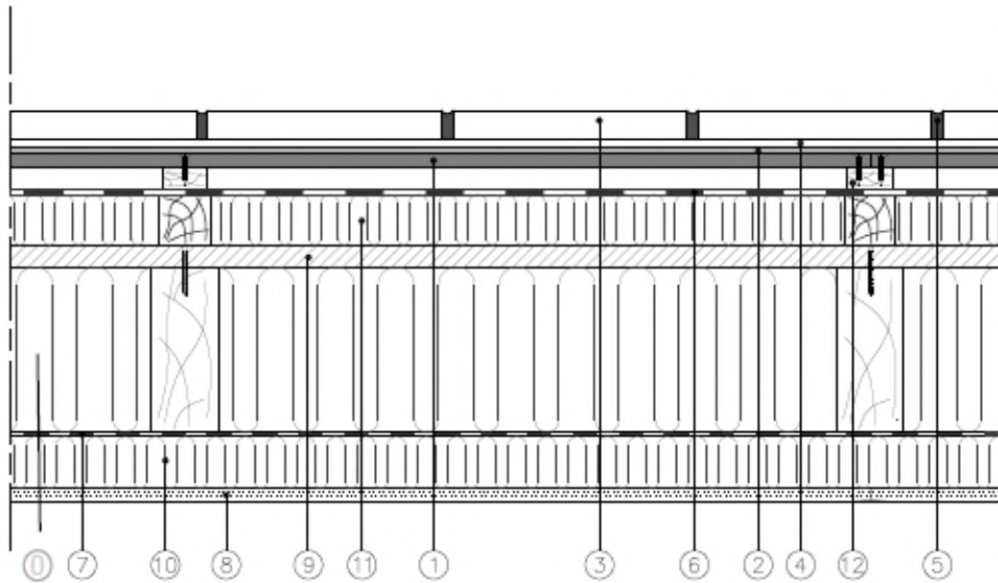


- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou NF DTU 31.4 ou CLT sous AT
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Enduit de base AQUAPANEL
- ③ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ④ Mortier colle
- ⑤ Traitement des joints entre plaques
- ⑥ Pare-pluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑦ Pare-vapeur continu (2)
- ⑧ Parement intérieur conforme au DTU
- ⑨ Support continu ou CLT sous AT du GS 3 (3)
- ⑩ Isolant intérieur
- ⑪ Enduit de jointolement

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.
- (2) Conformément au DTU 31.2, certains panneaux bois peuvent également être utilisés comme barrière à la diffusion de la vapeur d'eau (règle facteur 5)
- (3) La résistance thermique de l'isolant côté intérieur doit être inférieure au $\frac{1}{3}$ de la résistance thermique totale de la paroi.

Figure 10 - Coupe horizontale en partie courante sur COB ou CLT

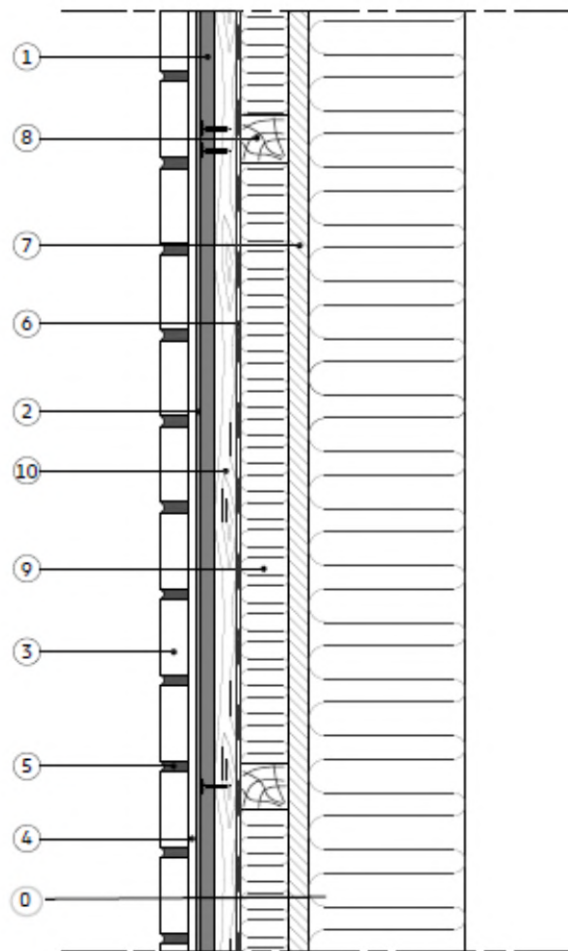


- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT
- ② Plaque Aquapanel Outdoor
- ③ Enduit de base Aquapanel
- ④ Revêtement collé
- ⑤ Mortier colle
- ⑥ Enduit de jointement
- ⑦ Parepluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑧ Pare-vapeur continu $S_d > 18 \text{ m}$ (2)
- ⑨ Parement intérieur conforme au DTU
- ⑩ Support continu ou CLT sous AT du GS3 (3)
- ⑪ Isolant intérieur
- ⑫ Isolant extérieur semi rigide supporté entre chevrons
- ⑬ Tasseau bois support de bardage

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.
- (2) Conformément au DTU 31.2, certains panneaux bois peuvent également être utilisés comme barrière à la diffusion de la vapeur d'eau (règle facteur 5)
- (3) La résistance thermique de l'isolant côté intérieur doit être inférieure au $\frac{1}{3}$ de la résistance thermique totale de la paroi.

Figure 11 - Coupe horizontale en partie courante avec laine minérale complémentaire sur COB ou CLT

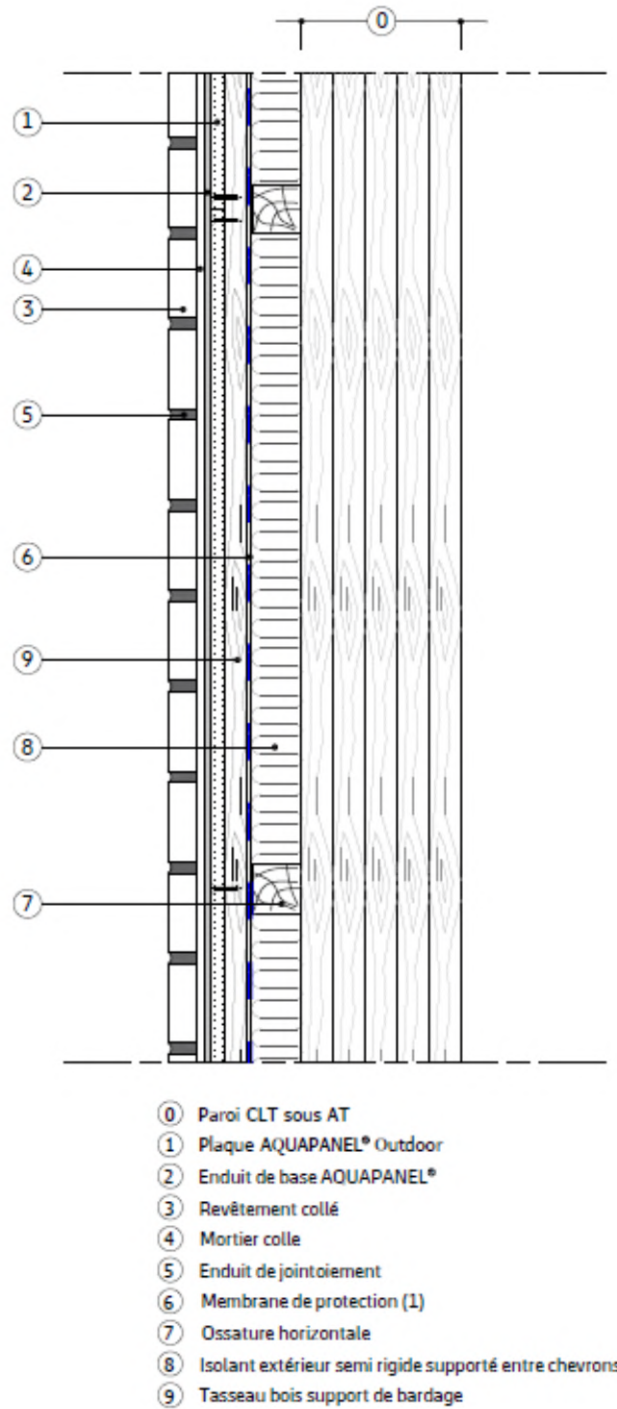


- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT
- ② Plaque Aquapanel Outdoor
- ③ Enduit de base Aquapanel
- ④ Revêtement collé
- ⑤ Mortier colle
- ⑥ Enduit de jointement
- ⑦ Parepluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑧ Support continu ou CLT sous AT du GS3
- ⑨ Ossature horizontale
- ⑩ Isolant extérieur semi rigide supporté entre chevrons
- ⑪ Tasseau bois support de bardage

Nota:

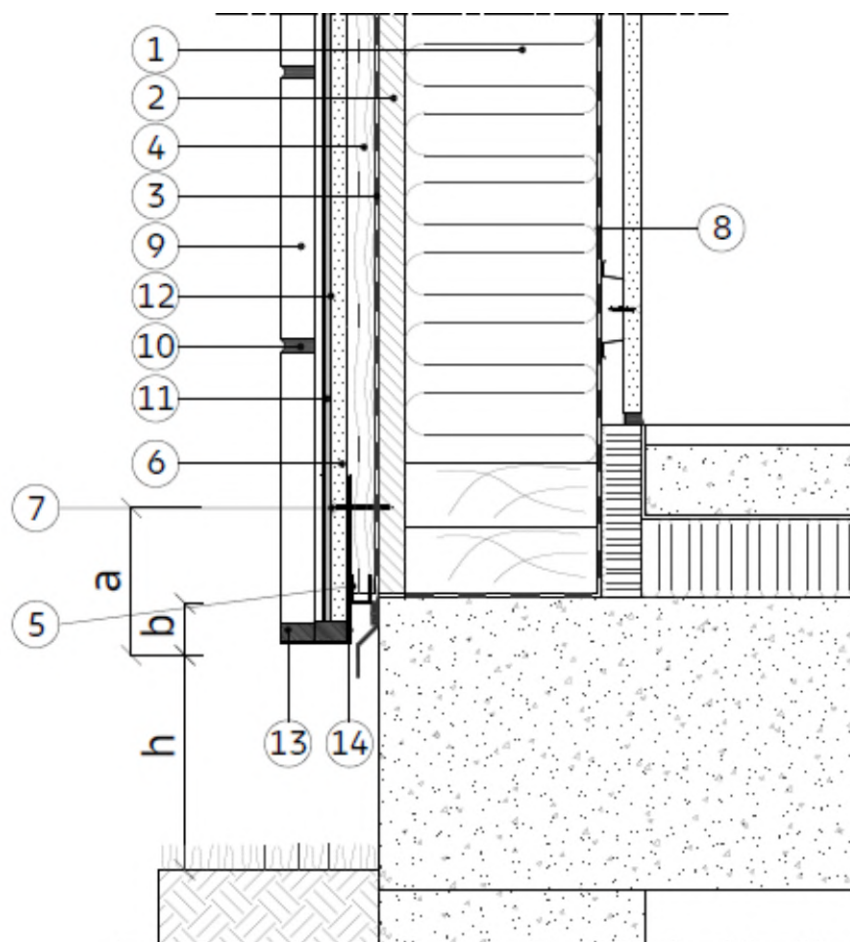
- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure 12 - Coupe verticale en partie courante avec laine minérale complémentaire sur COB ou CLT



- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure 13 - CLT - Coupe verticale en partie courante avec laine minérale complémentaire sur CLT sous AT

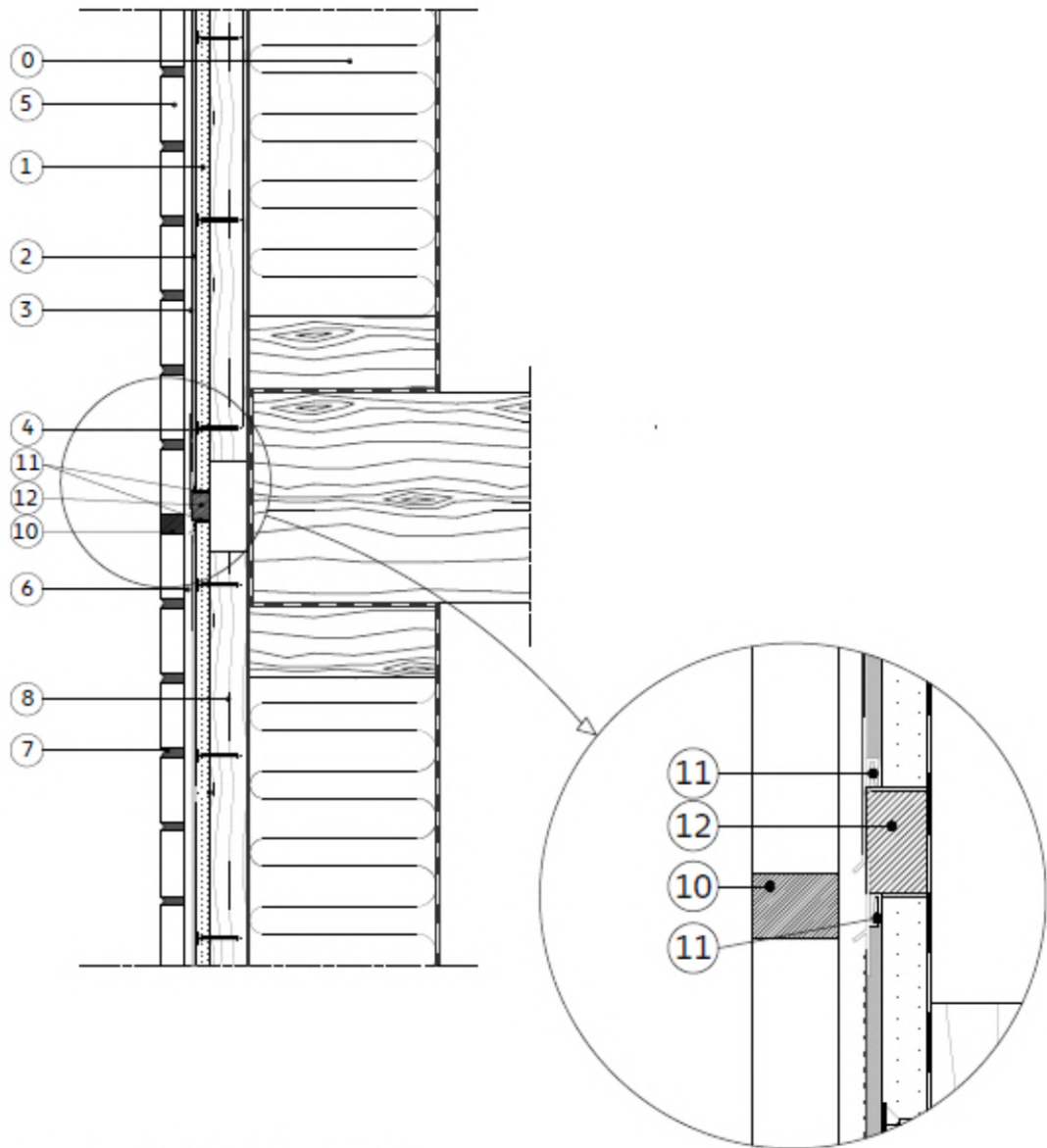


- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| ① | Isolation laine minérale | $80 \leq a \leq 160 \text{ mm}$ |
| ② | Support continu ou CLT sous AT du GS3 (3) | $h + b \geq 200 \text{ mm}$ |
| ③ | Parepluie / Membrane de protection à l'eau (1) | |
| ④ | Tasseau bois support de bardage | |
| ⑤ | Grille de ventilation / anti-rongueur | |
| ⑥ | Plaque AQUAPANEL® Outdoor | |
| ⑦ | Vis AQUAPANEL | |
| ⑧ | Pare-vapeur | |
| ⑨ | Revêtement collé | |
| ⑩ | Mortier colle | |
| ⑪ | Couche de base armée | |
| ⑫ | Treillis d'armature | |
| ⑬ | Mastic certifié "Label SNJF façade" | |
| ⑭ | Profil de finition pour revêtement collé | |

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

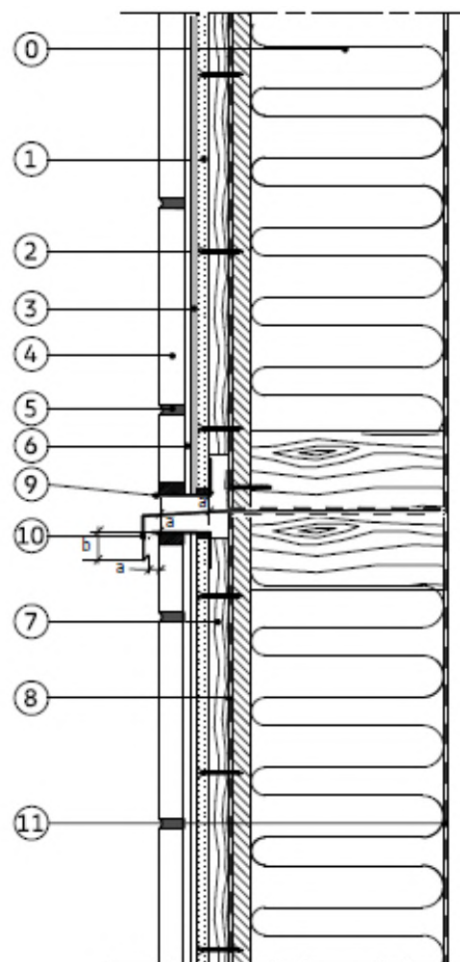
Figure 14 - COB, FOB - Traitement du pied de bardage



- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ① Plaque Aquapanel Outdoor
- ② Enduit de base Aquapanel
- ③ Treillis extérieur Aquapanel
- ④ Vis TTPC Aquapanel
- ⑤ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ⑥ Mortier colle
- ⑦ Enduit de jointoiement
- ⑧ Tasseau bois support de bardage

- ⑩ Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑪ Profil de fractionnement haut PVC Aquapanel + profilé de maintien PVC Aquapanel
- ⑫ Mousse imprégnée

Figure 15 - COB, CLT - Joint de fractionnement horizontal fermé



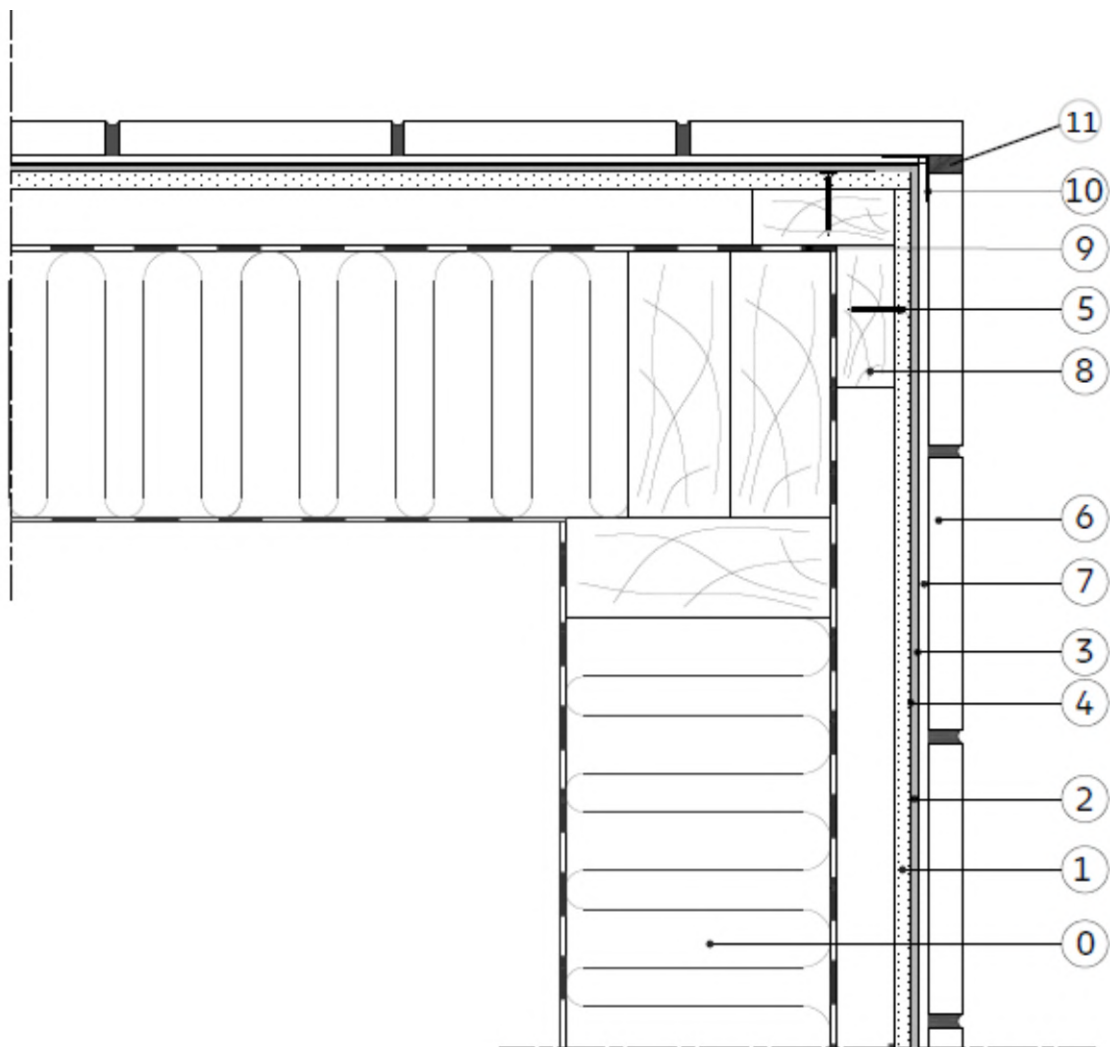
- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Vis TTPC AQUAPANEL
- ③ Couche de base armée
- ④ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ⑤ Enduit de jointement
- ⑥ Mortier colle
- ⑦ Tasseau bois support de bardage
- ⑧ Pare-pluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑨ Profile de finition
- ⑩ Bavette métallique
- ⑪ Pare vapeur

a ≥ 10 mm
b ≥ 30 mm

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisées,

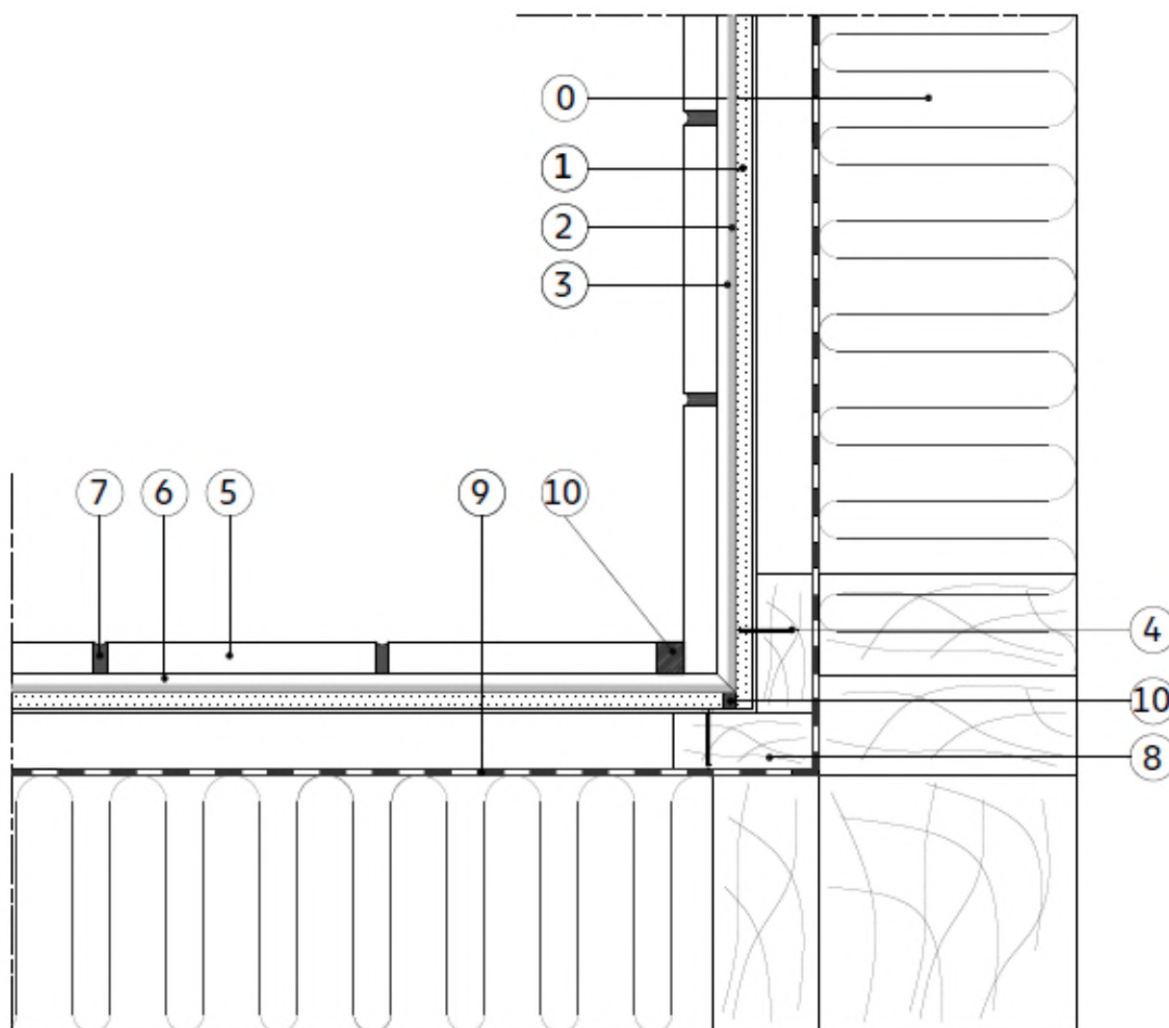
Figure 16 - COB, CLT Coupe verticale sur le fractionnement du bardage avec recoupement du pare-pluie



- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Couche de base armée
- ③ Treillis d'armature
- ④ Enduit à joint gris AQUAPANEL + bande à joint AQUAPANEL
- ⑤ Vis TTPC AQUAPANEL
- ⑥ Revêtement collé
- ⑦ Mortier colle
- ⑧ Tasseau bois support de bardage
- ⑨ Pare-pluie / Membrane de protection à l'eau
- ⑩ Baguette d'angle entoillée
- ⑪ Mastic certifié "Label SNJF façade"

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure 17 - COB, CLT - Traitement des angles sortants sur COB

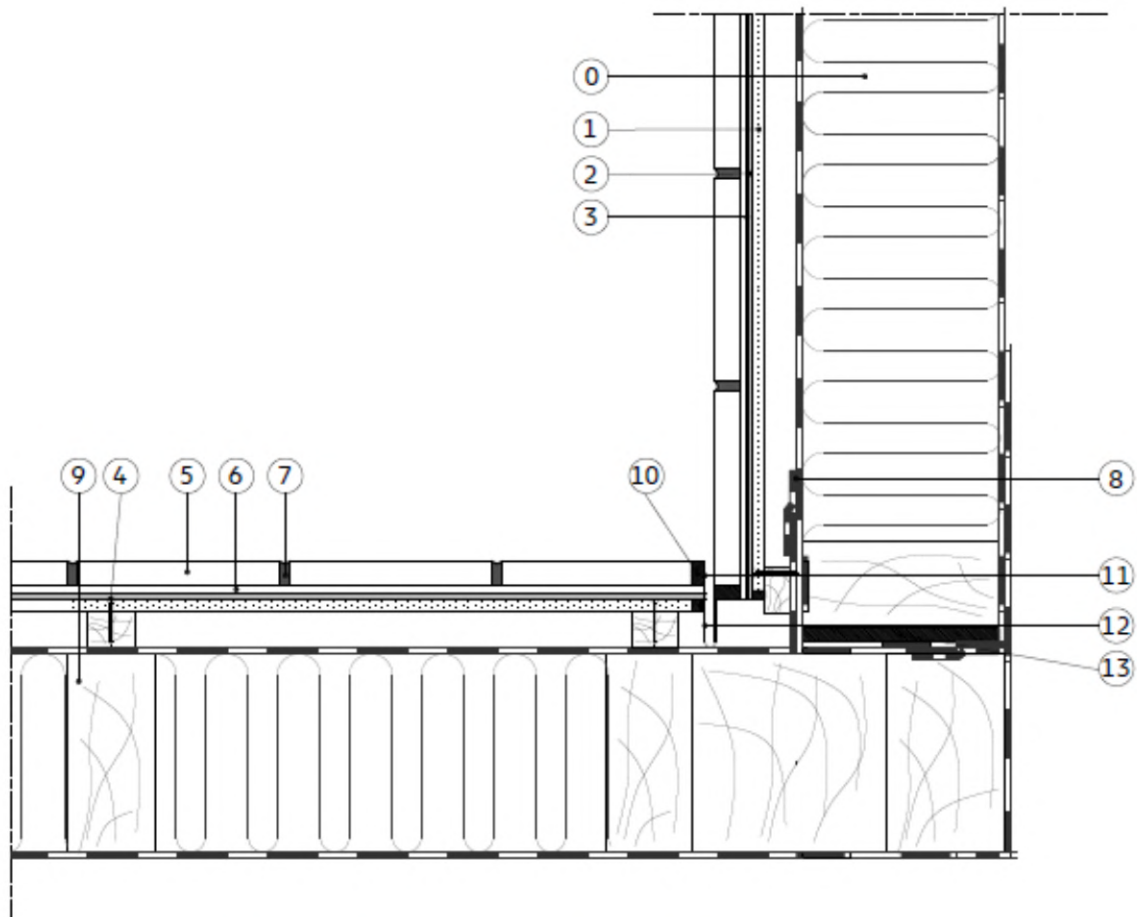


- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Enduit de base AQUAPANEL
- ③ Treillis extérieur AQUAPANEL
- ④ Vis TTPC AQUAPANEL
- ⑤ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ⑥ Mortier colle
- ⑦ Enduit de jointoiement
- ⑧ Tasseau bois support de bardage
- ⑨ Pare pluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑩ Mastic certifié "Label SNJF façade"

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2. Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les membranes de protection Delta Fassade sont autorisées

Figure 18 – COB, CLT – Traitement des angles rentrants

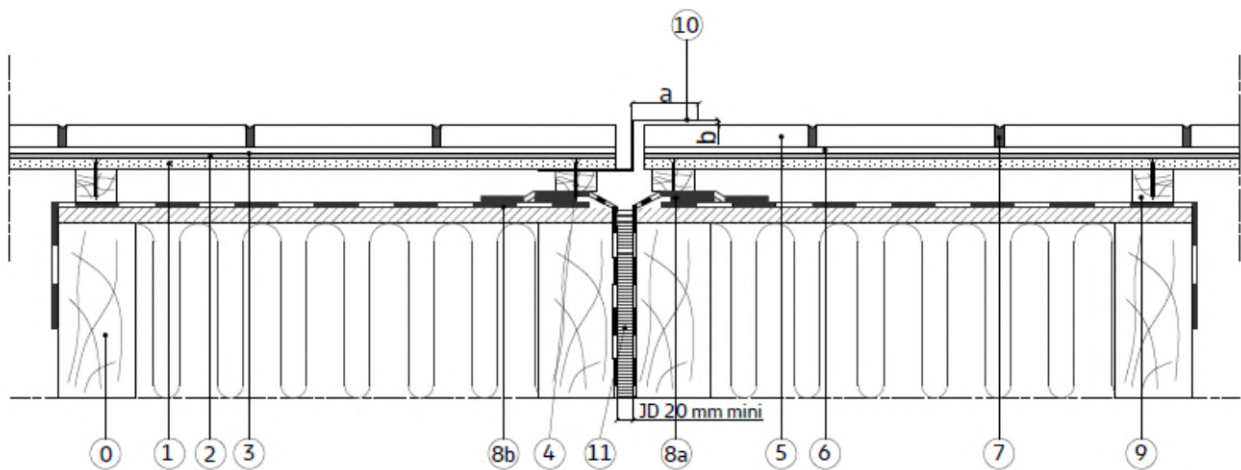


- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Enduit de base AQUAPANEL
- ③ Treillis extérieur AQUAPANEL
- ④ Vis TTPC AQUAPANEL
- ⑤ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ⑥ Mortier colle
- ⑦ Enduit de jointoiment
- ⑧ Membrane pare-pluie (1)
- ⑨ Tasseau bois support de bardage
- ⑩ Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑪ Profil de finition
- ⑫ Profilé de dilatation d'angle PVC AQUAPANEL Outdoor (angle rentrant)
- ⑬ Calfeutrement par mousse imprégnée

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
 Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisées; leur mise en oeuvre sera conforme à l'avis technique correspondant en cours de validation.

Figure 19 - COB, CLT – Traitements des angles rentrants avec fractionnement



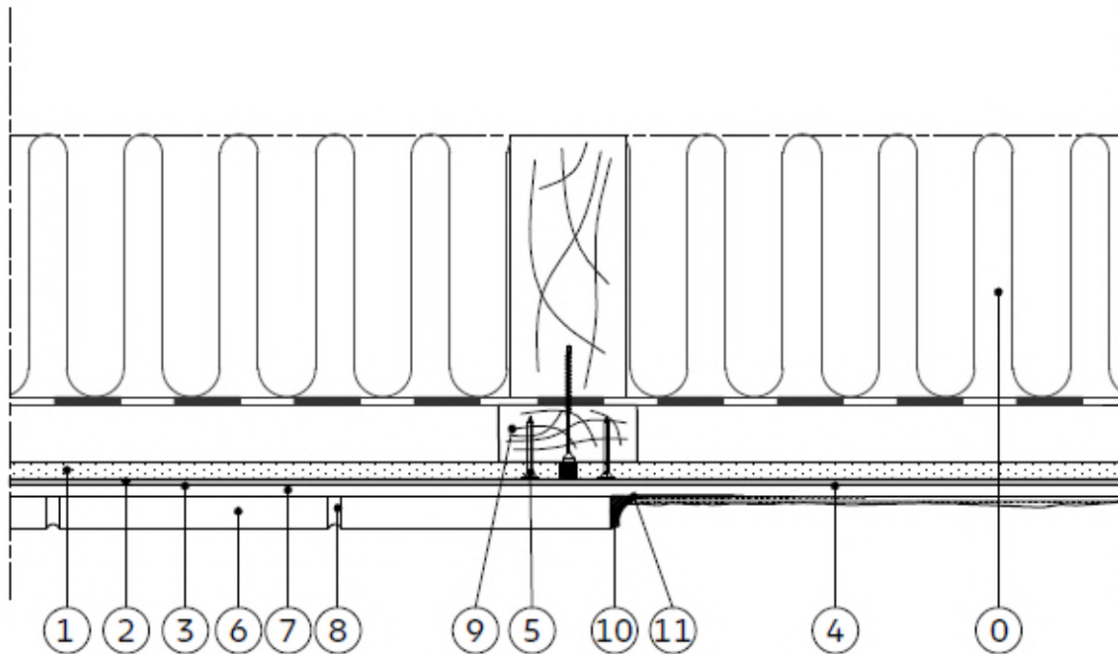
a > 20 mm
b > 20 mm
JD > 20 mm

- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Enduit de base AQUAPANEL
- ③ Treillis extérieur AQUAPANEL
- ④ Vis TTPC AQUAPANEL
- ⑤ Revêtement collé conforme au DTU 52.2 Partie 1-1-2
- ⑥ Mortier colle
- ⑦ Enduit de jointoiment
- ⑧ Membrane pare-pluie (1)
 - a. Bande de membrane pare-pluie rapportée (1)
 - b. Bande adhésive (1)
- ⑨ Tasseau bois support de bardage
- ⑪ Profilé métallique
- ⑫ Laine minérale

Nota:

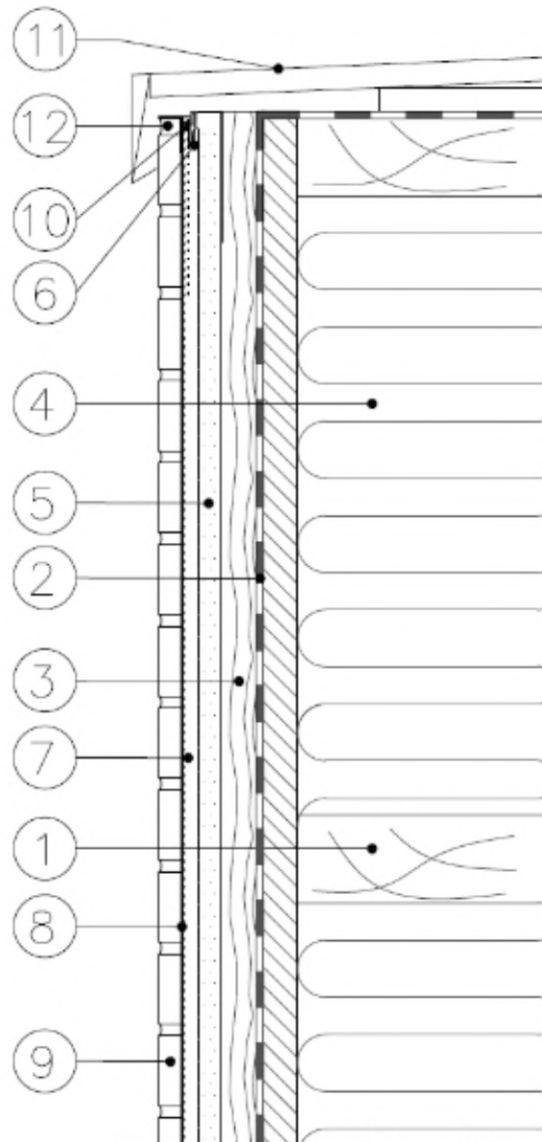
- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisés.

Figure 20 - COB, CLT - Joint de dilatation vertical



- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Enduit de base AQUAPANEL
- ③ Treillis extérieur AQUAPANEL
- ④ Enduit à joint gris AQUAPANEL+ bande à joint AQUAPANEL
- ⑤ Vis TTPC AQUAPANEL
- ⑥ Revêtement collé
- ⑦ Mortier colle
- ⑧ Enduit de jointoiment
- ⑨ Tasseau bois support de bardage
- ⑩ Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑪ Profilé de finition du système d'enduit

Figure 21 -COB, CLT- Jonction enduit - Eléments de revêtement collé



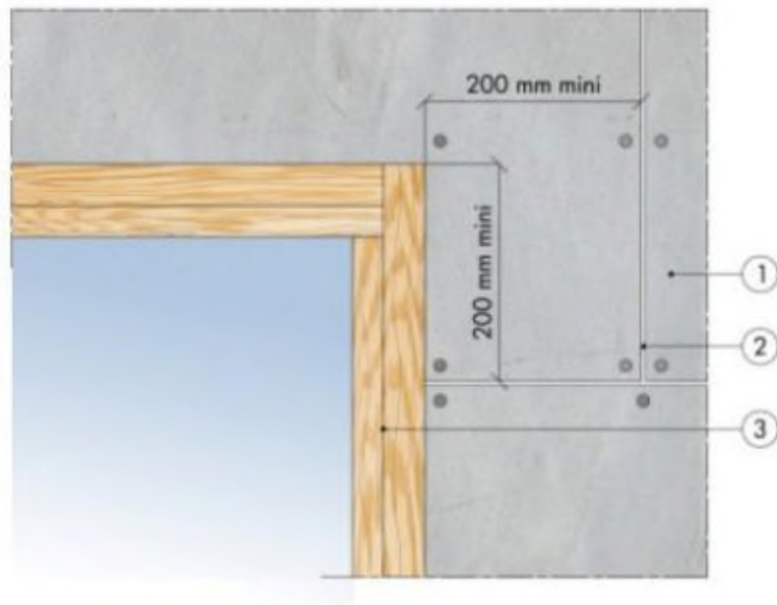
- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3 | 7 | Enduit de base AQUAPANEL® |
| 2 | Membrane de protection à l'eau (1) | 8 | Mortier colle |
| 3 | Tasseau bois support de bardage | 9 | Revêtement collé conforme au NF DTU 52.2 |
| 4 | Isolation conforme au NF DTU 31.2 | 10 | Profilé de finition pour revêtement collé conforme au NF DTU 52.2 |
| 5 | Plaque Aquapanel Outdoor® | 11 | Couvertine |
| 6 | Profilé d'arrêt PVC AQUAPANEL® | 12 | Mastic Label SNJF pour façade |

Nota

Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.

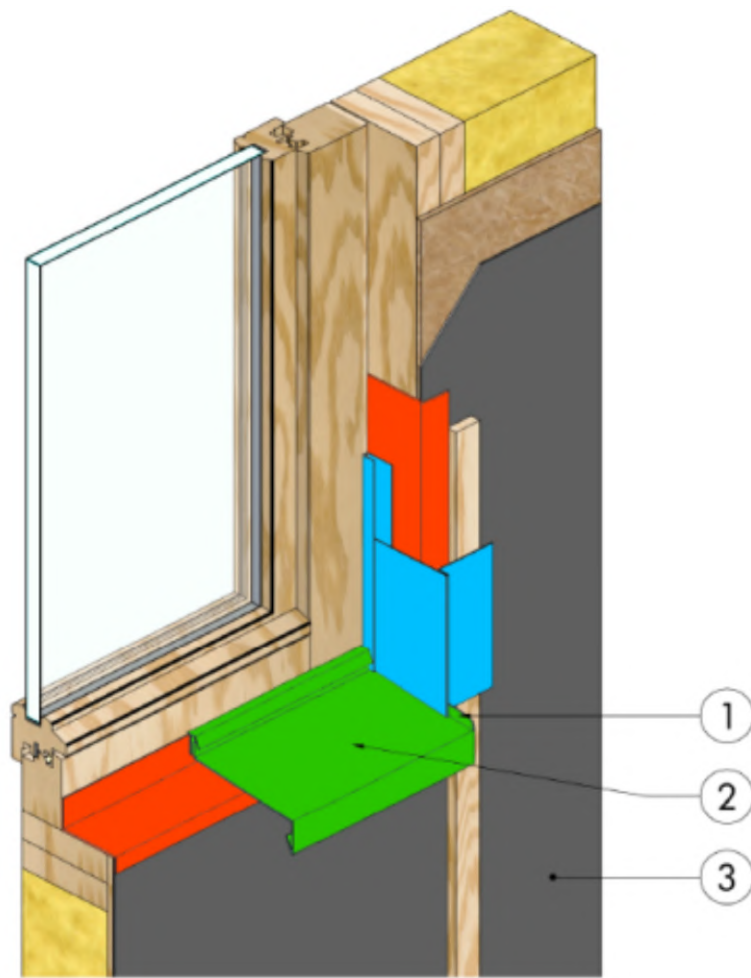
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisés

Figure 22 -COB, CLT - Traitement de l'acrotère



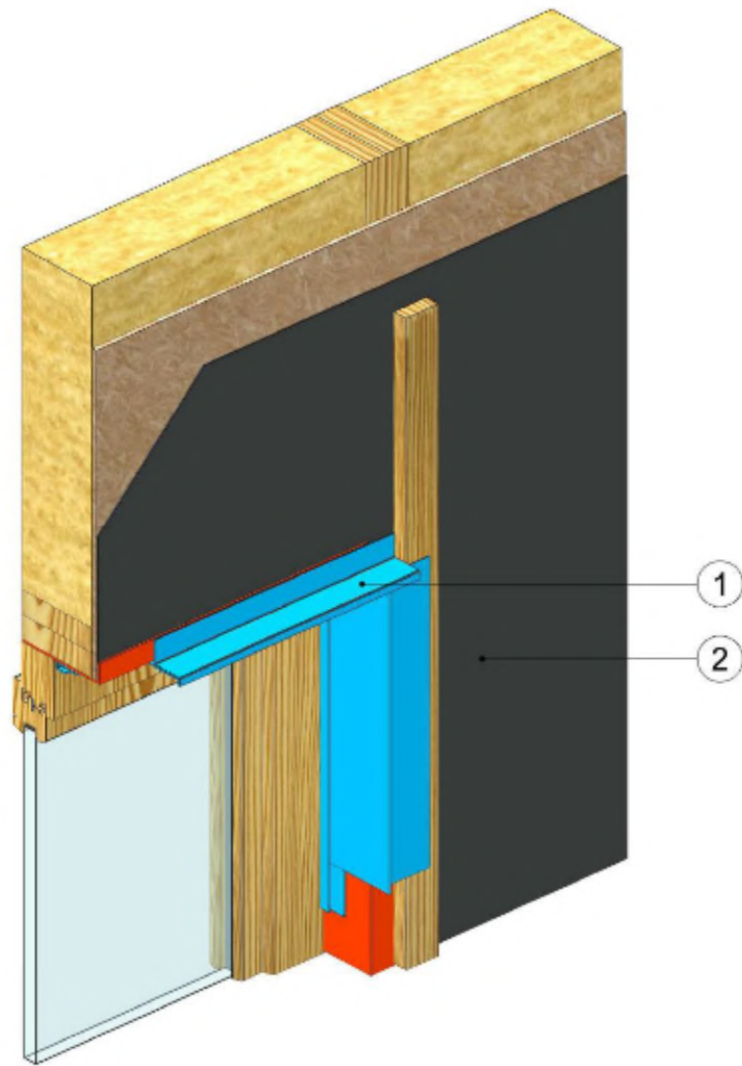
- ① Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ② Joints entre plaques
- ③ Fenêtre

Figure 23 - COB - Mise en œuvre des plaques Aquapanel® Outdoor aux angles des ouvertures



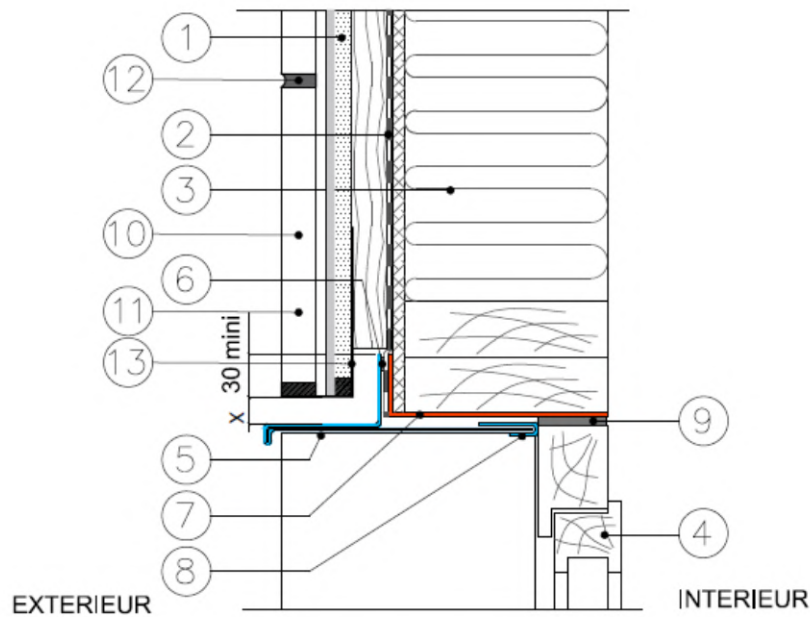
1. Remontée 15 mm mini
2. Pente 10%
3. Pare-pluie NF DTU 31.2

Figure 24- Perspective appui de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



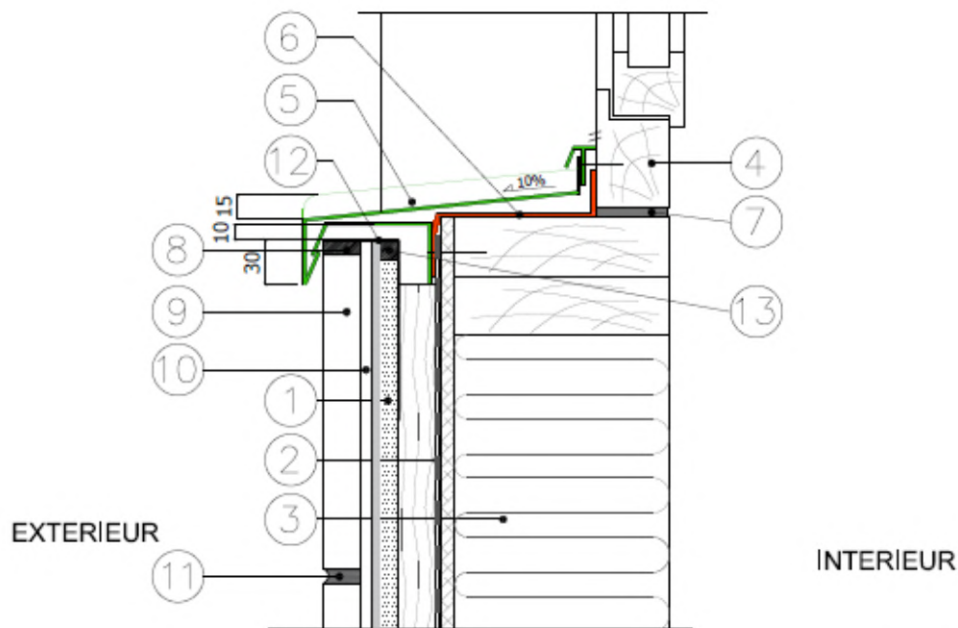
1. Solin avec larmier
2. Pare-pluie DTU 31.2

Figure 25 - Perspective linteau - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



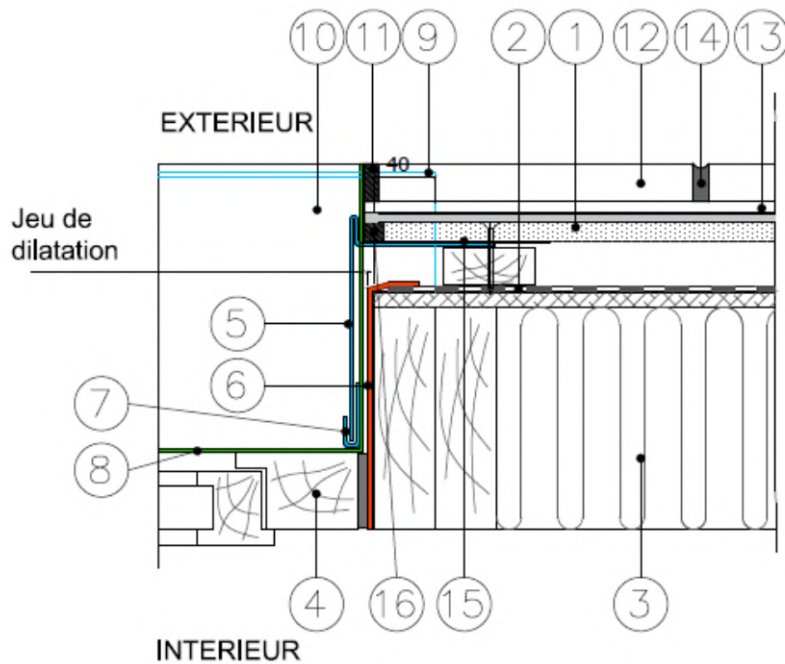
- ① Plaque Aquapanel + enduit
- ② Pare-pluie NF DTU 31.2
- ③ Paroi conforme au NF DTU 31.2
- ④ Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
- ⑤ Habillage métallique et solin
- ⑥ Joint mousse imprégné et comprimé
- ⑦ Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- ⑧ Epingle raccordée mécaniquement à la menuiserie
- ⑨ Fond de joint + Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑩ Revêtement collé
- ⑪ Mortier colle
- ⑫ Mortier de jointement
- ⑬ Profil de finition pour revêtement collé

Figure 26 - Coupe sur linteau de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



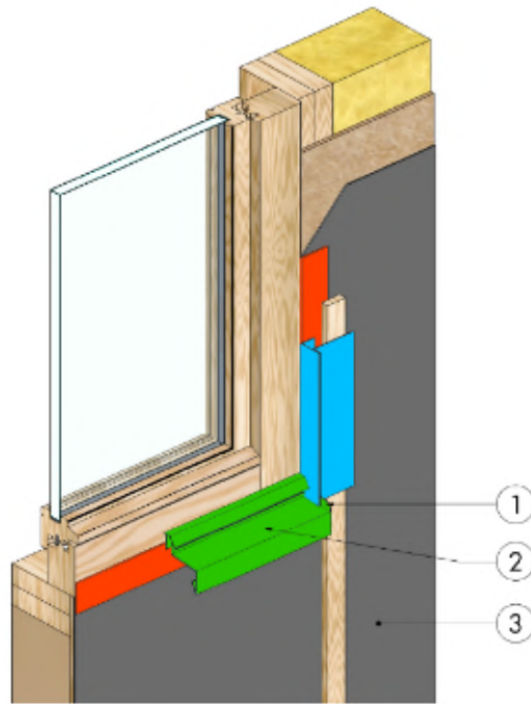
- ① Plaque Aquapanel + enduit
- ② Pare-pluie NF DTU 31.2
- ③ Paroi conforme au NF DTU 31.2
- ④ Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
- ⑤ Tôle de tableau
- ⑥ Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- ⑦ Fond de joint + joint souple
- ⑧ Fond de joint + Mastic de calfeutrement F 12.5 ou F 25 E au sens du DTU 31.2
- ⑨ Revêtement collé
- ⑩ Mortier colle
- ⑪ Mortier de jointement
- ⑫ Profil de finition pour revêtement collé
- ⑬ Mousse imprégnée comprimée

Figure 27 - Coupe sur appui de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



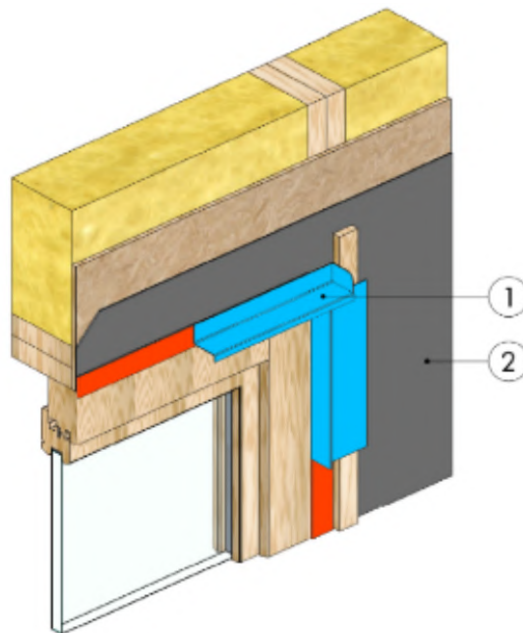
- ① Plaque Aquapanel + enduit
- ② Pare-pluie NF DTU 31.2
- ③ Paroi conforme au NF DTU 31.2
- ④ Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
- ⑤ Tôle de tableau
- ⑥ Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- ⑦ Epingle raccordée mécaniquement à la menuiserie
- ⑧ Relevé tôle d'appui (15 mm mini.)
- ⑨ Larmier linteau
- ⑩ Tablette
- ⑪ Fond de joint + Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑫ Revêtement collé
- ⑬ Mortier colle
- ⑭ Mortier de jointement
- ⑮ Profil de finition pour revêtement collé
- ⑯ Mousse imprégnée comprimée

Figure 28 - Coupe sur tableau de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



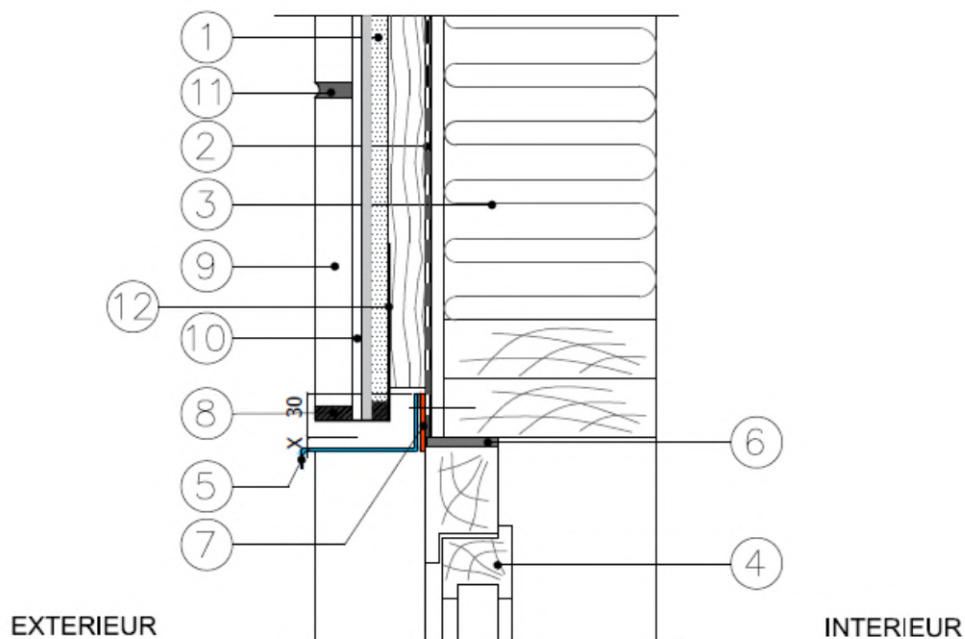
1. Ramonée 15 mm mini
2. Pente 10%
3. Pare-pluie DTU 31.2

Figure 29 - Perspective appui de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel au nu extérieur)



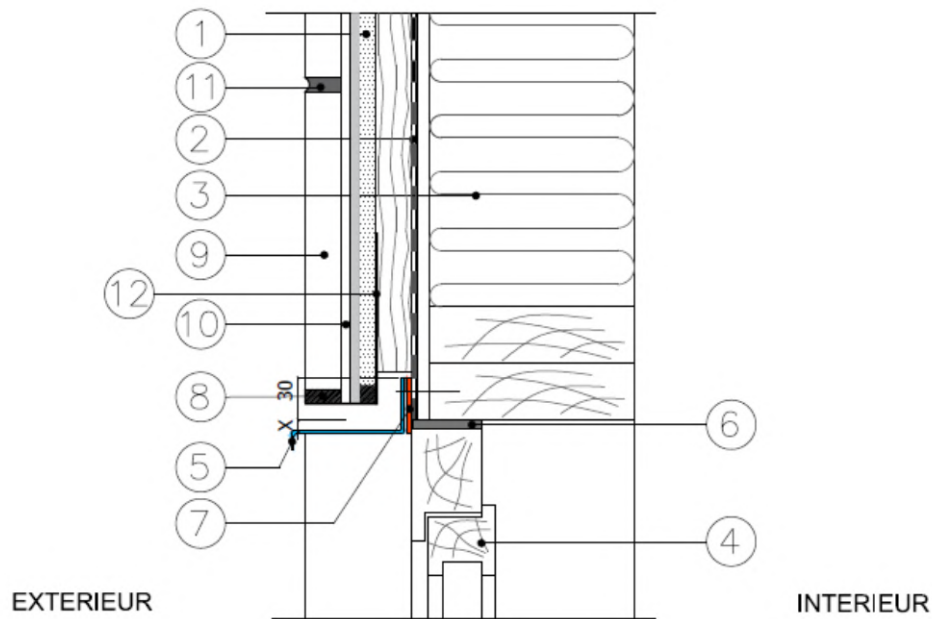
1. Solin avec larmier
2. Pare-pluie DTU 31.2

Figure 30 - Perspective linteau - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel au nu extérieur)



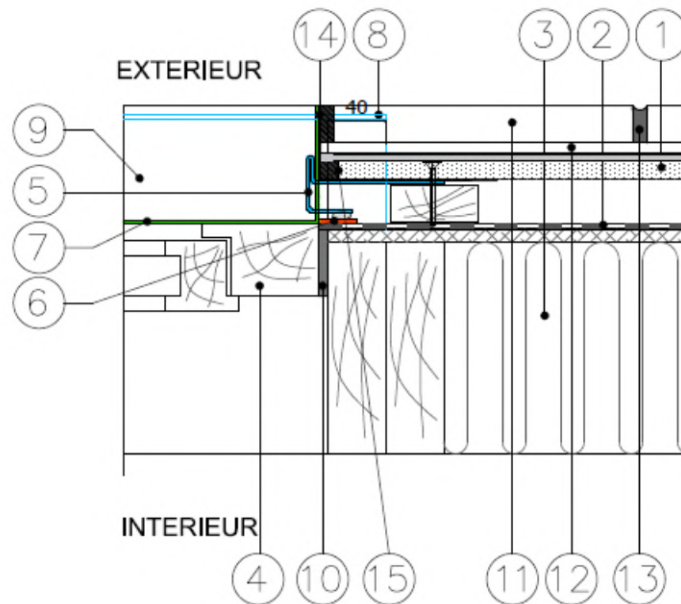
- ① Plaque Aquapanel + enduit
 - ② Pare-pluie NF DTU 31.2
 - ③ Paroi conforme au NF DTU 31.2
 - ④ Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5 ou Aluminium sous DTA avec COB visée ou PVC sous DTA avec COB visée
 - ⑤ Habillage métallique et solin
 - ⑥ Joint mousse imprégné et comprimé
 - ⑦ Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- 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
- ⑧ Fond de joint + Mastic certifié "Label SNJF façade"
 - ⑨ Revêtement collé
 - ⑩ Mortier colle
 - ⑪ Mortier de jointement
 - ⑫ Profil de finition pour revêtement collé

Figure 31 - Coupe sur linteau de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel au nu 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 Habillage métallique et solin
 - ⑥ Joint mousse imprégné et comprimé
 - ⑦ Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- 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
- ⑧ Fond de joint + Mastic certifié "Label SNJF façade"
 - ⑨ Revêtement collé
 - ⑩ Mortier colle
 - ⑪ Mortier de jointement
 - ⑫ Profil de finition pour revêtement collé

Figure 32 - Coupe sur appui de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel au nu 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 + Mastic certifié "Label SNJF façade"
- ⑪ Revêtement collé
- ⑫ Mortier colle
- ⑬ Mortier de jointement
- ⑭ Profil de finition pour revêtement collé
- ⑮ Mousse imprégnée comprimée

Figure 33 - Coupe sur tableau de baie - Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel au nu extérieur)

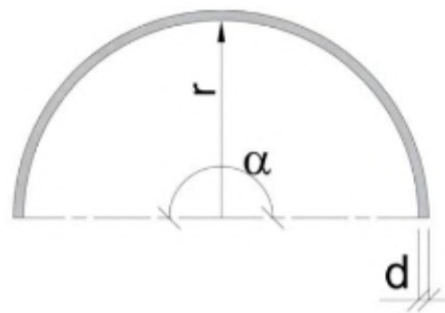


Figure 34 - Mise en œuvre des plaque cintrées par vissage (agrafage exclu) - Rayon de courbure concave

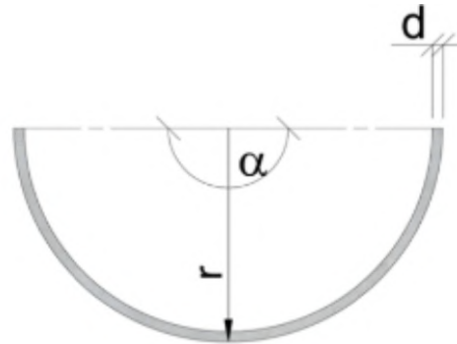


Figure 35 - Mise en œuvre des plaque cintrées - Rayon de courbure convexe

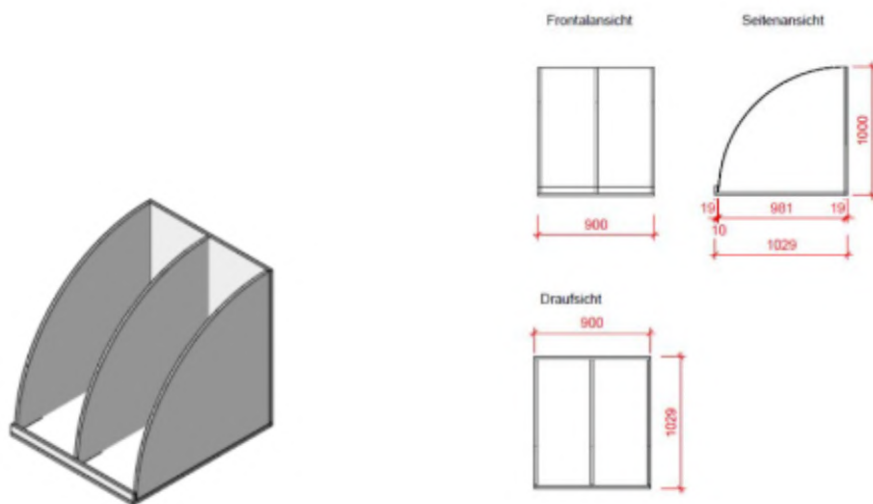


Figure 36 - Mise en œuvre des plaques cintrées - Exemple de gabarit de pré cintrage des plaques AQUAPANEL®

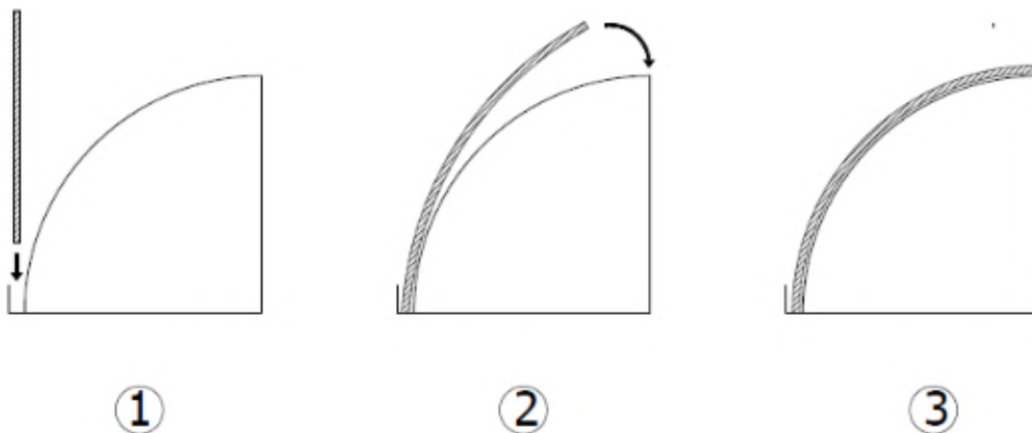
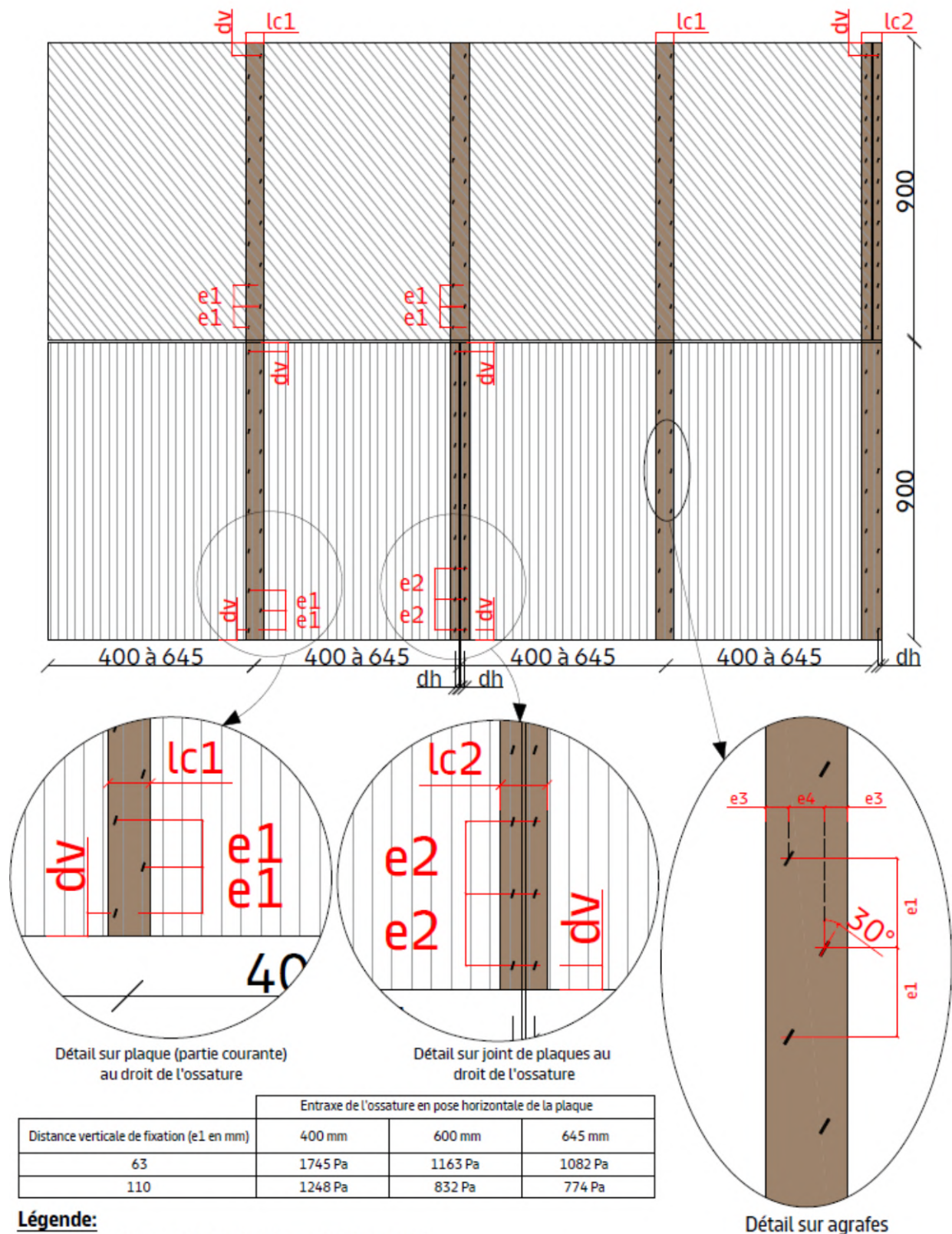


Figure 37 - Pré ceintrage de la plaque



Légende:

- e1: distance verticale des agrafes, cas de la plaque pontant l'ossature bois
- e1 ≤ 63 mm
 - e2 ≤ 93 mm
 - e3 ≥ 15.5 mm
 - e4 ≥ 23 mm
 - dv ≥ 30 mm
 - dh ≥ 12 mm
 - lc1 ≥ 54 mm
 - lc2 ≥ 60 mm

Figure38 - Mise en œuvre des agrafes sur plaques AQUAPANEL® Outdoor – Partie courante et joints entre plaques

Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté AQUAPANEL® Outdoor sur Ossature Bois en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté AQUAPANEL® Outdoor est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

Le procédé peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant les tableaux 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	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X ^①	X	
4	X	X ^①	X	
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
	Pose non autorisée			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton, selon les dispositions décrites de cette Annexe (cf. § A3),			
①	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 A1 - Pose du procédé AQUAPANEL® Outdoor en zones sismiques pour une fixation directe des chevrons de 3 m, espacés de 600 mm par de tirefonds VBA 8x50_30 mm – fixation des plaques par vissage

Le procédé de bardage rapporté AQUAPANEL® Outdoor peut être mis en œuvre avec un double réseau sur paroi plane en zones de sismicité 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				
3		①		
4		①		
	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
	Pose non autorisée			
①	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 A2 - Pose du procédé AQUAPANEL® Outdoor en zones sismiques – Pose sur un double réseau ou pose directe, en sous-face et à fruit négatif de 15 à 90° ou fixation des plaques par agrafage

A2 Assistance technique

La Société KNAUF ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle KNAUF apporte, sur demande, son assistance technique.

A3 Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 ou sur panneaux bois lamellé croisé porteur en façade (CLT) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3.3. Il est dimensionné conformément au § 4.4.3 « limitation des dommages » de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA), en prenant en compte la limite de déplacement inter-étages « dr » applicable aux éléments non structuraux en matériaux fragiles.

La Figure A1 présente un logigramme qui décrit les étapes à suivre entre les différents acteurs du chantier pour le dimensionnement en zones sismiques.

Le respect des critères de limitation des déplacements inter-étages ne dispense pas de la justification des autres critères de dimensionnement de la structure support et du bardage.

A3.2 Fixation des chevrons au support bois

Sur parois conformes au NF DTU 31.2 ou CLT visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds.

Exemple de tirefonds devant résister aux sollicitations sismiques données dans le tableau A1 :

- Tirefond VBA 8x50_30 mm de la Société EJOT.

L'espacement maximum des tirefonds sur les chevrons est de 500 mm.

A3.3 Ossature Bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V3, renforcées par celles ci-après :

- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque chevrons et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- Leur section est minimum de 60 x 80 mm pour les jonctions entre plaques.
- La longueur des chevrons est 3,00 m maximum.
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum.
- Sur COB, les tasseaux fixés sur ossature bois auront une épaisseur minimum de 30 mm et une largeur de 60 mm minimum.

A3.4 Plaques AQUAPANEL® Outdoor

Les formats maximums des plaques sont 1200 x 900 mm posés horizontalement ou verticalement.

Les panneaux ne pontent pas les jonctions d'ossatures.

Les plaques sont fixées sur les chevrons par vis TTPC AQUAPANEL® avec un pas de 150 à 200.

A3.5 Finition Revêtements collés

Toutes les finitions définies au § 2.2.9 du Dossier Technique sont envisageables en respectant une masse surfacique maximale des revêtements collés : 28.4 kg/m².

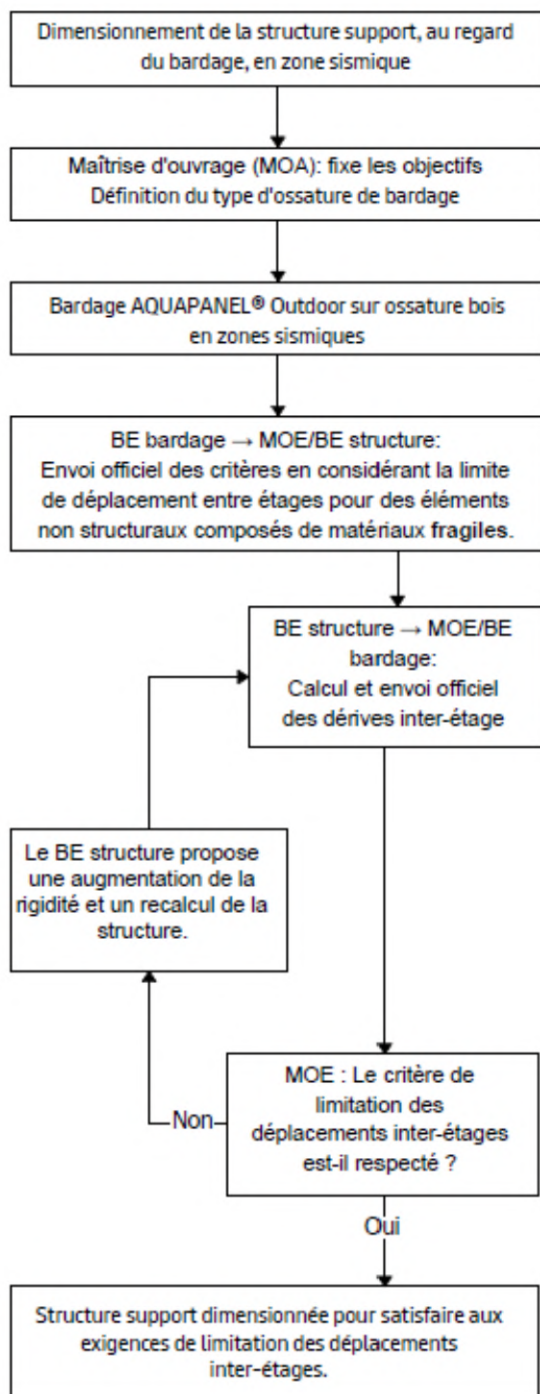
Tableau de l'Annexe A

Sollicitations (N)	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
Traction (N)	2		110			-	
	3	144	172		-	-	
	4	209	251		-	-	
Cisaillement (V)	2		258			281	
	3	258	258		296	311	
	4	258	258		332	360	

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées un tirfond pour une pose directe : chevrons de 3 m espacés de 600 mm, Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

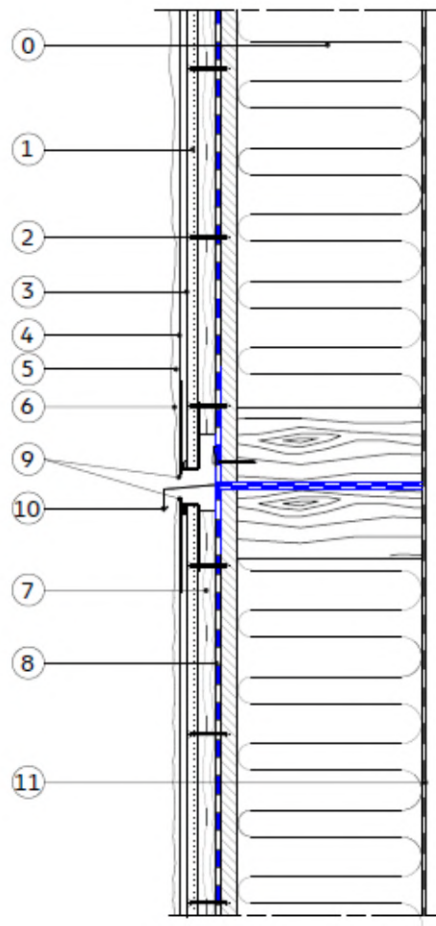
Figures de l'Annexe A



BE bardage : bureau d'études techniques chargé du dimensionnement du bardage.

BE structure : bureau d'études techniques chargé du dimensionnement de la structure support du bardage.

Figure A1 - Logigramme



- ① Paroi conforme au NF DTU 31.2 ou CLT sous AT du GS 3
- ② Plaque AQUAPANEL® Outdoor
- ③ Vis TTPC AQUAPANEL
- ④ Couche de base armée
- ⑤ Treillis d'armature
- ⑥ Produit d'impression éventuel
- ⑦ Revêtement de finition
- ⑧ Tasseau bois support de bardage
- ⑨ Pare-pluie / Membrane de protection à l'eau (1)
- ⑩ Profilé Universel ou Profilé de maintien PVC + Profilé goutte d'eau PVC ou profilé d'arrêt PVC
- ⑪ Bavette métallique
- ⑫ Pare vapeur

Nota:

- (1) Pour les bâtiments de hauteur inférieure à 18 m, membrane conforme au DTU 31.2.
Pour les bâtiments de hauteur comprise entre 18 et 28 m, seules les systèmes complets de membranes de protection Delta Fassade sont autorisées.

Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher