

Avis Technique 2/09-1382

Bardage rapporté
Built-up cladding
Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung

Cassettes métalliques avec revêtement en résine

Stone Alu

Titulaire : Stone alu Group
ZA du Moulin Blanc
85 rue du Champ des oiseaux
FR-59230 Saint Amand les eaux

Tél. : 03 27 45 10 90
Fax : 03 27 45 10 91

Usine : Stone alu Group

Distributeur Stone alu Group

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 2 mars 2010

Le Groupe Spécialisé n°2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 20 octobre 2009, le système de bardage rapporté STONE ALU, présenté par la société STONE ALU GROUP. Il a formulé, sur ce système, l'Avis ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

Le système Stone Alu est un bardage rapporté constitué de cassettes en aluminium revêtu d'une résine chargée, sans fixation apparente.

Il se caractérise par une succession des éléments qui s'emboîtent les uns dans les autres, sur une ossature (métallique ou bois) solidarisée au gros œuvre.

Caractéristiques générales

- Format maximal (L x H) : 2 800 x 1 300 mm,
- Epaisseur nominale : de 20/10^{ème} à 30/10^{ème} mm,
- Pose en disposition horizontale,
- Aspect lisse.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Mise en œuvre sur supports plans verticaux, aveugles ou comportant des baies, en béton plein ou en maçonnerie d'éléments enduite (par l'intérieur ou par l'extérieur), neufs ou déjà en service, situées en étage pour la pose standard et en rez-de-chaussée (classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302).

Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions, sous vent normal de valeurs admissibles maximales données au paragraphe 9.2 du Dossier Technique.

Le domaine d'emploi est limité à la zone « zéro » au sens du décret n°91-461 du 14 mai 1991.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, 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 accepté.

Sécurité au feu

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes:

- Le classement de réaction au feu des cassettes : M1
- La masse combustible de l'ossature secondaire en bois correspond à la masse de l'ossature exprimée en kg/m², que l'on multiplie par 17 pour l'exprimer en mégajoules/m².

Isolation acoustique

L'isolation acoustique n'a pas été évaluée.

Sécurité en cas de séisme (cf. § 2.2.1)

L'utilisation en zone sismique du procédé n'a pas été évaluée.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales de la réglementation en vigueur, applicable aux constructions neuves.

La satisfaction aux exigences est à justifier au cas par cas.

Éléments de calcul thermique

Les éléments de calcul thermique sont donnés en annexe 5 du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316* de Janvier-Février 2001 et son modificatif 3422) et en annexe 4 du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité » (*Cahier du CSTB 3194* de Janvier-février 2000).

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par le recouvrement des lames, compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Appliqué aux murs en maçonnerie d'éléments ou en béton, le système permet de réaliser des murs de type III au sens du DTU 20.1 - Annexe Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site et de type III au sens du DTU 23.1- Annexe Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII, au sens des "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 II et IV de ce document.

Informations utiles complémentaires

Le remplacement d'un élément accidenté nécessite le démontage des éléments situés au dessus.

Les cassettes sont sensibles aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/3J et 1 kg/10J) sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étage et en rez-de-chaussée ne dégrade pas les performances mécaniques des cassettes.

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", le système est classé :

$$r_2 \quad e_4 \quad V^* \quad E_3 \quad T_4 \quad I_3 \quad R_4$$

* Cf. § 9.2 du Dossier Technique.

2.2.2 Durabilité - entretien

Les composants du système : cassettes aluminium, pattes de renfort, vis de fixations en acier inoxydable, ossature bois, acier ou aluminium, sont compatibles entre eux. D'après les résultats expérimentaux et les références réalisées depuis plus de 15 ans, il apparaît que le revêtement présente une bonne tenue dans les différentes atmosphères extérieures.

En conséquence, la durabilité de ce bardage peut être estimée comme équivalente à celle des bardages métalliques traditionnels, et ce, sans autre entretien qu'un lavage.

La durabilité du gros œuvre support est améliorée par la présence de ce revêtement rapporté, notamment lorsqu'il est associé à une isolation.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des cassettes relève de techniques connues de profilage. Compte tenu de la relative simplicité de ces techniques et des contrôles y afférents, cette fabrication ne comporte pas de risque particulier en matière de constance de qualité.

2.2.4 Fourniture

La commercialisation effectuée par la société STONE ALU GROUP porte sur la fourniture des cassettes, des accessoires et éventuellement de l'ossature en acier et aluminium.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

2.2.5 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des lames et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La société STONE ALU GROUP apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique sur chantier.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.3.1 Conditions de conception

Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois support de ce bardage rapporté ainsi que celle de l'isolation thermique associée doivent être conformes aux spécifications du document « Règles de

conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316* de Janvier-Février 2001 et son modificatif 3422), renforcées par celles ci-après :

- La co-planéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents, avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 2 du *Cahier du CSTB 3316*, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale de 3 mm.
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18 % (en poids) au moment de la mise en œuvre.

Ossature métallique

La conception et la mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité » (*Cahier du CSTB 3194* de Janvier-Février 2000), renforcées par celles, ci-après :

- La co-planéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents, avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Les équerres des montants devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 1 du *Cahier du CSTB 3194*, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale de 3 mm.

L'ossature métallique nécessite une note de calcul établie par l'entreprise de pose et visée par le titulaire.

Calepinage

Le « pontage » des jonctions entre montants successifs non éclissées de manière rigide est exclu.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Compatibilités électrochimiques

Afin de respecter les différentes compatibilités électrochimiques entre cassettes et ossature, il est à noter que :

- La mise en œuvre des lames STONE ALU en alliage d'aluminium se fait sur une ossature aluminium ou acier galvanisé conforme au *Cahier du CSTB 3194*.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système STONE ALU dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2012.

Pour le Groupe Spécialisé n°2

Le Président

M. KRIMM

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce procédé relève de la procédure d'Avis Technique du fait du revêtement spécifique à base de résine acrylique chargé de silice.

Bien que le procédé supporte les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q4 définie dans la norme P08-302, l'utilisation en rez-de-chaussée provoquera des marques et empreintes ne mettant en cause que l'aspect esthétique de la façade.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2

M. COSSAVELLA

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le procédé STONE ALU est un système de bardage rapporté à base de cassettes en aluminium recouvert d'une substance donnant l'aspect, pierre blanche. Maintenus à l'aide de vis auto foreuses sur un support d'appui vertical qui est lui-même fixé à la structure par des pattes de réglage (équerres).

Une isolation thermique est le plus souvent disposée sur la structure porteuse derrière et/ou entre support d'appui. Elle est ventilée par la lame d'air ménagée entre isolants et face arrière des plaques.

Des éléments de modénatures de façades sont recouverts à l'aide de cette même substance pour réaliser des accessoires décoratifs (frontons, corniches...).

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des cassettes et des accessoires en STONE

- Aluminium brut
- Résine acrylique (400 à 700 g/m²)
- Liant organique
- Un complexe de silice (300 à 600 g/m²)
- Pigments

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Patte de réglage (équerre)
- Support d'appui et support d'appui intermédiaire

2.21 Montage sur ossature bois

- Ossature conforme aux prescriptions du cahier du CSTB n° 3316 «Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique - Règles générales de conception et de mise en œuvre » et ses modificatifs.
- Visserie en acier inoxydable austénitique pour fixation des cassettes.

2.22 Montage sur ossature métallique

- Ossature conforme aux prescriptions du cahier CSTB n° 3194 «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 ou d'un constat de traditionalité », et de conception librement dilatable.
- Profilés verticaux en forme de L et de U
- Visserie en acier inoxydable pour fixation des cassettes.

3. Eléments

Le système STONE ALU est un système complet de bardage comprenant les cassettes de bardage rapporté, les composants d'ossature et les profilés d'habillage pour le traitement des points singuliers.

3.1 Cassettes

Les éléments de bardage sont composés d'aluminium nuance EN AW 5754, revêtue d'un complexe de silice et d'un liant à base de résines acryliques.

Ces éléments se déclinent selon de multiples formats et trois épaisseurs adaptées (20, 25 ou 30/10^{ème} mm).

Les cassettes présentent une dimension maximale (LxH) de 2 800 x 1 300mm avec 2 raidisseurs soudés tous les 433mm. Ces raidisseurs en aluminium ont une épaisseur de 25/10^{ème} mm.

La largeur des joints creux à l'horizontal comme à la verticale est de 25mm. Les cassettes peuvent être également montées bord à bord (5 mm).

La saillie minimale d'une cassette est de 36mm.

3.2 Eléments de modénature

Des éléments de modénatures s'intégrant au bardage peuvent être proposés. Ils sont composés de la même matière (STONE) que les cassettes.

Suivant leur forme et leur départ, ces éléments architectoniques se fixent à l'aide des pattes équerres en acier galvanisé et des supports d'appui comme les cassettes ou nécessitent des fixations spécifiques complémentaires reliées directement au gros œuvre.

La liste des profils de modénatures représentés dans la nomenclature n'est pas limitative, d'autres profils peuvent être proposés ou étudiés.

3.3 Ossature bois-Isolation

Les composants de l'ossature et de l'isolant seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier CSTB n° 3316 et ses modificatifs n° 3422 et 3585-V2). La largeur minimale des montants est de 50 mm.

3.4 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature sera effectuée conformément aux prescriptions du cahier CSTB n° 3194 et son modificatif 3586-V2 «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 ou d'un constat de traditionalité ».

L'ossature sera de conception librement dilatable. Elle est située en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Les profilés sont en forme de L et de U dont la largeur de l'aile d'appui est de 60 mm minimum.

3.5 Système de fixation

Il s'agit d'une patte de fixation composée de 2 éléments:

- Une patte de réglage (équerre) en tôle d'acier d'épaisseur minimale 20/10^{ème} mm galvanisée au moins Z275,
- Un support d'appui en acier d'épaisseur 20/10^{ème} mm galvanisé au moins Z275 maintenue sur l'équerre par un boulon/écrou TRCC 8/20 zingué muni d'une rondelle anti-desserrement.

4. Caractéristiques générales

- Poids au m² :
 - En 20/10^{ème} mm : 7,60 kg/m²
 - En 25/10^{ème} mm : 9,60 kg/m²
 - En 30/10^{ème} mm : 11,50 kg/m²
- Tolérances
 - Côtes : + ou - 1 mm
 - Epaisseur : + 0,5 mm
 - Equerrage : < 1 mm
 - Planéité : < 1,5 mm
- Pose : Disposition horizontale des éléments
- Aspect : Granulométrie F26 / F28
- Epaisseur du revêtement : 0,3 ± 0,1 mm
- Coloris :
 - un coloris naturel
 - La palette de coloris est multiple, elle est obtenue avec des pigments organiques mélangés au complexe résine.
 - Pour le coloris naturel, des nuances d'aspect sont possibles.

5. Fabrication

La finition des éléments de bardage et des éléments de modénatures en STONE est effectuée par la société STONE ALU GROUP, dans son usine de St AMAND-LES-EAUX.

Les profilés d'habillage aluminium ou acier galvanisé peuvent être fournis par la société STONE ALU GROUP.

La fabrication est effectuée industriellement selon les postes ci-après :

- Réception des matières premières
- Traçage et découpage
- Pliage
- Soudure, raidisseur et éclisses
- Ponçage de finition avant traitement
- Traitement chimique de surface par immersion suivi d'un séchage
- Une couche de primaire d'accrochage à base de liants acryliques

- Une couche de finition acrylique à base de pigments minéraux ou organiques
- Une projection de grains minéraux fins ou moyens
- Polymérisation du revêtement par séchage
- Conditionnement

6. Organisation des contrôles

Les principaux contrôles effectués sont énoncés ci-après.

6.1 Contrôles sur les matières premières

- Conformité des bons de livraison par rapport aux fiches de contrôle qualité
- Viscosité de la résine

6.2 Contrôles en cours de fabrication

Contrôle en continu du dosage des constituants (liant, pigment...)

6.3 Contrôles sur produits finis

- Aspect, contrôle visuel (1 pièce sur 5)
- Contrôles dimensionnels (1 pièce sur 5)
- Contrôle visuel des soudures (1 pièce sur 5)
- Vérification de la résistance mécanique en flexion 3 appuis (charge de 200 daN) sur 2 appuis (entraxe 1800 mm) sur une cassette entière (1 par lot de fabrication) : flèche \leq 8 mm.

7. Fourniture

La société STONE ALU GROUP assure la fourniture du système complet, à savoir, les cassettes, les profilés d'accrochage aluminium ou acier galvanisé, les éléments de modénatures et les profilés d'habillage.

Les chevilles et la visserie de fixations peuvent être fournies par la société STONE ALU GROUP.

8. Identification

Sur l'étiquette agrafée à chaque palette sont indiquées les informations suivantes :

- Dimension des cassettes avec repérage suivant calepinage
- Coloris et le type de finition
- Date de fabrication
- Recommandations de transport, stockage et mise en œuvre

9. Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être effectuée conformément:

- Soit aux prescriptions du document «Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique» (Cahier CSTB n° 3316 et ses modificatifs).
- Soit aux prescriptions du document « Règle 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 ou d'un constat de traditionalité » (Cahier 3194 et ses modificatifs).

9.1 Assistance technique

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose spécialisées auxquelles la société STONE ALU GROUP apporte à leur demande, une assistance technique.

9.2 Domaine d'emploi

Le procédé de bardage STONE ALU est applicable sur des parois planes et verticales en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies. Le procédé est utilisable en étage et en rez-de-chaussée.

Le tableau ci-dessous détermine en fonction de la hauteur des cassettes et de leurs entraxes de fixation, les valeurs de pressions, dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa.

Entraxe des montants	Hauteur des cassettes	Pression et dépression admissible sous vent normal	Epaisseur (mm)
650 mm	300 mm	1 790 Pa	20/10°
	800 mm	1 165 Pa	
	1 300 mm	470 Pa	

Le *tableau 1* en fin de dossier donne le domaine d'emploi selon les atmosphères extérieures.

9.3 Principes généraux de pose

La mise en œuvre du procédé de bardage STONE nécessite l'établissement d'un plan de calepinage préalable.

Pour chaque opération, les chevrons ou profilés d'ossature, les pattes équerres et les organes de fixation doivent être dimensionnés préalablement à l'exécution en fonction des efforts sollicités: charges permanentes et actions du vent définies.

9.3.1 Pose sur ossature bois

Le procédé se met en œuvre sur une ossature réglée plane, constituée d'un réseau vertical de chevrons bois conformément aux prescriptions du cahier du CSTB n° 3316 et ses modificatifs.

Ossature bois isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique. Règles générales de conception et de mise en œuvre.

L'ossature comportera des chevrons de largeur vue minimale 43 mm

Les cassettes de bardage rapporté sont directement fixées sur le bois par des vis inox 6,3 x 50 mm à tête plate, qui présente un P_k , obtenu selon la norme NF P 30-310, d'au moins 220 daN. L'entraxe maximal des montants est de 650 mm.

9.3.2 Pose sur ossature métallique

Le procédé se met en œuvre sur une ossature réglée plane constituée d'un réseau vertical de profilés conformément aux prescriptions du cahier du CSTB n° 3194 «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 ou d'un constat de traditionalité» et de conception librement dilatable.

Les cassettes sont directement fixées sur le profilé en acier galvanisé ou aluminium à l'aide de vis auto-foreuse inox austénitique \varnothing 6.3x19mm à tête plate avec une rondelle d'étanchéité de 19mm, qui présente un P_k , obtenu selon la norme NF P 30-310, d'au moins 250 daN. L'entraxe maximal des montants est de 650 mm.

9.3.3 Pose de cassettes

Les cassettes avec joints creux sont insérées sur le support d'appui du bas en poussant légèrement vers le haut pour emboîter la partie basse.

Les cassettes sans joints creux sont insérées sur le support d'appui du haut en poussant légèrement vers le bas pour emboîter la partie basse.

La partie haute est fixée mécaniquement.

La partie inférieure de la cassette est emboîtée par un procédé de pliage de l'aluminium. La partie supérieure est fixée à l'aide de vis qui seront disposées dans les marques prévues à cet effet.

Dans le cas d'une ossature bois, la distance par rapport aux deux bords du chevron doit être d'au moins 20 mm soit 3 fois le diamètre de la vis.

Dans le cas d'une ossature métallique la distance de fixation des vis par rapport aux deux bords du support d'appui doit être d'au moins 15 mm.

La pose de la première rangée nécessite un soin particulier pour le réglage de son horizontalité, laquelle conditionne celle des rangées supérieures.

La pose s'effectue à l'avancement du bas vers le haut par rangées horizontales successives.

La liste des formats représentés n'est pas limitative d'autres formats peuvent être proposé ou étudiés, dans la limite du format maximal de pose (L x H) 2 800 x 1 300 mm.

Eléments corniches

La corniche est fixée par l'intermédiaire de deux lisses filantes (*fig. 9 et 10*).

La lisse filante inférieure sur laquelle vient s'emboîter la corniche et la lisse filante supérieure sur laquelle vient se fixer mécaniquement la corniche par l'intermédiaire de vis auto-foreuse \varnothing 6,3 x 19 mm inox austénitique, à tête plate avec rondelle d'étanchéité de 19mm.

Au dessus de chaque raidisseur, il y a une vis de fixation (tous les 750mm).

Un calage par entretoise des lisses filantes permet d'atténuer les différences de niveau du support.

Les corniches font l'objet d'une note de calcul établi par le titulaire au cas par cas, en tenant compte de l'annexe au Dossier Technique.

9.3.4 Points singuliers

Les cassettes d'angles et les cassettes d'arrêts permettent de traiter les points singuliers des façades tels que: angles, arrêt latéraux (*fig. 4*). La limite de dimension pour les éléments d'angle est de 1m x 0,5m.

Le mode de fixation est le même que les cassettes.

Encadrement de baies : il est possible de traiter les retours de tableaux, les retours de linteaux et les appuis de fenêtre en STONE, par des cassettes linteaux et par des cassettes tableaux ou des profilés.

Ils sont fixés par des vis directement sur le support et par l'intermédiaire d'épingles (fig. 17) qui sont elles mêmes vissées sur le support.

9.35 Ouvertures de ventilation

Des ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air sont prévues en arrêts haut et bas du bardage. Les orifices de ventilation sont conçus de telle sorte que la section des ouvertures par mètre linéaire de façade soit au moins égale à :

- 50 cm² pour une hauteur d'au plus 3m
- 65 cm² pour une hauteur de 3 à 6m
- 80 cm² pour une hauteur de 6 à 10m
- 100 cm² pour une hauteur de 10 à 18m

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

En partie haute, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple la couverture d'acrotère) formant larmier.

10. Entretien et remplacement

10.1 Entretien

Les éléments de bardage n'appellent pas d'entretien. En rénovation ils peuvent être nettoyés avec des produits appropriés (nettoyeur haute pression).

10.2 Remplacement

Par souci de reproduire toujours les mêmes éléments, l'entreprise STONE ALU GROUP archive les plans de fabrication concernant tous les chantiers réalisés.

De même les colorants utilisés sont référencés, ce qui permet toute reproduction à l'identique.

Deux possibilités :

- Une cassette est fabriquée avec un jeu pour l'emboîtement, celle-ci venant s'appliquer sur l'autre cassette par collage (Fig. 15),

- Pour remplacer une cassette accidentée, on peut fabriquer une cassette avec fixation mécanique apparente qui permet de démonter qu'une partie de la rangée (Cassette centrale fig. 16).

B. Résultats expérimentaux

Les essais ont notamment porté sur :

- Réaction au feu,
- La résistance à la dépression, au vent,
- Chargement ponctuel sur élément de corniche,
- L'appréciation de la durabilité (vieillesse, adhérence, quadrillage, dureté) : Rapport CSTB n° 34280 du 20 novembre 1992,
- Essai interne sur la tenue de la résine sur le produit (chaleur, nettoyeur haute pression).

C. Références

Le procédé est commercialisé depuis 1992.

Stone Alu Group a réalisé :

- De 1992 à 1994 : environ 2 000 m²/an,
- De 1994 à 2004 : environ 4 000 m²/an,
- De 2004 à 2008 : environ 6 000 m²/an,
- De 2008 à 2009 : environ 8 000 m²/an,

Tableau 1 – Domaine d'emploi des cassettes STONE ALU

Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine ⁽²⁾				Spéciale	
	Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bords de mer (<3 km) ⁽¹⁾	Mixte	Fort UV	Particulière
■	■	Δ	■	■	■	Δ	■	Δ

■ Revêtement adapté
 Δ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du titulaire
 × Revêtement non adapté
⁽¹⁾ A l'exception du front de mer où le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du titulaire
⁽²⁾ En atmosphère marine, l'ossature est en profilés aluminium

ANNEXE

DIMENSIONNEMENT DES CORNICHES VIS-A-VIS DES EFFORTS DE VENT

Les efforts de vent et de neige agissant sur le procédé de corniche sont déterminés conformément aux Règles NV 65 modifiées (février 2009).

Justification des raidisseurs de la corniche

- Flèche inférieure au $1/100^{\text{ème}}$ de la longueur du raidisseur sous charges normales de vent et de neige cumulées,
- Contrainte inférieure à 80 MPa sous charges normales de vent et de neige cumulées,
- Effort ponctuel de 100 kg en extrémité.

Justification de l'assemblage corniche-lisse haute

- Effort de cisaillement sous charges normales de vent et de neige cumulées, inférieur à la valeur caractéristique P_K de la vis de fixation, obtenue selon la norme NF P 30-316 avec les épaisseurs et natures de tôles du procédé, divisée par un coefficient de sécurité pris égal à 3,0.

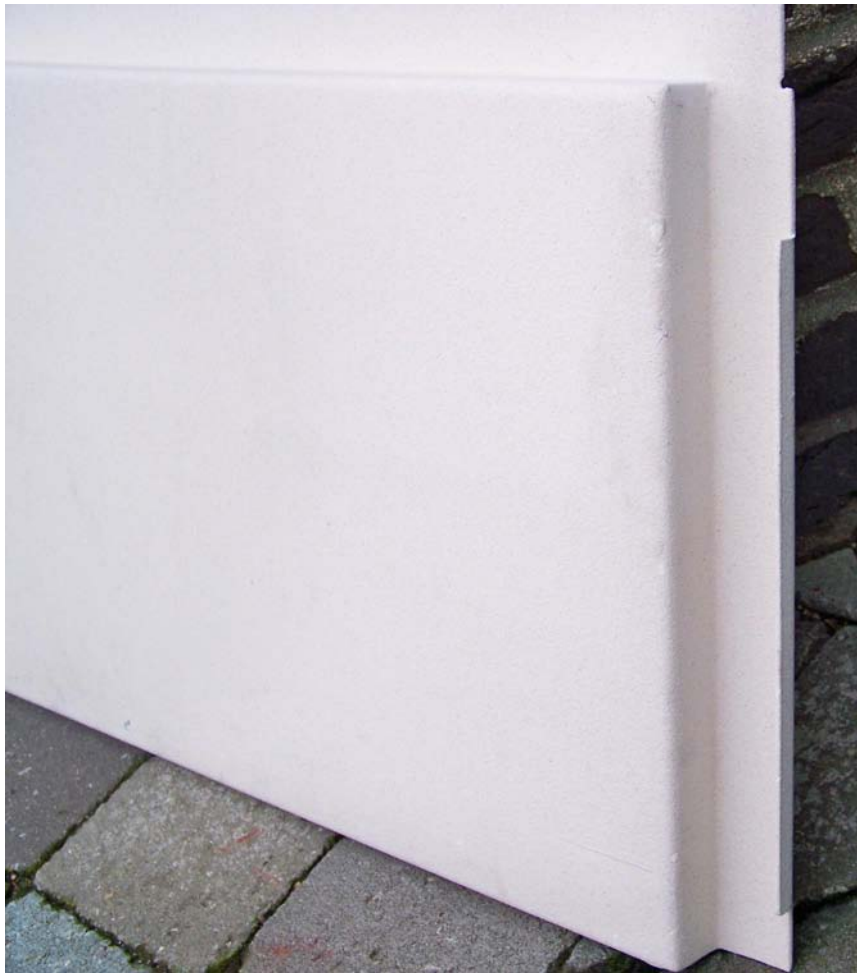
Justification de l'assemblage corniche-lisse haute

- Effort de traction sous charge normale de vent, inférieur à 170 daN par mètre d'emboîtement.

Justification de l'assemblage de la lisse au mur support

- Efforts de traction et de cisaillement sous charges extrêmes de vent et neige cumulées, inférieurs aux valeurs de résistance et de coefficient de sécurité données dans l'Agrément Technique Européen de la cheville.

Tableaux et figures du Dossier Technique



Cassette STONE ALU

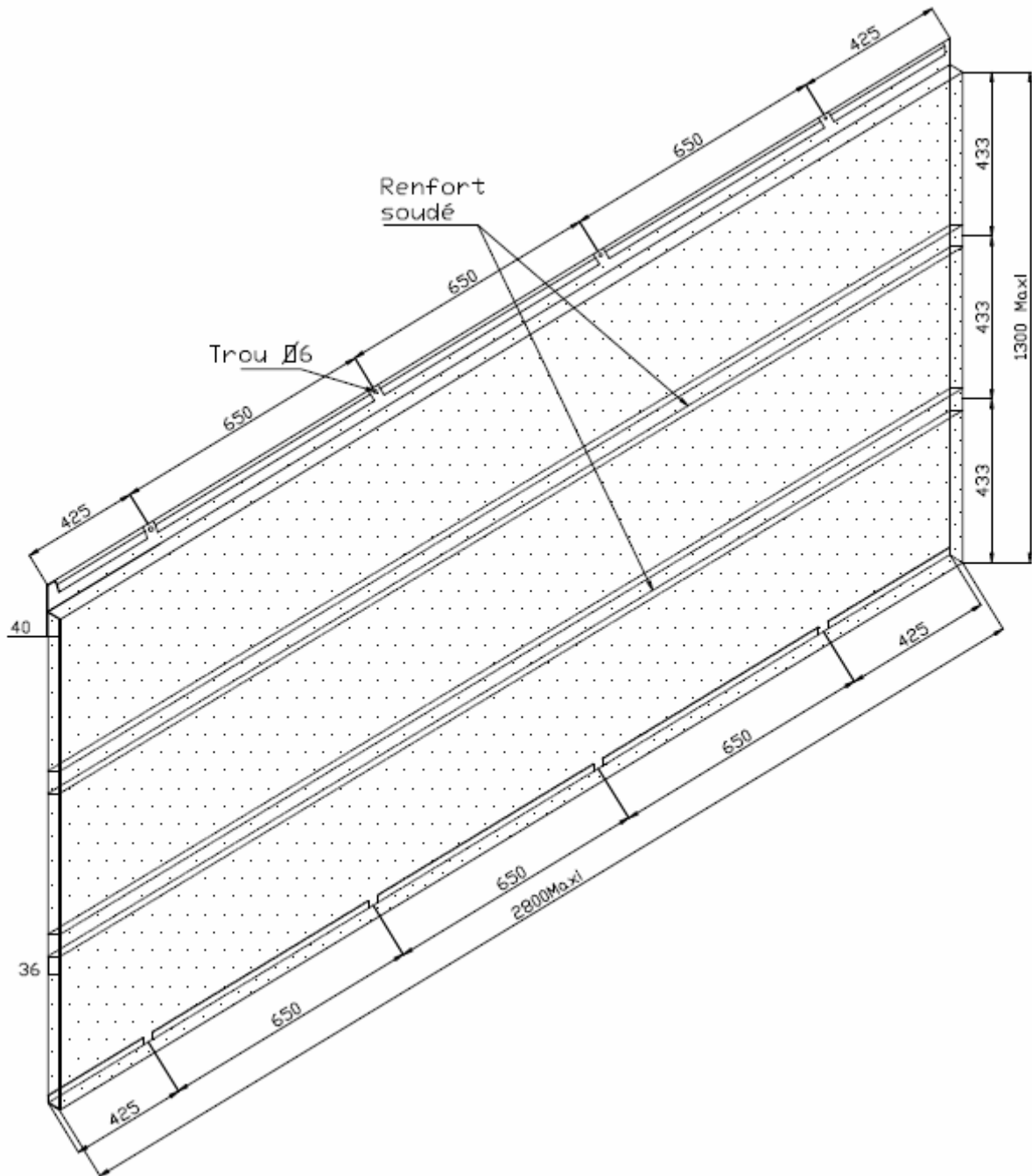


Figure 1 - Cassettes STONE ALU de hauteur maxi 1 300 mm (2 raidisseurs)

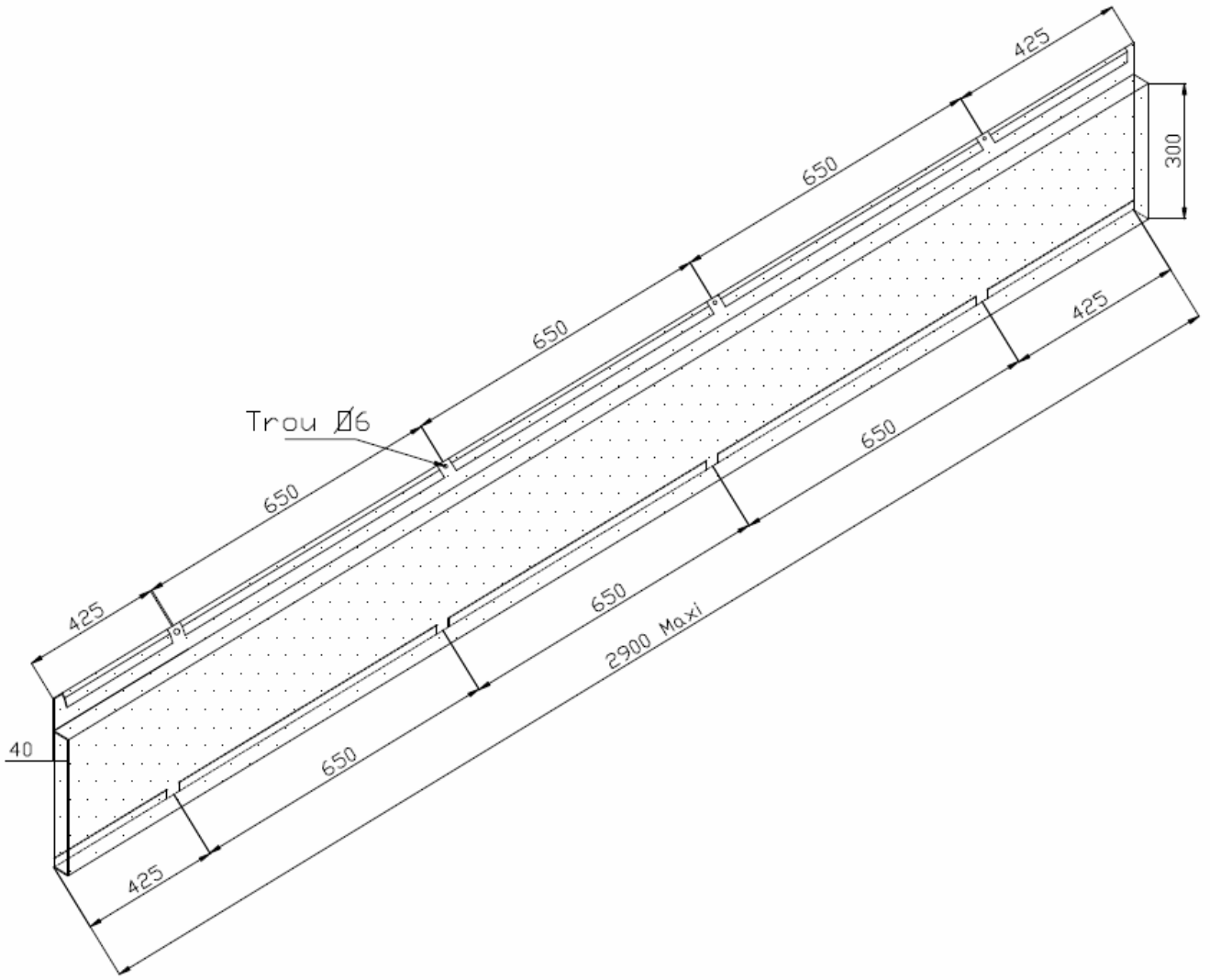


Figure 3 - Cassettes STONE ALU de hauteur 300 mm

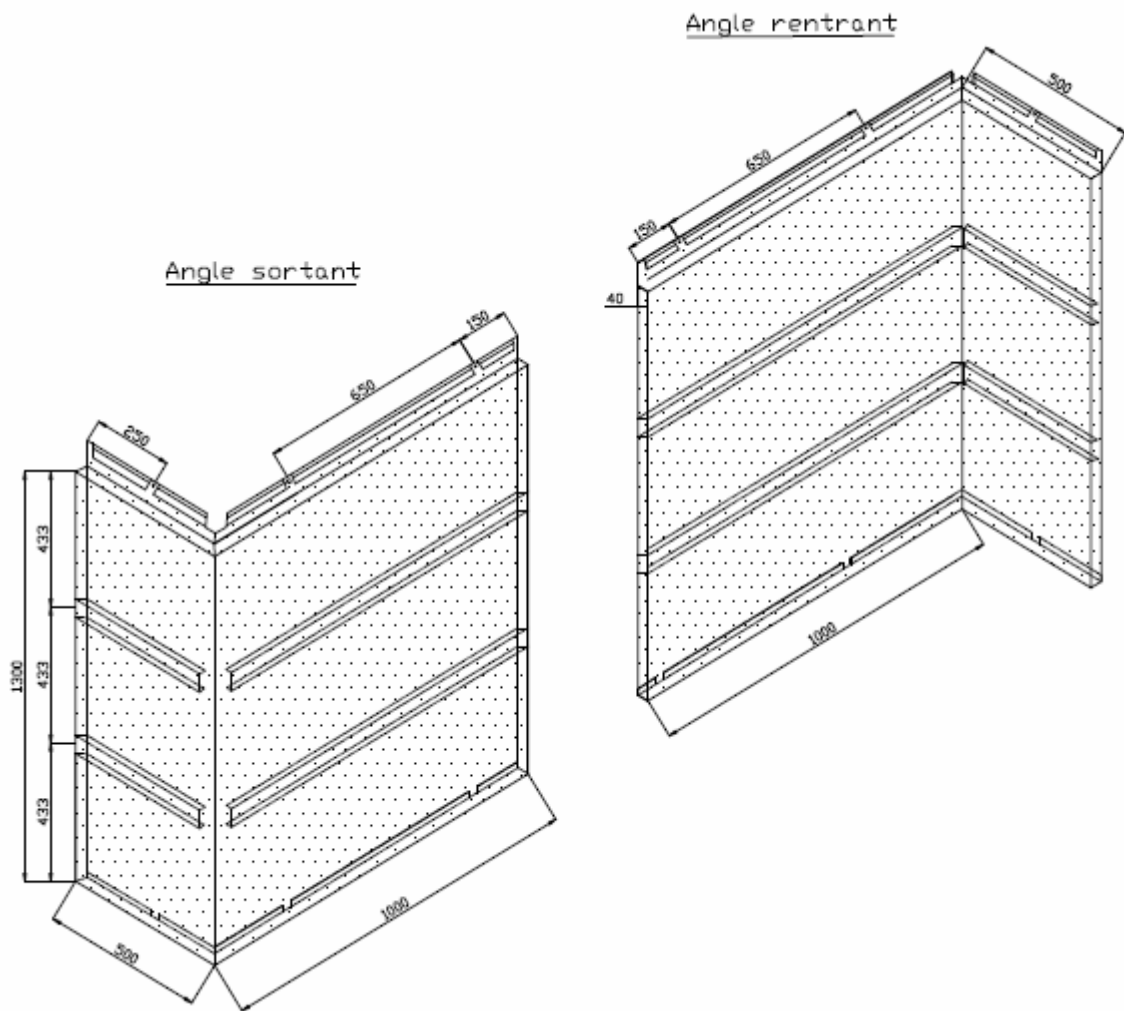


Figure 4 - Cassettes d'angles STONE ALU

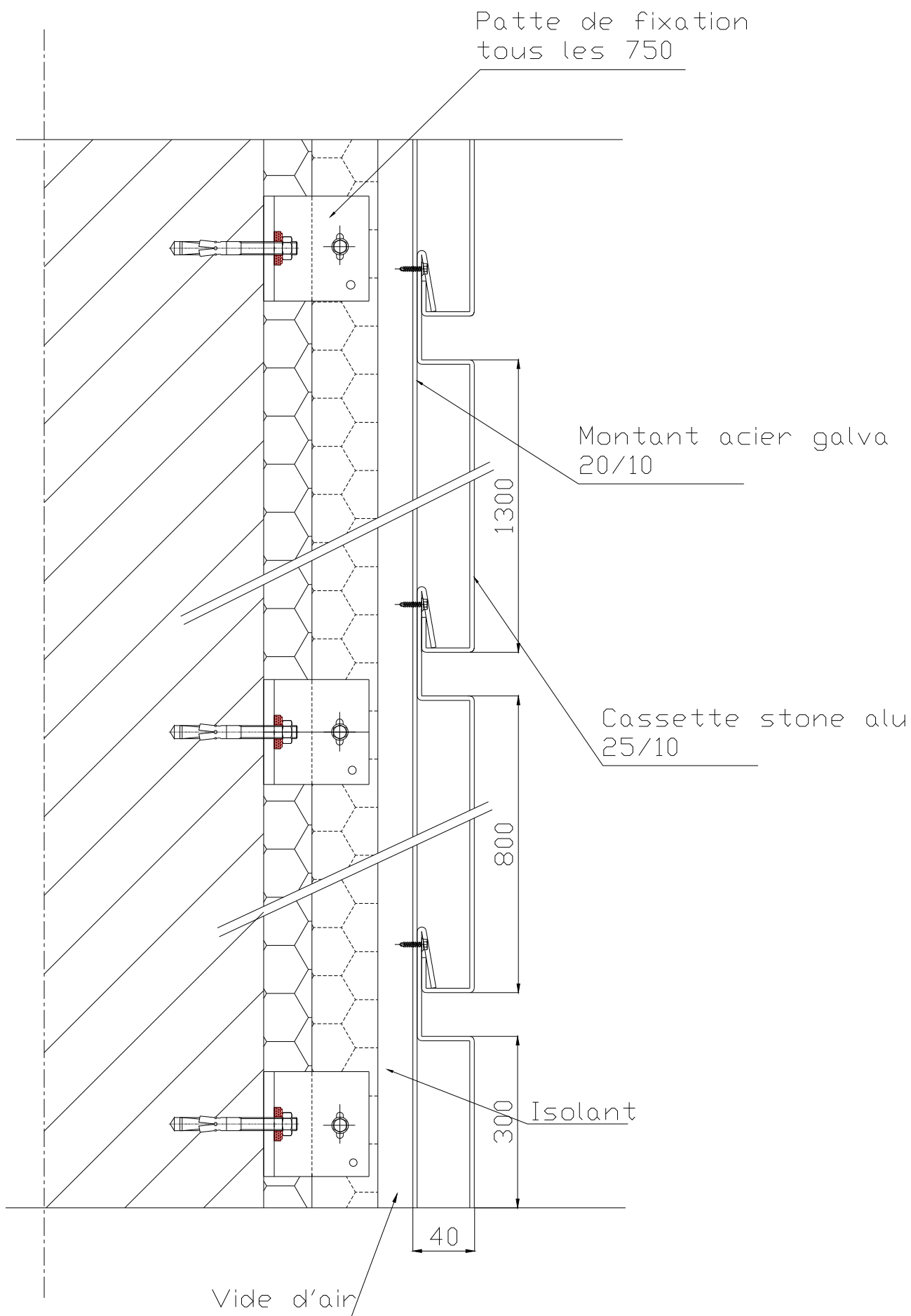
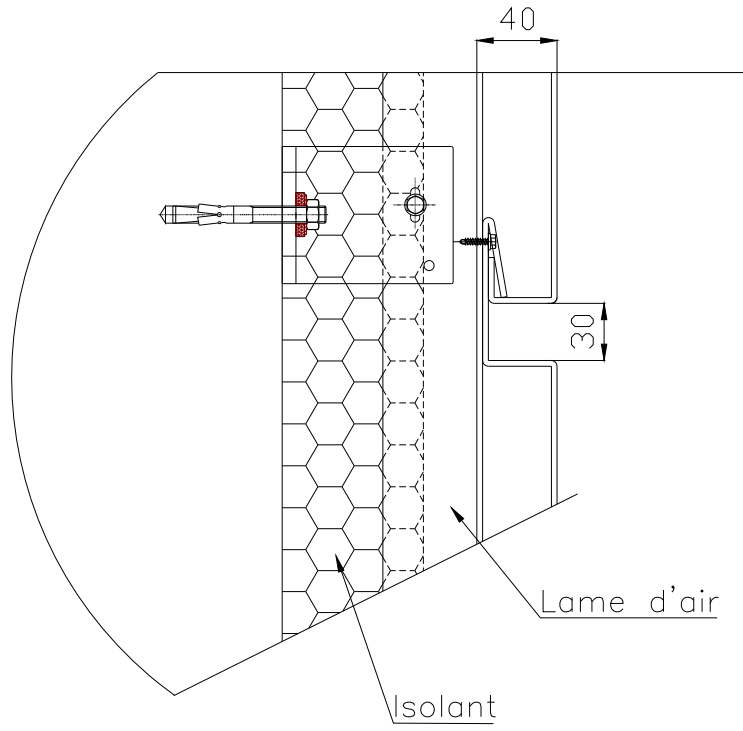
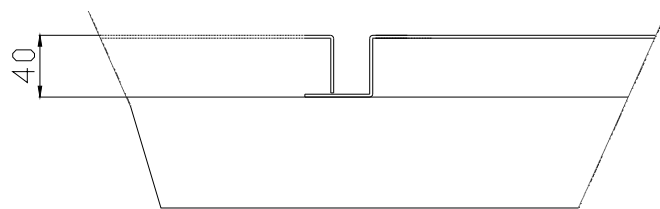


Figure 5 – Principe de mise en œuvre



COUPE HORIZONTALE
Joints creux



COUPE HORIZONTALE
Joints bord/bord

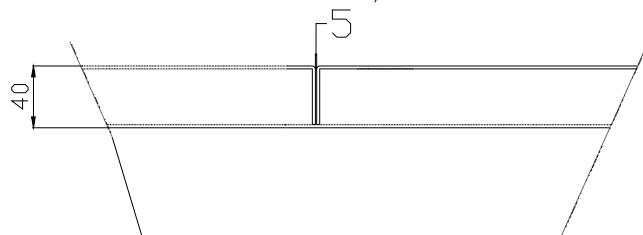


Figure 6 – Joints entre cassettes STONE ALU

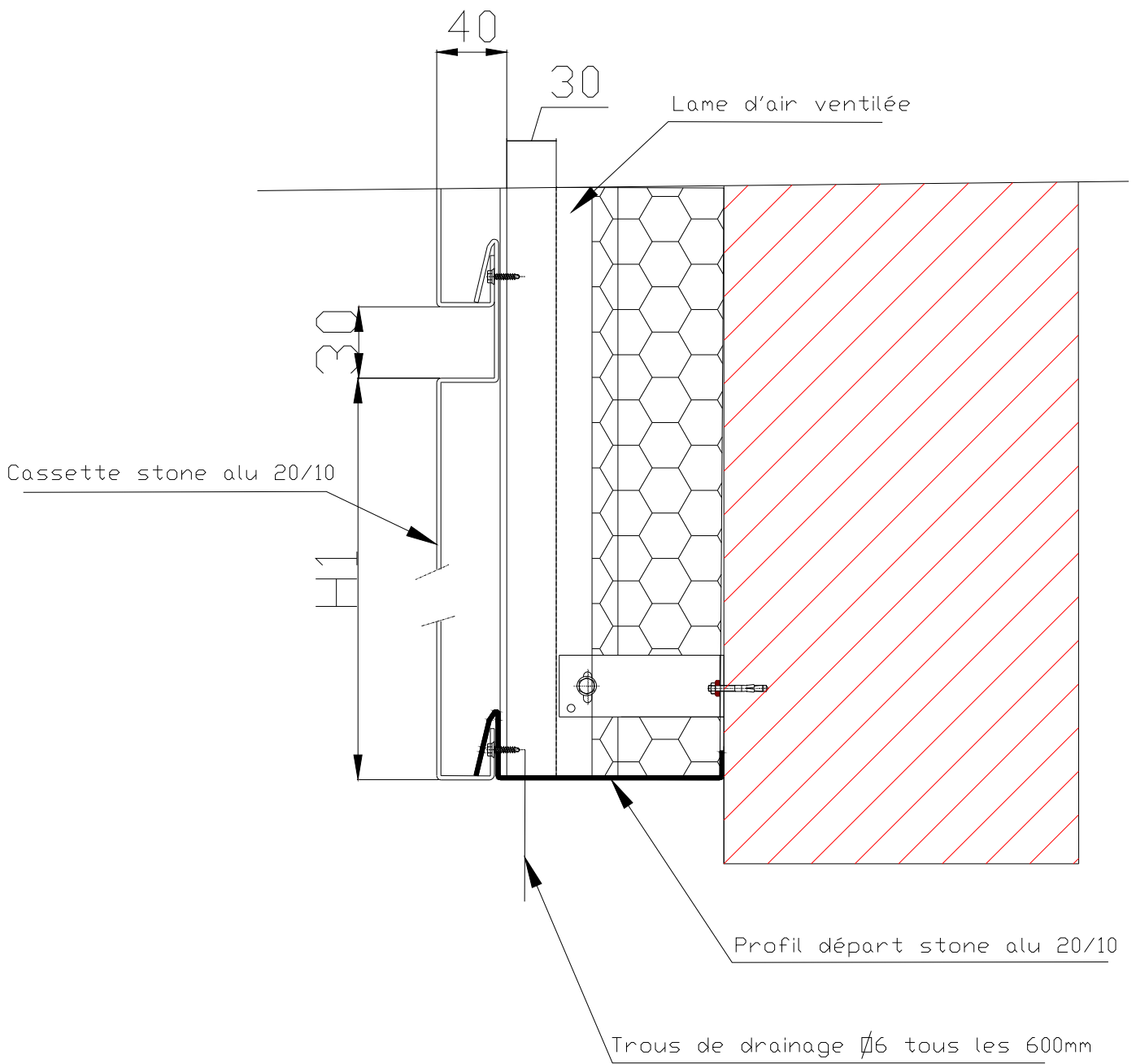


Figure 7 - Départ

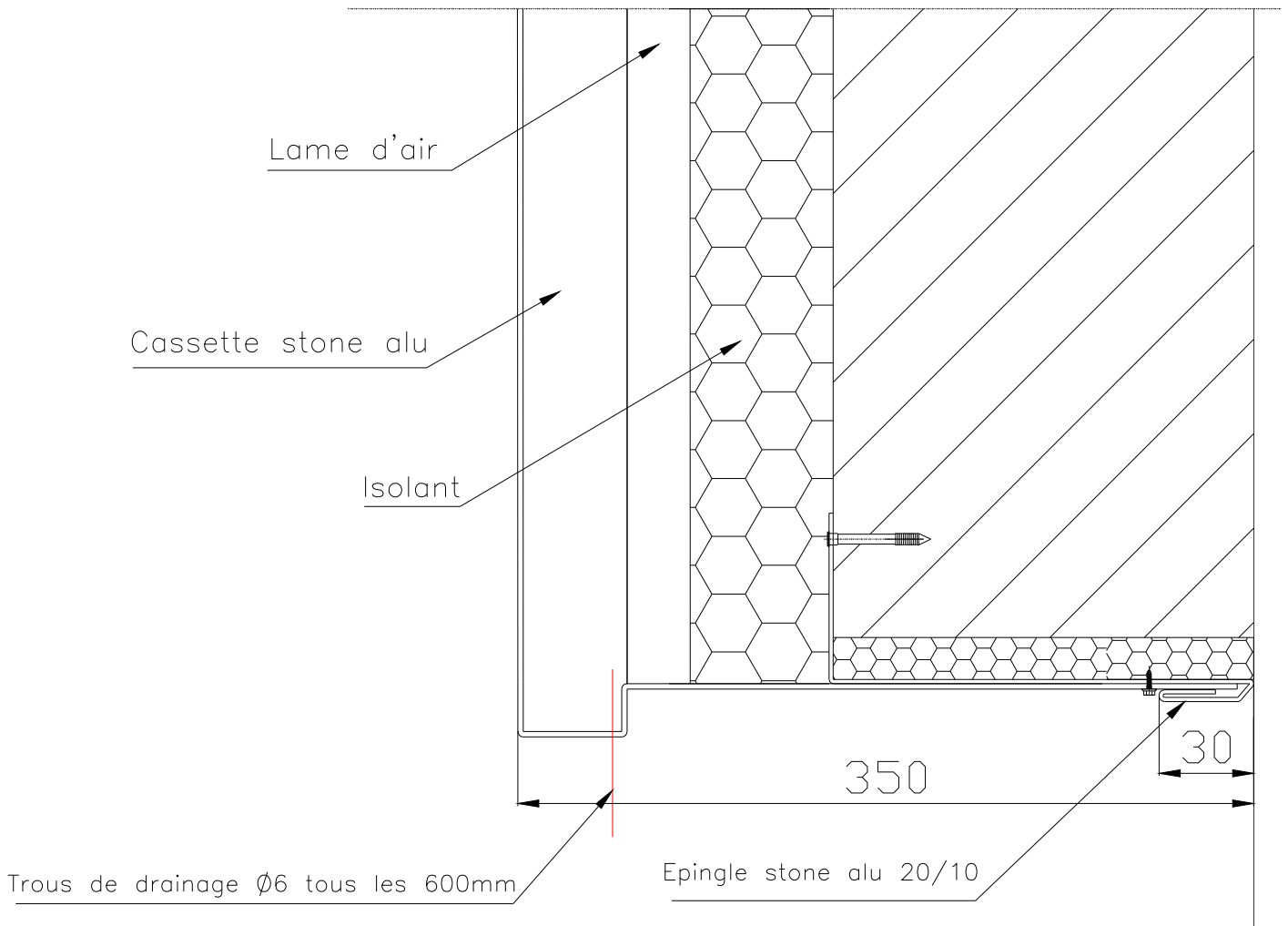


Figure 8 – Détail linteau de baie

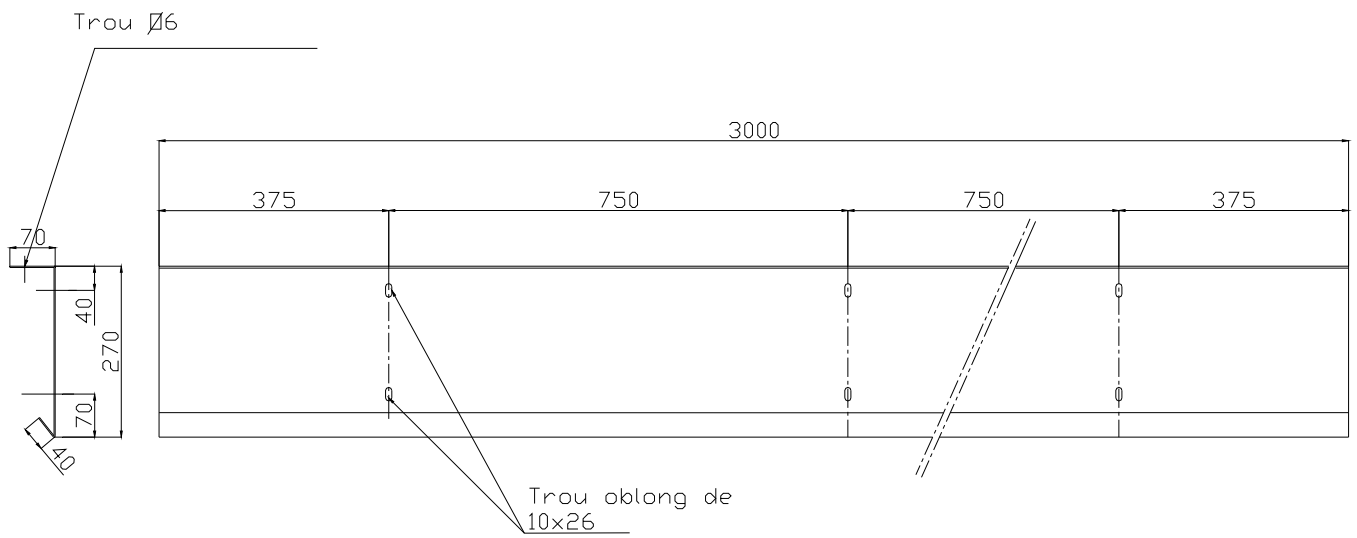


Figure 9 – Lisse filante acier galva 20/10^{ème} mm

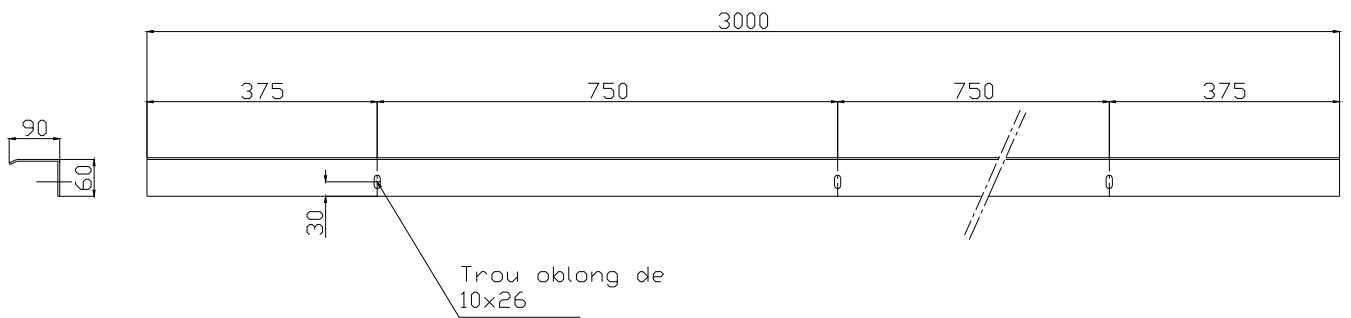


Figure 10 – Lisse filante acier galva 20/10^{ème} mm

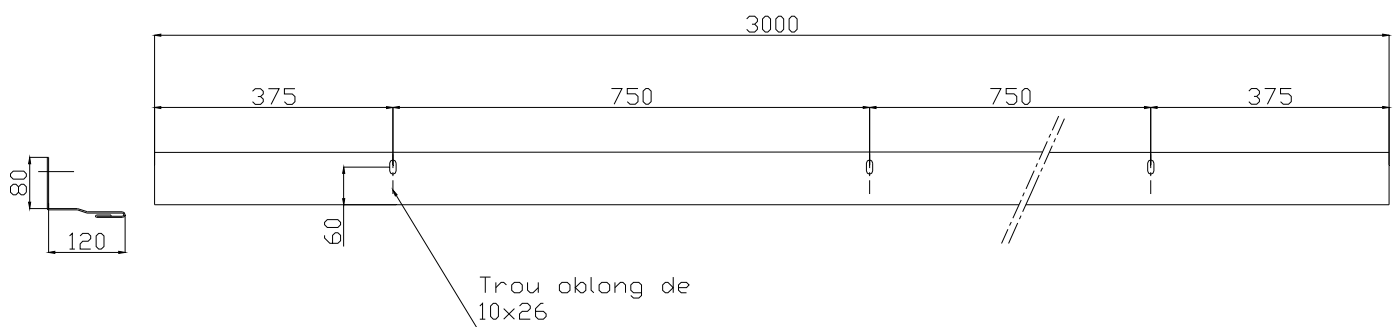


Figure 11 – Epingle stone alu 20/10^{ème} mm

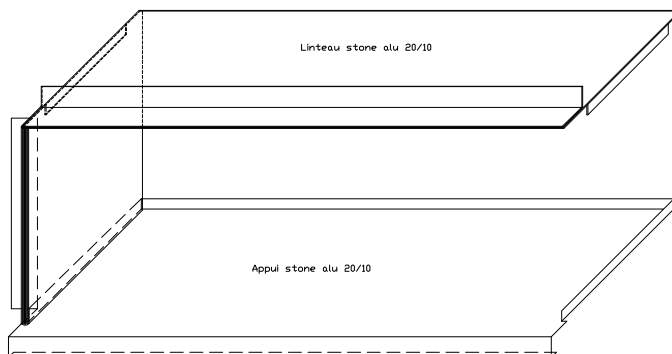
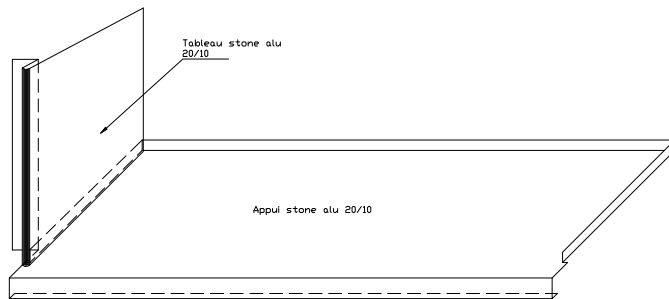
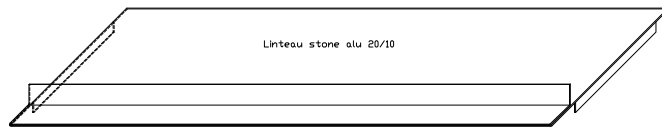
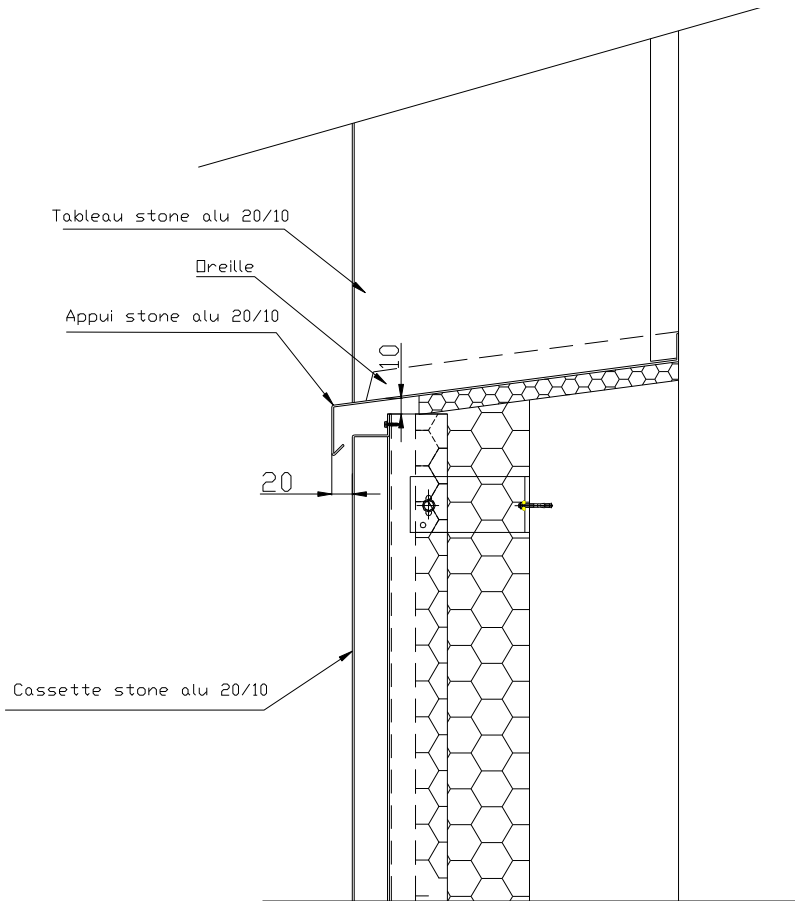


Figure 12 – Détail appui de baie

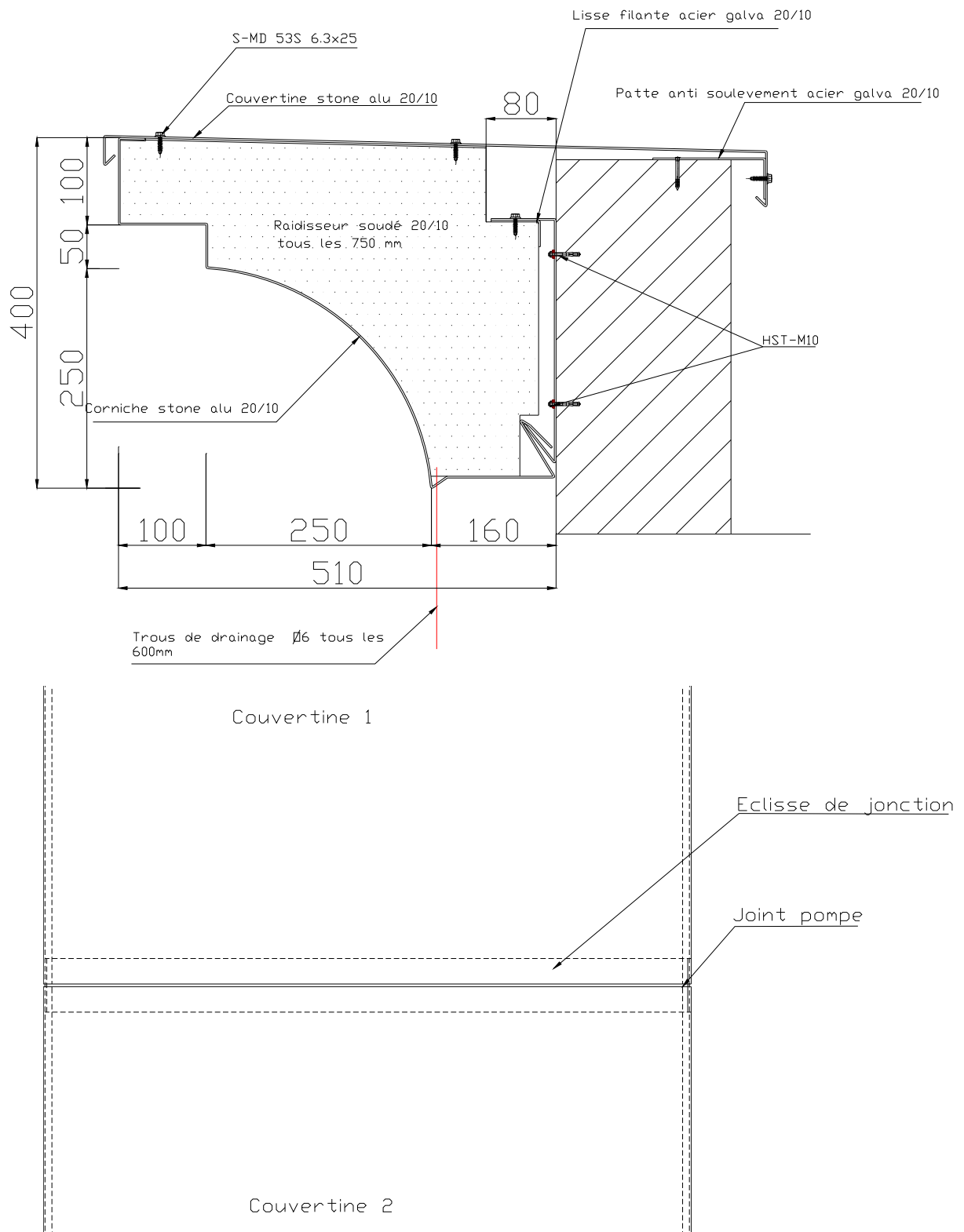


Figure 13 – Détail corniche Stone Alu

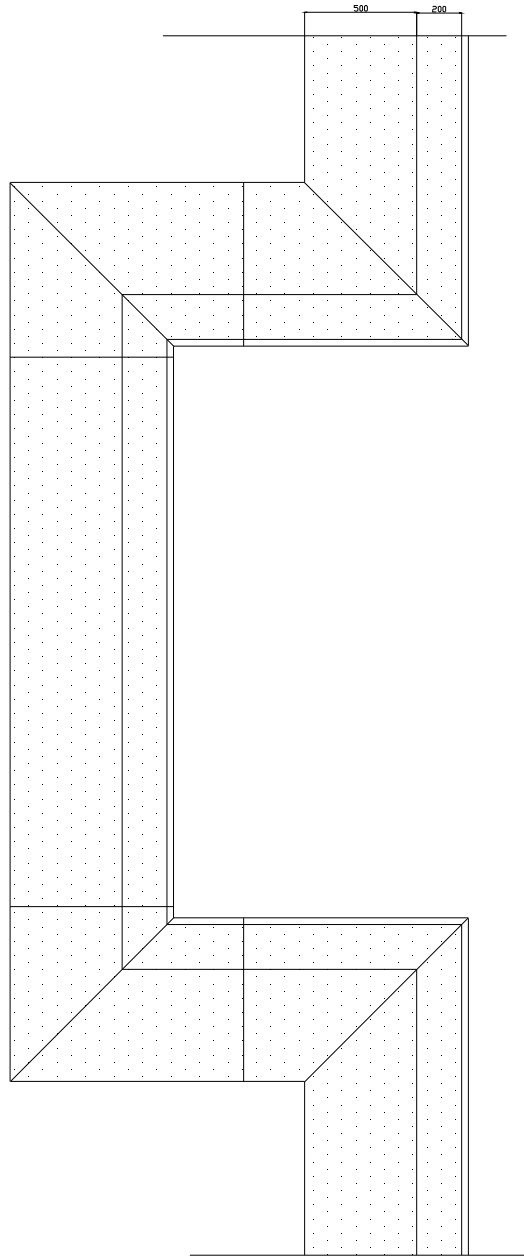


Figure 14 – Corniche d'angle STONE ALU

Habillage des
cassettes
endommagées

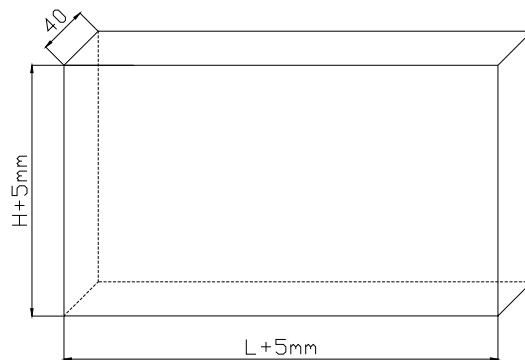


Figure 15 – Réparation de cassettes endommagées par habillage collé

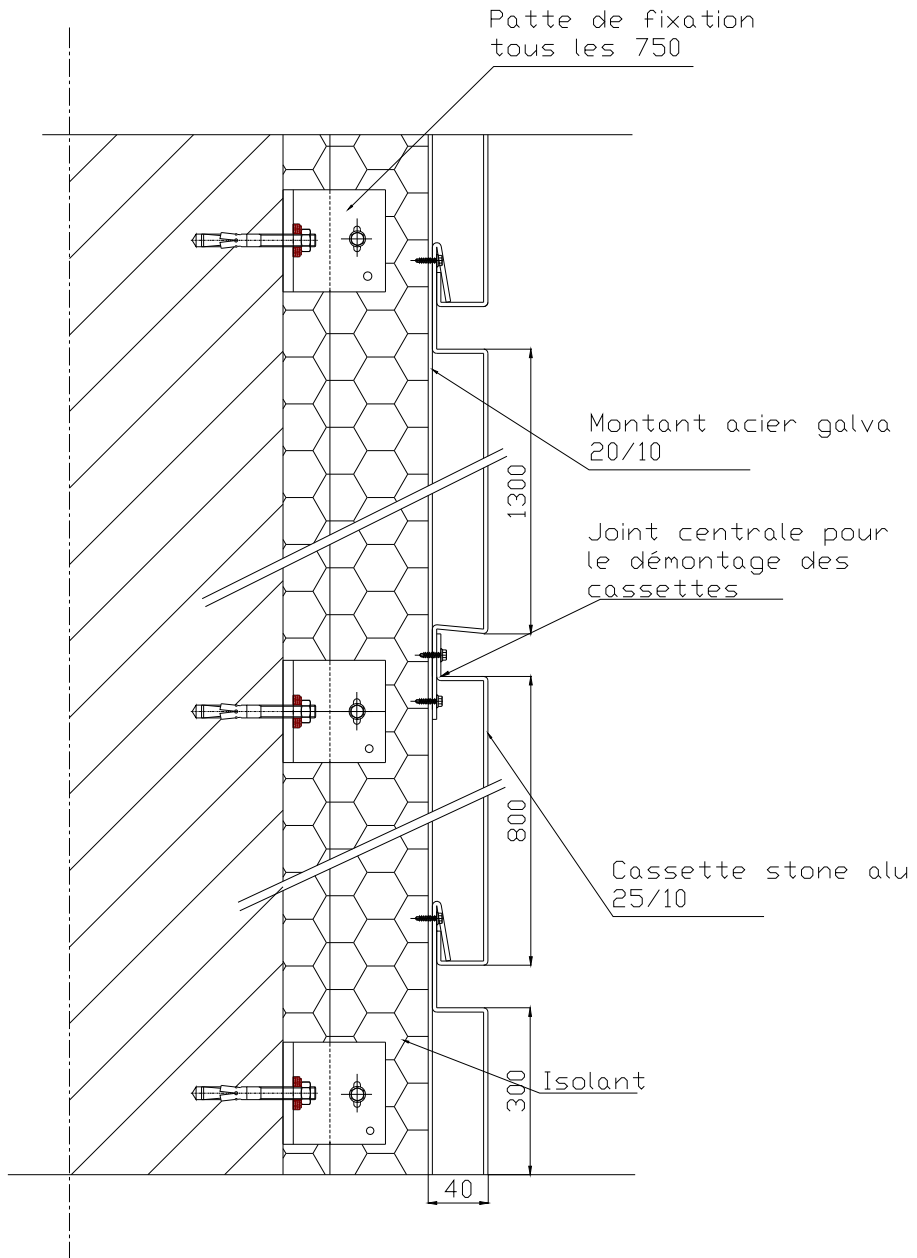


Figure 16 – Remplacement de cassettes endommagées par fixations traversantes