

Sur le procédé

STACBOND STB – CH

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en composite

Titulaire(s) : **Société STAC Sistemas Técnicos del Accesorio y Componentes SL**

Internet : www.stac.es

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, vêtage et vêture

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|---|----------------|-----------------|
| V4 | Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/13-1548_V3. Cette révision intègre la modification de la valeur du PCS pour le panneau FR | Emmanuel MAGNE | Stéphane FAYARD |

Descripteur :

Le système STACBOND STB-CH est un bardage ventilé à base de cassettes en panneaux composites commercialisés sous le nom de STACBOND.

Ces cassettes de formats 750x1350 ; 1000x2500 ; 2455x680 mm sont accrochées sur une ossature aluminium.

L'ossature de conception bridée ou librement dilatable est fixée sur le mur support au moyen d'étriers sur structure béton ou maçonnerie.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en §1.1.2.

Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau décrit au §1.2.1.4.

Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.8.

Table des matières

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé | 5 |
| 1.1. | Domaine d'emploi accepté..... | 5 |
| 1.1.1. | Zone géographique..... | 5 |
| 1.1.2. | Ouvrages visés | 5 |
| 1.2. | Appréciation | 5 |
| 1.2.1. | Aptitude à l'emploi du procédé | 5 |
| 1.2.2. | Durabilité | 7 |
| 1.2.3. | Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)..... | 7 |
| 1.2.4. | Impacts environnementaux | 7 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 7 |
| 2. | Dossier Technique..... | 8 |
| 2.1. | Mode de commercialisation..... | 8 |
| 2.1.1. | Coordonnées..... | 8 |
| 2.1.2. | Identification | 8 |
| 2.1.3. | Distribution..... | 8 |
| 2.2. | Description..... | 9 |
| 2.2.1. | Cassette Stacbond..... | 9 |
| 2.2.2. | Fixations | 10 |
| 2.2.3. | Éléments d'angle..... | 10 |
| 2.2.4. | Ossature aluminium..... | 10 |
| 2.2.5. | Profilés d'habillages complémentaires | 11 |
| 2.3. | Dispositions de conception | 11 |
| 2.3.1. | Organisation de la procédure | 11 |
| 2.3.2. | Dimensionnement | 11 |
| 2.4. | Dispositions de mise en œuvre..... | 14 |
| 2.4.1. | Principes généraux de pose | 14 |
| 2.4.2. | Pose de l'isolant thermique | 14 |
| 2.4.3. | Fixations sur mur support..... | 14 |
| 2.4.4. | Ossature métallique..... | 14 |
| 2.4.5. | Mise en place des cassettes | 14 |
| 2.4.6. | Traitement des joints | 14 |
| 2.4.7. | Points singuliers | 14 |
| 2.4.8. | Compartimentage vertical de la lame d'air..... | 15 |
| 2.4.9. | Ventilation de la lame d'air | 15 |
| 2.5. | Entretien et remplacement | 15 |
| 2.5.1. | Entretien | 15 |
| 2.5.2. | Nettoyage | 15 |
| 2.5.3. | Remplacement d'une cassette..... | 15 |
| 2.6. | Traitement en fin de vie..... | 15 |
| 2.7. | Assistance technique | 15 |
| 2.8. | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication..... | 15 |
| 2.8.1. | Fabrication | 15 |
| 2.8.2. | Contrôles de fabrication | 16 |
| 2.9. | Mention des justificatifs | 17 |
| 2.9.1. | Résultats expérimentaux | 17 |
| 2.9.2. | Références chantiers..... | 17 |
| | Tableaux et figures du Dossier Technique | 18 |

| | |
|---|----|
| Sommaire des figures | 20 |
| Pose du procédé de bardage rapporté STACBOND STB-CH sur Ossature Aluminium en zones sismiques | 39 |
| A.1 Domaine d'emploi | 39 |
| A2 Assistance technique | 39 |
| A3 Prescriptions | 39 |
| A3.1 Support..... | 39 |
| A3.2 Chevilles de fixation au support..... | 39 |
| A3.3 Fixation des montants au support par étriers | 39 |
| A3.4 Ossature aluminium..... | 39 |
| A3.5 Cassettes constituant le bardage..... | 39 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 29 mars 2022, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au tableau 5 et 5bis du Dossier Technique.
Dans le cas de configurations non envisagées dans les tableaux 5 et 5 bis, des essais "feu" et "sismiques" sont à prévoir dans les DPM.
- Le procédé de bardage rapporté STACBOND STB CH peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant § 1.2.14 « pose en zones sismiques ».

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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 :

- Casette avec raidisseurs collés quel que soit le type de panneau utilisé (PE, Fr ou A2) : non classé
- Classement au feu STB – CH PE : classement de réaction au feu des panneaux selon les dispositions du rapport d'essais INEGI 30/LFF/17 de novembre 2017 (cf. § 2.9.1),
- Classement au feu STB – CH FR : classement de réaction au feu des panneaux selon les dispositions du rapport d'essais AFITI-LICOF N° 3526T18 du 16/07/2020 (cf. § 2.9.1),
- Classement au feu STB – CH A2 : classement de réaction au feu des panneaux selon les dispositions du rapport d'essais AFITI-LICOF- 3532T18 du 16/07/2020 (cf. § B2.9.1).
- Masse combustible (cf. § 2.9.1) :
 - Panneaux STACBOND PE : (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du rapport INEGI n° 77/LFF/11 de décembre 2011),
 - Panneaux STACBOND FR : (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du INEGI n° 78/LFF/11 de décembre 2011),),
 - Panneaux STACBOND A2 : (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du rapport AFITI-LICOF- 3532T18 du 16/07/2020).
 - Adhésif SikaTack® Panel : (selon les dispositions du rapport 18/16269-83 de LGAI),
 - Primaire SikaTack® Panel Primer : (selon les dispositions du rapport 18/16269-83 de LGAI).

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté STACBOND STB-CH peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Tableau 1 - Pose du procédé STACBOND STB CH sans raidisseurs collés ou rivetés en zones sismiques

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|-----|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✖ | ✖ | ✖ | ✖ |
| 2 | ✖ | ✖ | X | X |
| 3 | ✖ | X ^① | X | X |
| 4 | ✖ | X ^① | X | X |
| ✖ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté. | | | |
| X | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. | | | |

Tableau 1bis - Pose du procédé STACBOND STB CH avec raidisseurs collés ou rivetés en zones sismiques

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

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

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les panneaux STACBOND sont sensibles aux chocs de petits corps durs (D0,5/3J et D1/10J), sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace de chocs normalement subis en étages est considérée comme acceptable, en conséquence l'emploi en classe d'exposition Q1 selon les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534 est possible.

Le remplacement des cassettes accidentées s'effectue de façon aisée, la pose et la repose ne nécessitant que le démontage de l'élément concerné.

1.2.1.6. Isolation 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 $W/(m^2.K)$.

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 m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerres).

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 par la faible largeur des joints ouverts entre cassettes adjacentes, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Sur les supports béton ou maçonneries, le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983) ou du DTU 20.1 P3, les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

1.2.2. Durabilité

La durabilité propre des constituants du système notamment les éléments permettant de coller les raidisseurs et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

La durabilité du gros-œuvre support est améliorée par la présence de ce bardage rapporté.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)

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

1.2.4. Impacts environnementaux

Données environnementales

Le procédé STACBOND ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 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

Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect du classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

Le classement M1 ne permet pas de satisfaire aux exigences de l'arrêté du 7 août 2019 (Bâtiments d'habitation).

Les dimensions de cassettes mentionnées au tableau 5 et 5bis constituent les dimensions maximales de mise en œuvre.

Les éléments suivants ne sont pas couverts par cet Avis Technique :

- Une ossature métallique différente et spécifique à un transformateur ;
- Le cintrage des cassettes ;
- Les formes complexes de cassettes (autres que carrées, rectangulaires et planes) ;
- La perforation des cassettes ;
- Le collage des retours latéraux au niveau de la zone de fraisage.

Des renforts en panneau Stacbond (cf. fig. 2c) sont systématiquement rivetés au niveau des encoches des cassettes avec des rabats latéraux de 40 mm.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées au tableau 5 et 5bis vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3 sur la valeur de ruine laquelle s'est produite via l'arrachement des encoches sur une rive.

En l'état actuel des connaissances toutes les configurations citées dans le § 2.3.2.2 ne sont pas visées dans cet Avis Technique.

Dans le cas de configurations non envisagées dans les tableaux 5 et 5 bis, des essais "feu" et "sismiques" sont à prévoir dans les DPM, le planning chantier devra les intégrer.

Coefficient de sécurité sur ruine constatée lors de l'essai (cf. §2.3.2.2) pour les cassettes avec raidisseurs collés ou rivetés :

- Egale à 3 sur la rupture des encoches.
- Egal à 3,5 du décollement face intérieure/raidisseur ou décohésion du noyau ou rupture du rivet face intérieur du raidisseur.
- Egal à 3 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse.
- Egal à 3,5 sur la valeur de ruine par un arrachement du rivet ou de la platine d'éclissage (utilisée pour l'assemblage des coins des cassettes).

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 : STAC Sistemas Técnicos del Accesorio y Componentes SL
 Pligono Industrial Picusa – La Matanza
 C.P. 15 900 – Padron
 ES-A Coruna – Espagne
 Tél. : 0034 981 817 036
 Fax : 0034 981 814 037
 E-mail : stacbond@stac.es
 Internet : www.stac.es

Distributeur(s) : Société STAC Sistemas Técnicos del Accesorio y Componentes SL
 La Rozada, Parcela 2 – Calle Isaac Prado Bodelón, Parandones
 C.P. 24 516 – Toral De Los Vados
 ES-León – Espagne
 Tél. : 0034 987 553117
 E-mail : stacbond@stac.es
 Internet : www.stac.es


2.1.2. Identification

Les cassettes STACBOND STB – CH bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtements, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :


Sur le produit


- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les cassettes du système STACBOND STB-CH.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

Le façonnage des panneaux STACBOND en cassettes est réalisé par des transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat  visant le produit à façonner qui reçoit un marquage supplémentaire du transformateur.

2.1.3. Distribution

La Société STAC ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les cassettes, les pattes-agrafe, les étriers du système STACBOND STB-CH à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

Des façonniers spécialistes agréés par STACBOND et certifiés  assurent la préfabrication des panneaux STACBOND en cassettes.

2.2. Description

Le procédé STACBOND STB-CH est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Casette Stacbond

2.2.1.1. Constitution des cassettes

Les cassettes STACBOND sont constituées de :

- Parements d'aluminium : Alliage aluminium 3005 H44 ou 5005 H44 selon normes UNE-EN-ISO 485. La feuille externe est revêtue d'un revêtement organique PVDF ou HDPE (d'épaisseur comprise entre 25 et 35 µm selon les coloris) en face externe. Les faces non exposées aux intempéries sont recouvertes d'un primaire. Les faces internes des feuilles sont revêtues en continu d'une couche d'imprégnation. Et d'une feuille adhésive appliquée en continu sur l'intérieur des tôles aluminium. Les faces vues reçoivent un film protecteur de LDPE de 0,073 mm ± 7% posé en face vue afin de protéger le revêtement PVDF ou HDPE jusqu'à l'installation du panneau.
- Ame en polyéthylène selon le tableau ci-dessous :

| Type | Caractéristique | | |
|------|--|------------------------------|---------|
| | Composition | Densité (Kg/m ³) | Couleur |
| PE | Polyéthylène faible densité | 935 ± 10% | Noir |
| FR | Polyéthylène faible densité avec charges minérales | 1700 ± 10% | Blanc |
| A2 | Noyau minéral A2, lié avec un polymère organique | 1850 ± 10% | Blanc |

2.2.1.2. Caractéristiques dimensionnelles

- Dimensions standard des cassettes

| Cassettes Epaisseur | Largeurs (mm) | Longueurs (mm) |
|---------------------|---------------|----------------|
| 4 | 750 | 1350 |
| | 100 | 2500 |
| | 2455 | 680 |

- Formats maximum de fabrication des panneaux (Largeur x Hauteur): 2000x6000 mm
- Masse surfacique des cassettes :
 - STACBOND PE : 5,46 Kg/m²
 - STACBOND FR : 8,02 Kg/m²
 - STACBOND A2 : 8,20 Kg/m²

Les dimensions et caractéristiques des cassettes sont également données dans le tableau 1 en fin du Dossier Technique.

Le choix du revêtement doit tenir compte du type d'environnement selon le tableau 2 en fin du Dossier Technique.

2.2.1.3. Caractéristiques mécaniques

Les autres caractéristiques des cassettes sont données dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

2.2.1.4. Façonnage des panneaux en cassettes

Les cassettes sont des éléments fabriqués (cf. § 2.8.1) à partir des panneaux STACBOND découpés, usinés et pliés.

En pliant à 90° les rabats, on obtient une unité en forme de parallépipède.

Les dimensions des rabats sont standards et égales à 40 mm.

Les rabats latéraux de 40 mm disposent d'encoches qui permettent l'accrochage à l'ossature. Les encoches sont espacées entre elles au maximum de 500 mm et sont situées au maximum à 108 mm du bord inférieur de la cassette et 56 mm du bord supérieur de la cassette (cf. fig. 2a).


Les cassettes disposent en partie supérieure d'un double pli permettant un relevé de 40mm (cf. fig. 2a et 2b) permettant de fermer le joint horizontal et de renvoyer les eaux de ruissellement en avant de la façade mais aussi à offrir une surface de fixation pour le blocage des cassettes lors de l'installation.

Des renforts en panneau Stacbond (cf. fig. 2c) sont systématiquement rivetés au niveau des encoches des cassettes avec des rabats latéraux de 40 mm.


2.2.1.5. Raidisseurs (cf. fig. 2e)

Des raidisseurs sont utilisés lorsque les dimensions des cassettes et la dépression de vent spécifique à l'ouvrage le nécessitent (cf. tableau 5). Ils sont fabriqués à partir de découpe de panneaux Stacbond.

Les raidisseurs peuvent être fixés de 2 façons (selon choix esthétique) :

- Ils sont collés, chez le transformateur certifié , à l'aide de la colle à base de silicone (SikaTack®Panel 50 associé au primaire SikaTack Panel Primer et au ruban adhésif SikaTack Panel 3 Titulaire d'un ATE (Agrément Technique Européen ATE_19-0511)).
- Ils sont rivetés, les rivets à employer sont à tête plate et corps en aluminium AIMg 2,5, diamètre de la tête 16 mm et corps 5,0 mm, et tige en acier inoxydable A3, référence AP14-S 5,0x16 de la Société SFS Intec, la longueur sous tête étant définie selon l'épaisseur totale à assembler. La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P30-310 est $P_k = 225$ daN pour un support en aluminium de 2 mm d'épaisseur.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

Le collage des raidisseurs ou le rivetage s'effectue en usine par la société STAC ou dans les ateliers des transformateurs certifiés pour cette opération. Il est délivré à chaque transformateur un certificat  visant le produit à façonner et le collage des raidisseurs.

2.2.1.6. Renforts latéraux (cf. fig. 2a et 2c)

Des renforts latéraux sont placés en usine au droit de chaque encoche à l'aide de rivets aveugles, corps en aluminium, tige en acier inoxydable A2 4.8x14 par exemple Rivet aveugle Polygrip SFS ASO-D-48150 Alu/Inox de la Société SFS Intec, la longueur sous tête étant définie selon l'épaisseur totale à assembler. La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P30-310 est $P_k = 225$ daN pour un support en aluminium de 2 mm d'épaisseur.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

2.2.1.7. Coloris des panneaux

La gamme standard STACBOND comporte 57 couleurs :

- Métalliques : Champagne, Bronze, Gold, Titanium, Carbon, Dark Grey, White Metallic, Silver, Grey, Copper, Blue Metallic, Jade Green, Terracota
- Solides : Artic White, Light Grey, Signal White, White Ral 9016, White Ral 9010, Cream, Ivory, Grey White, Umbra Grey, Anthracite Grey, Dusty Grey, Mouse Grey, Black, Brown, Natural Blue, Ultramarine Blue, Steel Blue, Orange, Blood Red, Iron Grey, Deep Red, Traffic Red, Traffic Yellow, Yellow Green, Dark Green.
- Finitions spéciales: White Maple, Sunset Teak, Walnut, Colonial Red, Golden Pearl, Golden Sand, Stellar Blue, Sunset, High Gloss Blue, High Gloss Black, Anodic Light, Anodic Dark, Corten Steel, Brushed, Mirror, Dark Mirror, Rugged Black, Ultramarine Black, Textured White, Cooper Brushed.

2.2.2. Fixations

Rivets

Pour le façonnage des cassettes on emploiera des rivets aveugles, corps en aluminium, tige en acier inoxydable A2 4,8x14 (par exemple Rivet aveugle Polygrip SFS ASO-D-48150 Alu/Inox de la Société SFS Intec), la longueur sous tête étant définie selon l'épaisseur totale à assembler. La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P30-310 est $P_k = 225$ daN pour un support en aluminium de 2 mm d'épaisseur.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

Pour la fixation des raidisseurs par rivets :

Rivets à tête plate et corps en aluminium AIMg 2,5, diamètre de la tête 16 mm et corps 5,0 mm, et tige en acier inoxydable A3, référence AP14-S 5,0x16 de la Société SFS Intec, la longueur sous tête étant définie selon l'épaisseur totale à assembler.

La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P30-310 est $P_k = 225$ daN pour un support en aluminium de 2 mm d'épaisseur.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisés.

Vis

Pour la fixation du rabat supérieur de la cassette au montant oméga, on devra employer des vis acier autoforeuse 4,2 x 16 Inox A2 (par exemple SFS SN3 /9-S-S7049/SR24.2X16) de la Société SFS Intec. La résistance caractéristique à l'arrachement selon la norme NF P30-310 est $P_k = 417$ daN pour un support en aluminium de 2,5 mm d'épaisseur.

D'autres vis de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisées.

2.2.3. Éléments d'angle

Des éléments d'angle peuvent être réalisés par découpe et pliage des panneaux STACBOND décrits dans le paragraphe ci-dessus. Ils sont destinés à des applications spéciales, comme les angles, les linteaux, les couronnements, l'habillage des gouttières.

Ces éléments façonnés sont obtenus par pliage selon une arête (rayon ≈ 2 mm) ou par cintrage selon un arrondi de rayon minimum égal à 100 fois l'épaisseur.

2.2.4. Ossature aluminium

L'ossature aluminium est composée de profilés verticaux, de pattes-agrafes et d'étriers.

2.2.4.1. Ossature aluminium

2.2.4.2. Profils verticaux (cf. fig. 3)

Profils en aluminium de conception librement dilatable extrudé de 6,5 m de longueur maximale, en forme d'oméga (cf. fig. 3) en en alliage d'aluminium 6063-H T5 :

- Pour fixation par rivet des panneaux : profil de référence 05.19.003 pour les épaisseurs 2 mm.
- Pour fixation par vis des panneaux : profil de référence 05.19.040 pour les épaisseurs 2,5 mm.

2.2.4.3. Pattes-agrafes (cf. fig. 4)

Pièces fabriquées à partir de profil en aluminium extrudé d'alliage 6063-H T5 et d'une pièce de EPDM (Référence 05.19.013).

2.2.4.4. Etriers réf. 05.19.004 (cf. fig. 5)

Pièces en forme de double T, fabriquées à partir de profils en aluminium (alliage 6063-H T5) extrudé, avec des trous oblongs permettant la dilatation. Les performances de ces étriers, selon l'Annexe 1 du *Cahier du CSTB 3194_V2*, sont données dans les tableaux 3 et 4 en fin du Dossier Technique.

2.2.5. Profilés d'habillages complémentaires

Des tôles façonnées en aluminium d'épaisseur 10/10^{ème} ou 15/10^{ème} mini prélaqué selon le *Cahier du CSTB 3812* peuvent être utilisées pour le traitement des points singuliers (cf. § 9.4).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Organisation de la procédure

La méthodologie de la justification au vent est indiquée dans le paragraphe 2.3.2.

La justification au feu et au sismique doivent faire l'objet d'essais qui couvrent les configurations de pose, lorsque utilisation de cassettes avec raidisseurs collés. Dans le cas de configurations non envisagées dans les tableaux 5 et 5 bis, des essais "feu" et "sismiques" sont à prévoir dans les DPM, le planning chantier devra les intégrer.

L'acteur qui prendra en charge les éventuels coûts des essais (y compris correctifs) devra être définis dès la phase de conception (DPM).

2.3.2. Dimensionnement

2.3.2.1. Utilisation de cassettes planes sans raidisseurs collés ou rivetés

La méthodologie du dimensionnement au vent se détermine par la comparaison entre les valeurs admissibles au vent Normal NV65 modifiées, données au tableau 5 et les valeurs de dépression spécifique au chantier.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées au tableau 5 vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité de 3,5 sur la valeur de ruine laquelle s'est produite via l'arrachement des encoches sur une rive.

Charges admissibles des cassettes sous vent normal selon les NV65 modifiées (cf. tableau 5)

Le tableau 5 donnent les charges admissibles, pour des configurations en STACBOND 4 mm. Les tableaux ont été établis à partir des données ci-après :

Cassettes avec retour de 40 mm.

- Une profondeur des bords de retours verticaux > 40 mm,
- Une largeur d'encoches de 10 mm munis de renforts latéraux (cf. fig. 2c),
- Un entraxe d'encoche < 500 mm avec la dernière encoche à une distance 108 mm du bas et 57 mm du haut de l'angle de la cassette.

Des cassettes dont les dimensions différentes des formats indiqués dans le tableau 5 peuvent être posées dans la limite des dimensions maximales évaluées.

2.3.2.2. Utilisation de raidisseurs collés ou rivetés

Cas 1 : Avec raidisseurs collés ayant déjà fait l'objet d'essais vent


Les dispositions et limites (formats, entraxes inter-raideurs, type de pose) sont indiquées au tableau 5bis.

Cas 2 : Avec raidisseurs collés n'ayant pas fait l'objet d'essais vent

Des raidisseurs collés sur cassettes planes rectangulaires à l'aide de la colle à base de silicone système SikaTack®Panel-50 avec son activateur Sika®Activator 205 et son primaire SikaTack® Panel Primer et fixés mécaniquement dans les retours peuvent être utilisés dans le cas suivant :

- Charge de vent normal dépassant les valeurs du tableau 5, dans la limite d'une charge de vent normal (dépression) de 1 700 Pa et de dimensions des cassettes limitées à :
 - Largeur : 2 m max
 - Hauteur : 4 m maxi
 - Elancement : < 2

Pour ces cas là pour lequel l'utilisation de raidisseurs collés est envisagée, un essai expérimental selon le protocole du *Cahier du CSTB 3517* devra être réalisé par le transformateur certifié .

Le cas le plus défavorable du projet sera identifié par Stac suivant les dimensions maximales du calepinage souhaité et des zones de vents (arêtes ou parties courantes) pour chaque type de pose de la cassette verticale et horizontale, puis avec l'assistance technique conjointe de STAC et du transformateur certifié , un prédimensionnement sera réalisé afin de définir les configurations à tester (nombres d'encoches, d'appuis, de raidisseurs, ...).

- Critères de dimensionnement retenus pour la définition de la valeur de la charge admissible de vent normal selon les NV 65 modifiées :

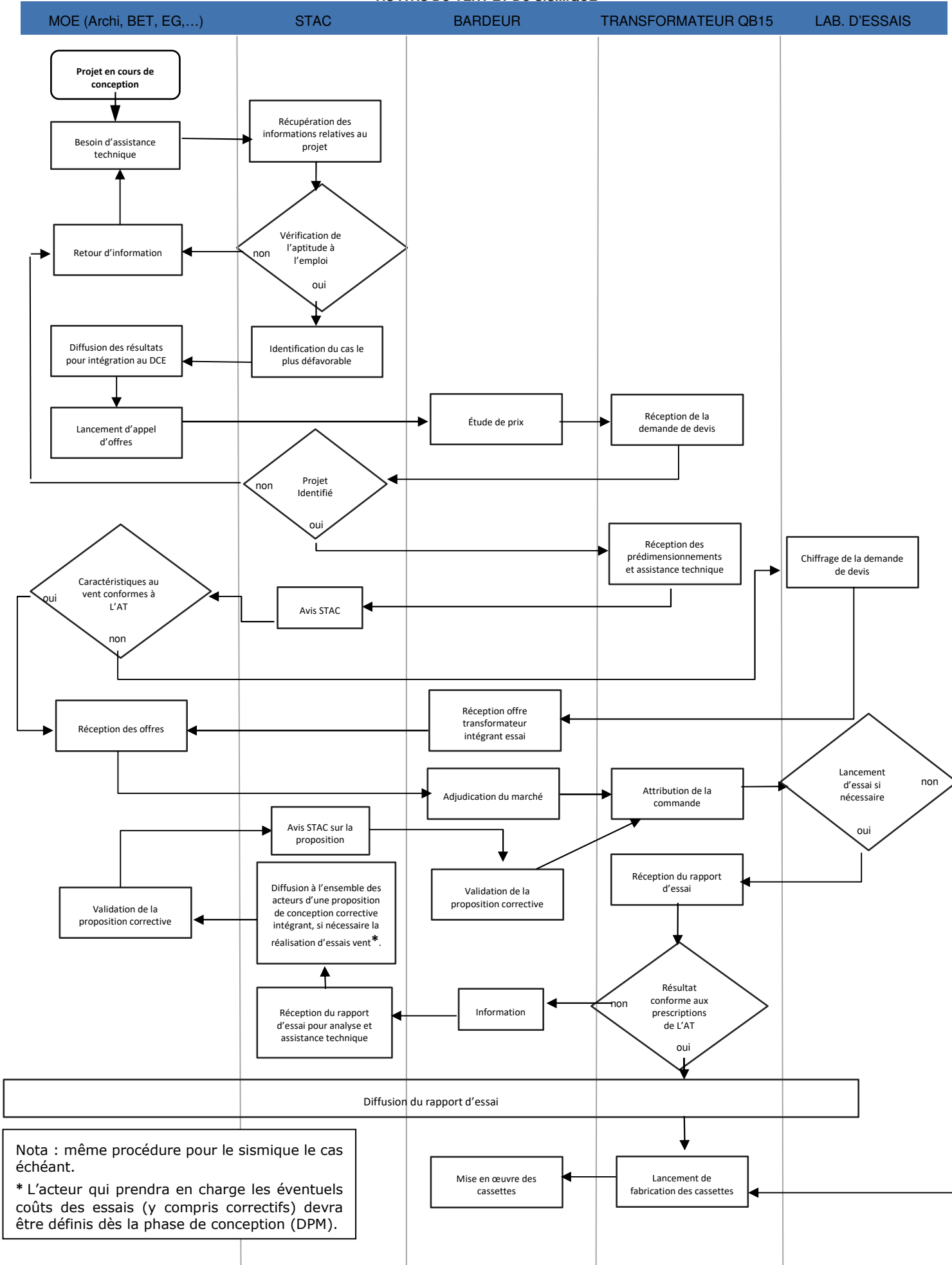
Déformation maximale sous vent normal au centre du carré des encoches centrales $< 1/50^{\text{ème}}$ de la diagonale et < 30 mm ou $< 1/30^{\text{ème}}$ de la diagonale et < 50 mm (à définir suivant les Dispositions Particulières du Marché)

Coefficients de sécurité sur ruines constatées :

- Egale à 3 sur la rupture des encoches.
- Egal à 3,5 du décollement face intérieure/raidisseur ou décohésion du noyau ou rupture du rivet du raidisseur (cas raidisseur riveté).
- Egal à 3 sur la déformation irréversible des rives horizontales pliées haute ou basse.
- Egal à 3,5 sur la valeur de ruine par un arrachement du rivet ou de la platine d'éclissage (utilisée pour l'assemblage des coins des cassettes).

Le logigramme ci-dessous décrit les étapes à suivre pour la justification au vent

LOGIGRAMME DÉCRIVANT LA PROCEDURE A SUIVRE POUR LES PROJETS NECESSITANT LA MISE EN OEUVRE DE RAIDISSEUR COLLÉ VIS-À-VIS DU VENT ET DU SISMIQUE



Nota : même procédure pour le sismique le cas échéant.

* L'acteur qui prendra en charge les éventuels coûts des essais (y compris correctifs) devra être définis dès la phase de conception (DPM).

Cas 3 : Avec raidisseurs rivetés n'ayant pas fait l'objet d'essais vent

Les conditions d'applications (charges de vent 1700 Pa, dimensions maxi,...) et les essais sont à réaliser selon le cas 2 précédent. Les raidisseurs sont rivetés aux rabats supérieur et inférieur des cassettes et sur leur longueur à raison d'un rivet par ligne d'encoches, (cf. fig. 2e).

2.4. Dispositions de mise en œuvre**2.4.1. Principes généraux de pose**

Un calepinage préalable doit être prévu. Ce calepinage tiendra compte des charges de vent.

Les cassettes se posent de bas en haut afin d'assurer un recouvrement d'au moins 20 mm entre cassettes.

2.4.2. Pose de l'isolant thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V2*).

2.4.3. Fixations sur mur support

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

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

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

2.4.4. Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable (obligatoire si 05.19.003 utilisée en longueur supérieure à 3m) conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V2*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible des étriers aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm : pour l'étrier référencé 05.19.004, se reporter selon le mode de fonctionnement de l'ossature bridée ou dilatable (cf. tableau 3 ou au tableau 4).
- L'entraxe des montants omégas verticaux est fonction de la largeur de la cassette et de son nombre d'appuis sans dépasser au maximum 900 mm.
- L'espacement des étriers reprenant des profils oméga sera défini de telle manière que la flèche du profil entre deux appuis sur l'ouvrage soit inférieure ou égale à 1/200^{ème} mm de la portée. Le porte-à-faux des profils oméga par rapport à l'axe des fixations extrêmes sera limité à 250 mm.

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

2.4.5. Mise en place des cassettes

Une fois les profils oméga verticaux montés, les pattes-agrafes seront fixées au moyen de vis autoperceuses Ø 4,2 x 19 mm une sur chaque aile de l'oméga, selon le calepinage de la façade.

Les cassettes en panneaux composites STACBOND STB-CH seront suspendues à l'ossature. Les cassettes seront installées de bas en haut par rangée successive en enclenchant les encoches sur les pièces de suspension (cf. fig. 1a).

Une vis de blocage sera enfin placée sur le rabat supérieur au droit des ailes des profils oméga verticaux.

2.4.6. Traitement des joints

Les cassettes STACBOND STB-CH sont disposés de façon à laisser des joints verticaux et horizontaux d'une largeur de 10 à 20 mm.

Les porte-à-faux des cassettes sont limités à 300 mm et feront l'objet d'essais dans le cas de raidisseurs collés.

2.4.7. Points singuliers

Les figures 7 à 19 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

Les porte-à-faux des cassettes sont limités à 300 mm et feront l'objet d'essais dans le cas de raidisseurs collés.

2.4.7.1. Fractionnement horizontal de la lame d'air

Au niveau de ce joint horizontal de fractionnement, il est prévu un habillage par profilé bavette en acier, les lames d'air inférieure et supérieure débouchant avec les sections minimales d'ouverture conformément au *Cahier du CSTB 3194_V2*.

2.4.7.2. Départ de bardage

En départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profilé en U à âme perforée constituant barrière anti-rongeurs.

2.4.7.3. Arrêt haut de bardage

En arrêt haut, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple couvertine) munie d'un larmier.

2.4.8. Compartimentage vertical de la lame d'air

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

2.4.9. Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre nu externe de la paroi support ou de l'isolant et face arrière du relief d'accroche de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément au *Cahier du CSTB 3194_V2*.

2.5. Entretien et remplacement

2.5.1. Entretien

Selon l'exposition de la façade un nettoyage périodique pourra être envisagé (par exemple : tous les 3 ans en situation normale).

2.5.2. Nettoyage

Les panneaux peuvent être nettoyés en utilisant un mélange composé d'eau et d'un détergent non alcalin et non abrasif appliqué au moyen d'une éponge ou d'un chiffon humide.

Tout solvant est proscrit.

2.5.3. Remplacement d'une cassette

L'unique façon de remplacer une cassette détériorée est de déplacer toutes les cassettes qui sont mises en œuvre au-dessus de cette cassette.

Les cassettes au-dessus de la cassette à remplacer doivent nécessairement être démontées pour remplacer une qui se trouve à un niveau inférieur, afin de permettre l'accès à celle-ci.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

STACBOND dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

La Société STAC met à la disposition de l'entreprise de pose toutes les informations nécessaires à la mise en œuvre des cassettes STACBOND. La mise en œuvre du système doit être effectuée par des entreprises spécialisées, avec l'assistance technique de STACBOND. L'entreprise veillera à ce que l'utilisation du système respecte les conditions et les domaines d'application indiqués dans le présent document. Pour procéder à une étude technique plus avancée, il est recommandé à l'entreprise de s'adresser au service technique de STACBOND.

STACBOND est en mesure de proposer une note de calcul justificative (conformément au *Cahier du CSTB 3194_V2*) de l'ossature à employer.

En ce qui concerne les cassettes dont les dimensions différentes des formats indiqués dans le tableau 5 et pour la charge de vent limités à 1700Pa, les charges admissibles pourront être déterminées sur la base d'essai selon le *Cahier du CSTB 3517* selon la procédure décrite au § 2.3.2.2.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication



Fabrication des panneaux

Les panneaux STACBOND PE-STACBOND FR et STACBOND A2 sont fabriqués et transformés par la Société STAC, dans son usine située dans la zone industrielle de La Rozada, Parcela 2 – Calle Isaac Prado Bodelón, Parandones – Toral De Los Vados – 24516 dans la province espagnole de León.

La fabrication des panneaux suit le processus suivant :

- Extrusion d'une lamelle de polyéthylène par chaleur et pressage de grains solides de résine thermoplastique.
- Dans le cas des panneaux STACBOND A2, la feuille de noyau peut également être fabriquée à partir d'une bobine de noyau préfabriquée
- Cette lamelle suit une chaîne de production continue pour recevoir des deux côtés, par adhérence, des feuilles en alliage d'aluminium prélaquées et de même largeur.
- Obtention de panneaux par découpe.

Préparation des cassettes

- Les cassettes sont réalisées à partir du calepinage préalable de la façade à revêtir. La préparation des cassettes est effectuée par un transformateur certifié  pour la transformation des cassettes STACBOND (traçage et découpe de la surface utile).
 - Les découpes des angles et des encoches d'accrochages s'effectuent par poinçonnage ou par fraisage.
 - Pour le pliage des retours selon une arête, on réalise un fraisage en face arrière du panneau au droit du pli.
- Les cassettes sont réalisées à partir du calepinage préalable de la façade à revêtir (cf. § 2.4.1).
Le collage des raidisseurs ou le rivetage s'effectue en usine par la société STAC ou par transformateurs certifiés pour cette opération par le CSTB. Il est délivré à chaque transformateur un certificat  visant le produit à façonner.

2.8.2. Contrôles de fabrication

Le système de qualité STACBOND est certifié par BUREAU VERITAS Certification et ENAC pour conformité avec la norme ISO 9001.

Les contrôles, qui commencent dès livraison de la matière première, visent chacune des phases du processus de fabrication.

La fabrication et la transformation des cassettes STACBOND fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant des panneaux et le transformateur doivent bénéficier d'un certificat .

2.8.2.1. Sur matières premières

Il existe une procédure interne d'instruction technique pour la qualité de réception des matières premières.

Caractéristiques de l'alliage en aluminium

Un contrôle de l'alliage est réalisé selon le métal employé, en vérifiant les certificats de qualité fournis, qui doivent tenir compte des tolérances spécifiées par les normes (relatives à l'épaisseur, aux caractéristiques mécaniques, à la composition chimique).

Épaisseur du métal : un contrôle minimum par bobine est réalisé sur l'épaisseur nominale de la plaque et sa tolérance, conformément à la norme UNE-EN-485-4.

Matières premières de l'âme en polyéthylène

Le contrôle du produit de base et les ajouts pour la fabrication de l'âme de résines thermoplastiques se réalisent pour chaque envoi des fournisseurs, conformément aux spécifications internes du produit.

Revêtement des parements aluminium

Épaisseur du recouvrement : un contrôle minimum par bobine est réalisé sur l'épaisseur nominale de revêtement selon la norme UNE-EN-13523-1.

Brillance : un contrôle minimum par bobine est réalisé selon la norme UNE-EN 13523-2.

Colle

Les produits utilisés pour le collage sont exclusivement le primaire Sikatack Panel Primer, le ruban adhésif SikaTack Panel 3 et la colle SikaTack Panel 50. La date limite d'utilisation de la colle est vérifiée à chaque utilisation.

2.8.2.2. Sur produits finis

Les panneaux STACBOND PE, FR et A2 sont soumis à plusieurs contrôles par jour de fabrication, conformément aux procédures internes, qui portent sur l'épaisseur du panneau fabriqué et le niveau d'adhérence des feuilles en métal sur le noyau.

Contrôles d'aspect visuel : tous les panneaux

- Contrôles dimensionnels et fonctionnels une fois par poste et à chaque changement (longueur, largeur, équerrage, planéité)
- Contrôle d'épaisseur : 4 mm (-0,15mm/+0,1mm) en continue.
- Résistance au pelage : deux fois par équipe de fabrication selon la méthode d'essai ASTM D 903 :

Valeurs certifiées :

PE – FR ≥ 9,8 N/mm. A2 ≥ 3,0 N/mm

Résistance au pelage après conditionnement à l'eau bouillante une fois par semaine selon la méthode d'essai ASTM D 903 :

- PE : ≥ 9,8 N/mm.
- FR : ≥ 9,8 N/mm.
- A2 : ≥ 3,0 N/mm.

Les cassettes

Les principaux contrôles portent sur la vérification des écarts dimensionnels par rapport aux tolérances prescrites :

- Format, équerrage,
- Angle de pliage et/ou cintrage,
- Usinage des encoches.

Dans le cas de raidisseurs collés, des essais de pelage sont réalisés par Stac ou par le transformateur certifié au moins une fois par projet, et à chaque changement de lot de colle et de tôle d'aluminium sur les éprouvettes suivantes (sur les tôles destinées à être les faces vues des panneaux et sur les tôles destinées à être les faces arrière des panneaux) :

- 3 éprouvettes à l'état initial. Critère : rupture 100 % cohésive,
- 3 éprouvettes après 7 jours à 23 °C + dans l'eau. Critère : rupture 100 % cohésive,
- 3 éprouvettes après 7 jours à 23 °C dans l'eau + 7 jours à 55 °C dans l'eau. Critère : rupture 100 % cohésive.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Essais de réaction au feu :

- Classement de réaction au feu des panneaux STB –PE : classement C-s1,d0, selon les dispositions du rapport d'essais INEGI 30/LFF/17 de novembre 2017;
- Classement de réaction au feu des panneaux STB –FR : B-s1,d0, selon les dispositions du rapport d'essais du CSTB RA12-0353 ;
- Classement de réaction au feu des panneaux STB –A2 : A2-s1,d0, selon les dispositions du rapport d'essais du AFITI 2018-3532T18.
- Masse combustible (MJ/m²) :
 - Panneaux STACBOND PE : 46,35 MJ/m² (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du rapport INEGI n° 77/LFF/11 de décembre 2011),
 - Panneaux STACBOND FR : 11,92 MJ/kg (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du rapport INEGI n° 78/LFF/11 de décembre 2011),
 - Panneaux STACBOND A2 : 1,5996 MJ/kg (valeur basée sur le PCS selon les dispositions du rapport AFITI-LICOF- 3532T18 du 16/07/2020.
 - Adhésif SikaTack® Panel : 27,40 MJ/kg (selon rapport 18/16269-83 de LGAI),
 - Primaire SikaTack® Panel Primer : 31,37 MJ/kg (selon rapport 18/16269-83 de LGAI).

Essais réalisés au CSTB :

- Essais de résistance au vent en dépression : rapport n° CLC-12-26042342-A
- Essais sismiques des panneaux FR et PE : rapport n° EEM 12-26040488 du 20/11/2012
- Calculs des sollicitations de chevilles : rapport d'étude DCC/CLC-13-260

Essais réalisés dans le laboratoire DIT (rapport d'essais n° 596/10) :

- Essais d'arrachement des encoches
- Essais de cohésion du système adhésif du raidisseur
- Essais de pelage
- Essai mécanique de flexion

Essais réalisés dans le laboratoire DIT (rapport d'essais Evaluation Report of ETA 15/0655 version 3) :

- Essais d'arrachement des encoches
- Essais de cohésion du système adhésif du raidisseur
- Essais de pelage
- Essai mécanique de flexion
- Essais de résistance au vent en dépression

2.9.2. Références chantiers

Les panneaux composites STACBOND PE et STACBOND FR sont produits depuis l'année 2008, et représentent plusieurs millions de m² posés à travers le monde selon divers procédés de fixation.

Les panneaux composites STACBOND PE et STACBOND FR sont fabriqués depuis 2008, les panneaux STACBOND A2 sont fabriqués depuis 2018.

Les surfaces posées en France jusqu'en 2021 sont de :

STACBOND PE : 500.000 m²

STACBOND FR : 600.000 m²

STACBOND A2 : 10.000 m²

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques des cassettes STACBOND

| Caractéristiques | Cassettes STACBOND | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|
| | PE | FR | A2 |
| Format (largeur x hauteur en mm) | 2455 x 680 750 x 1350 1000 x 2500 | | |
| Épaisseur (mm) | 4,00 (-0,15/+0,1) | | |
| Poids surfacique (Kg/m ²) | 5,46 (±10%) | 8,02(±10%) | 8,20(±10%) |
| Coefficient thermique linéaire (°C ⁻¹) | 22,5 10 ⁻⁶ | 23,6 10 ⁻⁶ | 23,6 10 ⁻⁶ |
| Pelage (N/mm) suivant ASTM D 903 | 9,8 | 9,8 | 3 |

Tableau 2 – Choix des revêtements en fonction de l'atmosphère extérieur

| Nature du revêtement | Catégories selon la norme NF EN 1396 | Rurale non polluée | Urbaine et industrielle | | Marine | | | | Spéciale | |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------|------------|-----------|--------------------|-------|----------|---------------|
| | | | Normale | Sévère | 20 à 10 Km | 10 à 3 Km | Bord de mer < 3 Km | Mixte | Forts UV | Particulières |
| PVDF 30 µm (± 5) | 4 | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| HDPE 30 µm (± 5) | 4 | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ○ | ○ | ○ | ○ |

■ Revêtement adapté

○ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation d'accord du fabricant.

Tableau 3- Ossature bridée – Charges horizontales admissibles (en daN) des étriers, selon les Règles NV65 modifiées (selon Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V2) et charges verticales admissibles sous poids propre

| Etriers réf. 05.19 | | Charges verticales (déformation 3 mm) | Charges horizontales |
|--------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------|
| Epaisseur (mm) | Longueur (mm) | | |
| 3 | 54 | 49 | 167 |
| | 69 | 40 | |
| | 84 | 27 | |
| | 99 | 18 | |
| 4 | 112 | 90 | 328 |
| | 127 | 90 | |
| | 142 | 55 | |
| | 157 | 35 | |
| | 172 | 20 | |
| | 187 | 23 | |
| | 202 | 16 | |
| | 217 | 14 | |
| | 232 | 14 | |
| 247 | 16 | | |

Tableau 4- Ossature librement dilatable – Charges horizontales admissibles (en daN) des étriers, selon les Règles NV65 modifiées (selon Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V2) et charges verticales admissibles sous poids propre au droit du point fixe

| Etriers réf. 05.19 | | Charges verticales du point fixe (déformation 3 mm) | Charges horizontales |
|--------------------|---------------|---|----------------------|
| Epaisseur (mm) | Longueur (mm) | | |
| 3 | 54 | 39 | 167 |
| | 69 | 36 | |
| | 84 | 23 | |
| 4 | 112 | 81 | 328 |
| | 127 | 76 | |
| | 142 | 49 | |
| | 157 | 31 | |
| | 172 | 18 | |
| | 187 | 21 | |

Tableau 5 - Valeurs de dépression admissibles sous vent normal (selon les règles NV65 modifiées) sans raidisseurs collés

| Largeur (mm) | Hauteur (mm) | Largeur des retours (mm) | Nombre d'encoches par côté | Charge admissible (Pa) |
|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| 750 | 1350 | 40 | 4 | 1854 |
| 1000 | 2500 | 40 | 6 | 1029 |

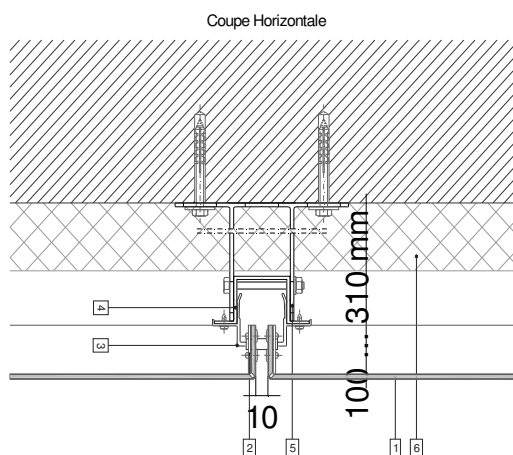
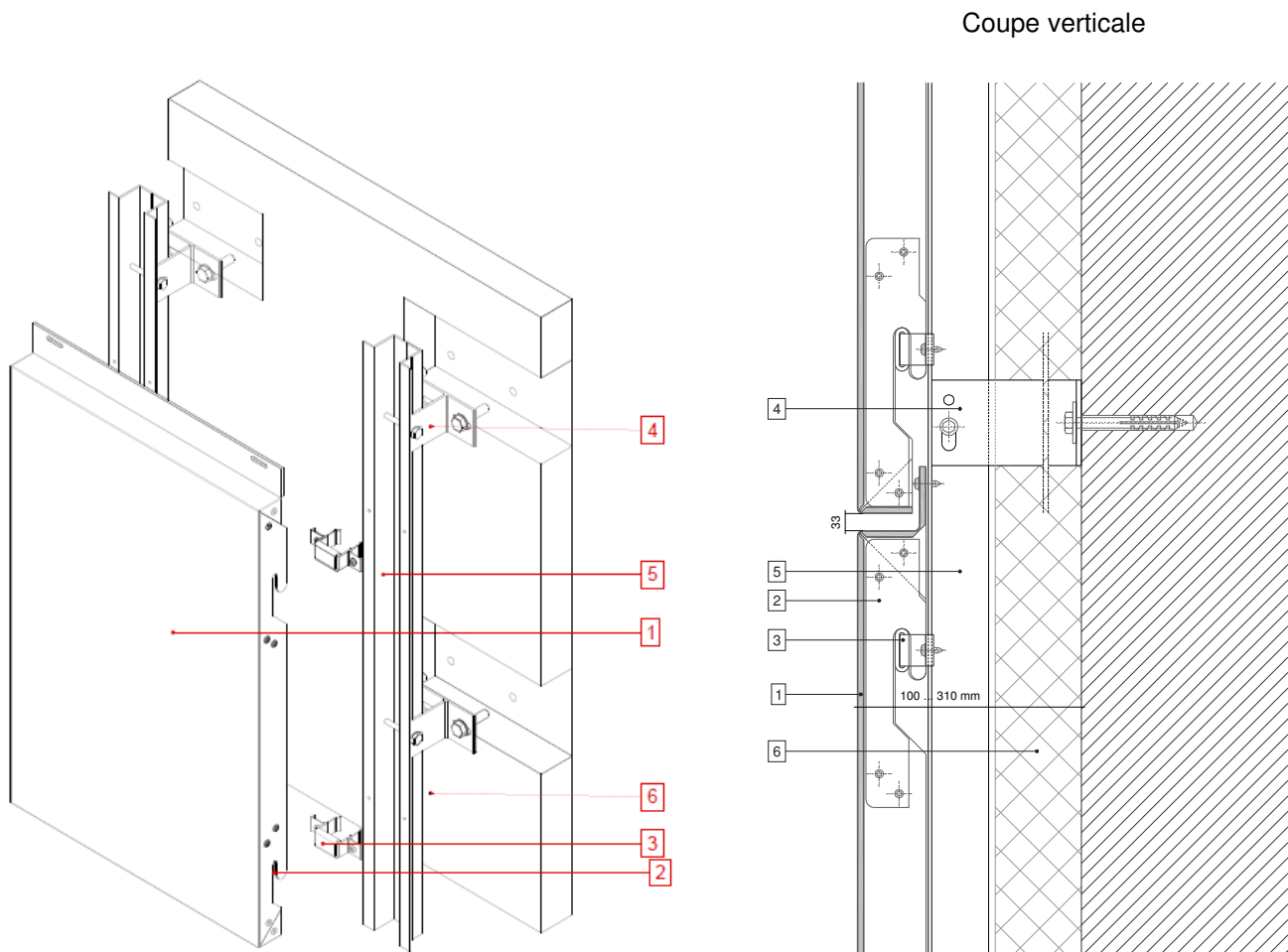
Tableau 5bis - Valeurs de dépression admissibles sous vent normal (selon les règles NV65 modifiées) avec raidisseurs collés

| Largeur (mm) | Hauteur (mm) | Largeur des retours (mm) | Nombre de raidisseurs | Nombre d'encoches par côté | Charge admissible (Pa) |
|--------------|--------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| 2455 | 680 | 40 | 2 | 3 | 1118 |

Sommaire des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1a - Schéma de principe de pose du système STACBOND STB-CH rabats latéraux (40 mm)..... | 21 |
| Figure 1b - Schéma de principe de pose du système STACBOND STB-CH Raidisseurs..... | 22 |
| Figure 2a – Panneaux composites avant et après façonnage retours latéraux (40 mm) | 23 |
| Figure 2b – Façonnage des cassettes (Usinage/Assemblage)..... | 24 |
| Figure 2c – Renforts latéraux et raidisseurs | 25 |
| Figure 2d –Raidisseur mis en œuvre retours latéraux..... | 26 |
| Figure 2e – Exemple de raidisseurs rivetés | 27 |
| Figure 3 – Composant de l’Ossature Aluminium – Profilé oméga | 27 |
| Figure 4 – Patte-agrafe réf. 05.19.013 | 28 |
| Figure 5 – Exemple d’étrier (référence 05.19.004)..... | 29 |
| Figure 6– Arrêt latéral – Coupe horizontale..... | 30 |
| Figure 7 – Départ de bardage | 31 |
| Figure 8 – Joint de dilatation..... | 32 |
| Figure 9 – Angle rentrant | 33 |
| Figure 10 – Angle sortant – Coupe horizontale | 34 |
| Figure 11 – Encadrement de baie retours latéraux (40 mm) | 35 |
| Figure 12 – Habillage de poteau | 36 |
| Figure 13 – Fractionnement de l’ossature aluminium de longueur comprise entre 3 m et 6 m | 37 |
| Figures de l’Annexe A - Pose en zones sismiques | |
| Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher sur béton..... | 41 |
| Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm..... | 42 |

Figure 1a - Schéma de principe de pose du système STACBOND STB-CH rabats latéraux (40 mm)

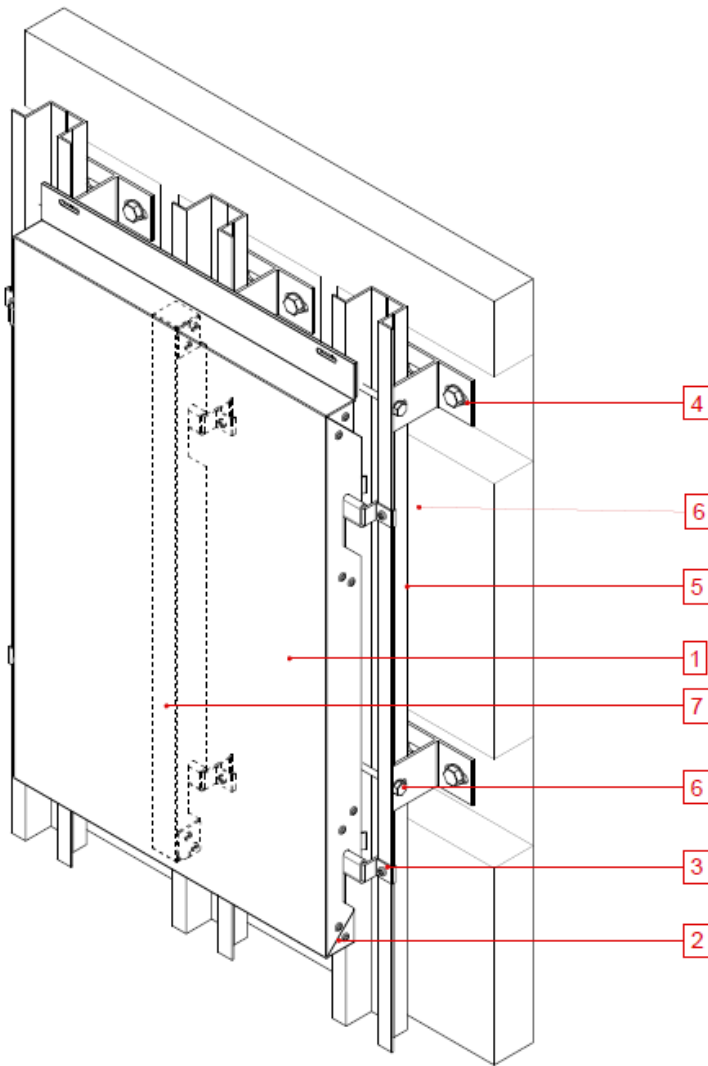


Légende

1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

Figure 1b - Schéma de principe de pose du système STACBOND STB-CH Raidisseurs

Vue d'ensemble



Légende

1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

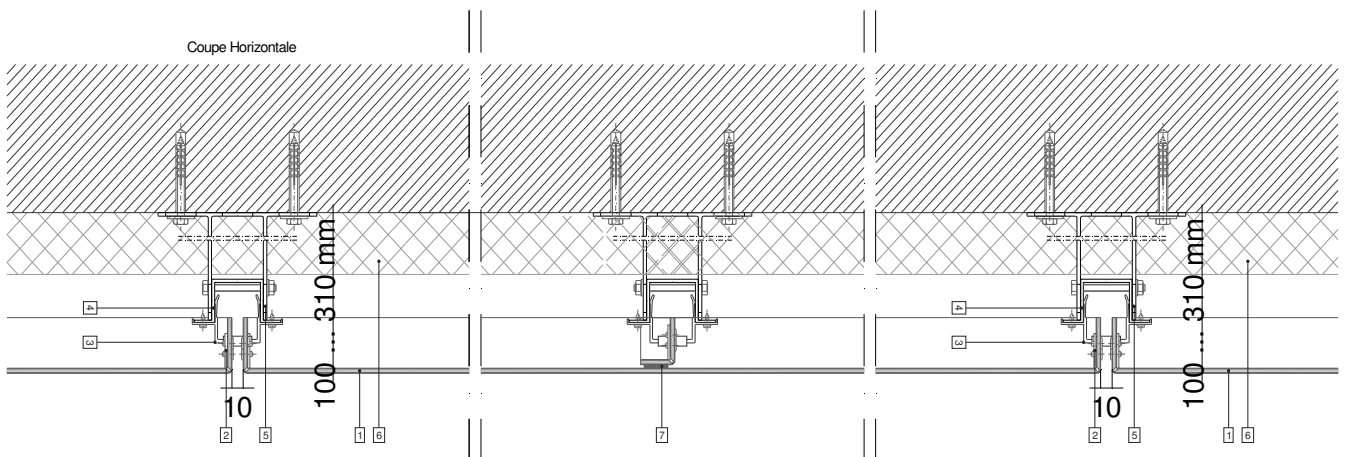


Figure 2a – Panneaux composites avant et après façonnage retours latéraux (40 mm)

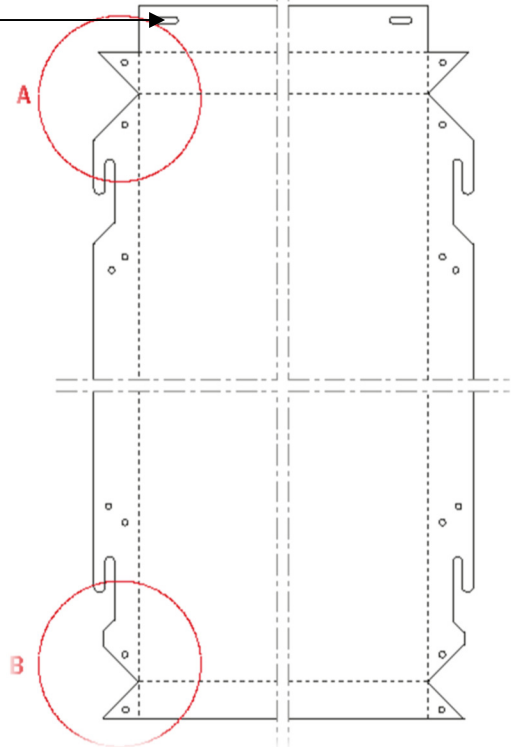
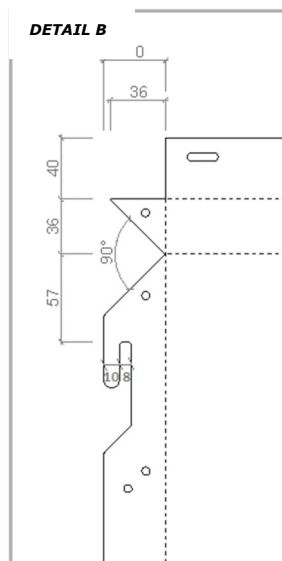
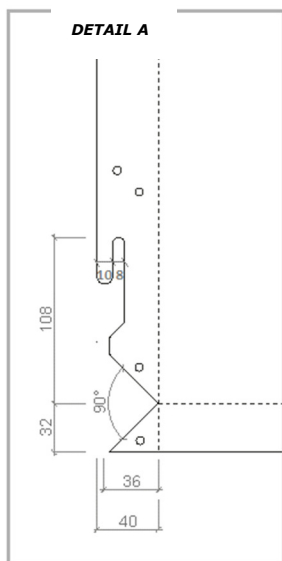
CASSETTE STACBOND CH RABATS LATÉRAUX 40 mm

PLAN DE COUPE DU PANNEAU



Pièce de renfort des encoches
Réf 05.19.019

**TROU OBLONG POUR
PERMETTRE LA DILATATION**



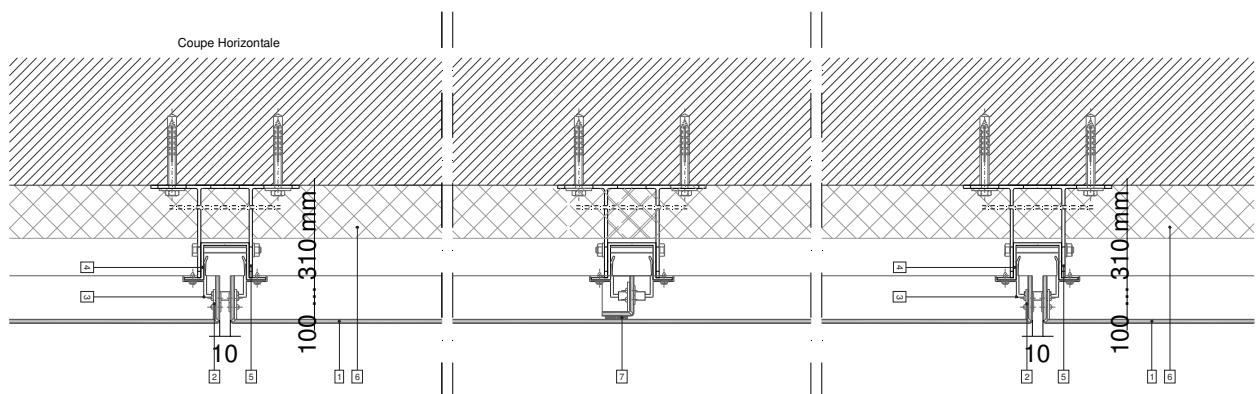
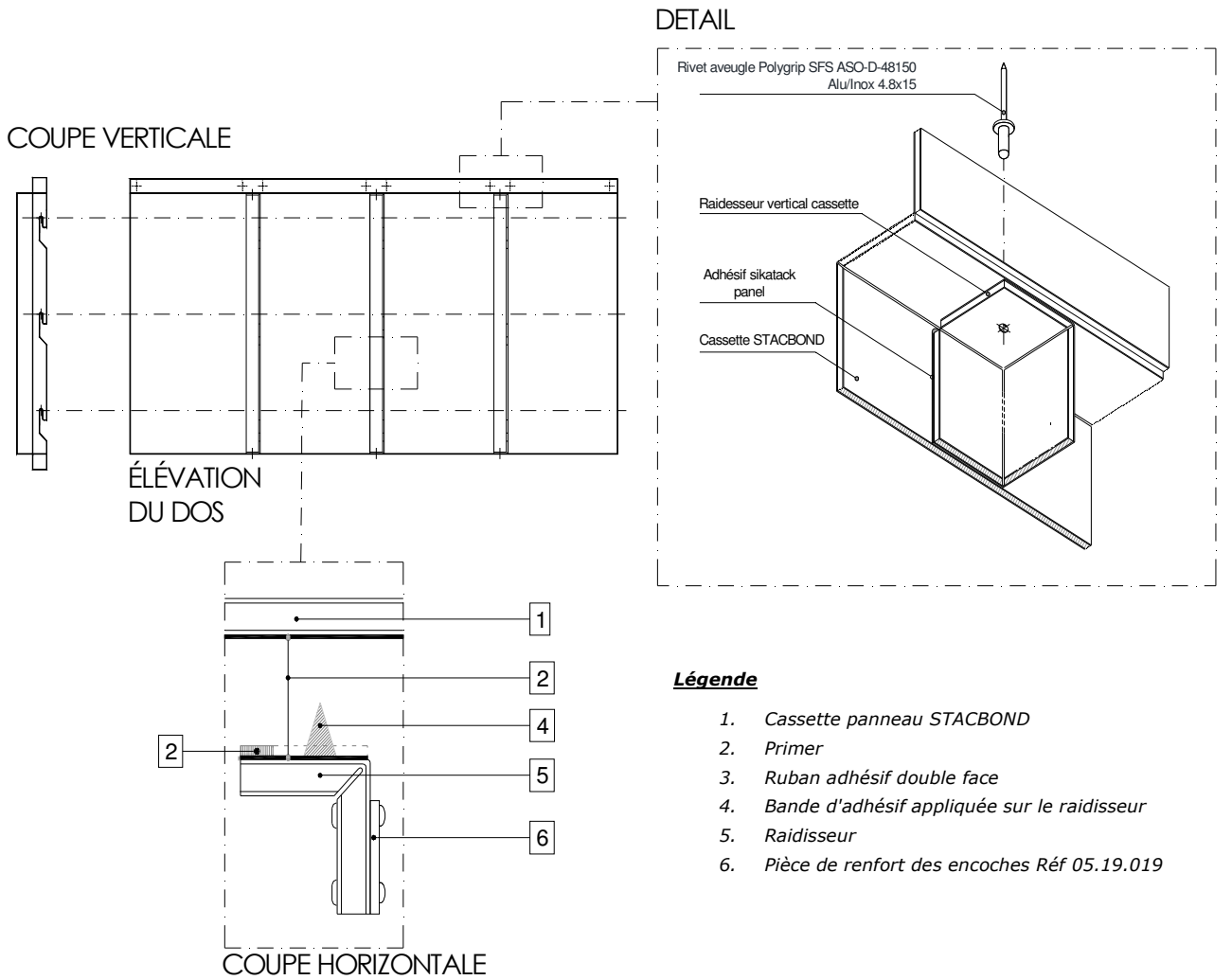
CASSETTE STACBOND CH RABATS LATÉRAUX 40 mm

PLAN DE COUPE DU PANNEAU

Figure 2b – Façonnage des cassettes (Usinage/Assemblage)



Figure 2d – Raidisseur mis en œuvre retours latéraux



Légende

12. Cassette panneau STACBOND
13. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
14. Patte agrafe réf. 05.19.013
15. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
16. Profilé OMEGA 05.19.003
17. Isolant
18. Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050
19. Equerre aluminium
20. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
21. Raidisseur
22. Tôle de compartimentage

Figure 2e – Exemple de raidisseurs rivetés

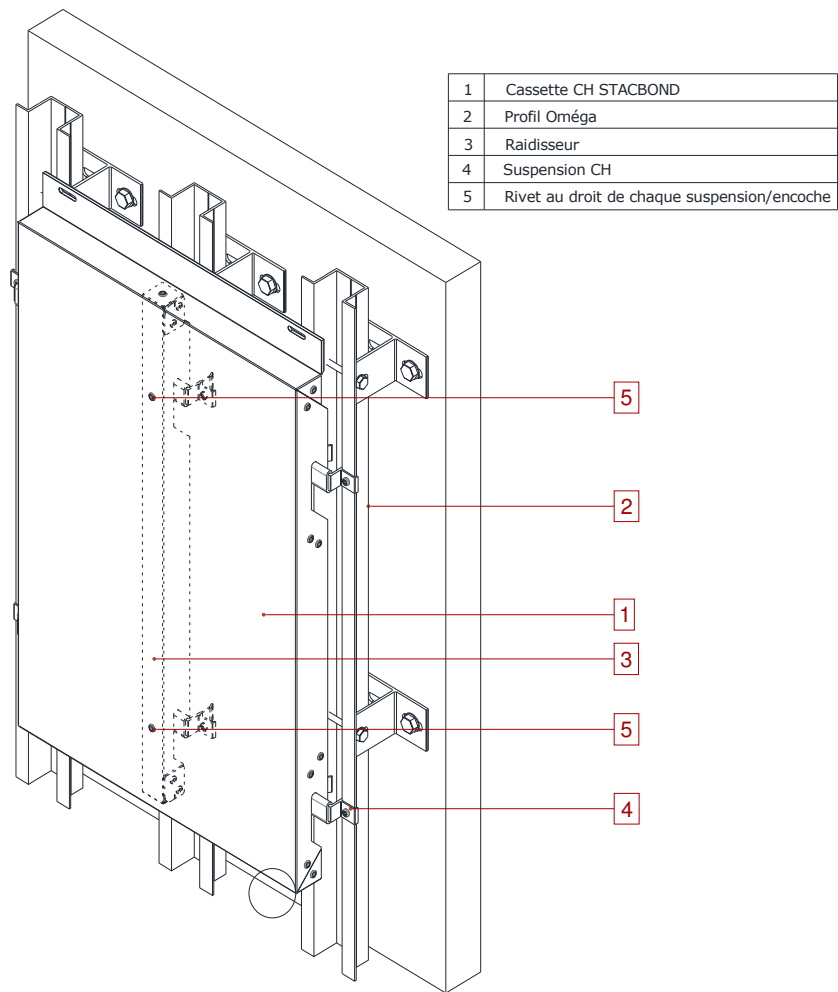


Figure 3 – Composant de l'Ossature Aluminium – Profilé oméga

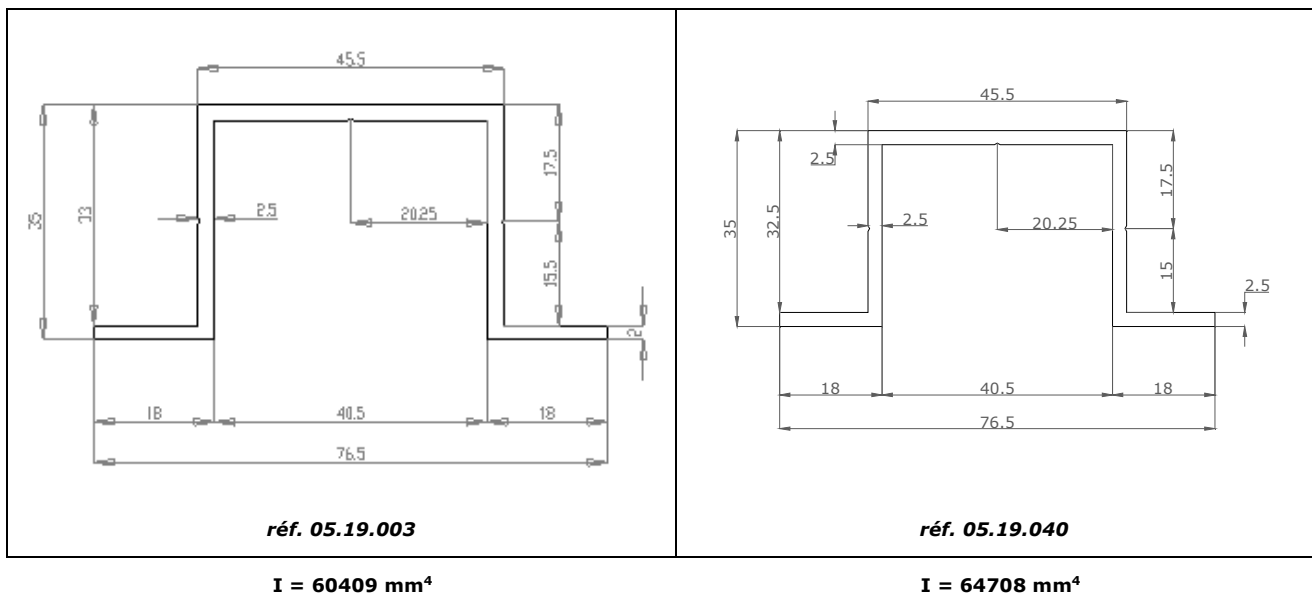


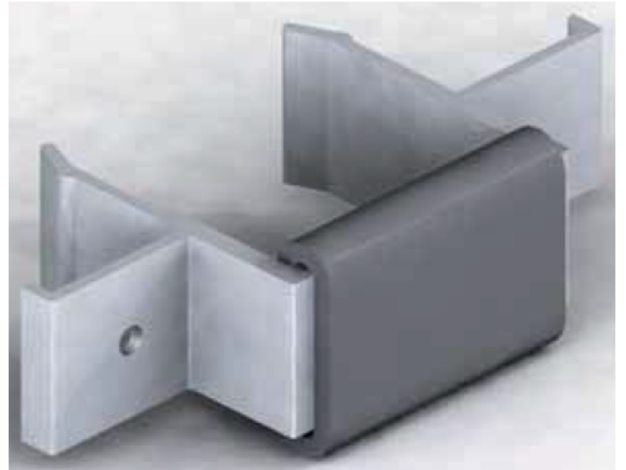
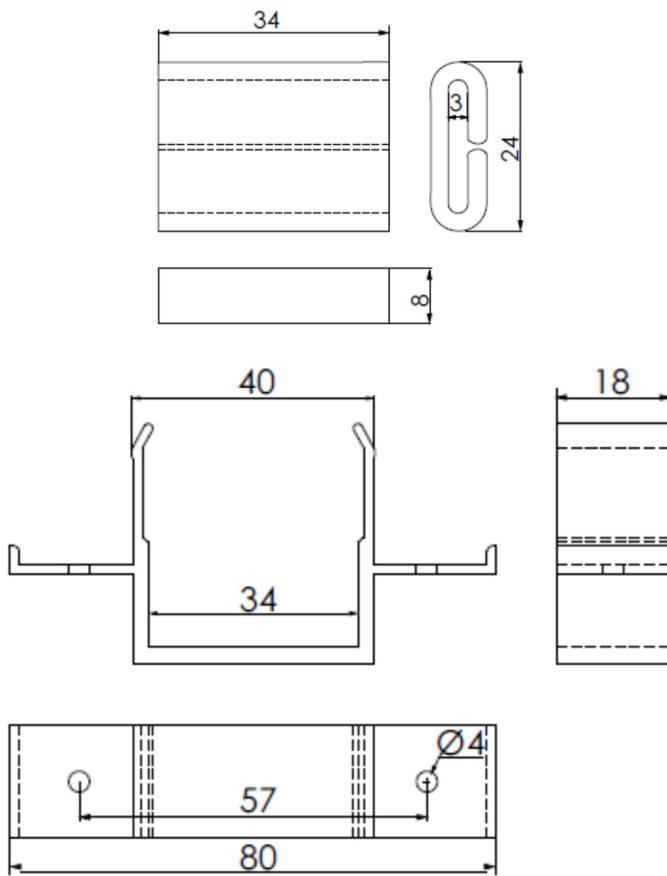
Figure 4 – Patte-agrafe réf. 05.19.013

Figure 5 – Exemple d'étrier (référence 05.19.004)

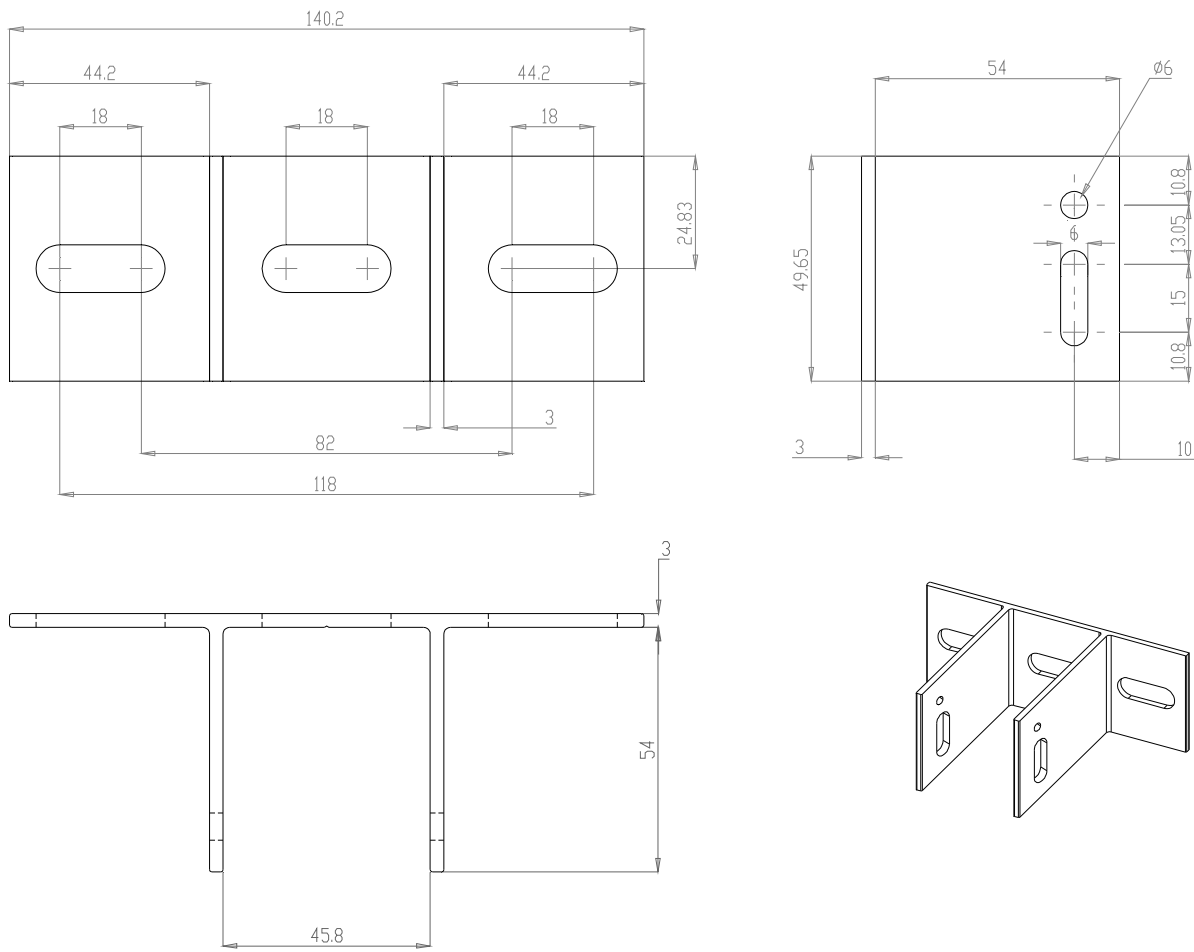
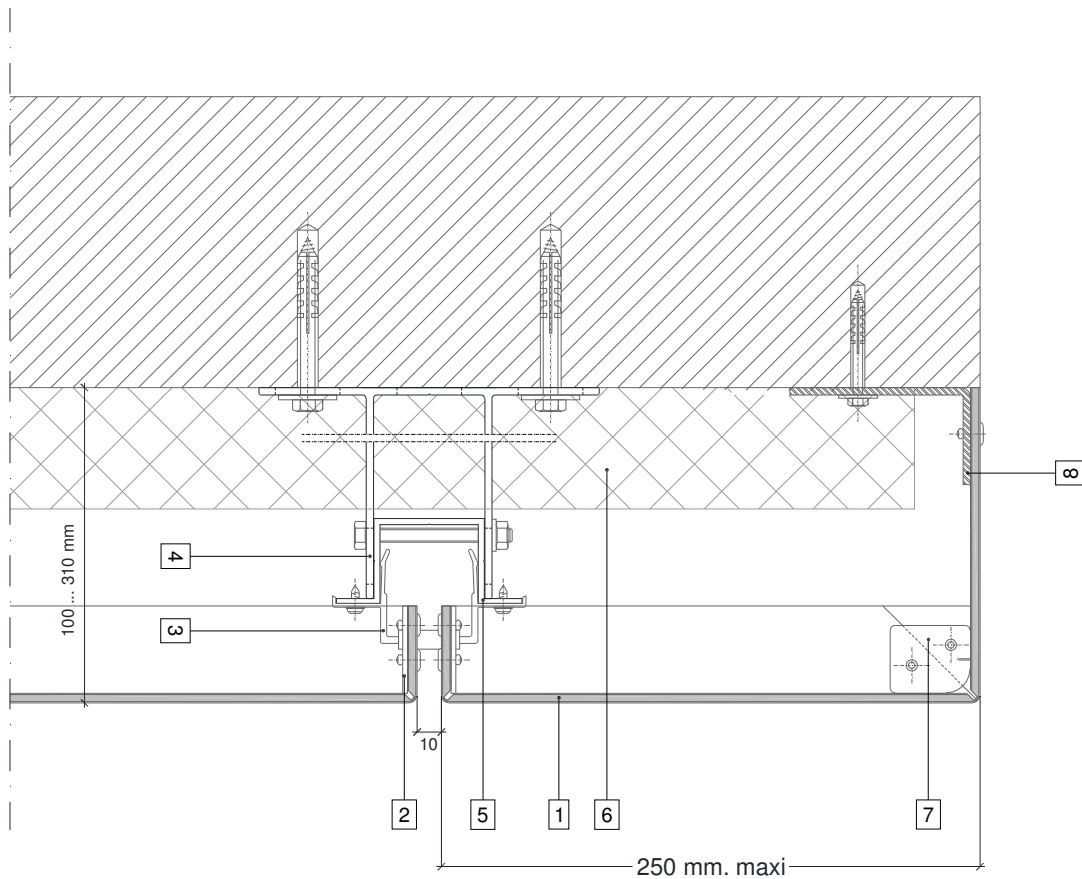
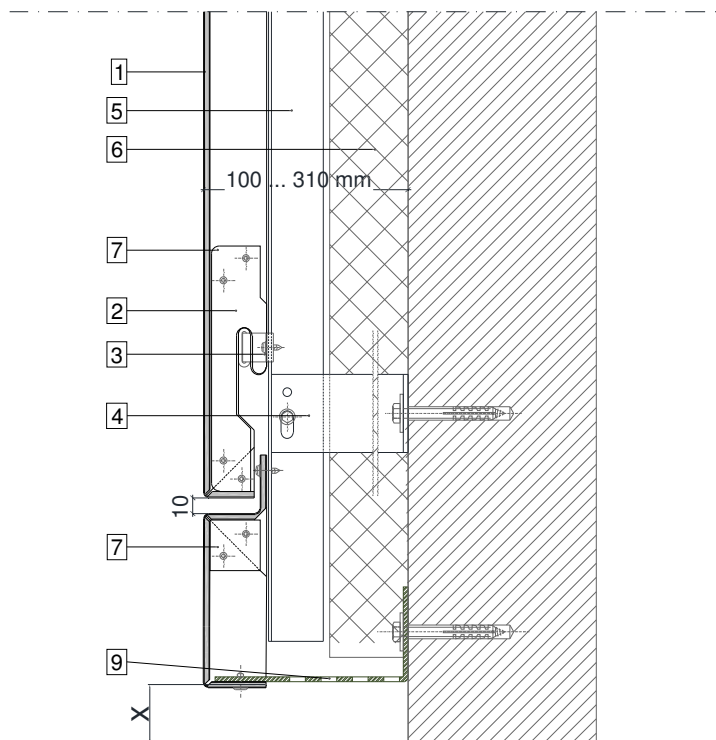
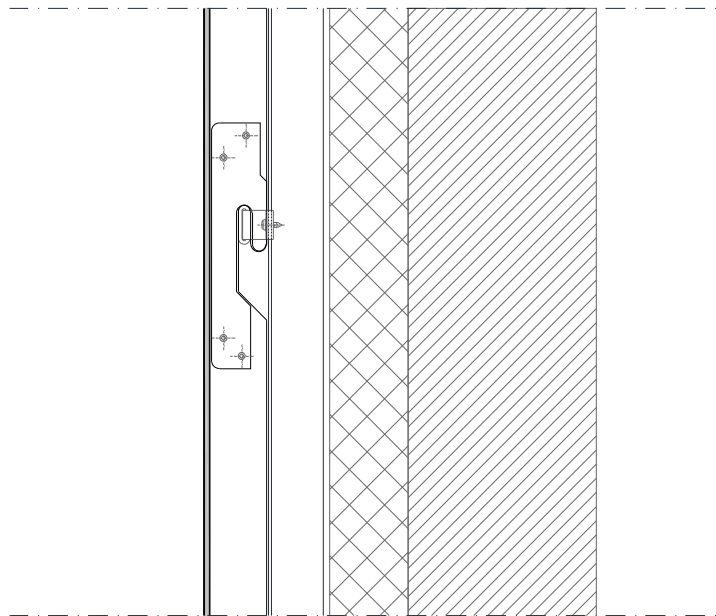


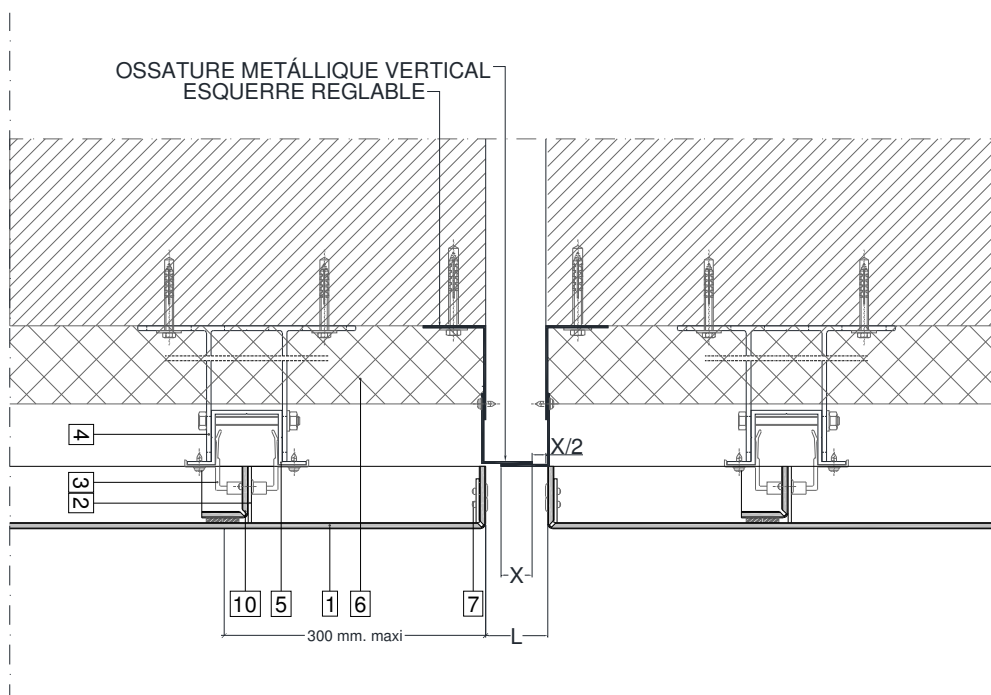
Figure 6– Arrêt latéral – Coupe horizontale**Légende**

- 23. Cassette panneau STACBOND
- 24. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
- 25. Patte agrafe réf. 05.19.013
- 26. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
- 27. Profilé OMEGA 05.19.003
- 28. Isolant
- 29. Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050
- 30. Equerre aluminium
- 31. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
- 32. Raidisseur
- 33. Tôle de compartimentage

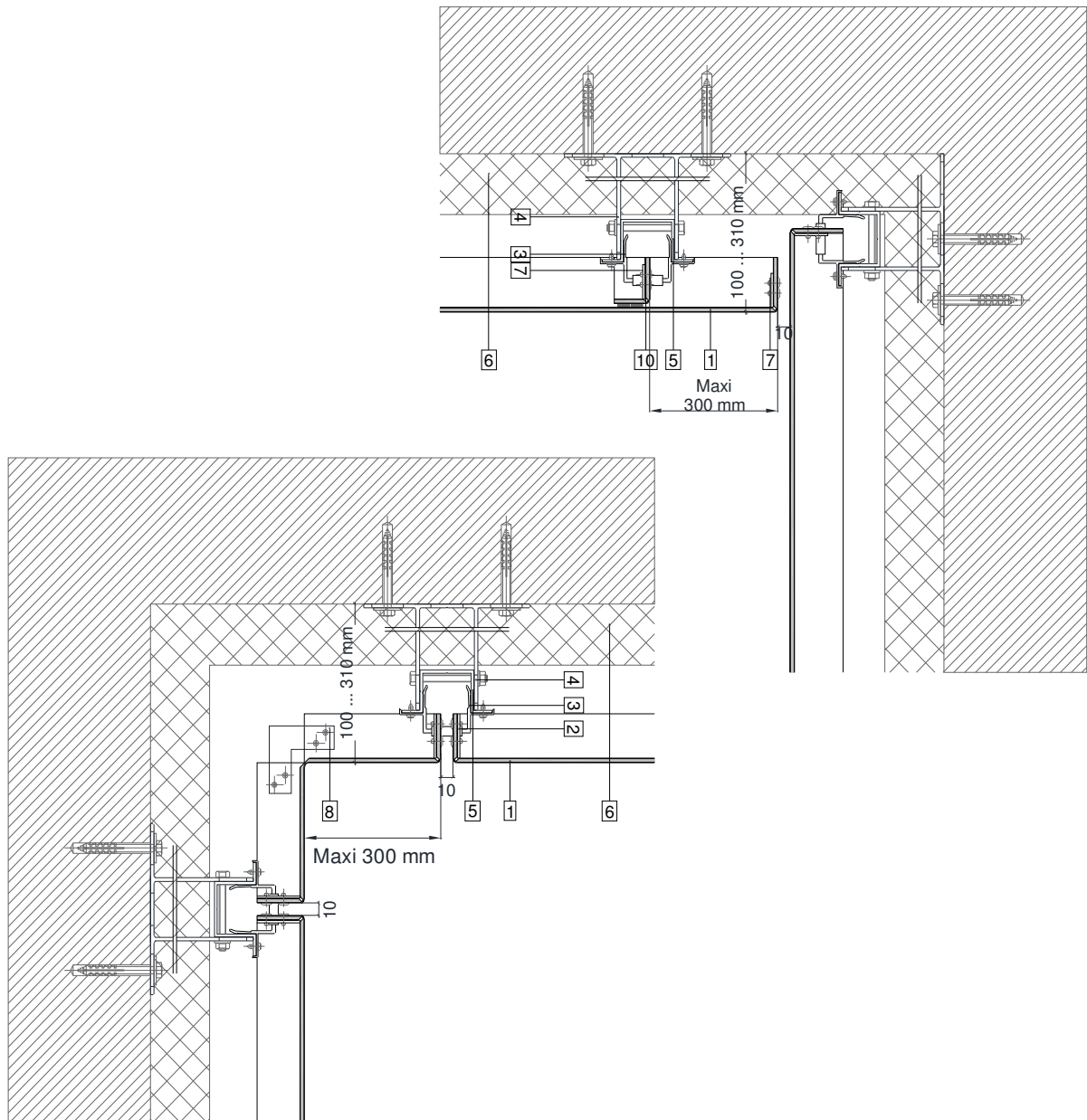
Figure 7 – Départ de bardage**Légende**

1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

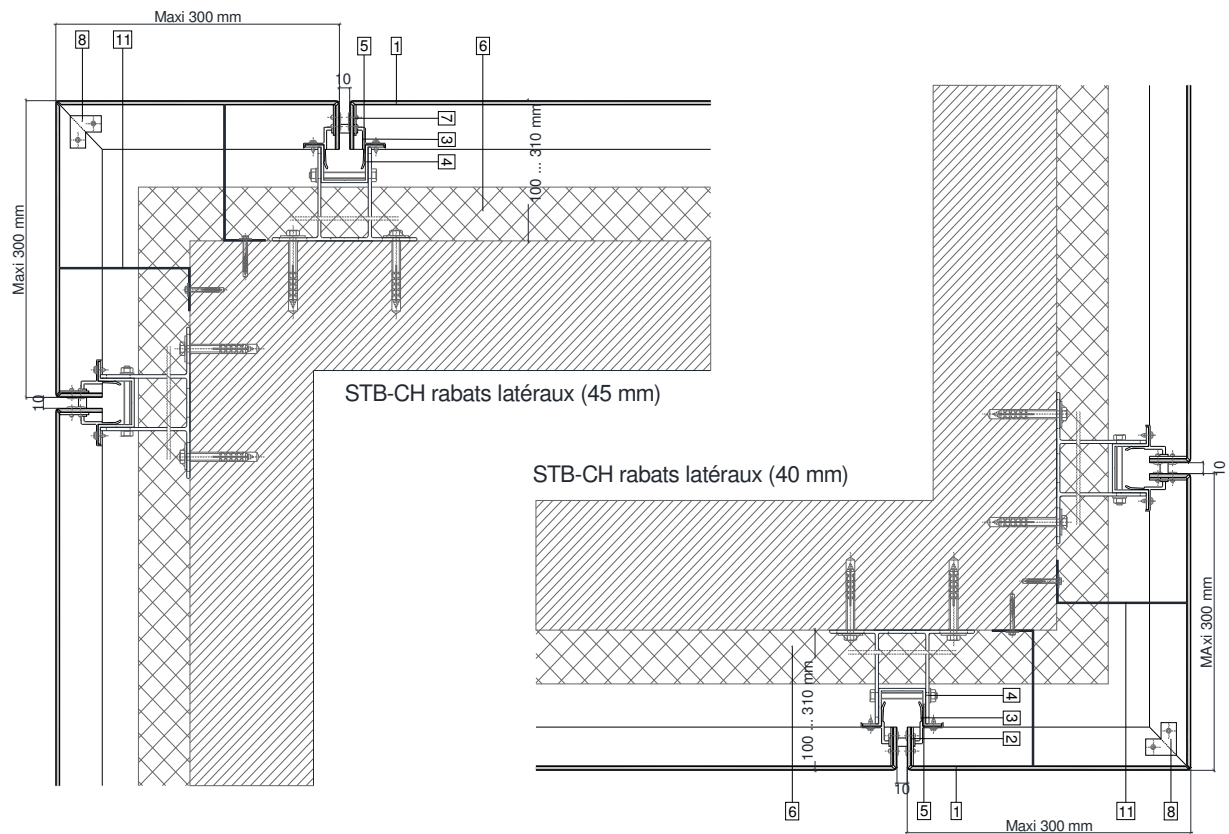
| Type de sol | X |
|-------------|--------|
| Sol dur | 50 mm |
| Sol meuble | 150 mm |

Figure 8 – Joint de dilatation**Légende**

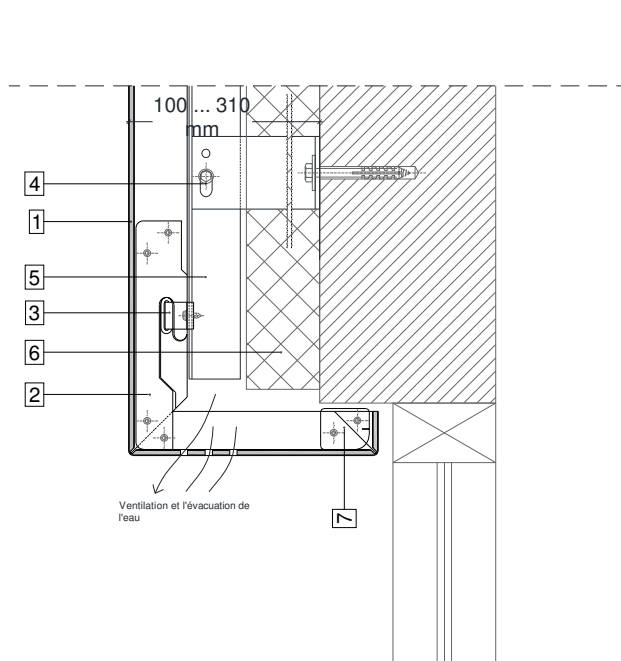
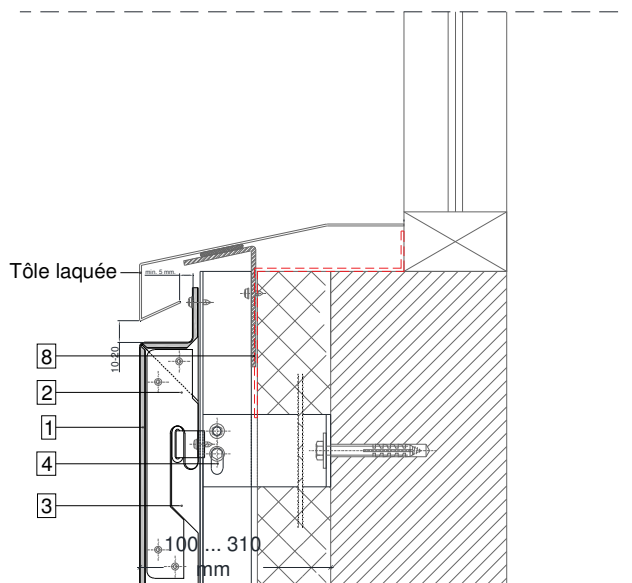
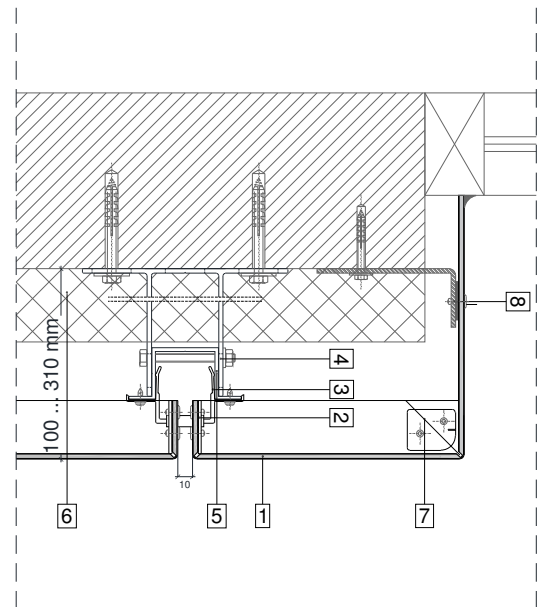
1. *Cassette panneau STACBOND*
2. *Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019*
3. *Patte agrafe réf. 05.19.013*
4. *Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5,5x20 inox SFS SDA5/3,5-8-H13-S4-5,5x22*
5. *Profilé OMEGA 05.19.003*
6. *Isolant*
7. *Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050*
8. *Equerre aluminium*
9. *Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux*
10. *Raidisseur*
11. *Tôle de compartimentage*

Figure 9 – Angle rentrant**Légende**

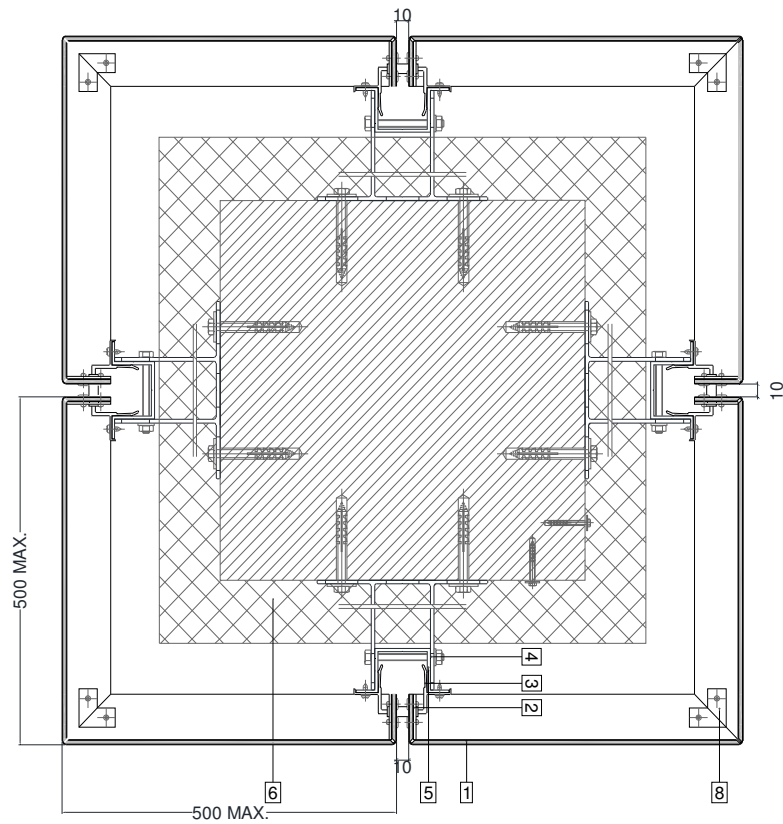
1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf. 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

Figure 10 – Angle sortant – Coupe horizontale**Légende**

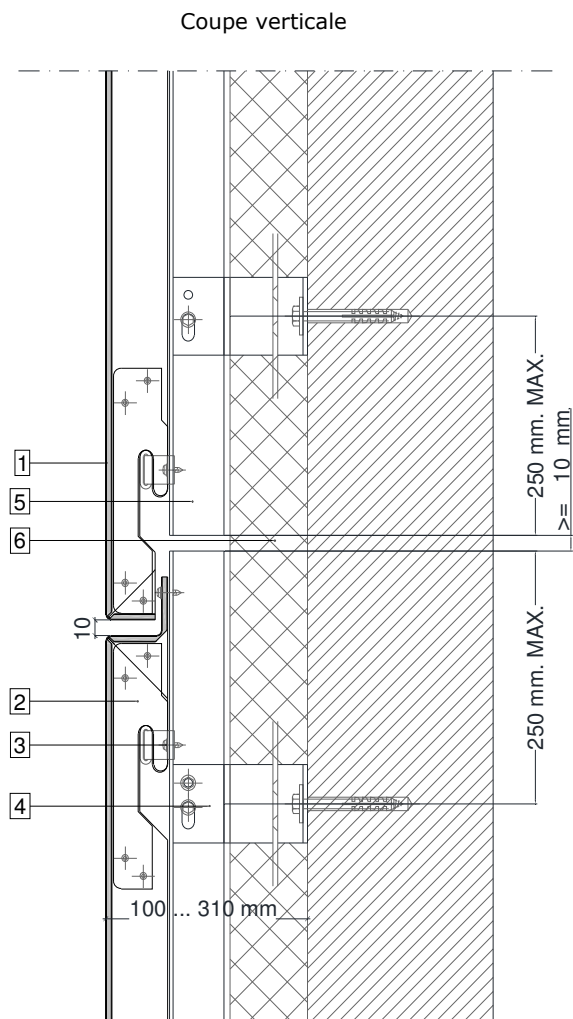
1. *Cassette panneau STACBOND*
2. *Pièce de renfort des encoches Réf 05.19.019*
3. *Patte agrafe réf. 05.19.013*
4. *Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22*
5. *Profilé OMEGA 05.19.003*
6. *Isolant*
7. *Pièce de conformation des cassettes Réf 05.19.050*
8. *Equerre aluminium*
9. *Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux*
10. *Raidisseur*
11. *Tôle de compartimentage*

Figure 11 – Encadrement de baie retours latéraux (40 mm)**Coupe Verticale****Coupe Horizontale****Légende**

1. *Cassette STACBOND*
2. *Pièce de renfort des encoches Réf. 05.19.019*
3. *Patte agrafe réf. 05.19.013*
4. *Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22*
5. *Profilé OMEGA 05.19.003*
6. *Isolant*
7. *Pièce de conformage des cassettes Réf. 05.19.050*
8. *Equerre aluminium*
9. *Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux*
10. *Raidisseur*
11. *Tôle de compartimentage*

Figure 12 – Habillage de poteau**Coupe Horizontale****Légende**

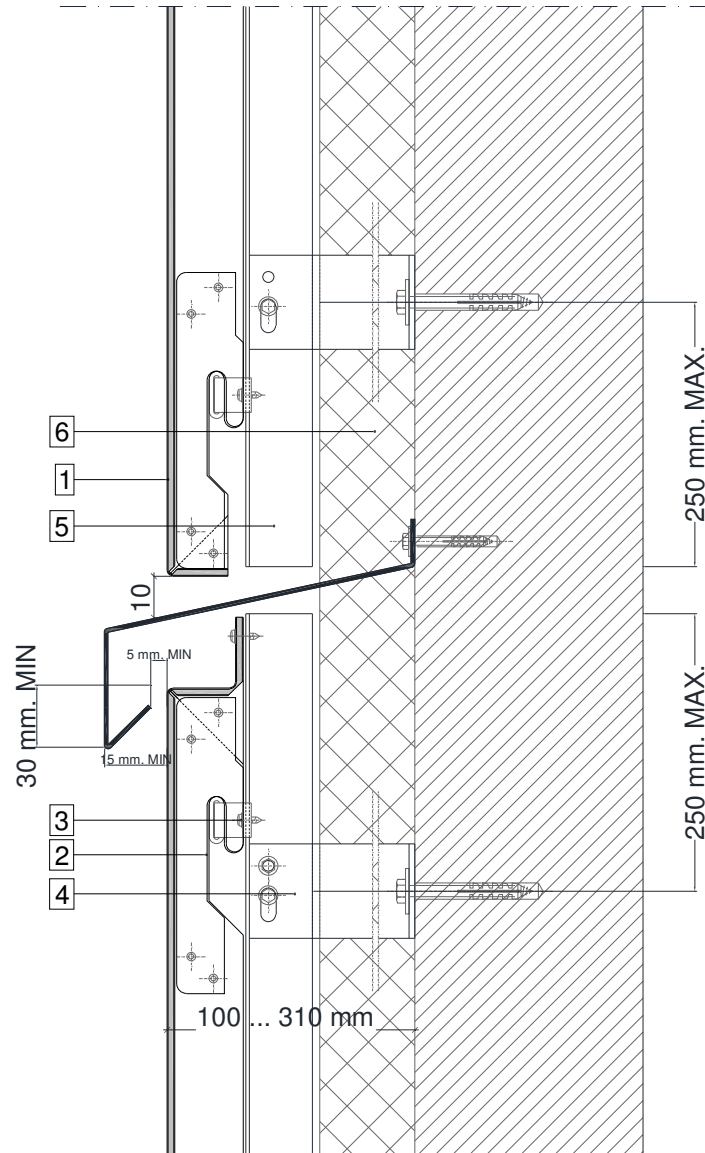
1. *Cassette panneau STACBOND*
2. *Pièce de renfort des encoches Réf. 05.19.019*
3. *Patte agrafe réf. 05.19.013*
4. *Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22*
5. *Profilé OMEGA 05.19.003*
6. *Isolant*
7. *Pièce de conformation des cassettes Réf. 05.19.050*
8. *Equerre aluminium*
9. *Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux*
10. *Raidisseur*
11. *Tôle de compartimentage*

Figure 13 – Fractionnement de l'ossature aluminium de longueur comprise entre 3 m et 6 m**Légende**

1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf. 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf. 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

Figure 14 – Fractionnement de la lame d'air

Coupe Verticale

**Légende**

1. Cassette panneau STACBOND
2. Pièce de renfort des encoches Réf. 05.19.019
3. Patte agrafe Réf. 05.19.013
4. Étrier DOUBLE T-Boulon M.6x60/70 ou 2 vis autoperceuses 5.5x20 inox SFS SDA5/3.5-8-H13-S4-5.5x22
5. Profilé OMEGA 05.19.003
6. Isolant
7. Pièce de conformation des cassettes Réf. 05.19.050
8. Equerre aluminium
9. Angle d'accroche micro-perforé pour le soutien des panneaux
10. Raidisseur
11. Tôle de compartimentage

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté STACBOND STB-CH sur Ossature Aluminium en zones sismiques

A.1 Domaine d'emploi

Le procédé STACBOND STB-CH, de format maximal (Hxl) 1500 x 1350 mm, peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|-----|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✖ | ✖ | ✖ | ✖ |
| 2 | ✖ | ✖ | X | X |
| 3 | ✖ | X ^⓪ | X | X |
| 4 | ✖ | X ^⓪ | X | X |
| ✖ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté. | | | |
| X | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. | | | |
| ⓪ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. | | | |

A2 Assistance technique

La Société STAC ne pose pas elle-même.

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

A3 Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Chevilles de fixation au support

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

Cheville FAZ II 8/10-8x75 de la Société SFS INTEC, en acier zingué de la société SFS Intec.

Dans le cas d'étriers espacés de moins de 1 m, le tableau des sollicitations des chevilles pourra être calculé selon le *Cahier du CSTB 3725*.

A3.3 Fixation des montants au support par étriers

Les étriers (cf. 2.2.4.2) sont en aluminium et auront une longueur comprise entre 54 mm et 247 mm.

Ils sont posés avec un espacement maximum de 1 m.

A3.4 Ossature aluminium

L'ossature aluminium de conception bridée est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2*.

- Profilés verticaux limités à 3 m sont en aluminium de forme oméga référencés 05.19.003 (cf. §2.2.4 du Dossier Technique).
- Pattes-agrafes fabriquées à partir de profil en aluminium extrudé d'alliage 6063-H T5 et d'une pièce de EPDM (Référence 05.19.013).
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

A3.5 Cassettes constituant le bardage

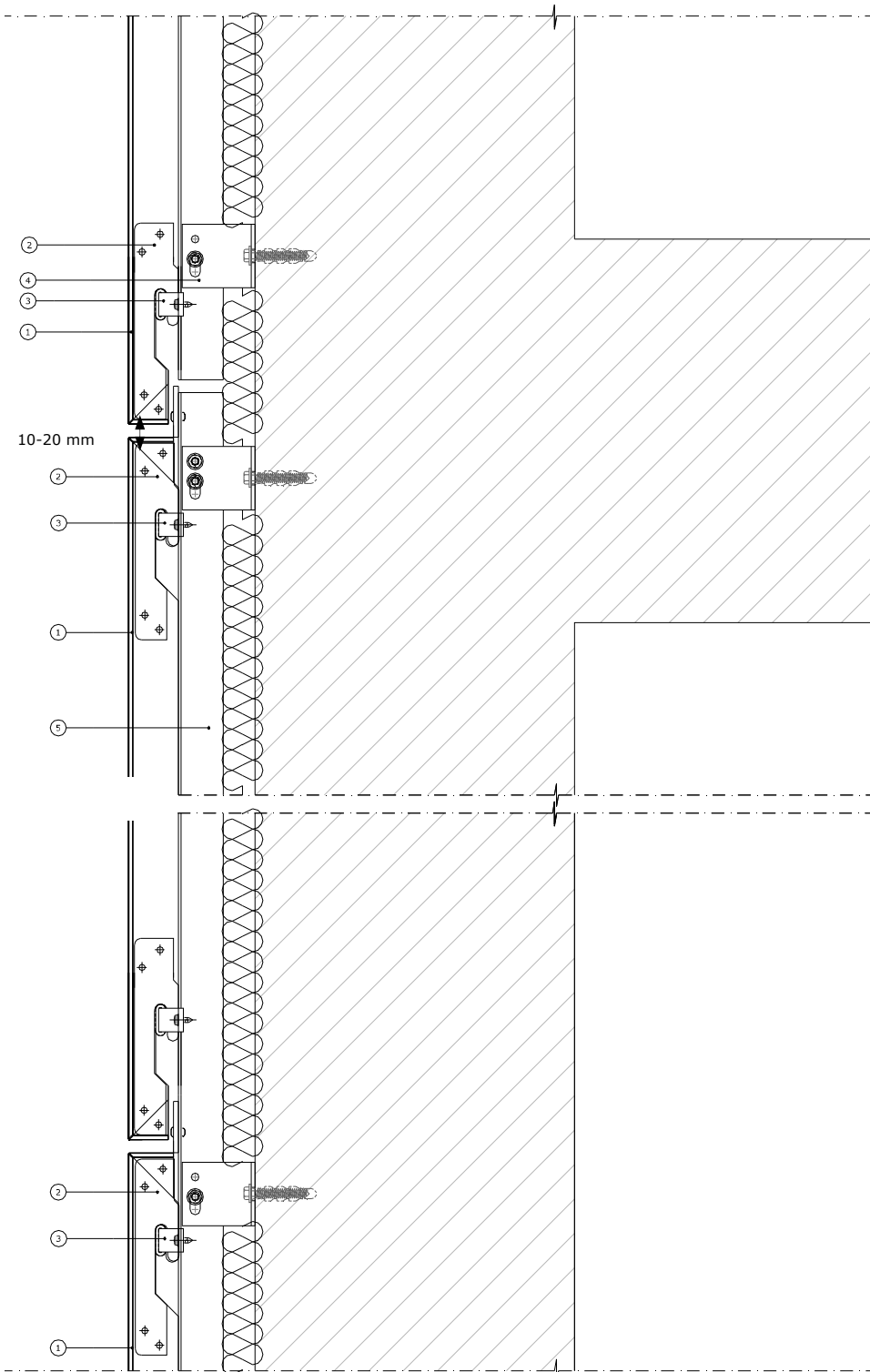
Les cassettes constituant le bardage sont conformes au Dossier Technique sans raidisseur collé.

Tableau et figures de l'Annexe A

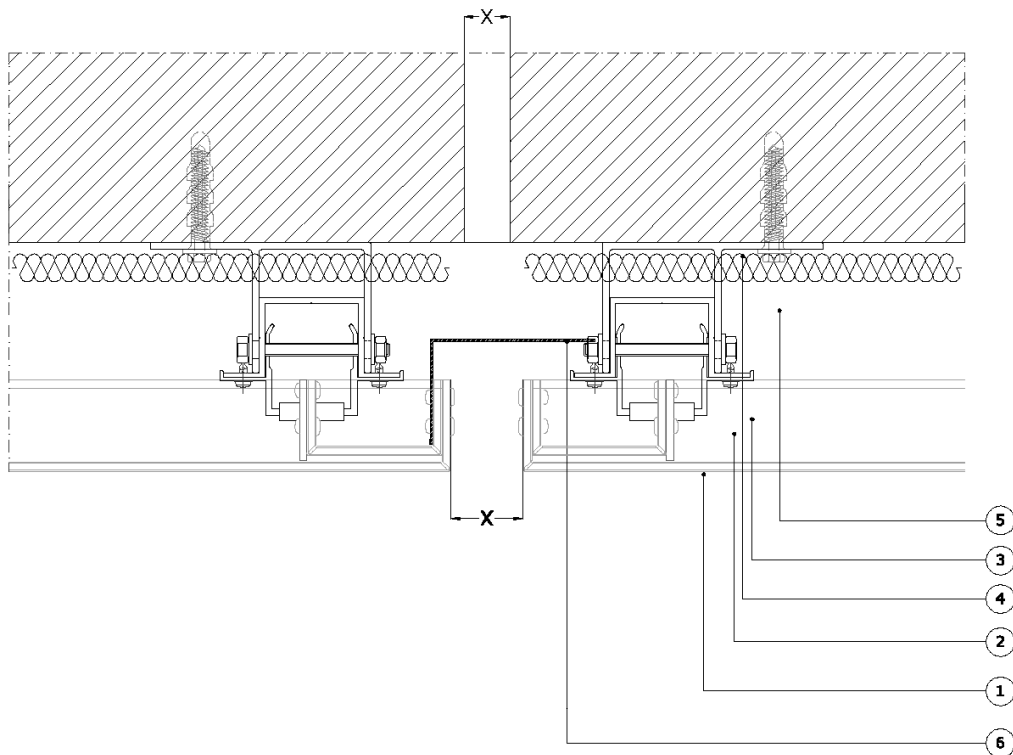
**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques sur étriers de longueur 247 mm espacés de 1m
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

| | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|--------------------------------|--------------------|--|-----|-----|--|------|------|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 463 | 472 | | 719 | 771 |
| | 3 | 480 | 495 | 510 | 816 | 898 | 980 |
| | 4 | 514 | 535 | 557 | 1003 | 1122 | 1241 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 44 | 44 | | 48 | 50 |
| | 3 | 44 | 44 | 44 | 51 | 53 | 56 |
| | 4 | 44 | 44 | 44 | 57 | 62 | 67 |

 **Domaine sans exigence parasismique**

Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton**Légende**

1. Cassettes STACBOND
2. Renfort des encoches, réf. 05.19.019
3. Patte agrafe réf. 05.19.013
4. Etrier réf. 05.19.004
5. Profil oméga réf. 05.19.003

Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm

| X en mm | L en mm |
|---------|---------|
| 120 | 200 |
| 150 | 300 |