

Sur le procédé

TERRART LARGE 33

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en céramique

Titulaire(s) : Société NBK KERAMIK GmbH & Co. KG

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 vêtage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/15-1712_V1.1. Cette 3ème^e révision intègre les modifications suivantes : • Ajout d'une nouvelle lisse ETANCO • Intégration de la pose sur COB et CLT jusqu'à 10m • Ajout de la pose en sous-face • Ajout du paragraphe Conditions d'acceptation de l'ouvrage.	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Terrart Large 33 est un système de bardage rapporté à base de bardeaux céramiques alvéolés de grandes dimensions, disposés verticalement et maintenus par des agrafes en alliage d'aluminium, fixées sur une ossature en alliage d'aluminium solidarisée au gros-œuvre.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Supports : Béton, maçonnerie enduite, COB ou CLT jusqu'à 10m.
- Performances aux chocs : cf. § 1.2.1.5 et tableau 4.
- Contribution à l'étanchéité : cf. § 1.2.1.8.
- L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite au tableau 3.
- Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant l'Annexe A.
- 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	6
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)	6
1.2.4.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Identification	8
2.1.2.	Distribution	8
2.1.3.	Assistance technique.....	8
2.2.	Description	8
2.2.1.	Bardeaux	9
2.2.2.	Agrafes (cf. fig. 4, 5 et 5bis)	9
2.2.3.	Composants de l'ossature en aluminium	10
2.2.4.	Isolant	10
2.2.5.	Profilés d'habillage complémentaires	10
2.3.	Dispositions de conception	10
2.3.1.	Dimensionnement.....	10
2.3.2.	Fixations	10
2.3.3.	Ossature métallique	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	11
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	11
2.4.2.	Pose de l'isolant thermique	11
2.4.3.	Compartimentage de la lame d'air.....	11
2.4.4.	Ventilation de la lame d'air.....	11
2.4.5.	Pose en zones exposées aux chocs (cf. tableau 4).....	12
2.4.6.	Traitement des points singuliers	12
2.4.7.	Sécurité incendie	12
2.4.8.	Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 19 et 19bis)	12
2.5.	Pose sur Construction à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) (cf. fig. 22 à 28).....	12
2.5.1.	Principes généraux de mise en œuvre sur COB et CLT	12
2.5.2.	Disposition de mise en œuvre sur COB	13
2.5.3.	Dispositions complémentaires à la pose sur CLT.....	13
2.5.4.	Conditions d'acceptation de l'ouvrage	13
2.6.	Entretien et remplacement	14
2.6.1.	Nettoyage.....	14
2.6.2.	Remplacement d'un bardeau accidenté.....	14
2.7.	Traitement en fin de vie	14
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.8.1.	Fabrication	14
2.8.2.	Contrôles de fabrication.....	14
2.9.	Mention des justificatifs	15

2.9.1.	Résultats expérimentaux	15
2.9.2.	Références chantiers	15
Tableaux du Dossier Technique		16
Schémas du Dossier Technique		17
Annexe A- Pose du procédé de bardage rapporté Terrart Large 33 sur ossature aluminium en zones sismiques		46
A1	Domaine d'emploi	46
A2	Assistance technique	46
A3	Prescriptions	46
A3.1	Support	46
A3.2	Chevilles de fixation des étriers au support béton	46
A3.3	Ossature aluminium (cf. fig. A1)	46
A3.4	Fixations.....	47
A4	Points singuliers	47
Tableaux de l'Annexe A		48
Figures de l'Annexe A		49

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 24 mars 2026, 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

- Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conformes au NF DTU 23.1), ou de COB (conformes au NF DTU 31.2 de 2019 ou CLT relevant d'un avis technique du GS3), situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Pose sur Construction et bâtiments à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, et sur parois support en panneau bois lamellé croisé (CLT) est possible en respectant les préconisations des Avis Techniques en cours de validité, visés par le Groupe Spécialisé n°3, limitée à :
 - Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique et les figures 22 à 29.
 Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 2.4.8 du Dossier Technique.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au tableau 3 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Terrart Large 33 peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

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

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

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 conventionnel de réaction au feu : A1

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au § Sécurité incendie du Dossier Technique.

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 Terrart Large 33 peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Terrart Large 33 correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q3 ou Q4 en paroi facilement remplaçable (cf. tableau 4 du Dossier Technique).

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. 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 :

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

Avec :

U_c	est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.
ψ	est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en $W/(m.K)$, (ossatures).
E_{ii}	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-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques.

En absence de valeurs calculées numériquement, des valeurs par défaut sont fournies sur le site RT-RE-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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

1.2.1.8. Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante les joints à recouvrement des parements entre eux, 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), 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 du procédé est approuvée favorablement dans le cadre du domaine d'emploi revendiqué.

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

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)

Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

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

1.2.4.1. Données environnementales¹

Le procédé Terrart Large 33 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.

1.2.4.2. 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

Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect du guide du SNBVI « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du

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

classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique notamment les retombées de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

Pour les bâtiments d'habitation pour lesquels une appréciation de laboratoire est nécessaire celle-ci doit désormais inclure les exigences de l'arrêté du 7 août 2019.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les bardeaux Terrart Large 33.

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

Titulaire(s) : Société NBK Keramik GmbH & Co
Reeser Straße 235
DE – 46446 Emmerich-Vrasselt
Tél. : +49 2822 81 110
Email : info@nbk.de
Internet : www.nbk.de

Distributeur(s) : Société Harpage
132/2, rue de la Vallée
FR – 59510 Hem
Tél. : 03 20 80 20 99
Email : harpage@harpage.com

2.1.1. Identification

Les éléments Terrart Large 33 bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtages, 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 bardeaux Terrart Large 33.

2.1.2. Distribution

La Société NBK Keramik GmbH & Co ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les bardeaux et les agrafes du système Terrart Large 33 à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments (montants, vis de fixation, pattes-équerrres, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

2.1.3. Assistance technique

La société NBK dispose d'un service technique et doit, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.2. Description

Le procédé Terrart Large 33 est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Bardeaux

Caractéristiques dimensionnelles

Les éléments Terrart Large 33 à joints ouverts et Terrart Large 33 à joints fermés sont des bardeaux de 33 mm d'épaisseur et de longueurs variables entre 500 et 1600 mm, suivant la demande du client. Ces éléments sont proposés en largeurs standards de 300, 400 et 500 mm (cf. fig. 2 et 3).

Des largeurs intermédiaires peuvent être réalisées sous condition que la disposition des 2 alvéoles immédiatement adjacents aux bords longitudinaux soit identique à celle représentée aux figures 2 et 3. La répartition et la largeur des trous intermédiaires seront choisies de manière à ce que la largeur ne dépasse pas 35 mm et l'épaisseur des âmes ne soit pas inférieure à 10 mm.

Les bardeaux de la figure 2 servent à la réalisation de joints fermés.

Les bardeaux de la figure 3 servent à la réalisation de joints ouverts.

Dans certains cas, pour des raisons esthétiques, il s'avère préférable de dissimuler les agrafes derrière les bardeaux (cf. bardeau du haut de la figure 10bis) en procédant à une incision transversale laissant la couche extérieure du bardeau en porte-à-faux. Elle est obligatoirement effectuée en usine.

La masse surfacique est de $60 \pm 5 \text{ kg/m}^2$.

La surface peut être lisse, lisse vitrifiée ou sablée.

Les teintes proposées sont les suivantes :

Couleur	Référence
crème	1.0x-0
sable	2.0x-0
jaune	3.0x-0
beige	4.0x-0
orange	5.0x-0
rouge	6.0x-0
gris	7.0x-0
anthracite	8.0x-0
châtain	9.0x-0
brun	9.1x-0

L'indice x peut varier de 0 à 9. Il indique la nuance de la couleur.

Tolérances dimensionnelles

Les bardeaux Terrart Large 33 répondent aux spécifications de la norme NF EN ISO 10545-2 pour les caractéristiques données au tableau 2 en fin du Dossier Technique.

Caractéristiques mécaniques

- Résistance en flexion :

Des essais de résistance à la flexion des bardeaux Terrart Large 33 réalisés suivant la norme NF ISO 10545-4 (dimensions éprouvettes 350 x 100 mm, distance entre appuis de 300 mm) : 12 N/mm² pour l'ensemble des couleurs.

- Pas d'efflorescences persistantes selon la norme DIN 51100.
- Absorption d'eau selon NF EN ISO 10545-12 : 3 à 10 % selon teinte du bardeau : Groupe AIIa (3 à 6%) ou Groupe AIIb (6 à 10%)
- Résistance à la flexion après gel/dégel selon la norme NF EN ISO 10545-12 : aucune altération.
- Masse volumique globale selon NF EN ISO 10545-3 : 2,09 à 2,16 kg/dm³.
- Allongement thermique NF EN ISO 10545-8 : < 0,4 mm/m.
- Résistance à la compression (procédure interne) : 36,5 à 66,5 N/mm².
- Résistance au gel selon la norme NF EN 539-2 – Méthode C (50 cycles) :
 - $\geq 12 \text{ N/mm}^2$
 - Perte de masse < 1 %.

2.2.2. Agrafes (cf. fig. 4, 5 et 5bis)

Agrafe en alliage d'aluminium EN AW 6063 T6 selon la norme NF EN 755-2 maintenue sur la lisse par une vis en acier inoxydable A2.

Les agrafes sont de trois types :

- THB-09-100r : pour la jonction entre deux bardeaux et pour l'arrêt haut (cf. fig. 4),
- THB-09-200r : pour le départ bas des bardeaux (cf. fig. 5),
- THB-09-300r : pour le bord haut des bardeaux (cf. fig. 5bis).

Ces pièces sont obtenues par tronçonnage de profilé en aluminium extrudé. Les agrafes sont préperçées en usine.

Les agrafes sont équipées de profils de calage constitués d'un corps en PVC rigide et de cales semi-circulaires en PVC souple. Ils évitent le claquement des bardeaux.

2.2.3. Composants de l'ossature en aluminium

2.2.3.1. Lisses tubulaires (cf. fig. 6 et 6bis)

Les lisses extrudées en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 d'épaisseur minimum de 2,5 mm (selon la norme NF EN 755-2), de longueur maximale 3600 mm ont été spécialement conçues pour la mise en œuvre des bardeaux Terrart Large 33. Des rainures sur les ailes d'appui constituent un guide de perçage pour la fixation sur les montants.

2.2.3.2. Montants

L'ossature en alliage d'aluminium EN AW 6060 T6 (selon la norme NF EN 755-2) est de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V3.

Les montants sont des profilés du commerce de profil en L ou T suivant la note de calcul basée sur le calepinage. L'épaisseur mini des ailes est de 2,5 mm. La largeur vue des ailes est de 40 mm minimum.

La longueur maximale des montants est de 3200 mm.

2.2.3.3. Pattes-équerres

Patte-équerre en alliage d'aluminium EN AW 6060 T6 (selon la norme NF EN 755-2).

Les pattes-équerres choisies en fonction de la sollicitation engendrée par le poids propre et les efforts du vent, sont celles du commerce.

Ces pattes doivent satisfaire aux exigences du Cahier du CSTB 3194_V3, notamment celles de limitation de la déformation à 1 mm sous poids propre.

2.2.3.4. Fixation des agrafes par vis autoperceuses (cf. fig. 7)

L'agrafe est fixée par une vis autoperceuse en acier inox A2 EJOT Ø 4,8 x 19 dont la résistance caractéristique PK à l'arrachement est de 3120 N dans un support aluminium d'épaisseur 3 mm. D'autres vis de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures peuvent être utilisées.

2.2.3.5. Fixation des lisses sur les montants par vis autoperceuses

La fixation de la lisse sur le montant se fait impérativement avec deux vis autoperceuses en acier inox A2 EJOT Ø 4,8 x 19 dont la résistance caractéristique PK à l'arrachement est de 2480 N minimum dans un support aluminium d'épaisseur 2,5 mm. D'autres vis de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures peuvent être utilisées.

2.2.4. Isolant

Rouleaux ou panneaux d'isolant certifiés ACERMI, conformes aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V3.

2.2.5. Profilés d'habillage complémentaires

Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels.

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme A91-450 (spécifications minimales suivant NF P24-351) ou prélaquée selon norme NF EN 1396, épaisseur 10/10ème ou 15/10ème mm.
- Tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 selon norme P34-310 et prélaquée selon la norme NF P34-301.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées au tableau 3.

Les ossatures aluminium doivent faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier, selon le *Cahier du CSTB 3194_V3*.

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 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par l'ouverture des agrafes occasionnant l'échappement d'un bardeau.

2.3.2. Fixations

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 méthodes définies dans l'ETE, déterminée selon les EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601, EAD 330747-00-0601, EAD 330284-00-0604, 330076-00-0604 et EOTA TR053 & TR54.

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

2.3.3. Ossature métallique

L'ossature sera de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V3*), renforcées par celles ci-après :

- L'ossature est en alliage d'aluminium EN AW 6060 T6 (selon la norme NF EN 755-2).
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe vertical des montants est au maximum de 900 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 NBK Keramik GmbH & Co.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

2.4.1.1. Calepinage

L'établissement préalable d'un calepinage est nécessaire afin de localiser les points singuliers et identifier les cotes des bardeaux Terrart Large 33 spécifiques.

Pour établir la trame de calepinage, on notera que la valeur du joint horizontal entre bardeau est de 8 mm. Le joint vertical peut rester ouvert (cf. fig. 8) ou fermé grâce au recouvrement des extrémités des bardeaux (cf. fig. 9). On notera que la valeur du joint vertical entre bardeau est également de 8 mm.

2.4.1.2. Tracé et préparation du support

Le tracé sera effectué en fonction de la trame de calepinage précédemment décrite.

L'entraxe vertical des pattes-équerres est fonction du choix du montant.

L'entraxe horizontal des montants est limité à 900 mm.

2.4.1.3. Pose des bardeaux Terrart Large 33

La pose des bardeaux à joints ouverts s'effectue en partant de droite ou de gauche. Le sens de la pose des bardeaux à joints fermés est conditionné par le positionnement de la lèvre couvrante. Elle peut être de droite à gauche ou de gauche à droite en inversant les bardeaux par rapport à l'axe perpendiculaire à la surface.

Les agrafes peuvent être placées dans la dernière ou l'avant dernière alvéole du bardeau (cf. fig. 13 ou 15).

Le déroulement de la pose des bardeaux est réalisé comme suit :

- Assemblage des pattes-équerres et des montants,
- Fixation des agrafes sur les lisses,
- Assemblage des lisses aux montants,
- Emboîtement des bardeaux dans les agrafes hautes ensuite basse par descente des bardeaux.

Dans certains cas, les agrafes peuvent être dissimulées en procédant à une incision comme décrite au paragraphe 2.2.1. Cette incision est obligatoirement réalisée en usine (cf. fig. 10bis).

La tenue des éléments Terrart Large 33 en pose verticale vis-à-vis des effets du vent normal est indiquée au tableau 3 en fin du Dossier Technique.

Le pontage des lisses par les bardeaux Terrart Large 33 est proscrit.

2.4.2. Pose de l'isolant thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V3*).

2.4.3. Compartimentage 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.

2.4.4. 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_V3*.

2.4.5. Pose en zones exposées aux chocs (cf. tableau 4)

Une configuration renforcée de pose consiste en la mise en œuvre des bardeaux avec l'ajout d'une lisse de renfort intermédiaire supplémentaire disposée à mi-hauteur des bardeaux, fixée sur les montants (cf. fig. 20).

2.4.6. Traitement des points singuliers

Les figures 11 à 20 constituent un catalogue d'exemple de traitements de points singuliers.

Le fractionnement des montants de longueur inférieure ou égale à 3200 mm peut être réalisé sans utilisation d'une bavette (cf. fig. 18).

2.4.7. Sécurité incendie

Le guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » est à prendre en compte pour l'application des paragraphes 5.2.1 et 5.4 de l'IT249 de 2010.

2.4.8. Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 19 et 19bis)

La mise en œuvre en sous-face est admise pour le système Terrart Large 33 sur les parois horizontales en béton neuves ou déjà en service inaccessibles (à plus de 3 m du sol), sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations suivantes :

- L'entraxe entre montants d'ossature est limité à 400 mm.
- Les pattes-équerrres sont doublées
- Mise en œuvre d'un profilé de rejet d'eau ou constitution d'un déport goutte d'eau en pied de bardage,
- L'ossature porteuse de la sous-face doit être indépendante des ouvrages de façade.
- Le poids propre du procédé (ossature, parement) doit être retiré de la performance au vent. La valeur à retirer aux valeurs du tableau vent (600 N/m²)

2.5. Pose sur Construction à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) (cf. fig. 22 à 28)

2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre sur COB et CLT

La paroi support est une paroi de COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou une paroi CLT visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n° 3, limitée à :

- Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

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

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 relevant du lot charpente sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, sous les tasseaux verticaux.

Le pare-pluie 5000 h UV relevant du lot charpente (selon la norme NF EN 13589-2), sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

1) Pare-pluie (support COB)

- Mettre en œuvre un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 (2019) sur la face extérieure de la paroi (panneaux de contreventement) (lot charpente).
- Le pare-pluie doit être recoupé tous les 6 m pour évacuer les eaux de ruissellement vers l'extérieur (lot charpente).
- Ne jamais plaquer le bardage contre le pare-pluie : conserver une lame d'air ≥ 20 mm.

2) 1er réseau (vertical) : tasseaux verticaux

- Poser une ossature verticale composée de tasseaux min. 40x60 mm, fixé au travers des montants de la COB, avec entraxe ≤ 645 mm.
- Fixation des tasseaux par tirefonds TH à tête fraisée : espacés de 500 mm, dimensions mini $\varnothing 8 \times 100$ mm avec un Pk de 759 daN pour un ancrage de 50 mm.
- Ces tasseaux doivent réserver la lame d'air derrière le parement (≥ 20 mm).
- Les tasseaux verticaux sont fractionnés à chaque plancher.

3) 2e réseau (horizontal) : rails porteurs

- Fixer ensuite les rails porteurs horizontaux dans les montants de la COB, en respectant l'entraxe des bardeaux (calepinage) ; la pose peut se faire avec un gabarit.
- À la jonction de rails : ménager un jeu mini 10 mm entre profilés adjacents (dilatation + évacuation d'eau).
- Repères utiles de pose : longueur des profils horizontaux limitée à 3,50 m et porte-à-faux max 250 mm.

4) Accrochage des bardeaux

- Mettre en place les agrafes.

5) Points de vigilance "COB"

- Fractionner les tasseaux verticaux à chaque plancher et interdire le pontage des jonctions de montants successifs par les bardeaux.
- En situation d (DTU 20.1), les panneaux de contreventement de la COB doivent être côté extérieur.

Les figures 22 à 28 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB et CLT.

2.5.2. Disposition de mise en œuvre sur COB

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés côté intérieur ou côté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés côté extérieur de la paroi.

2.5.3. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT

Les bardeaux Terrart Large 33 seront fixés sur une ossature verticale rapportée composée de tasseaux min. 40 x 60 mm ayant un entraxe de 600 mm maximum implantés directement contre le support en cas d'isolation par l'intérieur soit sur l'ossature fixée directement contre la paroi de CLT porteur en façade (sans pattes-équerres) en cas d'isolation par l'extérieur. Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 (durée d'exposition 5000 heures UV) relevant du lot charpente sera disposé sur la face extérieure entre la paroi et les tasseaux si l'isolation est intérieure, devant les tasseaux s'il y a une isolation extérieure.

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 :

Isolation thermique par l'intérieur

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

Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT (lot charpente);
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 (lot charpente).
- Isolation extérieure (laine minérale WS et semi-rigide) supportée de la même façon que ce qui est indiqué au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée (lot charpente).
- Pare-pluie (lot charpente);
- Tasseaux fixés à la contre-ossature support de l'isolant fixée contre la paroi de CLT (sans pattes-équerres) à l'aide de vis à bois FM Wood Pro TF espacés de 500 mm, Ø 8 x 100 mm en considérant un PK de 759 daN pour un ancrage de 50 mm, selon la NF P30-310
- 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 (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.5.4. Conditions d'acceptation de l'ouvrage

En l'absence de spécifications dans les Documents Particuliers du Marché (DPM), ce paragraphe définit les modalités de contrôle des bardages rapportés ventilés à prendre en compte, pour apprécier sur chantier la conformité des ouvrages exécutés.

Pour les surfaces verticales, l'observation se fait à l'œil nu, au pied du bardage, à 5 m minimum de l'ouvrage, sous un angle ouvert maximum de $\pm 60^\circ$ et avec une lumière naturelle non rasante (cf. figure A).

Certains parements extérieurs du bardage provoquent des déformations réfléchies des images.

L'aspect des parements extérieurs du bardage peut présenter des variations inhérentes au produit.

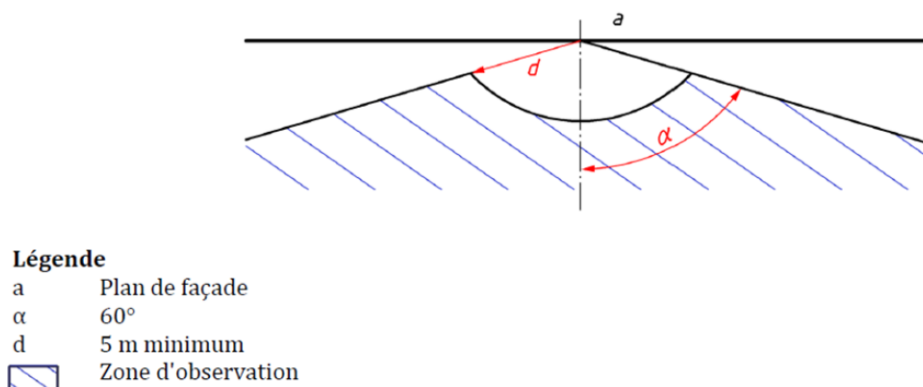


Figure A - Zone de contrôle de l'état de finition des bardages

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. Nettoyage

Le nettoyage s'effectue généralement à l'eau claire, mais suivant le type de taches, il est nécessaire de contacter la Société NBK qui pourra préconiser un type de détachant.

2.6.2. Remplacement d'un bardeau accidenté

En cas de casse accidentelle d'un élément, tout bardeau Terrart Large 33 peut être remplacé facilement. Pour décrocher un bardeau, il suffit de le déplacer d'environ 5 mm vers le haut afin de dégager les agrafes inférieures.

Si le bardeau endommagé fait partie de la série pour joints fermés, il faut d'abord écarter latéralement le bardeau adjacent dont la lèvre est placée à l'extérieur, d'environ 5 mm. Le bardeau endommagé doit être déplacé latéralement dans la direction inverse d'environ 5 mm afin de dégager complètement le bardeau à remplacer et de le soulever d'environ 5 mm comme un panneau à joint ouvert (cf. fig. 20).

La remise en place des bardeaux de rechange s'effectue par emboîtement comme décrit ci-dessus.

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Fabrication des bardeaux

La fabrication des bardeaux Terrart Large 33 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 .

Les bardeaux Terrart Large 33 sont fabriqués dans les usines NBK à Emmerich en Allemagne et NBK à Figuera da Foz au Portugal. Les usines reçoivent les matières premières déjà broyées (par broyeur cylindrique) sur les sites d'exploitation.

Le processus de fabrication est le suivant :

- Stockage en silos.
- Pesée des ingrédients.
- Mélange des ingrédients.
- Mouillage du mélange.
- Extrusion des bardeaux par filage. La pâte est poussée par une vis sans fin sous vide.
- Découpe du bardeau à la côte définitive + 10 %.
- Séchage dans chambre pendant une durée approximative de 12 heures (variable en fonction des formats) jusqu'au retrait de 5 %.
- Cuisson continue en four à tunnel entièrement contrôlé par automates pendant une durée approximative de 48 heures (variable en fonction des formats) jusqu'au retrait de 5 %.
- Stockage.
- Découpe à la longueur définitive à ± 1 mm.

2.8.1.2. Fabrication des agrafes

Les agrafes en alliage d'aluminium EN AW 6063 T6 sont fabriquées par la Société AWW Aluminium-Werke-Wutöschingen, Werkstraße 4, DE-79793 Wutöschingen, Allemagne.

2.8.1.3. Fabrication des lisses

Les lisses tubulaires en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 sont fabriqués par la Société NFT-SL Fassadentechnik GmbH, Wein-bergstr.2, DE-76889 Kapellen-Drusweiler, Allemagne.

Les lisses tubulaires en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 sont fabriqués par la Société LR ETANCO - Parc les Érables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville 78231 Le Pecq Cedex France.

2.8.2. Contrôles de fabrication

Sur matières premières

- A réception des argiles (à chaque lot) : taux d'humidité, couleur.
- A réception de la chamotte (à chaque lot) : analyse de la granulométrie et résidus magnétique, taux d'humidité.

En cours de fabrication

- Paramètres de fabrication,

- Aspect,
- Détermination de l'humidité avant cuisson

Sur produits finis

- Contrôle visuel de la surface et contrôle des défauts : à chaque bardeau,
- Contrôle dimensionnel : à chaque poste,
- Absorption d'eau (EN 10545-12) : à chaque poste,
- Résistance à la flexion (EN 10545-4) : une fois par semaine,

Valeur certifiée  : $\geq 12 \text{ N/mm}^2$.

- Résistance à l'arrachement des alvéoles d'accroche : une fois par semaine, méthode référentielle de certification .

Valeur certifiée  : $\geq 1000 \text{ N}$ par accroche.

De plus, un organisme de contrôle QsM Gesellschaft für Qualitätssicherung Materialprüfung mbH – Am Zehnthof 107-203 – 45307 ESSEN – Allemagne réalise des essais par prélèvements (2 fois par an) :

- Résistance à la traction,
- Résistance à la flexion,
- Absorption d'eau,
- Résistance au gel,
- Densité de la pâte cuite,
- Allongement thermique.
- Résistance à la flexion après gel.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Essais de résistance aux chocs extérieurs de conservation de performances, suivant les normes NF P 08-301 et P 08-302, sur les bardeaux Terrart Large 33 300, 400 et 500 mm - rapport CSTB n°CLC12-26038061 de juillet 2012.
- Résistance aux effets du vent sur les bardeaux Terrart Large 33 300 et 500 mm – rapport CSTB n°CLC12-26038062 de juillet 2012.
- Résistance aux effets du vent sur les bardeaux Terrart Large 33 600 mm – rapport CSTB n°DEB-24-43451 du 11/02/2026.
- Essais de caractéristiques géométriques suivant la norme EN 1024 exécutés par le CSTB dans le cadre des audits de certification continus.
- Essais de résistance mécanique en flexion suivant la norme EN 538 exécutés par le CSTB dans le cadre des audits de certification continus.
- Essais de résistance à la flexion selon EN 538 après 50 cycles de gel-dégel selon EN 539-2.
- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques sur le bardage rapporté Terrart Large 33 - Rapport n° EEM 12-26041247 du 28 mars 2013.

2.9.2. Références chantiers

Quelques milliers de m² ont été réalisés en Espagne, Angleterre et Luxembourg depuis 2011.

Depuis 2015, environ 9000 m² ont été réalisés en France.

Tableaux du Dossier Technique

	Largeur 300 mm	Largeur 400 mm	Largeur 500 mm
Hauteur	± 1 mm		
Largeur	± 2 mm	± 2,5 mm	± 3,0 mm
Epaisseur	± 1,5 mm		
Diagonale	± 0,25 %		

Tableau 2 - Tolérances dimensionnelles selon NF EN ISO 10545-2

Dépression admissible en Pa			
Hauteur L en mm	Largeur B en mm		
	300	400	500
1000	2650	2194**	1920
1200	2208	1828**	1600
1400	1893	1565**	1371
1600	1656	960**	*

* Format non visé

** le poids propre est à retirer pour une pose en sous-face (cf. § 2.4.8)

Tableau 3 - Valeurs de dépression admissible sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées pour la fixation par 4 agrafes

Hauteur L en mm	Panneaux à joints ouverts			Panneaux à joints fermés		
	Largeur B en mm			Largeur B en mm		
	300	400	500	300	400	500
1000	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3
1200	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3
1400	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3
1600	Q3	Q3	*	Q3	Q3	*
1000 ≤ L ≤ 1600 renforcée***	Q4	Q4	Q4**	Q3	Q3	Q4**

* Format non visé

** A l'exception du format LxB 1600 x 500 mm : format non visé

*** Le terme renforcé signifie la mise en place d'un appui intermédiaire

Tableau 4 – Classe d'exposition des éléments Terrart Large 33 selon la norme P 08-302

Schémas du Dossier Technique

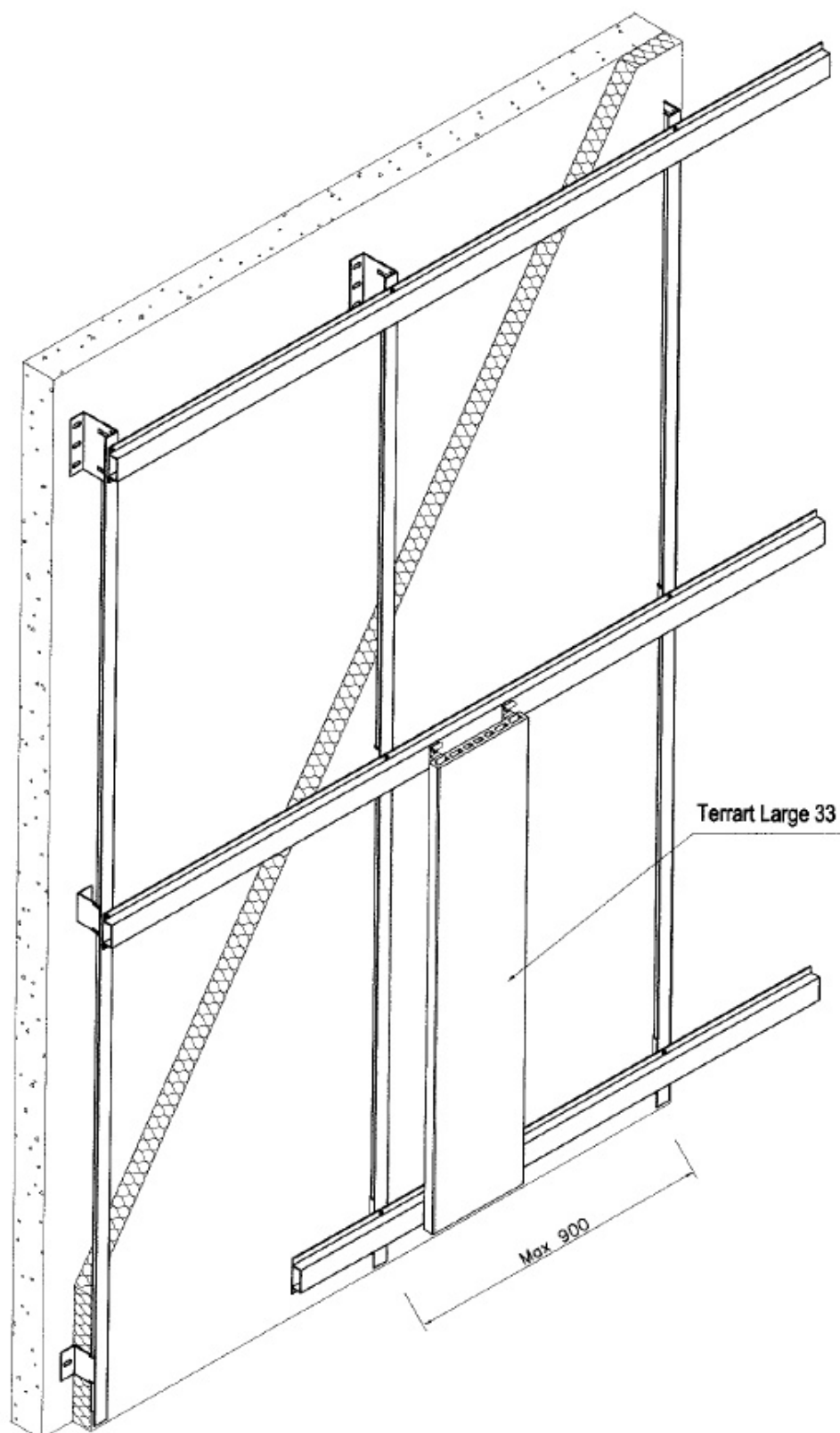


Figure 1 – Principe du bardage en pose verticale

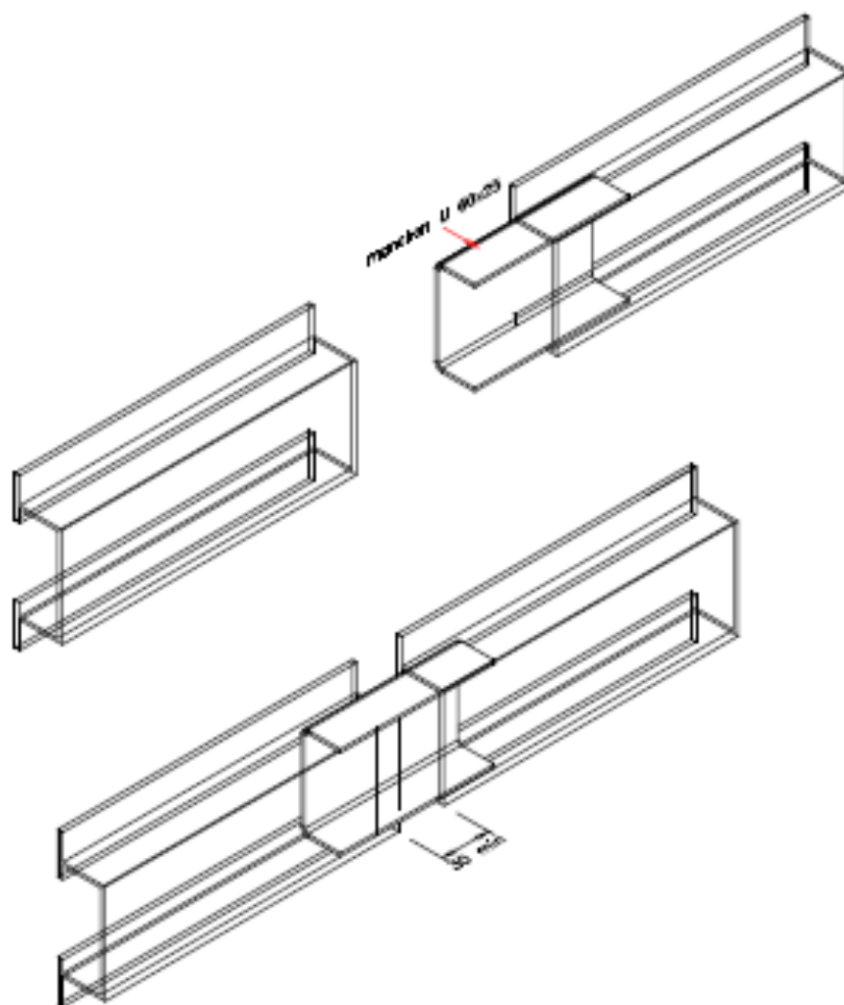


Figure 1bis – Manchon d'alignement de lisses

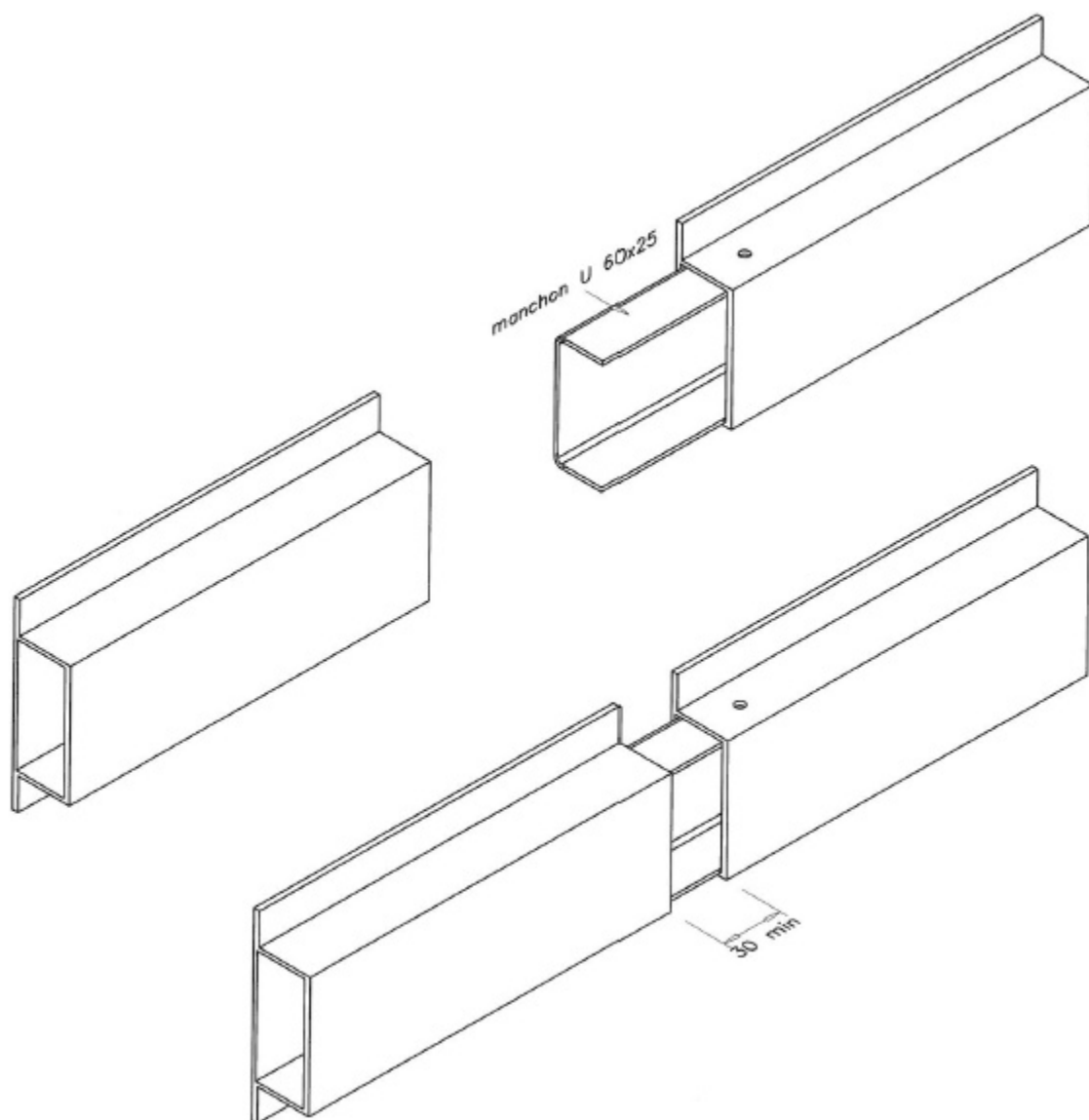


Figure 1ter – Manchon d'alignement de lisses de la Société NFT-SL Fassadentechnik GmbH

Tolérances:

- Cotes $\leq 10\text{mm}$: $\pm 10\%$
- $10 < \text{Cotes} < 50\text{mm}$: $\pm 5\%$
- Cotes $> 50\text{mm}$: $\pm 1\%$

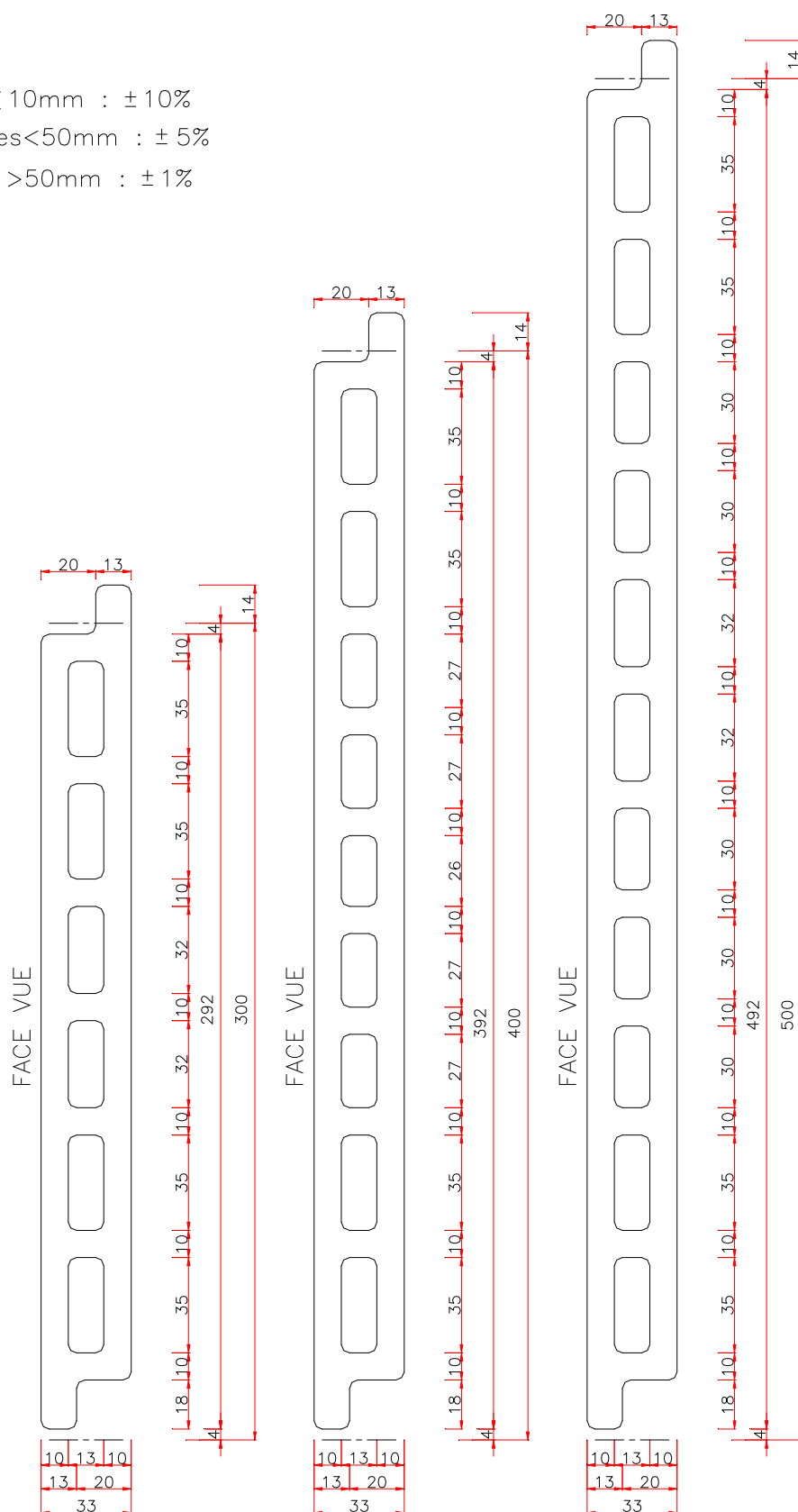


Figure 2 – Bardeaux standard pour joints fermés

Tolérances:

- Cotes $\leq 10\text{mm}$: $\pm 10\%$
- $10 < \text{Cotes} < 50\text{mm}$: $\pm 5\%$
- Cotes $> 50\text{mm}$: $\pm 1\%$

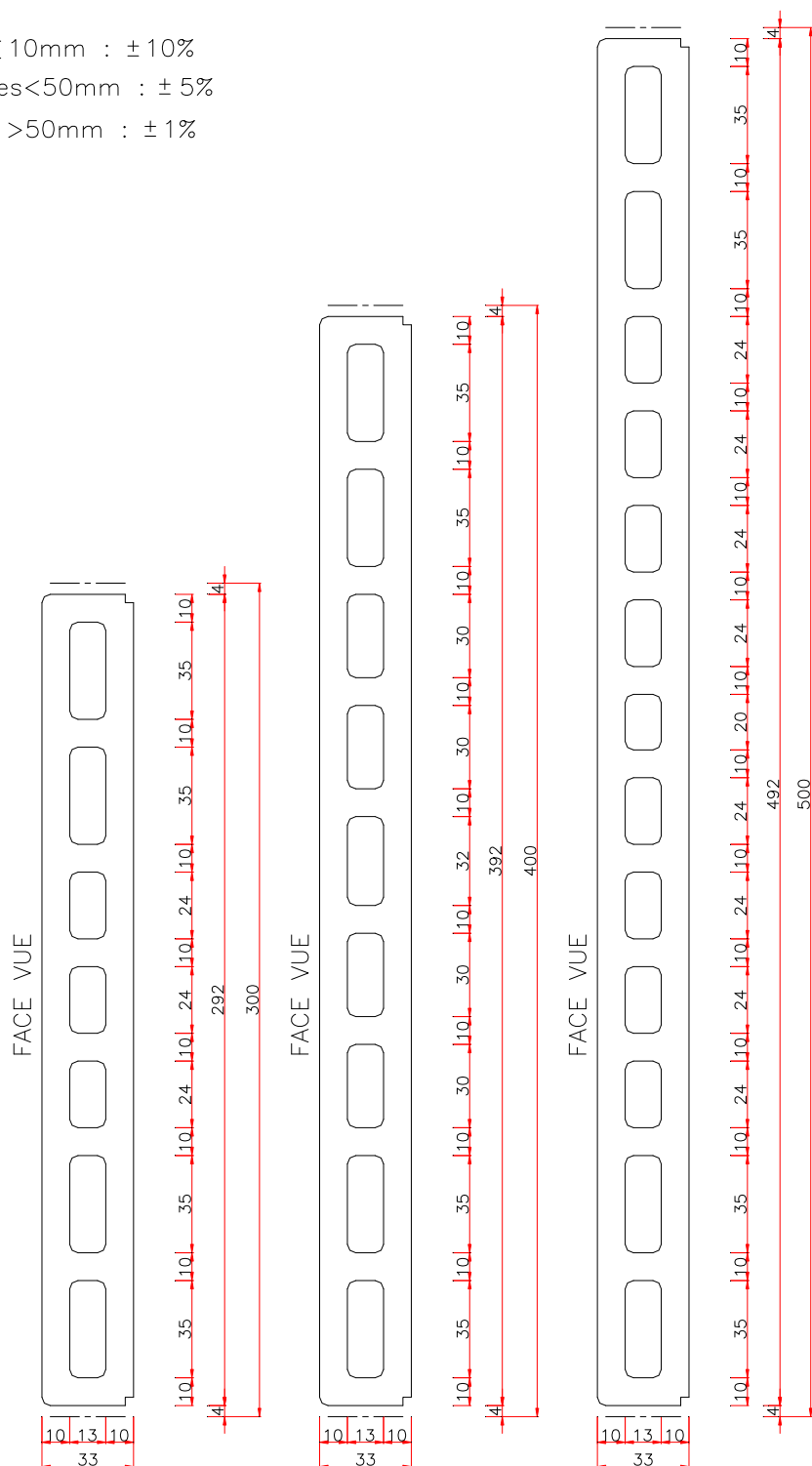


Figure 3 – Bardeaux standard pour joints ouverts

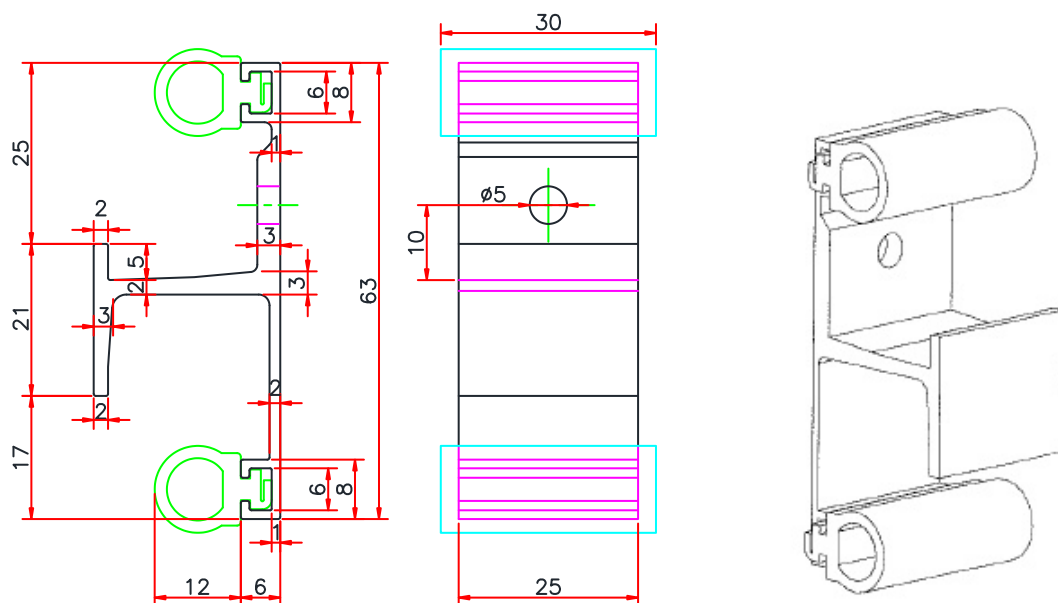


Figure 4 – Agrafe pour joints intermédiaires (THB 09-100r)

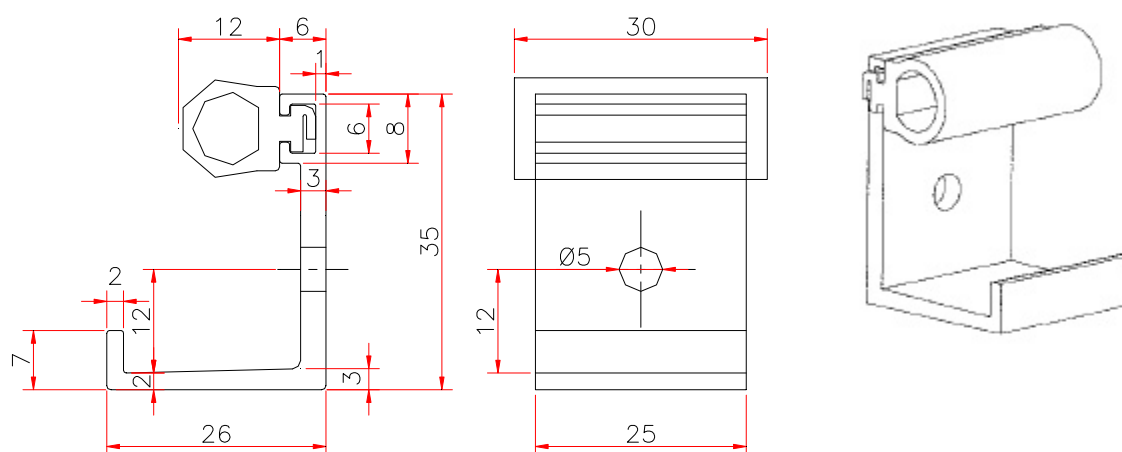


Figure 5 – Agrafe pour joints d'extrémités (THB 09-200r)

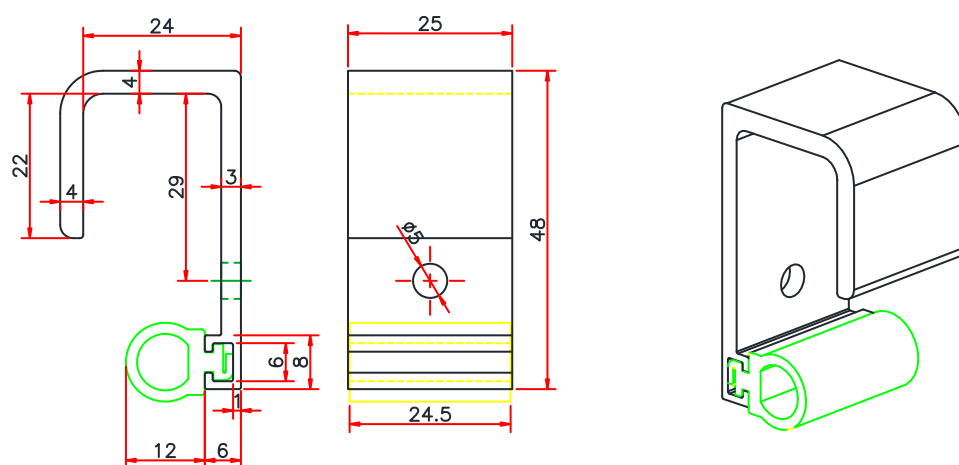


Figure 5bis – Agrafe pour bord haut (THB 09-300r)

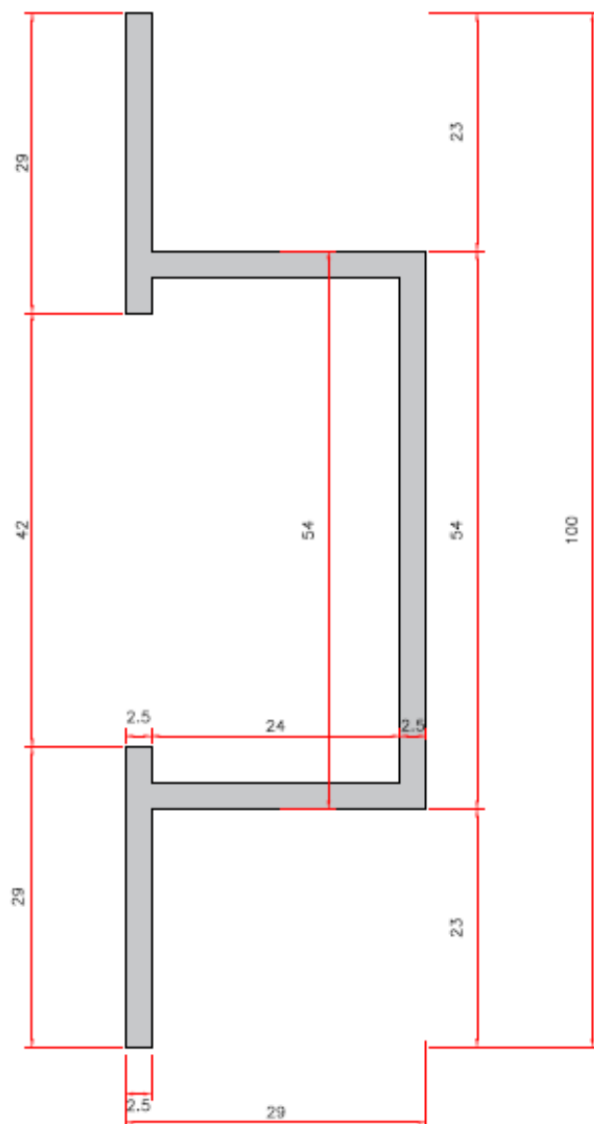


Figure 6 – Lisse ETANCO

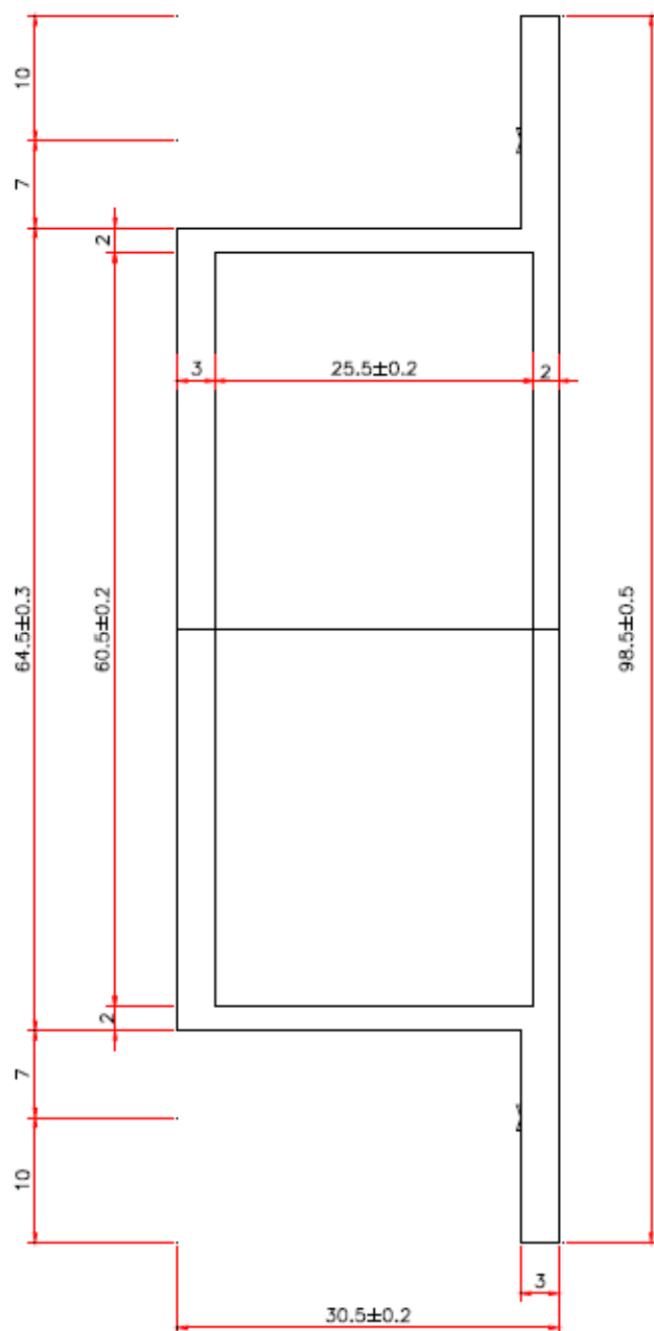


Figure 6bis – Lisse de la Société NFT-SL Fassadentechnik GmbH

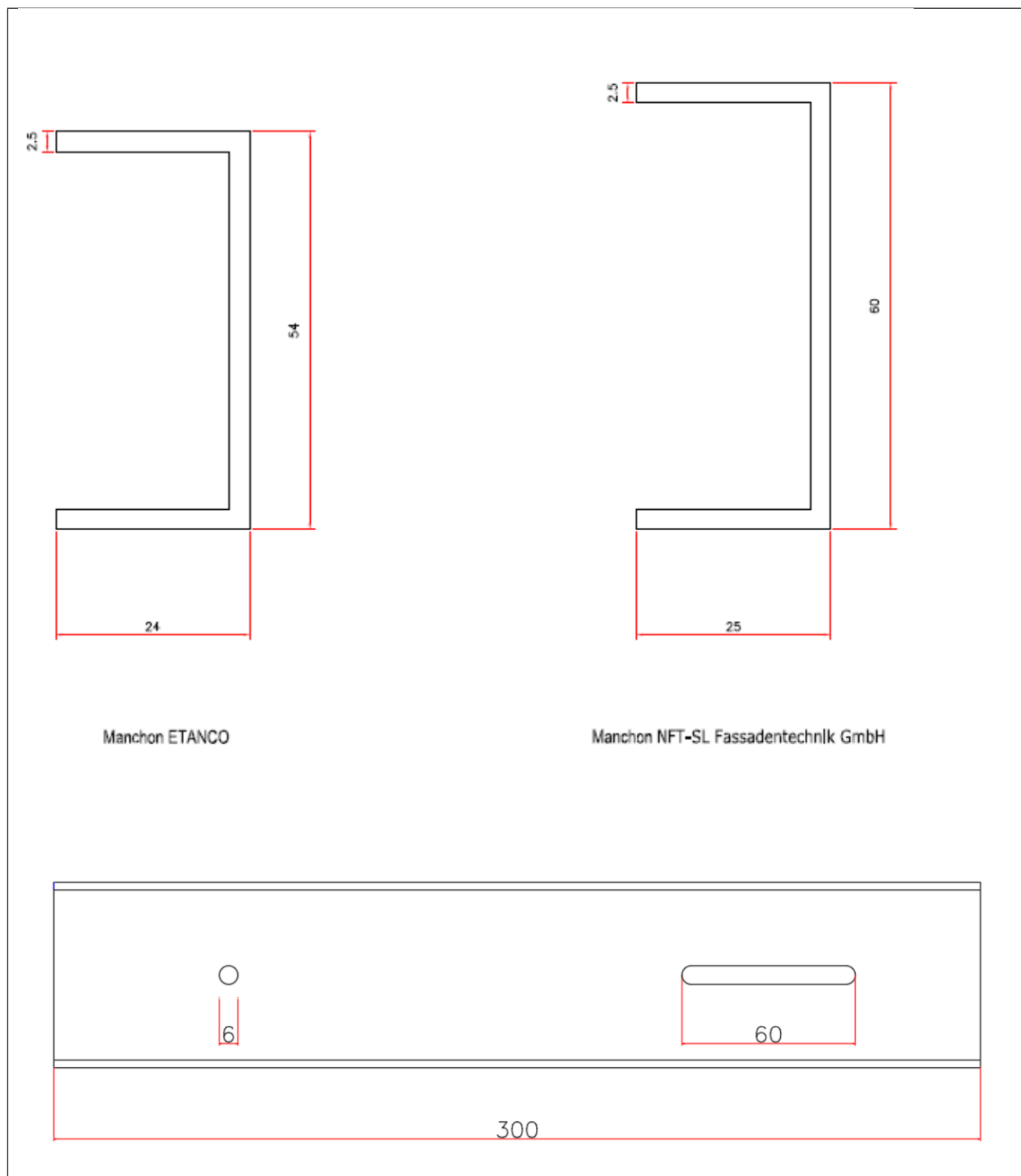


Figure 6ter – Manchon U

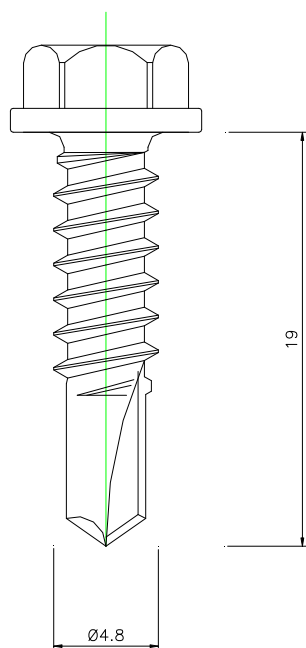


Figure 7 – Vis autoperceuse INOX A2 $\varnothing 4,8$ x 19

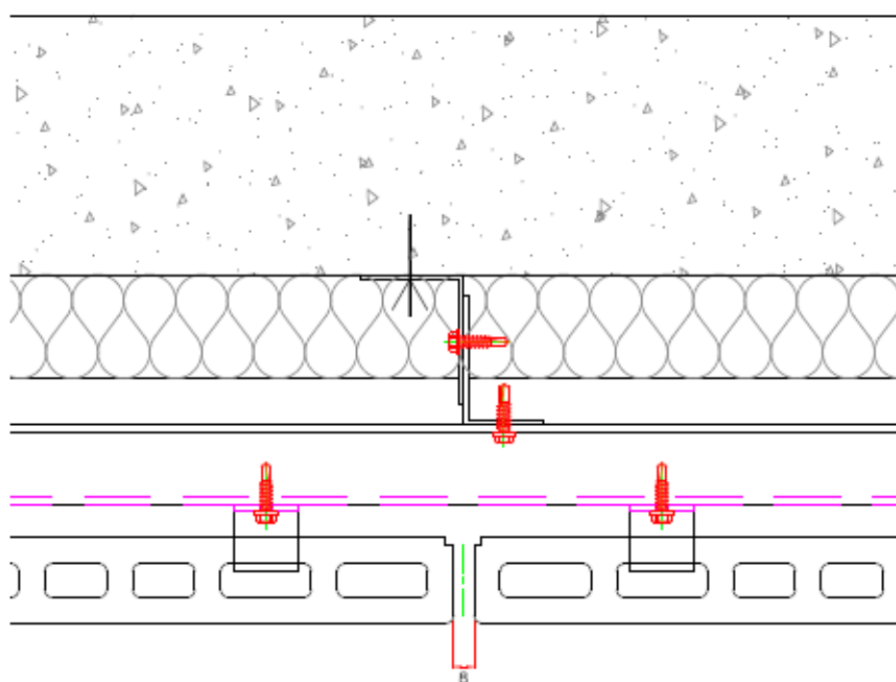


Figure 8 – Joint vertical ouvert

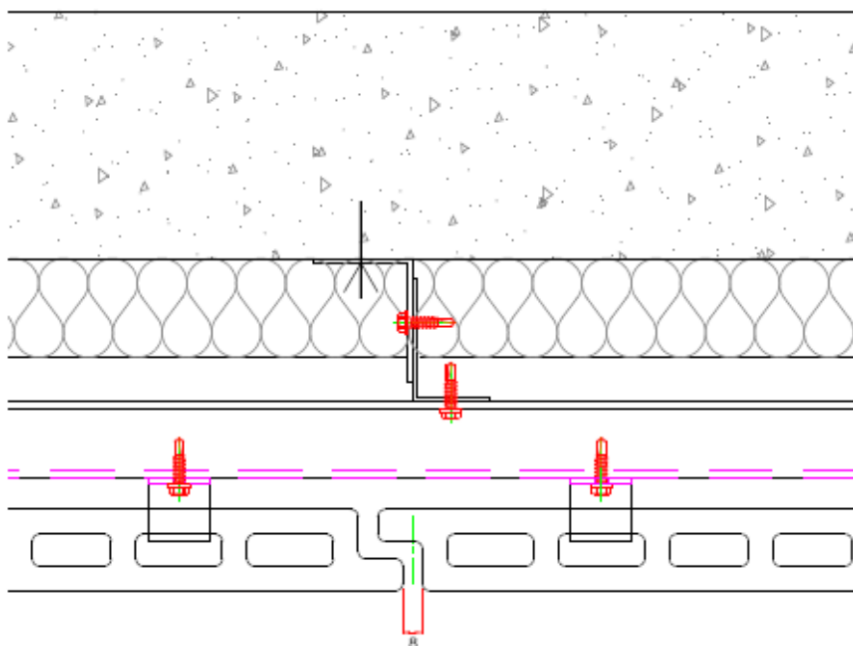


Figure 9 – Joint vertical à recouvrement

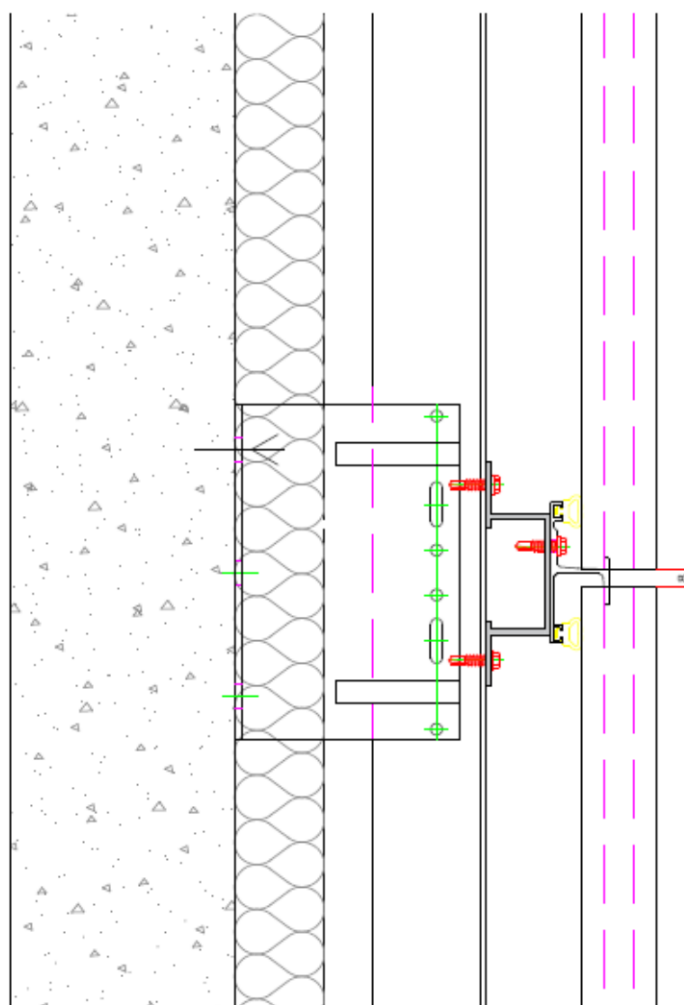


Figure 10 – Joint horizontal et emboîtement des agrafes

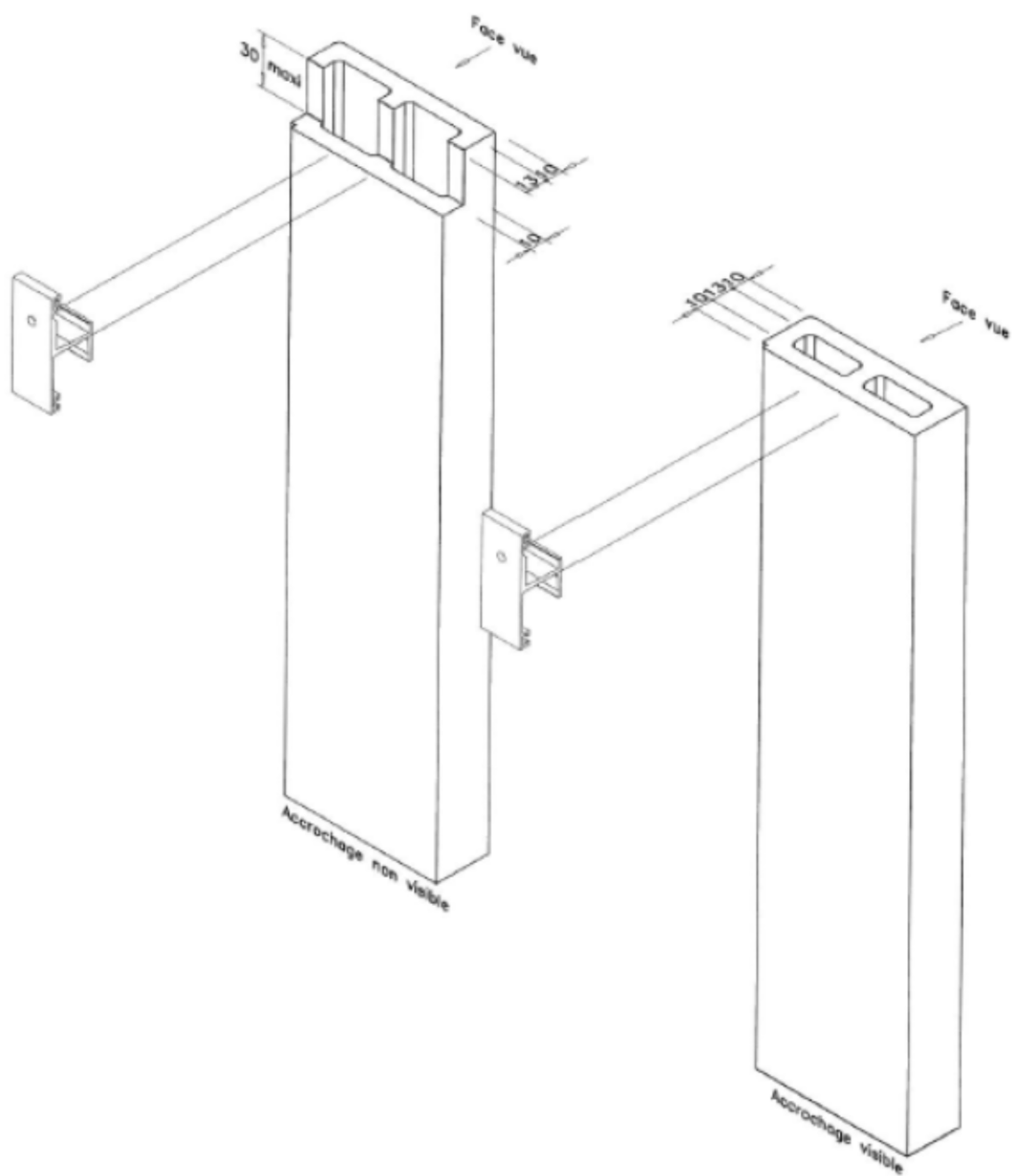


Figure 10bis – Variantes d'accrochage

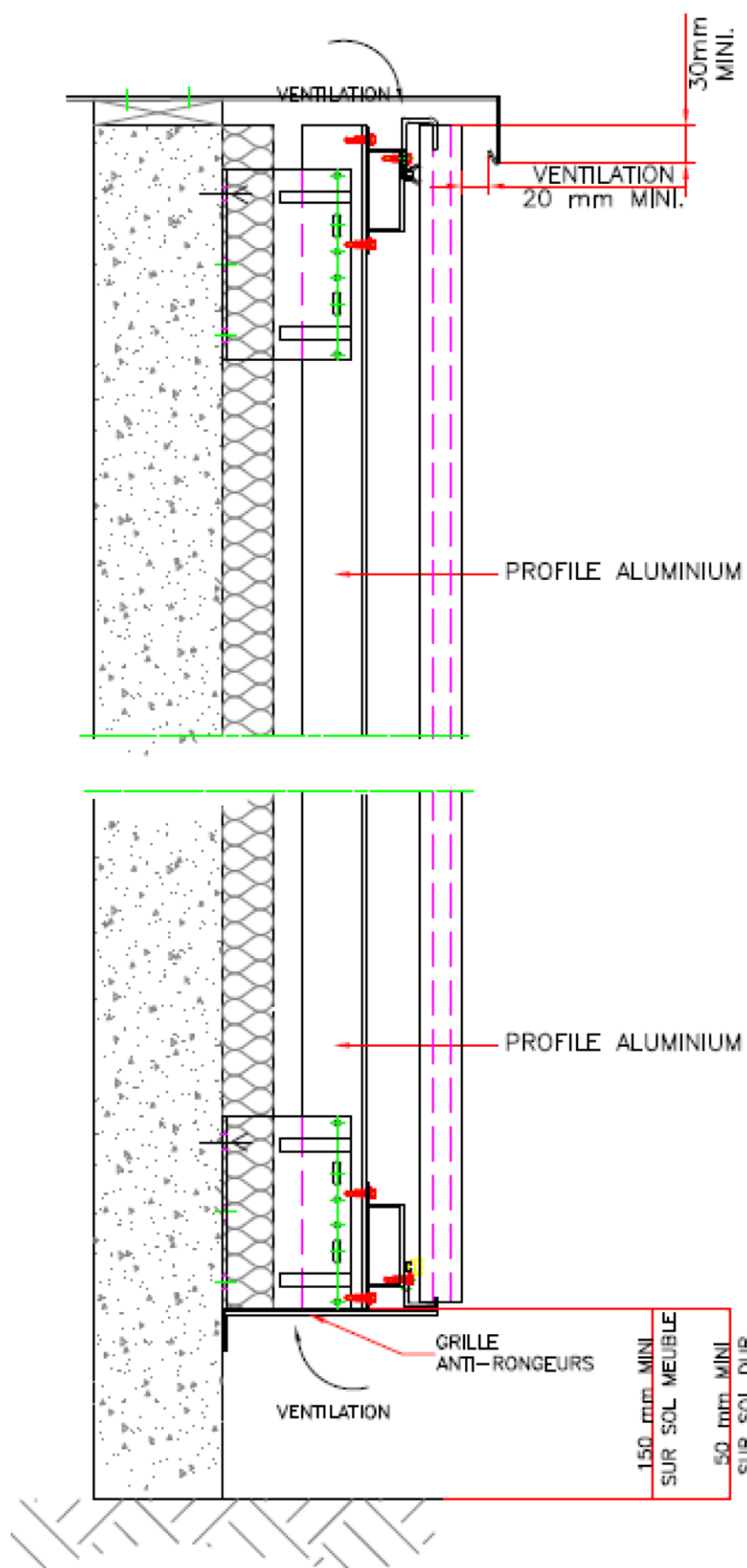


Figure 11 – Rive haute et rive basse

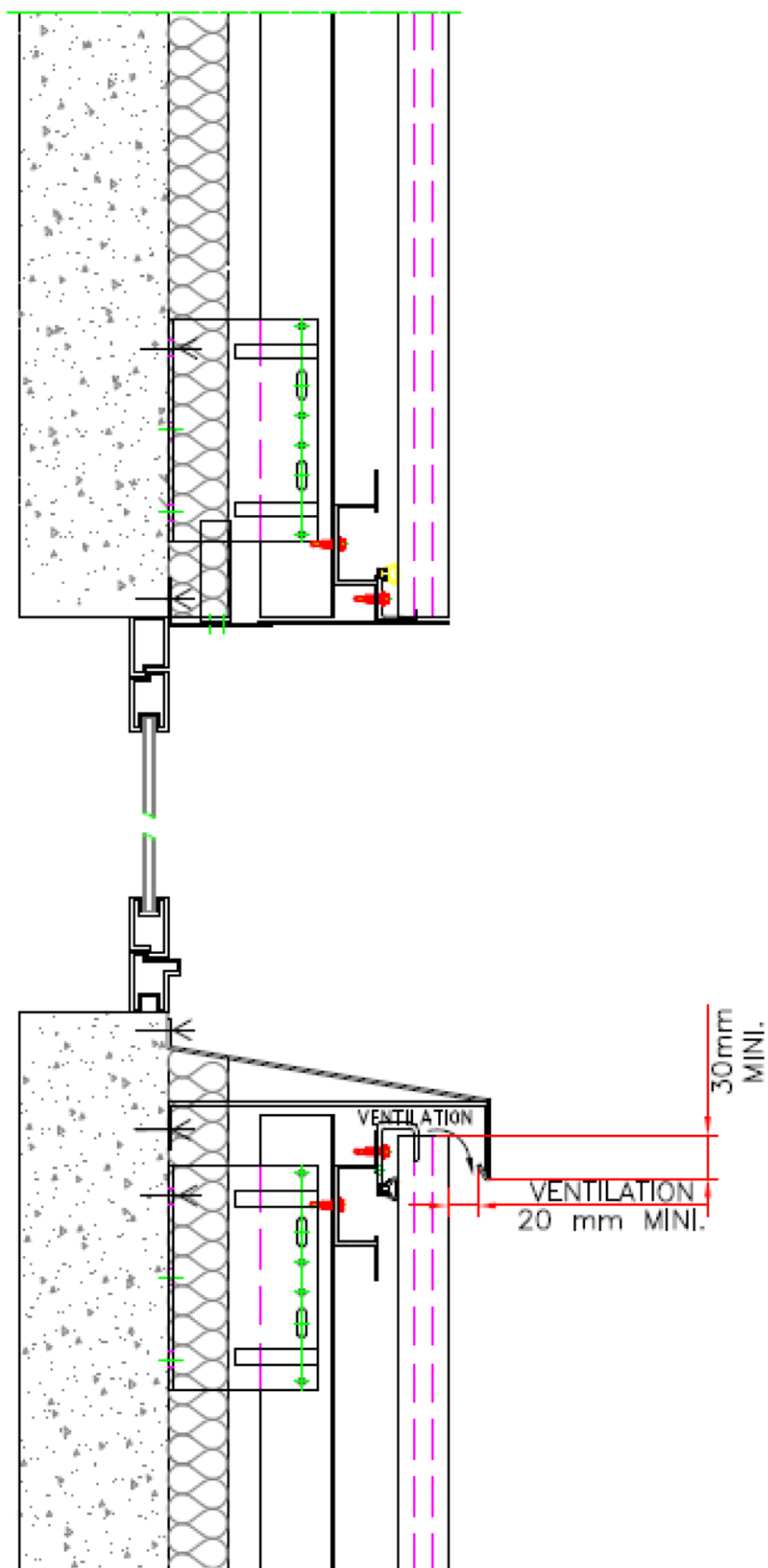


Figure 12 – Encadrement de fenêtre

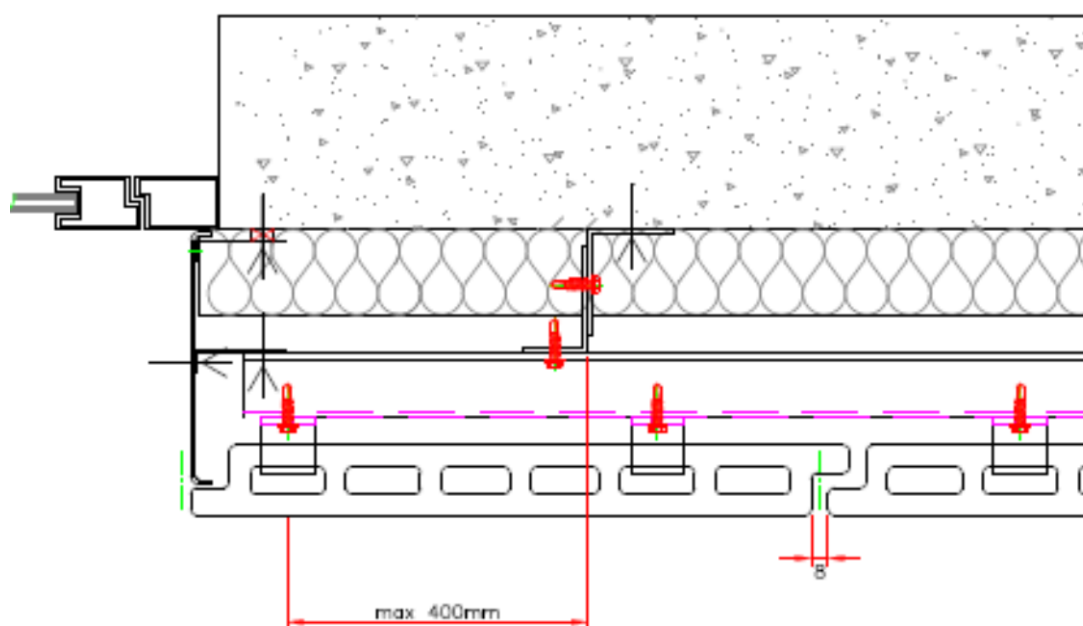


Figure 13 – Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau)

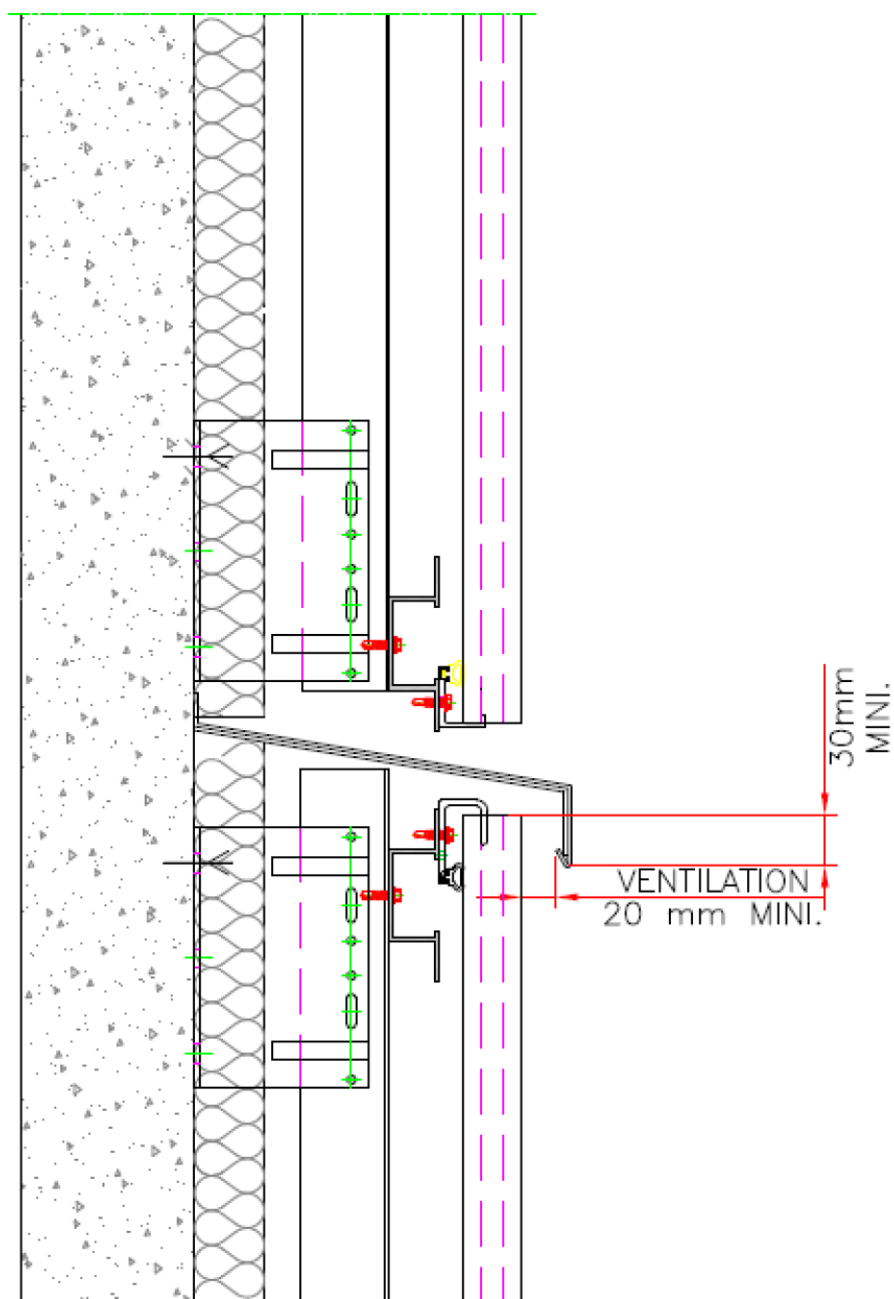
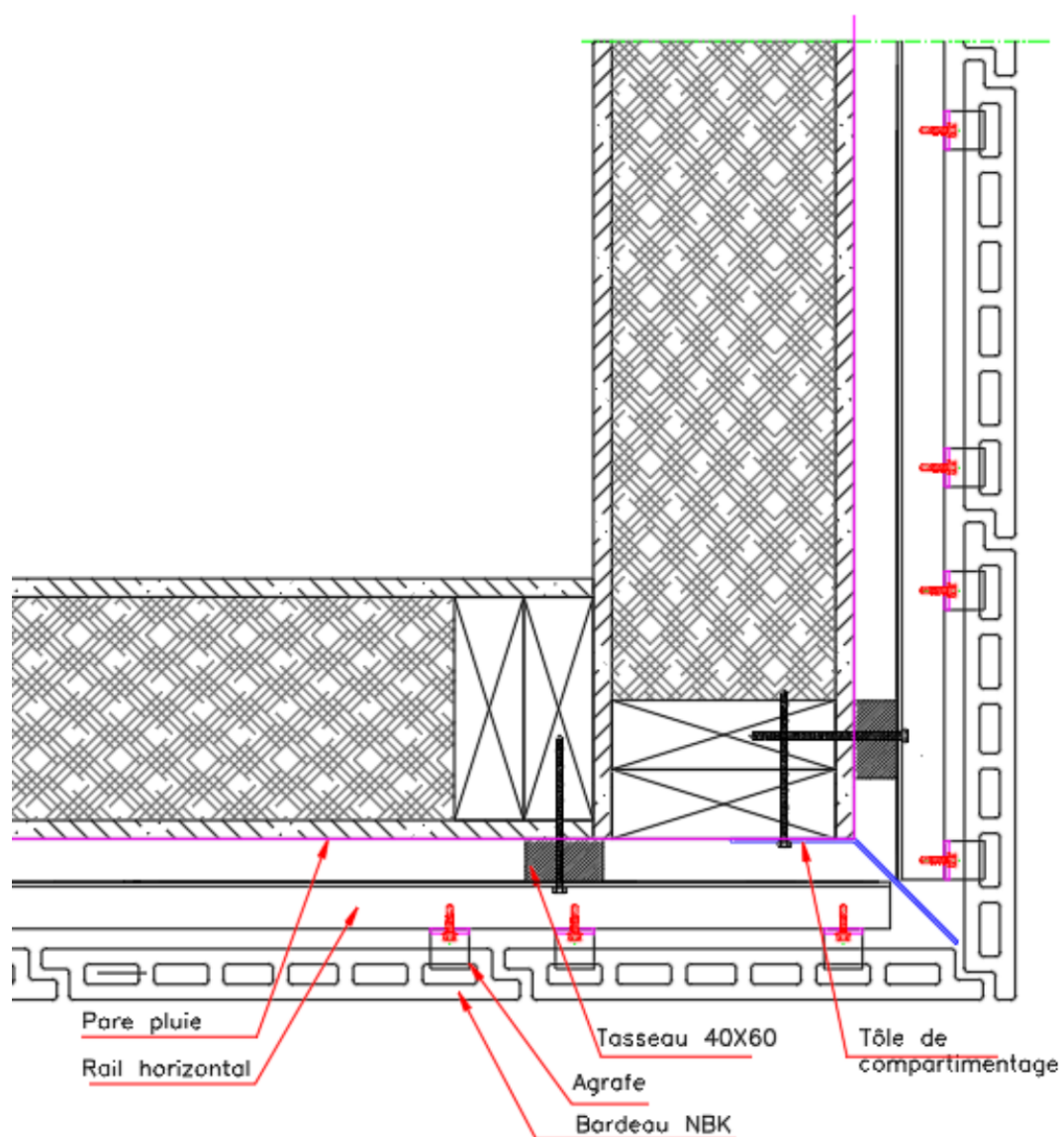


Figure 14 – Fractionnement de la lame d'air



La fixation des bardeaux se fait toujours par des agrafes introduites dans la dernière ou avant dernière alvéole

Figure 15 – Angle sortant

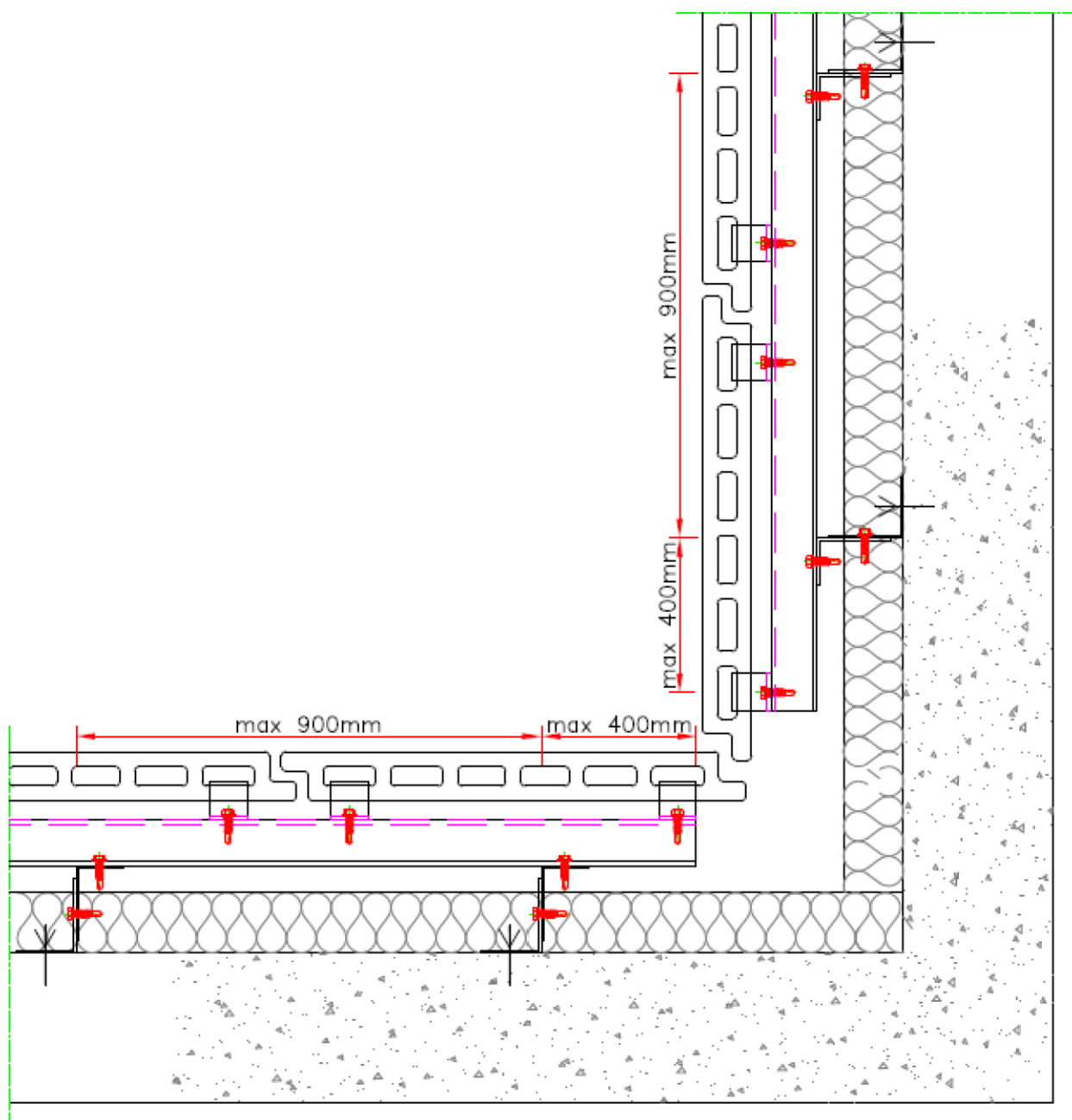


Figure 16 – Angle rentrant

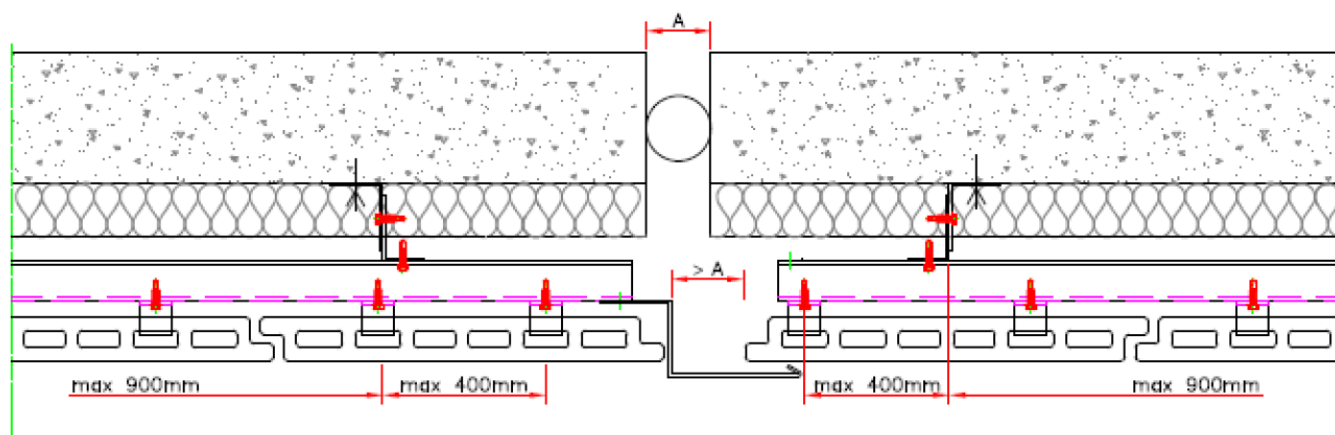


Figure 17 – Joint de dilatation

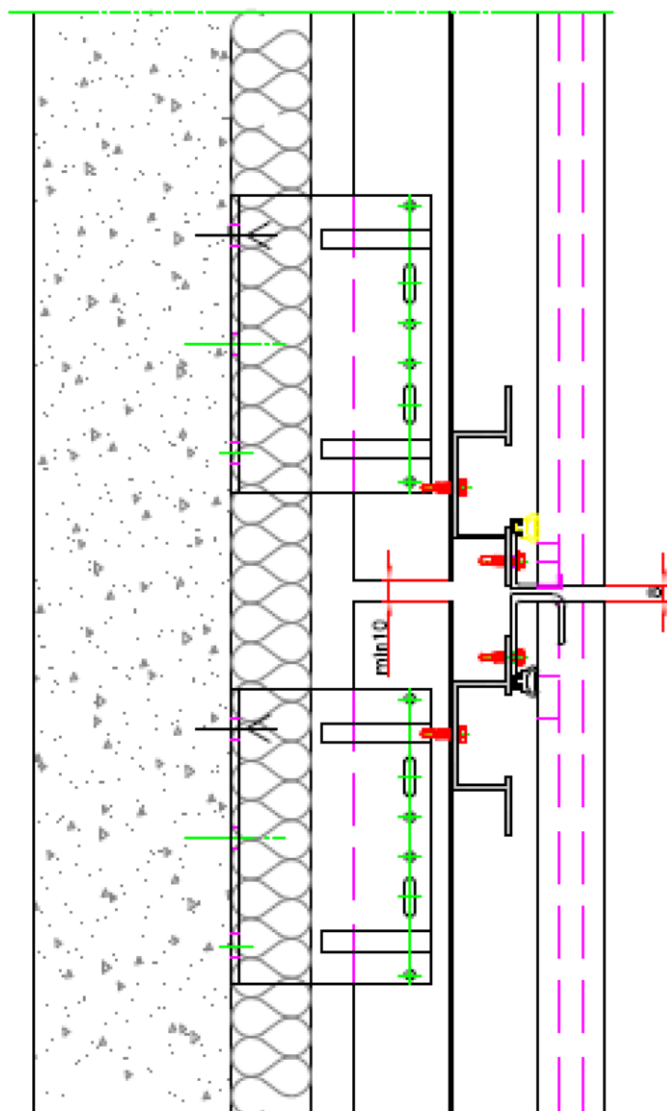


Figure 18 – Fractionnement du montant en aluminium de longueur ≤ 3200 mm

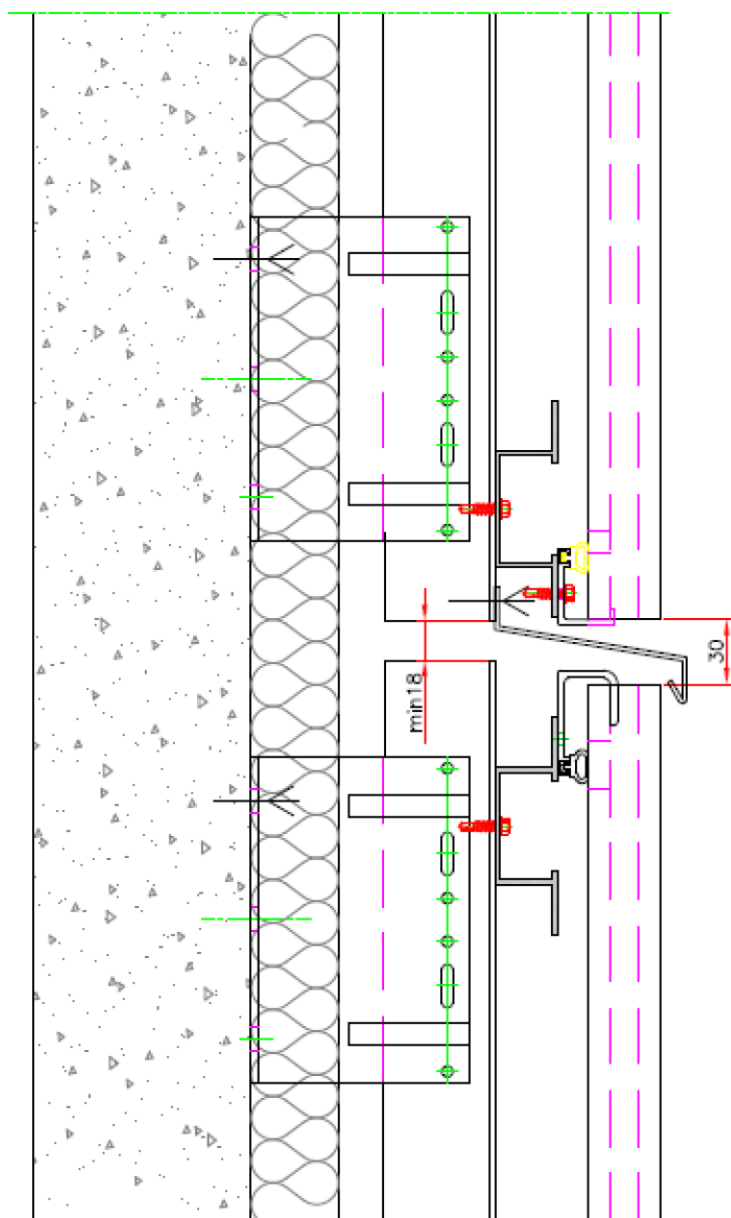


Figure 18bis – Fractionnement de l'ossature aluminium > 3200mm

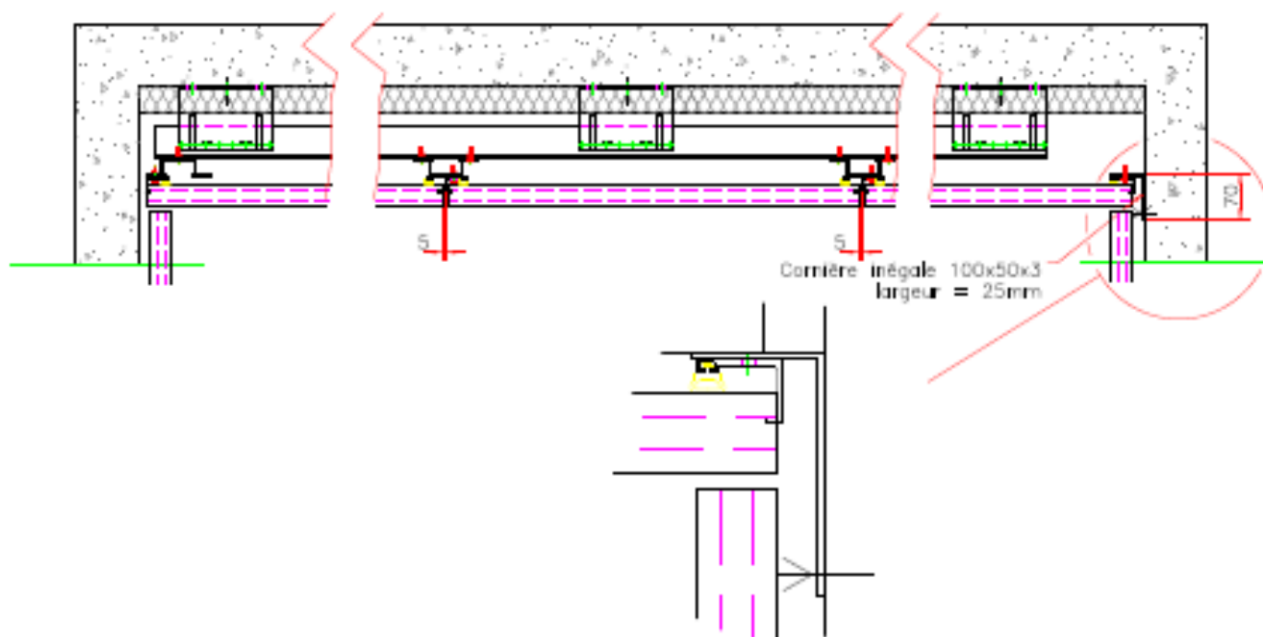


Figure 19 – Coupe verticale sur sous-face longitudinale

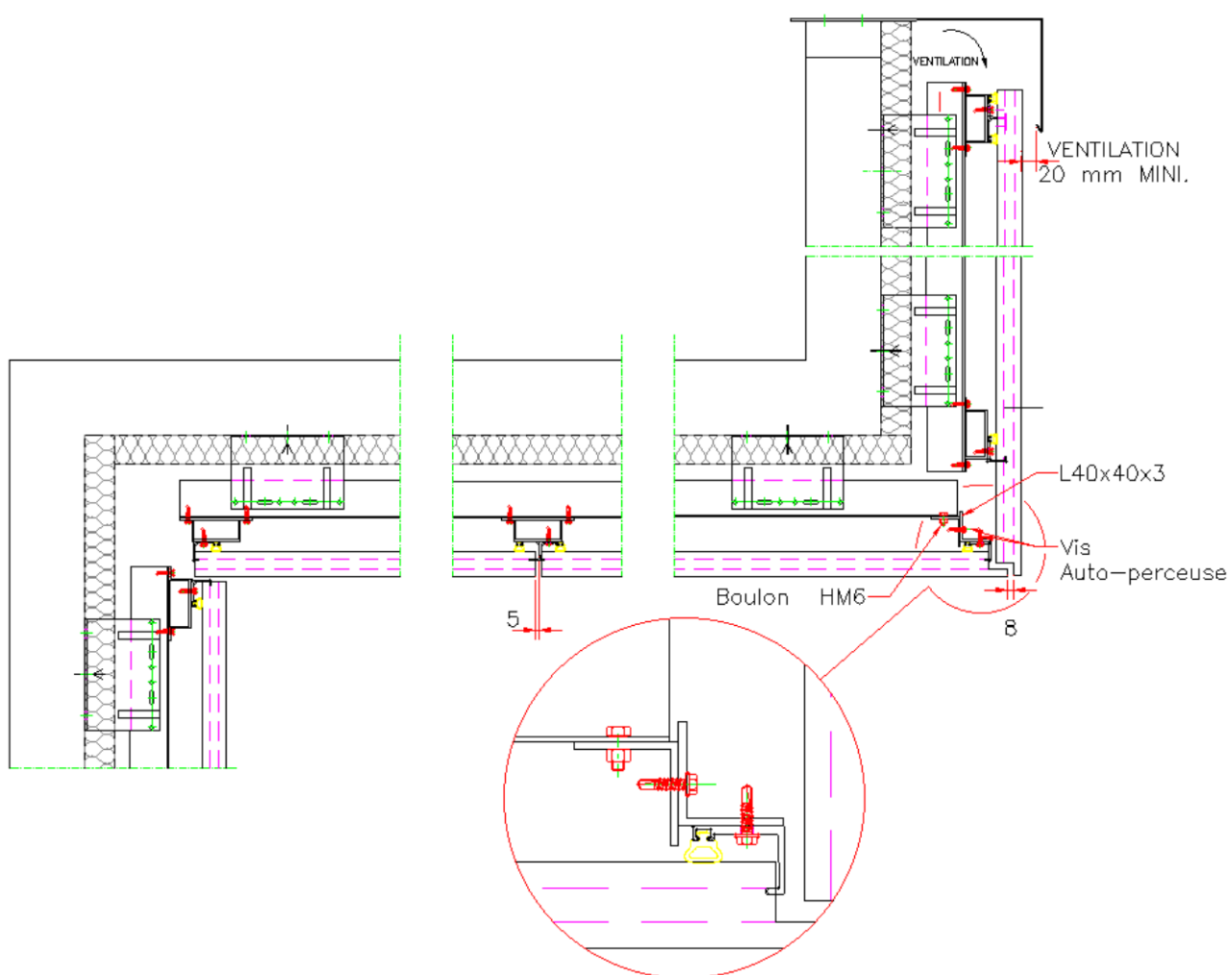


Figure 19bis – Coupe verticale sur sous-face transversal

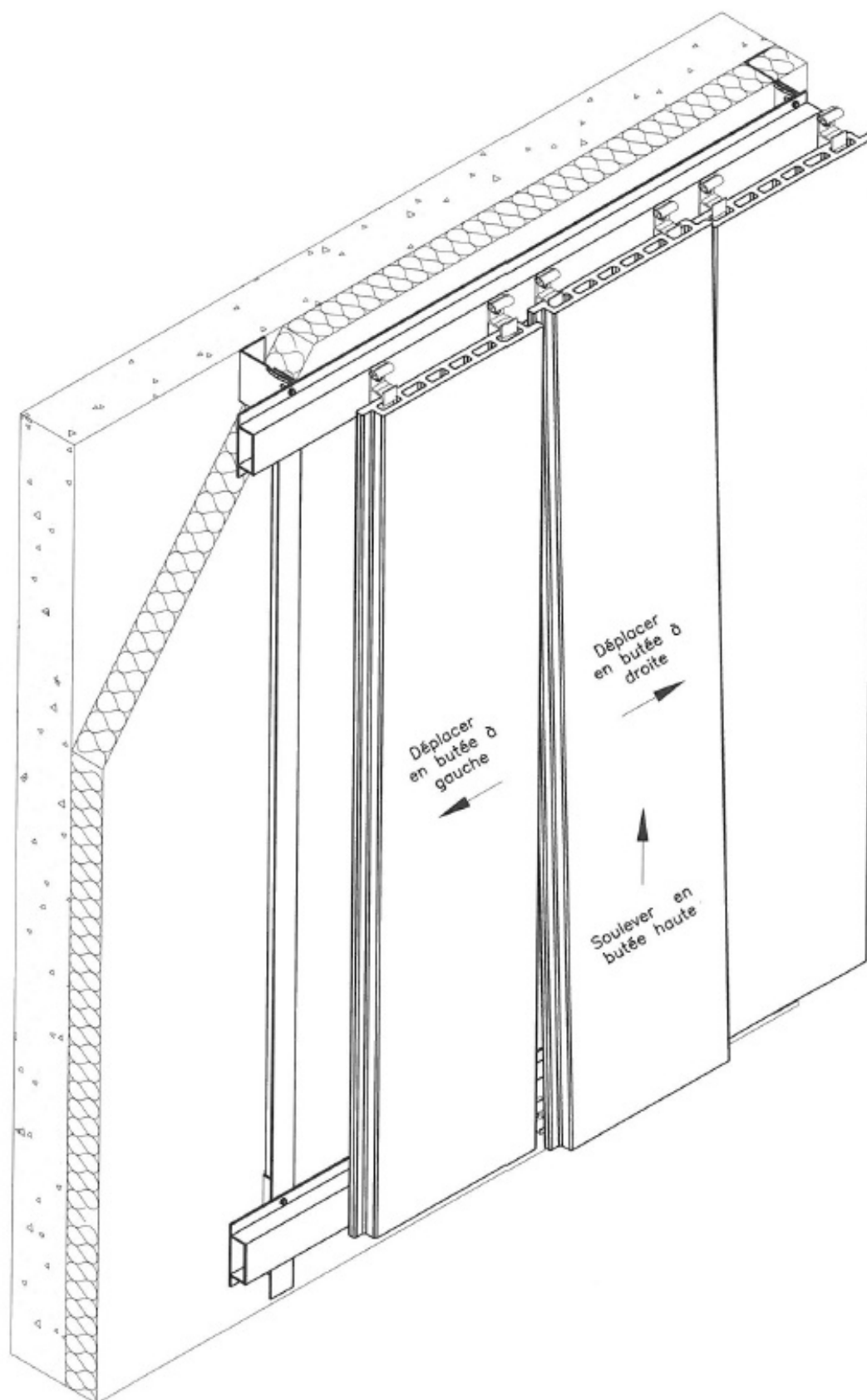


Figure 20 – Remplacement d'un bardeau à joint fermé

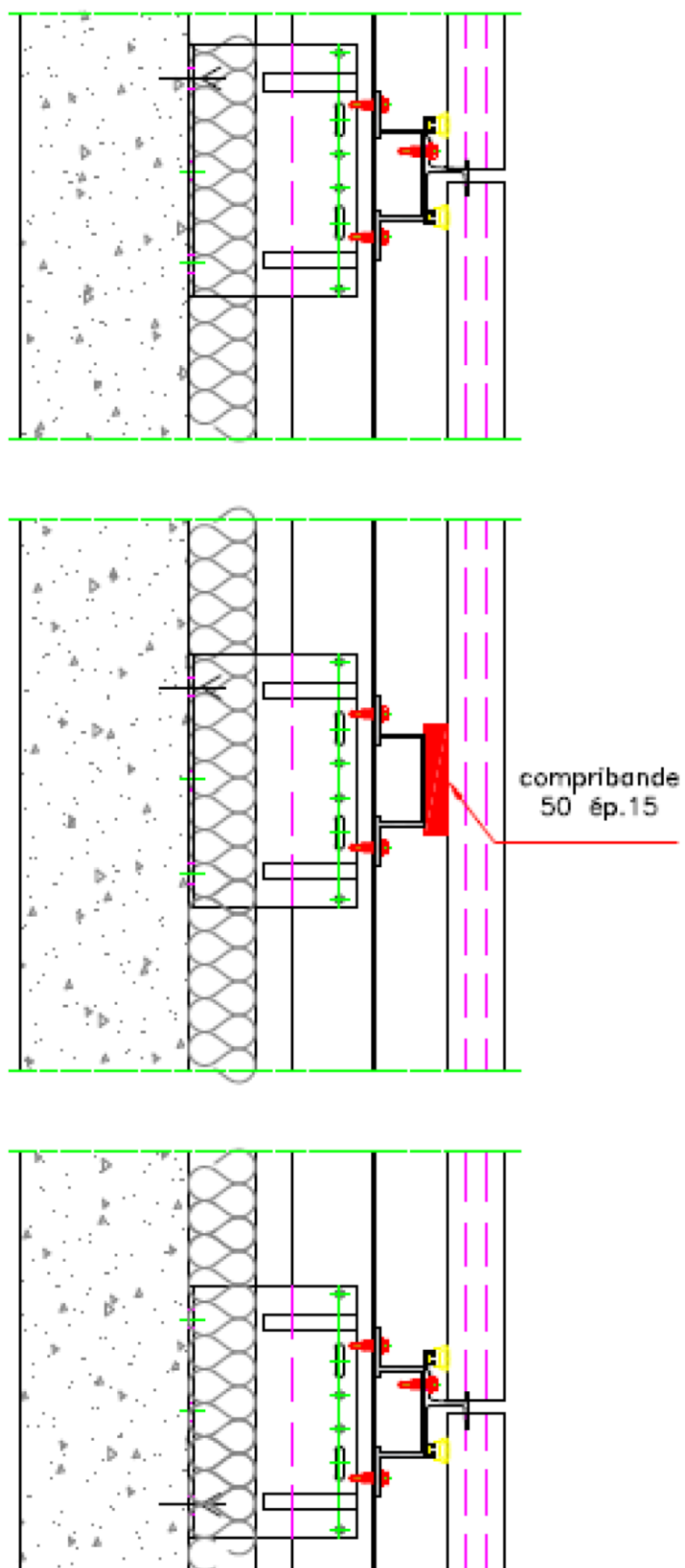


Figure 21 – Appui intermédiaire d'atténuation de chocs

Figures sur COB

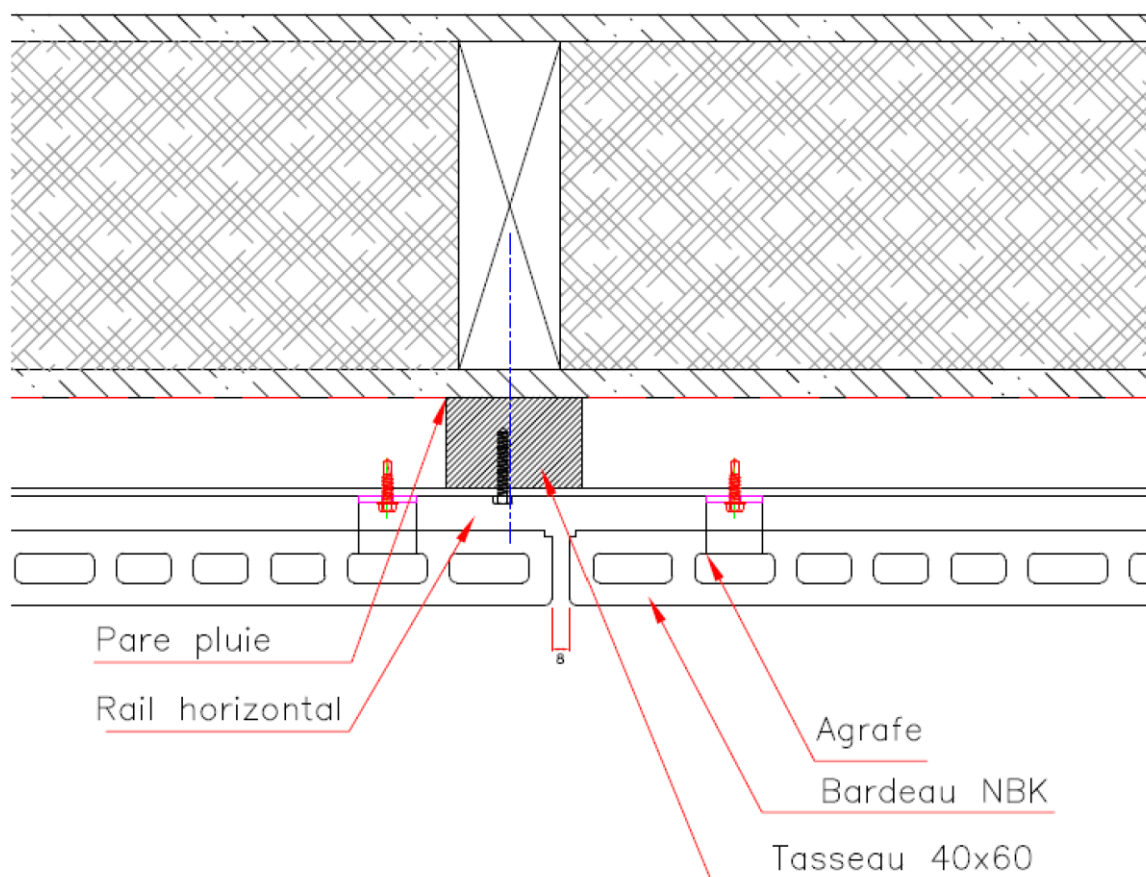


Figure 22 – Joint vertical ouvert

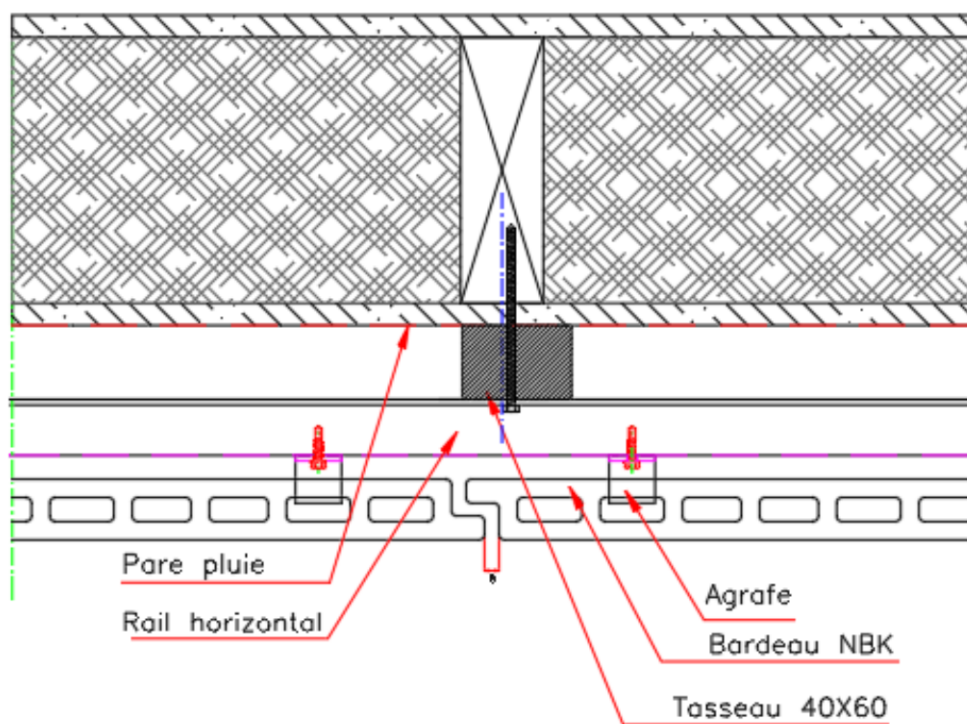


Figure 23 – Joint vertical à recouvrement

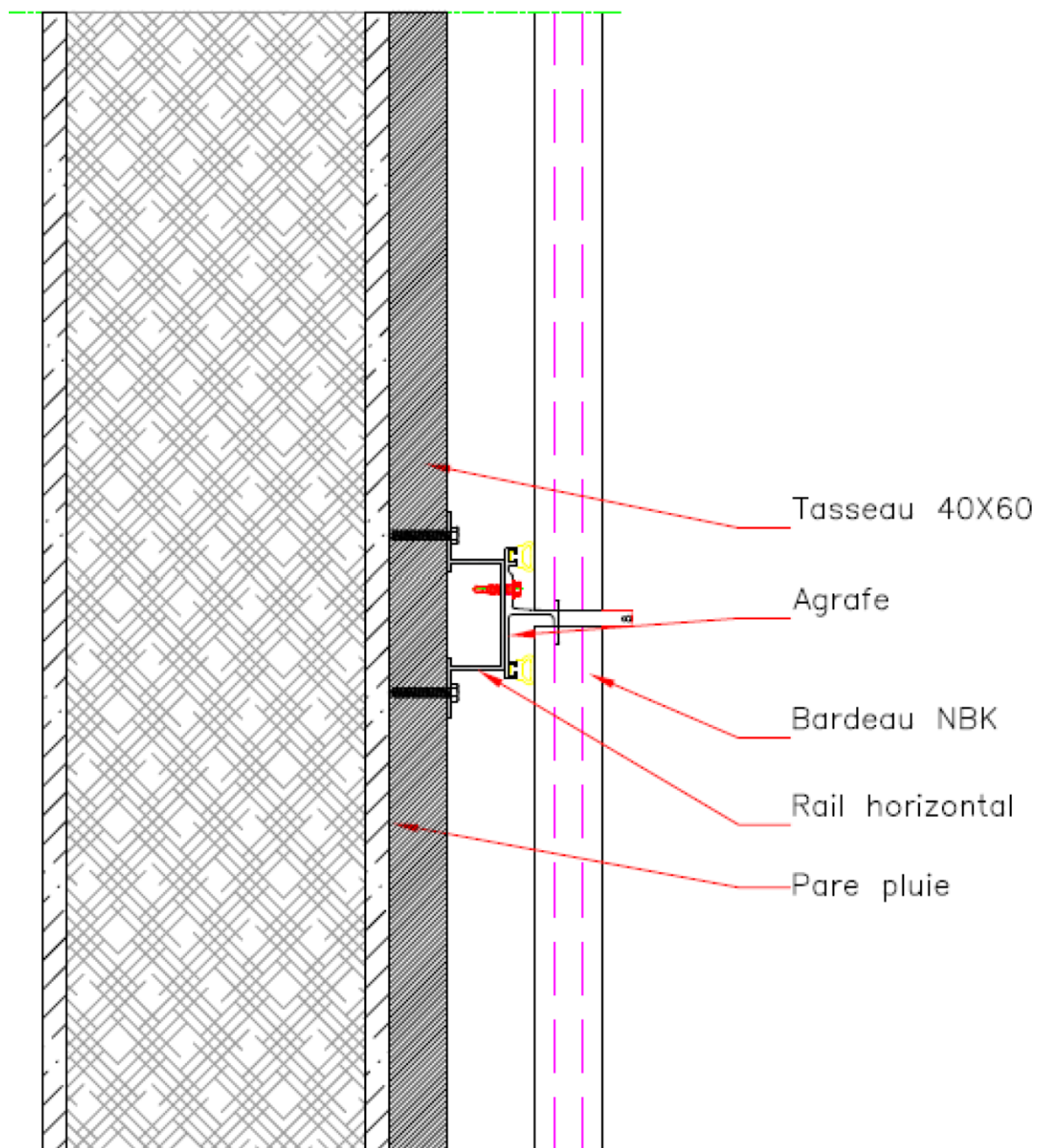


Figure 24 – Joint horizontal

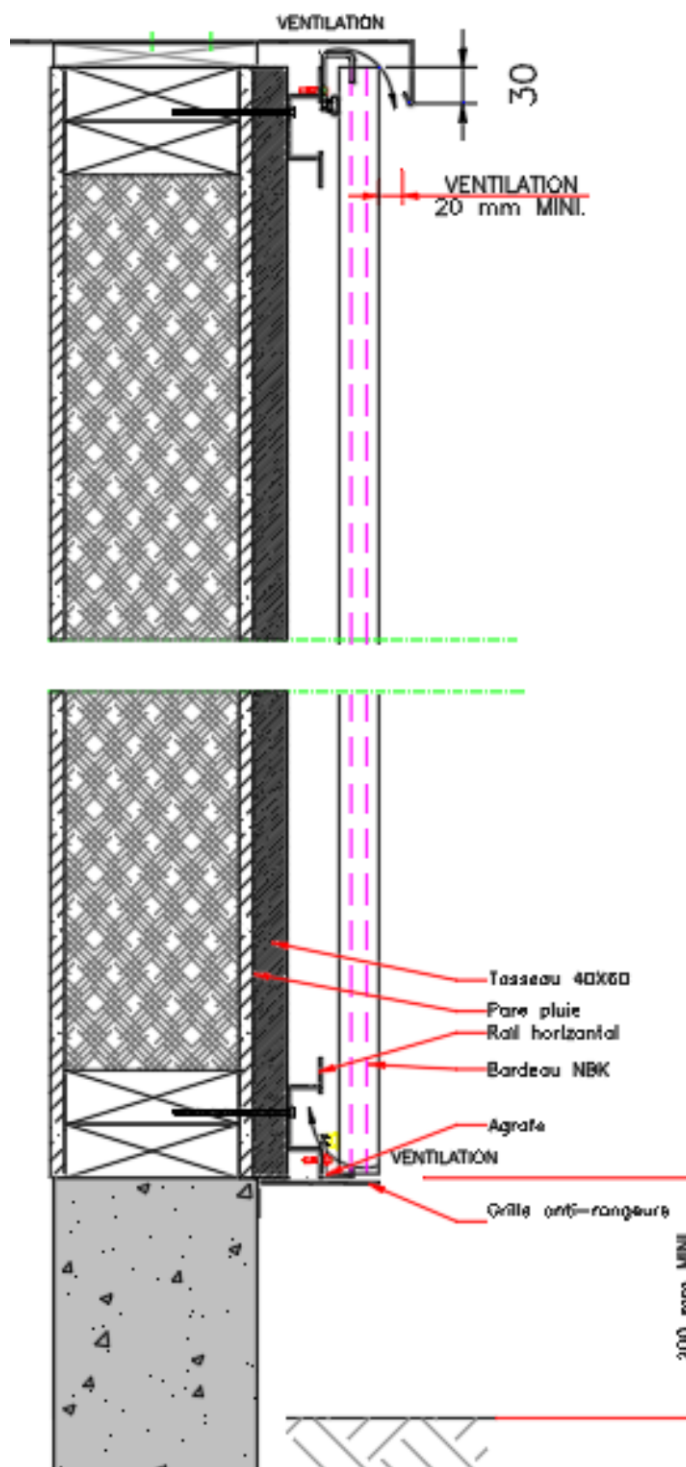
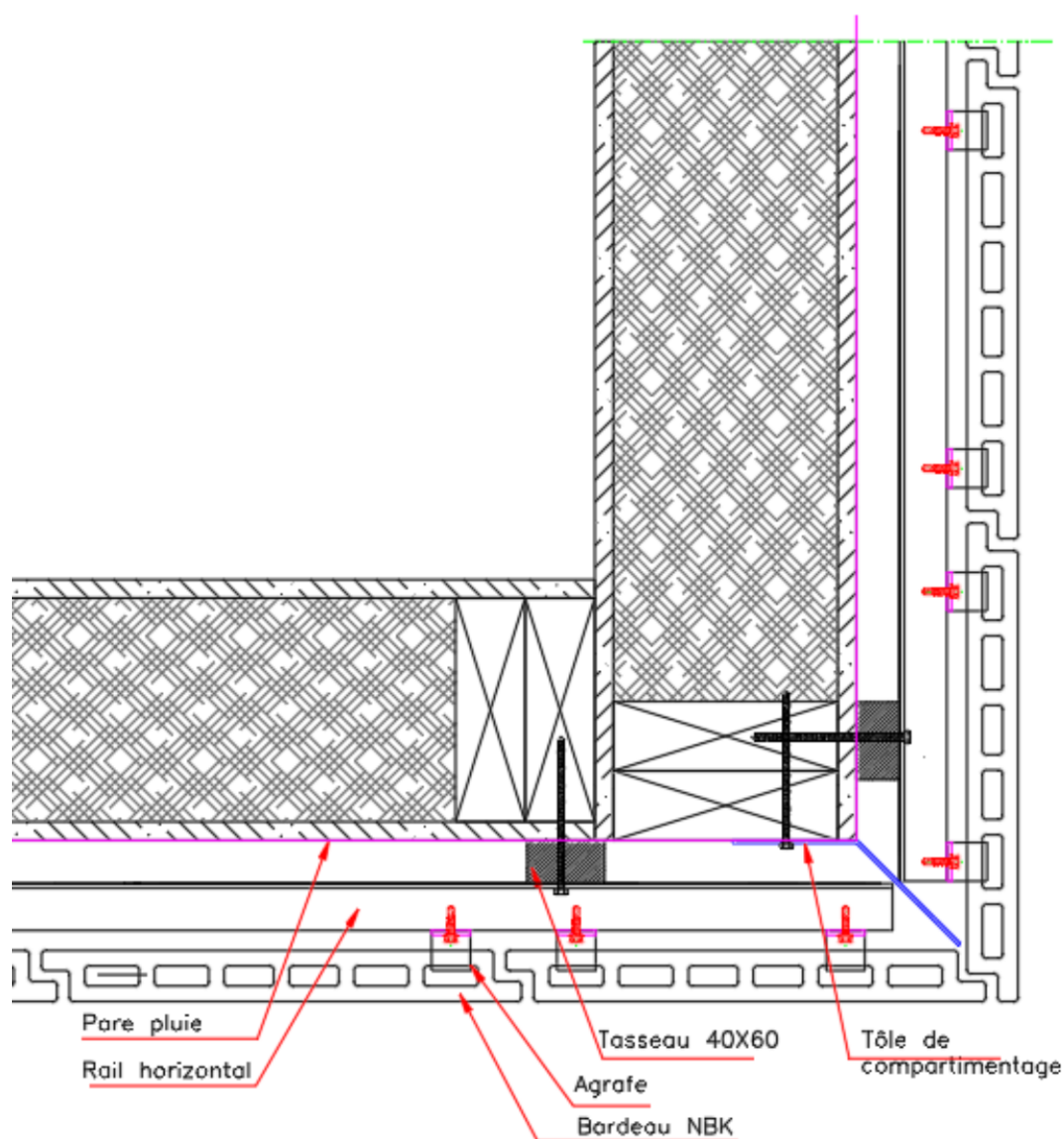


Figure 25 – Rive haute et rive basse



La fixation des bardeaux se fait toujours par des agrafes introduites dans la dernière ou avant dernière alvéole

Figure 26 – Angle sortant

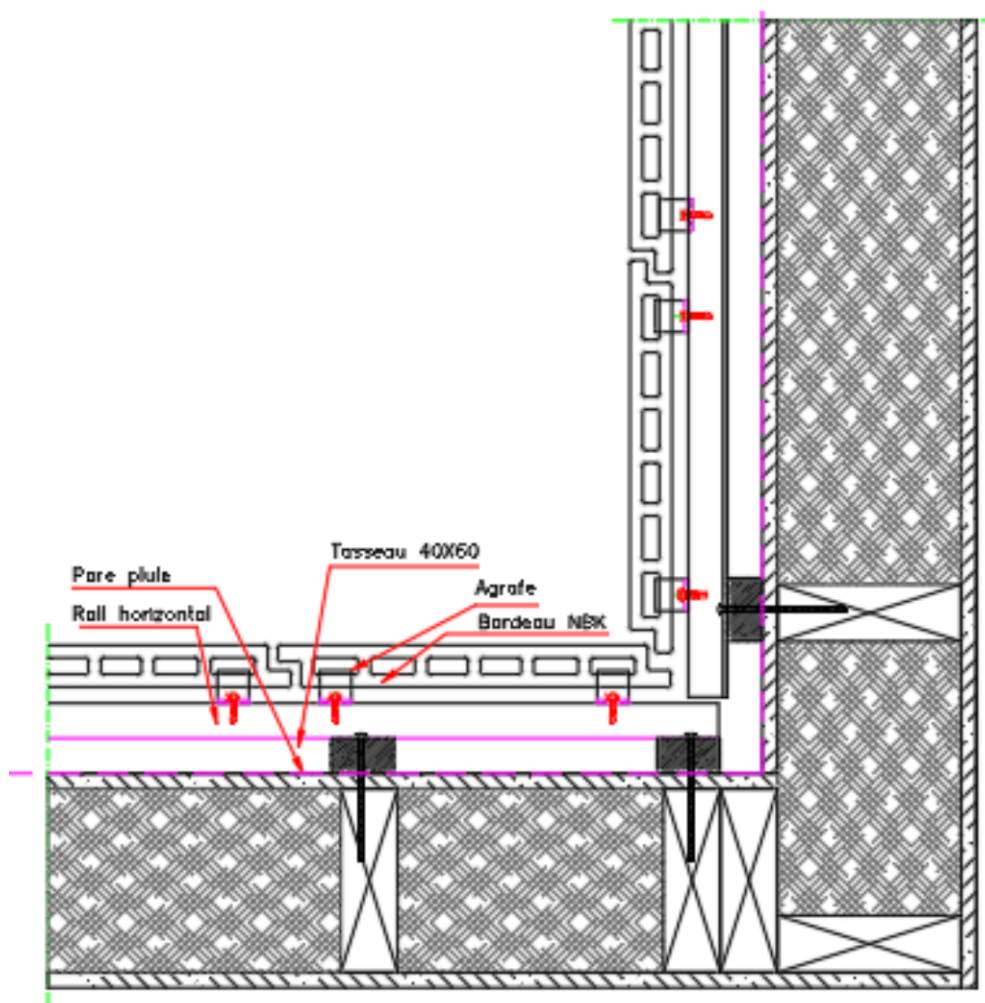


Figure 27 – Angle rentrant

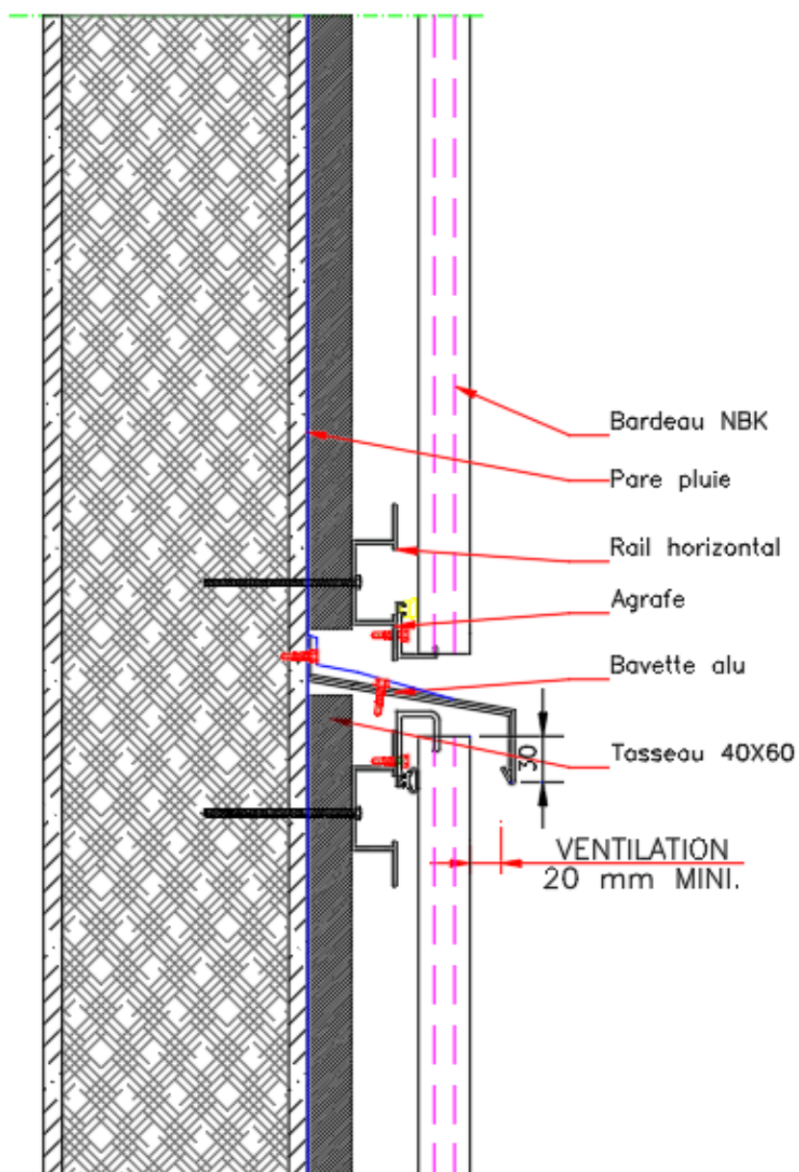


Figure 28 – Recoupement du pare-pluie

Annexe A- Pose du procédé de bardage rapporté Terrart Large 33 sur ossature aluminium en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X ^①	X	X
4	X	X ^①	X	X
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les 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.			

A2 Assistance technique

La Société NBK ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle NBK 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 et à l'Eurocode 8-P1

A3.2 Chevilles de fixation des étriers au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETE selon l'EAD 330232-00-0601 avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'EOTA TR 049 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 et A2 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes équerres.

Exemple de cheville : FM 753 Crack de la Société Friulsider ; M8 pour les sollicitations données au tableau A1 et M10 pour les sollicitations du tableau A2.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725* dans la limite du domaine d'emploi accepté.

A3.3 Ossature aluminium (cf. fig. A1)

L'ossature en alliage d'aluminium de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*.

La mise en œuvre du bardage Terrart Large 33 en zones sismiques se fait selon un calepinage précis préalablement établi par l'entreprise de pose.

L'ossature verticale est interrompue à chaque plancher donnant lieu à un joint de fractionnement horizontal (cf. fig. 10).

L'ossature est composée des éléments suivants :

A3.31 Lisses et agrafes

Les lisses extrudées en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 d'épaisseur 3 mm (selon la norme NF EN 755-2), de longueur maximale 3600 mm ont été spécialement conçues pour la mise en œuvre des bardeaux Terrart Large 33. Des rainures sur les ailes d'appui constituent un guide de perçage pour la fixation sur les montants.

Caractéristiques mécaniques :

- Moment d'inertie par rapport à l'axe x $I_x = 38,30 \text{ cm}^4$
- Moment d'inertie par rapport à l'axe y $I_y = 8,71 \text{ cm}^4$
- Module d'inertie par rapport à l'axe x $W_x = 7,78 \text{ cm}^3$
- Module d'inertie par rapport à l'axe y $W_y = 5,30 \text{ cm}^3$

Agrafe en alliage d'aluminium EN AW 6063 T6 selon la norme NF EN 755-2 maintenue sur la lisse par une vis en acier inoxydable A2.

Les agrafes sont de trois types :

- THB-09-100r : pour la jonction entre deux bardeaux et pour l'arrêt haut (cf. fig. 4),
- THB-09-200r : pour le départ bas des bardeaux (cf. fig. 5),
- THB-09-300r : pour le bord haut des bardeaux (cf. fig. 5bis).

Ces pièces sont obtenues par tronçonnage de profilé en aluminium extrudé. Les agrafes sont préperçées en usine.

Les agrafes sont équipées de profils de calage constitués d'un corps en PVC rigide et de cales semi-circulaires en PVC souple. Ils évitent le claquement des bardeaux.

A3.32 Montants

Les montants librement dilatables sont des profilés du commerce T 70x50x2.

A3.33 Etriers (cf. fig. A2 et A3)

Etriers en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66, fabriqués par la Société NFT-SL Fassadentechnik GmbH, Weinbergstr.2, DE-76889 Kapellen-Drusweiler, Allemagne.

- Etrier pour point fixe : hauteur 240 mm
- Etrier pour point coulissant : hauteur 160 mm

Résistance admissible aux charges verticales selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V3

Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (daN) pour une déformation de 1 mm	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent normal (selon NV65 modifiées) (Dépression daN)
80	200

A3.34 Pièce intermédiaire (cf. fig. A4 et A5)

Si la distance entre le nu de mur et la surface arrière des bardeaux dépasse 160 mm, l'écartement est réalisé par un profilé intermédiaire en alliage d'aluminium EN AW 6063 T66 :

- U 260x40x3 au droit d'un point fixe adapté à l'étrier de 240 mm de hauteur (cf. fig. A5),
- U 180x40x3 au droit d'un point coulissant adapté à l'étrier de 160 mm de hauteur (cf. fig. A4).

Ces pièces sont fabriquées par la Société NFT-SL Fassadentechnik GmbH, Weinbergstr.2, DE-76889 Kapellen-Drusweiler, Allemagne.

Distance maxi entre le nu de mur et la surface arrière des bardeaux : 240 mm.

A3.4 Fixations

A3.41 Fixations des agrafes sur des lisses et des lisses sur les montants

Identiques aux fixations hors zones sismiques.

A3.42 Fixations des montants sur une pièce intermédiaire

Deux vis autoperceuses en acier inoxydable A2 de diamètre 4,8 mm.

A3.43 Fixations des montants ou d'une pièce intermédiaire aux étriers

Deux boulons M6 inoxydables A2 avec écrous autobloquants.

A4 Points singuliers

Les figures A6 et A7 constituent des exemples de solutions.

Tableaux 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		1162	1185		1298	1343
	3	1205	1242	1279	1382	1455	1527
	4	1289	1342	1395	1547	1651	1757
Cisaillement (V)	2		790	790		802	807
	3	790	790	790	811	820	831
	4	790	790	790	834	852	874

Tableau A1 – Sollicitations traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles pour une distance $d \leq 160$ mm entre le nu de mur et la surface arrière des bardeaux
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		2483	2506		2975	3079
	3	2526	2563	2600	3169	3336	3501
	4	2610	2663	2716	3546	3785	4026
Cisaillement (V)	2		790	790		802	807
	3	790	790	790	811	820	831
	4	790	790	790	834	852	874



**Domaine sans exigence
parasismique**

Tableau A2 – Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles pour une distance $160 \text{ mm} < d \leq 240 \text{ mm}$ entre le nu de mur et la surface arrière des bardeaux
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Figures de l'Annexe A

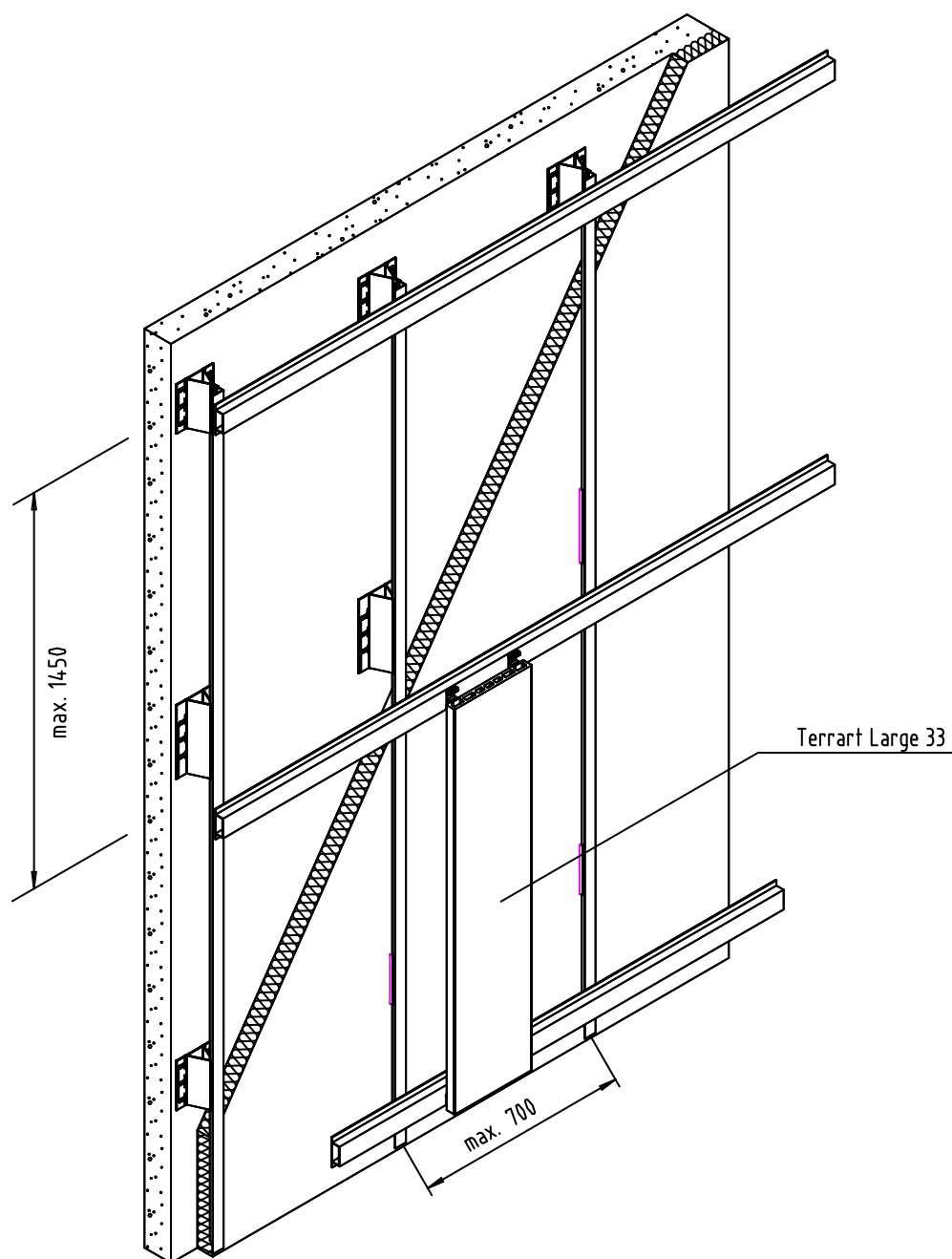


Figure A1 – Principe

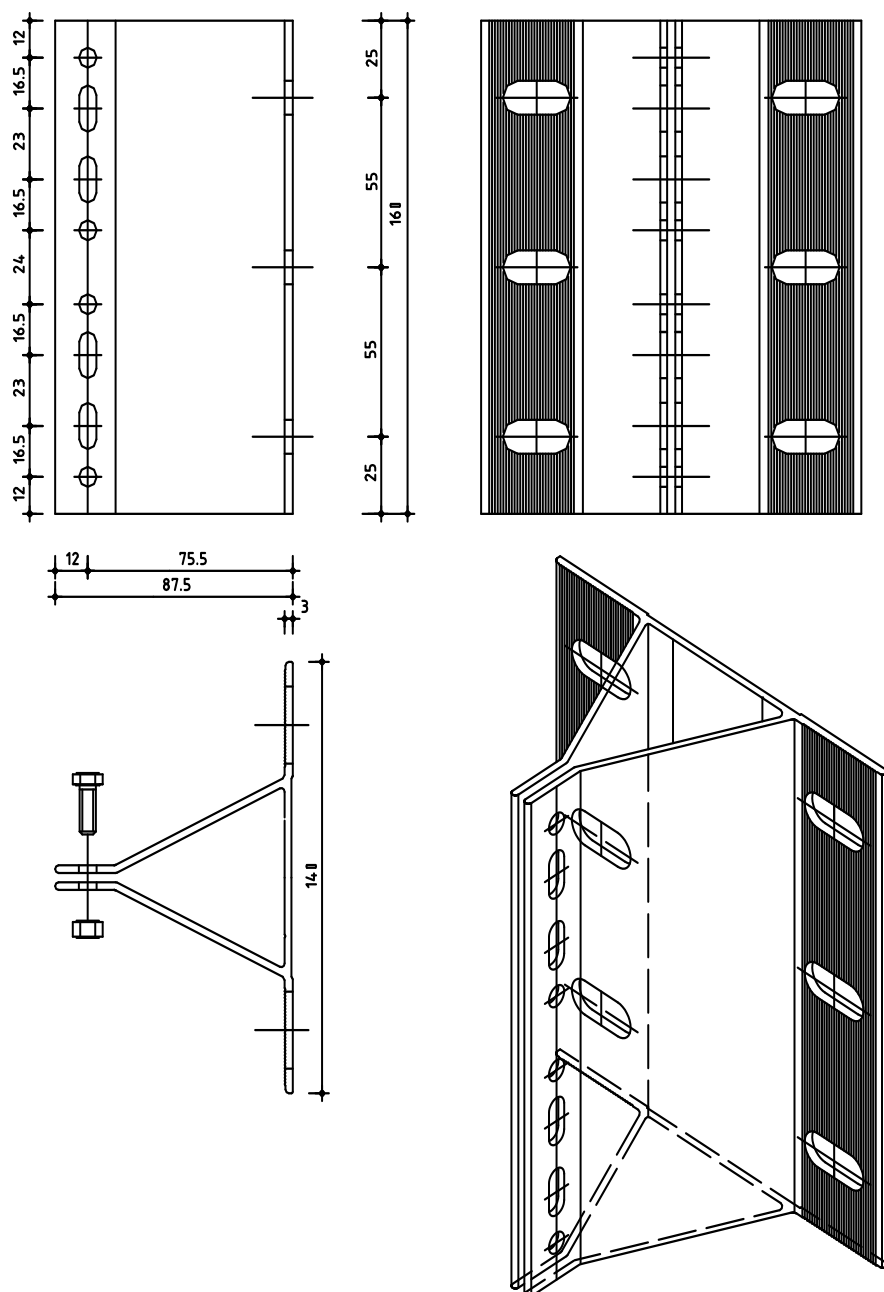


Figure A2 – Etrier NFT 160 mm

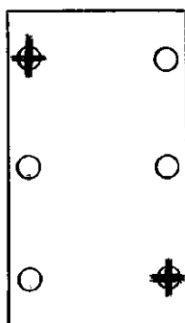


Figure A2bis – Positionnement des ancrages des chevilles sur l'étrier

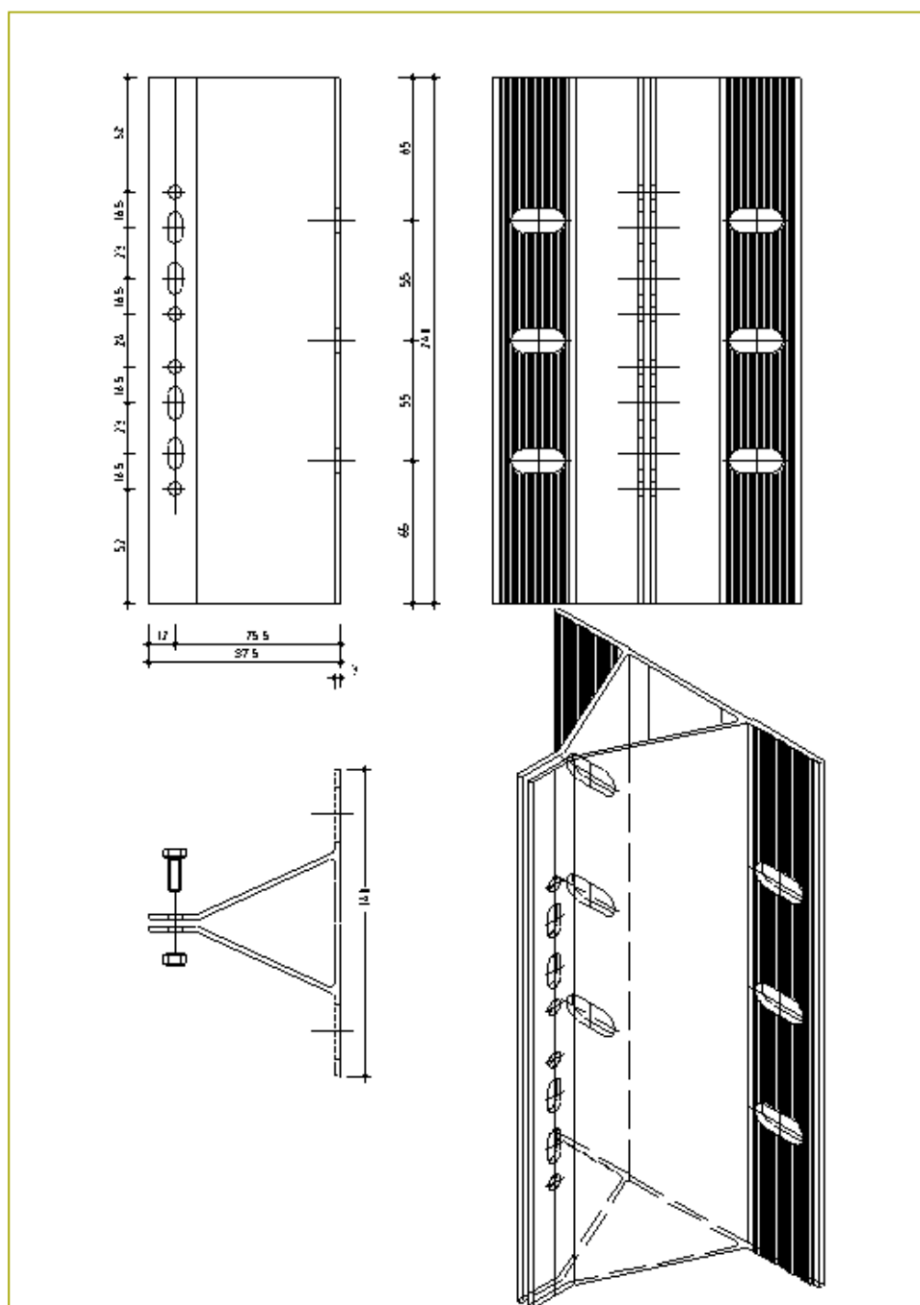


Figure A3 – Etrier NFT 240 mm

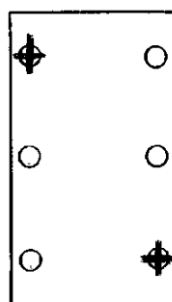


Figure A3bis – Positionnement des ancrages des chevilles sur l'étrier

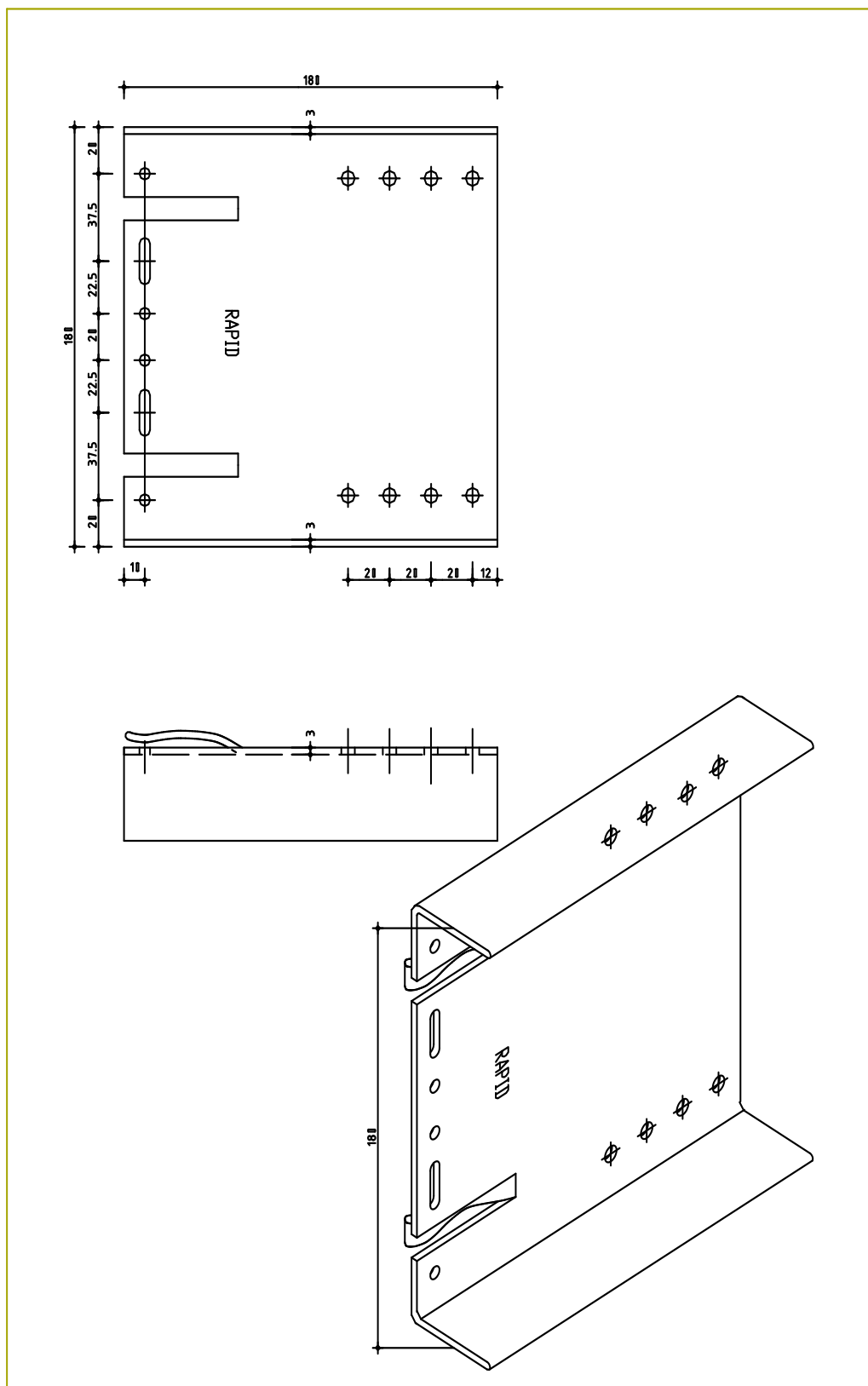


Figure A4 –Rallonge pour étrier NFT 160 mm

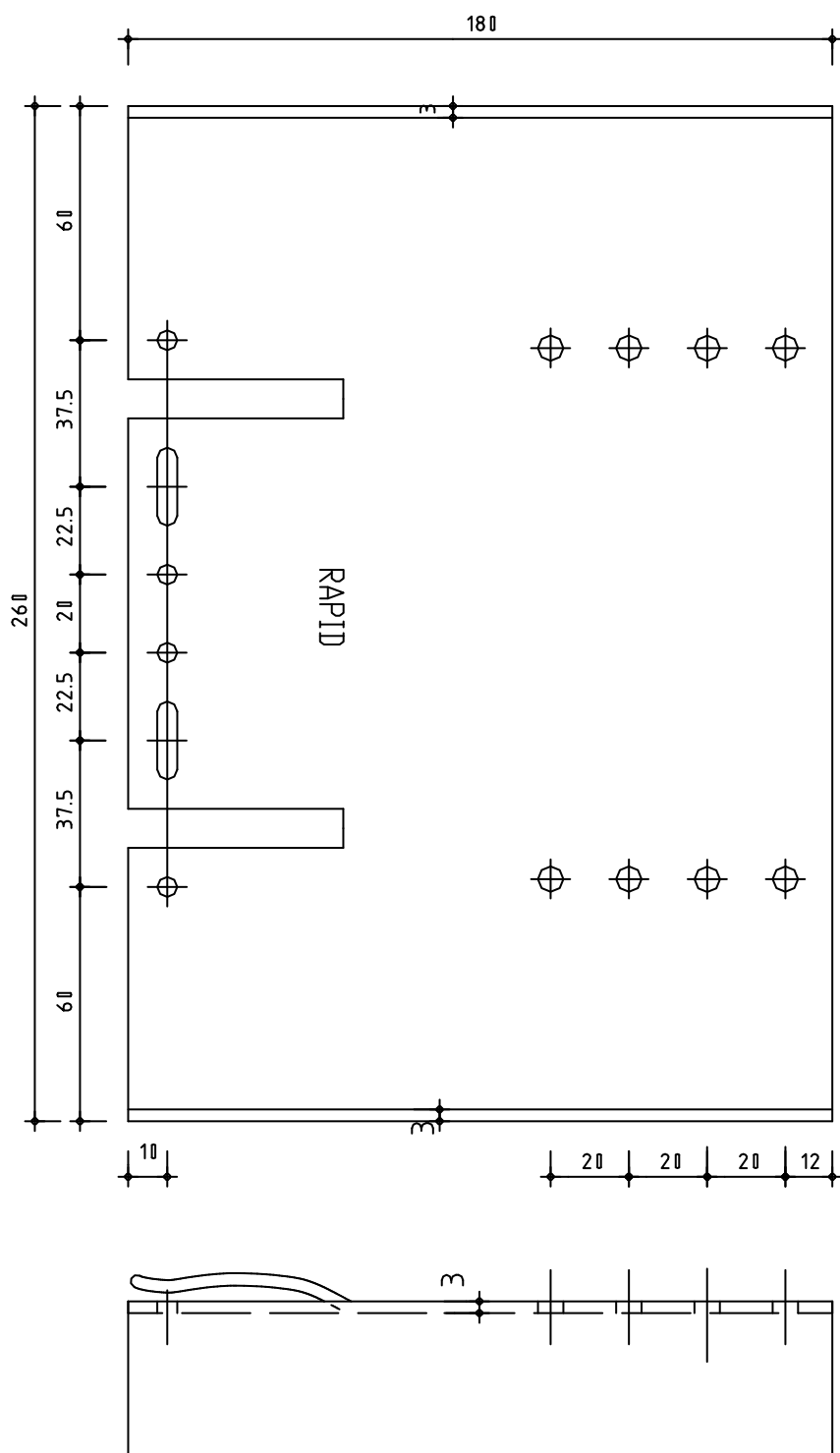


Figure A5 – Rallonge pour étrier NFT 240 mm

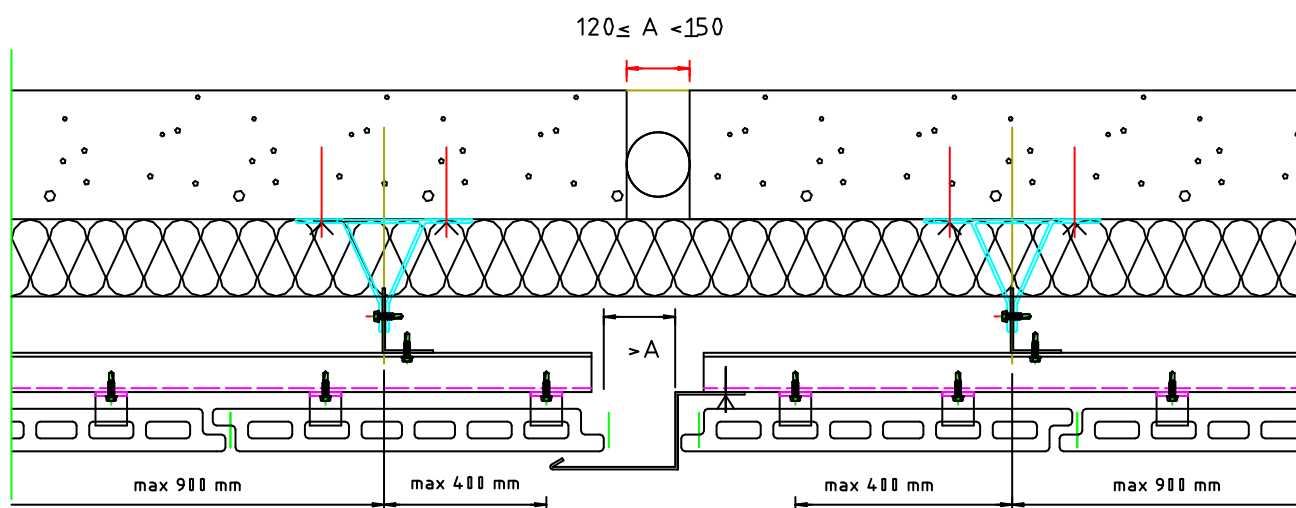


Figure A6 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm (Coupe horizontale)

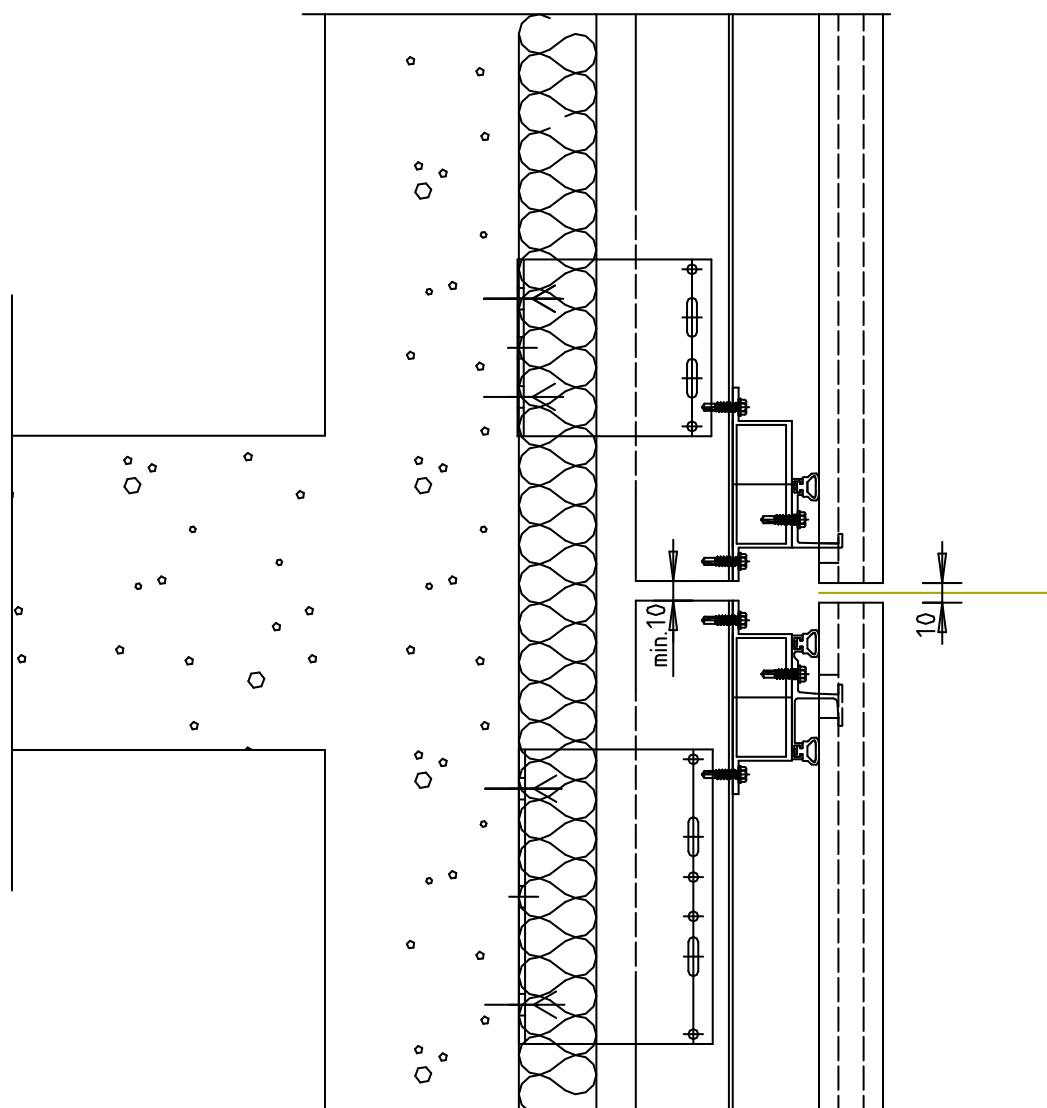


Figure A7 – Joint de fractionnement au droit de chaque plancher (coupe verticale)