Avis Technique 2/14-1633

Annule et remplace l'Avis Technique 2/09-1346, son additif 2/09-1346*01 Add et son modificatif 2/09-1346*02 Mod

Bardage rapporté

Built-up cladding

Vorgehängte hinterlüftete Fassadenbekleidung

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$*, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Vetisol Veticlip

Titulaire : Société Vetisol SA
890, rue des Frères Lumière
FR-71000 Macon

Tél. : 03 85 20 51 30
Fax : 03 85 29 27 67
E-mail : info@vetisol.com
Internet : www.vetisol.com

Usine : Société Vetisol SA.
FR-71000 Macon

Distributeur : Société Vetisol SA.
FR-71000 Macon

Tél. : 03 85 20 51 30
Fax : 03 85 29 27 67

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n°2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 23 janvier 2015

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2015

Le Groupe Spécialisé N° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 23 Septembre 2014, le procédé de bardage rapporté VETISOL VETICLIP, présenté par la Société VETISOL SA. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/09-1346, son additif 2/09-1346*01 Add et son modificatif 2/09-1346*02 Mod. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED, visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base d'éléments de paroi de diverses natures venant s'accrocher par l'intermédiaire de clips sur un réseau de rails horizontaux en alliage d'aluminium.

Ces rails sont vissés sur une ossature réalisée soit en chevrons bois, soit en profilés aluminium solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerres.

L'utilisation en bardage non isolant par fixation directe des lisses dans le support est également prévue.

Pose horizontale et verticale des plaques ou dalles avec joint vertical filant ou discontinu suivant les prescriptions des différentes annexes.

Caractéristiques générales

Référence de la variante	Dalles, carreaux ou plaques de la paroi		
	Dénomination commerciale	Nature	Dimensions H x L x e (mm)
VETISOL VETICLIP CERA	(GRANITO-GRES) CASAL-GRANDE	Grès Céram Grès Céram vitrifié	600×600×9,5 ou 11 400×400×9,5 ou 11 600×300×9,5 ou 11 600×1200×11 600×600×14 400×400×14 600×300×14
VETISOL VETICLIP pierres	Selon origine des pierres	Pierres naturelles	Format variable Epaisseur minimale 20 mm et 30mm
VETISOL VETICLIP TERRA	IL PALAGIO	Terre cuite étirée	300×300×15,0 400×400×15,0 200×600×28 250×600×28 300×600×28
VETISOL VETICLIP CRISTO	VETISOL CRISTO	Marbre reconstitué	1500×600×14 1500×900×20 1500×900×30
VETISOL VETICLIP PLAZZA P	VETISOL PLAZZA P	Stratifié HPL	3660×755×6 ou 8 ou 10 3070×620×6 ou 8 ou 10 2600×925×6 ou 8 ou 10
VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0	VETISOL ATLAS 2.0	Grès Cérame extrudé	190×1500×24* 240×1500×24* 290×1500×24* 390×1500×24*

** Autres longueurs : 600, 800, 1000 et 1200 mm.*

- Aspect : divers selon plaques ou dalles, avec clips apparents ou cachés dans les rainures.
- Coloris : palette totale très étendue.

1.2 Identification

Les éléments VETICLIP VETISOL bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED (EP11) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du système sur supports plans verticaux en maçonnerie enduite (par l'extérieur dans le cas de pose directe au support) ou en béton, neufs ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies, situés en étage, partie privative accessible ou rez-de-chaussée correspondant à la classe Q1, Q2, Q3 ou Q4 selon les variantes du système (tableau 1 § 2 du Dossier Technique).
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :
  - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
  - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,

  en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique.

  Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.
- Pour les variantes VETISOL VETICLIP CRISTO, VETISOL VETICLIP PLAZZA P, VETISOL VETICLIP Pierres Naturelles et VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0, ainsi que pour les variantes VETISOL VETICLIP CERA et VETISOL VETICLIP TERRA mises en œuvre avec un nombre de crochets supérieur à 4, l'exposition au vent sera déterminée à partir des règles de dimensionnement données dans les annexes correspondantes du Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible aussi 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 § 8.5 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

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.

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. 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 :

- Le classement de réaction au feu conventionnel ou non des parements en œuvre et leur masse combustible sont :

Référence de la variante	Classement de réaction au feu	Masse combustible MJ/m²
CERA	M0	0
PIERRE	M0	0
TERRA	M0	0
ATLAS 2.0	M0	0
CRISTO	M1	50 à 60 (14 mm) 70 à 85 (20 mm)
PLAZZA P	M1, B s1 d0	169 (6mm) 227 (8mm) 282 (10 mm)

- La masse combustible de l'ossature en bois correspond au poids de l'ossature ramenée au m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en MJ/m².

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté VETISOL VETICLIP peut être mis en œuvre 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	X	X	X	X
2	X	X	X❶	X
3	X	X❷	X	X
4	X	X❷	X	X

X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
❷	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).

Isolation thermique

Le respect de la Règlementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerres).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

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

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

Sur les supports béton ou maçonnés : 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), le système permet de réaliser des murs de type XIII avec joints verticaux alignés ou décalés.

Les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

- Sur supports COB : L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Appliqué sans ossature primaire et sans isolant thermique associé sur des murs en béton ou maçonneries d'éléments enduites par l'extérieur, le système permet de réaliser des murs pouvant être utilisés dans les mêmes emplois que ceux de type IIb sur maçonnerie ou III sur béton au sens des DTU 23.1 et NF DTU 20.1.

Données environnementales

Le procédé VETICLIP VETISOL 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.

Informations utiles complémentaires

Compte tenu de la diversité des parements et de leurs formats possibles, le comportement sous charge statique horizontale en service (appui d'échelle par exemple) n'a pas été vérifié.

Il est donc recommandé de prendre des précautions pour éviter les risques de bris d'éléments.

Les performances aux chocs extérieurs du procédé VETICLIP VETISOL correspondantes à chaque parement, conformément à la norme P08 302 sont données au paragraphe 2 du Dossier Technique.

2.22 Durabilité - Entretien

Les dalles relevant du domaine de l'Avis Technique depuis maintenant de nombreuses années et celles relevant du domaine traditionnel (en tant que matériaux) sont d'un comportement suffisamment connu et satisfaisant pour que l'on puisse estimer que l'ensemble des diverses variantes présentement considérées du bardage rapporté VETISOL VETICLIP offre, sans entretien, une durabilité équivalente à celle des bardages traditionnels normalement entretenus.

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

Le remplacement d'un élément est un point qui est obligatoirement abordé lors des formations et lors de l'assistance technique par la Société VETISOL SA lors des démarrages de chantier.

2.23 Fabrication et contrôle

La Société VETISOL SA rassemble des produits préfabriqués et doit en vérifier la conformité aux prescriptions du présent Avis.

Fabrication des plaques

La fabrication des plaques VETISOL CRISTO et VETISOL PLAZZA P et des bardeaux ATLAS 2.0 fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

Fabrication du rainurage

La société VETISOL assure un contrôle dimensionnel du rainurage.

Fabrication des attaches VETISOL VETICLIP

La fabrication des VETISOL VETICLIP fait l'objet d'un suivi de la part du CSTB.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société VETISOL SA aux entreprises de pose comprennent essentiellement les dalles ou plaques de paroi, les VETISOL VETICLIP, les rails ainsi que les outils spécifiques nécessaires à la pose.

A la demande des entreprises, VETISOL SA peut fournir l'ossature secondaire ainsi que les différents profilés d'habillage en tôle d'aluminium prélaquée pliée.

[1] Le paragraphe de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Tous les autres éléments peuvent être directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique et ses annexes.

2.25 Mise en œuvre

La Société VETISOL SA apporte sur demande de toute entreprise de pose son assistance technique notamment pour l'établissement des notes de calcul justifiant le dimensionnement des éléments d'ossatures métalliques et les plaques ou dalles de formats variables.

Le bardage rapporté, lorsqu'il se compose d'éléments de petits formats (< 600 x 600 mm) non rainurés, se pose sans difficulté particulière, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de mise en œuvre.

Lorsque ce bardage est composé d'éléments rainurés et/ou de grandes dimensions, sa mise en œuvre est rendue plus délicate. Ces points sont obligatoirement abordés lors des formations et lors de l'assistance technique par la Société VETISOL SA lors des démarrages de chantier.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de fabrication

Les dalles en pierres naturelles seront accompagnées de leur fiche d'identité, conformément aux prescriptions de la norme NF B 10-601.

Les carreaux céramiques et les dalles en pierres naturelles ne justifiant pas d'une résistance au choc de petit corps dur (bille d'acier de 0,5 kg) au moins égale à un joule, sont livrés avec un treillis anti-morcellement.

2.32 Conditions de conception

Fixations

Les entraxes de fixation du profilé support des attaches VETISOL VETICLIP seront déterminés conformément aux prescriptions du Dossier Technique (cf. § 3.3).

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'ATE ou ETE.

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).

Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3316-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (ou 645 mm sur COB).

Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéïté des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 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 VETISOL SA.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

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

Pose directe sur le support

Lors de la pose directe au support, les DPM doivent préciser que la réception du gros œuvre est à réaliser en considérant que les défauts de planéité du support (désafleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et 1 cm sous la règle de 2 m.

Dalles recoupées

En cas de recoupe des dalles (ou plaques) dans le sens de la hauteur, la largeur d'assise ne devra pas être inférieure au tiers de la hauteur, avec un minimum de 150 mm.

Pose sur COB

La pose sur COB conformes au NF DTU 31.2 est limitée à :

- hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,

en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique.

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

Les chevrons seront posés au droit des montants de la COB.

Le dimensionnement de la structure doit prendre en compte le poids propre des parements les plus lourds.

Pose en zones sismiques

Pour les systèmes de bardage rapporté VETISOL VETICLIP « Pierre naturelle », VETISOL VETICLIP ATLAS, VETISOL VETICLIP CRISTO, VETISOL VETICLIP PLAZZA P et VETISOL VETICLIP TERRA, les conditions de conception et de mise en œuvre préconisées dans le paragraphe 3 et l'annexe A du Dossier Technique ont fait l'objet d'une validation expérimentale en conformité avec le guide « Stabilité en zones sismiques » (annexe 2 du Cahier du CSTB 3725).

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des plaques VETISOL VETICLIP bénéficiant d'un Certificat ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
D. ROYER

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2ème révision intègre les modifications suivantes :

- Intégration de l'additif relatif à l'extension du domaine d'emploi visant la pose, sur ossature métallique et sur ossature bois avec supports en béton banché et sur COB conforme au NF DTU 31.2, des parements inclinés à 45° (ou horizontal) y compris en en zone sismique.
- intégration du modificatif relatif au remplacement du parement VETISOL VETICLIP ATLAS fabriqué par la Société FAVETON par le parement VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0 fabriqué par la Société Grès de la Mancha.
- Introduction des attaches n°30 et n°24
- Pose en paroi inclinée à fruit négatif jusqu'en sous face.
- Annexe n°2 : "pierres naturelles" : introduction de nouveaux formats jusqu'à 1.5m² et d'une nouvelle épaisseur de 30mm
- Annexe n°4 et n°6: "Atlas 2.0" : ajout de la configuration de pose en vertical des plaques
- Annexe n°5 : "Cristo" : ajout d'une nouvelle épaisseur en 30mm (selon dispositions définies dans Atec Vetisol Vetirail n°2/10-1425).
- Annexe n°6 :"Plazza P" : introduction de nouvelles dimensions du fait de changement de fournisseur de plaques (Polyrey à la place de Resopal).

Ainsi qu'en témoignent ses références, le système VETISOL VETICLIP avec crochets apparents est bien adapté à la pose des dalles ou carreaux de petits et moyens formats.

Il s'apparente à la famille des bardages rapportés avec fixation par patte-agrafe avec les particularités suivantes:

- Les attaches VETISOL VETICLIP pincent à la fois l'aile du profilé support et les éléments de paroi, ce qui limite convenablement les risques de translation de ces derniers, le long des profilés sous l'effet de vibrations,
- La possibilité de disposer le nombre voulu d'attaches VETISOL VETICLIP le long des rives des dalles en fonction des sollicitations,
- La géométrie des attaches VETISOL VETICLIP leur conférant une grande déformabilité réversible sous les effets de la dépression due au vent, ce qui permet :
  - D'une part, une bonne répartition des charges résultantes sur l'ensemble des crochets, évitant ainsi les "points durs" susceptibles d'amorcer la rupture des matériaux fragiles,
  - D'autre part, un effet de pince (par raccourcissement) appliqué entre les bords opposés des dalles, propre à réduire les jeux de mise en œuvre entre dalle et crochets, et à maintenir les performances vis-à-vis des risques d'échappement.
- La mise en œuvre exige du soin, de la précision et nécessite compte tenu des particularités du montage, l'assistance technique de VETISOL SA au démarrage du chantier. Concernant les carreaux à chants rainurés, leur mise en œuvre requiert de plus grandes précautions lors des manipulations eues égard à la relative fragilité des bords de rainure.
- La "déformabilité" des attaches VETISOL VETICLIP reste sans bénéfice pour les sollicitations sous chocs de corps durs auxquelles, de façon générale, les bardages à base de carreaux céramique ou terre cuite et certaines dalles en pierre naturelle d'épaisseur < 3 cm résistent mal. En conséquence, le Groupe Spécialisé demande que les dalles ou carreaux ne résistant pas aux chocs d'énergie 1 joule à la bille de 0,5 kg soient livrés équipés d'un treillis anti-morcellement.

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 4 sur la valeur de ruine.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujetti à une certification de produits CERTIFIE***CSTB***CERTIFIED portant sur les éléments VETICLIP VETISOL.

Le Rapporteur Bardage rapporté du Groupe Spécialisé n°2
S. GILLIOT

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de plaques de différente nature venant s'accrocher, par l'intermédiaire de clips ponctuels sur un réseau horizontal de rails profilés en aluminium.

Les rails horizontaux en aluminium peuvent être fixés :

- Soit directement au gros-œuvre en intercalant entre le mur et les rails aluminium un calage de réglage de la verticalité de l'ouvrage,
- Soit sur une ossature verticale en chevrons bois ou en profilés métalliques, solidarisés au gros-œuvre par chevillage direct ou par l'intermédiaire de pattes-équerres.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes verticales préexistantes ou neuves, construites en maçonnerie enduite ou en béton situées en étage et en rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre sur parois de Constructions à Ossature Bois (COB), en respectant les prescriptions du NF DTU 31.2 et du § 10 du présent Dossier Technique.
- Les limites du domaine d'emploi vis-à-vis des effets du vent en fonction des résistances mécaniques des plaques de parement sont précisées dans l'annexe des spécifications techniques propres à chaque type de parement énuméré au § 3.11 du présent Dossier Technique.
- Les plaques ou bardeaux de parement peuvent être mis en œuvre en étage et/ou en rez-de-chaussée en fonction de la résistance aux chocs définie dans le tableau ci-après :

Tableau 1 – Classe de résistance aux chocs

Type de parement	Résistance aux chocs selon P 08-302
CERA	Q3 ou Q4*
Pierres naturelles d'épaisseur 30 mm	Q3 à Q4 (**)
Pierres naturelles d'épaisseur 20 mm et/ou exposition plus sévère que celle de la classe Q1	Q1 à Q3 (**)
TERRA	Q1
ATLAS 2.0	Q3
CRISTO	Q1 ou Q3 ou Q4 (***)
PLAZZA P	Q4

(*) Pour configurations renforcées selon §9.9, dalles d'épaisseur 11mm ou 14mm en 1200(L) x 600(H) équipée d'un dispositif anti-morcellement en partie arrière.

(**) Les classes de performances spécifiques de la pierre utilisée sont évaluées au moyen d'essais préalables de résistance aux chocs. Ces essais sont conformes aux normes NF P08 301 et P08 302 et aux *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534.

Q4 : dalle standard d'épaisseur 30 mm de hauteur et largeur inférieure ou égale à 600 mm ou dalles de 30mm avec renforts.

(***) Q1 : dalle standard d'épaisseur 14 mm,
Q3 : dalle standard d'épaisseur 14 mm de hauteur et largeur inférieure ou égale à 600 mm ou dalles standard de 20 mm.
Q4 : Pour dalle de 30mm d'épaisseur format 600×600 selon Avis Technique VETIRAIL CRISTO 2/10-1425.

- Pose en zone sismique suivant § 9.13

3. Eléments

Les éléments fournis par la Société VETISOL SA comprennent la fourniture des plaques de parement, les rails support de VETISOL VETICLIP, les attaches VETISOL VETICLIP, ainsi que les accessoires (clips de remplacement, habillage).

Dans certains cas, à la demande, la Société VETISOL SA peut fournir l'ossature secondaire constituée de profilés verticaux en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium avec leurs pattes de fixation au gros-œuvre, accompagnée d'une note de calcul.

3.1 Eléments de bardage

3.11 Utilisés pour la réalisation de la paroi extérieure

Les matériaux constituants les plaques de parement font l'objet de spécifications techniques annexées au présent Dossier Technique. Ces spécifications techniques d'appellation comprenant le préfixe VETISOL VETICLIP sont regroupées par type de matériau :

- Annexe 1 : VETISOL VETICLIP CERA : Carreaux de céramique en grès cérame ou en grès émaillé, visé par l'Avis Technique 2/10-1425, à chants droits ou rainurés.
- Annexe 2 : VETISOL VETICLIP Pierres Naturelles : Pierres naturelles de nature diverse, à chants rainurés.
- Annexe 3 : VETISOL VETICLIP TERRA : Carreaux étirés de terre cuite, ingélifs, à chants droits ou rainurés.
- Annexe 4 : VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0 : Bardeaux en grés cérame extrudés, alvéolés de grande dimension.
- Annexe 5 : VETISOL VETICLIP CRISTO : Parement en marbre reconstitué visé par l'Avis Technique 2/10-1425, à chants rainurés.
- Annexe 6 : VETISOL VETICLIP PLAZZA P : Parement en panneaux stratifiés à base de résines phénoliques armés de fibres cellulosiques, visé par l'Avis Technique 2/14-1614, à chants droits ou rainurés.

3.12 Utilisés pour la mise en œuvre

- Pour les rails horizontaux appelés rail support de VETISOL VETICLIP : alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 selon la norme NF EN 755.
- Fil d'acier ressort pour les attaches ponctuelles, appelées VETISOL VETICLIP.
- Vis en acier inoxydable A2 de Ø 5,5 mm minimum, autotaraudeuse ou autoperceuse.
- Vis à bois en acier inoxydable A2, Ø 6,0 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, préservés pour la classe de risque 2, suivant la norme NF EN 335-2 et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égal à 18 % en poids.
- Acier galvanisé au moins Z 275 ou 350 ou alliage d'aluminium EN AW 6060 ou 6005 T5 pour les montants d'ossature verticale et leur pattes de fixation.
- Pour bavette en appui de fenêtre ou, éventuellement, pour encadrement complet des baies, profilés d'habillage en tôle d'aluminium prélaquée conformément à la norme NF EN 1396 pliée, d'épaisseur minimale 10/10ème mm.

3.13 Utilisés pour l'isolation complémentaire

Panneaux rigides ou semi-rigides de laine minérale certifiées ACERMI conforme aux *Cahier du CSTB* 3316-V2 et *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.2 Composants

3.21 Eléments de paroi

La paroi extérieure du bardage est à base de plaques dont le chant est soit droit, soit rainuré, selon que le VETISOL VETICLIP est prévu apparent ou caché.

Les plaques de parement doivent présenter des caractéristiques qui sont précisées dans l'annexe des Spécifications Techniques de chaque matériau de parement et comportant notamment :

- Résistance aux agents extérieurs (eau, gel, U.V....)
- Résistance à la flexion sous l'effort normal du vent sur la façade (pression et dépression selon les efforts déterminés par les règles NV 65 modifiées).
- Résistance à la rupture au droit des attaches VETISOL VETICLIP. Dans les cas de figures usuels avec plaques à bords droits, cette résistance ne devient critique que sous des efforts supérieurs à celui créant la rupture de la plaque par flexion.

En revanche, dans le cas de plaques à rives rainurées, cette résistance est à vérifier, ce qui peut conduire à l'augmentation du nombre de VETISOL VETICLIP.

3.22 Attaches ponctuelles VETISOL VETICLIP (*cf. fig. 3 et 3bis*)

Fil d'épaisseur 18/10e mm d'origine Sandvick (SAF 2205 ø 1,8mm) correspondant à la nuance d'acier inoxydable X10 Cr Ni 18-8 selon la norme NF EN 10088-2, de résistance minimale 1700 MPa.

Ces VETISOL VETICLIP peuvent être, sur demande, revêtus en usine d'une peinture polyuréthanne.

Les plaques de parement sont mises en œuvre sur un réseau de rails horizontaux à l'aide de VETISOL VETICLIP ponctuels disposés en rive basse et haute, chaque VETISOL VETICLIP ne pinçant qu'une seule plaque en rive.

L'élasticité des VETISOL VETICLIP autorise une tolérance d'épaisseur de plaque par rapport à l'épaisseur moyenne définie dans le tableau 2 ci-après. Une gamme de VETISOL VETICLIP portant le numéro correspondant à l'épaisseur à pincer permet de couvrir la plage de toutes les épaisseurs nominales de 4 à 30 mm.

Les attaches VETISOL VETICLIP sont référencées par un N° désignant l'épaisseur nominale à pincer en mm.

Les essais de fatigue en cycles charge/décharge ont déterminé la portance des VETISOL VETICLIP. Pour l'ensemble des attaches VETISOL VETICLIP, les efforts admissibles sous vent normal de traction normale à la façade et en reprise de charge verticale sont donnés au tableau 2.

3.23 Rails support de VETISOL VETICLIP

Le rail support de VETISOL VETICLIP se compose :

- D'un profil de départ (*cf. fig. 2*),
- D'un profil courant (*cf. fig. 2*),
- D'un profil pour fixation cachée (*cf. fig. 2*).

Un autre rail support de VETISOL VETICLIP est destiné à former un joint creux de 20 mm entre les bords des parements (*cf. fig. 2*).

Ils sont filés en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 selon la norme NF EN 755, en longueur de 3,6 m.

Lors de la pose, les membrures horizontales du rail sont percées (Ø 6 mm au minimum) à mi-portée entre deux fixations pour l'évacuation des condensats et eaux de pluie éventuelles.

3.3 Fixations des rails support de VETISOL VETICLIP

Sur ossature métallique : vis autoperceuses SX3/10 D 12 en acier inoxydable A2 Ø 5,5 x 28 mm, tête Ø 12 mm, dont la valeur admissible sous vent normal, prise égale au P_K (selon le support) établi conformément à la norme NF P 30-310 divisé par un coefficient de sécurité de 3,5, est égale à :

	Support acier		**Support aluminium**
Epaisseur	15/10^e mm	20/10^e mm	30/10^e mm
Valeur admissible	980 N	1490 N	1145 N

Sur ossature bois : Vis à bois VBU INOX TR Ø 6,0 x 50 mm, tête Ø 11,5 mm en acier inoxydable A2, dont la valeur admissible sous vent normal, prise égale au P_K établi conformément à la norme NF P 30-310 divisé par un coefficient de sécurité de 3,5, est égale à 1290 N pour une profondeur d'ancrage de 50mm.

D'autres fixations de dimensions identiques et performances vérifiées supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

Selon une densité qui dépend :

- Des contraintes climatiques (pression et dépression dues au vent selon les règles NV 65 modifiées),
- De l'entraxe des rails déterminé par la hauteur des plaques de parement,
- De la résistance à la traction des fixations ponctuelles jusqu'au gros-œuvre (vis, équerres, chevilles),
- Du poids propre des plaques de parement.

Les flèches maximales admissibles du rail support de VETISOL VETICLIP en disposition horizontale sont les suivantes :

- 1/100e de la portée entre fixations sous vent normal avec une valeur absolue maximale de 4 mm sur la largeur (ou longueur) des dalles ou carreaux rigides (terre cuite, céramique, pierres naturelles, marbre reconstitué).
- 1/300e sous la charge permanente due au poids des éléments de parement, avec un maximum de 1,3 mm.

Une note de calcul sera établie par l'entreprise de pose et visée par le titulaire, conformément aux prescriptions des Cahiers du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2, en tenant compte des critères ci-dessus et des inerties des rails définies, pour chaque profil, sur la figure 2.

Une aide pour le calcul des efforts selon les règles NV 65 modifiées et pour les portées maximales peut être fournie par la Société VETISOL SA qui a l'exclusivité de la commercialisation du procédé VETISOL VETICLIP.

3.4 Ossature

Ossature bois

Les constituants de l'ossature bois et sa conception sont conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V2), renforcées par celles ci-après :

- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.
- La largeur minimale vue des chevrons est de 45 mm

Ossature métallique

L'ossature métallique est considérée en atmosphère extérieure protégée ventilée, et conforme aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionalité » (Cahiers du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcée par celles ci-après :

- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.
- Dans le cas de profils Omega, la largeur d'appui est de 24mm minimum.

Elle est de conception librement dilatable ou bridée.

Elle nécessite pour chaque réalisation, l'établissement par l'entreprise de pose d'une note de calcul visée par le titulaire vérifiant la stabilité et les exigences de la flèche.

Les montants d'ossature en acier galvanisé (*cf. fig. 4*) de section Ω, L ou U sont fournis en longueur de 3 et 6 m et fixés à la paroi support à l'aide de pattes équerres.

Les montants d'ossature en aluminium (*cf. fig. 5*) de section en L, Ω, Z ou T sont usuellement fournis en longueur maximale de 6 m, et fixés à la paroi support à l'aide de pattes constituant un point fixe en tête de montant et plusieurs points coulissants répartis sur la hauteur des montants.

Les sections et caractéristiques de ces profilés et pattes sont données en figures 4 et 5.

4. Fabrication

Les rails support de VETISOL VETICLIP sont profilés entre autre par les Sociétés ALCOA, SAPA ou autre.

Les attaches VETISOL VETICLIP sont fabriquées par les Ressorts de la Turdine (69) à partir d'un fil d'acier ressort inoxydable Sandvik.

L'origine et la fabrication des plaques de parement sont précisées dans les fiches annexes les concernant

5. Contrôles de fabrication

Les contrôles de fabrication concernant les éléments de parement traditionnels sont précisés dans les annexes des Spécifications Techniques les concernant en annexes du présent Dossier Technique.

Les contrôles sur la fabrication des autres éléments de paroi considérés comme non traditionnels sont conformes à ceux déjà annoncés dans l'Avis Technique les concernant dans un emploi extérieur et complété dans les annexes des Spécifications Techniques les concernant.

Le contrôle de la résistance de la rainure est réalisé par VETISOL SA par chantier. Il est réalisé sur la base d'un prélèvement représentatif du lot de parement livré (la fréquence et la spécification sont indiquées dans chaque annexe), sur un appareil de traction type IBERTEST.

La fabrication des attaches VETISOL VETICLIP fait l'objet d'un autocontrôle systématique à chaque livraison et pour chaque lot et régulièrement surveillé par le CSTB sur la base des contrôles suivants :

- Nuance d'acier (fiche de conformité)
- Epaisseur du fil
- Contrôles dimensionnels du façonnage des clips

Les rails aluminium relèvent du domaine industriel et subissent les contrôles de fabrication les concernant (contrôles dimensionnels).

6. Identification

Les éléments CRISTO, CERA, ATLAS 2.0, PLAZZA P bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED,}$
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED,}$
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

Dalles et plaques traditionnelles

Sur l'étiquette agrafée à chaque palette, sont notamment précisés la marque commerciale, le type, la date et l'usine de fabrication.

VETISOL VETICLIP

A chaque colis d'attaches VETISOL VETICLIP, est attachée une étiquette précisant le numéro de référence des attaches et donc l'épaisseur des éléments à pincer, leur nombre, la date et l'usine de fabrication.

Rails

A chaque colis de rails support de VETISOL VETICLIP, est attachée une étiquette précisant notamment la longueur des profilés, le nombre de barres, la date et l'usine de fabrication.

7. Fourniture – Assistance technique

La Société VETISOL ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments VETISOL CERA, Pierres Naturelles, TERRA, CRISTO, PLAZZA P et ATLAS 2.0 à des entreprises de pose, les rails supports des VETISOL VETICLIP, les attaches VETISOL VETICLIP, ainsi que les accessoires de remplacement (clips de remplacement, habillage).

Les ossatures complémentaires, équerres, vis d'assemblage, vis et chevilles d'ancrage au gros-œuvre et les éventuels profilés complémentaires d'habillage sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications du présent Dossier Technique.

Dans certains cas, à la demande, la Société VETISOL SA peut fournir l'ossature secondaire constituée de profilés verticaux en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium avec leurs pattes de fixation au gros-œuvre, accompagnée d'une note de calcul.

Lors de l'utilisation du procédé VETISOL VETICLIP en zones sismiques, la fourniture des profils en acier galvanisé est assurée par la Société VETISOL.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de façades et bardages rapportés dûment instruite sur les particularités du système, à la demande desquelles la société VETISOL SA apporte son assistance technique, tant au stade de l'étude des détails qu'au démarrage du chantier.

La mise en œuvre des systèmes de bardage rapporté VETISOL VETICLIP « Pierre naturelle », VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0, VETISOL VETICLIP CRISTO et VETISOL VETICLIP PLAZZA P est décrite en annexe du Dossier Technique.

8. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

8.1 Isolation thermique

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

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3316-V2)
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2).

Les panneaux d'isolant peuvent être disposés :

- Soit entre montants verticaux, ceux-ci étant appliqués sur la paroi support,
- Soit derrière les montants verticaux, ceux-ci étant déportés par pattes-équerres,
- Soit en deux couches croisées, l'une derrière les montants verticaux, l'autre entre ces montants.

Les panneaux d'isolant sont maintenus par des "chevilles étoiles" ou autre mode de fixation selon prescriptions du fabriquant d'isolant et des *Cahiers du CSTB* 3316-V2 et 3194 et son modificatif 3586 V2.

8.2 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéïté des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale 1 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm.

8.3 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celle ci-après :

- La coplanéïté des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 900 mm.

9. Mise en œuvre

9.1 Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu préalablement à la pose.

L'ossature support des bardages rapportés objets du présent Avis Technique sera, selon sa nature (bois ou métal), mise en œuvre conformément aux *Cahiers du CSTB* 3316-V2 et 3194 et son modificatif 3586-V2.

On vérifiera, dans le cas d'une ossature métallique, la compatibilité électrochimique des différents constituants de l'ossature en fonction de l'ambiance du site.

De plus, pour limiter les pertes et pour éviter des formats résiduels dont l'une des deux dimensions serait trop petite (largeur minimale 150 mm et rapport hauteur/largeur inférieur à 3), la mise en œuvre des bardages rapportés selon le procédé VETISOL VETICLIP nécessite l'établissement d'un calepinage préalable de pose.

Ce calepinage tiendra compte des dimensions nominales et des tolérances dimensionnelles des éléments de paroi, sachant que le joint horizontal nominal est de 5 mm.

La dimension du joint vertical sans VETISOL VETICLIP, tenant compte des tolérances dimensionnelles des éléments de paroi et des tolérances de dilatation à vérifier pour les longs formats horizontaux, peut être fixée sur des critères esthétiques, entre 2 et 8 mm de largeur (standard 5 mm).

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives.

La pose débute par le rail de départ, en pied de façade, dont le réglage d'horizontalité nécessite un soin particulier.

Un poste de travail positionne les VETISOL VETICLIP sur les plaques de parement à l'aide d'un gabarit dans le cas des attaches VETISOL VETICLIP apparentes. Les VETISOL VETICLIP en extrémité de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm du bord.

Les plaques équipées sont approvisionnées sur le poste de montage de la façade et mises en place sur le rail inférieur, sur toute sa longueur.

On pousse alors l'ensemble solidaire (rail et plaques) et on fixe le rail support de VETISOL VETICLIP, soit à la paroi support avec interposition d'une cale de réglage type menuiserie de dimensions minimales 60 x 50 mm, soit à l'ossature verticale en cas de présence d'un isolant. L'entraxe de ces fixations est déterminé en respectant les critères exposés au § 3.3.

Après fixation, on perce les ailes horizontales du rail support de VETISOL VETICLIP, par un trou de diamètre minimum 6 mm, à mi-distance des fixations, pour le drainage des eaux, d'éventuelles infiltrations et/ou condensation.

Dans certains cas d'arrêt horizontal du bardage, on peut maintenir le haut de la rangée de plaques à l'aide d'un profil de départ. Il est alors nécessaire de fixer le rail supérieur avant de poser la rangée de plaques, lesquelles ne sont équipées que des VETISOL VETICLIP inférieurs.

9.2 Opérations de pose

9.21 Cas d'une pose sans interposition d'isolant (*cf. fig. 8*)

Les rails horizontaux sont directement fixés au gros œuvre.

Ce type de pose nécessite une bonne planéité des supports (5 mm sous la règle de 20 cm et 1 cm sous la règle de 2 m).

Les profilés horizontaux devront être rendus coplanaires à ± 2 mm près, par emploi de cales complémentaires enfilées sur la cheville de dimensions minimales 60 x 50 mm, d'épaisseur convenable et faites d'un matériau résistant, imputrescible et non corrodable. Dans le cas de pose sur maçonnerie d'éléments creux, enduite par l'extérieur, la longueur des chevilles sera choisie telle qu'elle intéresse au moins deux parois d'alvéole.

9.22 Cas d'un bardage rapporté avec interposition d'un isolant

La mise en place des profils verticaux en bois ou métalliques sera respectivement conforme au :

- *Cahier du CSTB* 3316-V2.
- *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2. L'ossature métallique sera de conception librement dilatable ou bridée. Une note de calcul sera établie par l'entreprise de pose et visée par la Société VETISOL SA.

L'entraxe maximum des montants verticaux est limité par les flèches maximales des rails support de VETISOL VETICLIP déterminée à l'aide des règles du § 3.4, avec un maximum de 600 mm pour l'ossature bois et 900 mm pour l'ossature métallique.

L'écartement des fixations des profils verticaux sur la paroi support doit respecter les règles générales précitées et vérifiant notamment :

- La résistance admissible à l'arrachement des fixations dans la paroi support,
- L'inertie des montants verticaux pour que leur flèche sous vent normal soit au plus égale au 1/200^{e} de la portée correspondant à l'entraxe de leurs fixations à la paroi support.

On déterminera ainsi le mode de fixation des profils verticaux, soit directement sur la paroi lorsque l'épaisseur des montants ou profilés le permet, soit par l'intermédiaire de pattes.

Le réglage de la distance entre la paroi et la face avant des profilés verticaux, doit correspondre à l'épaisseur de l'isolant majorée d'au moins 20 mm pour la ventilation de la lame d'air devant l'isolant au droit des rails support de VETISOL VETICLIP.

9.3 Mise en place des rails support de VETISOL VETICLIP

Au droit de l'intersection avec les profils verticaux, les rails support de VETISOL VETICLIP sont fixés selon les indications du § 9.1

Les rails support de VETISOL VETICLIP sont livrés en longueur de 3,6 m pour minimiser les chutes.

La jonction entre rails support s'effectuera conformément à la figure 20.

Le rail support de VETICLIP présente, en face vue, une ligne de trusquinage assurant le centrage pour le percement destiné à la vis de fixation.

Pour les longueurs de rails inférieures à 3,6 m, on pourra utiliser des vis autoperceuses–auto-taraudeuses à foret long garantissant un taraudage après percement complet de tous les éléments (Vis SX 3/10 – 5,5 x 28 mm).

Les rails support de VETISOL VETICLIP peuvent admettre un porte-à-faux au plus égal à 1/5 de leur portée. Au droit des angles rentrants ou saillants, la continuité d'alignement peut être réalisée par des équerres d'angle aluminium.

9.4 Mise en place des plaques

La mise en place des plaques pré-équipées des VETISOL VETICLIP se fait selon les principes généraux de pose énoncés au § 9.1

Les éléments de parois ne devront jamais être posés « à cheval » sur deux segments de profilés verticaux non éclissés de manière rigide.

Selon la nature des plaques, certaines dispositions ou précautions de manipulation sont spécifiées par le fabriquant des plaques et rappelées dans l'annexe des spécifications techniques correspondante.

9.5 Ouvertures de ventilation pour une pose des rails directement sur le support

La nature des constituants de l'ossature métallique d'une part, et la perméabilité à l'air des façades (joints verticaux ouverts de 2 à 8 mm) d'autre part, ne nécessite pas d'entrées d'air haute et basse pour les revêtements peu sensibles aux variations hygrométriques (CERA, Pierres Naturelles, TERRA, ATLAS 2.0 et CRISTO).

Cependant, pour les produits réputés sensibles (PLAZZA P) ou pour la pose de l'ensemble des produits sur ossature bois, les ouvertures de ventilation seront conformes aux indications des *Cahiers du CSTB* 3316-V2 et 3194.

Dans le cas de pose des rails VETICLIP directement sur le mur support sans isolant, pour les procédés VETISOL VETICLIP CERA, PIERRES NATURELLES, ATLAS 2.0, CRISTO et TERRA, un espace minimum de 3 mm doit être réservé entre l'arrière du rail support de VETICLIP et la paroi pleine. Cet espace minimum est de 20mm pour le procédé VETISOL VETCLIP PLAZZA P.

9.6 Compartimentage de la lame d'air

Conformément aux dispositions prévues dans les *Cahiers du CSTB* 3316 V2 et 3194 (avec son modificatif 3586-V2) déjà cités, un compartimentage horizontal sera réalisé respectivement pour toute façade de hauteur supérieure à 24 m et à 18 m, avec reprise sur nouvelle entrée d'air par bavette horizontale métallique (*cf. fig. n°19, 31 et 31bis*).

De même, le compartimentage vertical sera réalisé aux angles des façades pour s'opposer à un appel d'air latéral s'établissant entre façade au vent et façade sous le vent (*cf. fig. 16 et 28*).

9.7 Traitement des joints

La dimension du joint vertical sans VETISOL VETICLIP, tenant compte des tolérances dimensionnelles des éléments de paroi et des tolérances de dilatation à vérifier selon les formats horizontaux, peut être fixée sur des critères esthétiques, entre 2 et 8 mm de largeur (standard 5 mm).

Les joints horizontaux d'une hauteur de 5, 10 et 20 mm restent ouverts.

Il est possible de fermer les joints avec le procédé VETISOL VETICLIP Pierres Naturelles selon les prescriptions du DTU 55.2 (mastic souple adapté au remplissage des joints de pierres minces).

9.8 Points singuliers

Les *figures 10 à 36bis* constituent un catalogue d'exemples de solutions pour le traitement des points singuliers.

9.9 Pose en zones exposées aux chocs

Des dispositions particulières peuvent être prises pour la pose en zone exposée aux chocs. Des rails de pose munis d'un joint mastic sont espacés tous les 300mm pour former un appui continu et ainsi d'améliorer le comportement des parements vis-à-vis des chocs durs (*cf. fig.* 34).

9.10 Mise en œuvre sur parois inclinées vers l'extérieur et en habillage de sous-face

La pose en sous face est possible, l'entraxe de l'ossature est de 500mm maximum, les parements ont un classement aux chocs au minimum Q3, le format des parements est limité à 600x600mm ou 3600 cm^{2}. La fixation des rails VETISOL VETICLIP sur l'ossature support est complétée par la mise en œuvre d'une patte PL2 040 *(cf. fig. 5)*.

La fixation des rails VETISOL VETICLIP sur l'ossature support est complétée par la mise en œuvre d'une patte PL2 040.

Ces dispositions sont applicables pour des parois inclinées vers le sol de 0 à 90° (sous face : *cf. fig. 35*).

9.11 Pose verticale (*fig. 36 et 36bis*)

Pour la pose verticale des bardeaux VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0, l'ossature est disposée horizontalement avec un entraxe 750 mm maximum. Les rails VETISOL VETICLIP sont mis en œuvre au droit des joints verticaux. Un profil en alliage d'aluminium nuance 5000 de longueur maximale de 3 ml dont la flèche admissible se vérifie au 1/200ème vis-à-vis des charges horizontale et au 1/300ème vis-à-vis des charges verticales se positionne au droit des joints horizontaux permet de reprendre le poids propre et assure un joint de dilatation de 3mm minimum.

Dans le cas du parement VETICLIP PLAZZA P, les panneaux sont maintenus sur les 4 côtés, les montants verticaux de l'ossature sont positionnés au droit des joints verticaux.

9.12 Mise en œuvre des parements inclinés à 45° maximum

L'ossature support des bardages rapportés objets du présent Avis Technique sera, selon sa nature (bois ou métal), mise en œuvre conformément au *Cahier du CSTB* 3316-V2 et aux *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2. L'entraxe des montants verticaux chevrons bois ou profilés métalliques est limité à 600mm.

Le procédé VETISOL VETICLIP nécessite l'établissement d'un calepinage préalable de pose. Ce calepinage tiendra compte des dimensions nominales et des tolérances dimensionnelles des éléments de paroi, sachant que le joint horizontal nominal est de 5 mm.

La pose s'effectue à l'avancement de gauche à droite ou droite à gauche de la façade selon le calepinage de l'architecte, en commençant par l'élément bas, par rangées successives.

La pose débute par le rail de départ, en pied de façade, dont le réglage d'horizontalité nécessite un soin particulier.

Ensuite, le premier rail support VETISOL VETICLIP est fixé par deux vis avec un angle de 45° maximum sur chaque montant ou chevron.

Les vis utilisées sont identiques à celles décrites au §3.3.

Un poste de travail positionne les VETISOL VETICLIP sur les plaques de parement à l'aide d'un gabarit dans le cas des attaches VETISOL VETICLIP apparentes. Les plaques équipées sont approvisionnées sur le poste de montage de la façade et mises en place sur le rail inférieur, sur toute sa longueur

Un clip d'arrêt (équerre de référence 138) est fixé sur le rail support en extrémité basse de chaque élément de parement (*cf. fig.A2*). La fixation se fait par une vis SX 3/10 Ø 5,5 x 28 mm de marque SFS.

Les VETISOL VETICLIP en extrémité de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm du bord, VETICLIP n°9 dans le cadre de plaques rainurées ou VETICLIP n°20 en l'absence de rainure. Le rainurage sur chantier est à proscrire.

La taille minimum des éléments doivent permettre de mettre en œuvre 4 clips, c'est-à-dire que ces parements (en triangle) doivent avoir des côtés de 100 mm minimum.

On pousse alors l'ensemble solidaire (rail et plaques) et on fixe le rail support de VETISOL VETICLIP, soit à la paroi support avec interposition d'une cale de réglage type menuiserie de dimensions minimales 60 x 50 mm, soit à l'ossature verticale en cas de présence d'un isolant selon le principe décrit pour le premier rail support à 45°.

Dans certains cas d'arrêt horizontal du bardage, on peut maintenir le haut de la rangée de plaques à l'aide d'un profil de départ. Il est alors nécessaire de fixer le rail supérieur avant de poser la rangée de plaques, lesquelles ne sont équipées que des VETISOL VETICLIP inférieurs.

Les cales en polypropylène (réf. 163 et réf. 129-2) et clips d'arrêt en aluminium EN AW 6060 T5 (réf. 138) sont utilisés pour la pose inclinée à 45°

9.13 Pose en zones sismiques

La pose en zone sismique des parements est traitée en annexe A.

10. Pose sur COB

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2 est limitée :

- Hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) situation a, b et c.
- Hauteur 6 m maximum (+pointe de pignon) en situation d

Un film pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera mis en œuvre sur la paroi de la COB. Il sera maintenu par des tasseaux verticaux bois, fixés sur les montants verticaux de la COB.

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

La fixation du tasseau dans les montants de la COB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes, poids propre).

La fixation du bardage est conforme aux § 8 et 9 du Dossier Technique.

La paroi support externe sera constituée de panneaux conformes au DTU 31.2,

Les rails sont vissés par vis inox Ø 6,0 x 50 mm (cf. § 3.3).

Une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm est ainsi constituée entre le panneau de mur et le dos des rails aluminium.

11. Entretien et réparation

11.1 Entretien et Nettoyage

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage périodique à l'éponge imbibée d'eau savonneuse, selon les prescriptions de VETISOL SA pour chaque parement.

11.2 Remplacement d'un panneau

La réparation s'effectue conformément à la figure 33. Les clips de remplacement sont en acier inoxydable nuance 316 L ou 1.4404 selon les normes EN10028-7 et EN10088-2.

Toute plaque peut être remplacée indépendamment des plaques adjacentes. Pour ce faire, VETISOL met à disposition des entreprises de pose des kits de remplacement (clip en acier inoxydable 15/10ème associés à une vis type SD2 S D7 4,8x22).

Les clips de remplacement sont disposés en partie haute du parement à remplacer, et le nombre de clips de remplacement correspond au nombre de VETICLIP.

B. Résultats expérimentaux

Essais réalisés par le CSTB

- Rapport d'essais n°CL05-109 : Conservation des performances aux chocs extérieurs sur procédé VETSOL VETICLIP CERA.
- Rapport d'essais n°CL05-104 : déformation sous charges horizontales et verticale sur VETICLIP.
- Rapport d'essais n°CL05-114 : résistance à la charge due au vent sur procédé VETISOL VETICLIP PLAZZA.
- Rapport d'essais n° EEM 06 26004643 – CSTB – Avril 2007 Partie 3. portant sur la stabilité en zones sismiques du procédé VETISOL VETICLIP Pierre Naturelle.
- Rapport d'essais n° EEM 06-26004643 CSTB – Avril 2007 Partie 2 portant sur la stabilité en zones sismiques du système VETISOL VETICLIP ATLAS.
- Rapport d'essais n° EEM 06-26004643 CSTB – Avril 2007 portant sur la stabilité en zones sismiques du système VETISOL CRISTO
- Rapport d'essais n° EEM 06-26004643 CSTB – Avril 2007 portant sur la stabilité en zones sismiques du système VETISOL CERA
- Essais au vent : PV CSTB CLC11-26033921 établi le 12 octobre 2011
- Essais aux chocs : PV CSTB CLC11-26033920 établi le 12 octobre 2011.
- Rapport d'essais n° EEM 06-26000555 – Parties 1 et 2 de Mars 2007. Portant sur la stabilité en zones sismiques du procédé VETISOL PLAZZA.
- Rapport d'essais n° EEM 26015400 Portant sur la stabilité en zones sismiques du procédé VETISOL PLAZZA
- Rapport d'essais n° CLC 14-26052300 résistance à la charge due au vent sur procédé VETISOL PLAZZA P
- Rapport d'essais n° CLC 14-260301 Conservation des performances aux chocs extérieurs sur procédé VETSOL VETICLIP CERA.
- Essais de stabilité en zones sismiques : PV CSTB EEM 10 26027234 établi par le CSTB le 6 octobre 2010.

Essais réalisés par la Société VETISOL

- Rapport d'essais n°C060841 – ITC – Avril 2006 :
  - Absorption d'eau,
  - Essais de flexion,
  - Dilatation thermique linéaire,
  - Dilatation à l'humidité,
  - Chocs thermiques,
  - Résistance au gel,
  - Résistance chimique,
  - Résistance à abrasion superficielle,
  - Densité.

Ces essais ont été réalisés conformément aux normes NF EN ISO 10545.

- Essais de résistance des VETICLIP.

C. Références

C1. Données Environnementales[2]

Le procédé VETICLIP VETISOL ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Le procédé VETISOL VETICLIP totalise depuis 2005, environ 250 000 m².

[2] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

ANNEXE 1

VETISOL VETICLIP CERA
Spécifications Techniques

Le procédé VETISOL VETICLIP CERA désigne le procédé VETISOL VETICLIP dont le parement est en céramique.

Les plaques de parement en céramique doivent présenter les caractéristiques minimales suivantes :

Dimensions

- Formats standard : 400 x 400, 600 x 300, 600 x 600 et 600 x 1200 mm,
- Formats spéciaux : tout format de hauteur et de largeur comprise entre 300 et 1200 mm.
- Epaisseurs :
  - 9,5 mm non rainuré : VETISOL VETICLIP n°9
  - 11 mm non rainuré : VETISOL VETICLIP n°12
  - 14 mm rainuré : VETISOL VETICLIP n° 6 et n° 14 (dalles recoupées).

Tolérances

- Calibrage du carreau assurant une tolérance dimensionnelle de ± 1,0 mm.
- Tolérance d'équerrage inférieure à 0,3 %.
- Tolérance d'épaisseur inférieure à ± 0,4 mm

Caractéristiques

- Absorption d'eau : essais selon norme NF EN ISO 10545-3 ; valeur requise : < 0,3 % Groupe I BIa suivant norme NF EN 14411
- Résistance à la flexion : essais selon norme NF EN ISO 10545-4; valeur requise : > 27 N/mm²
- Dureté superficielle : essais selon norme NF EN ISO 10545-6; valeur requise : > 6 Mohs
- Coefficient linéaire de dilatation thermique : NF EN ISO 10545-8; valeur requise : < 9 µ / °C
- Résistance aux variations de température : résistant selon norme NF EN ISO 10545-9.
- Résistance à l'attaque chimique : résistant selon norme NF EN ISO 10545-13.
- Résistance au gel : résistant selon norme NF EN ISO 10545-12
- Stabilité des coloris aux ultraviolets : stable selon norme DIN 51094.

Les formats 400 x 400 mm d'épaisseur nominale 9,5, et 11 mm sont colisés par calibre indiqué sur l'emballage, chaque calibre admettant des tolérances dimensionnelles telles qu'exigées plus haut.

Les formats 600 x 300, 600 x 600 et 600 x 1200 mm d'épaisseur nominale 9,5, 11 et 14 mm sont calibrés selon les mêmes tolérances.

La Société VETISOL SA réalise dans son usine de MACON, un usinage complémentaire formant rainure sur deux côtés opposés. Cette rainure mesure 2 mm (+ 0,5/-0) de large et 13 mm (-0+1,5) de profondeur.

Les parements rainurés sont colisés dans des caisses en bois qui garantissent une protection suffisante des bords des carreaux. Les parements non rainurés sont colisés en cartons et palettisés sous housse plastique.

Les parements en grès cérame fournis par la Société VETISOL sont produits par l'usine CERAMICA CASALGRANDE PADANA 42013 CASALGRANDE (RE) Italie, pour les carreaux GRANITOGRES.

Les carreaux ne présentant pas une résistance au choc de corps dur (bille de 0,5 kg) au moins égale à un joule doivent être livrés avec un treillis anti-morcellement collé en usine.

Ce dispositif anti-morcellement est composé d'un treillis en fibres de verre collé au dos des carreaux à l'aide d'un adhésif PU bicomposants.

- Caractéristiques du treillis :
  - Fabricant : NASTRIFICIO GAVAZZI SpA - 3 Via Gavazzi - 24032 CALOLZIOCORTE (LC)
  - Référence : V3 - 154 - A
  - Composition :

    82 % fibres de verre textile ∅ > 6 µm

    18 % résine en dispersion aqueuse pour la protection contre les alcalis.
  - Masse surfacique (en g/m²) : 157 + 3 %
- Caractéristiques de l'adhésif :
  - Fabricant : MAPEI SpA - 22 Via Cafiéro - 20158 MILANO
  - Référence : ADESILEX G20
  - Application : 350 à 500 g/m²

Contrôles

- Dimensionnels : épaisseur, hauteur et largeur
- Dimensions du rainurage

Le rainurage et le dispositif anti-morcellement font l'objet d'un suivi du CSTB.

Règles de dimensionnement

1. Résistance aux attaches

Résistance admissible unitaire à prendre en compte :

- Carreaux non rainurés : 100 N,
- Carreaux rainurés : 80 N,

Ces valeurs intègrent un coefficient de sécurité > 4

2. Résistance à la rupture en flexion des carreaux

La valeur minimale du module de rupture annoncée, soit > 27 MPa rend ce critère non déterminant.

3. Résistance des VETISOL VETICLIP

Vis-à-vis des charges de poids propre des dalles

La résistance unitaire admissible des VETISOL VETICLIP n°6 et 9, est prise égale à 80 N et celle des VETISOL VETICLIP n°12 à 50 N.

Vis-à-vis de la dépression due aux effets du vent

Les VETISOL VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants horizontaux rainurés selon un entraxe b. leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\,H \times bk}$$

P Pression (ou dépression) en Pa

Ra Résistance admissible au droit du crochet

- Carreaux non rainurés : Ra = 100 N
- Carreaux rainurés : Ra = 80 N

H Hauteur du carreau en m

b Largeur (en m) du carreau /(n-1), n étant le nombre de VETISOL VETICLIP par rive

k Coefficient dépendant du nombre de VETISOL VETICLIP par rive :

Nombre de VETISOL VETICLIP (par rive)	2*	3	4	5	> 6
Coefficient k	0,5	1,25	1,10	1,14	1,13

* Les carreaux 600 x 600 rainurés seront équipés au minimum de 6 VETISOL VETICLIP (soit 3 par rive).

Compte tenu des formats proposés, les résistances admissibles sous vent normal sont les suivantes :

Formats : 400 x 400 mm (non rainuré – 4 VETISOL VETICLIP) ⇨ 2500 Pa

600 x 600 mm (non rainuré – 4 VETISOL VETICLIP) ⇨ 1110 Pa

400 x 400 mm (rainuré – 4 VETISOL VETICLIP) ⇨ 2000 Pa

600 x 600 mm (rainuré – 6 VETISOL VETICLIP) ⇨ 700 Pa

Mise en œuvre

La pose se fait selon les principes du § 9 du Dossier Technique.

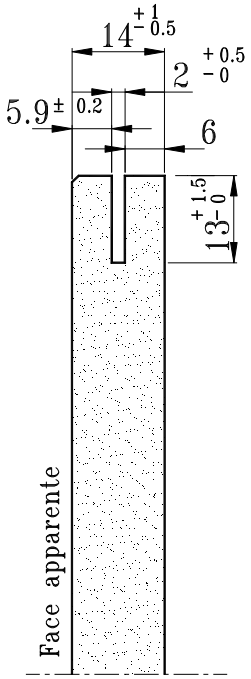
La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée avec une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe horizontale sur des parements rainurés, le maintien du carreau au droit de la coupe se fait avec des attaches VETISOL VETICLIP n°9, 12 ou 14 (suivant épaisseur du carreau) qui restent apparentes.

A la pose des VETISOL VETICLIP apparents N° 9, l'entreprise de pose utilisera un gabarit de pose des VETISOL VETICLIP assurant un positionnement précis nécessité par le face-à-face des attaches sur les joints horizontaux. Cette préparation peut être faite en pied de façade.

Les VETISOL VETICLIP en extrémité de rive de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm des bords latéraux.

En revanche, pour les formats 400 x 400 et 600 x 600 rainurés, le positionnement latéral des VETISOL VETICLIP N°6 ne nécessite pas la même précision et il sera réalisé au moment de la pose de chaque carreau sur le rail support de VETISOL VETICLIP, ceci permettant de transporter les carreaux rainurés dans leur emballage jusqu'au dernier moment.

VETISOL CERA – rainurage VETISOL CERA



Essais de résistance aux chocs de la variante VETICLIP CERA ayant donné les résultats suivants :

Désignation	D 0,5	M 3	M 50
CERA	1 J(*)	20 J	130 J

(*) Essais réalisés sur plaque (L x H x e) : 400 x 400 x 14,4 mm présentant une rainure de largeur 2,5 mm et une profondeur de 13 mm.

ANNEXE 2

VETISOL VETICLIP « Pierres Naturelles » Spécifications Techniques

Le procédé VETISOL VETICLIP « Pierres Naturelles » désigne le procédé VETISOL VETICLIP dont le parement est en pierre naturelle.

Les plaques de parement en pierre naturelle seront conformes aux spécifications d'emploi indiquées dans la norme NF B 10-601 et NF EN 1469, pour l'emploi en revêtement extérieur attaché.

Les exigences de résistance à la flexion (module de rupture MDR selon NF EN 12372) et de résistance aux attaches sont précisées dans les règles de dimensionnement ci-après.

Dimensions

- Surface (S) maximale : 1,5 m²
- Hauteur (H) maximale : 1,5m
- Largeur (l) minimale : 15 cm
- Rapport H/l < 3

Les tolérances et conditions de réception sont conformes à la norme NF B 10-601, notamment concernant le respect des caractéristiques ci-dessous :

- Calibrage des plaques assurant une tolérance dimensionnelle de + 1 mm sur le format
- Tolérance d'équerrage < 0,2 % avec un maximum de ± 1 mm
- Tolérance d'épaisseur + 0,2 mm ; celle-ci est obtenue par rectification des bandes inférieures et supérieures sur une largeur d'environ 30 mm, la surépaisseur éventuelle est en face arrière et ne crée pas de désafleurements des parements (cf. profil des parements en rive).

Les parements en pierre fournis par la Société VETISOL SA sont produits par divers transformateurs de pierre. Le respect des procédures de contrôle de qualité est supervisé par la Société VETISOL SA, notamment en ce qui concerne les caractéristiques d'identification, la résistance à rupture en flexion et les tolérances d'usinage.

Toutes les pierres sont livrées en épaisseur nominale de 20 mm rectifiée à 18 mm sur une bande haute et basse de 30 mm, avec rainure haute et basse de 2 mm de large et 13 mm de profondeur pour VETISOL VETICLIP n° 9, selon figure ci-après.

Dans le cas des pierres recoupées, on utilise le VETISOL VETICLIP n°20, et le clip n°30.

Contrôles

- Dimensionnels (épaisseur en rive et en partie courante, hauteur et équerrage de la plaque ; profondeur, largeur de rainure ; épaisseur du talon) : 2 échantillons par bloc,
- Conformité à la norme NF B 10-601 :
  - Fiche d'identité : masse volumique apparente, porosité et vitesse de propagation du son (validité 2 ans)
  - PV d'essais d'aptitude à l'emploi : résistance aux attaches, gélivité et module de flexion
  - Résistance de la rainure : 2 échantillons par bloc.

Le rainurage et la conformité des lots de pierre font l'objet d'un suivi du CSTB.

Règles de dimensionnement des parements

1. Vérification de la résistance caractéristique du parement en flexion

P en Pa est la valeur de pression/dépression sous vent normal déterminé selon les règles NV 65 modifiées pour le chantier considéré.

MDR en MPa est le module de rupture à la flexion du matériau constituant le parement, selon la norme NF EN 12372 et dont la valeur minimale doit être > 6 MPa.

H en cm est la hauteur la plus grande possible du parement, correspondant à l'entraxe des rails horizontaux pour VETISOL VETICLIP, et dont on vérifiera par ailleurs la portée admissible selon le § 3.3 du Dossier Technique.

Epaisseur 20 mm :

$$H = 816\sqrt{\frac{MDR}{P}}$$

Ex : MDR = 8 MPa H max = 0m81 P= 800 Pa
MDR = 10 MPa H max = 0m91 P = 800 Pa
MDR = 12 MPa H max = 1 m P = 800 Pa
MDR = 15 MPa H max =1m41 P = 500 Pa

Epaisseur 30 mm (clip n°14)

$$H = 1224\sqrt{\frac{MDR}{P}}$$

2. Résistance admissible aux attaches

Cette résistance est déterminée expérimentalement avec les attaches VETISOL VETICLIP prévues et ne doit pas être inférieure à 500 N à rupture.

3. Résistances admissibles des VETISOL VETICLIP

- Vis-à-vis des charges de poids propre des dalles

  La résistance unitaire admissible des VETICLIP n°9 est prise égale à 80 N.

- Vis-à-vis de la dépression due aux effets du vent

  Les VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants horizontaux rainurés selon un entraxe b et leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\,H \times bk}$$

P Pression (dépression) en Pa

Ra Résistance admissible au droit du crochet (ici 80 N)

H Hauteur de la dalle (en m)

b Largeur de la dalle /(n-1) n étant le nombre de VETICLIP par rive (en m)

k Coefficient dépendant du nombre des VETICLIP (par rive)

Nombre de VETICLIP (par rive)	3	4	5	> 6
Coefficient k	1,25	1,10	1,14	1,13

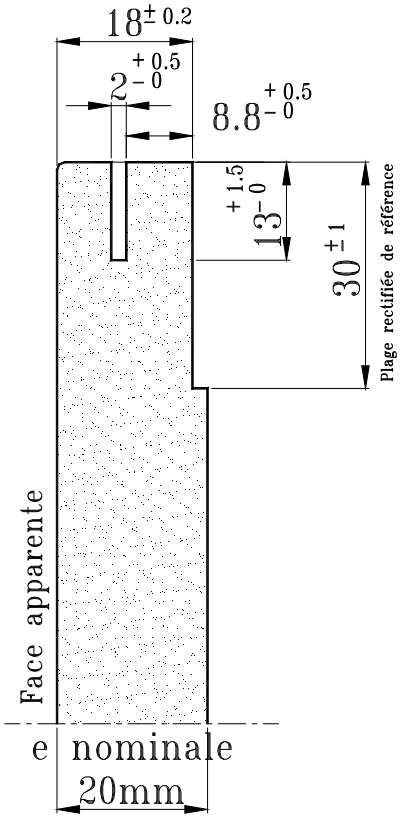
Remarque importante : Il doit y avoir au minimum 6 VETISOL VETICLIP par dalle (soit 3 par rive) pour les formats 600 x 600 mm et plus grands.

Mise en œuvre

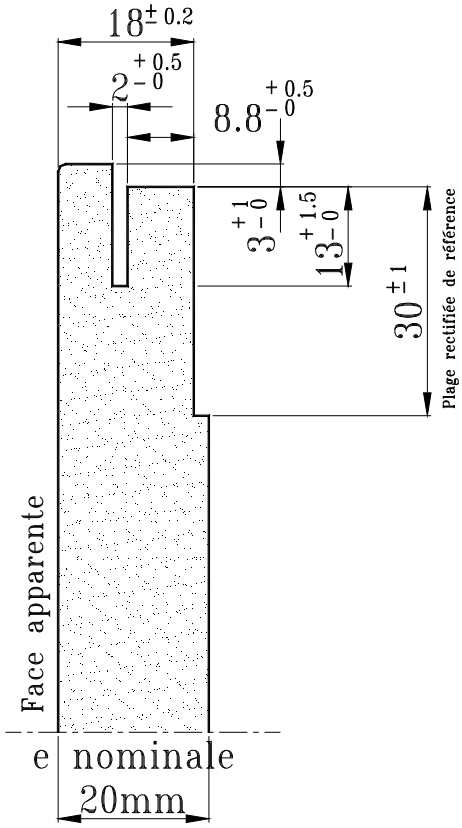
La pose se fait selon les principes § 9 du Dossier Technique VETISOL VETICLIP.

Les VETICLIP en extrémité de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm des bords latéraux.

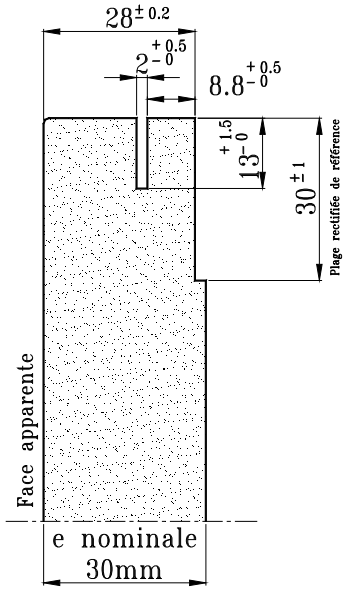
La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée à l'aide d'une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe, la rive haute des plaques peut être rainurée sur chantier. Cette opération doit rester exceptionnelle et doit respecter les tolérances données en figure ci-jointe. Chaque opération fera l'objet de contrôles dimensionnels enregistrés sur un registre, lequel sera transmis à la Société VETISOL SA.



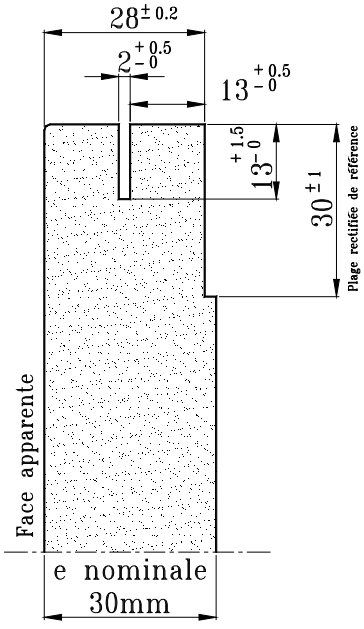
PIERRE 20
Fixation standard
Clip n°9



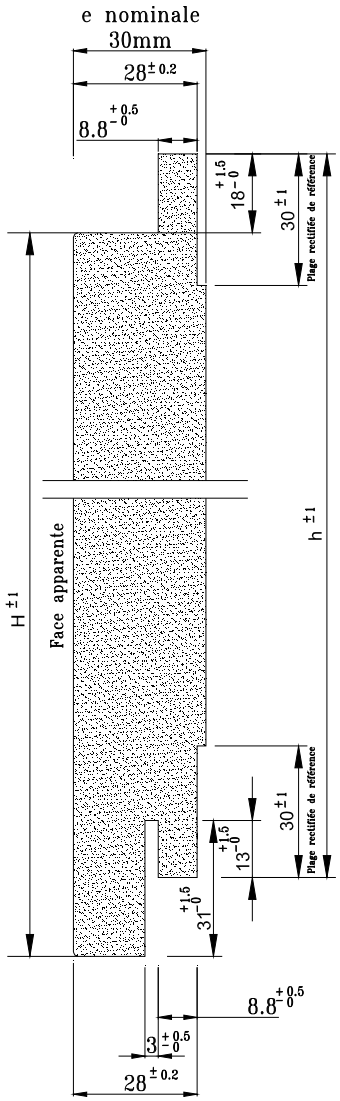
PIERRE 20
Fixation cachée
Clip n°9



PIERRE 30
Fixation standard
Clip n°9



PIERRE 30
Fixation standard
Clip n°14



PIERRE 30
Fixation invisible
Clip n°9

Essais de résistance aux chocs de la variante VETICLIP VETICLIP ayant donné les résultats suivants :

Désignation	D 0,5	M 3	M 50
PIERRE	1 J (**)	20 J	130 J

(**) Essais réalisés sur plaque (L x H x e) : 500 x 500 x 19,7 mm
présentant une rainure de largeur de 2,4 mm et une profondeur de 10 mm.

ANNEXE 3

VETISOL VETICLIP TERRA
Spécifications Techniques

Le procédé VETISOL VETICLIP TERRA désigne le procédé VETISOL VETICLIP dont le parement est en terre cuite étirée.

Pour satisfaire à l'Avis Technique VETISOL VETICLIP, les plaques de parement en terre cuite doivent présenter les caractéristiques minimales suivantes :

Formats

- Plaques à chants droits :
  - 300 x 300 et 400 x 400 mm
  - épaisseur : 15,0 mm (VETICLIP n°14)
- Plaques rainurées :
- Hauteur : 200, 250 et 300 mm
- Longueur : 600 mm
- Epaisseur : en rive 28,0 mm
  au centre de la plaque 15,0 mm (VETICLIP n°12)
- Rainurage conforme à la figure ci-après.

Tolérances

- Calibrage du carreau assurant une tolérance dimensionnelle de ± 1,5 mm sur format
- Tolérance d'équerrage inférieure à 0,3 %.
- Tolérance d'épaisseur inférieure à ± 0,5 mm

Caractéristiques

- Absorption d'eau : essais selon norme NF EN ISO 10545-3 ; groupe A II b
- Résistance à la flexion : essais selon norme NF EN ISO 10545-4; valeur moyenne = 19 N/mm²
- Dureté superficielle : essais selon norme NF EN ISO 10545-6; valeur moyenne = 4 Mohs
- Résistance à l'attaque chimique : résistant selon norme NF EN ISO 10545-13 (sauf acide sulfurique et hydroxyde de potassium).
- Résistance au gel : résistant selon norme NF EN ISO 10545-12

Provenance

Les parements en terre cuite étirée fournis par la société VETISOL SA sont produits par l'usine IL PALAGIO Stradi in Chianti en Italie.

Les formats 400 x 400 mm et 300 x 300 mm sont colisés par calibre indiqué sur l'emballage, chaque calibre admettant des tolérances dimensionnelles de ± 0.5 mm.

Les formats 400 x 400 et 300 x 300 mm d'une épaisseur totale de 13,8 mm sont pincés par des attaches VETICLIP N° 12.

Les formats rainurés de hauteur 300 et 400 mm peuvent être étirés avec sur deux bords opposés une rainure de 2 mm (± 0,5/-0) de largeur par 13 mm (-0 +1,5) de profondeur centrée à mi-épaisseur du carreau et où viennent se loger les attaches VETICLIP N° 12.

Contrôles

- Dimensionnels : épaisseur, hauteur et largeur
- Dimensions du rainurage

Règles de dimensionnement

1. Résistance aux attaches

Résistance unitaire admissible à prendre en compte :

- Carreaux non rainurés : 100 N
- Carreaux rainurés : 70 N*

* Cette valeur tient compte d'un coefficient de sécurité de 4 sur une valeur caractéristique unitaire de rupture de 28 daN.

2. Résistance à la rupture en flexion des dalles de terre cuite

La valeur du module de rupture annoncée, soit 19 MPa rend ce critère non déterminant.

3. Résistance admissible des VETISOL VETICLIP

Vis à vis des charges de poids propre des dalles

La résistance unitaire admissible des VETICLIP n°12 est prise égale à 50 N.

Vis à vis de la dépression due aux effets du vent

Les VETISOL VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants horizontaux rainurés selon un entraxe b. Leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\ H \times bk}$$

dans laquelle :

P Pression (dépression) en Pa

Ra résistance admissible au droit du crochet
- Carreaux non rainurés : Ra = 100 N
- Carreaux rainurés : Ra = 70 N

H hauteur de la dalle (en m)

b largeur du carreau /(n-1), n étant le nombre de VETICLIP par rive (en m)

k Coefficient dépendant du nombre des VETICLIP (par rive)

Nombre de VETISOL VETICLIP (par rive)	2	3	4	5	> 6
Coefficient k	0,5	1,25	1,10	1,14	1,13

Compte tenu des formats proposés, les résistances admissibles sous vent normal pour une pose avec 4 VETISOL VETICLIP par carreau non rainuré ou 4 VETISOL VETICLIP par carreau rainuré, sont les suivantes :

- Formats :
  - Dalles non rainurées (4 VETISOL VETICLIP)
    400 x 400 mm : 2500 Pa
    300 x 300 mm : > 3000 Pa
  - Dalles rainurées
    400 x 400 mm (4 VETISOL VETICLIP) : 1400 Pa
    600 x 300 mm (4 VETISOL VETICLIP) : 930 Pa

Mise en œuvre

Pour l'ensemble des dalles mises en œuvre sur une hauteur donnée d'ouvrage comprise entre deux joints de fractionnement (ou arrêts haut et bas pour des ouvrages de faible hauteur < 6 mètres), les tolérances de hauteur des dalles seront celles du calibre choisi, à savoir + 0,5 mm.

La pose se fait selon les principes § 9 du Dossier Technique.

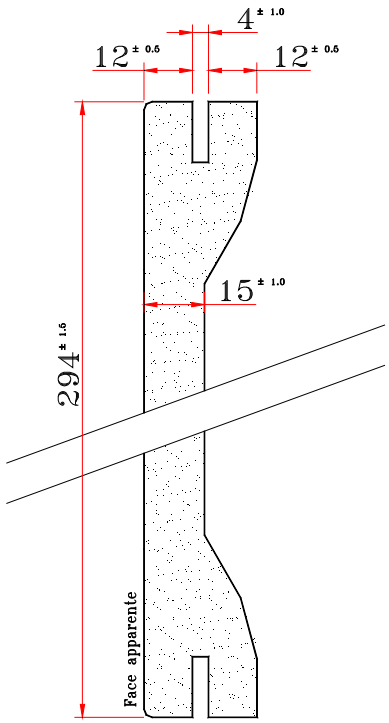
La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée avec une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe, le maintien de la plaque au droit de la coupe ne peut se faire qu'avec des fixations complémentaires apparentes.

Pose des VETISOL VETICLIP sur les carreaux

A la pose des VETISOL VETICLIP apparents N° 14 pour les plaques 300 x 300 ou 400 x 400 mm non rainurées, on utilisera un gabarit de pose des VETISOL VETICLIP assurant un positionnement précis nécessité par le face à face des attaches sur les joints horizontaux. Cette préparation peut être faite en pied de façade.

En revanche, pour les formats rainurés, le positionnement latéral des VETISOL VETICLIP N°12 ne nécessite pas la même précision et il sera réalisé au moment de la pose de chaque carreau sur le rail support de VETISOL VETICLIP, ceci permettant de transporter les carreaux rainurés dans leur emballage jusqu'au dernier moment.

VETISOL TERRA – Rainurage VETISOL TERRA



ANNEXE 4

VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0
Spécifications Techniques

A. Description

Principe

Le procédé VETISOL VETICLIP « ATLAS 2.0 » désigne le procédé VETISOL® VETICLIP® dont le parement est en grès cérame extrudé (grès cérame A1b selon NF EN 14411). Le parement « ATLAS 2.0 » est composé de bardeaux en grès cérame alvéolés de grande dimension.

- Dimensions (e x h x L (maxi) en mm) :
  - 24 x 190 x 1500
  - 24 x 240 x 1500
  - 24 x 290 x 1500
  - 24 x 390 x 1500
- Autres longueurs : 600, 800, 1000 et 1200 mm.
- Masse surfacique : 40 kg/m²
- Pose en disposition horizontale ou verticale des bardeaux avec joints ouverts et joints verticaux filants.
- Aspect : lisse (finition normale), ardoisée, vitrifiée, polie, bouchardée.
- Coloris :

  NIEVE, SERNA, IBIZA, TABACO, ARENA, MARENGO, ALDONZA, ANTRACITA, TERRACOTA, TERRAFRANCE, MARFIL, CELESTE, TAJO, TURQUESA, RIANSARES, METALIZADO PLATA, PIAZARRA OCRE, METALIZADO BRONCE, PIZARA NEGRA, COBALTO.

Tolérances

- Longueur : ± 1 mm,
- Largeur : ±1 mm,
- Epaisseur : ± 1 mm,
- Rectitude des côtés : jusqu'à 1350 mm : R = ± 0,1 %
  de 1350 à 1500 mm : R = ± 0,2 %
- Orthogonalité (équerrage) : ± 0,15 %

Tableau 1 - Caractéristiques

Caractéristiques	Normes	Valeurs
Absorption d'eau	ISO 10545-3	≤ 3 %
Résistance à la flexion	ISO 10545-4	> 20 N/mm²
Densité	ISO 10545-3	2,09 – 2,16 kg/dm³
Dilatation thermique linéaire	ISO 10545-8	< 0,4 mm/m
Résistance à l'abrasion superficielle	ISO 10545-6	7 – 9 MOHS
Résistance au gel	ISO 10545-12	Aucune altération
Résistance chimique	ISO 10545-13	Inaltérable selon essais classes G et B

VETISOL VETICLIP n°10 (*cf. fig.3bis*)

Fil d'épaisseur 18/10ème mm de composition Sandwick correspondant à la nuance d'acier inoxydable nuance X_{10} Cr Ni 18-8 selon la norme NF EN 10088-2.

Contrôles

Sur matières premières : Cahier des charges matières.

En cours de fabrication : Paramètres de fabrication.

Sur produits finis :

- Contrôles visuels,
- Contrôles dimensionnels : épaisseur, hauteur, largeur,
- Résistance aux attaches : 400 N,

Valeur certifiée

- Résistance en flexion des carreaux : valeur minimale du module de rupture > 20 MPa (EN ISO 10 545-4).

Règles de dimensionnement

1. Résistance aux attaches

Résistance unitaire admissible à prendre en compte :

- Elément ATLAS 2.0 non découpés : 100 N

Ces valeurs intègrent un coefficient de sécurité ≥ 4 ;

2. Résistance à la rupture en flexion des éléments ATLAS 2.0

La valeur minimale de résistance en flexion caractéristique annoncée ≥ 20 MPa rend ce critère non déterminant ;

3. Résistances admissibles des VETISOL VETICLIP

- Vis-à-vis des charges de poids propres des bardeaux :

  La résistance unitaire admissible des VETISOL VETICLIP n°10, est prise égale à 80 N,

- Vis-à-vis de la dépression due aux effets du vent :

  Les VETISOL VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants selon un entraxe b, leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\ H\ x\ bk}$$

P : Pression (ou dépression) en Pa,

Ra : Résistance admissible au droit du crochet : Ra = 100 N

H : hauteur de l'élément ATLAS 2.0 en m

b : largeur (en m) du carreau/(n-1), n étant le nombre de VETISOL VETICLIP par rive

k : coefficient dépendant du nombre de VETISOL VETICLIP par rive

Nombre de VETISOL VETICLIP (par rive)	2*	3	4	5	≥ 6
Coefficient k	0,5	1,25	1,10	1,14	1,13

* pour les éléments ATLAS 2.0 dont la surface est inférieure à 0,2 m²

Mise en œuvre hors zones sismiques

La pose se fait selon les principes § 9 du présent Avis Technique

La coupe éventuelle des éléments peut être réalisée avec une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe horizontale, le maintien de l'élément ATLAS 2.0 au droit de la coupe se fait avec des attaches VETISOL VETICLIP n°6 ou.10 (*cf. fig. 33*).

Afin de s'affranchir de la découpe d'éléments, la Société VETISOL assure à la demande une aide pour la réalisation du calepinage.

A la pose des VETISOL VETICLIP n°10, l'entreprise de pose utilisera un gabarit de pose des VETISOL VETICLIP assurant un positionnement précis nécessité par le face-à-face des attaches sur les joints horizontaux. Cette préparation peut être faite en pied de façade.

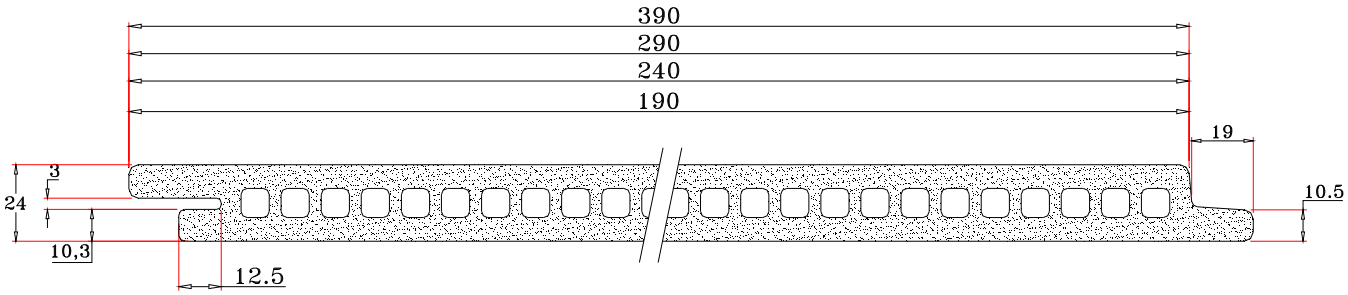


Figure 1 - Elément ATLAS 2.0 – Hauteurs 190 à 390 mm

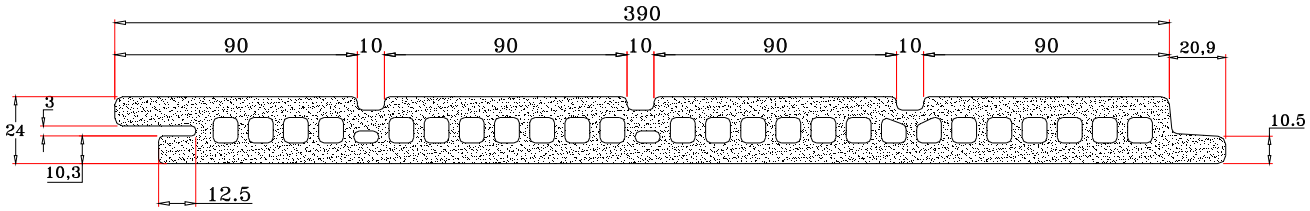


Figure 2 – Elément ATLAS 2.0 rainuré

ANNEXE 5

VETISOL VETICLIP CRISTO
Spécifications Techniques

Le procédé VETISOL VETICLIP CRISTO désigne le procédé VETISOL VETICLIP dont les dalles de parement sont en marbre reconstitué avec chants rainurés.

Les plaques de parement seront conformes aux spécifications de l'Avis Technique 2/10-1425.

Dimensions

- Epaisseur :
  - 14 mm : VETISOL VETICLIP n°6 et n° 14
  - 20 mm : VETISOL VETICLIP n°9 et n° 20
  - 30mm : VETISOL VETICLIP n°9 et n°30
  - formats maximum : 1500 x 597 x 14, 1500 x 897 x 20 mm et 1500 x 897 x 30 mm.
  - rainurage conforme à la figure ci-après.

Tolérances

- Largeur, hauteur : + 1 mm
- Equerrage : + 1 mm
- Epaisseur : - 0,5/+1 mm
- Planéité : + 0,1% de la longueur (plus grand côté)

Caractéristiques

- Masse surfacique : 14 mm : 35 kg/m²
  20 mm : 50 kg/m²
  30mm : 75 kg/m²

Les principales caractéristiques physiques et mécaniques des dalles sont les suivantes :

Caractéristiques	Valeurs	Normes d'essais
Absorption d'eau (% en poids)	0,13 à 0,23	NF EN ISO 10545-3
Masse volumique nominale (kg/m^3)	2500 + 20	NF EN ISO 10545-3
Coefficient de dilatation thermique	13,1.10^{-6} K^{-1}	NF EN ISO 10545-8
Dureté superficielle	5	NF EN 101
Résistance aux chocs thermiques	Intact	NF EN ISO 10545-9
Résistance à l'abrasion profonde	500	NF EN ISO 10545-6
Résistance au gel	Pas d'altération	NF EN ISO 10545-12
Contrainte minimale à la rupture en flexion	15 ,6 N/mm²	NF EN ISO 10545-4
Classement de réaction au feu	M1	

Les parements VETISOL CRISTO bénéficient d'un certificat ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ et sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIE}***CSTB***$_{CERTIFIED}$ (EP11) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

La gamme actuelle comprend 15 coloris réalisables dans différentes finitions : polies, mates bouchardée.

Pose horizontale

Contrôles

- Contrôles conformes à l'Avis Technique n°2/10-1425
- Contrôle dimensionnel du rainurage

Règles de dimensionnement

Les exigences de résistance à la flexion (module de rupture MDR) et de résistance aux attaches sont précisées dans les règles de dimensionnement ci-après.

1. Vérification de la résistance du parement en flexion

- P en Pa est la valeur de pression/dépression sous vent normal déterminé selon les règles NV 65 pour le chantier considéré.
- MDR en MPa est le module de rupture à la flexion du matériau dont la valeur minimale certifiée est 20 MPa.
- H en cm est la hauteur la plus grande possible du parement, correspondant à l'entraxe des rails horizontaux pour VETISOL VETICLIP, et dont on vérifiera par ailleurs la portée admissible selon le § 3.3 du Dossier Technique :

$$H = 816\sqrt{\frac{MDR}{P}}$$

2. Résistance aux attaches

Cette résistance caractéristique est déterminée expérimentalement avec les attaches VETICLIP prévues. Elle n'est pas inférieure à 500 N à rupture.

3. Résistance admissible des VETICLIP

- Vis-à-vis des charges de poids propre des dalles

  La résistance unitaire admissible des VETISOL VETICLIP n°6 et 9 est prise égale à 80 N.

- Vis-à-vis de la dépression due aux effets du vent

  Les VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants horizontaux rainurés selon un entraxe b et leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\,H \times bk}$$

P Pression (ou dépression) en Pa

Ra Résistance admissible au droit du crochet (ici 80 N)

H Hauteur de la dalle (en m)

b Largeur de la dalle /(n-1) n étant le nombre de VETISOL VETICLIP par rive (en m)

k Coefficient dépendant du nombre des VETISOL VETICLIP (par rive) :

Nombre de VETISOL VETICLIP (par rive)	3	4	5	> 6
Coefficient k	1,25	1,10	1,14	1,13

Remarque importante : Il doit y avoir au minimum 6 VETISOL VETICLIP par dalle (soit 3 par rive) pour les formats 600 x 600 mm et plus grand.

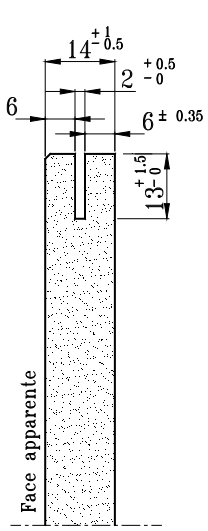
Mise en œuvre

La pose se fait selon les principes § 9 du Dossier Technique VETISOL VETICLIP.

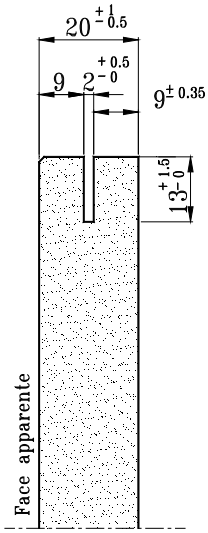
La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée à l'aide d'une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe horizontale sur des parements rainurés, le maintien du carreau au droit de la coupe se fait avec des attaches VETISOL VETICLIP n°14 (épaisseur de carreau 14 mm) qui restent apparentes.

La rive haute des plaques d'épaisseur 20 mm et 30 mm recoupées horizontalement ne peut être maintenue que par des fixations complémentaires apparentes. La rive haute des plaques peut être rainurée sur chantier. Cette opération doit rester exceptionnelle et doit respecter les tolérances données en figure ci-jointe. Chaque opération fera l'objet de contrôles dimensionnels enregistrés sur un registre, lequel sera transmis à la Société VETISOL SA.

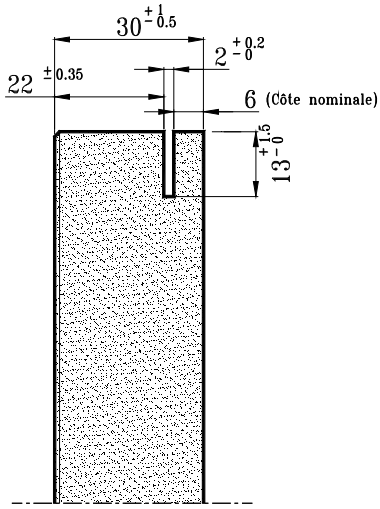
Les VETISOL VETICLIP en extrémité de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm des bords latéraux.



CRISTO 14 mm



CRISTO 20 mm



CRISTO 30 mm

ANNEXE 6

VETISOL VETICLIP PLAZZA P
Spécifications Techniques

Le procédé VETISOL VETICLIP PLAZZA P désigne le procédé VETISOL VETICLIP dont le parement est en panneaux stratifiés à base de résines phénoliques armées de fibres cellulosiques (HPL)

VETISOL VETICLIP PLAZZA P		
Formats L x l x e (en mm)	Nombre de clips par rive	Valeurs (en Pa)
1220 x 650 x 10	4	919
1220 x 650 x 8	4	804
1750x925×8	8	1078
1750×750×8	7	1078

Pour les panneaux de 6 mm d'épaisseur, les formules des règles de dimensionnement ci-après seront utilisées.

Les plaques de parement en panneaux stratifiés seront conformes aux spécifications de l'Avis Technique n°2/14-1614.

Dimensions maximales

- 3660 x 755 x 6 mm, 3070 x 620 x 6 mm, 2600 x 925 x 6 mm : (VETICLIP n°6)
- 3660 x 755 x 8 mm, 3070 x 620 x 8 mm, 2600 x 925 8 mm : (VETICLIP n°4)
- 3660 x 755 x 10 mm, 3070 x 620 x 10 mm, 2600 x 925 x 10 mm: (VETICLIP n°4)
- rainurage conforme à la figure ci-après.

Tolérances nominales sur dimensions (en mm) après découpe, selon calepinage

- Longueur : + 1 mm
- Largeur : + 1 mm
- Epaisseur : + 0,35 mm
- Hors équerrage : < 1 mm/m

Masse surfacique

- 6 mm : 8,5 kg/m²
- 8 mm : 11,2 kg/m²
- 10 mm : 14,0 kg/m²

Coloris gamme standard

- 60 coloris unis
- D'autres coloris vérifiés, de comportement équivalent en vieillissement artificiel, peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement des gammes actuelles aux conditions ci-après :

Aspect et pose

- Selon NF EN 438-2 : étalon laine bleue > 7
- Selon DIN 54.001 après 3000 heures d'exposition au Xénontest 1200 (DIN 53.387) et évaluation d'après l'échelle des gris : > 3
- Aspect légèrement structuré ou lisse avec joints entre panneaux ouverts ou fermés.
- Pose horizontale et verticale des panneaux. Dans le cas d'une pose verticale l'entraxe entre montants sera limité à 750mm (cf. *fig. 36*)

Caractéristiques

Les autres caractéristiques sont données dans le tableau ci-après :

Caractéristiques	Valeurs	Normes d'essais
Masse volumique	1,35 g/cm3kg/m^3 + 50	EN ISO 1183-1
Résistance à la flexion - sens longueur - sens travers	> 80 MPa	NF EN ISO 178
Résistance à la traction - sens longueur - sens travers	> 60 MPa	NF EN ISO 527-2
Module d'élasticité - sens longueur – sens travers	> 9000 MPa	NF EN ISO 178
Stabilité dimensionnelle de 70°C et 40 % HR à 40°C et 90-95 % HR	Sens long≤ 0,25% Sens travers ≤0,55% Sens L = 3 mm/m Sens T = 6 mm/m	NF EN 438-2
Dilatation thermique	≤ 30.10-6 m/m°K	NFT 52-221

Les panneaux de parement sont fournis par la Société VETISOL avec un rainurage des chants horizontaux.

Les dimensions sont variables dans les limites du format maximum de 3660 x 755 mm.

Contrôles

- Contrôles conformes à l'Avis Technique n°2/14-1614
- Contrôle dimensionnel du rainurage.

Le rainurage des panneaux font l'objet d'un suivi du CSTB.

Règles de dimensionnement

1. Critère de flèche

- La flèche (f) prise sous vent normal par les panneaux est limitée au 1/100ème de la portée entre lisse support et se calcul selon la formule :

$$f = k\frac{PL^4}{E.I} \text{ en mm}$$

dans laquelle le coefficient K caractérisant le comportement aux appuis est pris égal à 0,013.

Avec :

P pression (ou dépression) en Pa

E module d'élasticité en Pa (8. 10^9 Pa)

L Hauteur de la plaque (mm)

I moment d'inertie = $e^3/12$ (mm^3)

e épaisseur des panneaux (mm)

2. Résistance aux attaches

Cette résistance caractéristique est déterminée expérimentalement avec les attaches VETICLIP prévues. Elle n'est pas inférieure à 500 N.

3. Résistance admissible des VETICLIP

- Vis-à-vis des charges de poids propre des dalles

  La résistance unitaire admissible des VETICLIP n°4 est prise égale à 80 N.

- Vis-à-vis de la dépression due aux effets du vent

  Les VETICLIP sont uniquement disposés sur les chants horizontaux rainurés selon un entraxe b et leur nombre est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$P = \frac{Ra}{0{,}5\ H \times bk}$$

  P Pression (ou dépression) en Pa

  Ra Résistance admissible au droit du crochet (ici 80 N)

  H Hauteur de la dalle (en m)

  b Largeur de la dalle /(n-1) n étant le nombre de VETICLIP par rive (en m)

  k Coefficient dépendant du nombre des VETICLIP (par rive)

Nombre de VETISOL VETICLIP (par rive)	3	4	5	> 6
Coefficient k	1,25	1,10	1,14	1,13

Remarque importante : Il doit y avoir au minimum 6 VETICLIP par dalle (soit 3 par rive) pour les formats 600 x 600 mm et plus grands.

Compte tenu des formats proposés, les résistances admissibles sous vent normal sont les suivantes :

Mise en œuvre

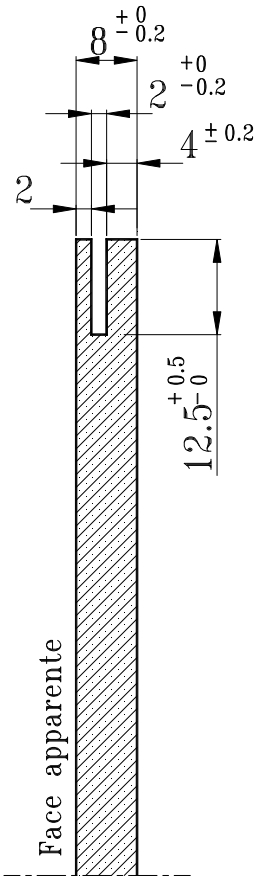
La pose se fait selon les principes § 9 du Dossier Technique VETISOL VETICLIP pour les panneaux non rainurés épaisseur 6 mm, on utilise le VETICLIP n°6.

Pour des panneaux rainurés, épaisseur 8 mm et 10 mm, on utilisera le VETICLIP n°4.

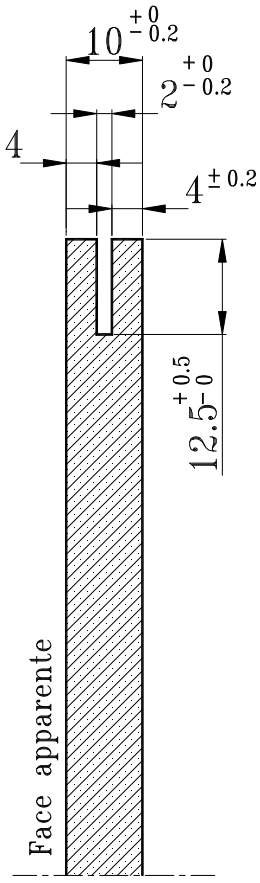
La coupe éventuelle des plaques peut être réalisée à l'aide d'une scie circulaire diamantée refroidie à l'eau. Dans le cas de coupe horizontale sur des parements rainurés, le maintien du carreau au droit de la coupe se fait avec des attaches VETICLIP n°9 qui restent apparentes.

Les VETISOL VETICLIP en extrémité de parement seront positionnés entre 30 et 50 mm des bords latéraux.

VETISOL PLAZZA – rainurage VETISOL PLAZZA P



VETISOL VETICLIP PLAZZA P 8 mm
Fixation standard
Clip n°4



VETISOL VETICLIP PLAZZA 10 mm
Fixation standard
Clip n°4

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 – Définition et caractéristiques mécaniques des VETISOL VETICLIP (cf. fig. 10 et 10bis)

VETISOL VETICLIP	PAREMENTS	Epaisseur moyenne	Epaisseur minimale - maximale (mm)	Effort admissible vis-à-vis des charges horizontales		Effort admissible vis-à-vis des charges verticales
				Dalle non rainurée	Dalle rainurée	
N°4	PLAZZA P	4	3,7 - 5	---	80 N	80 N
N°6	ATLAS 2.0, PLAZZA, CERA, P	6	5 - 7	---	80 N	80 N
N°8	PLAZZA P, 8	8	7 - 9	100 N	80 N	80 N
N°9	CERA, PIERRES, CRISTO,	9	8,5 - 10	100 N	80 N	80 N
N°10	ATLAS 2.0, PLAZZA P,	10	9,5 - 11	100 N	80 N	80 N
N°12	TERRA,	12	10,5 - 13	100 N	80 N	50 N
N°14	CERA,TERRA,	14	12 - 15	100 N	70 N	50 N
N°20	CRISTO, PIERRES	20	18,5 - 22	100 N	-	-
N°24*	ATLAS 2.0	24	22,5 - 26	100N	-	-
N°30*	CRISTO, PIERRES	30	28,5 - 32	100 N	-	-

*non caractérisés pour la reprise des efforts de poids propre.

Sommaire des figures

Figure 1 - Principe 28

Eléments 29

Figure 2 – Rails 29
Figure 3 – Clips (n°4, 6, 8 et 9) 29
Figure 3bis – Clips (n°10, 12, 14, 20, 24 et 30) 30
Figure 4 - Ossature métallique – Inertie en cm^4– Profilé acier 15/10ème 31
Figure 5- Ossature métallique – Inertie en cm^4– Profilé aluminium 25/10ème 31
Figure 6 – Coupe de principe – Joint selon rails 32

Ossature bois 33

Figure 7 – Coupe verticale – Elément rainuré 33
Figure 8 - Pose en partie courante – pose des rails directement sur le support 33
Figure 9 – Coupe horizontale – Joint vertical 34
Figure 10 – Départ 35
Figure 11 - Acrotère 36
Figure 11bis – Pose en arrêt haut (différentes solutions) 37
Figure 12 – Arrêt latéral 38
Figure 13 – Appui de baie 38
Figure 14 – Tableau 38
Figure 15 – Linteau 39
Figure 16 – Angle sortant. 39
Figure 17 – Angle rentrant 40
Figure 18 – Fractionnement de l'ossature 40
Figure 19 – Fractionnement de la lame d'air 41
Figure 20 – jonction entre rails support 41
Figure 20bis – Joint de dilatation 41

Ossature métallique 42

Figure 21 – Coupe verticale –Elément rainuré 42
Figure 22 – Coupe horizontale en partie courante 42
Figure 23 - Départ 43
Figure 24 – Arrêt latéral 43
Figure 25 - Appui de baie - Parement Atlas 2.0 44
Figure 26 – Tableau 44
Figure 27 - Linteau 44
Figure 28 – Angle sortant 45
Figure 29 – Angle rentrant avec profil d'arrêt 45
Figure 31 - Fractionnement de la lame d'air 46
Figure 31bis - Fractionnement de la lame d'air 47
Figure 32 - Joint de dilatation 47
Figure 33 - Remplacement d'un élément 48
Figure 34 - Pose à rez-de-chaussée exposé aux chocs 49
Figure 35 - Pose en sous-face 50
Figure 36 - Pose verticale (coupe horizontale) 51
Figure 36bis - Pose verticale (pose verticale) 52

Pose sur COB 53

Figure 37 – Coupes sur COB – Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra 54
Figure 38 – Départ et acrotère sur COB – Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra 55
Figure 39 – Pose sur COB – Recoupement du pare-pluie (tous les 6 m) 55

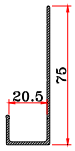
Pose inclinée à 45° maximum 56
Figure 40 – Principe de pose à 45° maxi 56
Figure 41 – Partie basse et arrêt latéral - Pose à 45° maxi 57
Figure 42 – Arrêt latéral - Pose à 45° maxi 58
Figure A1 – Cales polypropylène 62
Figure A2 - Clip d'arrêt – Principe de montage 63
Figure A3 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher (Parement Atlas 2.0) 64
Figure A3bis – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher (Parement Atlas 2.0) 65
Figure A4 – Arrêt latéral (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza) 66
Figure A5 – Angle sortant (Parement Atlas 2.0) 66
Figure A6 – Angle rentrant (Parement Atlas 2.0) 67
Figure A7 – Appui de baie (Parement Atlas 2.0) 67
Figure A7bis – Appui de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza) 68
Figure A8 – Tableau de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza) 69
Figure A9 – Linteau de baie (Parement Atlas 2.0) 69
Figure 9bis – Linteau de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza) 70
Figure A10 – Acrotère 70
Figure A11 – Joint vertical 71
Figure A12 – Principe de pose des parements inclinés à 45° 71

Légende des figures

1 – Vétisol VETICLIP
2 – Clips
3 – Rail de fixation
4 – Ossature
5 – Patte équerre
6 – Isolant
7 – Habillage de finition
8 – Equerre de blocage
9 – Platine de jonction
10 – Isolation enterrée
11 – Gravier drainant

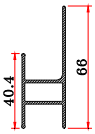
Figure 1 - Principe

Eléments



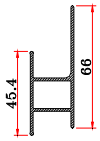
Rail
départ/Arrêt
[Plan 126]

Inertie:
XX' = 3,0951 cm⁴
YY' = 1,1015 cm⁴



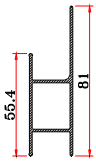
Rail fixation
standard
[Plan 122]

Inertie:
I/XX' = 3,9759 cm⁴
I/YY' = 1,8004 cm⁴



Rail fixation
cachée ou
joint creux 10
[Plan 121]

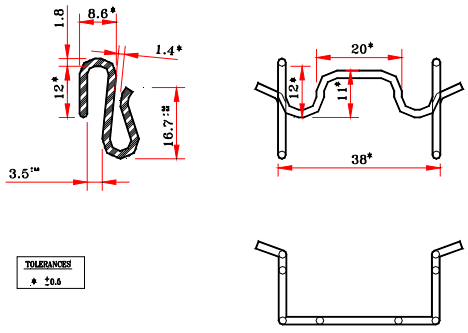
Inertie:
I/XX' = 5,34 cm⁴
I/YY' = 2,00 cm⁴



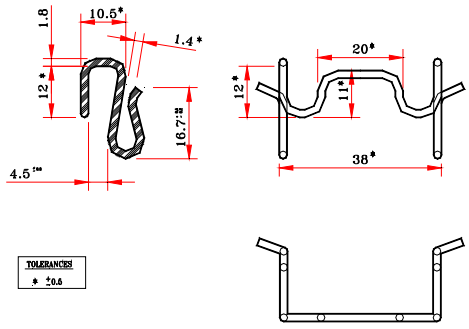
Rail fixation
joint creux 20
[Plan 149]

Inertie:
I/XX' = 10,23 cm⁴
I/YY' = 2,55 cm⁴

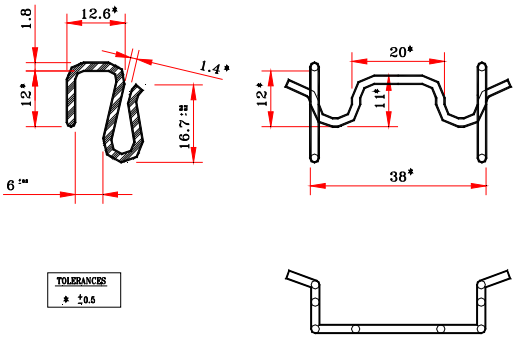
Figure 2 – Rails



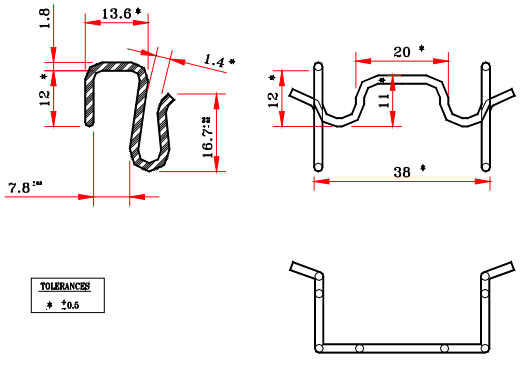
Clip n°4



Clip n°6

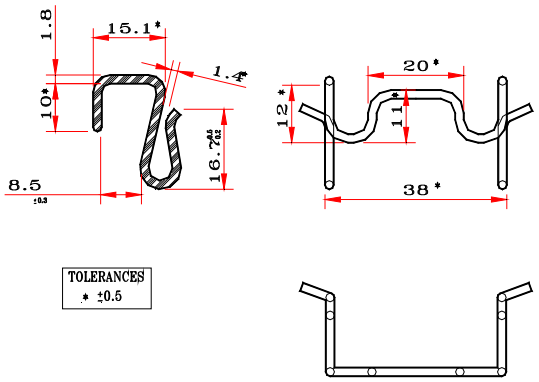


Clip n°8

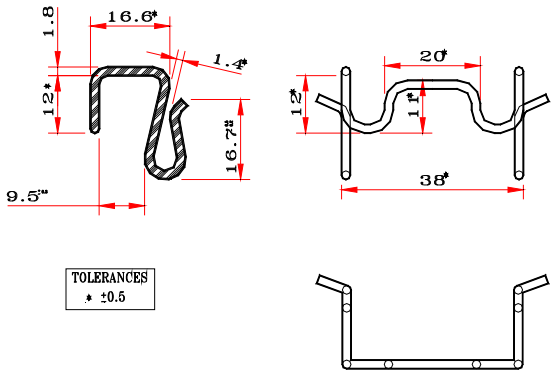


Clip n°9

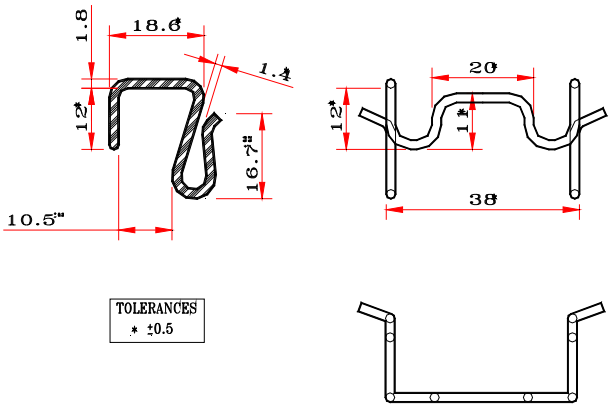
Figure 3 – Clips (n°4, 6, 8 et 9)



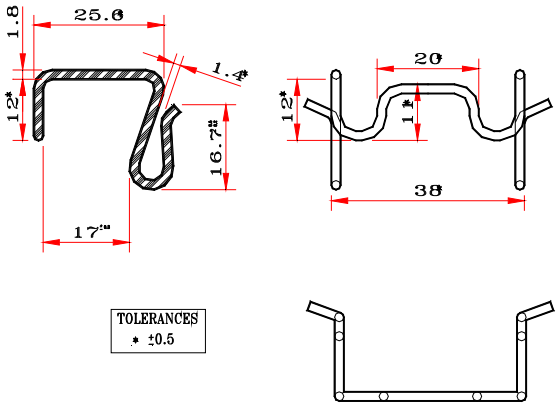
Clip n°10



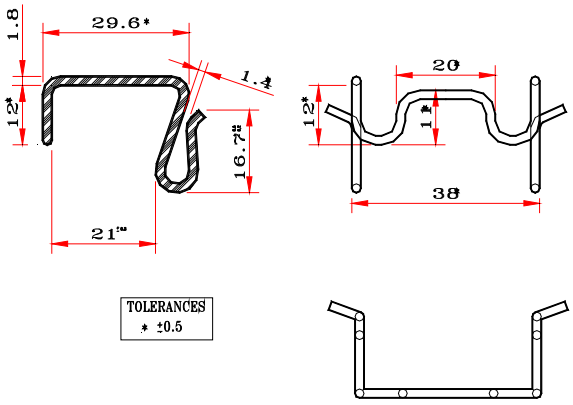
Clip n°12



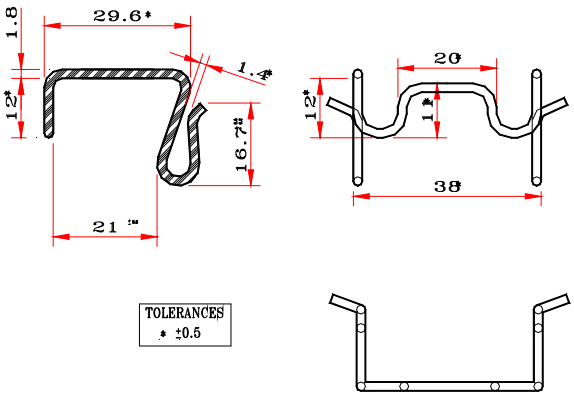
Clip n°14



Clip n°20

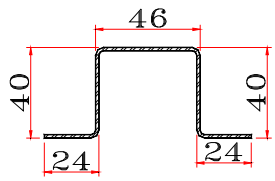


Clip n°24



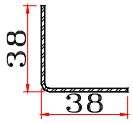
Clip n°30

Figure 3bis – Clips (n°10, 12, 14, 20, 24 et 30)



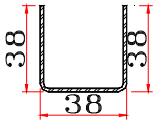
PAC 5040

Inertie:
I = 6,22 cm



PACC 4040

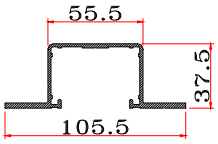
Inertie:
I = 1.60 cm



PACU 4040

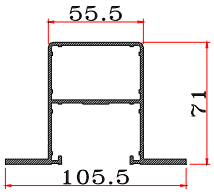
Inertie:
I = 1.85 cm

Figure 4 - Ossature métallique – Inertie en cm⁴– Profilé acier 15/10ème



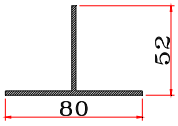
Profil
PL2 5638

Inertie:
I = 9,84 cm



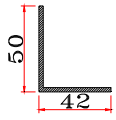
Profil
PL2 5671

Inertie:
I = 41,8 cm



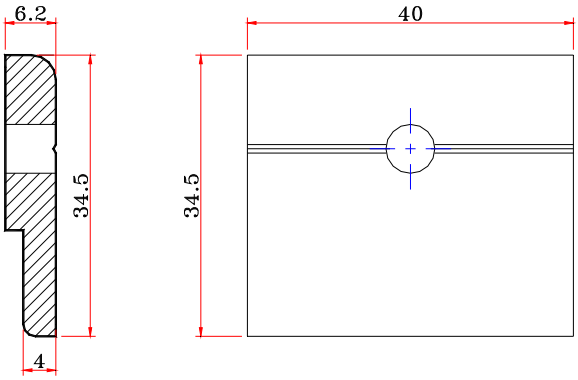
Profil
PAL 8050

Inertie:
I XX'= 7,71 cm
I YY' = 10.67 cm



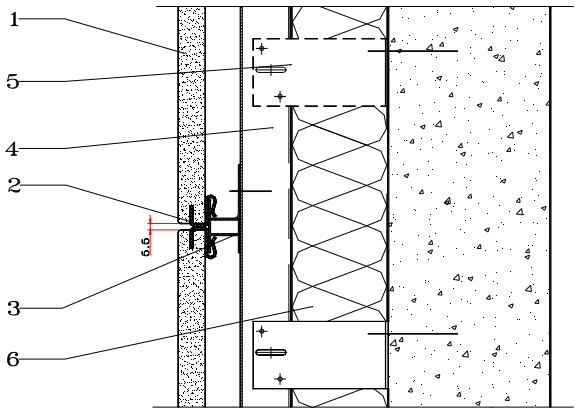
Profil L

Inertie:
I = 4,64 cm

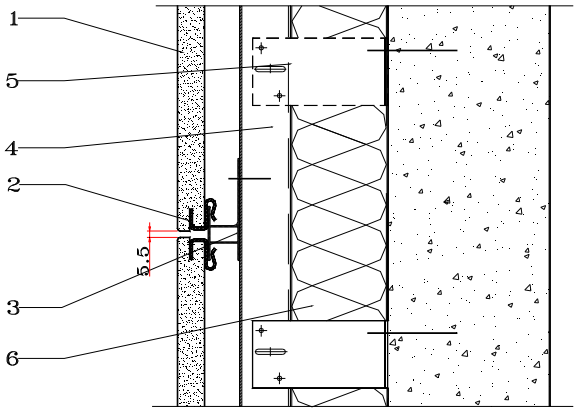


PROFIL PL2-040

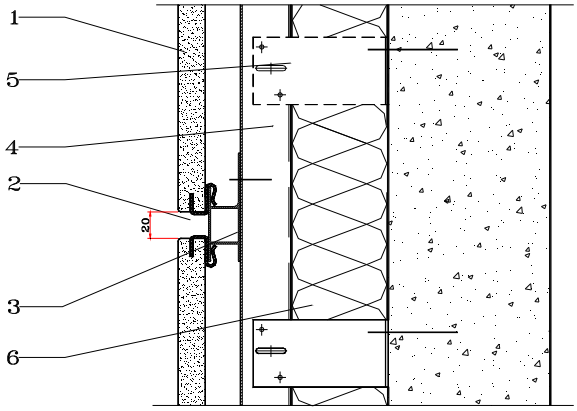
Figure 5- Ossature métallique – Inertie en cm⁴– Profilé aluminium 25/10ème



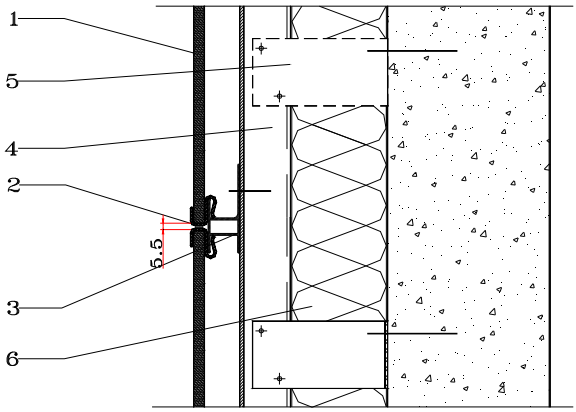
FIXATION STANDARD
Rail n°122



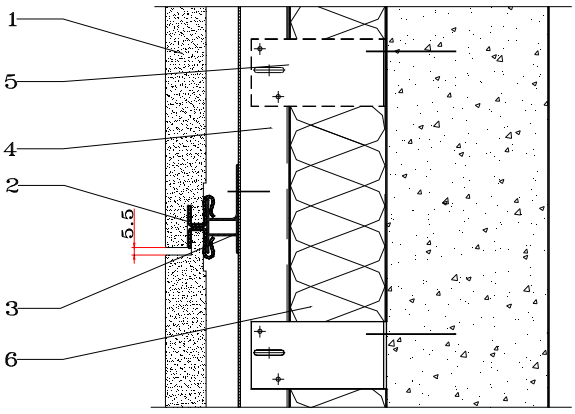
FIXATION CACHEE
Rail n°121



FIXATION STANDARD
Rail joint creux n°149



FIXATION APPARENTE
Rail n°122



FIXATION INVISIBLE
Rail n°122

Figure 6 – Coupe de principe – Joint selon rails

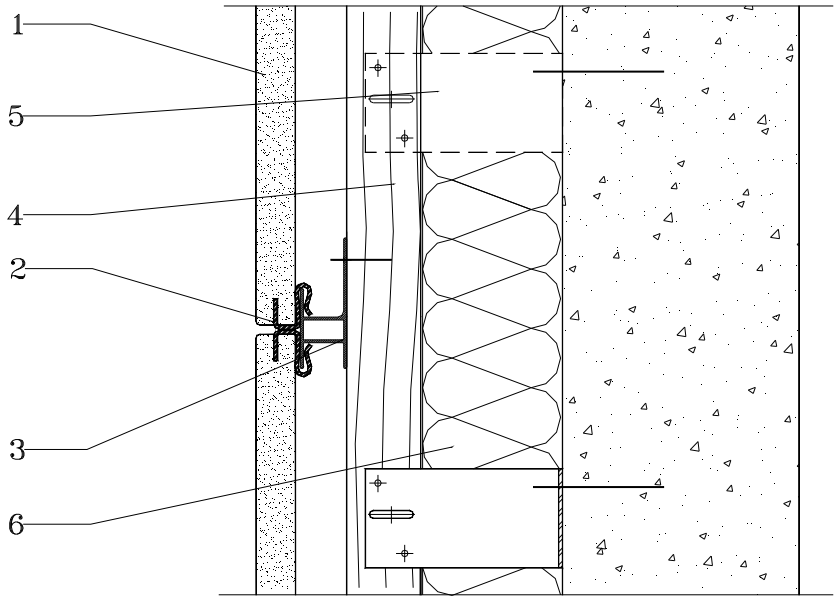


Figure 7 – Coupe verticale – Elément rainuré

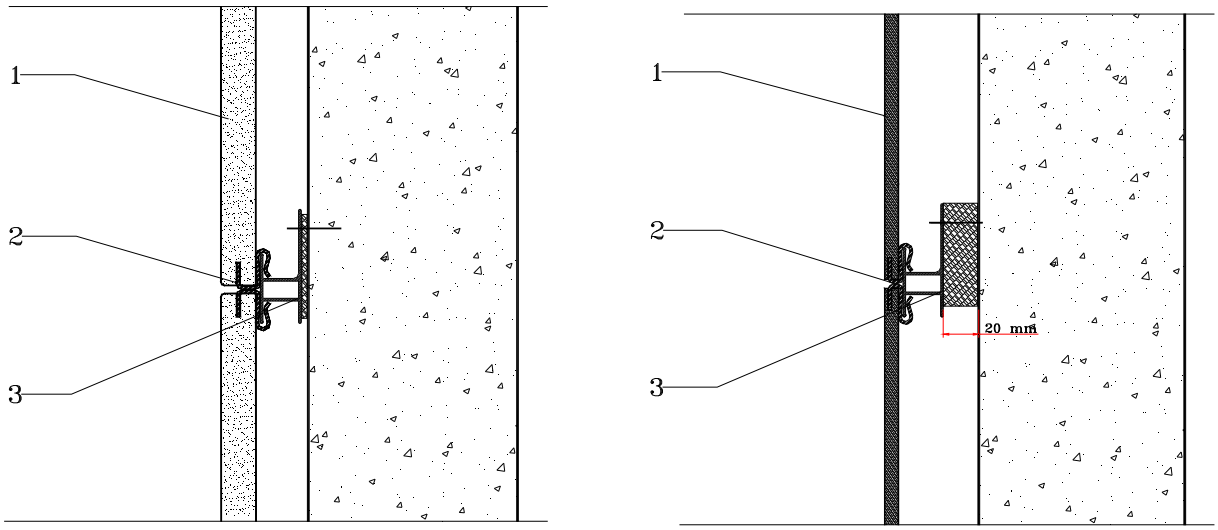


Figure 8 - Pose en partie courante – pose des rails directement sur le support

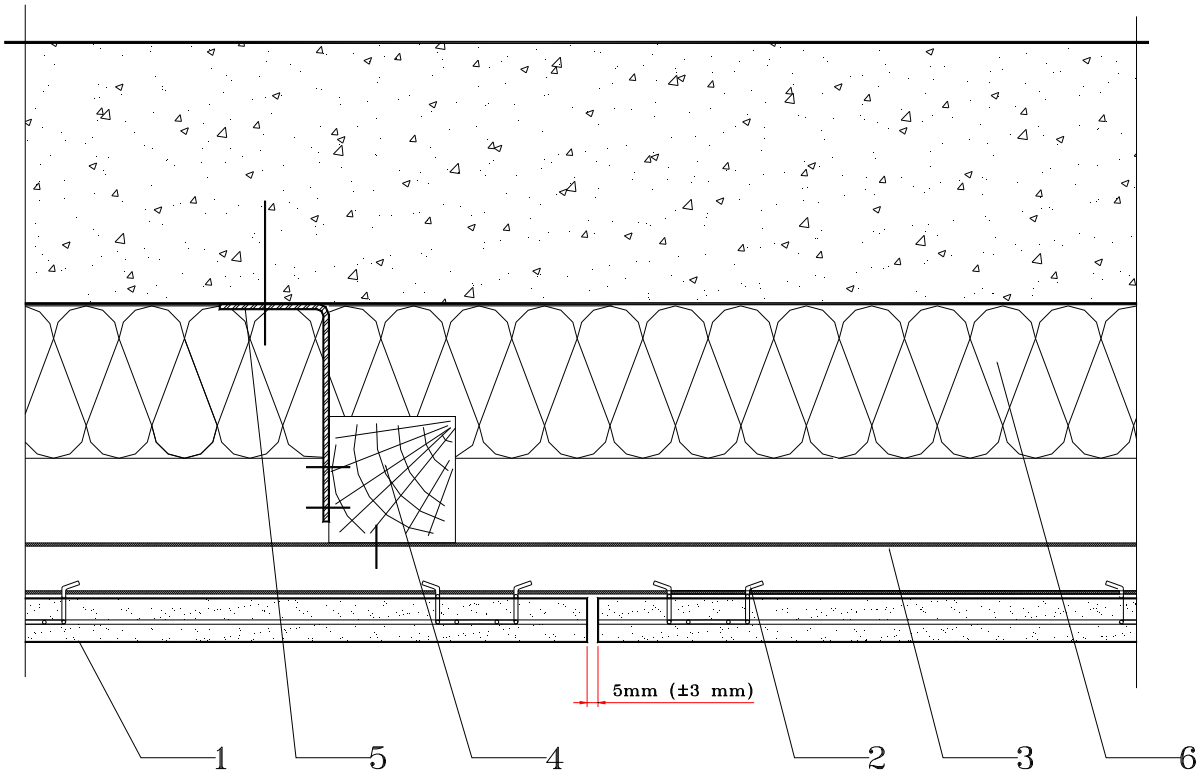


Figure 9 – Coupe horizontale – Joint vertical

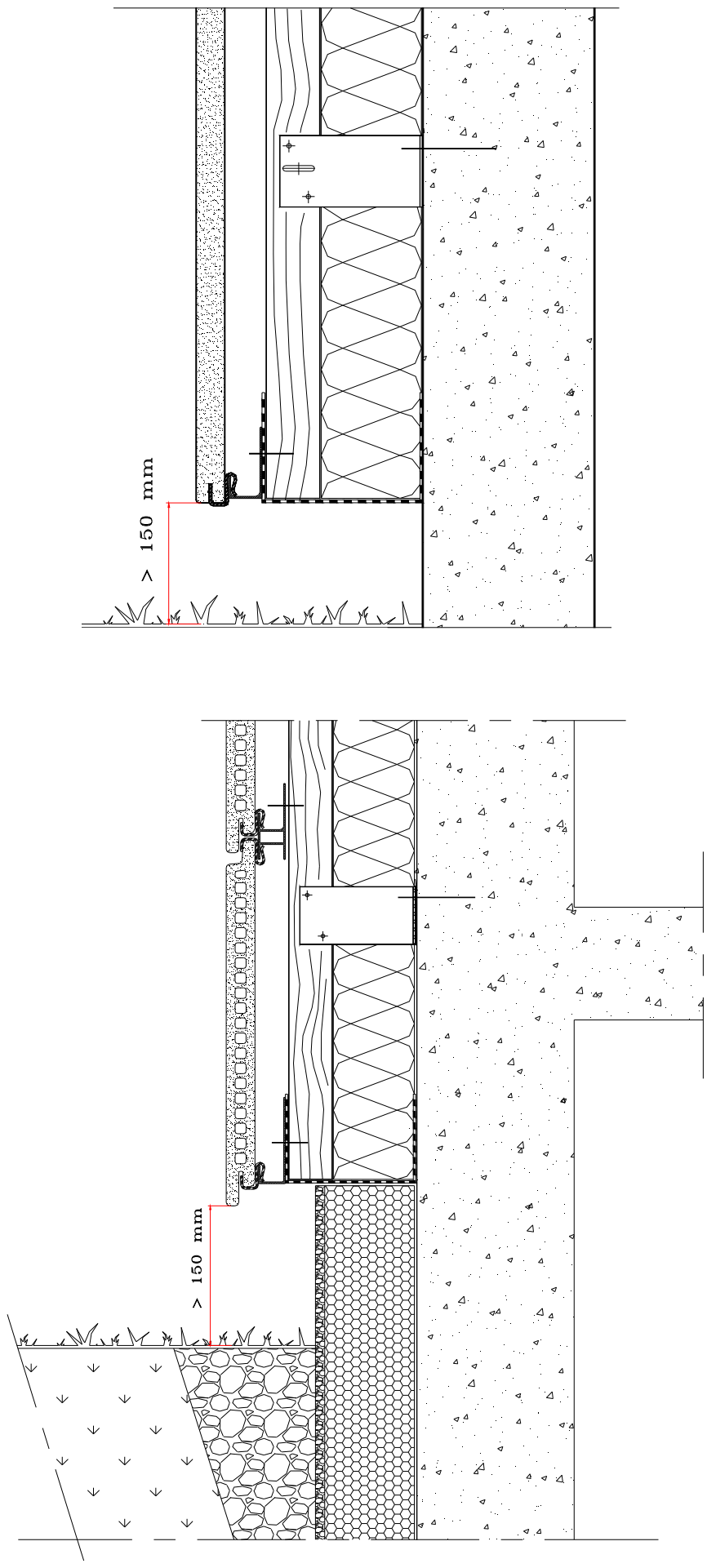


Figure 10 – Départ

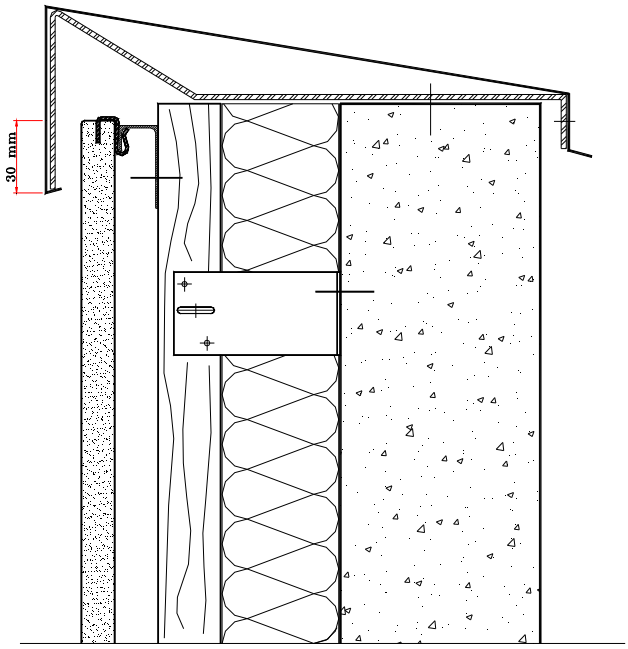


Figure 11 - Acrotère

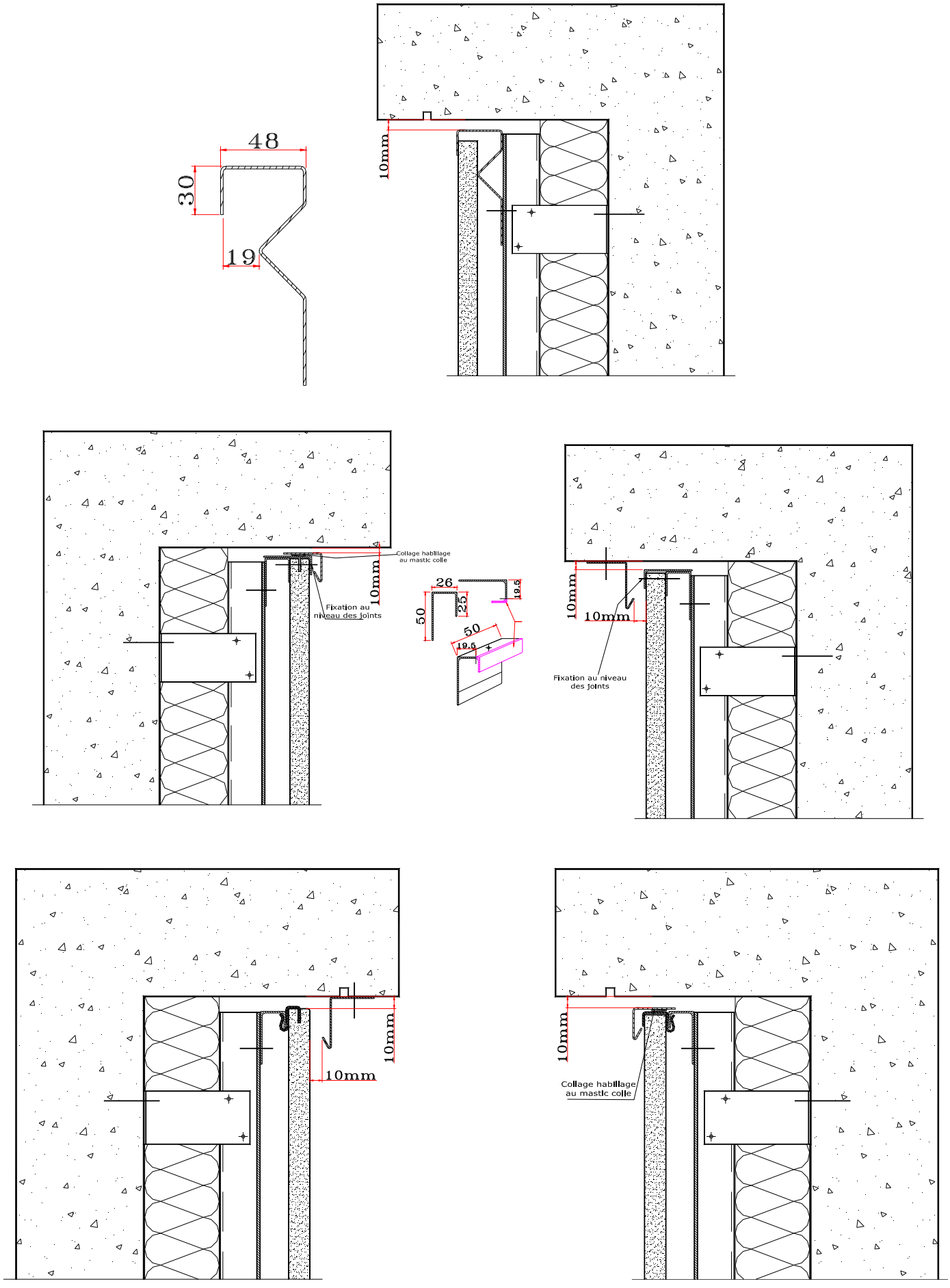


Figure 11bis – Pose en arrêt haut (différentes solutions)

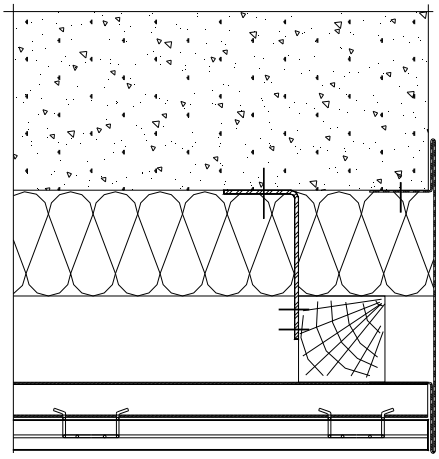


Figure 12 – Arrêt latéral

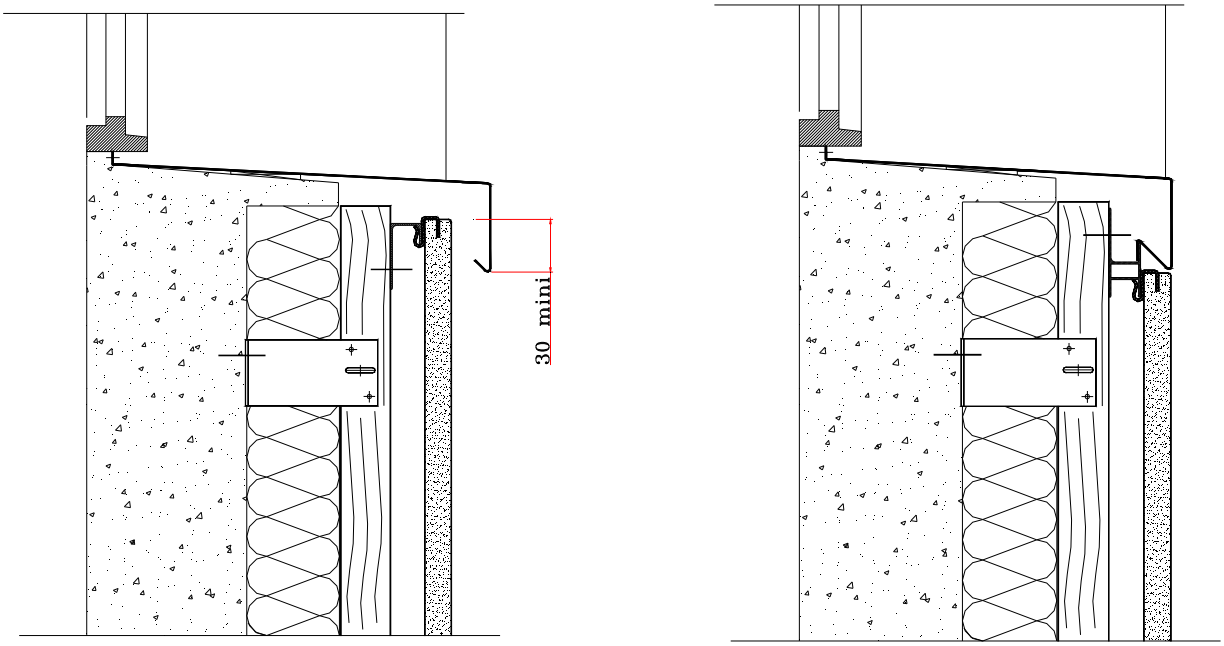


Figure 13 – Appui de baie

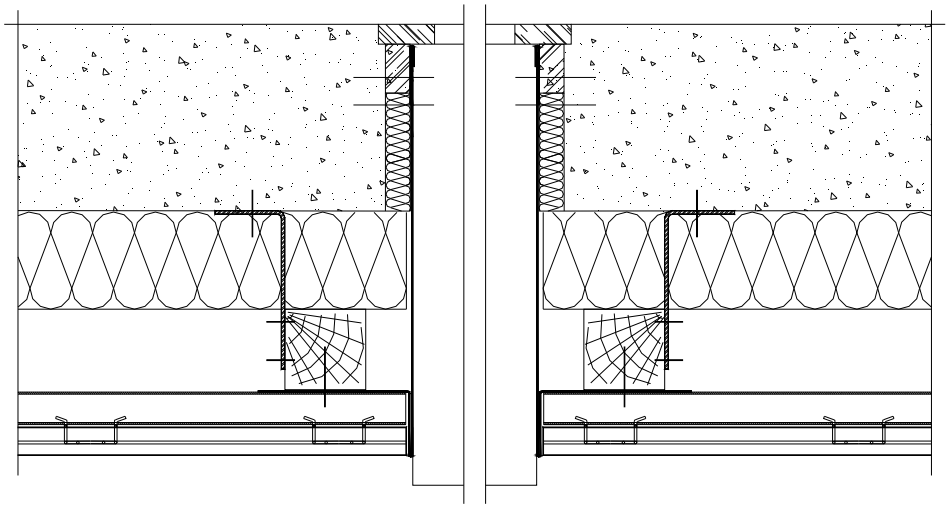


Figure 14 – Tableau

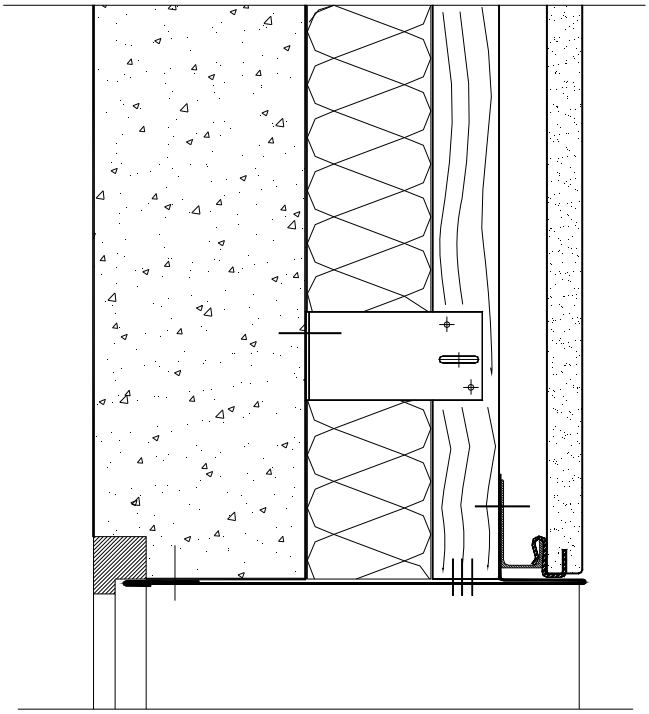


Figure 15 – Linteau

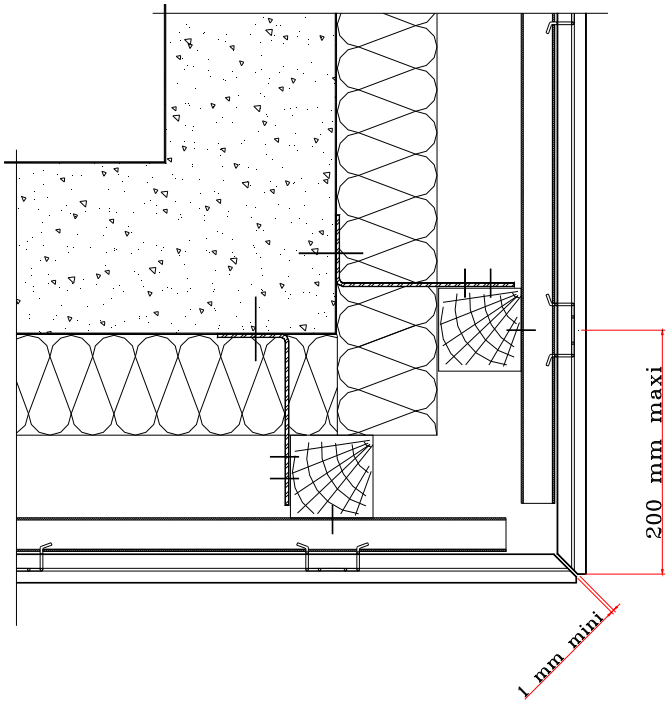


Figure 16 – Angle sortant.

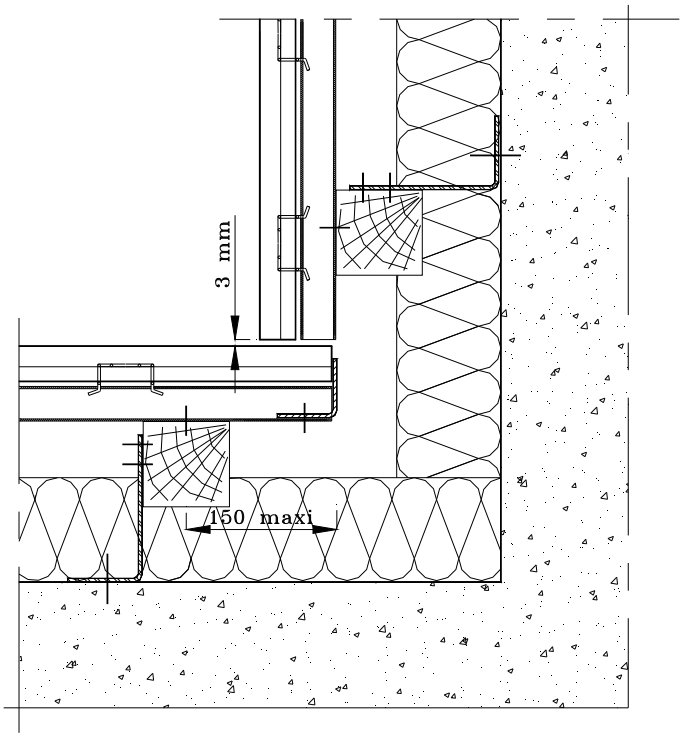


Figure 17 – Angle rentrant

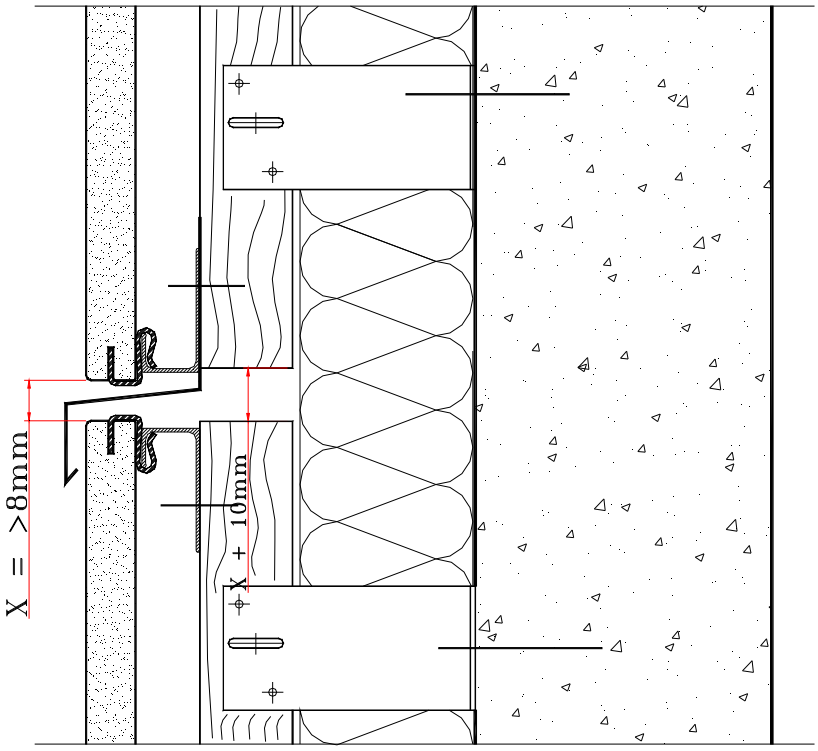


Figure 18 – Fractionnement de l'ossature

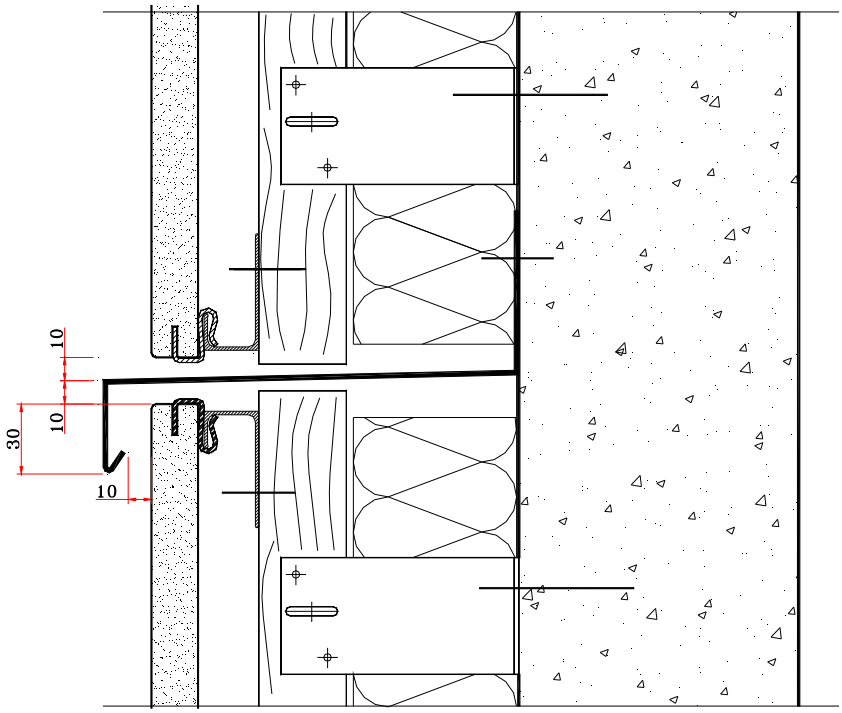


Figure 19 – Fractionnement de la lame d'air

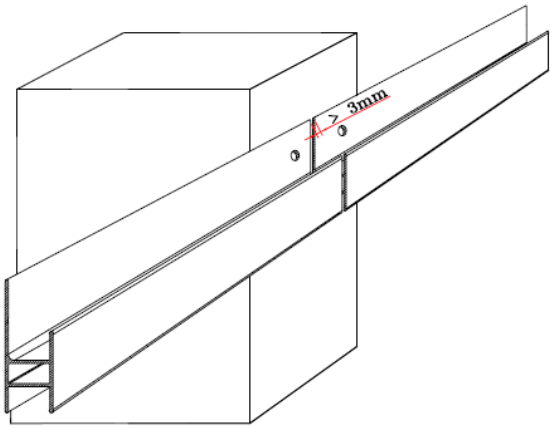


Figure 20 – jonction entre rails support

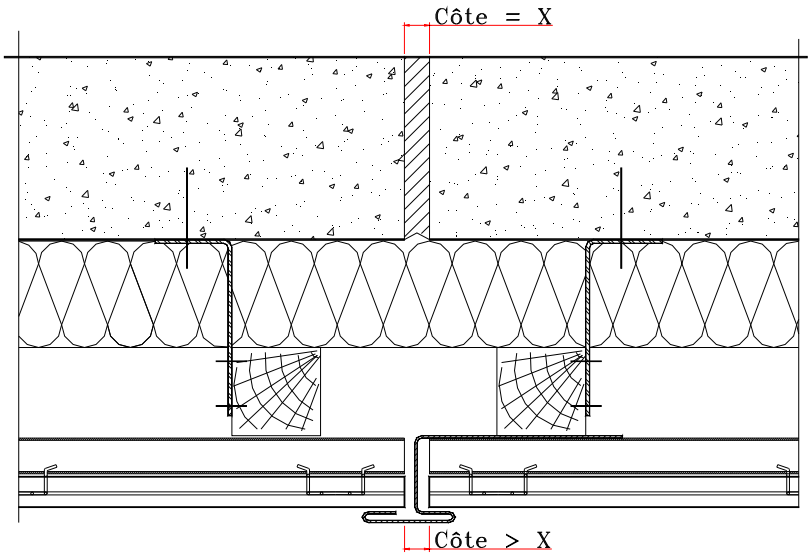


Figure 20bis – Joint de dilatation

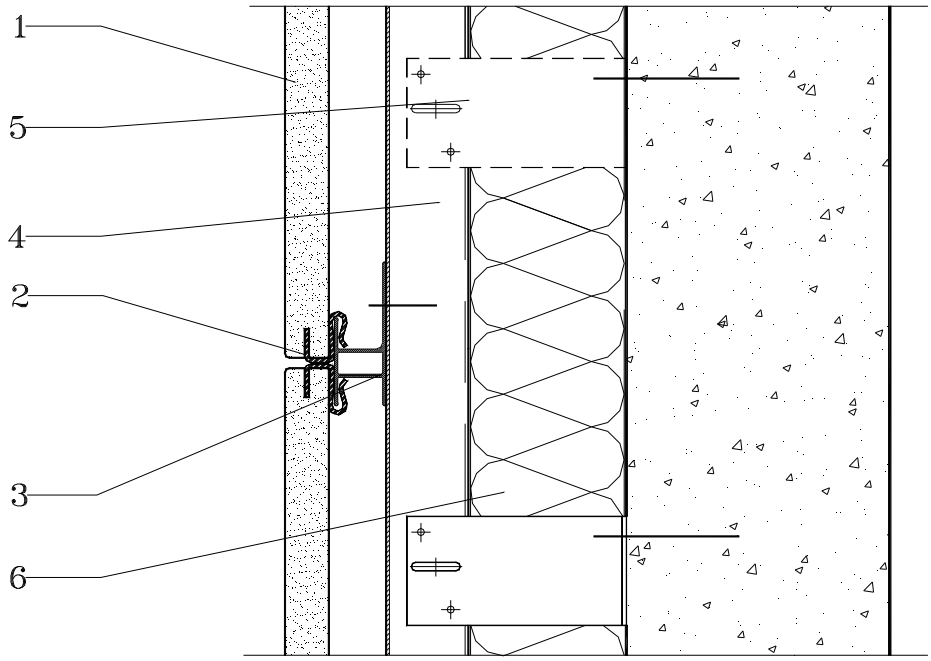


Figure 21 – Coupe verticale –Elément rainuré

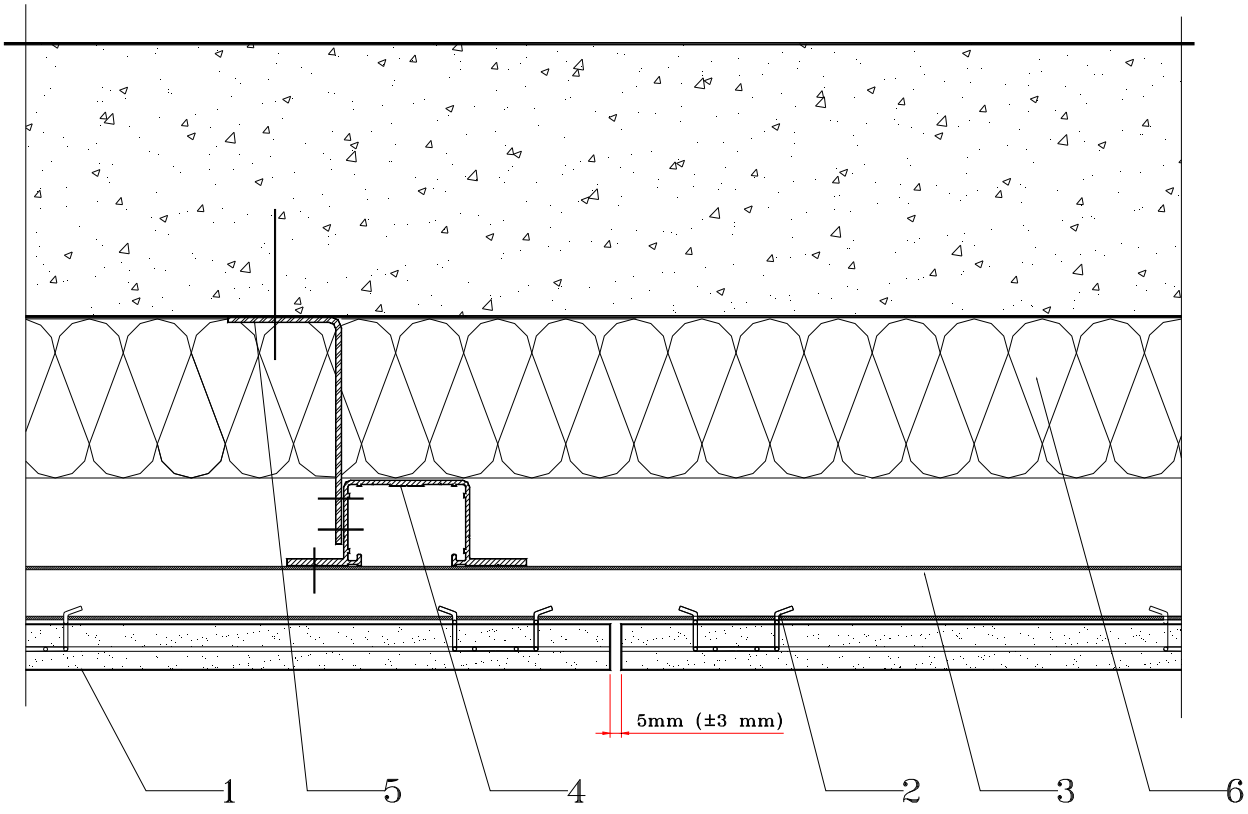


Figure 22 – Coupe horizontale en partie courante

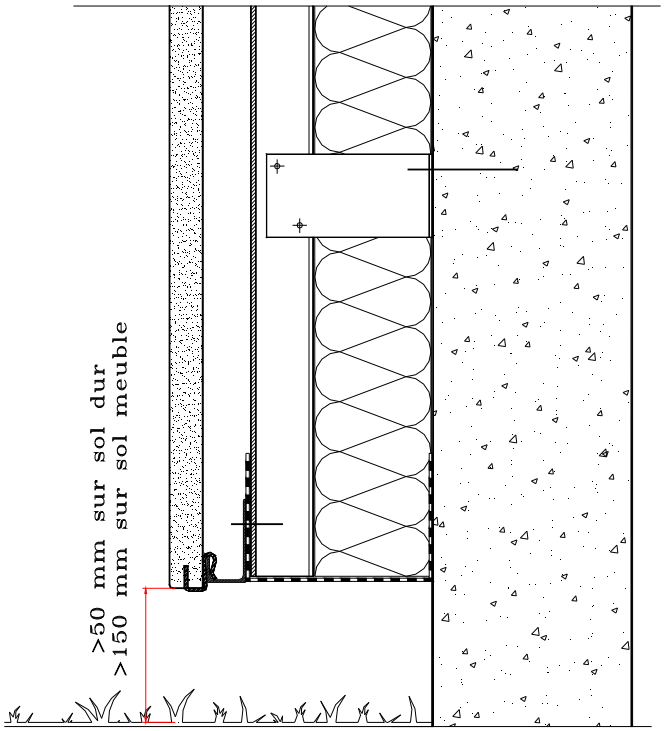


Figure 23 - Départ

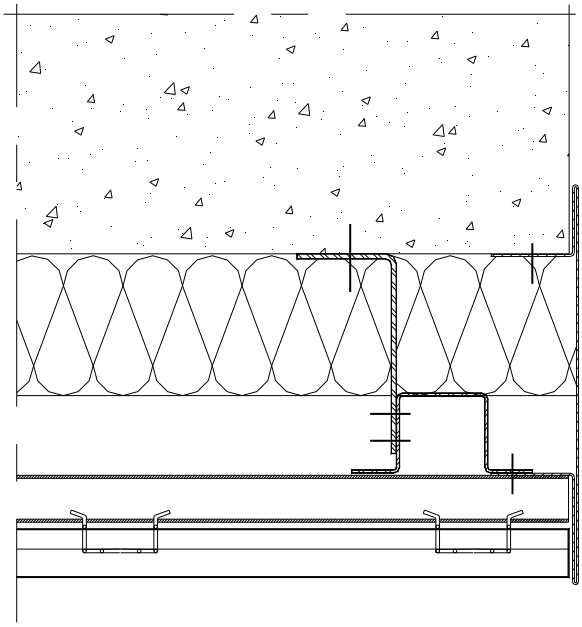


Figure 24 – Arrêt latéral

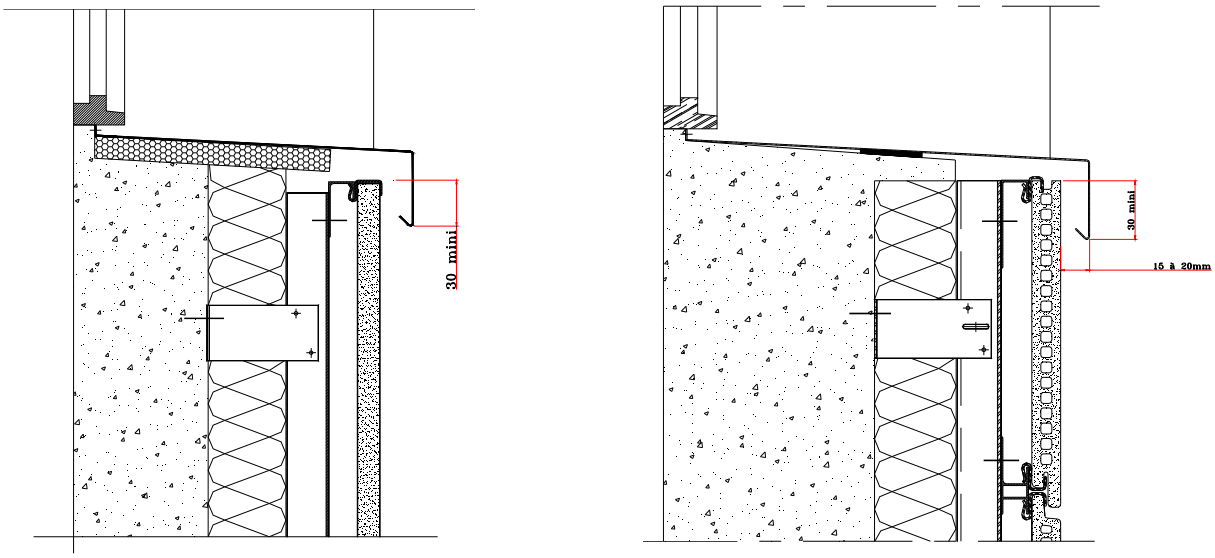


Figure 25 - Appui de baie - Parement Atlas 2.0

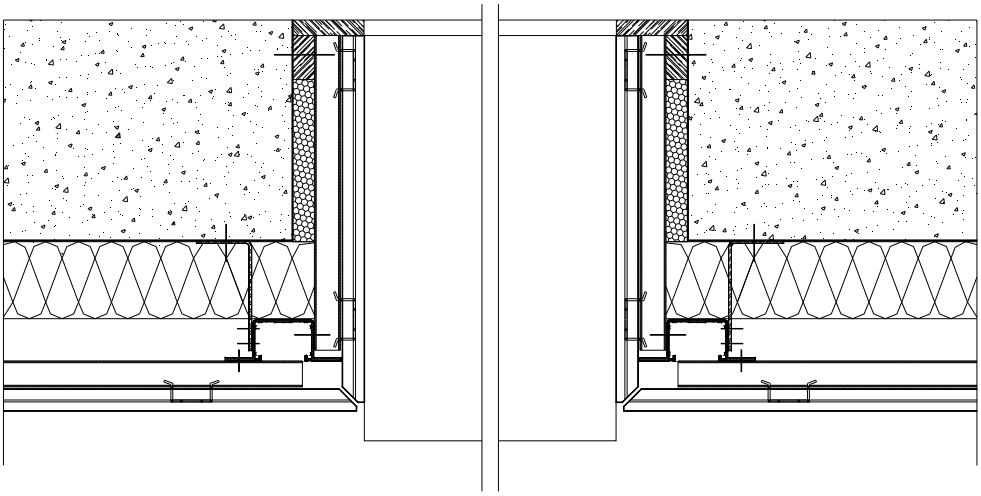


Figure 26 – Tableau

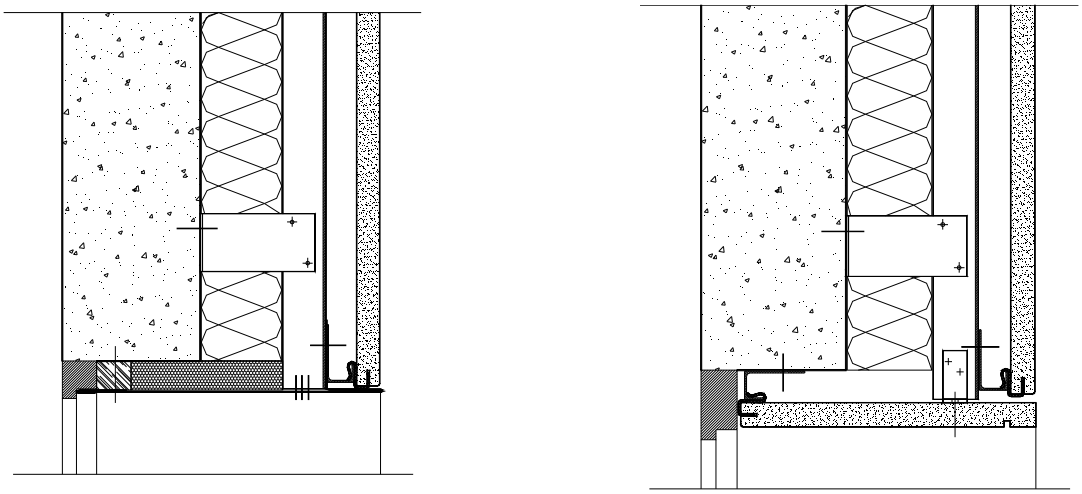


Figure 27 - Linteau

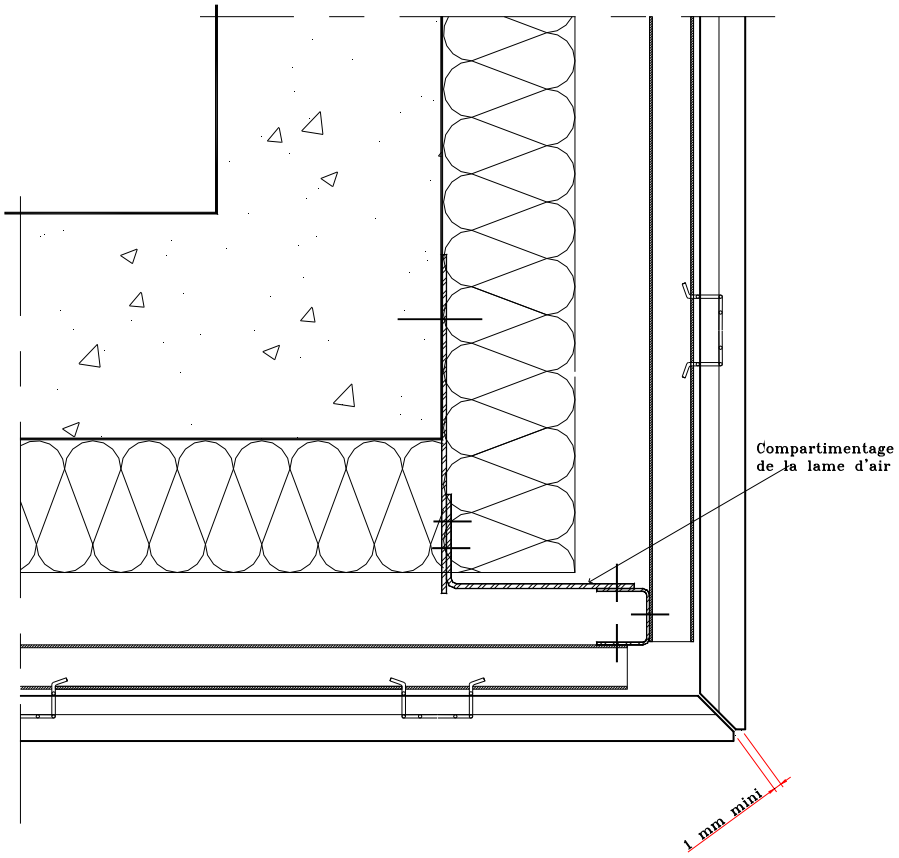


Figure 28 – Angle sortant

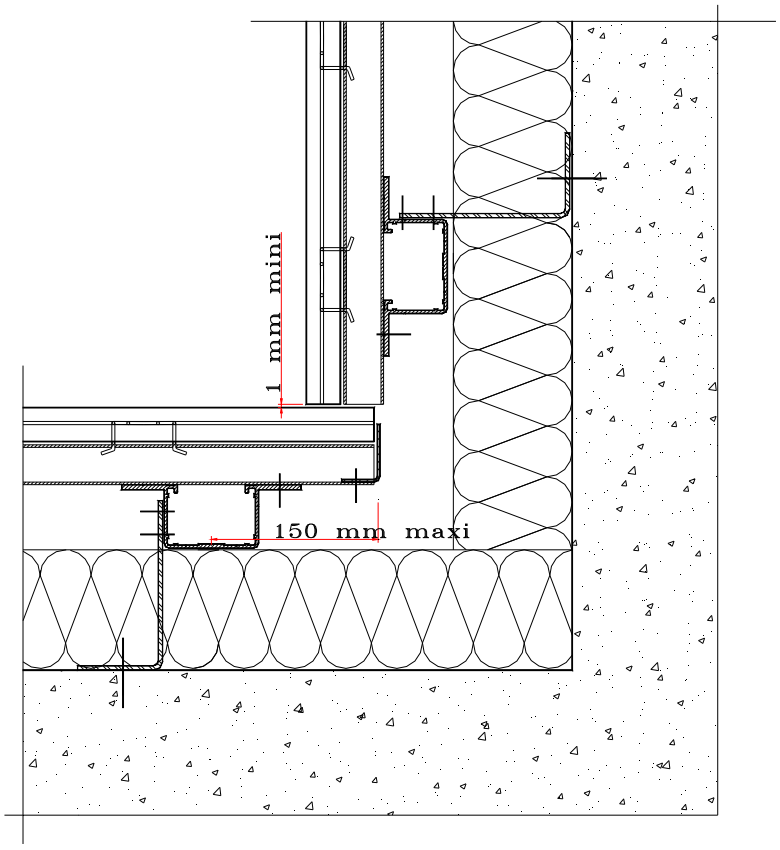


Figure 29 – Angle rentrant avec profil d'arrêt

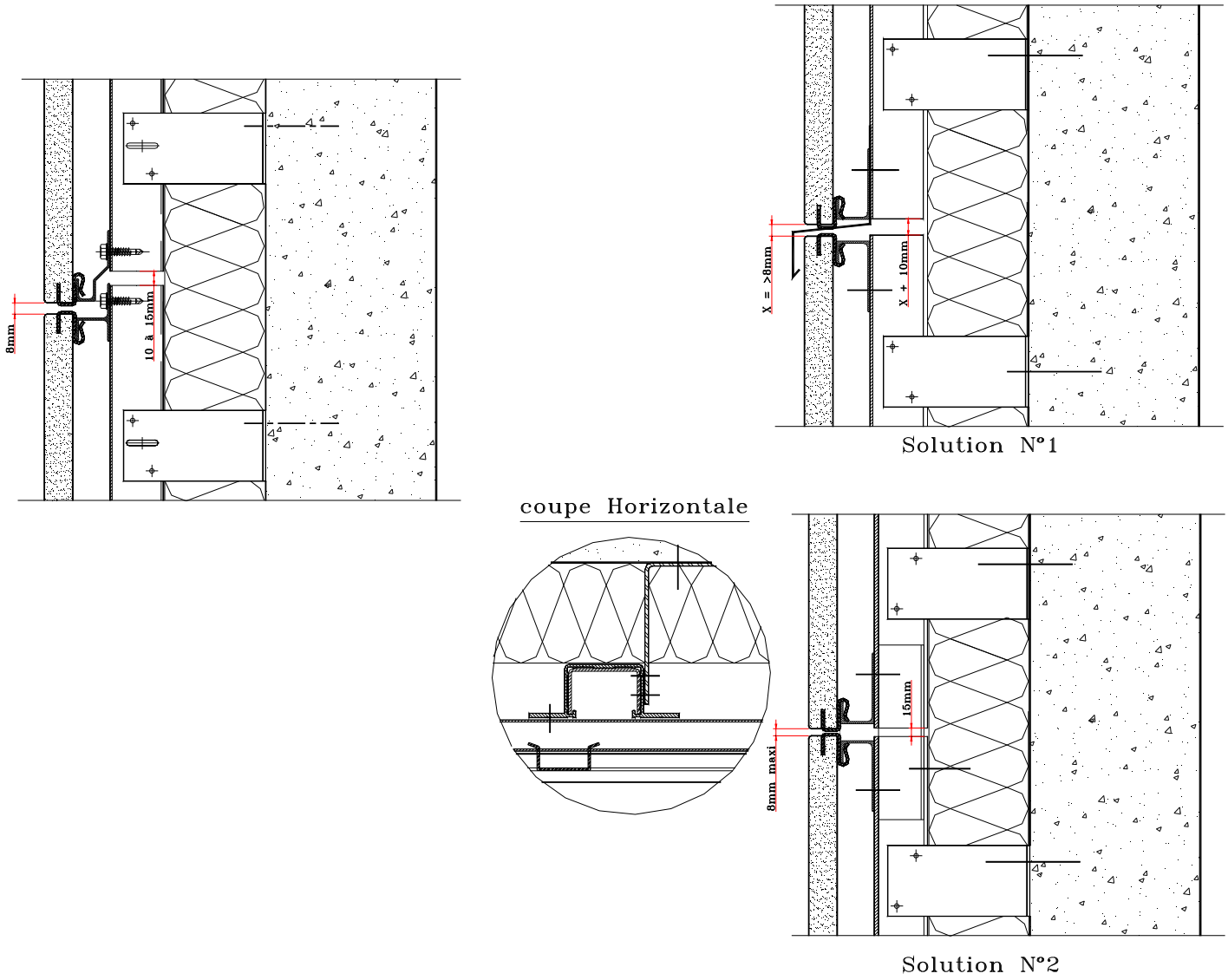


Figure 30 - Fractionnement de l'ossature < 3 m pour l'aluminium et < à 6 m pour l'acier

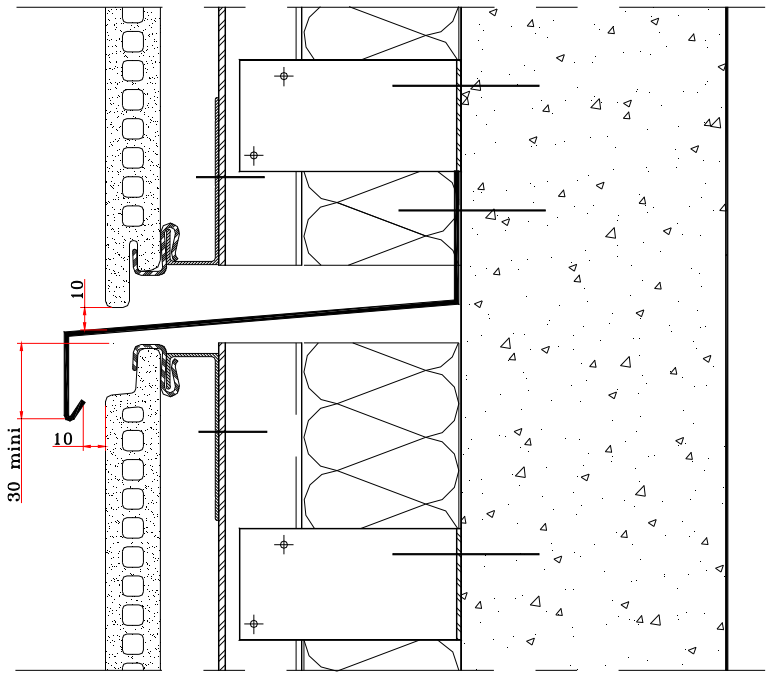
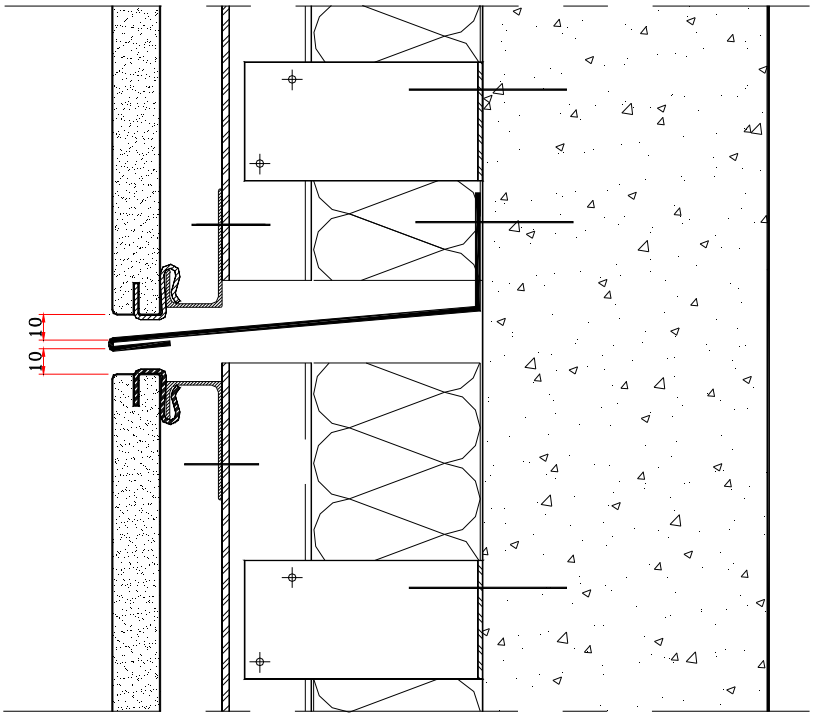


Figure 31 - Fractionnement de la lame d'air pour tous types de support, de parement et d'ossature



Pierre naturelle / Cera / Atlas 2.0 / Terra

Figure 31bis - Fractionnement de la lame d'air sur ossature métallique sur laine minérale pour support en béton ou maçonnerie

Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza

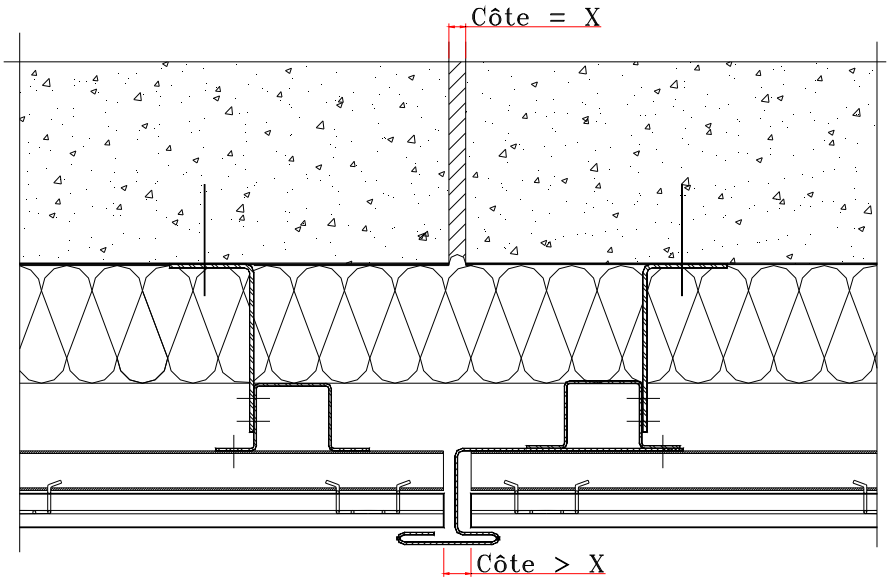
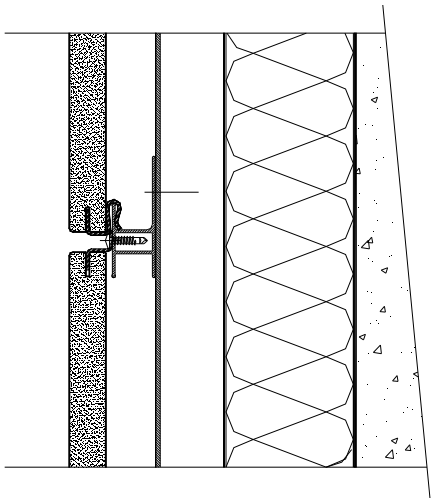


Figure 32 - Joint de dilatation



Parement Atlas 2.0

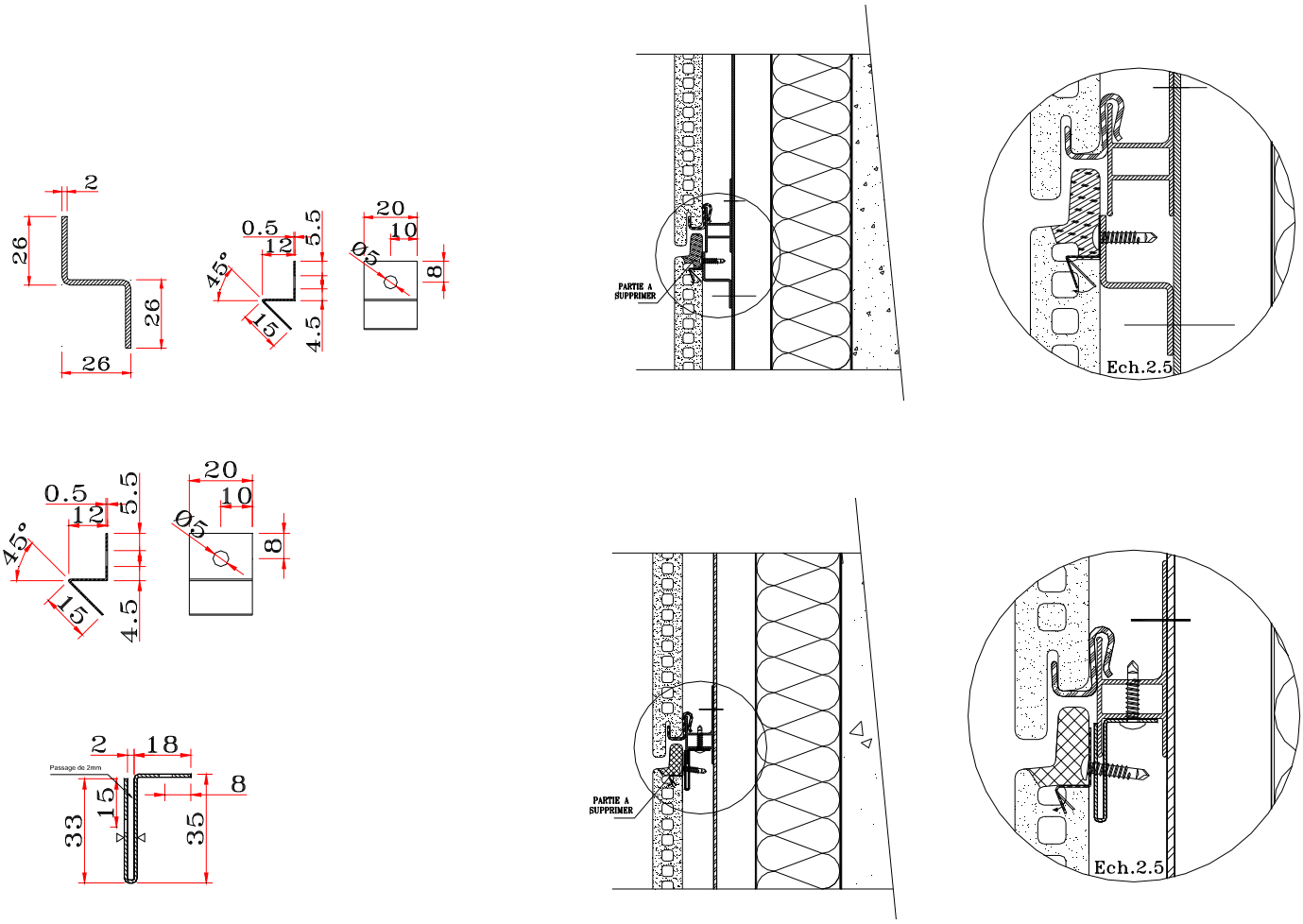


Figure 33 - Remplacement d'un élément

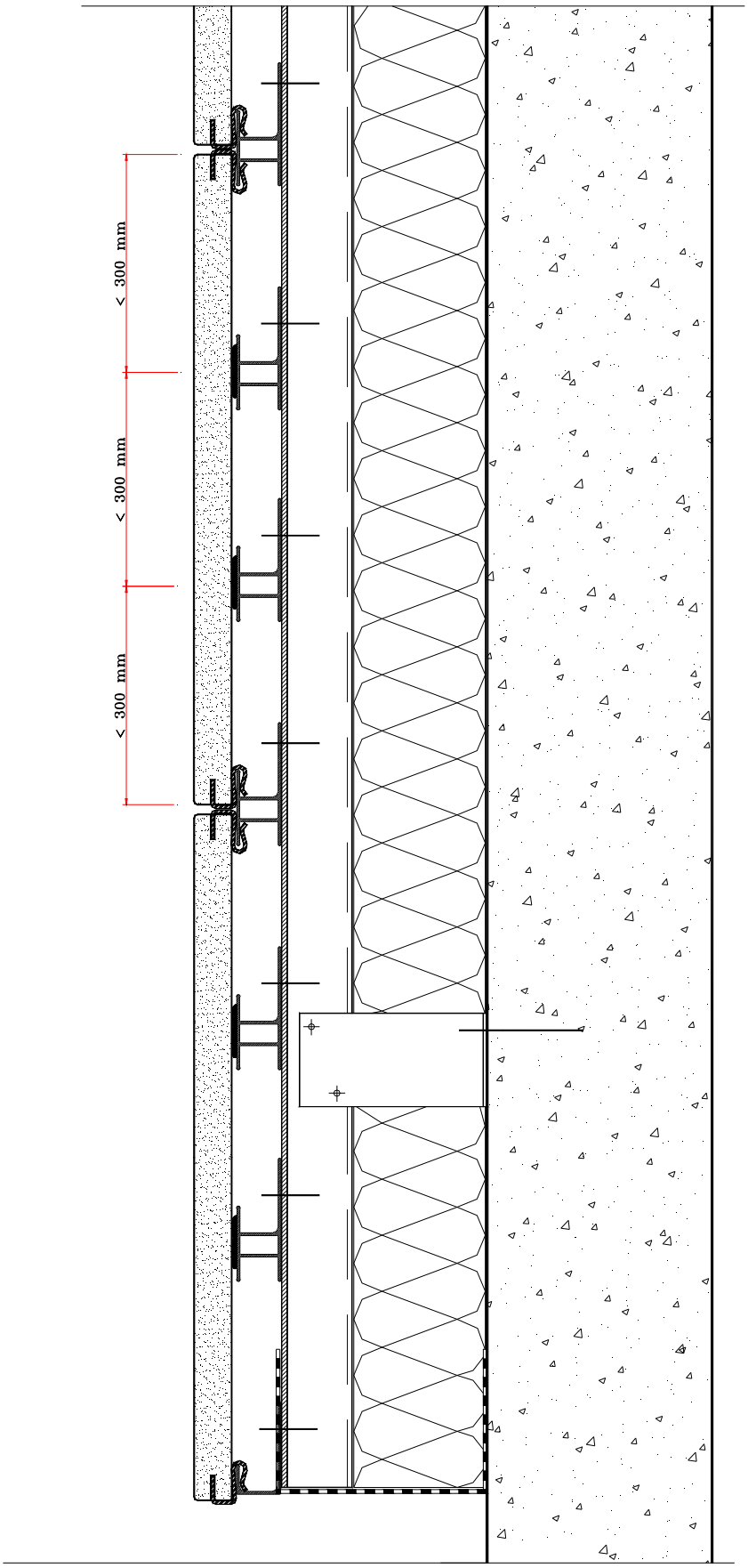


Figure 34 - Pose à rez-de-chaussée exposé aux chocs

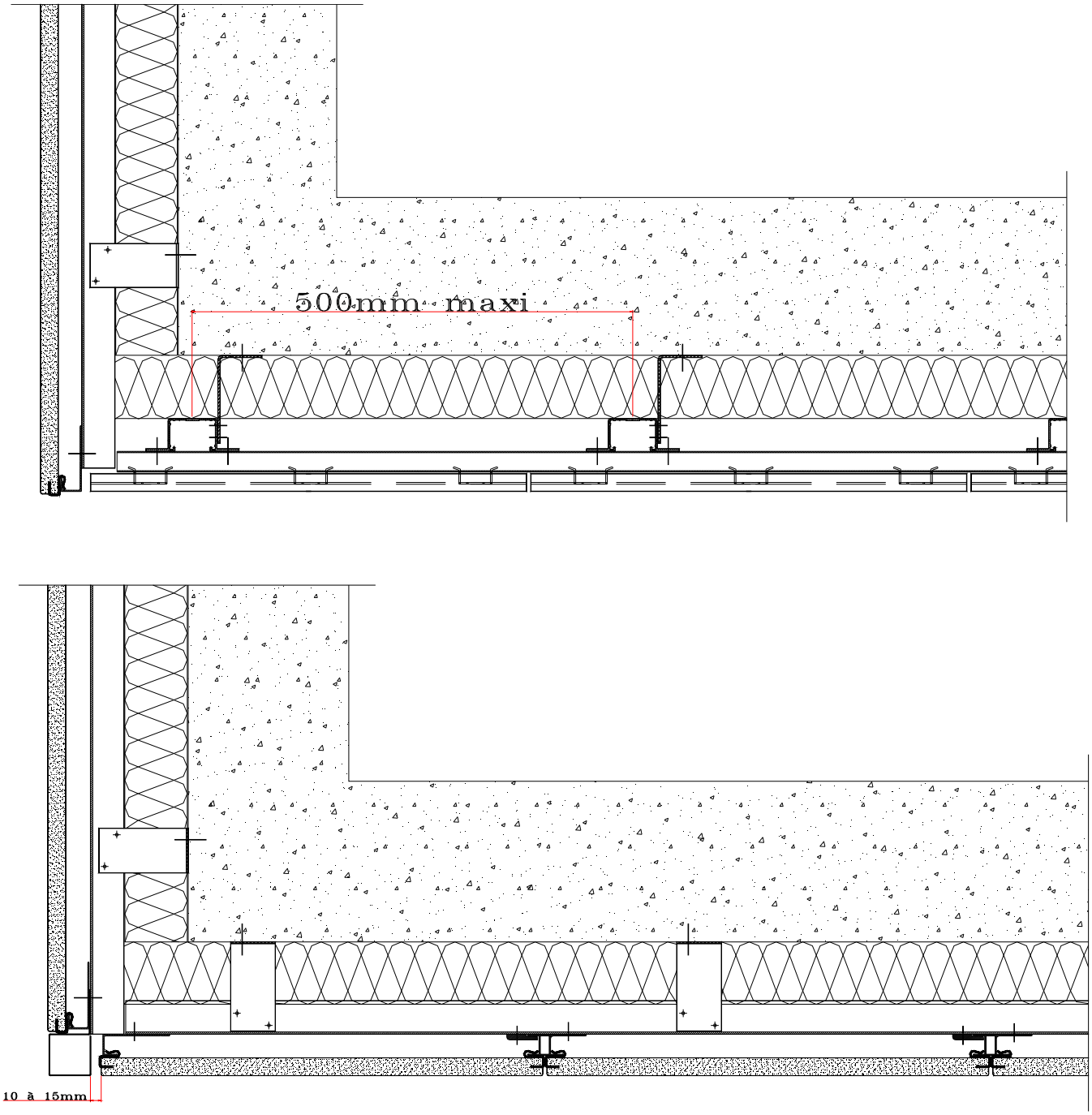


Figure 35 - Pose en sous-face

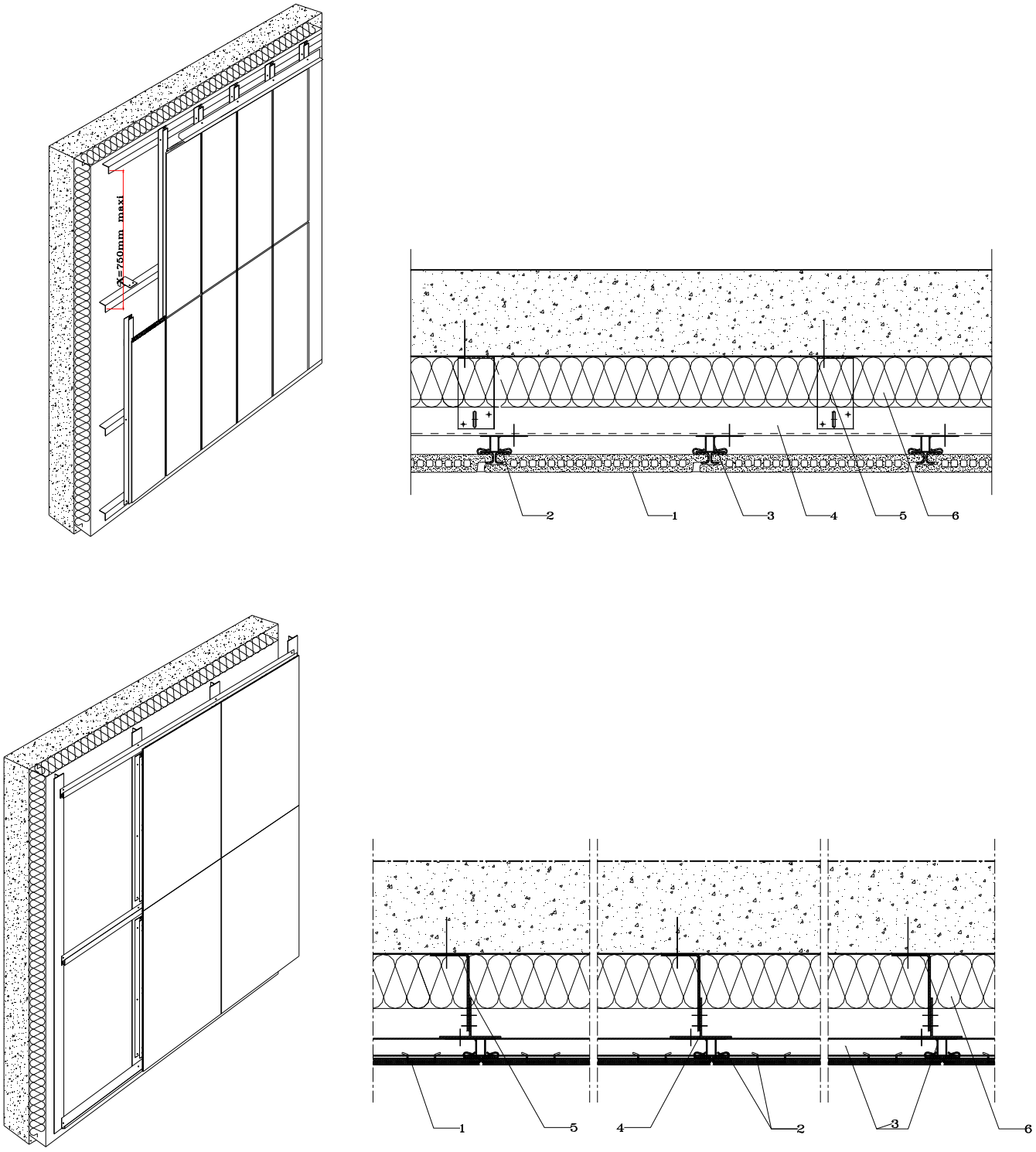


Figure 36 - Pose verticale (coupe horizontale)

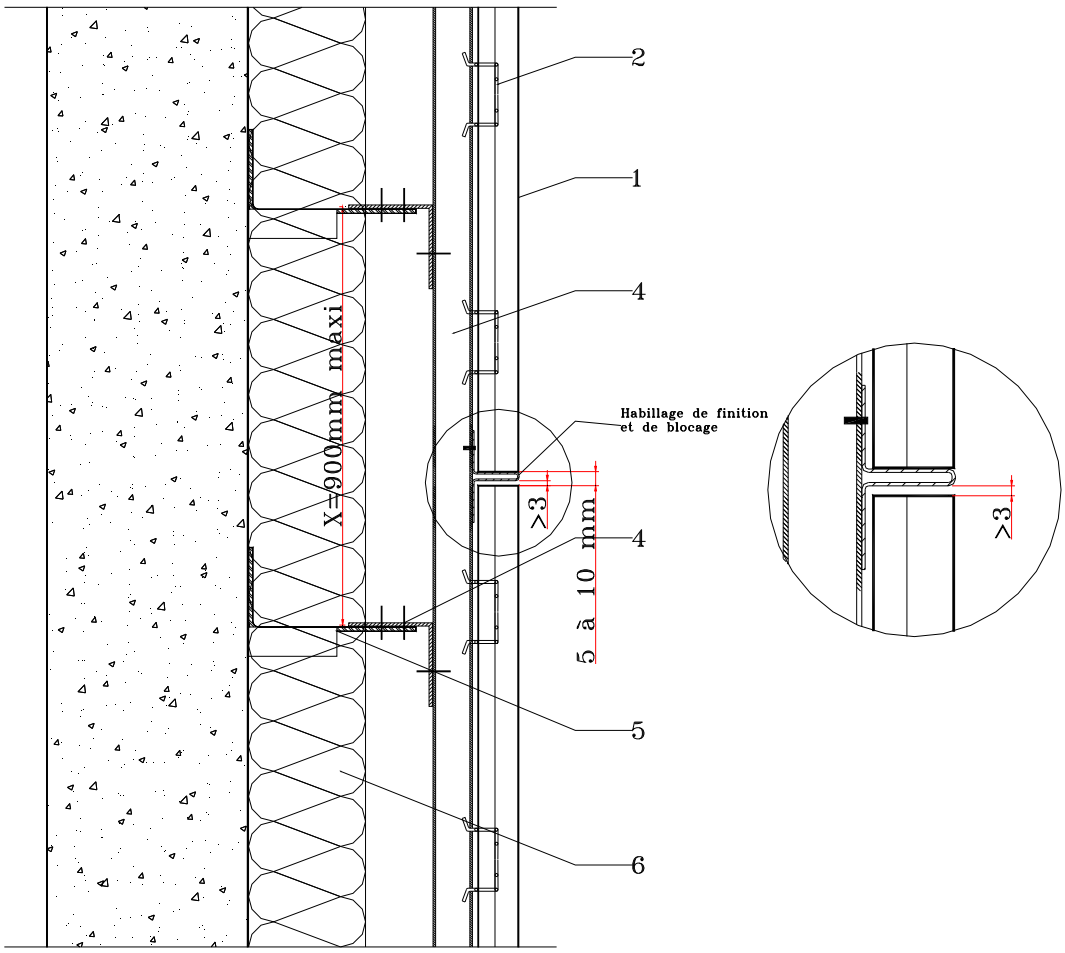
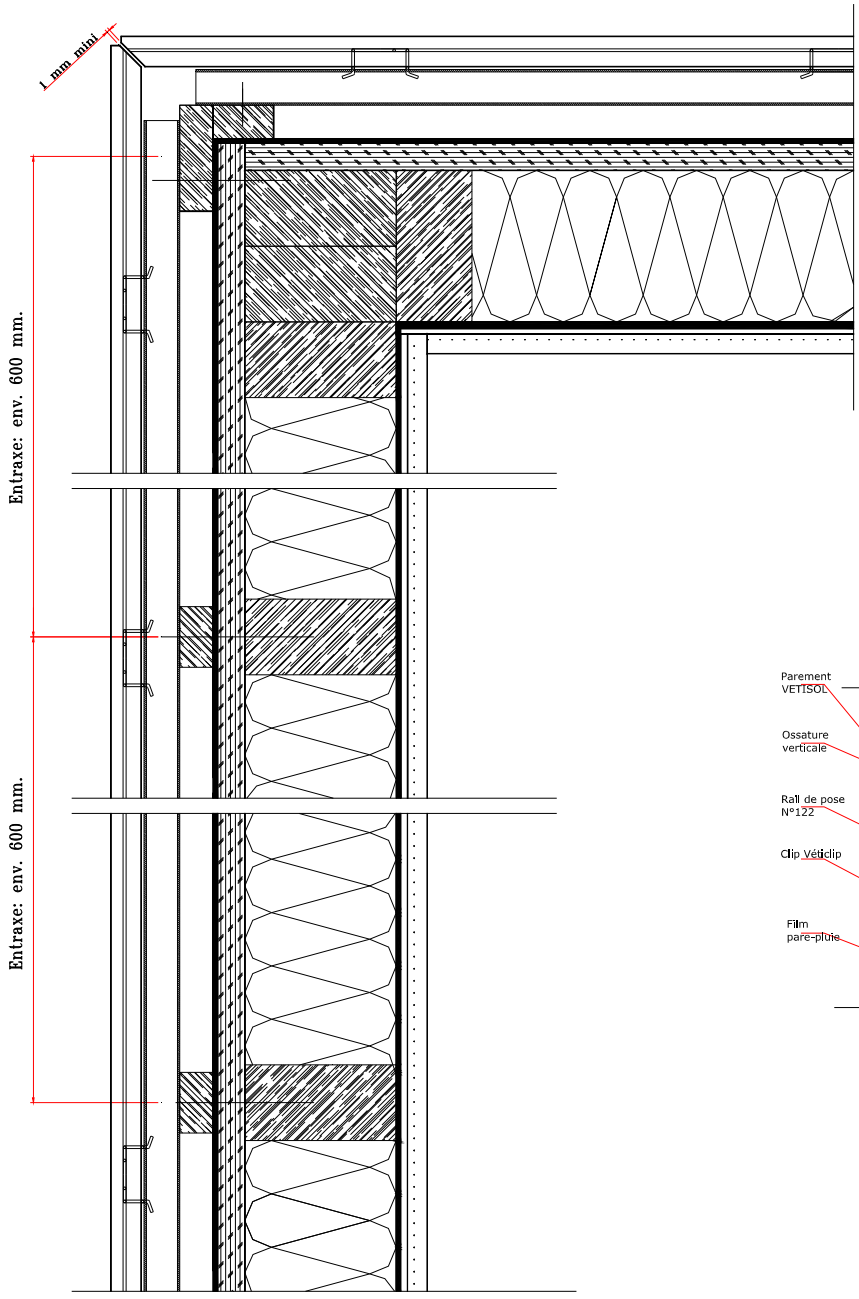
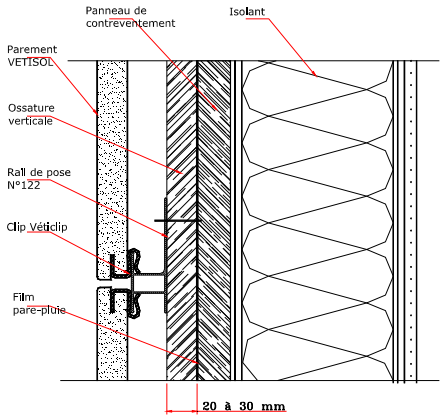


Figure 36bis - Pose verticale (pose verticale)

Pose sur COB



Coupe Horizontale



Coupe Verticale

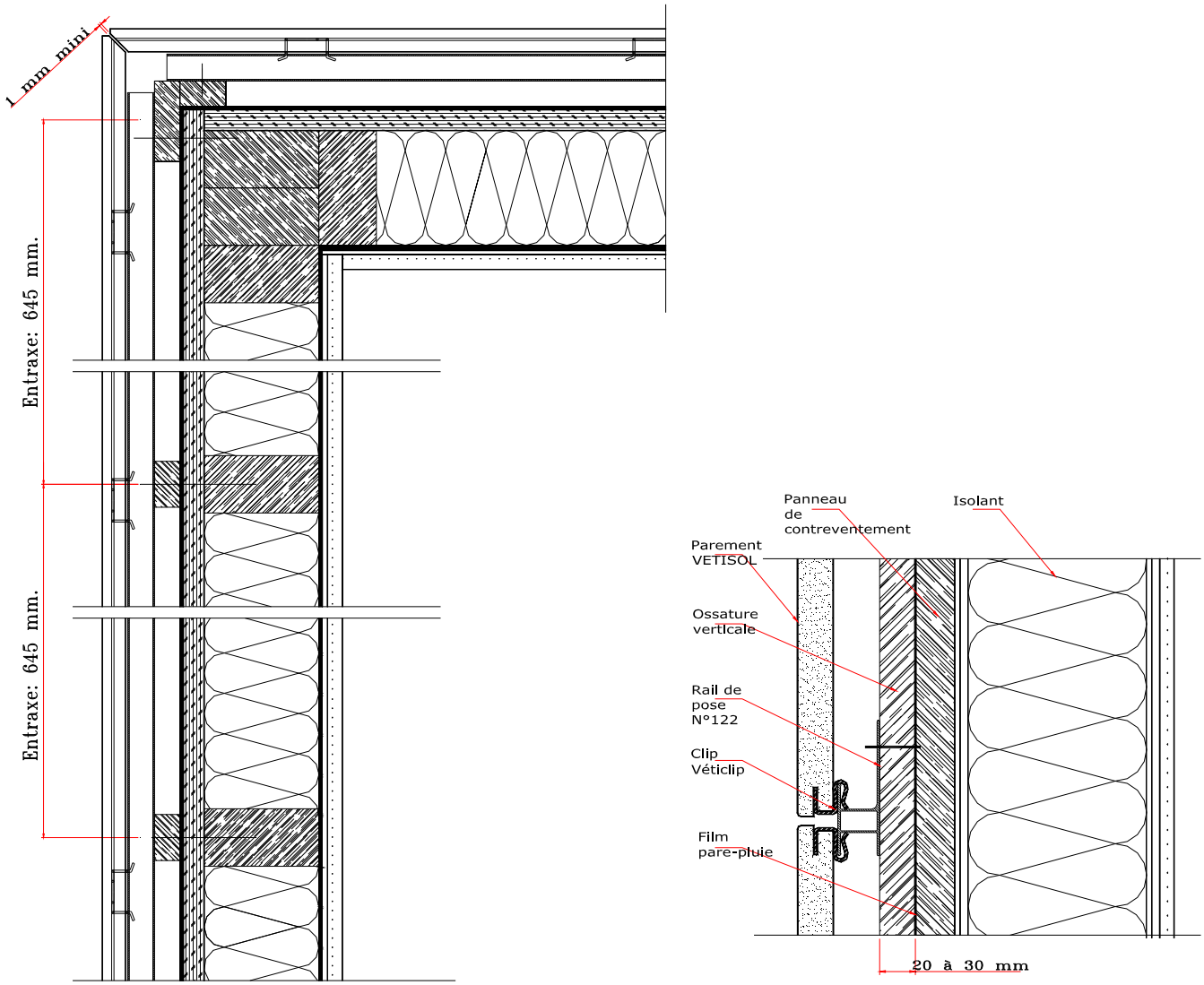


Figure 37 – Coupes sur COB – Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra

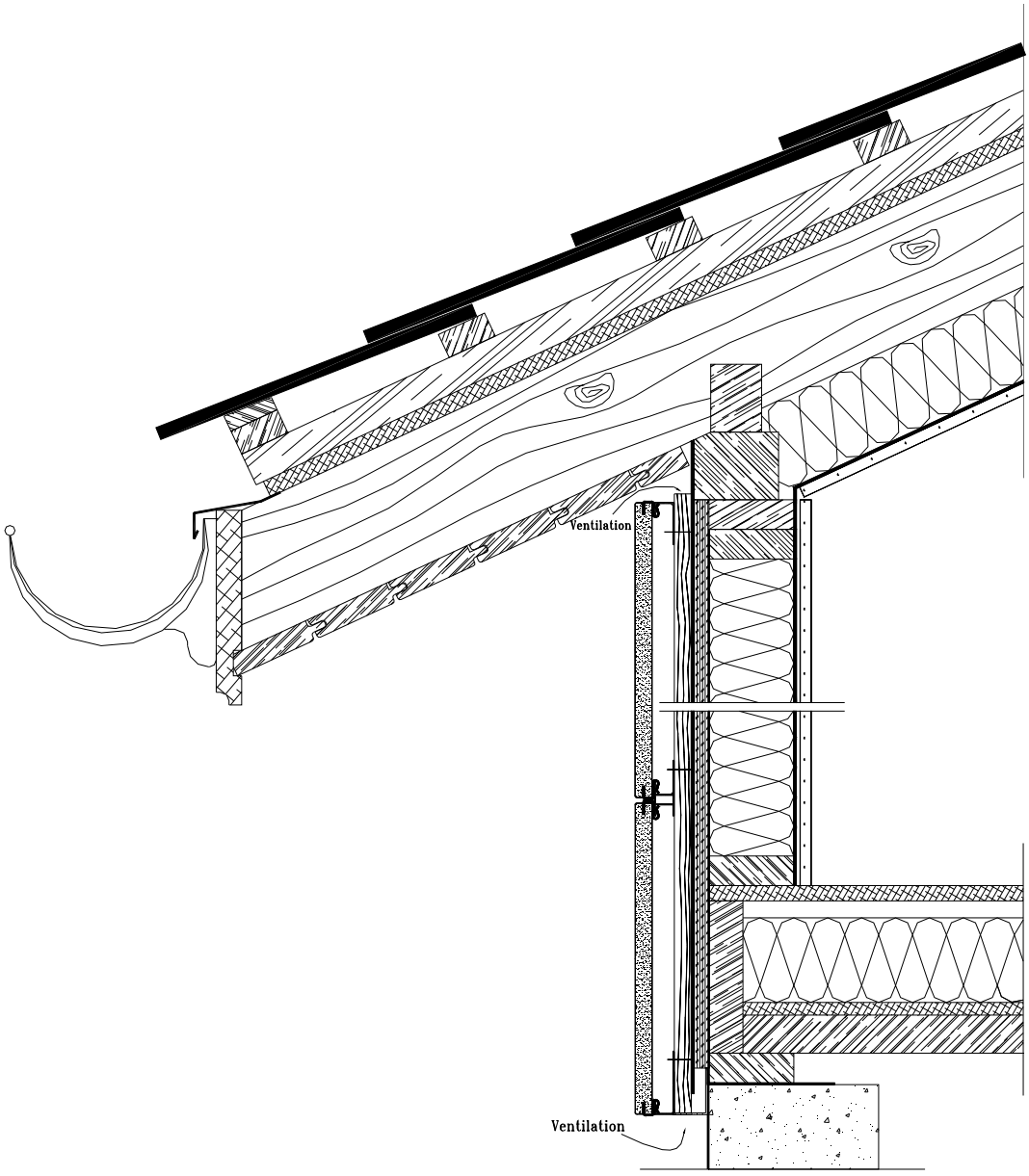


Figure 38 – Départ et acrotère sur COB – Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra

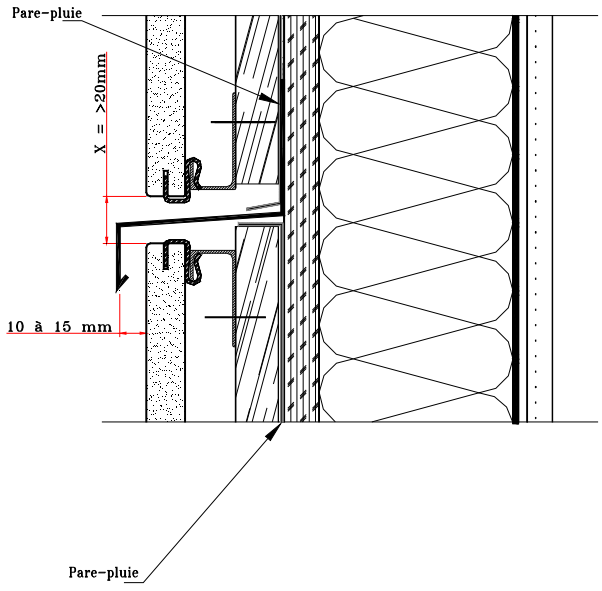


Figure 39 – Pose sur COB – Recoupement du pare-pluie (tous les 6 m)

Pose inclinée à 45° maximum

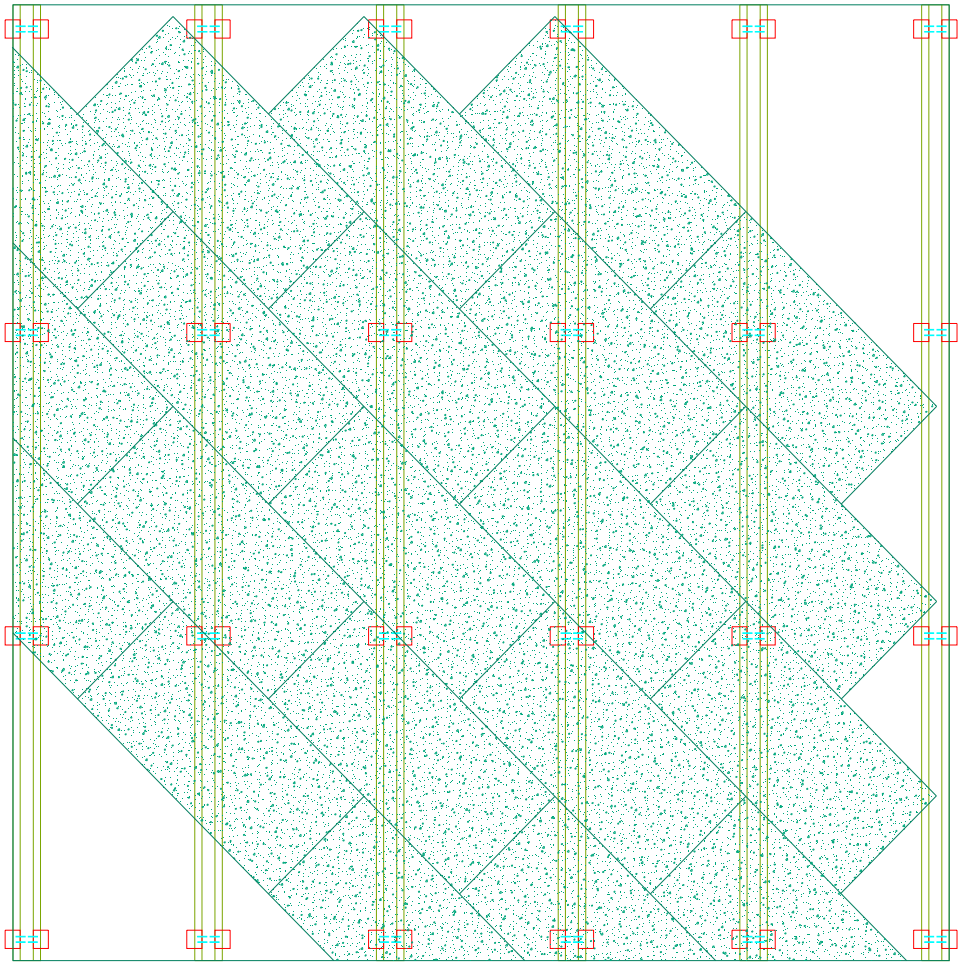
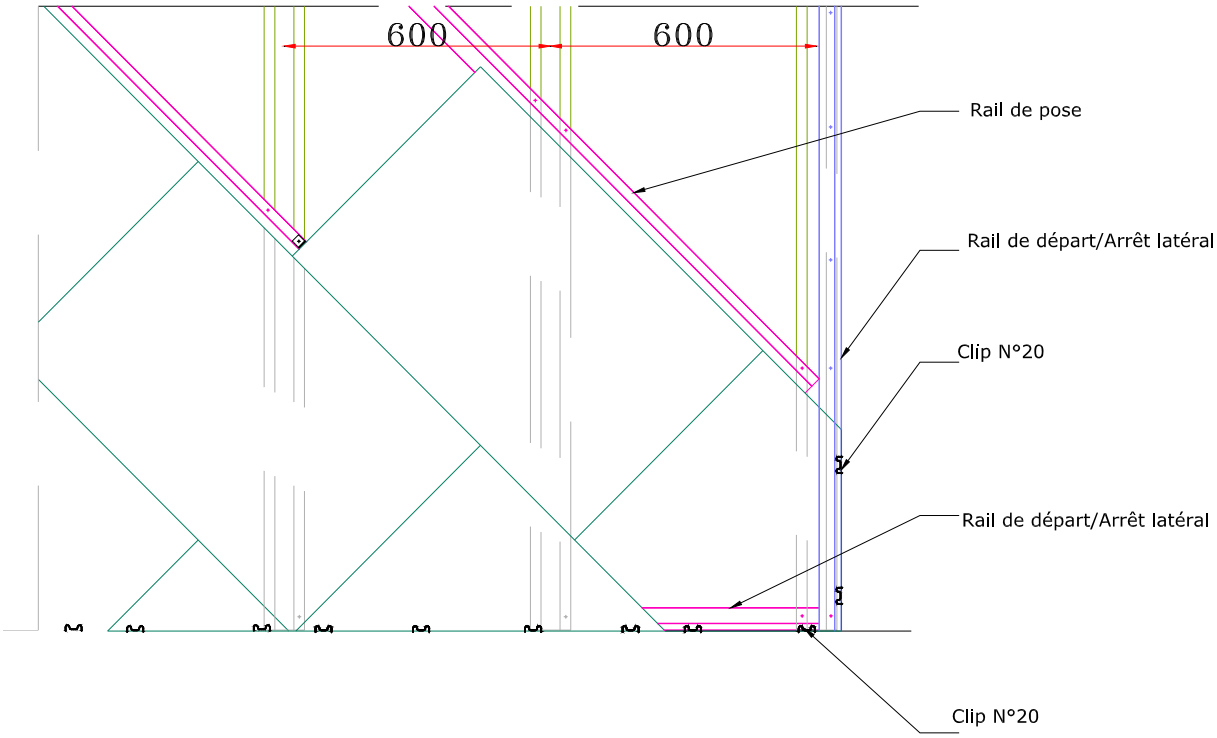


Figure 40 – Principe de pose à 45° maxi



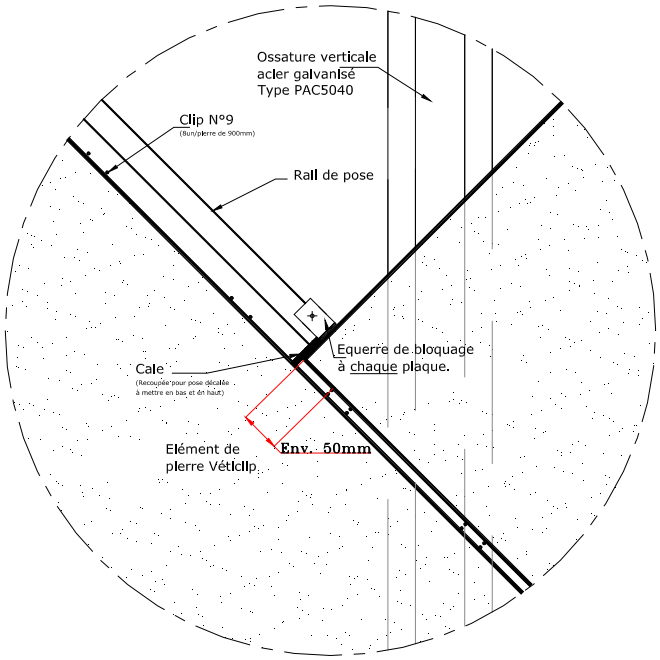


Figure 41 – Partie basse et arrêt latéral - Pose à 45° maxi

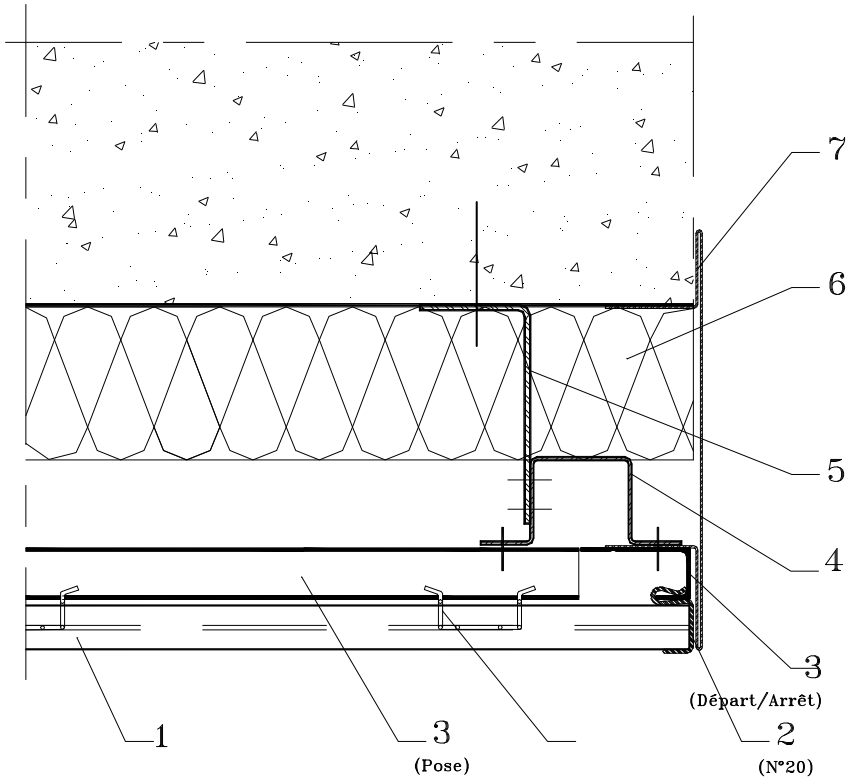


Figure 42 – Arrêt latéral - Pose à 45° maxi

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté VETISOL VETICLIP en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté VETISOL VETICLIP peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✳	✳	✳	✳
2	✳	✳	X❶	X
3	✳	X❷	X	X
4	✳	X❷	X	X

X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe.
✳	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
❷	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).

A2. Assistance technique

La Société VETISOL apporte son assistance technique au maître d'ouvrage lors de la conception et à l'entreprise de pose pour les prescriptions de mise en œuvre.

Des fiches établies par la Société VETISOL permettent d'informer le maître d'ouvrage et l'entreprise afin d'obtenir les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre du procédé VETISOL VETICLIP en zones sismiques.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage est un béton banché conforme au DTU 23.1 ou en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8.

A3.2 Fixation des pattes-équerres

Les chevilles doivent résister aux sollicitations données au tableau A1 en fin de l'annexe A.

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 ou C2 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE).

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 doivent être utilisées.

Exemple de cheville métallique répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

Cheville FAZ II M8 de la Société FISCHER.

A3.3 Pattes équerres / Ossature

Les pattes équerres et les profils verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles, ci-après :

- Les pattes équerres en acier galvanisé Z 275, épaisseur 25/10ème mm sont du type B (L) T de la Société SFS. L variant de 100 à 150mm.
- L'espacement de ces pattes-équerres le long du profil vertical est de 1m.
- Les profils verticaux (PAC 5040) sont fixés sur le support par l'intermédiaire des pattes équerres en opposition.
- L'assemblage pattes équerres / profil est assuré par 2 vis SN 5 X 12 - 7504 K - 5,5 X 22 mm.
- La longueur des profils est limitée à une hauteur d'étage.
- Les profils sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage (un joint de 10 mm est ménagé entre les montants successifs)
- Les profils PAC 5040 sont en acier galvanisé Z 275, épaisseur 15/10ème mm.
- L'entraxe de ces profils est de 900 mm maximum. Cet entraxe est de 600mm maximum pour une pose inclinée des parements à 45°

A3.4 Parements

Les parements sont ceux définis dans les 6 annexes du Dossier Technique. La pose inclinée des parements à 45° maximum est également possible selon dispositions du §A3.6.

Un blocage latéral est réalisé tous les 3,60 m maximum à l'aide d'une cornière métallique en aluminium EN AW 6060 T5 épaisseur 30/10ème, largeur 20 mm.

Les figures A3 à A9 constituent un catalogue d'exemple de solutions de traitement des points singuliers.

A3.41 VETISOL VETICLIP CERA

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par des vis SX3/10 - 5,5x28.

La fixation des dalles VETISOL CERA est réalisée par :

- 4 VETISOL VETICLIP n°6 pour des dalles 400 x 400 (rainurée)
- 6 VETISOL VETICLIP n°12 pour des dalles 600 X 600mm (non rainurée)
- 10 VETISOL VETICLIP n°12 pour des dalles VETISOL CERA 600 x 1200 mm (non rainurée)

Une cale en polypropylène (réf n°163) est disposée au droit de chaque joint vertical (*fig. A10*).

A3.42 VETISOL VETICLIP « PIERRE NATURELLE »

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par vis S X 3/10 - 5,5 x 28.

La fixation des parements « Pierre Naturelle » est réalisée par :

- 10 VETICLIPS n° 9 pour les pierres de format 750 x 1000 mm,
- 8 VETICLIPS n° 9 pour les pierres de format 750 x 750 mm,
- 6 VETICLIPS n° 9 pour les pierres de format 500 x 750 mm.

Une cale en polypropylène (réf. n°129-2) est disposée au droit de chaque joint vertical (*cf. fig. A10bis*).

Les figures A3 à A9 constituent un catalogue d'exemple de solutions de traitement des points singuliers.

A3.43 VETISOL VETICLIP TERRA

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par des vis SX3/10 - 5,5 x 28.

La fixation des dalles TERRA est réalisée par :

- 4 VETISOL VETICLIP n°14 pour des dalles 300 x 300 et 400 x 400 mm (à bord droit)
- 6 VETISOL VETICLIP n°12 pour des dalles 600 X 300mm (rainurée)

Une cale en polypropylène (réf n°129-2) est disposée au droit de chaque joint vertical.

[1] Le paragraphe de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

A3.44 VETISOL VETICLIP ATLAS 2.0

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par vis S 3/10 - 5,5 x 28.

La fixation des parements ATLAS 2.0 est réalisée selon le tableau suivant :

Densité de clips

Dimensions maximales de l'élément ATLAS (L x h en mm)	Nombre de clips par élément
1500 x 190	6
1500 x 240	8
1500 x 290	8
1500 x 390	10
1500 x 490	12

Une cale en polypropylène est disposée au droit de chaque joint vertical (réf. n°129-2, *cf. fig. A1*).

Les figures A3 à A12 constituent un catalogue d'exemples de solution de traitement des points singuliers.

A3.45 VETISOL VETICLIP CRISTO

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par des vis SX3/10 - 5,5 x 28.

La fixation des dalles VETISOL CRISTO est réalisée par :

- 6 VETISOL VETICLIP n°6 pour des dalles 600 x 600 x 14 mm
- 10 VETISOL VETICLIP n°6 pour le format maximum 600 X 1500 x 14 mm

Une cale en polypropylène (réf n°163) est disposée au droit de chaque joint vertical.

- 8 VETISOL VETICLIP n°9 pour des dalles VETISOL CRISTO 750 x 750 X 20mm
- 10 VETISOL VETICLIP n°9 pour des dalles VETISOL CRISTO 750 x 1000 x 20mm.

Une cale en polypropylène (réf n°129-2) est disposée au droit de chaque joint vertical.

A3.46 VETISOL VETICLIP PLAZZA P

Les rails VETISOL VETICLIP sont fixés sur des profils verticaux PAC 5040 par des vis SX3/10 - 5,5 x 28.

La fixation des panneaux VETISOL PLAZZA est réalisé par :

- 6 VETISOL VETICLIP n°4 pour des panneaux 1220 x 650 x 8 ou 10 mm

Les formats des panneaux sont est limités à :

3660 x 755 mm, 3070 x 620 mm et 2600 x 925 mm

A3.5 Pose sur COB

La pose est en tout point semblable à celle décrite au §10 du Dossier Technique du présent Avis Technique.

L'entraxe des chevrons est de 645 mm au maximum.

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations données dans le tableau A2.

Pour des configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB* 3725.

Le pare-pluie sur le parement extérieur de la COB doit être recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

A3.6 Pose des parements inclinés à 45° maximum

Les pattes-équerres et les profils verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 pour ossature bridée, renforcées par celles, ci-après :

- Les pattes-équerres en acier galvanisé Z 275, épaisseur 25/10ème mm sont du type B (L) T de la Société SFS. L variant de 100 à 150 mm.
- L'espacement de ces pattes équerres (posées en double dos à dos) le long du profil vertical est de 1 m.
- Les profils verticaux (PAC 5040) sont fixés sur le support par l'intermédiaire des pattes équerres.
- L'assemblage pattes-équerres / profil est assuré par 2 vis SX 3/10 D12 ∅ 5,5 x 28 mm en acier inoxydable A2 de marque SFS.
- La longueur des profils est limitée à une hauteur d'étage.
- Les profils sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage (un joint de 10 mm est ménagé entre les montants successifs).
- Les profils PAC 5040 sont en acier galvanisé Z 275, épaisseur 15/10ème mm.
- L'entraxe de ces profils est de 600 mm maximum.
- Les rails support VETISOL VETICLIP sont fixés à 45° sur des profils verticaux PAC 5040 par vis SX 3/10 D12 Ø 5,5 x 28 mm en acier inoxydable A2 de marque SFS.

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 – Sollicitations en traction cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique pour un revêtement de 50 kg/m² Profil PAC 5040 de longueur 3 m maintenu par 8 pattes-équerres de longueur 120 mm et espacées de 1 m en quinconce
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, ces et de l'Eurocode 8

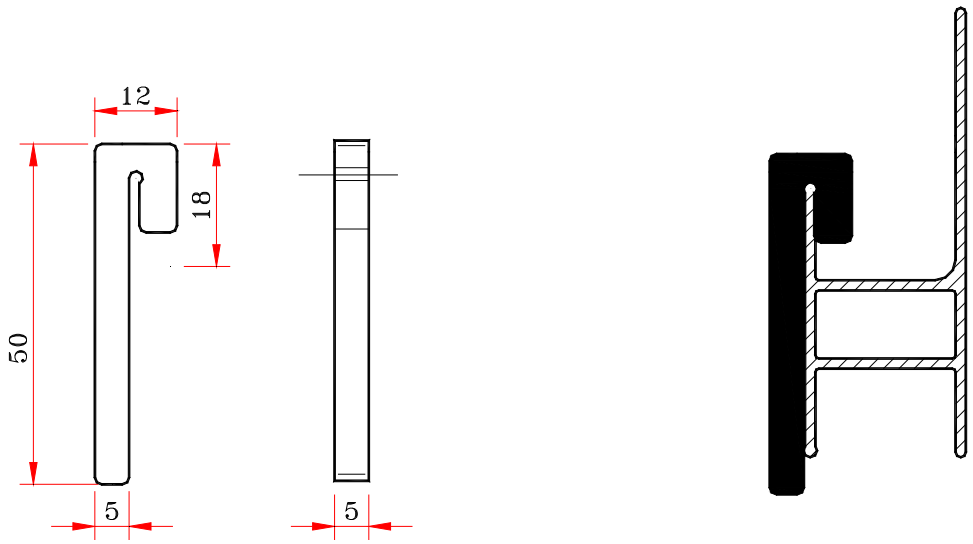
Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		579	626		1856	2222
	3	579	626	673	1856	2222	2591
	4	689	740	792	2444	2850	3249
Cisaillement (V)	2		145	145		289	345
	3	145	145	145	289	345	403
	4	160	160	160	380	443	508

Domaine sans exigence parasismique

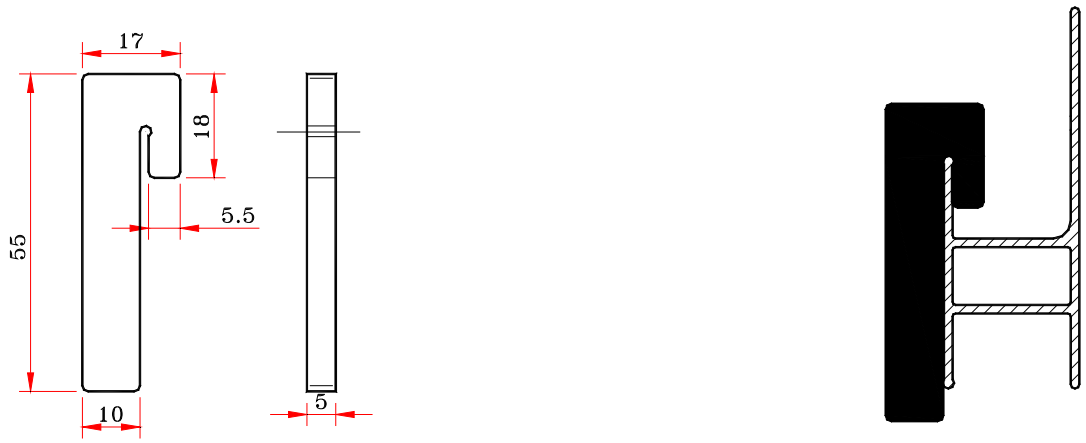
Tableau A2 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à un tirefond pour fixation directe au support pour la pose sur Constructions à Ossature Bois pour un revêtement de 50 kg/m²
Chevrons de 3000 mm espacés de 600 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories de bâtiment			Classes de catégories de bâtiment		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		297	371		–	–
	3	297	371	446	–	–	–
	4	408	491	572	–	–	–
Cisaillement (V)	2		49	490		573	615
	3	490	490	490	573	615	662
	4	539	539	539	677	728	785

Domaine sans exigence parasismique



Parement Céra / Cristo 14 mm / Plazza



Parement Atlas / Pierre naturelle / Cristo 20 mm / Terra

Figure A1 – Cales polypropylène

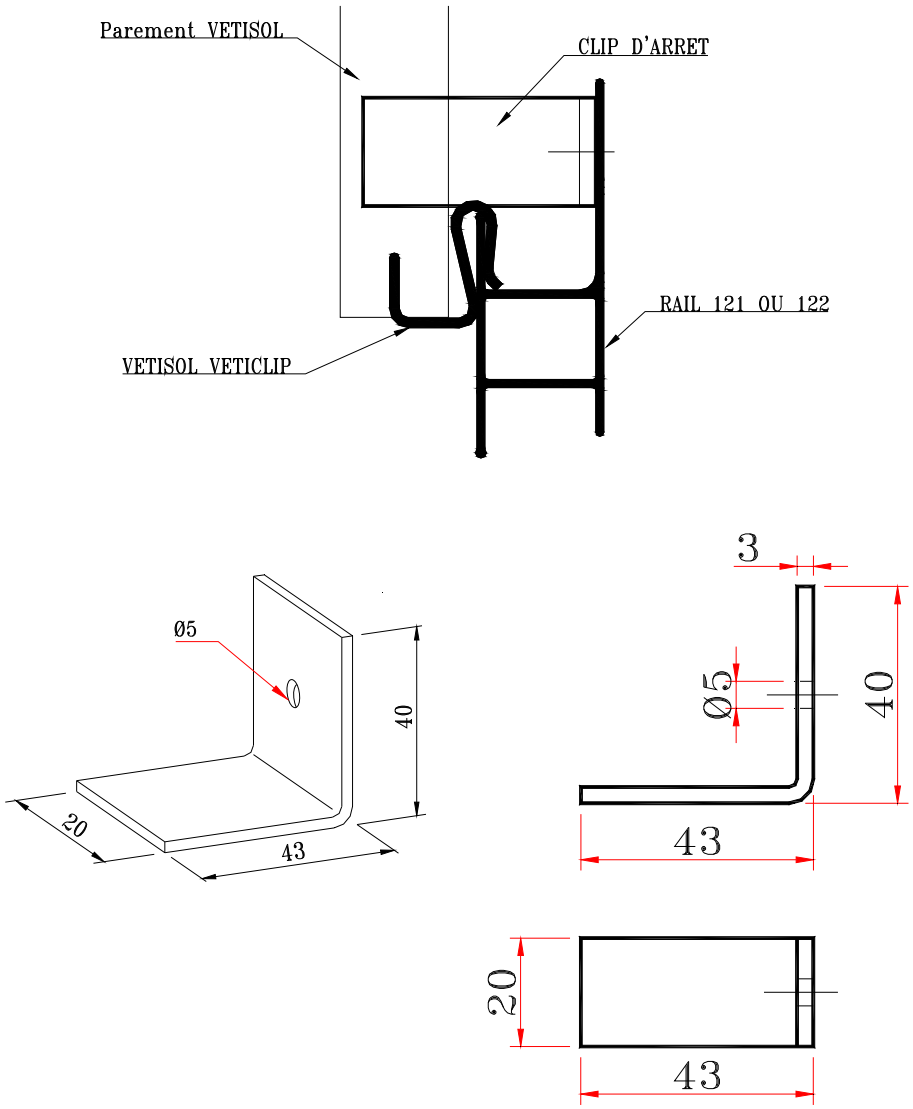


Figure A2 - Clip d'arrêt – Principe de montage

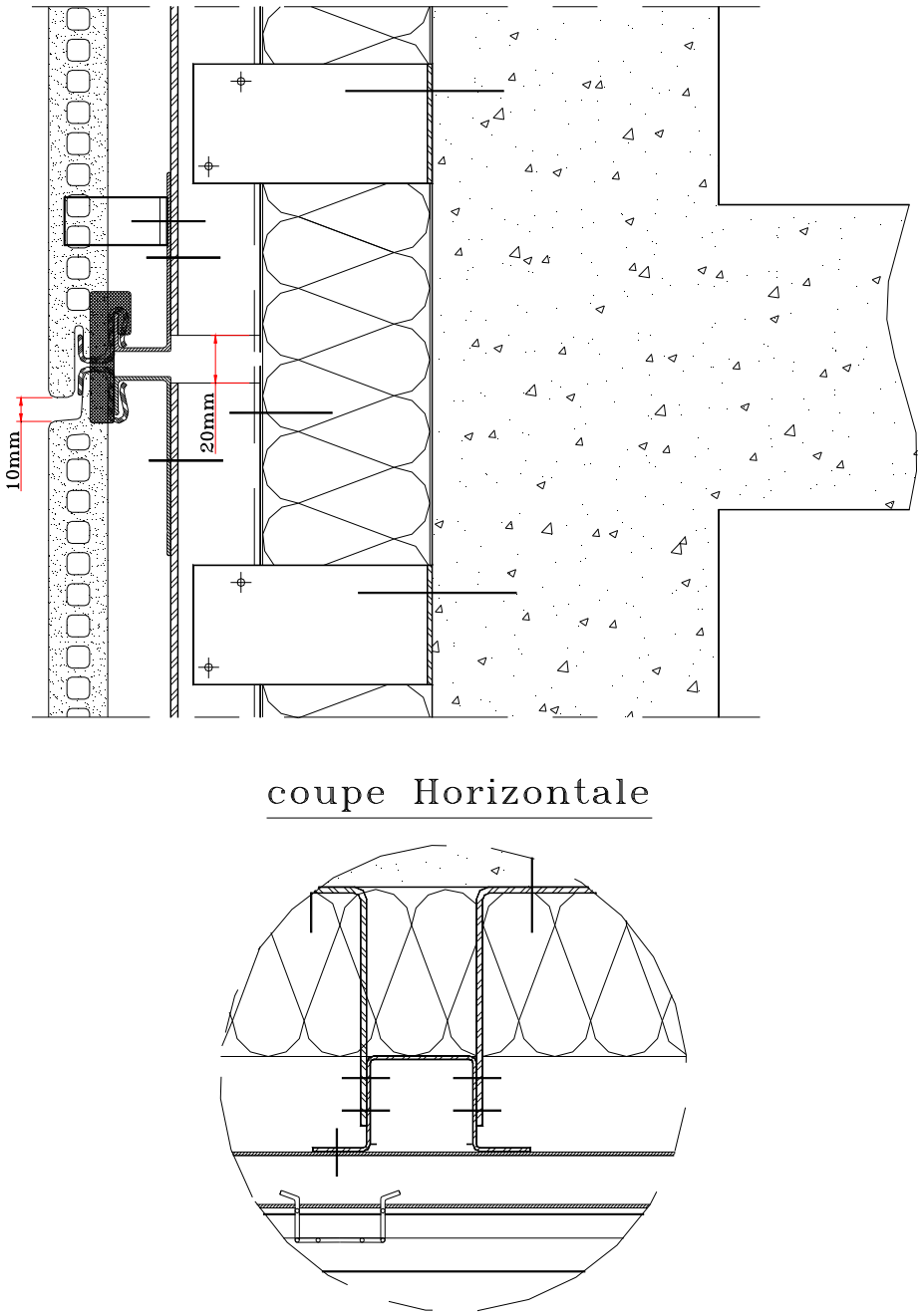


Figure A3 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher (Parement Atlas 2.0)

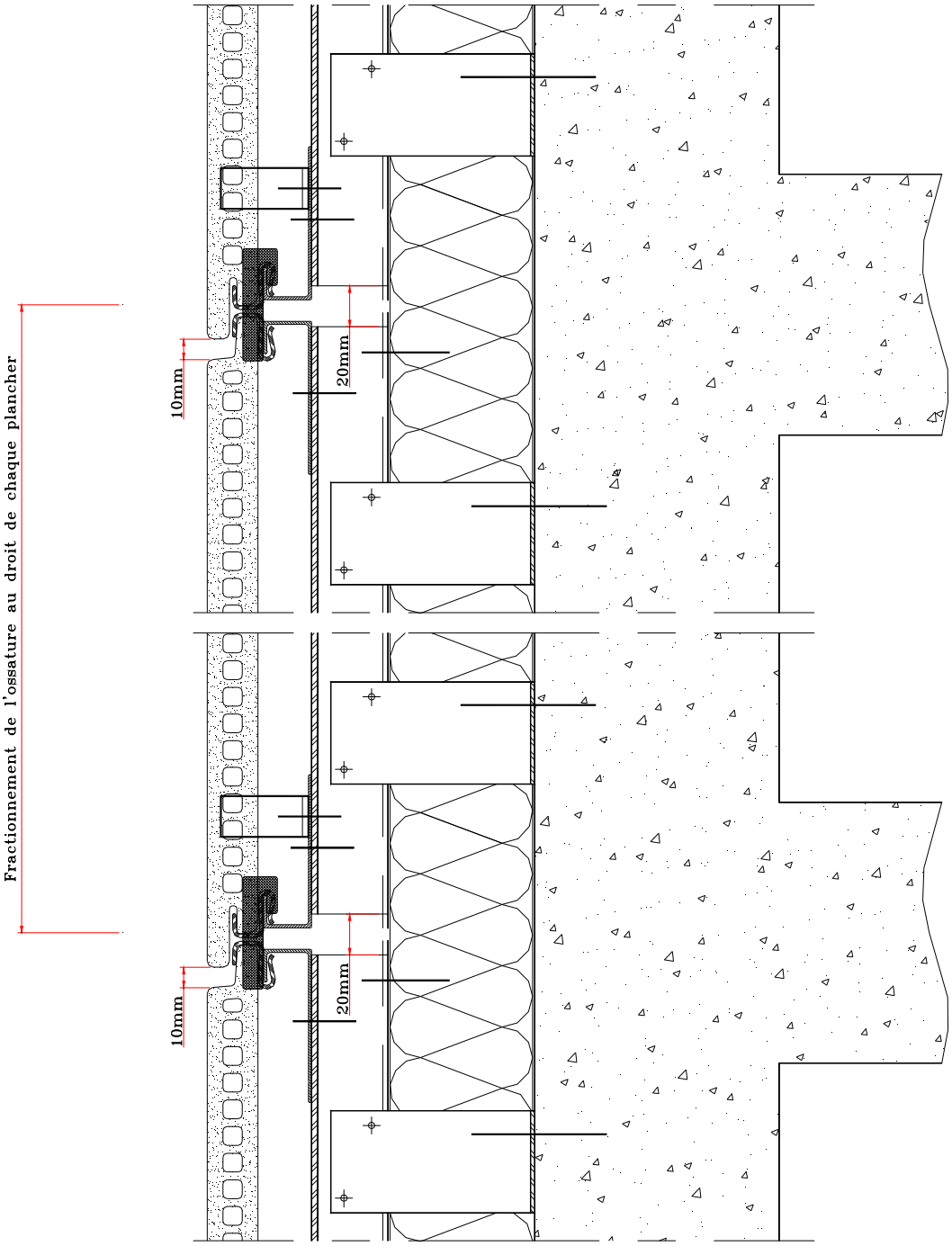


Figure A3bis – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher (Parement Atlas 2.0)

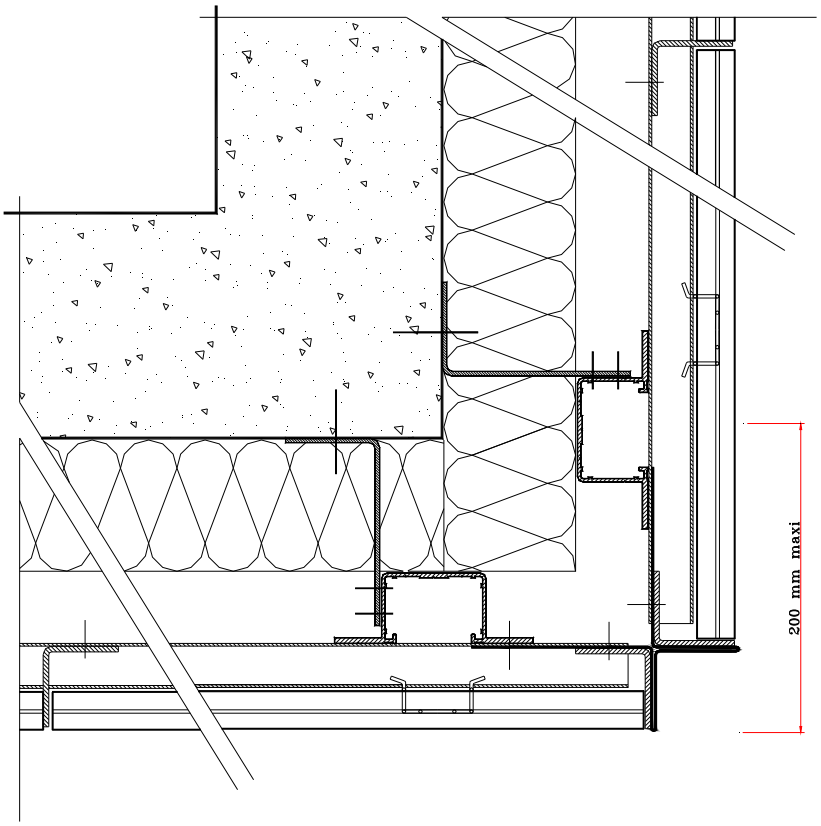


Figure A4 – Arrêt latéral (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza)

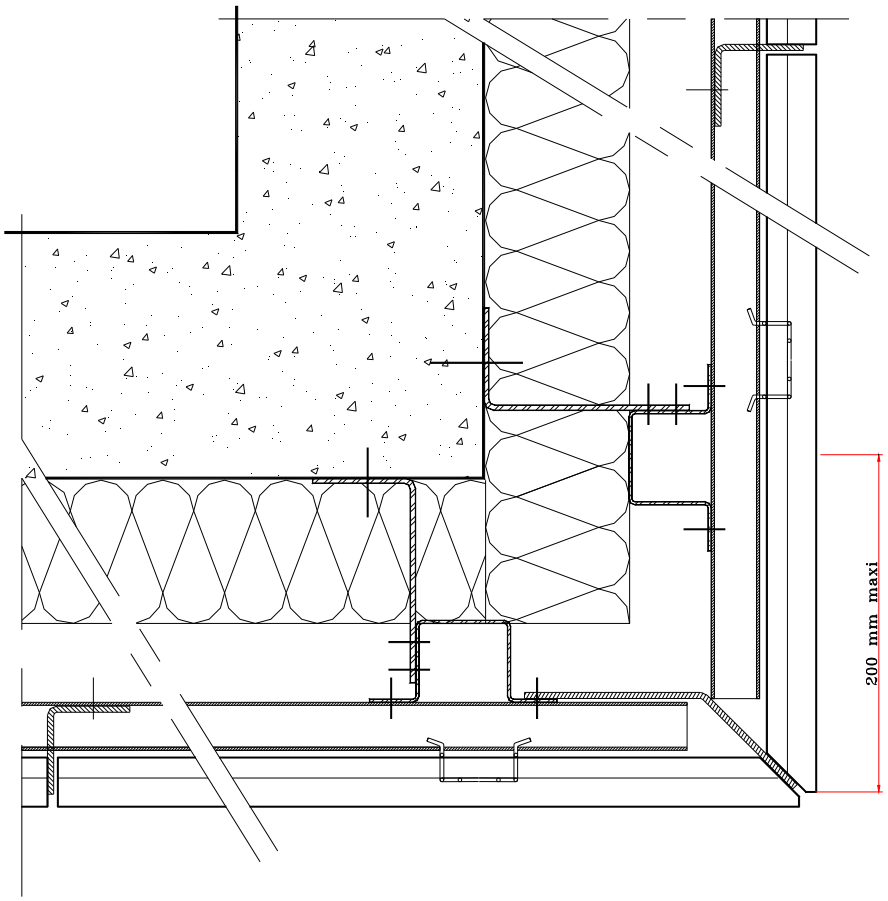


Figure A5 – Angle sortant (Parement Atlas 2.0)

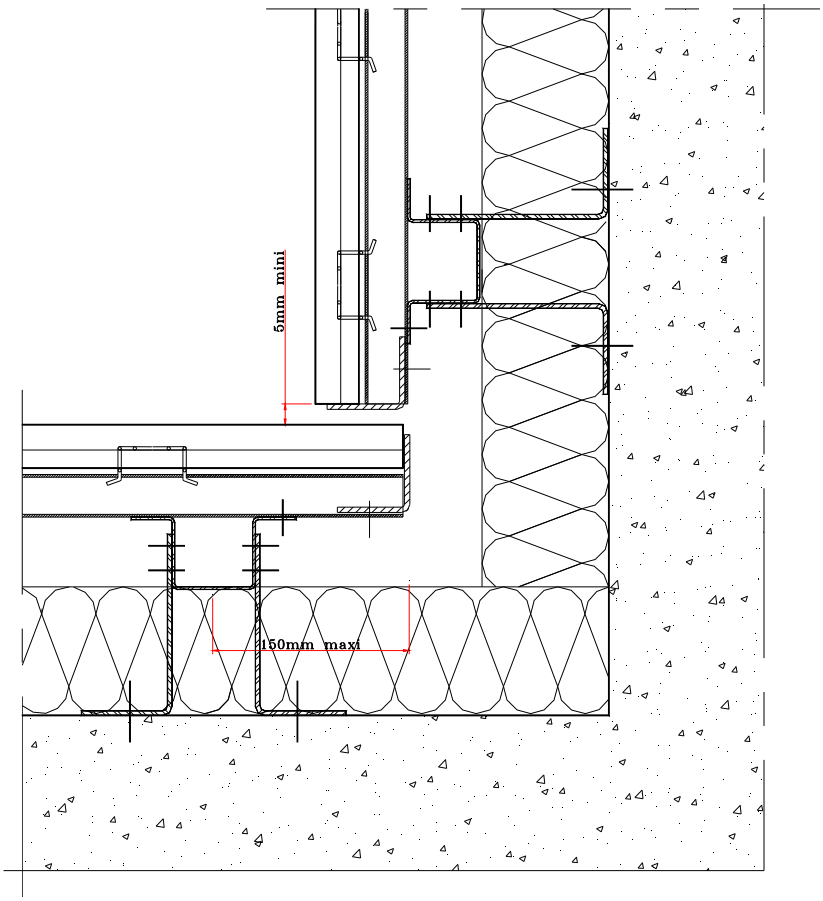


Figure A6 – Angle rentrant (Parement Atlas 2.0)

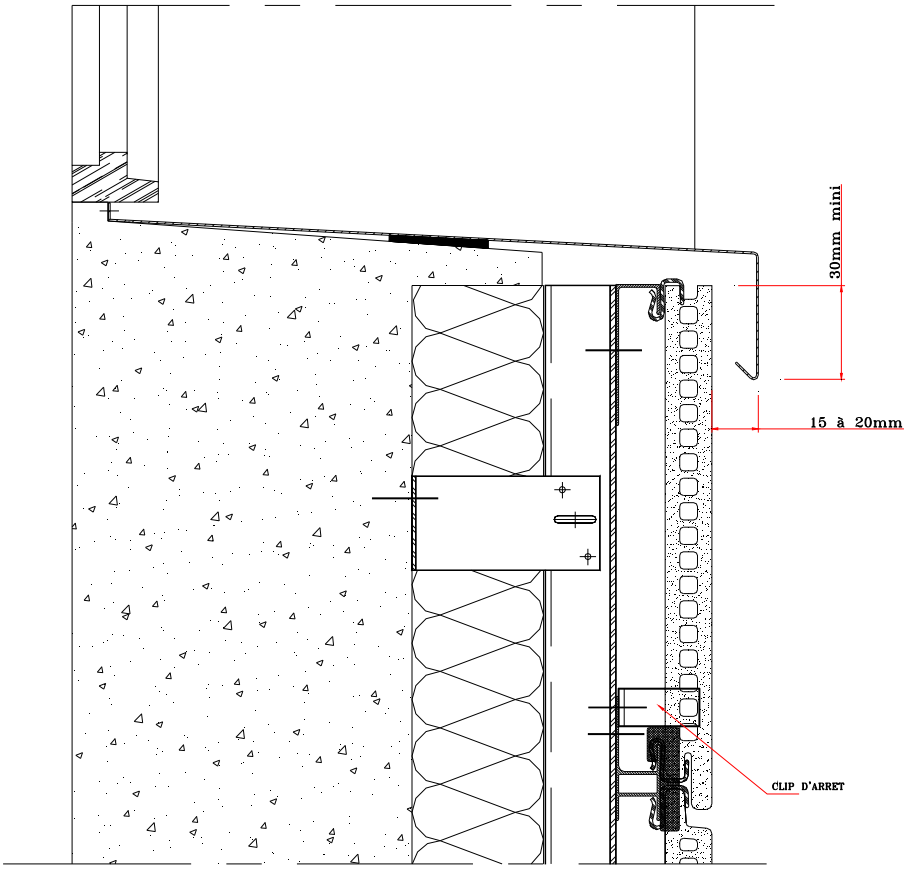


Figure A7 – Appui de baie (Parement Atlas 2.0)

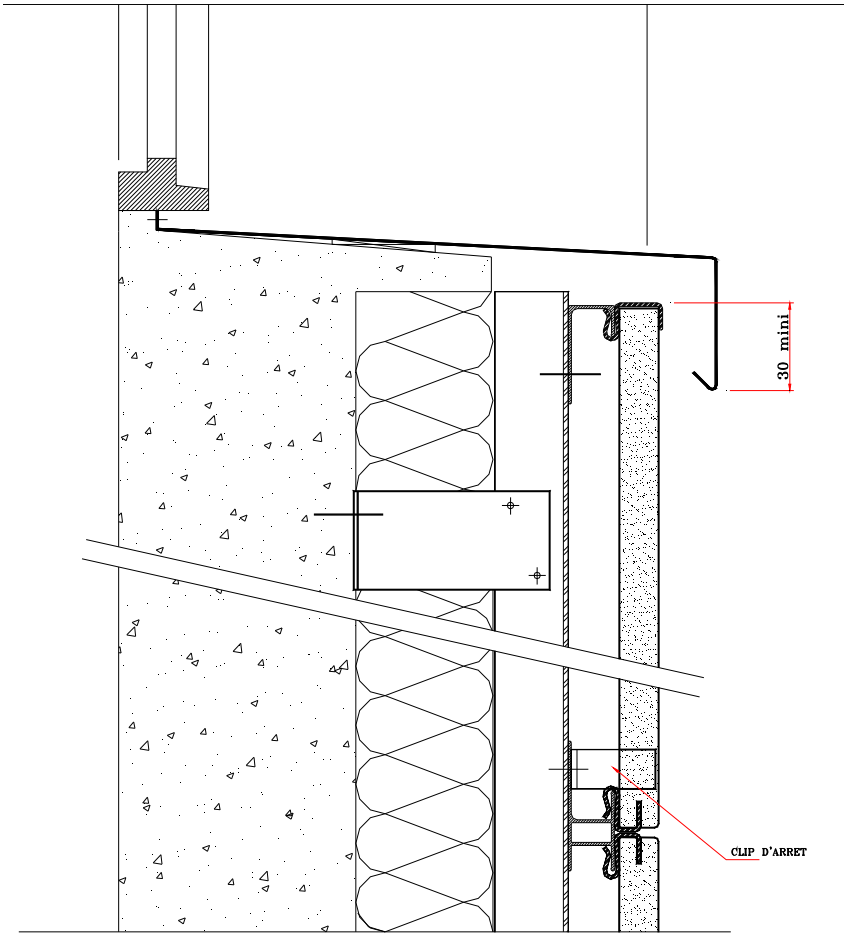


Figure A7bis – Appui de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza)

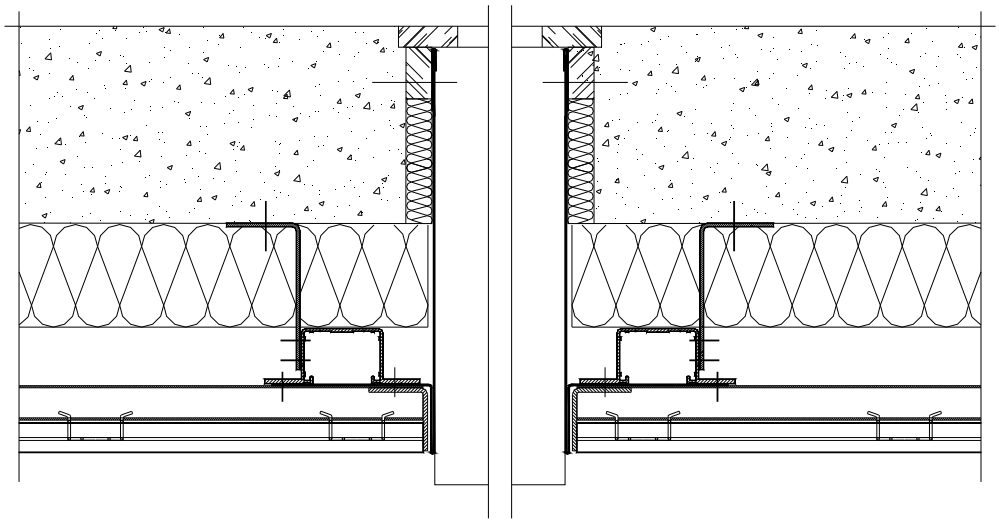


Figure A8 – Tableau de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza)

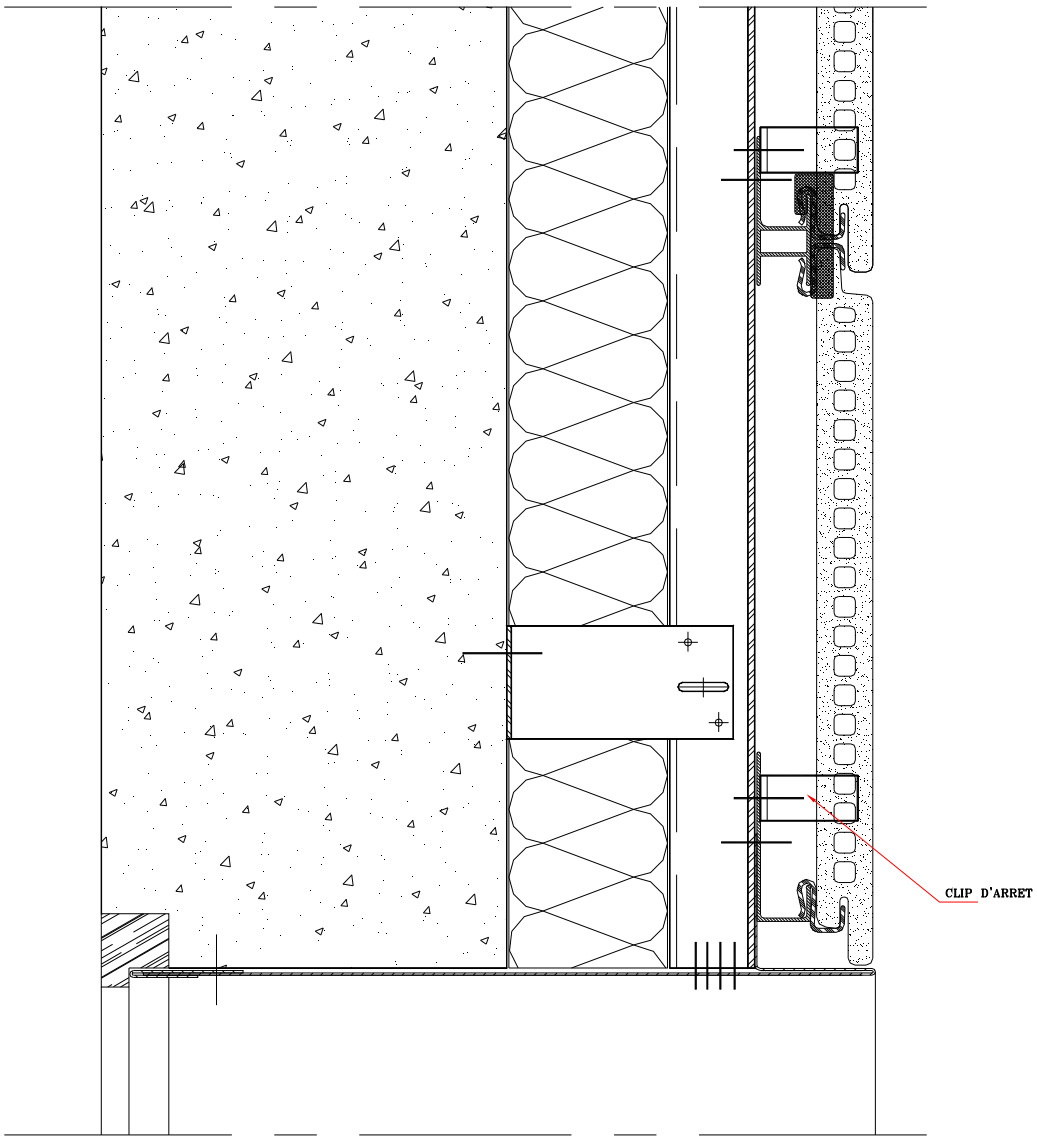


Figure A9 – Linteau de baie (Parement Atlas 2.0)

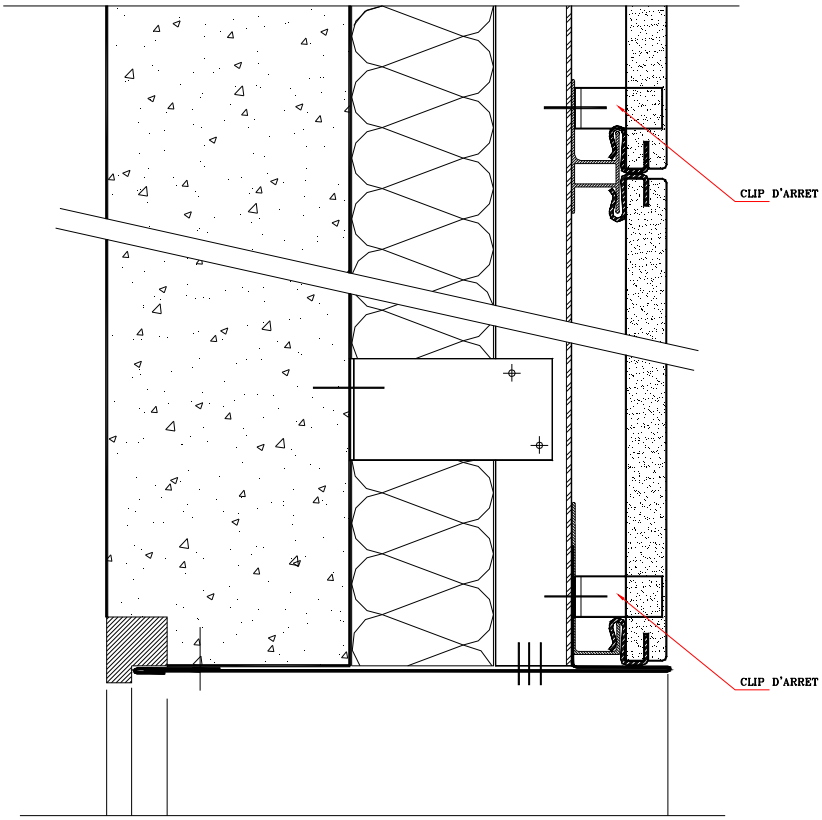
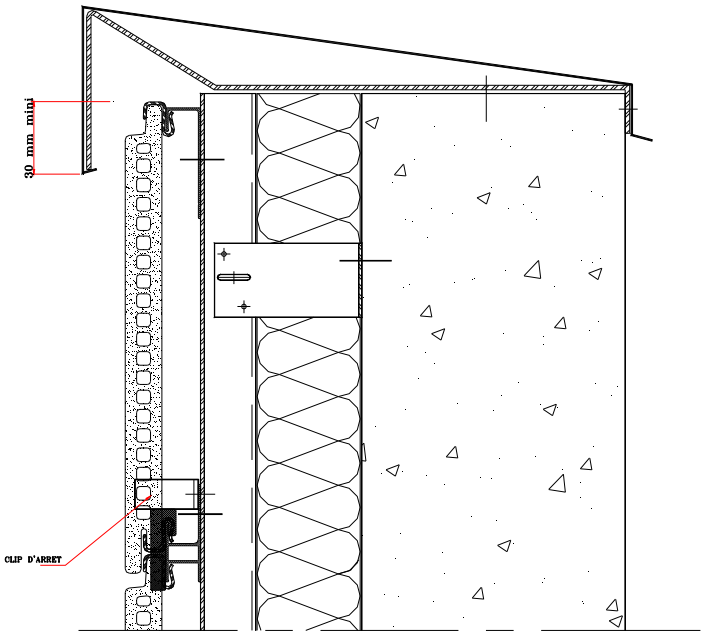
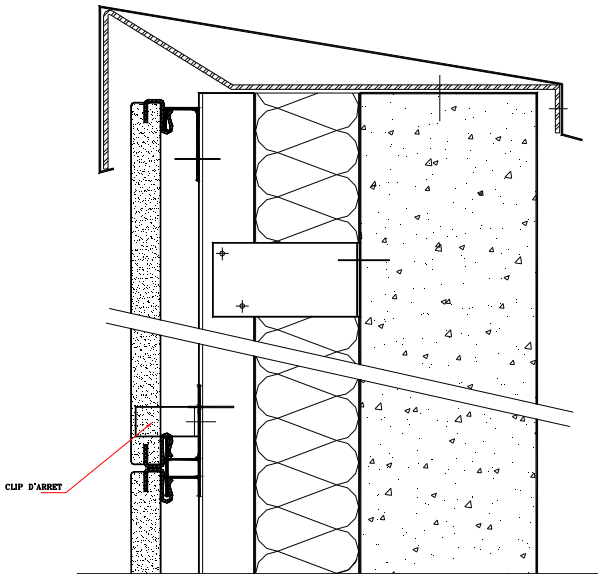


Figure 9bis – Linteau de baie (Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza)





Parement Atlas 2.0

Parement Pierre naturelle / Cristo / Céra / Terra / Plazza

Figure A10 – Acrotère

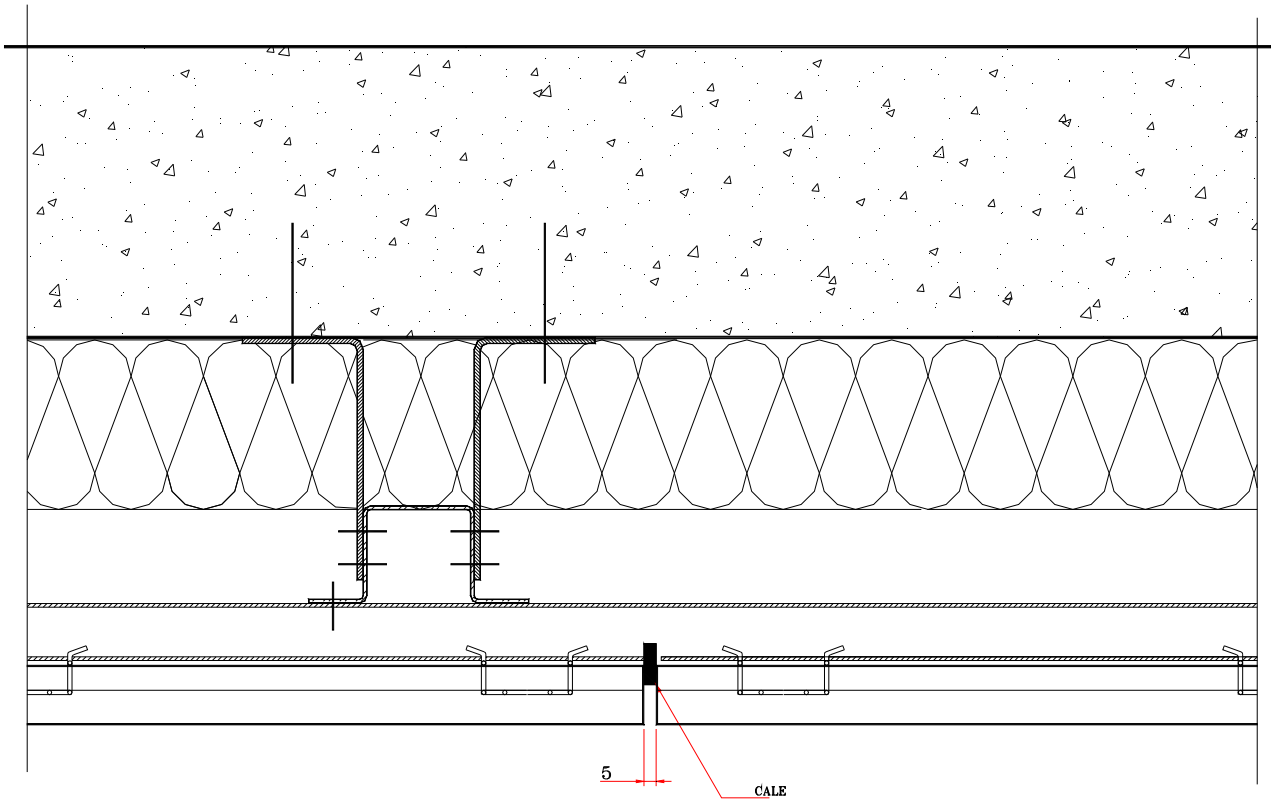


Figure A11 – Joint vertical

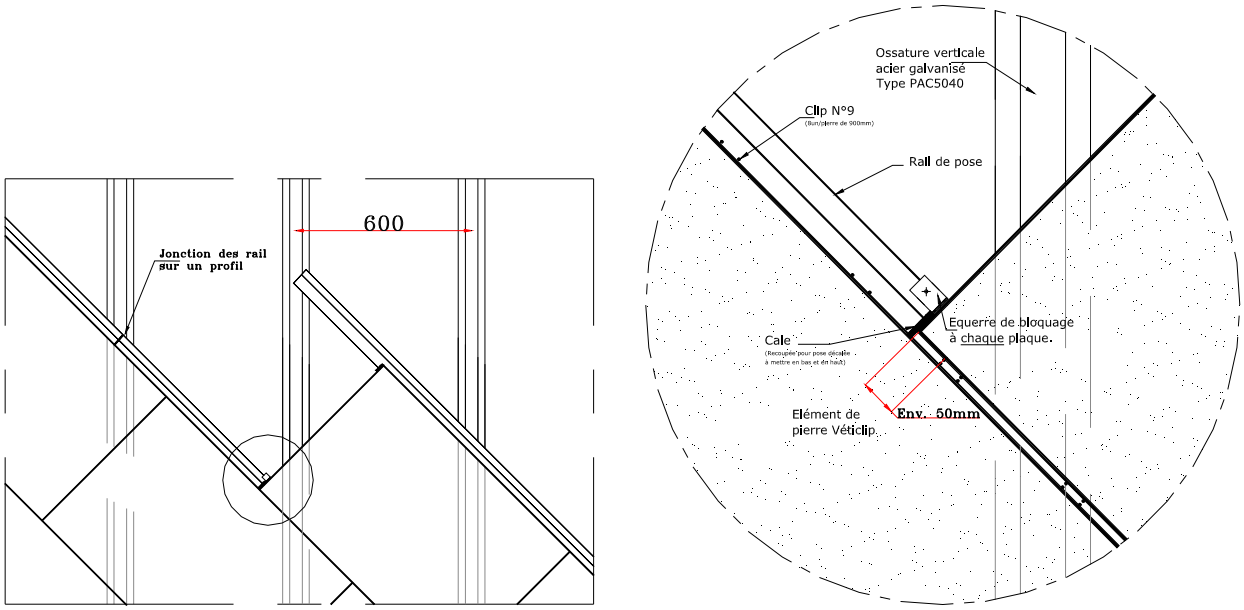


Figure A12 – Principe de pose des parements inclinés à 45°