

Sur le procédé

ALPHATON QF

Famille de produit/Procédé : bardage rapporté en céramique

Titulaire(s) : **Société Moeding Keramikfassaden GmbH**
Internet: www.moeding.fr

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêlage et vêtage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.2./16-1721_V2 sur Béton. Cette 3 ^{ème} révision n'intègre pas de modification majeure.	Emmanuel MAGNE	Stéphane FAYARD

Descripteur :

ALPHATON® QF est un système de bardage rapporté à base de bardeaux en terre cuite - grès cérame à double paroi, disposés horizontalement avec recouvrement et maintenus par des clips de support de bardeaux en alliage d'aluminium non apparents. Ces clips sont fixés sur une ossature bois ou métallique solidarisée au gros œuvre.

Sur ossature métallique, la pose des clips est réalisée sur rails portants horizontaux 06'75, ou directement sur les profilés aluminium verticaux L².

Une isolation complémentaire est, le plus souvent, disposée entre le gros œuvre et la paroi du bardage rapporté. Une lame d'air est ménagée entre l'isolant et l'arrière des bardeaux.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

La tenue des éléments ALPHATON® QF sur l'ossature vis-à-vis des effets du vent est déterminée à partir des éléments du tableau 3.

Le procédé de bardage rapporté ALPHATON® QF peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux du §1.2.1.4 (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

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

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1. Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1. Zone géographique	5
1.1.2. Ouvrages visés	5
1.2. Appréciation	5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2. Durabilité	7
1.2.3. Impacts environnementaux	7
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2. Dossier Technique	8
2.1. Données commerciales	8
2.1.1. Coordonnées	8
2.1.2. Identification	8
2.1.3. Distribution	8
2.2. Description	9
2.2.1. Eléments et matériaux	9
2.2.2. Ossatures	10
2.2.3. Fixations	11
2.2.4. Isolant	11
2.2.5. Accessoires associés	11
2.3. Disposition de conception	11
2.3.1. Fixations sur béton et maçonnerie	11
2.3.2. Mises en œuvre des ossatures	11
2.4. Mise en œuvre	12
2.4.1. Calepinage	12
2.4.2. Isolation thermique	12
2.4.3. Pose des rails portants horizontaux 06'75 (cf. fig. 12 et 13)	12
2.4.4. Pose des clips de support	13
2.4.5. Pose des bardeaux ALPHATON® QF	13
2.4.6. Découpe des éléments ALPHATON® QF (cf. fig. 8)	13
2.4.7. Traitement des points singuliers	13
2.4.8. Pose en habillage de sous-face ou linteau de baie (cf. fig. 19, 19bis, 30 et 31)	14
2.4.9. Sécurité incendie	14
2.5. Maintien en service des performances de l'ouvrage	14
2.5.1. Nettoyage	14
2.5.2. Remplacement d'un bardeau accidenté	14
2.6. Traitement en fin de vie	14
2.7. Assistance technique	15
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	15
2.8.1. Fabrication	15
2.8.2. Contrôles de fabrication	15
2.9. Mention des justificatifs	15
2.9.1. Résultats expérimentaux	15
2.9.2. Références chantiers	16
2.10. Pose du procédé ALPHATON® QF avec rail horizontal 06'75 sur ossature métallique en zones sismiques	65
2.10.1. Domaine d'emploi	65
2.10.2. Assistance technique	65

2.10.3.	Prescriptions	65
2.10.4.	Résultats Expérimentaux	66
2.11.	Pose du procédé ALPHATON® QF sur ossature métallique avec profilés verticaux L ² en zones sismiques	71
2.11.1.	Domaine d'emploi.....	71
2.11.2.	Assistance technique.....	71
2.11.3.	Prescriptions	71
2.11.4.	Résultats Expérimentaux	72

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 21 septembre 2021, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée de classe d'exposition telle que définie au tableau 2 en fin de dossier.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 2.4.8 du Dossier Technique.
- Les bardeaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie
- La tenue des éléments ALPHATON® QF sur l'ossature vis-à-vis des effets du vent est déterminée à partir des éléments du tableau 3.
- Le procédé de bardage rapporté ALPHATON® QF peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux du §1.2.1.4 (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement conventionnel de réaction au feu des bardeaux : A1 selon l'arrêté du 21 novembre 2002.

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au § 2.4.9 Sécurité incendie du Dossier Technique.

Il est rappelé que le classement conventionnel de réaction au feu « A1 » ne concerne que le matériau indépendamment du « système » au sens de l'arrête du 31/01/1986 modifié [par l'arrêté du 07/08/2019].

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ALPHATON® QF peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 1.1.2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites aux Annexes A et B.

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

Tableau 1a – Pose du procédé ALPHATON® QF en zones sismiques en bardage rapporté de dimension maximale 400 x 1500 mm avec rails horizontaux, sur ossature métallique

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

Tableau 1b - Pose du procédé ALPHATON® QF en zones sismiques en bardage rapporté de dimension maximale 300 x 1500 mm avec montants verticaux L² et ossature métallique sur béton

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

Tableau 1c - Pose du procédé ALPHATON® QF en zones sismiques pour les dispositions non visées en tableaux 1a et 1b (pose en sous-face ou en bardage rapporté avec montants verticaux L², bardeaux de hauteur >300 lorsque pose sur profil L² en particulier)

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

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé ALPHATON® QF correspondent, selon la norme NF P08-302 et les *Cahiers de CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q3 ou Q4 (cf. *tableau 2* en fin de dossier) en paroi facilement remplaçable.

Le remplacement à l'identique d'un bardeau accidenté indépendamment des bardeaux adjacents est possible à partir d'un élément standard.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrées).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

1.2.1.7. Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par le recouvrement des joints horizontaux entre bardeaux adjacents, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage, des profilés de joint ressort verticaux et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

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

1.2.2. Durabilité

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celle des bardages traditionnels.

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

1.2.3. Impacts environnementaux

Données environnementales

Le procédé ALPHATON® QF 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 produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'évaluation du procédé ALPHATON® QF pour l'emploi en zones sismiques porte uniquement sur l'ossature métallique.

La mise en œuvre en zones sismiques du procédé ALPHATON® QF à ossature métallique devra être réalisée suivant les prescriptions des annexes A pour la pose des clips sur rails portants horizontaux 06/75 et B pour la pose des clips directement sur les profilés aluminium verticaux L² du Dossier Technique.

Le respect du guide du SNBVI « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique notamment les relevés de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les bardeaux ALPHATON QF.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société Moeding Keramikfassaden GmbH
Ludwig-Girnghuber – Strasse 1
DE - 84163 Marklkofen
Tél. : + 49 (0) 87 32 246 00
Email : info@moeding.de
Internet : www.moeding.fr

Distributeur(s) : Société Moeding Keramikfassaden GmbH
DE - 84163 Marklkofen
Tél. : + 33 (0) 6 75 89 03 06
Email : contact@moeding.com

2.1.2. Identification

Les bardeaux ALPHATON® QF bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits portant sur les bardeaux ALPHATON® QF.

2.1.3. Distribution

La Société Moeding ne pose pas elle-même. Elle distribue et livre les éléments ALPHATON® QF et les accessoires aluminiums cités en §2.2.1.3 à §2.2.1.6 à des entreprises de pose. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La Société Moeding dispose toutefois d'un service technique qui peut apporter, à la demande de l'entreprise de pose ou de l'architecte, une assistance technique, tant au niveau de l'étude d'un projet, qu'au stade de son exécution. Les entreprises de pose sont formées au démarrage de leur premier chantier avec Moeding.

Contact : contact@moeding.com.

La Société Moeding Keramikfassaden GmbH fournit l'ensemble des composants du bardage rapporté, à savoir bardeaux ALPHATON® QF, clips, profilés horizontaux, profilé vertical L², les rivets spéciaux Polygrip GESIPA et les profils joint ressort verticaux.

Les autres éléments tels que système de fixation, isolant, tôle pliée pour accessoires ou autre ossature, sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la prescription faite dans le présent document.

2.2. Description

Le procédé ALPHATON® QF est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Eléments et matériaux

2.2.1.1. Bardeaux courants et d'angles (cf. fig. 1)

Les éléments ALPHATON® QF sont des bardeaux d'épaisseur 30 mm et de longueur sur demande (maximale 1500 mm). Ils sont proposés en hauteur vue variable de 150 à 400 mm.

Les angles de façade peuvent être finis soit par des profilés fermés, ouverts ou plats (cf. fig. 20 et 20bis) ou par la découpe en biseau à 45° des bardeaux ALPHATON® QF (cf. fig. 21 et 21bis).

La masse surfacique est d'environ 45 kg/m².

La surface peut être lisse, patinée, polie, brossée, rainurée, sablée ou émaillée. Les bardeaux sont à géométrie lisse, rainurée ou à rainures profondes (cf. fig. 2).

Les teintes standard proposées sont les suivantes : brun, cramoisi, rouge oxydé, rouge naturel, rouge pastel, saumon, beige, sable, gris perle, gris bleu, gris métal, gris volcan, orange, safran, ivoire, blanc perle, turquoise, gris clair, noir de suie ou gris quartz.

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication. D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Les teintes des bardages ALPHATON® QF sont naturelles et uniquement obtenues par le mélange des argiles, le séchage et la cuisson des terres.

Caractéristiques dimensionnelles

Les bardeaux courants répondent aux spécifications de la norme EN 1024 pour les caractéristiques géométriques.

Tolérances dimensionnelles selon EN 1024 :

- Longueur (bardeaux de 150 à 1500 mm) : ± 1 mm,
- Hauteur (bardeaux de 150 à 400 mm) : ± 2 mm,
- Epaisseur (bardeaux de 30 mm) : ± 2 mm,
- Les tolérances dimensionnelles sont présentées en figure 2 et 2bis.

Autres caractéristiques

- Epaisseur des parois : 8 à 11 mm.
- Masse surfacique : environ 45 kg/m².
- Pose en disposition horizontale des bardeaux (cf. §2.2.1.6).
- Pas d'efflorescences persistantes
- Résistance en flexion selon EN 538 : moyenne $\geq 1,2$ kNm/m,
- Absorption d'eau selon EN 539-2 : inf. ou égal à 7 %,
- Résistance au gel/dégel selon EN 539-2 méthode B (150 cycles) : aucune altération,
- Résistance à la flexion selon EN 538 après cycles de gel/dégel selon EN 539-2 méthode E (150 cycles) : (aucune altération) moyenne $\geq 1,2$ kNm/m.

2.2.1.2. Bardeaux d'angle (cf. fig. 3)

Les bardeaux d'angle sont des éléments courants ALPHATON® QF recoupés selon une coupe d'onglet en extrémité. L'angle peut être de valeur variable suivant les cas.

La coupe d'onglet s'effectue uniquement en usine et comporte un bec d'oiseau de 5mm.

L'angle standard est de 45°.

Cependant l'onglet peut varier entre 35° et 85° sur demande.

2.2.1.3. Les clips (cf. fig. 5 et 7)

Les clips de support de bardeaux en alliage d'aluminium nuance EN AW 6060 T66, non apparents sont de 3 types :

	CLIP HAUT	CLIP STANDARD*	CLIP BAS
Double réseau (cf. fig. 5)	H	M	B
Simple réseau avec profil vertical L ² (cf. fig. 7)	H-L ²	M-L ²	B-L ²

* Clip pour la jonction entre 2 bardeaux.

Ces pièces sont obtenues par tronçonnage de profilés en aluminium extrudé.

2.2.1.4. Le rail horizontal Gén. 06'75 (cf. fig. 6)

Les profilés en alliage d'aluminium extrudé d'épaisseur 2 mm, de nuance EN AW 6060 T66 sont commercialisés par la Société Moeding Keramikfassaden GmbH, et servent au clipsage des agrafes de support des bardeaux.

Ses caractéristiques dimensionnelles sont détaillées en figure 6.

Les profilés sont réalisés en alliage d'aluminium. Ils sont vendus en barre de 3500 mm. Les profilés comportent, en face vue, une ligne de trusquinage permettant d'avoir un guide de perçage pour le bon positionnement des éléments de fixation.

1 type de profil horizontal : profil ouvert Gén. 06'75 (cf. fig. 6) : avec entraxe maximal des montants verticaux de 900 mm en ossature métallique. Les rails portants horizontaux peuvent être solidarisés entre eux à l'aide du profilé d'aboutage fournis par Moeding (cf. fig. 6bis).

2.2.1.5. Le profil vertical L² (cf. fig. 7ter)

Le profilé vertical L² en aluminium d'épaisseur 2 mm, de nuance EN AW 6060 T66 extrudé, développé et commercialisé par la Société Moeding Keramikfassaden GmbH, sert à la fixation des clips de support des bardeaux, quand ceux-ci sont d'une longueur égale ou supérieure à 800 mm et les joints verticaux filants. Ce profilé permet de fixer les bardages sans utilisation de rails horizontaux.

2.2.1.6. Le profil joint ressort vertical (cf. fig. 4)

Le profil de joint ressort vertical en alliage d'aluminium nuance EN AW 6060 T66 assure les fonctions suivantes :

- Empêcher le déplacement latéral des bardeaux ALPHATON® QF.
- Limiter les pénétrations d'eau au droit des bardeaux ALPHATON® QF.
- Masquer en partie les alvéoles apparentes sur le chant des bardeaux ALPHATON® QF.
- Garantir un alignement.
- Maintenir les bardages par pression, afin de limiter les vibrations.

Il existe cinq types de profil ressort vertical :

- Profilé type A utilisé en dos de bardeau en rive latéral
- Profilé type B8 utilisé en partie courante afin de réaliser un joint vertical entre bardeau de 8 mm
- Profilé type B4 utilisé en partie courante afin de réaliser un joint vertical entre bardeau de 4 mm
- Profilé type C8 utilisé en rive latéral afin de réaliser un joint vertical de 8 mm,
- Profilé type C4 utilisé en rive latéral afin de réaliser un joint vertical de 4 mm.

Les profilés de joint ressort commercialisés par Moeding sont disponibles en aluminium anodisé ou laqué. Les laquages standard sont définis suivants les couleurs de bardeaux :

RAL joint ressort aluminium	Bardeaux ALPHATON® QF
8023 (brun orange)	Rouge naturel, saumon, rouge pastel, orange
3009 (rouge oxyde)	Rouge oxyde, rouge foncé, brun
1019 (beige gris)	Gris perle, gris clair
7043 (gris trafic B)	Gris volcan, noir de suie, gris fer, gris quartz, gris bleu, turquoise
1001 (beige)	Beige, sable, safran
1015 (blanc ivoire)	Blanc ivoire, blanc perle

2.2.2. Ossatures

2.2.2.1. Ossature bois

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3* pour une ossature bois. Pour une ossature bois double réseau avec rail portant horizontal 06'75 l'entraxe maximum entre chevrons sera de 600 mm sur béton et maçonnerie.

Les chevrons ont une largeur vue de 60 mm.

2.2.2.2. Ossature métallique

L'ossature métallique considérée en atmosphère protégée et ventilée est conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V2*).

Elle est de conception bridée (montants en acier sur béton et maçonnerie limités à 6 m ou en aluminium sur béton limités à 3 m) ou de conception librement dilatable (montants en alliage d'aluminium sur béton et maçonnerie limités à 6 m).

L'ossature est constituée de :

- équerres murales de type Etanco LR150 et 80 (ou équerres conformes au *Cahier du CSTB 3194_V2*).
- profilés verticaux en oméga, T ou L, présentant une largeur d'appui de 40 mm minimum de type Etanco Façalu (ou profilés conformes au *Cahier du CSTB 3194_V2*), quand la pose des bardeaux se fait avec les rails portants horizontaux Moeding. L'entraxe maximum entre les montants verticaux est de 900 mm.

ou

- profilés verticaux L² dont l'entraxe maximum des montants est de 1500 mm.

Ossature acier galvanisé

- L'ossature considérée en atmosphère protégée et ventilée, sera réalisée de tôle acier galvanisé, conformément au *Cahier du CSTB 3194_V2* et livrée en longueur maximale de 6 m.
- Atmosphère rurale non polluée : Acier galvanisé Z275 minimum.

- Autres cas : conforme au *Cahier du CSTB 3194_V2*.

Ossature aluminium

L'ossature aluminium (rails horizontal 06'75 et profil L² définis aux § 2.2.1.5 et 2.2.1.4) est constituée de profilés verticaux de conception bridée de longueur maximale 3 m sur béton ou librement dilatable de longueur maximum 6 m sur béton et maçonnerie.

2.2.3. Fixations

La fixation du profilé aluminium à l'ossature murale se fait avec :

- Sur ossature bois : vis à sous-face de tête plate, en acier inoxydable A2 autoperceuse Ø 5 x 55 mm dont la résistance P_K à l'arrachement, déterminée conformément à la norme NF P30-310, est au moins de 170 daN.
- Sur ossature métallique : vis à sous-face de tête plate, en acier inoxydable A2 autoperceuse Ø 5 x 22 mm dont la résistance P_K à l'arrachement du support métallique (acier 15/10^{ème} mm ou aluminium 25/10^{ème} au minimum), déterminée conformément à la norme NF P 30-310, est au moins de 170 daN.
- Sur ossature métallique : système rail : rivet non étanche à collerette large, en alu / inox, TL 5 x 12 x 14 mm (d x L x D) dont la résistance P_K à l'arrachement du support métallique (acier 15/10^{ème} mm ou aluminium 25/10^{ème} au minimum), déterminée conformément à la norme NF P30-310, est au moins de 170 daN.
- La fixation des clips sur les profilés verticaux L² se fait avec des rivets spéciaux de type Polygrip GESIPA en alliage d'aluminium et mandrin en acier inoxydable 4,8/15, commercialisés par la Société Moeding Keramikfassaden GmbH et testés suivant la norme DIN EN ISO14589.

2.2.4. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3* et *Cahier du CSTB 3194_V2*.

2.2.5. Accessoires associés

Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue des producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande, en fonction du chantier. Ils doivent répondre aux spécifications minimales suivantes :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450 (spécification minimales suivant NF P24-351) ou prélaquées selon norme NF EN 1396 adapté à l'atmosphère extérieure et conforme au *Cahier du CSTB 3812*, épaisseur 10/10^{ème} ou 15/10^{ème} mm,
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z350, d'épaisseur 10/10^{ème} ou 15/10^{ème} mm selon norme NF P34-310,
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z275 et prélaquée, d'épaisseur 10/10^{ème} ou 15/10^{ème} mm selon norme NF P34-301.

2.3. Disposition de conception

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

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles selon les NV65 modifiées, annoncées vis-à-vis des effets de la pression et de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par la rupture de plusieurs éléments au droit des pattes agrafes.

2.3.1. Fixations sur béton et maçonnerie

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

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

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

2.3.2. Mises en œuvre des ossatures

Il est impératif que l'entreprise prévienne le mode de fixation en fonction du type de mur de façon à déterminer avec le fabricant des fixations :

- le type de fixation adapté, faisant l'objet d'un ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).
- l'entraxe de fixation des profilés supports en tenant compte du poids du système ALPHATON® QF et des effets du vent.

2.3.2.1. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ce qui ne peut être obtenu que quand les montants ne présentant pas une rectitude suffisante sont rejetés.

- Chevrans 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 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 à 1 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm.

2.3.2.2. Ossature métallique avec rail Gén. 06'75

La mise en œuvre de l'ossature aluminium de conception bridée (support béton) ou librement dilatable (support béton et maçonnerie) et l'ossature acier de conception bridée doit être conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V2*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerrres 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 de 900 mm maximum.
- L'ossature acier de conception bridée est limitée à 6 m et à 3 m en aluminium. L'ossature aluminium de conception librement dilatable est limitée à 6 m

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 Moeding Keramikfassaden GmbH.

2.3.2.3. Profilés aluminium verticaux L² (cf. fig. 12bis et 13bis)

Suivant le calepinage, l'entreprise de pose procédera au tracé des entraxes verticaux sur les supports en respectant la valeur prédéterminée.

Les principes suivants sont à respecter pour la fixation des profilés :

- L'écartement des montants verticaux est dicté par la longueur des bardeaux de terre cuite ALPHATON® QF définies dans le plan de calepinage, avec un entraxe maximal de 1500 mm,
- Les profilés comportent une ligne de trusquinage centrale correspondant au milieu du joint creux entre bardeaux (cf. fig. 7ter),
- Positionnement des équerrres murales conformément au *Cahier du CSTB 3194_V2*,
- La longueur des montants verticaux est limitée à 3 m (configuration fixation bridée) ou 6 m (configuration fixation librement dilatable),
- Le porte-à-faux maximal admis d'un bardeau est de 250 mm.

2.4. Mise en œuvre

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

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les bardeaux ALPHATON® QF est exclu.

2.4.1. Calepinage

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

Pour établir la trame de calepinage, on notera que :

La valeur du joint horizontal entre bardeaux est de 12 mm.

La valeur du joint vertical entre bardeaux est de 8 ou 4 mm et est défini par le choix d'utilisation du profilé de joint B8 ou B4.

2.4.2. Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, 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_V3*)
- 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_V2*).

2.4.3. Pose des rails portants horizontaux 06'75 (cf. fig. 12 et 13)

Suivant le calepinage, l'entreprise de pose procédera au tracé des entraxes verticaux sur les supports en respectant la valeur prédéterminée.

Les principes suivants sont à respecter pour la fixation des profilés :

- L'utilisation d'un gabarit de pose (pour régler l'entraxe entre deux profilés horizontaux) et d'un niveau permet de garantir l'entraxe et l'horizontalité des profilés,

- un espace minimal de 10 mm doit être réservé entre les profilés adjacents pour permettre la dilatation des éléments associés et l'évacuation d'éventuelles pénétrations d'eau, il est possible d'effectuer un pontage entre profilés (cf. fig. 6bis),
- les profilés comportent une ligne de trusquinage permettant d'avoir un guide de perçage pour le bon positionnement des éléments de fixation,
- la longueur des profils horizontaux est limitée à 3,50 m,
- le porte-à-faux maximal admis du rail est de 250 mm.

2.4.4. Pose des clips de support

Les clips 06'75 sont fixés par simple pression sur le rail aluminium horizontal. Il est préconisé l'utilisation d'un tournevis pour l'enclipsage des agrafes dans les rainures prévues à cet effet.

La distance maximale du clip 06'75 au bord de l'élément ALPHATON® QF est égale à 1/5 de la longueur totale avec une tolérance de ± 5 mm.

Dans le cas de l'utilisation des profilés verticaux L², les clips de fixation sont fixés en extrémités des bardages à l'aide des rivets spécifiques Polygrip (cf. §2.2.3). L'ensemble des clips « Rapid System® » peut être fixé en série avant mise en place des bardages de terre cuite.

2.4.5. Pose des bardaux ALPHATON® QF

Les bardaux sont fixés au droit des clips fixés préalablement aux rails horizontaux ou profilés verticaux L². Chaque bardeau est fixé au moyen de 2 clips par joint horizontal soit 4 clips par bardeau. Des clips dénommés « haut » et « bas » sont utilisés respectivement pour la rangée de bardaux supérieurs ainsi que pour la rangée de bardaux inférieurs.

Le bardeau ALPHATON® QF est glissé dans l'agrafe supérieure puis vient se poser par translation verticale sur le clip inférieur. Le ressort de ce dernier viendra se loger dans l'encoche inférieure du bardeau et assurer une tenue du système (cf. fig. 25 et 25bis).

Le système de fixation « Rapid System® » permet une mise en œuvre de bas en haut, de haut en bas ou de quelque sens que ce soit.

La pose des profilés de joint ressort verticaux se fait une fois la première rangée de bardaux posée, par simple glissement de ce profilé entre le bardeau et le profilé horizontal 06'75 ou vertical L². La pose de ces profilés de joint ne nécessite pas de fixation par rivet ou vis.

La valeur du joint horizontal entre bardaux est de 12 mm.

La valeur du joint vertical entre bardaux est de 8 ou 4 mm. Il est refermé au moyen d'un profilé de joint vertical.

La prise du clip sur le bardeau inférieur est au moins de 6 mm (cf. fig. 24 et 24bis).

2.4.6. Découpe des éléments ALPHATON® QF (cf. fig. 8)

De façon générale, les bardaux sont coupés sur mesure en usine suivant la liste d'approvisionnement et le calepinage transmis par l'entreprise de pose.

Pour assurer une découpe complémentaire des éléments ALPHATON® QF sur chantier, l'entreprise devra être munie d'une table de sciage à eau et être équipée d'un disque diamant de sciage pour matériaux céramiques. La puissance du moteur de sciage doit au minimum être de 3KW.

Les bardaux ALPHATON® QF peuvent être sciés soit :

- dans le sens de la hauteur : dans ce cas la longueur minimale de bardeau après coupe doit être de 40 mm,
- dans le sens de la longueur : dans ce cas la hauteur minimale du bardeau après coupe doit être de 120 mm.

Le process est le suivant :

Détail des étapes de la découpe horizontale :

1. Prise des côtes.
2. Traçage sur le bardeau à découper (face arrière).
3. Mise en place du bardeau sur la table avec traçage laser (face avant visible).
4. Coupe horizontale du bardeau (face avant).
5. Démontage.
6. Mise en place du bardeau sur la table et coupe d'une paroi (face arrière visible),
7. Démontage,
8. Mise en place du bardeau sur la table avec traçage laser (verticalement, partie basse visible).
9. Coupe.
10. Démontage.
11. Résultat : bardeau adapté en hauteur et coupée horizontalement avec création d'une rainure d'accrochage en partie basse, pour fixation avec clip standard.

2.4.7. Traitement des points singuliers

Les figures 14 à 41 constituent un catalogue d'exemples de traitement de points singuliers.

2.4.7.1. Angles sortants (cf. fig. 20 à 21bis, 36)

Le traitement des angles saillants s'effectue à l'aide des bardaux ALPHATON® QF d'angle découpés en usine suivant l'angle à la demande ou par l'intermédiaire de profilés d'angles ouverts ou fermés. L'utilisation des rails horizontaux Gén. 06'75 aluminium permet un porte-à-faux limité à 250 mm.

2.4.7.2. Angles rentrants

Le traitement des angles rentrants est défini en figures 22 à 23bis.

2.4.7.3. Profils dissymétriques

Le profilé dissymétrique utilisé pour le traitement de certains points singuliers est le même que le profilé vertical L² mais en largeur de 85 mm au lieu de 140 mm (cf. fig. 7ter, 17bis, 22bis).

2.4.7.4. Acrotères et départ de façade

Le traitement des départs de façades et acrotères est défini en figures 14 à 15bis, 34 et 35.

2.4.7.5. Contours de baie

La finition autour des baies peut se faire par l'intermédiaire de profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels et mentionnés en partie 2.4.7 (cf. fig. 16 à 18bis). Ces encadrements métalliques viennent en recouvrement ou en affleurement des bardeaux.

Les linteaux peuvent cependant également être habillés par des bardeaux terre cuite. Le traitement est représenté dans les figures 19 et 19bis.

2.4.7.6. Fractionnement de l'ossature et de la lame d'air

Le fractionnement de l'ossature et de la lame d'air est à réaliser suivant les prescriptions des figures 26 à 28bis et 37 à 39.

2.4.7.7. Joint de dilatation

Le traitement des joints de dilatation est indiqué dans les figures 29, 29bis et 40.

2.4.8. Pose en habillage de sous-face ou linteau de baie (cf. fig. 19, 19bis, 30 et 31)

De façon générale, les linteaux ou habillages de sous-faces devant être effectués avec des bardeaux de terre cuite ALPHATON QF® le seront avec les accessoires en aluminium de fixation de l'ossature L². La pose se fera de la même façon que sur les façades planes verticales en respectant cependant les préconisations particulières suivantes :

- Le poseur devra, une fois les bardeaux enclenchés dans les agrafes, vérifier la bonne mise en place du ressort Rapid® dans l'encoche située à l'arrière du bardeau et vérifier que l'agrafe supérieure recouvre la lèvre supérieure du bardeau d'au moins 7mm. Le joint entre deux bardeaux sera ainsi réduit de 12 à 10mm. L'entraxe entre les ossatures sera réduit à 400mm.
- Le nombre d'équerres sera doublé, suivant note de calcul effectué par l'entreprise de pose, afin de reprendre le poids propre du système.
- Le dernier bardeau posé venant en butée soit contre le mur béton soit contre la façade terre cuite verticale sera recoupé au niveau de sa lèvre supérieure de façon à cacher l'agrafe. Un joint creux de 10 à 12mm sera à prévoir entre la partie supérieure de l'agrafe et le retour de façade verticale.
- Pour les bardeaux posés en linteaux de baie, l'agrafage du dernier bardeau de façade sera décalé comme indiqué dans la figure 20 et 20Bis. Cette coupe spécifique est effectuée en usine.
- Les dépressions admissibles aux vents exprimées dans le tableau 3 du présent dossier technique doivent être réduites du poids propre des bardeaux mis en œuvre soit 450 N/m². Exemple : bardeau de 300 x 1000 mm :
 - Dépression admissible suivant tableau 3 : 2.185 Pa,
 - Dépression admissible en sous-face : 2.185 - 450 = 1.735 Pa.

2.4.9. Sécurité incendie

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

2.5. Maintien en service des performances de l'ouvrage

2.5.1. Nettoyage

Le bardage ALPHATON® QF ne nécessite pas de nettoyage, mais suivant le type de taches, il est nécessaire de contacter la Société Moeding qui pourra préconiser un type de détachant.

Un traitement spécifique anti-graffiti préventif ou curatif est possible. Ce traitement n'est pas nécessaire pour les bardeaux en finition émaillée. Contacter la Société Moeding pour de plus amples renseignements.

2.5.2. Remplacement d'un bardeau accidenté

En cas de casse accidentelle d'un élément, tout bardeau ALPHATON® QF peut être remplacé facilement.

- Retirer le bardeau cassé, si besoin par découpe du bardeau au niveau des clips supérieurs.
- Remplacer le ressort Rapid® par un nouveau ressort.
- Mettre en place le bardeau ALPHATON® QF de remplacement suivant les figures 25 ou 25bis, ce bardeau étant de géométrie identique.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La Société Moeding dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande de l'entreprise de pose ou de l'architecte, une assistance technique, tant au niveau de l'étude d'un projet, qu'au stade de son exécution. Les entreprises de pose sont formées au démarrage de leur premier chantier avec Moeding.

Contact : contact@moeding.com.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat  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 , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.8.1.1. Fabrications des bardeaux

Les bardeaux ALPHATON® QF sont fabriqués à l'usine Girnghuber à Marklkofen - DE-84163 en Allemagne.

L'usine extrait la majorité de ses matières premières de ses propres carrières à proximité de l'usine et complète ses approvisionnements auprès de ses différents fournisseurs.

Processus de fabrication :

- Stockage des matières premières.
- Pesée des ingrédients.
- Mélange des ingrédients et broyage en granules très fins.
- Mouillage du mélange.
- Extrusion des bardeaux par filage de la pâte, poussée par une vis sans fin.
- Découpe des produits.
- Séchage des produits.
- Cuisson à très haute température des produits.
- Stockage.
- Coupe à longueur définitive.
- Conditionnement sur mesure pour expédition.

2.8.1.2. Fabrication des clips, des rails horizontaux, profilés verticaux et des profils joint ressort verticaux

La fabrication des clips, des profilés horizontaux ou verticaux et des profilés joint ressort verticaux est effectuée par des sociétés sélectionnées par Moeding suivant les cahiers des charges, développements et brevets Moeding. L'ensemble de ces éléments est commercialisé par Moeding. Des contrôles de réception et de fabrication des clips de fixation sont effectués par Moeding de nature à assurer la constance de la qualité.

2.8.2. Contrôles de fabrication

La fabrication des bardeaux ALPHATON® QF fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

Valeurs certifiées  : $\geq 1.2\text{kN}\cdot\text{m/m}$ - Résistance à la flexion selon la norme NF EN 538

Les contrôles de fabrication sont définis au tableau 4 en fin de Dossier Technique.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Essais de caractéristiques géométriques suivant la norme EN 1024 exécutés par le laboratoire BAUTEST GmbH – Mühlmahweg 25a – DE-86167 AUGSBURG en Allemagne.
- Essais de résistance au gel suivant la norme EN 539-2 exécuté par le laboratoire BAUTEST GmbH – Mühlmahweg 25a – DE-86167 AUGSBURG en Allemagne.
- Essais de résistance mécanique en flexion suivant la norme EN 538 exécuté par le laboratoire BAUTEST GmbH – Mühlmahweg 25a – DE-86167 AUGSBURG en Allemagne.
- Essais de chocs extérieurs de conservation de performances sur élément ALPHATON CSTB – Rapport n°CLC 07-26006625 du 13/02/2007.
- Essais de résistances à la charge due au vent sur éléments ALPHATON – CSTB – Rapport n° CLC 07-26006658 du 14/02/2007.
- Essais de résistance à la flexion selon EN 538 après 50 cycles de gel-dégel selon EN 539-2 exécutés par BAUTEST GmbH – AS Landshut – Etzstrasse 45 – 84030 Ergolding en Allemagne – Rapport L0049/2008 du 26 février 2008.

- Certification générale du DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik - équivalent CSTB en Allemagne) Z-33.1-531 du 29.03.2010 pour les bardeaux Alphaton QF Rapid d'une dimension maximale de 300 x 1500 mm.
- Essais de chocs extérieurs de conservation de performances sur élément ALPHATON Rapid® sur rails portants horizontaux CSTB – Rapport n° CLC 11-26028693 du 02/05/2011.
- Essais de chocs extérieurs de conservation de performances sur élément ALPHATON Rapid® sur montants verticaux L² - CSTB – Rapport n° CLC 11-26028694 du 02/05/2011.
- Essais de résistances à la charge due au vent sur éléments ALPHATON Rapid® sur rails portants horizontaux - CSTB – Rapport n° CLC 11-26028691 du 03/05/2011.
- Essais de résistances à la charge due au vent sur éléments ALPHATON Rapid® sur montants verticaux L² - CSTB – Rapport n° CLC 11-26028692 du 03/05/2011.
- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques des éléments sur rails portants horizontaux – CSTB – Rapport n°MRF 14 26050675.
- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques des éléments sur montants verticaux L² – CSTB – Rapport n°EEM 10 26028690 du 01/12/2010.
- Essais de chocs extérieurs de conservation de performances sur élément ALPHATON Rapid® sur montants verticaux L² ou rails portants horizontaux - CSTB – Rapports n°CLC 12-26037831 et n° CLC 15-26056681.
- Essais de résistances à la charge due au vent sur éléments ALPHATON Rapid® sur montants verticaux L² - CSTB – Rapports n° CLC 12-26037833 et CLC 15-26059168.
- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques des éléments sur rails portants horizontaux – CSTB – Rapport n°EEM 07 26006673 du 10/02/2007.
- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au système du bardage Alphaton QF Rapid®- CSTB – Rapport n° DCC/CLC-15-390 du 3 novembre 2015.

2.9.2. Références chantiers

A ce jour, plus de 3 000 000 m² de bardeaux Alphaton QF ont été réalisés en Europe et dans le monde.

Une liste de références est mise à disposition des clients Moeding.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 – Classe d'exposition des éléments ALPHATON® QF selon la norme NF P 08-302

		Sur rail portant horizontal Gén. 06'75					
Dimensions en mm		Lisse	Rainuré	Rainuré profond	Lisse	Rainuré	Rainuré profond
H (axe/axe)	L (axe/axe)						
150 à 300	150 à 1.000mm	Q4	Q3	Q3			
200 à 299	1001 à 1.500mm	Q3					
300 à 399	150 à 1.200mm	Q4	Q4	Q4			
	1001 à 1.500mm	Q4	Q3	Q3			
400	1001 à 1.500mm	Q3	Q3	Q3	Q4	Q4	Q4
		Entraxe max. des profilés verticaux: 900 mm sur ossature métallique et 600mm sur ossature bois			Entraxe max. des profilés verticaux: 750 mm sur ossature métallique et 600mm sur ossature bois		
		Version renforcée avec lisse horizontale intermédiaire + profilé A vertical au milieu des plaques					

Dimensions en mm		Sur profilé vertical L²					
H (axe/axe)	L (axe/axe)	Lisse	Rainuré	Rainuré profond	Lisse	Rainuré	Rainuré profond
150 à 300	150 à 1.000mm	Q4	Q3	Q3			
200 à 299	1001 à 1.500mm	Q2			Q3		
300 à 399	150 à 1.200mm						
	1001 à 1.500mm	Q4	Q3	Q3			
400	1001 à 1.500mm	Q2	Q2	Q2	Q4	Q4	Q4
		Entraxe max. des profilés L²: 1.500mm			Entraxe max. des profilés verticaux L²: 750mm sur ossature métallique et 600mm sur ossature bois		
					Version renforcée avec profilé T140 L²+ profilé A vertical au milieu des plaques		

Tableau 3 – Valeurs de dépression admissible sous vent normal selon NV65 modifiées

Dimensions en mm		Sur rail portant horizontal Gén. 06'75			
		Lisse	Rainuré	Rainuré profond	Equivalence classement reVETIR
H (axe/axe)	L (axe/axe)				
150 à 300	150 à 1.000	2916	2916	2387	V4
150 à 200	1.001 à 1.500	1659			V3
201 à 300	1.001 à 1.500	2916	2916	2387	V4
301 à 400	1.001 à 1.500	2212	2212	2212	V3
Entraxe max. des profilés verticaux: 900mm sur ossature métallique et 600mm sur ossature bois					

Dimensions en mm		Sur profilé vertical L ²							Equivalence classement reVETIR
		Lisse	Rainuré	Rainuré profond	Classement V selon reVETIR	Lisse	Rainuré	Rainuré profond	
H (axe/axe)	L (axe/axe)								
150 à 300	150 à 1000	2185	2185	2185	V3				
150 à 200	1.001 à 1.500	1451			V2	2219			V3
201 à 300	1.001 à 1.500	1362	1362	1362	V2				V2
301 à 400	1.001 à 1.500	1835	1835	1835	V3	2123	2123	2123	V3
Entraxe max. des profilés L ² : 1.500mm						Entraxe max. des profilés L ² : 1.500mm			
						Version renforcée avec profilé T140 L ² + agrafe de fixation au milieu des plaques			

Tableau 4 – Contrôles de fabrication

Nomenclature des contrôles		Fréquence des contrôles
1- <u>Matières Premières</u>		
1-1	Conformité de la livraison	A réception
1-2	Contrôle des constituants poudre Granulométrie Humidité Aspect	Pour chaque livraison
1-3	Contrôles supplémentaires sur les argiles Absorption d'eau % de carbonate de calcium	Pour chaque livraison
2- <u>Paramètres de fabrication : préparation du mélange et de la pâte, moulage</u>		
2-1	Paramètres de préparation du mélange Humidité des constituants Dosage des constituants Dosage en eau Temps de mélange	Automatique (process)
2-2	Paramètres de fabrication : moulage Etat du vide au moule Conformité du marquage	une fois par lot de fabrication
2-3	Contrôles aspect et géométriques Aspect parement et défaut éventuel Longueur et Epaisseur	une fois par lot de fabrication
3- <u>Paramètres de fabrication : séchage, cuisson et sciage</u>		
3-1	Paramètres de fabrication : séchage et cuisson Températures Humidités Temps, profils de séchage et de cuisson	Automatique (process) une fois par jour Automatique (process)
3-2	Paramètres de fabrication : après sciage Aspect parement et défaut éventuel Fissuration par eau Couleur L,a,b	Chaque bardeau deux fois par équipe
4- <u>Contrôles sur produits finis</u>		
4-1	Contrôles dimensionnels et fonctionnels Longueur, hauteur et épaisseur Planéité, rectitude des bords & Equerrage Profils de rive	deux fois par équipe
4-2	Contrôles caractéristiques physiques et mécaniques : Absorption d'eau (DIN 52252) $\leq 6 \%$ Résistance à la flexion (NF EN 538) Valeur certifiée : 1,2 KN m/m Résistance au gel (NF EN 539-2) Résistance à la flexion après cycle de gel (NF EN 538) Absorption d'eau (EN 539-2) $\leq 7 \%$	une fois par lot de fabrication /semaine une fois par lot de fabrication /semaine une fois par produit/semestre une fois par produit/semestre une fois par produit/semestre

Sommaire des figures

Eléments	22
Figure 1 – Gamme de bardeaux.....	22
Figure 2 – Géométrie des bardeaux et Tolérances dimensionnelles lisse et rainuré	23
Figure 2bis – Géométrie des bardeaux et Tolérances dimensionnelles rainuré profond	24
Figure 3 – Bardeaux d’angle et coupes d’onglet	25
Figure 4 – Profilés de joint ressort vertical	25
Figure 5 – Clips utilisés – Ossature métallique avec rail portant horizontal	26
Figure 6 – Rail portant horizontal 06’75	26
Figure 6bis – Pièce d’aboutage des rails horizontaux 06’75	26
Figure 7 – Clips utilisés – Ossature métallique avec profilé vertical L ²	27
Figure 7ter – Profilé vertical L ²	28
Figure 8 – Découpe des éléments terre cuite ALPHATON® QF	29
Figure 9 – Schéma de principe ossature métallique. Vue isométrique - Pose avec rail portant horizontal 06’75	30
Figure 9bis - Vue de face - Pose avec rail portant horizontal 06’75	30
Figure 10 – Schéma de principe ossature métallique. Vue isométrique - Pose avec montant vertical L ²	31
Figure 10bis - Vue de face - Pose avec montant vertical L ²	31
Figure 11 – Schéma de principe ossature bois. Vue isométrique - Pose avec rail portant horizontal 06’75	32
Figures ne concernant que l’ossature métallique	33
Figure 12 - Coupe horizontale - Pose avec rail portant horizontal 06’75 sur ossature métallique	33
Figure 12bis - Coupe horizontale - Pose avec montant vertical L ² sur ossature métallique.....	33
Figure 13 - Coupe verticale - Pose avec rail portant horizontal 06’75.....	34
Figure 13bis - Coupe verticale - Pose avec montant vertical L ²	35
Figure 14 - Départ de façade et socle avec rails portants horizontaux 06’75.....	36
Figure 14bis - Départ de façade et socle avec montants verticaux L ²	36
Figure 15 - Acrotère - Pose avec rails portants horizontaux 06’75	37
Figure 15bis - Acrotère - Pose avec montants verticaux L ²	37
Figure 16 - Appui de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06’75	38
Figure 16bis - Appui de baie métallique - Pose avec montants verticaux L ²	38
Figure 17 - Tableau de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06’75	39
Figure-17bis - Tableau de baie métallique - Pose avec montants verticaux L ²	39
Figure 18 - Linteau de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06’75	40
Figure 18bis - Linteau de baie métallique - Pose avec montants verticaux L ²	40
Figure 19 - Linteau de baie en terre cuite - Pose avec rails portants horizontaux Gén. 06’75.....	41
Figure 19bis - Linteau de baie en terre cuite - Pose avec montants verticaux L ²	41
Figure 20 – Traitement des angles sortants. Finition avec profilés métalliques d’angles et pose avec rail portant horizontal 06’75	42
Figure 20bis - Traitement des angles sortants. Finition avec profilé métallique d’angle fermé et pose avec montant vertical L ²	42
Figure 21 - Traitement des angles sortants. Finition avec bardeaux à coupe d’onglet d’angles et pose avec rail horizontal 06’75	43
Figure 21bis - Traitement des angles sortants. Finition avec bardeaux à coupe d’onglet d’angles et pose avec montant vertical L ²	43
Figure 22 - Traitement des angles rentrants - Pose avec rail portant horizontal 06’75	44
Figure 22bis - Traitement des angles rentrants - Pose avec montant vertical L ²	44
Figure 23 - Traitement des angles rentrants - Pose avec rail portant horizontal 06’75. Jonction sur façade crépie	45
Figure 23bis - Traitement des angles rentrants - Pose avec montant vertical L ² . Jonction sur façade crépie	45
Figure 24 – Prise des bardeaux dans les clips 06’75	46
Figure 24bis - Prise des bardeaux dans les clips L ²	47
Figure 25 - Montage des bardeaux sur ossature avec rails portants horizontaux 06’75	48

Figure 25bis - Montage des bardeaux sur ossature avec montants verticaux L ²	48
Figure 26 - Fractionnement de l'ossature acier ou aluminium bridée - Pose avec rails portants horizontaux 06'75.....	49
Figure 27 - Fractionnement de l'ossature aluminium librement dilatable Pose avec rails portants horizontaux 06'75.....	50
Figure 27bis - Fractionnement de l'ossature aluminium librement dilatable - Pose avec montants verticaux L ²	51
Figure 28 - Fractionnement de la lame d'air - Pose avec rails portants horizontaux 06'75 Pose avec bavette apparente.....	52
Figure 28bis - Fractionnement de la lame d'air - Pose avec montants aluminium verticaux L ² et bavette apparente	53
Figure 29 - Joint de dilatation - Pose avec rails portants horizontaux 06'75	54
Figure 29bis- Joint de dilatation - Pose avec montants verticaux L ²	54
Figure 30 - Pose en sous face	55
Figure 31 - Pose en sous face - Prise des bardeaux par les agrafes	56
Figures ne concernant que l'ossature bois.....	57
Figure 32 - Coupe horizontale	57
Figure 33 - Coupe verticale - Coupe en élévation	58
Figure 34 -Départ de façade et socle	59
Figure 35 - Acrotère.....	59
Figure 36 - Angle sortant.....	60
Figure 37 - Fractionnement de l'ossature - Chevrons $\leq 5,40$ m	61
Figure 38 - Fractionnement de l'ossature - Longueur de chevrons comprise entre $5,40\text{ m} \geq 11\text{ m}$	62
Figure 39 - Fractionnement de la lame d'air.....	63
Figure 40 - Joint de dilatation	64
Figures des Annexes A et B - Pose en zones sismiques	
Figure A1 - Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton Pose avec rails horizontaux 06'75 sur ossature métallique	68
Figure A2 - Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm	69
Figure A3 - Pattes-équerres ETANCO ISOLCO+ LR 80 x 200 x 30 mm et LR 80 x 160 x 30 mm.....	70
Figure B1 - Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher - Pose avec montants verticaux L ²	74
Figure B2 - Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm - Pose avec montants verticaux L ²	75
Figure B3 - Pattes-équerres ETANCO ISOLALU+ LR 200/100	76

Eléments

Figure 1 – Gamme de bardeaux

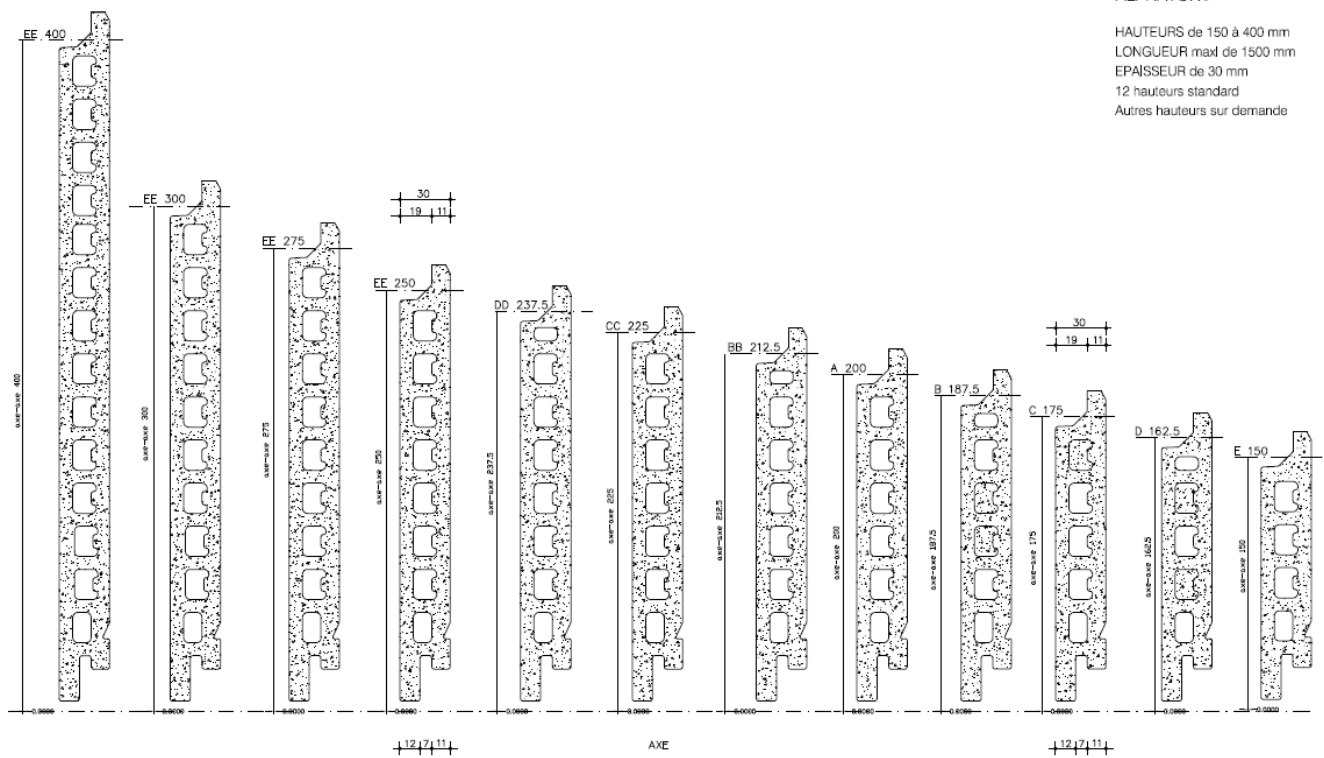
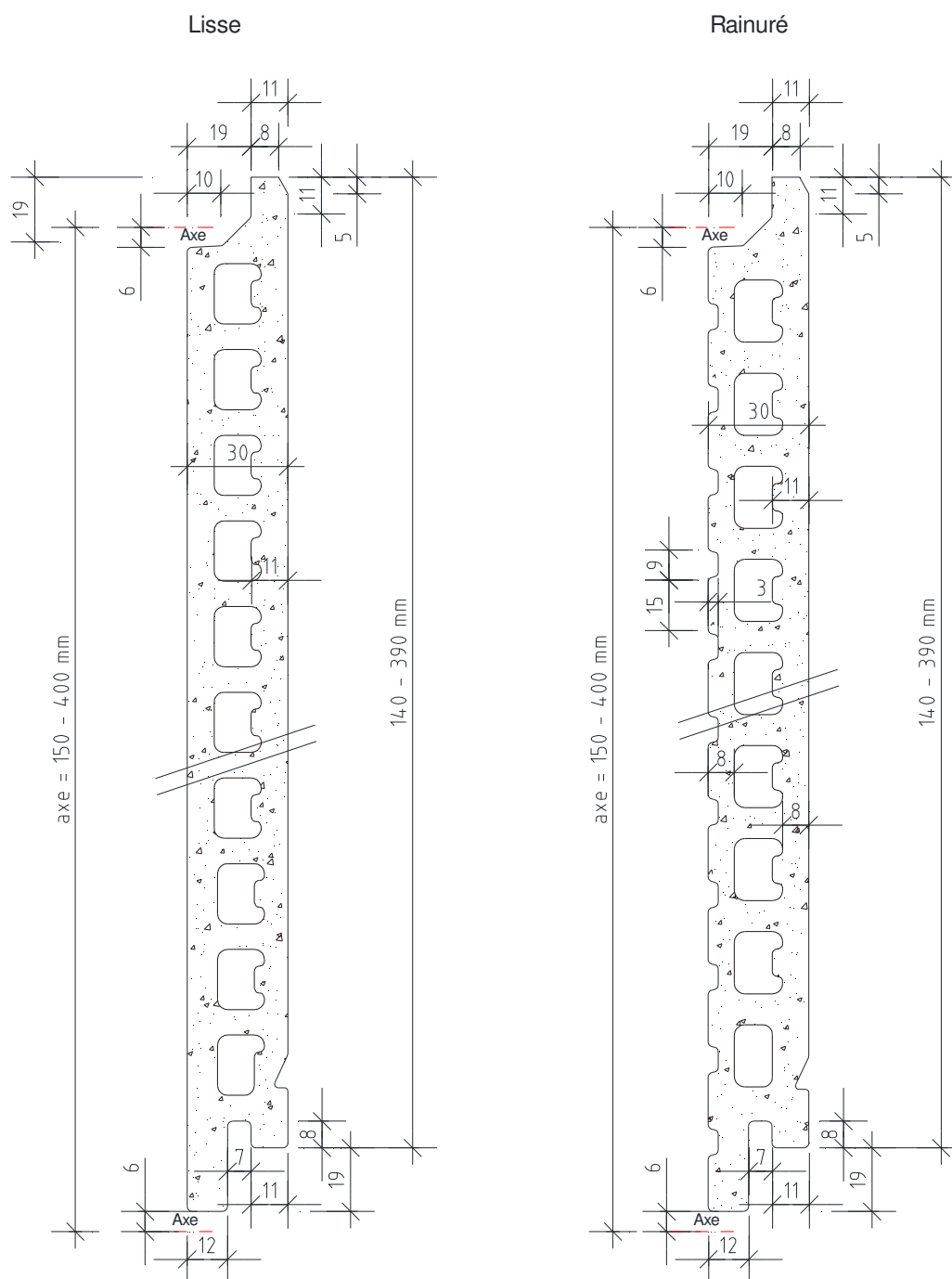


Figure 2 - Géométrie des bardeaux et Tolérances dimensionnelles lisse et rainuré

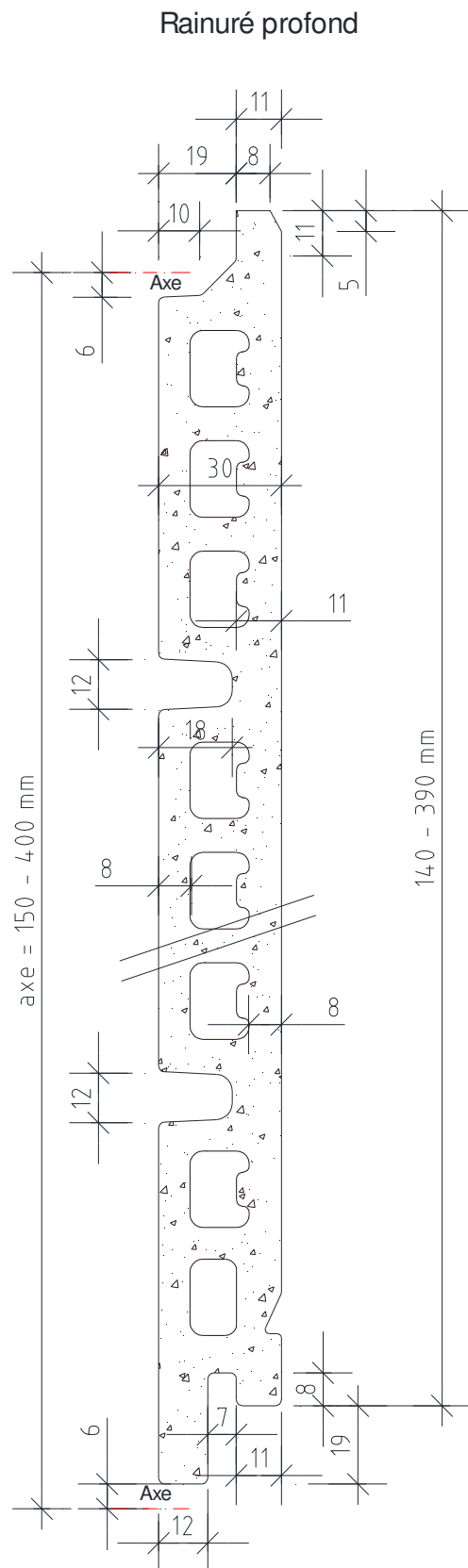
Format Horizontal
Caractéristiques Dimensionnelles

1. Données avec côtes et tolérances :

- 1.1 Longueur (entre axes) 150 à 1500mm
tolérance ± 1 mm
- 1.2 Hauteur (entre axes) 150 à 400
tolérance ± 2 mm
- 1.3 Epaisseur 30mm
tolérance ± 2 mm
- 1.4 Planéité dans le sens de la longueur
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur

- 1.5 Planéité dans le sens de la hauteur
tolérance $\pm 0.5\%$ de la hauteur
- 1.6 Planéité (en fonction de 4 points de mesures)
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur + de la hauteur
- 1.7 Cintrage dans le sens de la longueur
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur
- 1.8 Angle des coupes dans le sens de la hauteur
(perpendicularité à l'axe)
tolérance ± 2 mm

Figure 2bis - Géométrie des bardeaux et Tolérances dimensionnelles rainuré profond



Format Horizontal

Caractéristiques Dimensionnelles

1. Données avec côtes et tolérances :

- 1.1 Longueur (entre axes) 150 à 1500mm
tolérance $\pm 1\text{mm}$
- 1.2 Hauteur (entre axes) 150 à 400
tolérance $\pm 2\text{mm}$
- 1.3 Epaisseur 30mm
tolérance $\pm 2\text{mm}$
- 1.4 Planéité dans le sens de la longueur
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur
- 1.5 Planéité dans le sens de la hauteur
tolérance $\pm 0.5\%$ de la hauteur
- 1.6 Planéité (en fonction de 4 points de mesures)
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur + de la hauteur
- 1.7 Cintrage dans le sens de la longueur
tolérance $\pm 0.3\%$ de la longueur
- 1.8 Angle des coupes dans le sens de la hauteur
(perpendicularité à l'axe)
tolérance $\pm 2\text{mm}$

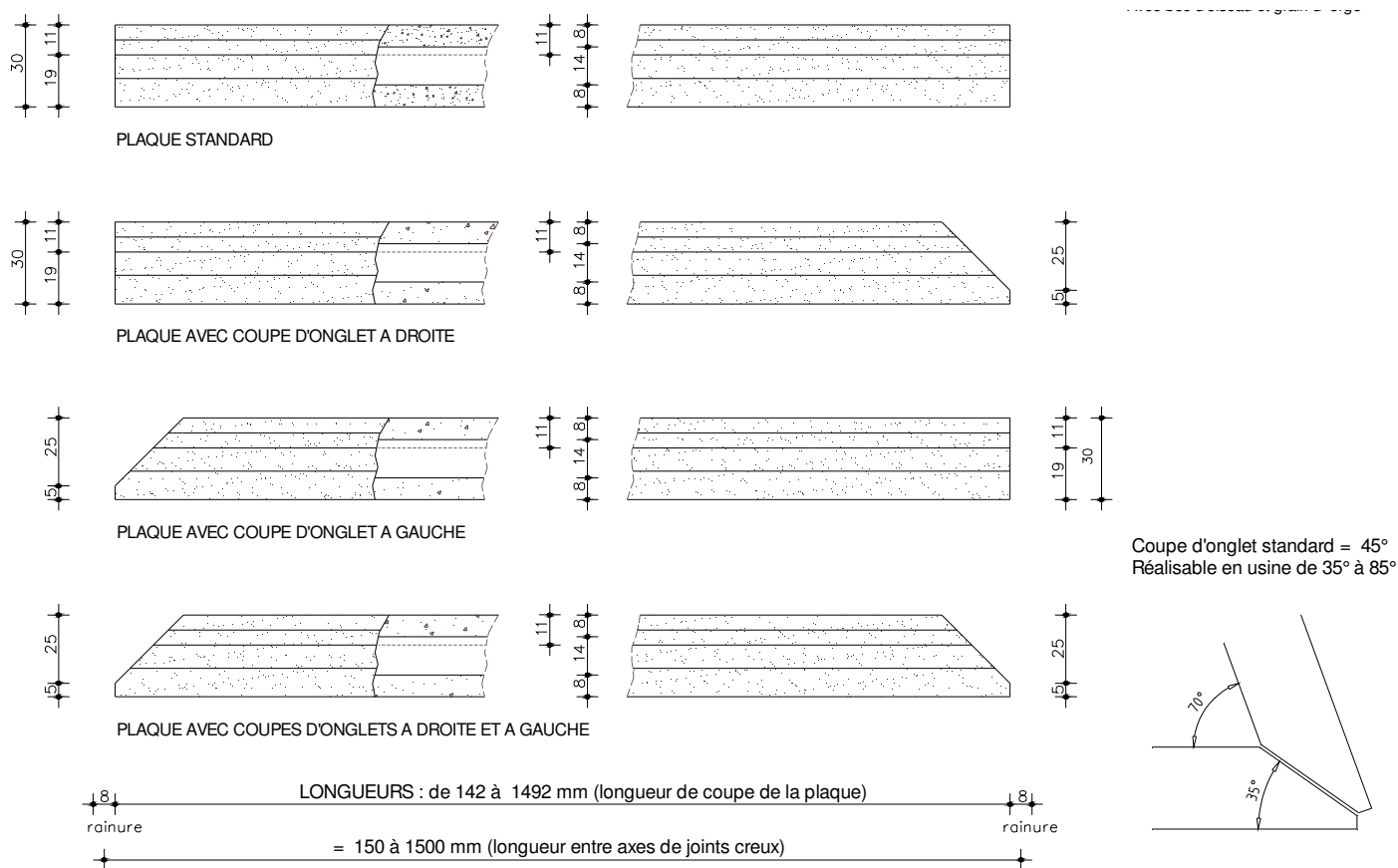
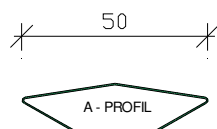
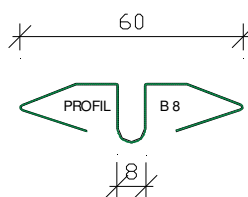
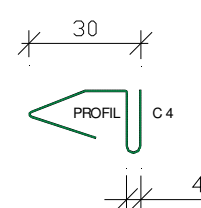
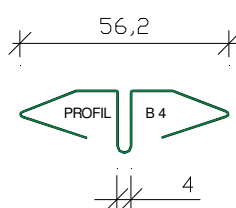
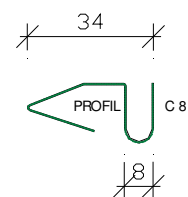
Figure 3 - Bardeaux d'angle et coupes d'onglet**Figure 4 – Profilés de joint ressort vertical****PROFIL A****PROFIL B****PROFIL C**

Figure 5 – Clips utilisés – Ossature métallique avec rail portant horizontal

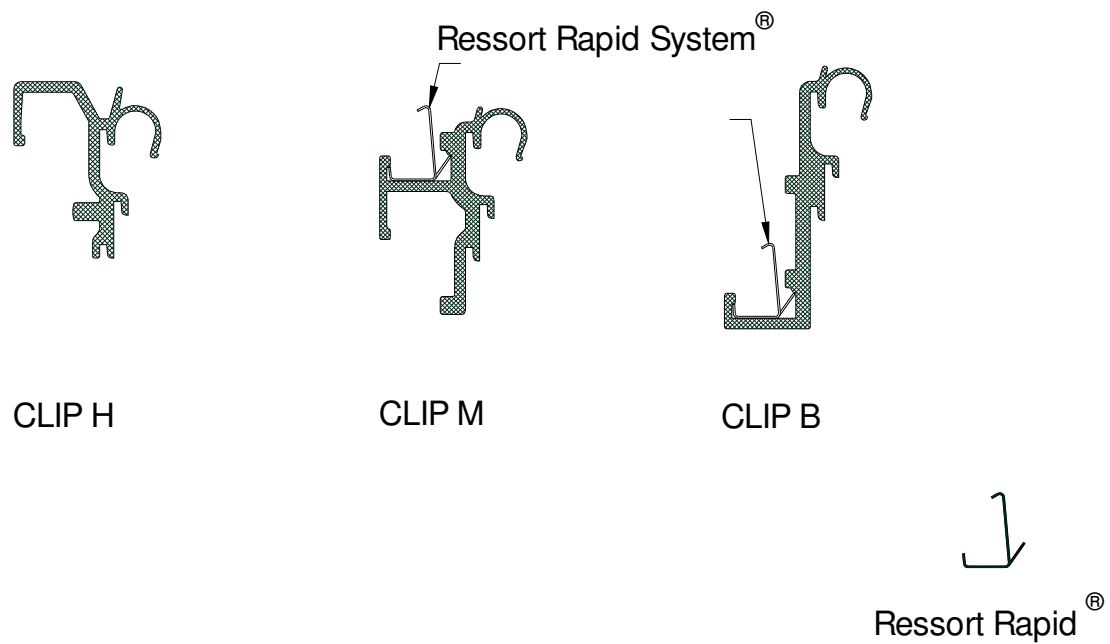


Figure 6 – Rail portant horizontal 06'75

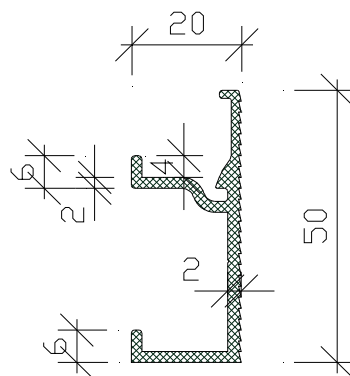


Figure 6bis – Pièce d'aboutage des rails horizontaux 06'75

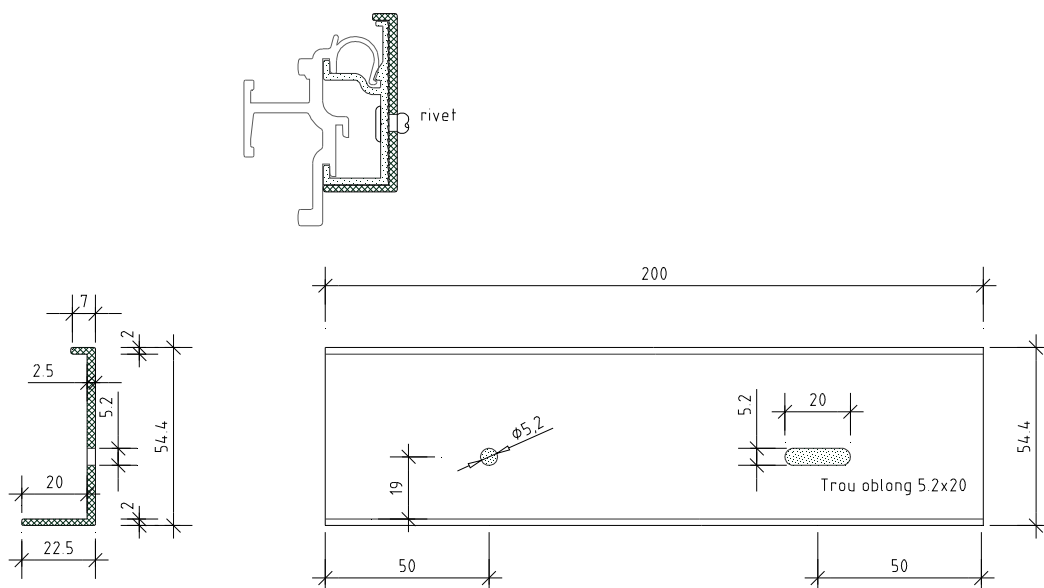


Figure 7 – Clips utilisés – Ossature métallique avec profilé vertical L²

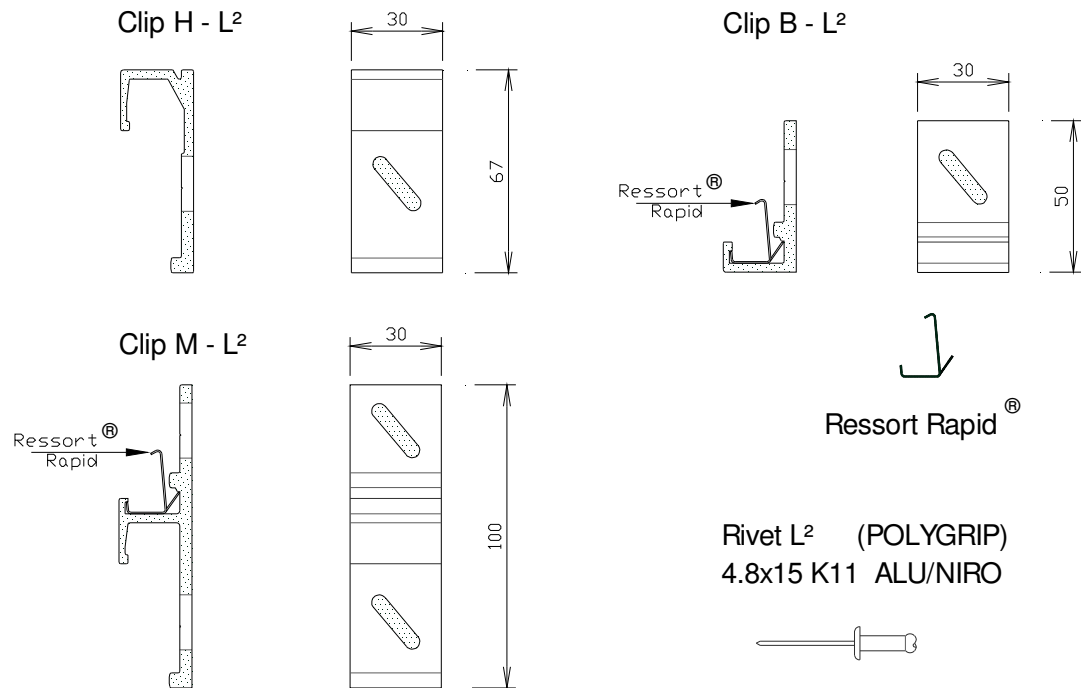
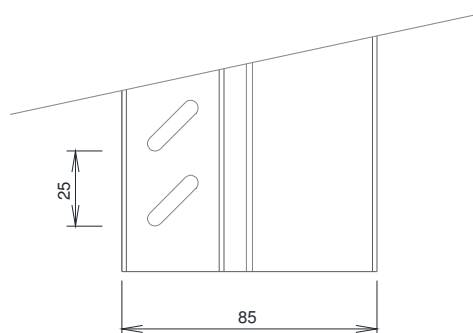
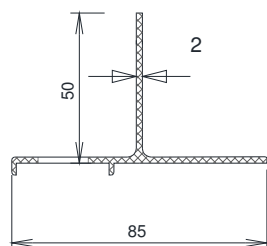
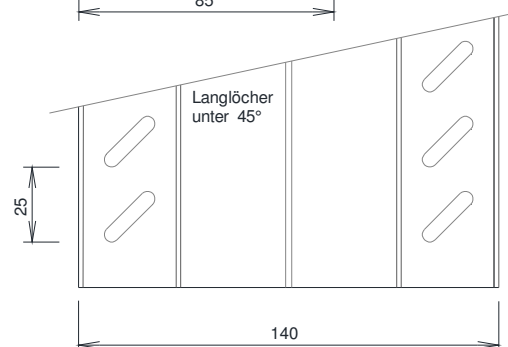
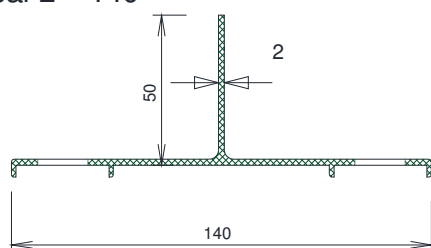


Figure 7ter – Profilé vertical L²Montant vertical d'angle L² - T85Montant vertical L² - 140

Figures de principe

Figure 9 – Schéma de principe ossature métallique. Vue isométrique - Pose avec rail portant horizontal 06'75

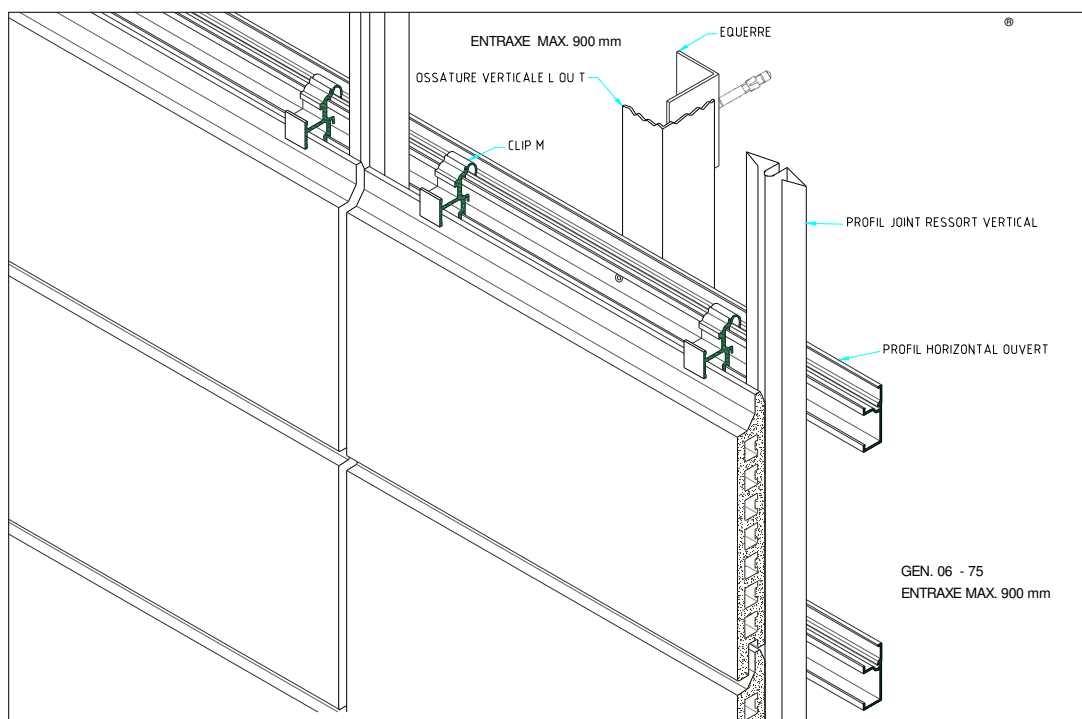


Figure 9bis - Vue de face - Pose avec rail portant horizontal 06'75

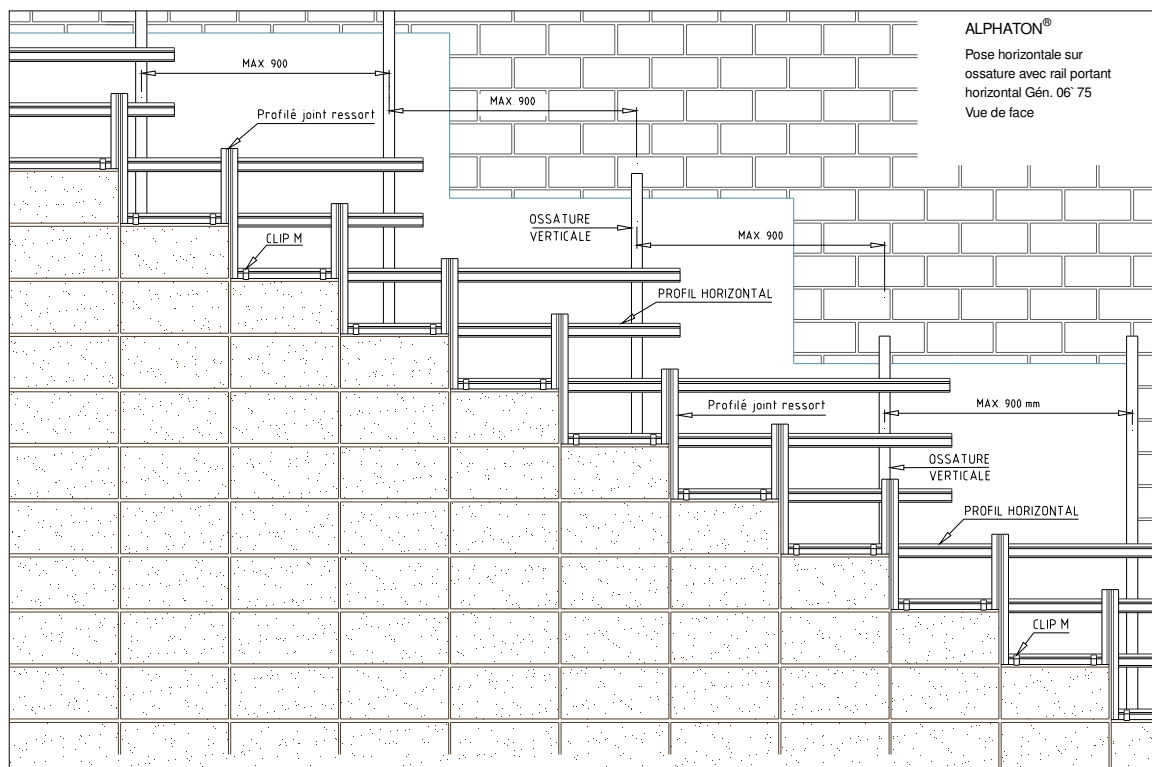


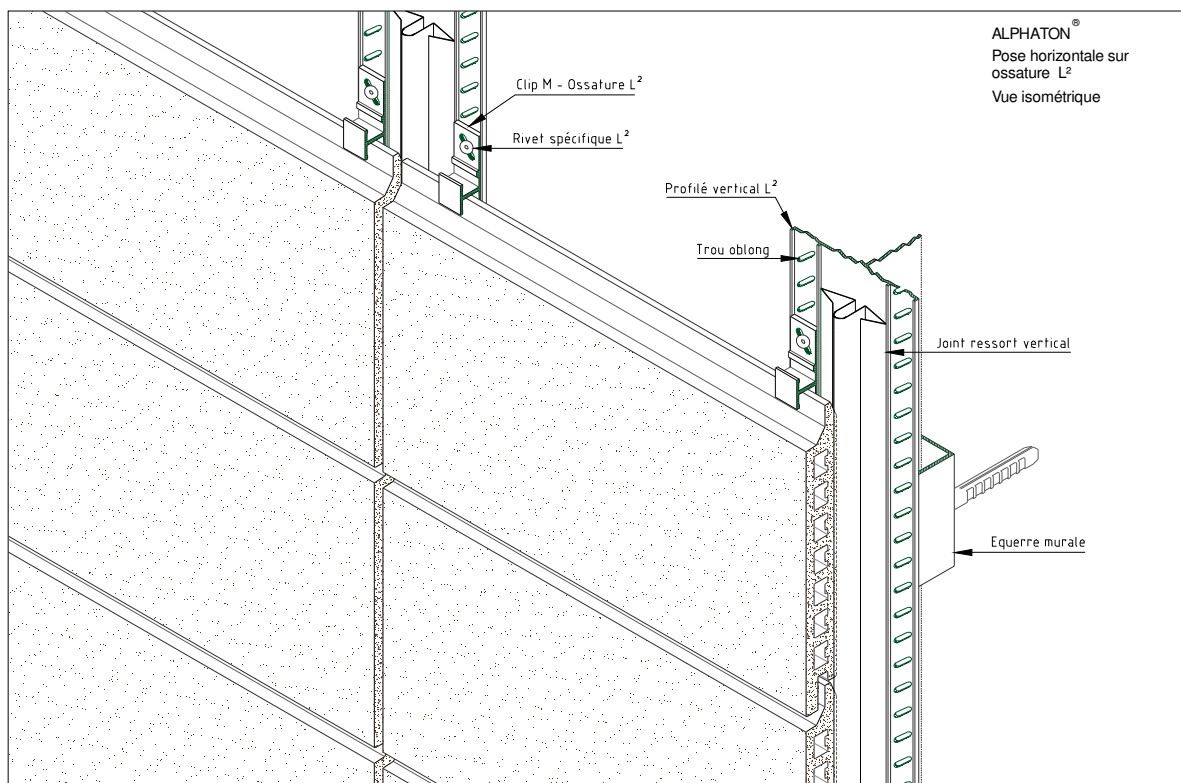
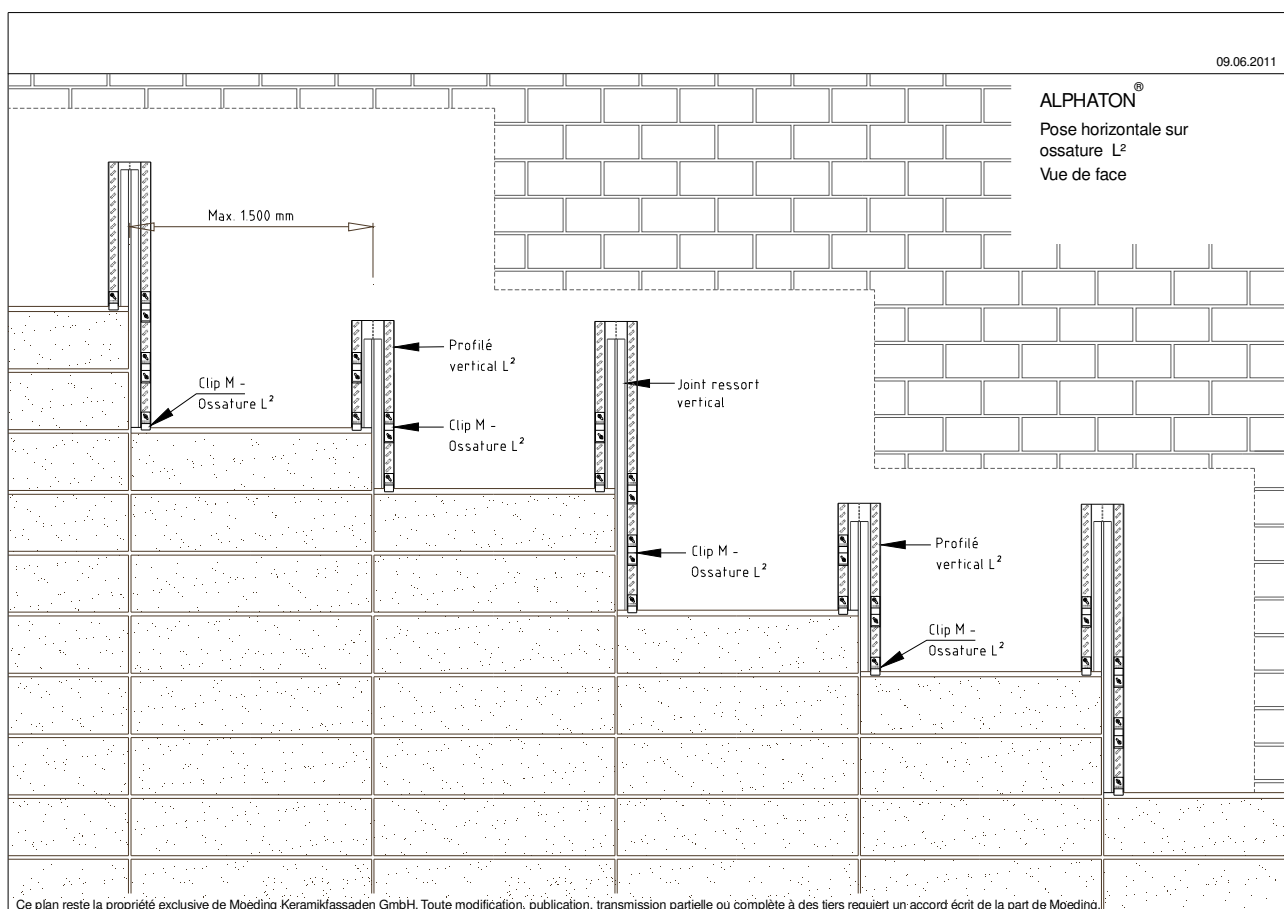
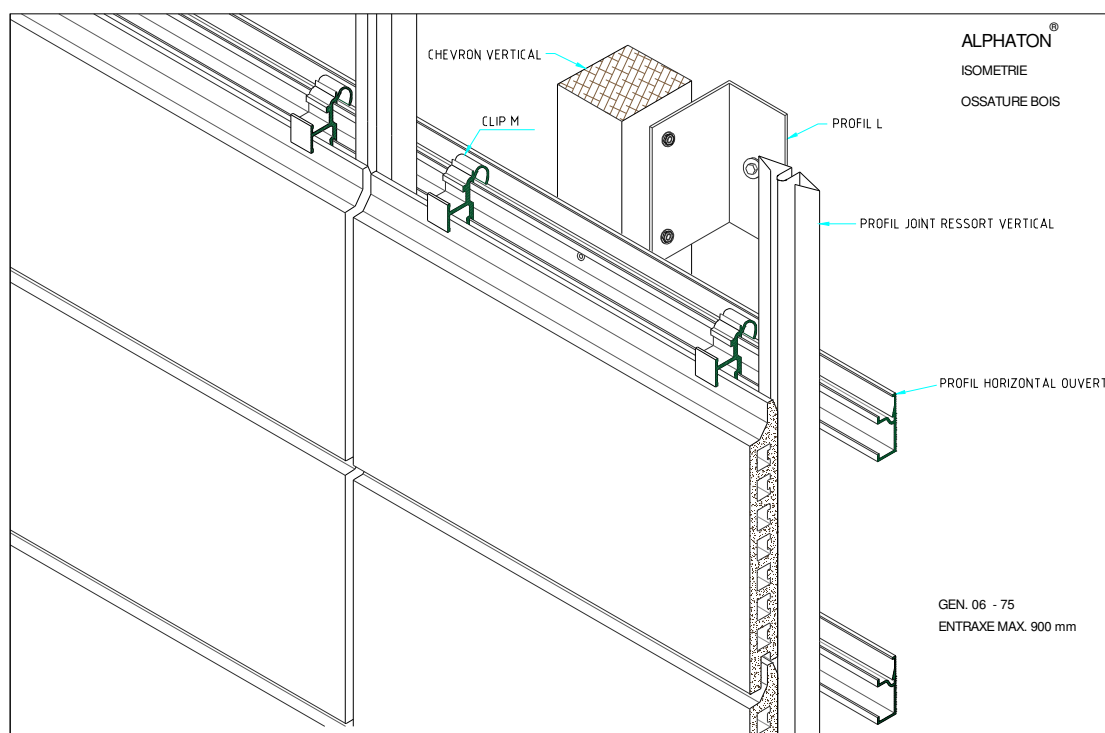
Figure 10 – Schéma de principe ossature métallique. Vue isométrique - Pose avec montant vertical L²**Figure 10bis - Vue de face - Pose avec montant vertical L²**

Figure 11 – Schéma de principe ossature bois. Vue isométrique - Pose avec rail portant horizontal 06'75



Figures ne concernant que l'ossature métallique

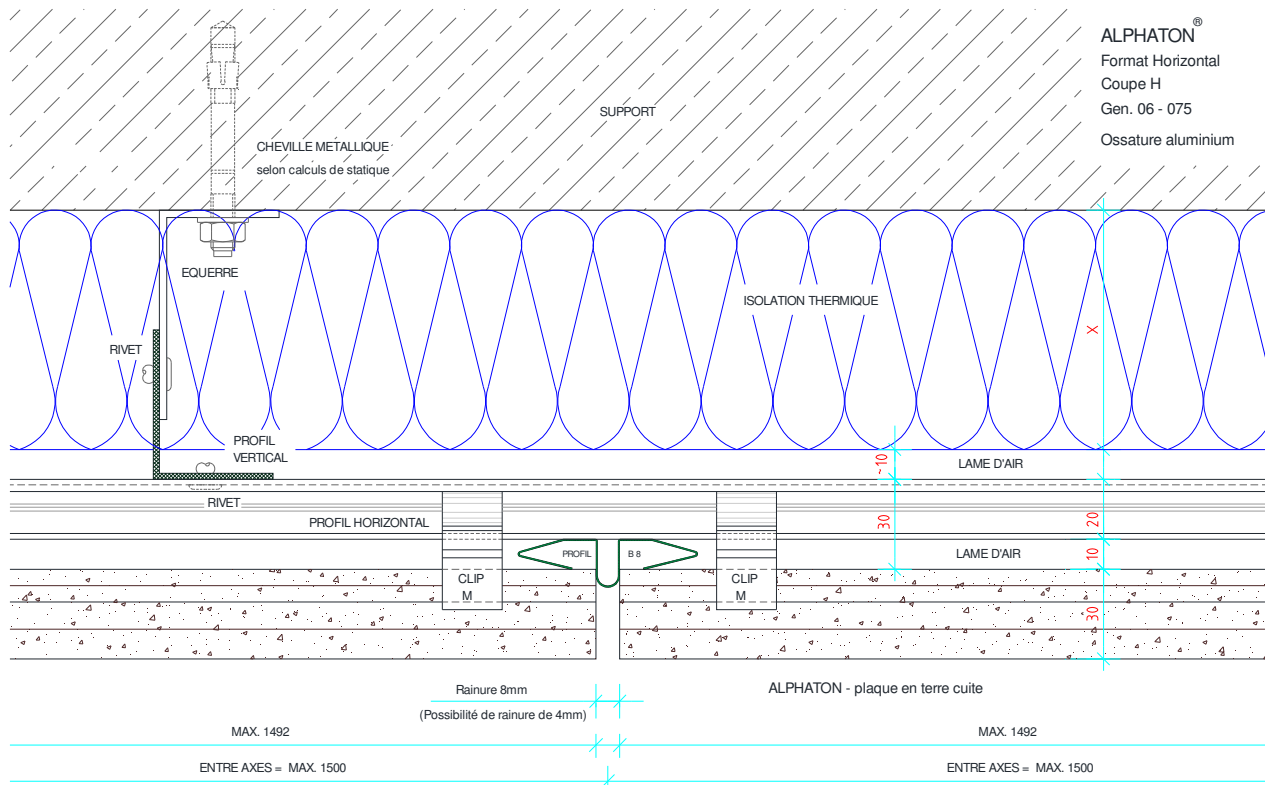
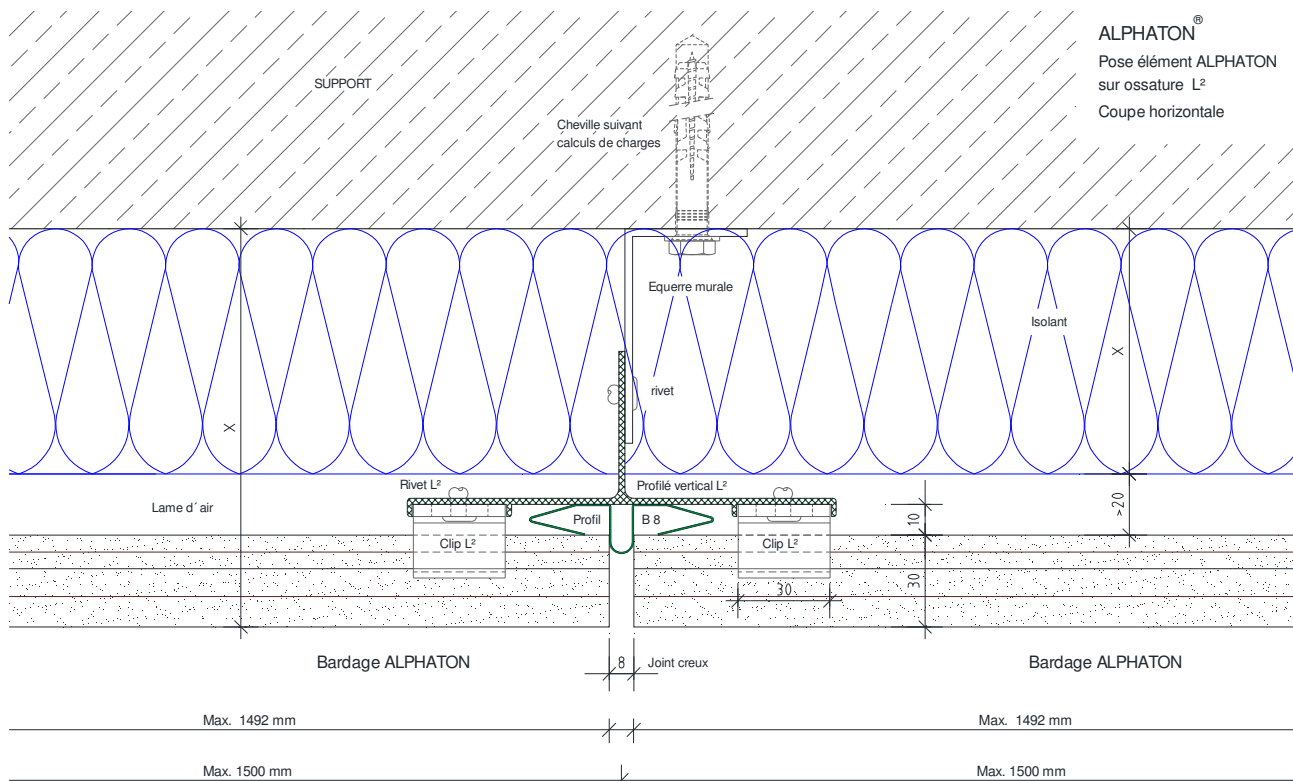
Figure 12 - Coupe horizontale - Pose avec rail portant horizontal 06'75 sur ossature métallique**Figure 12bis - Coupe horizontale - Pose avec montant vertical L² sur ossature métallique**

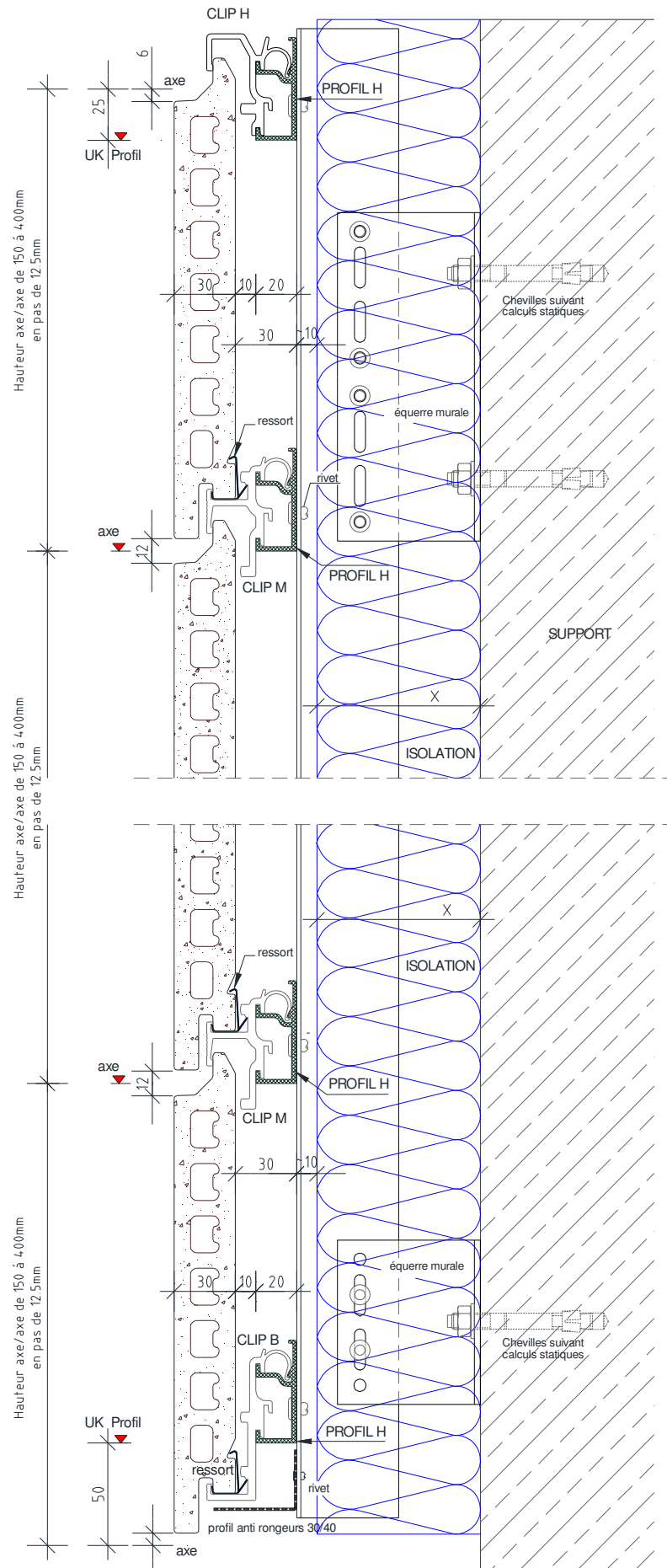
Figure 13 - Coupe verticale - Pose avec rail portant horizontal 06'75

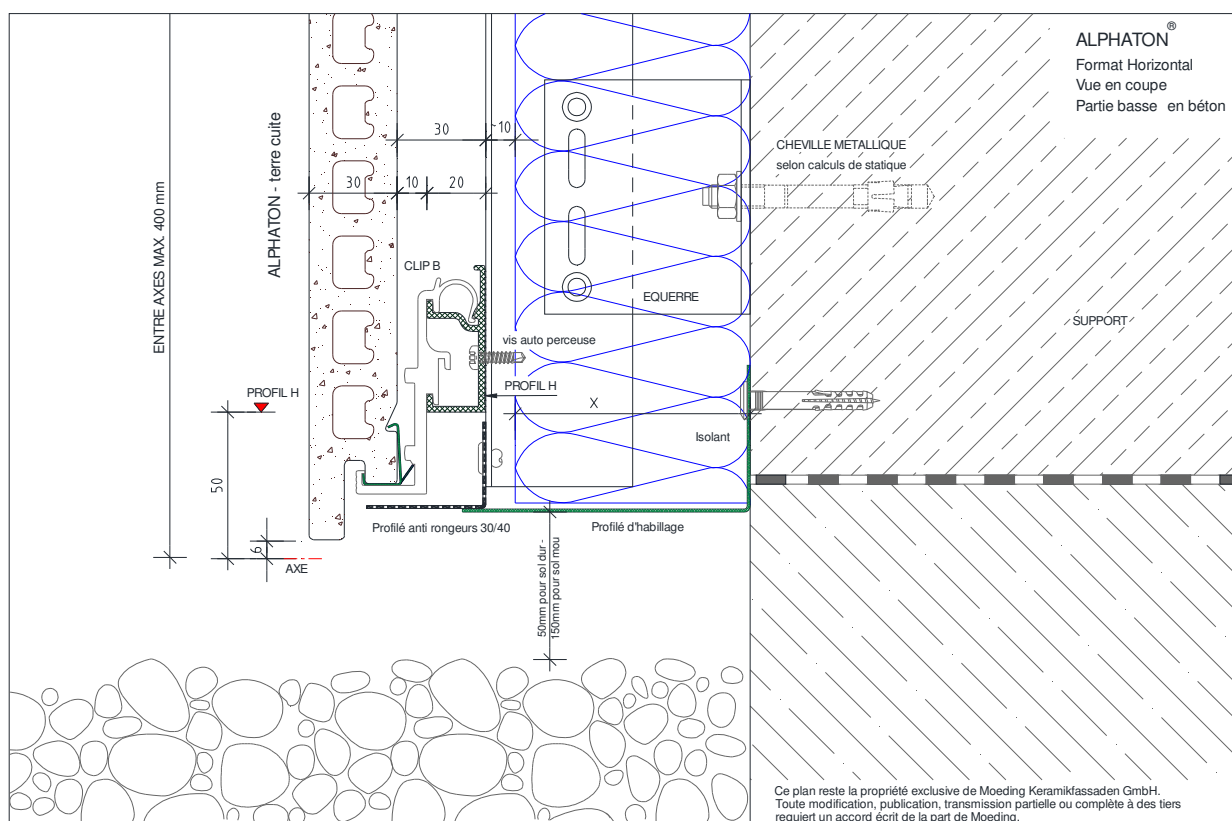
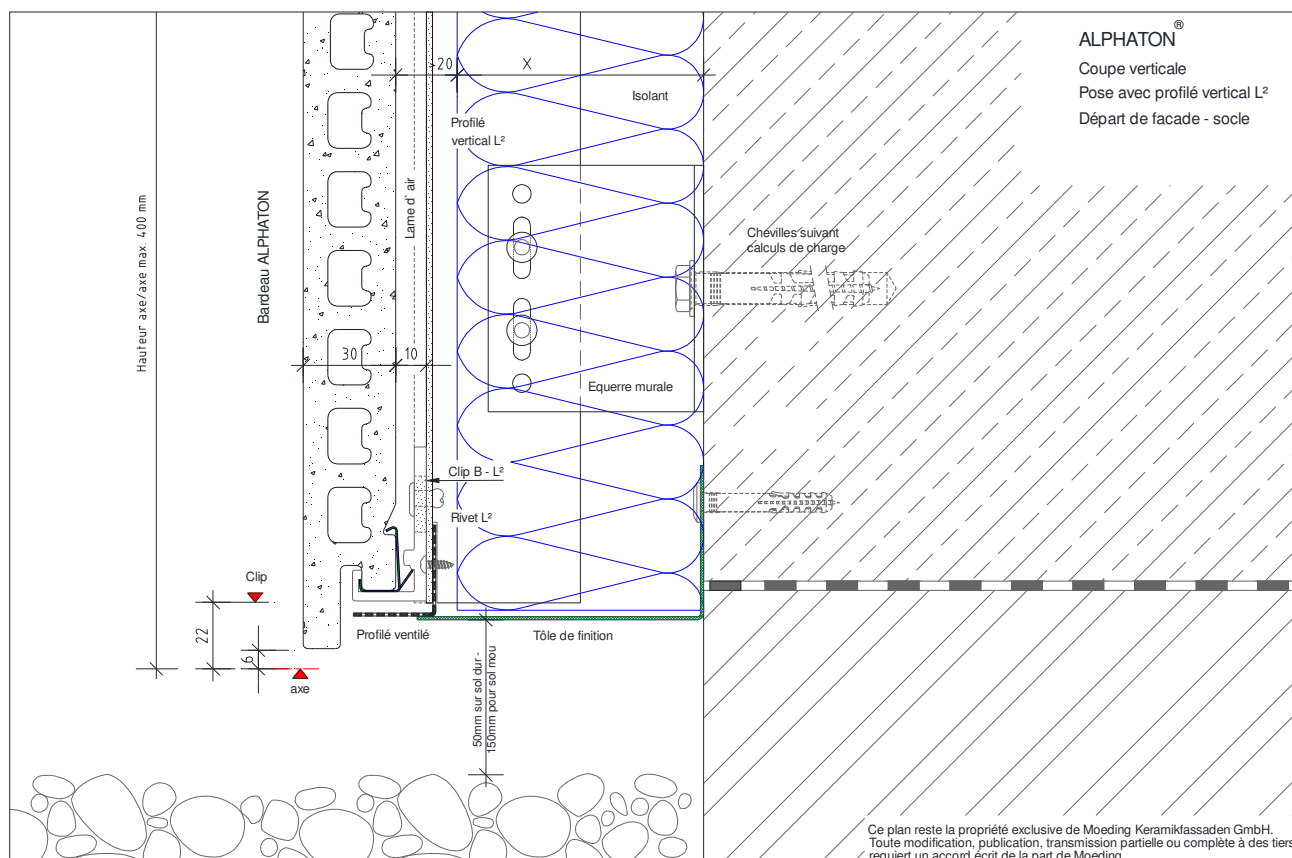
Figure 14 - Départ de façade et socle avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 14bis - Départ de façade et socle avec montants verticaux L²**

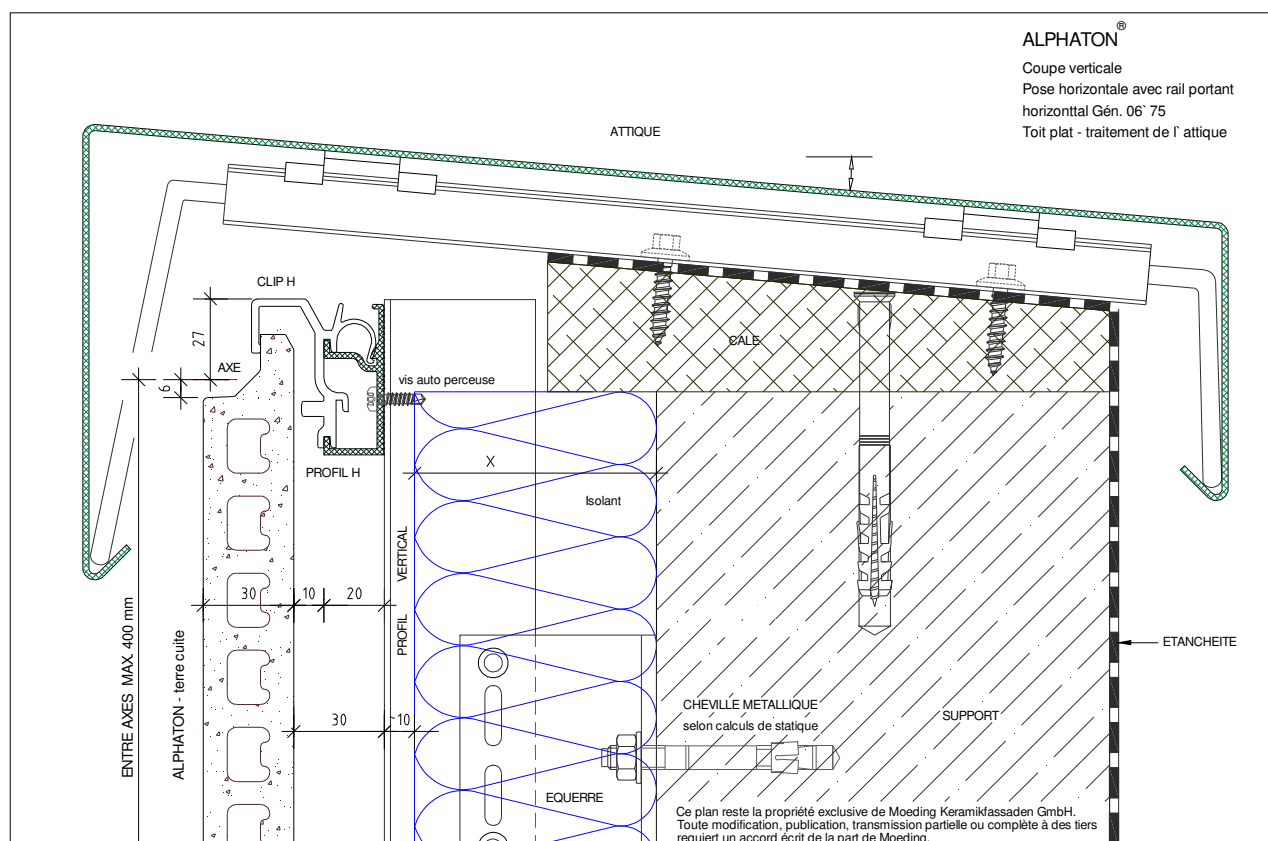
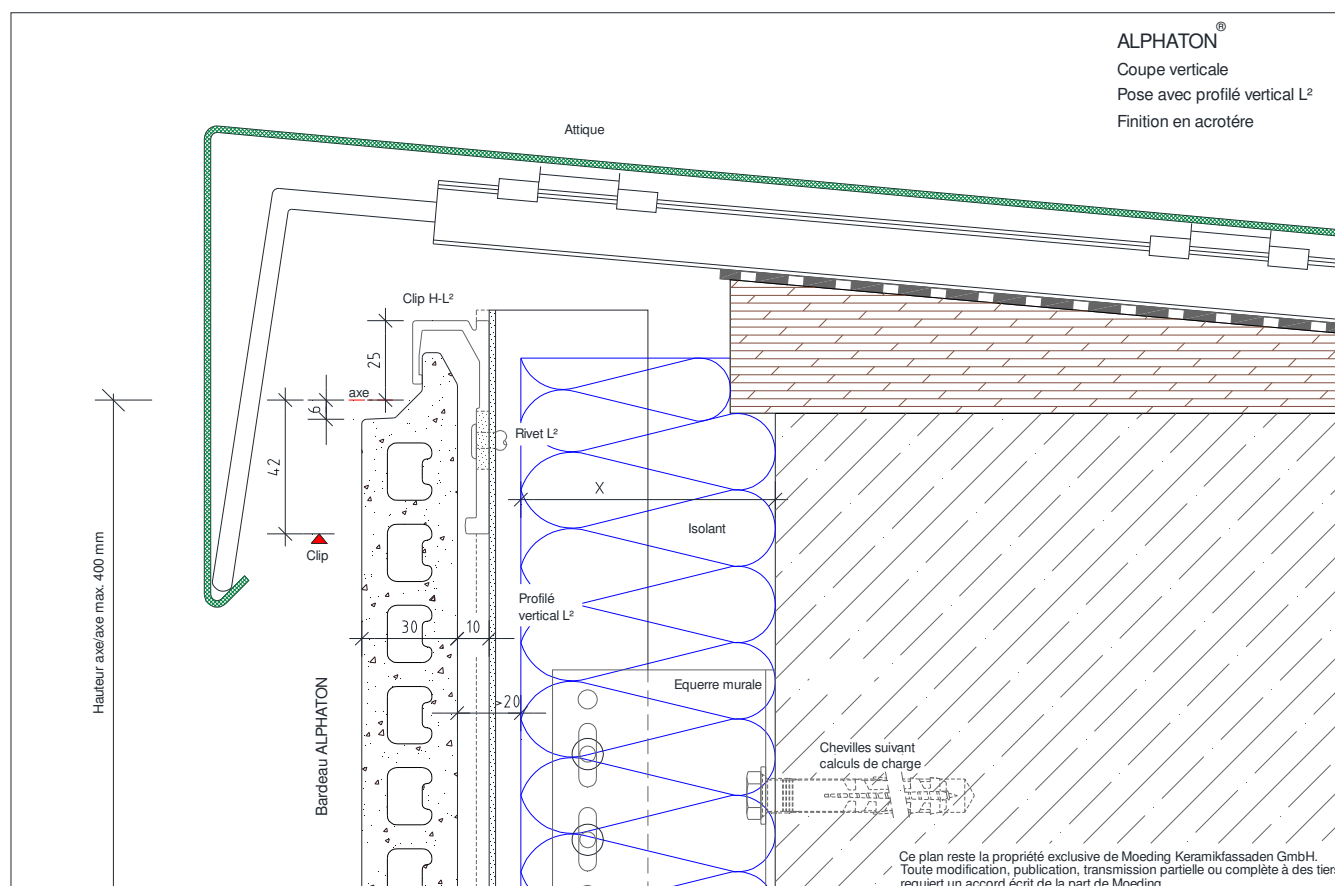
Figure 15 - Acrotère - Pose avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 15bis - Acrotère - Pose avec montants verticaux L²**

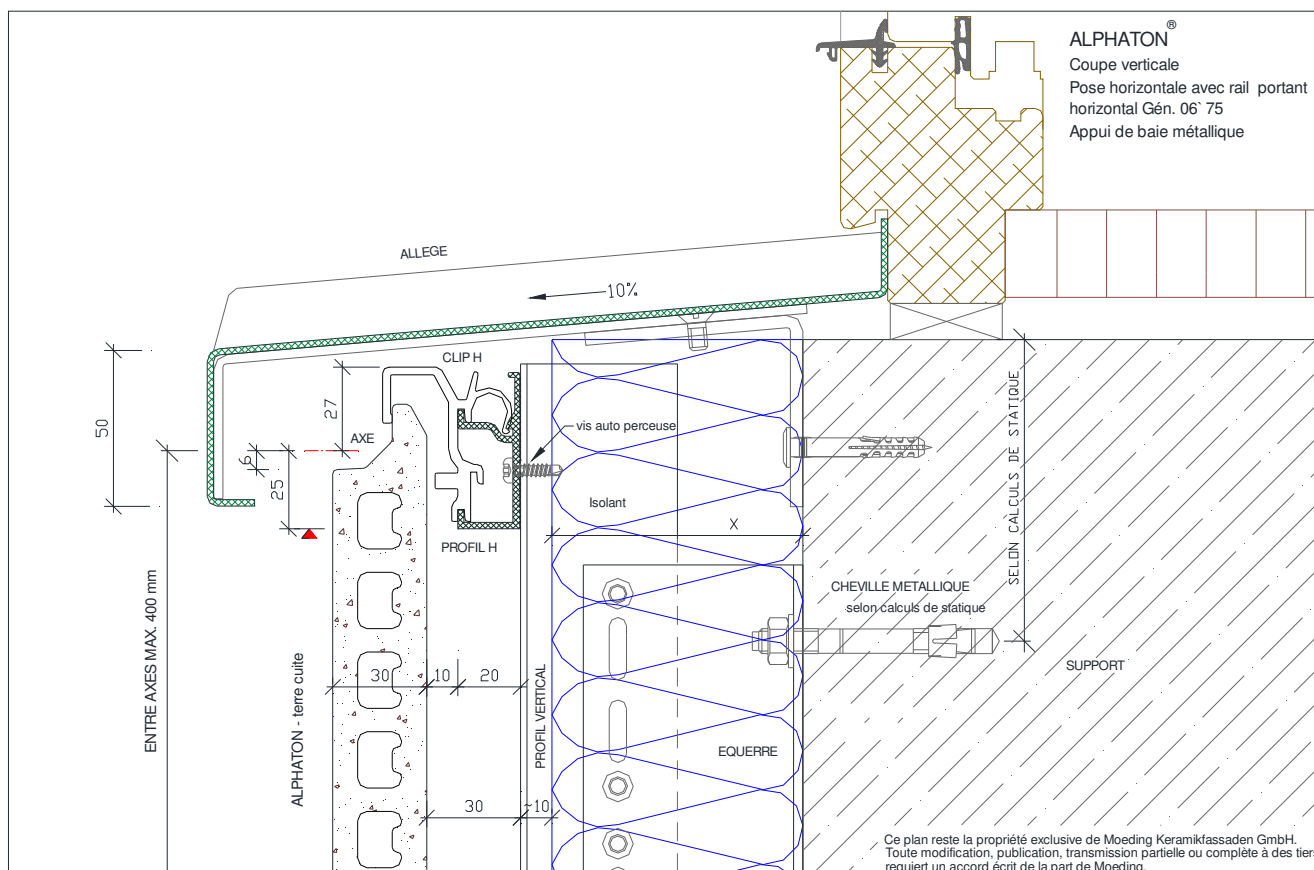
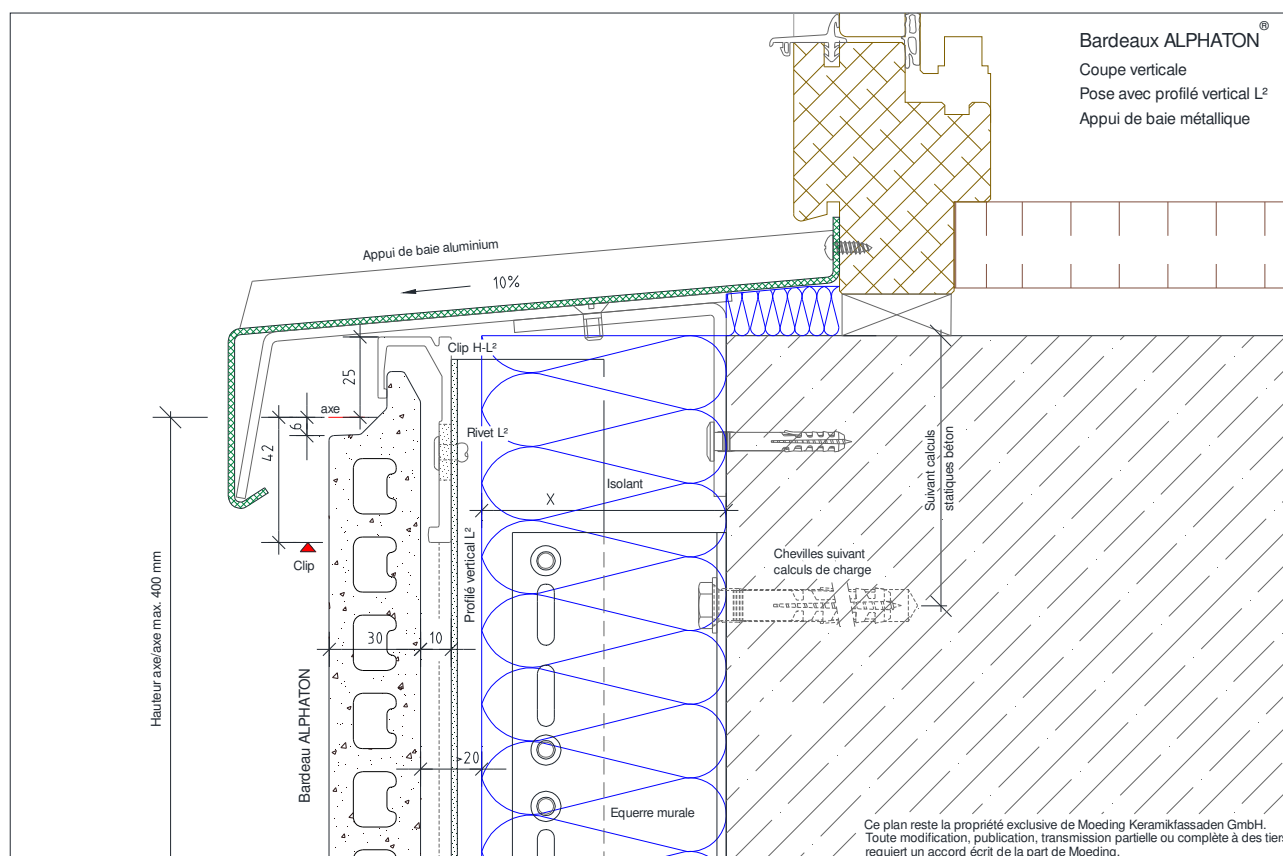
Figure 16 - Appui de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 16bis - Appui de baie métallique - Pose avec montants verticaux L²**

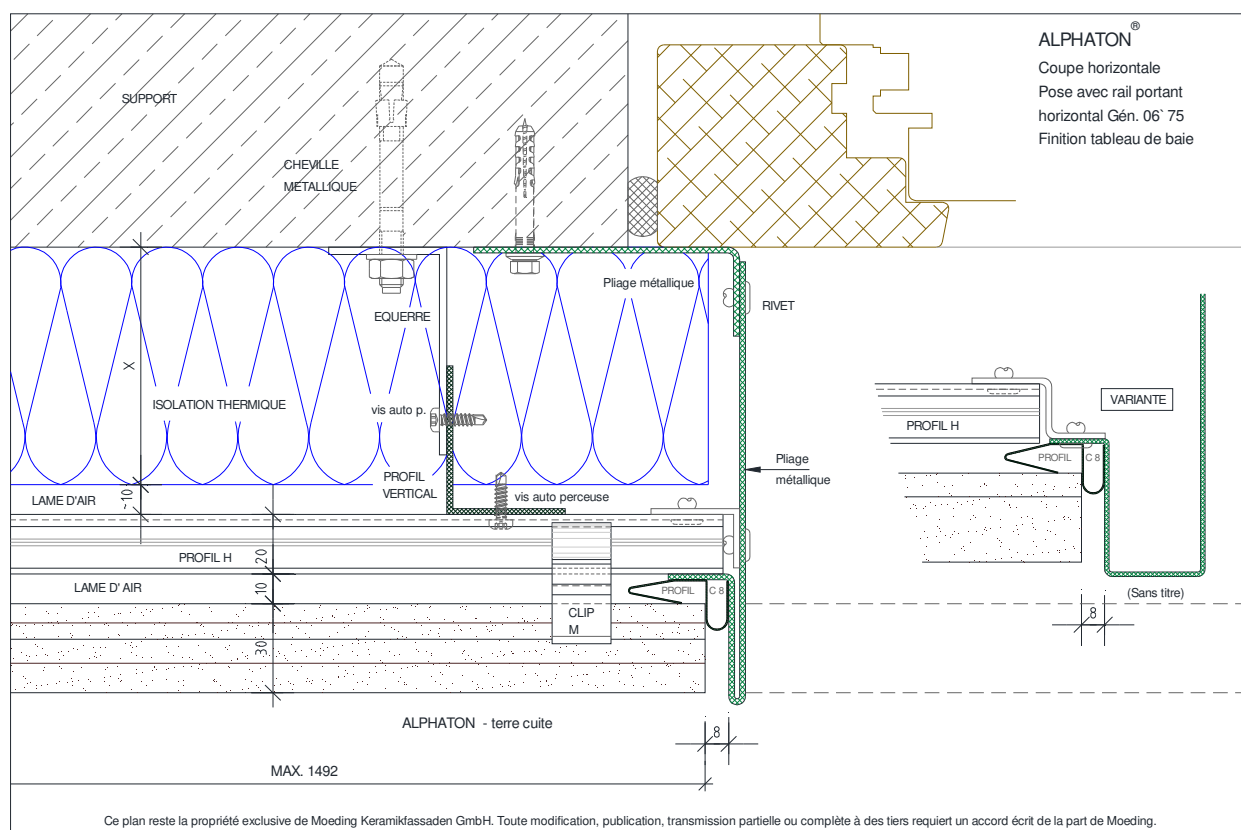
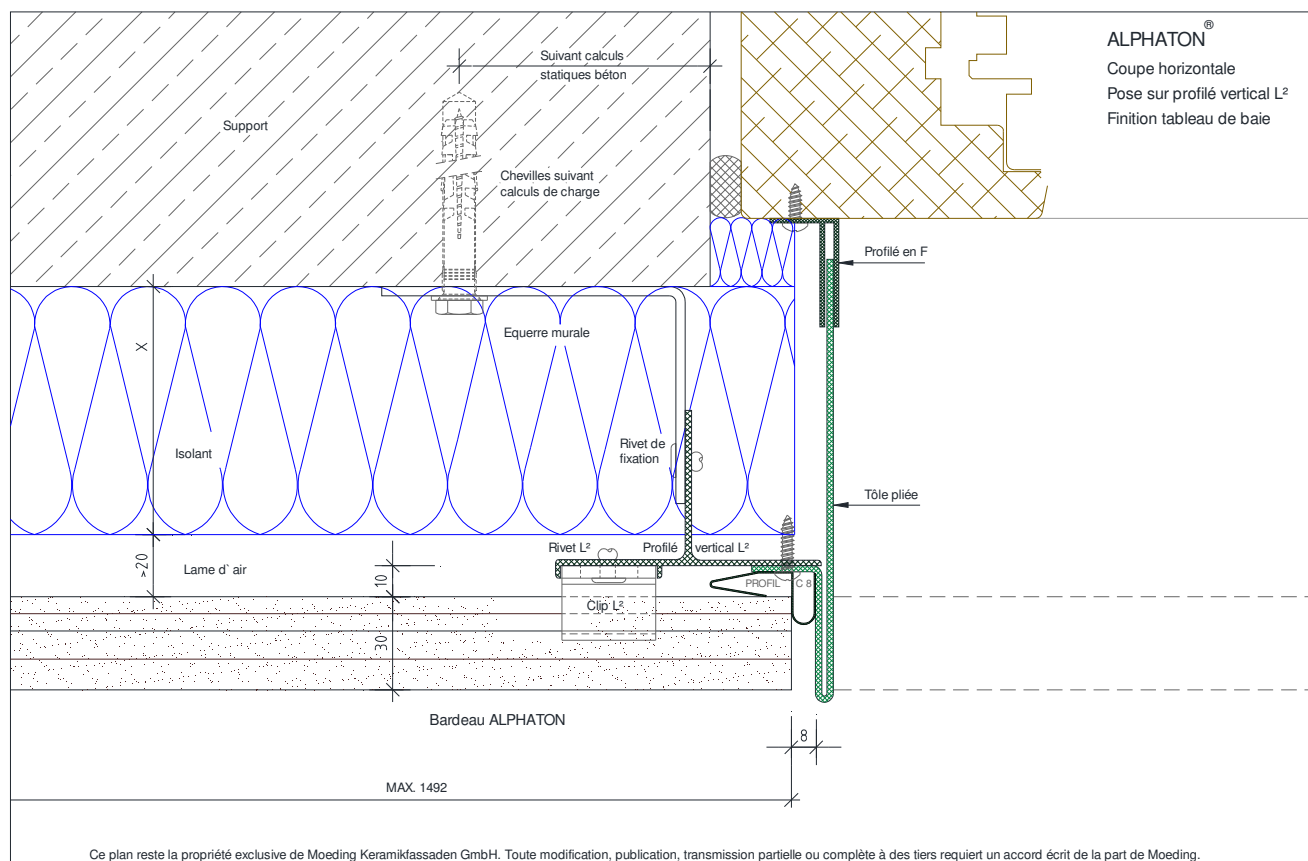
Figure 17 - Tableau de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06'75**Figure-17bis - Tableau de baie métallique - Pose avec montants verticaux L²**

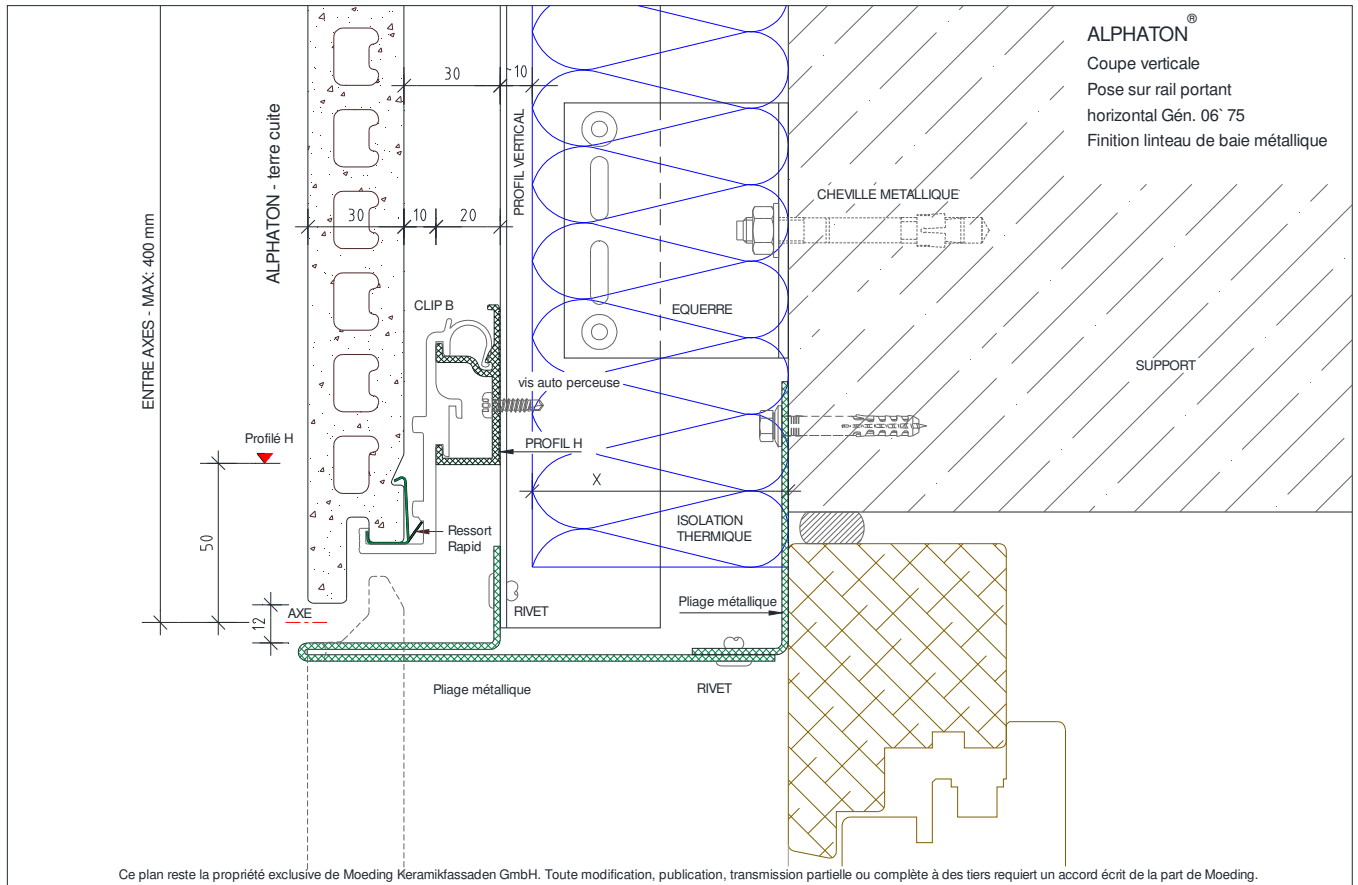
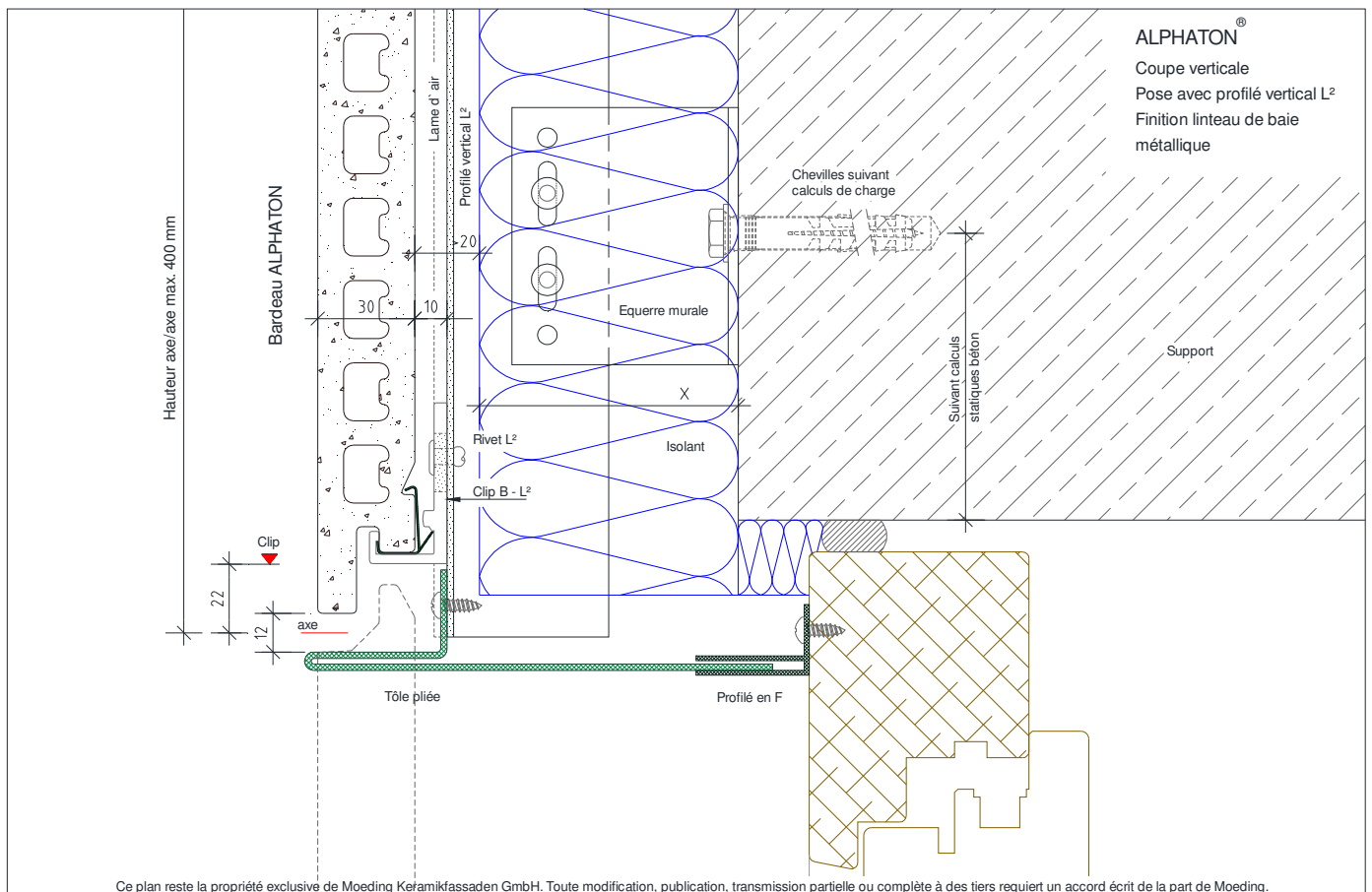
Figure 18 - Linteau de baie métallique - Pose avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 18bis - Linteau de baie métallique - Pose avec montants verticaux L²**

Figure 19 - Linteau de baie en terre cuite - Pose avec rails portants horizontaux Gén. 06/75

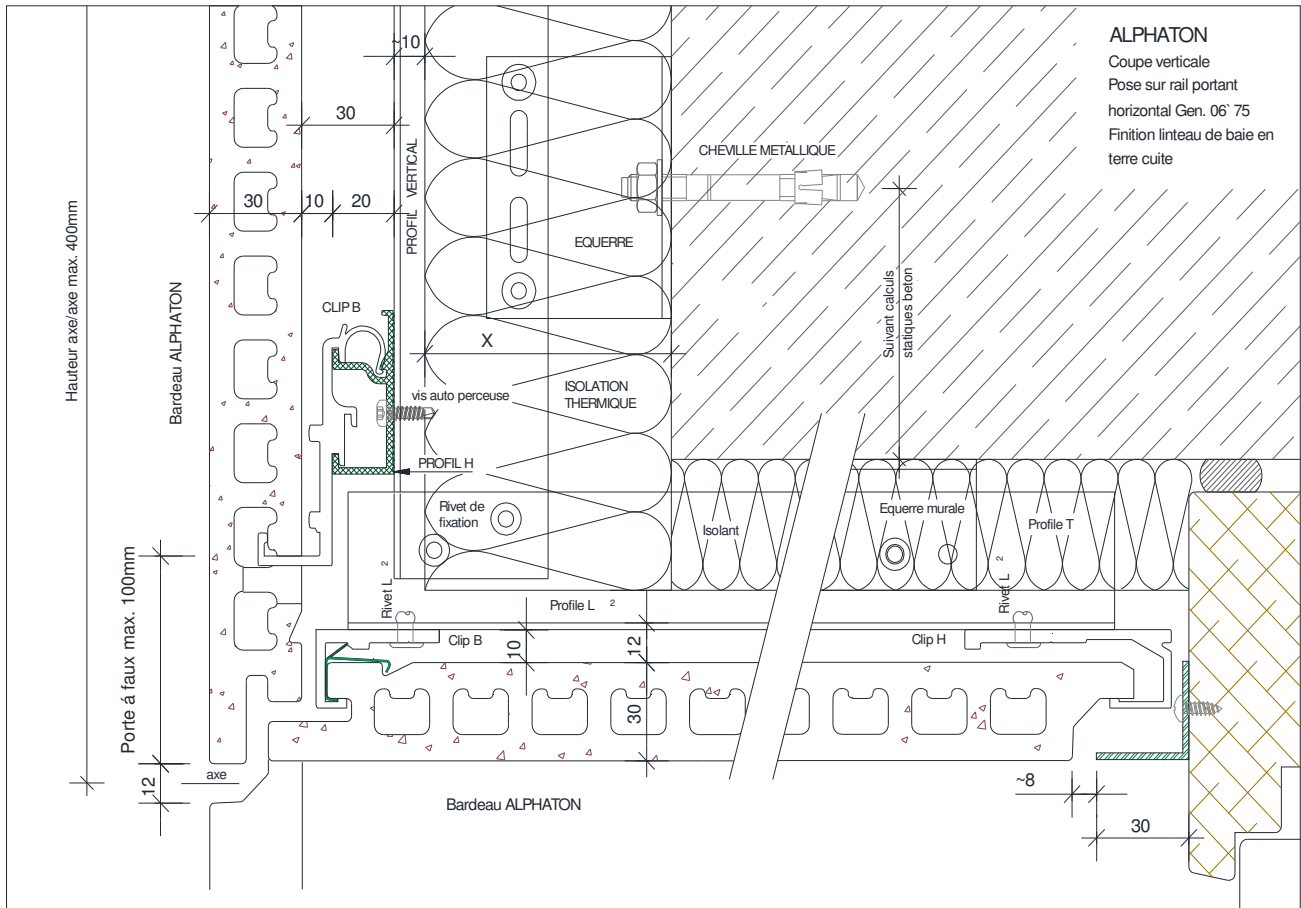


Figure 19bis - Linteau de baie en terre cuite - Pose avec montants verticaux L²

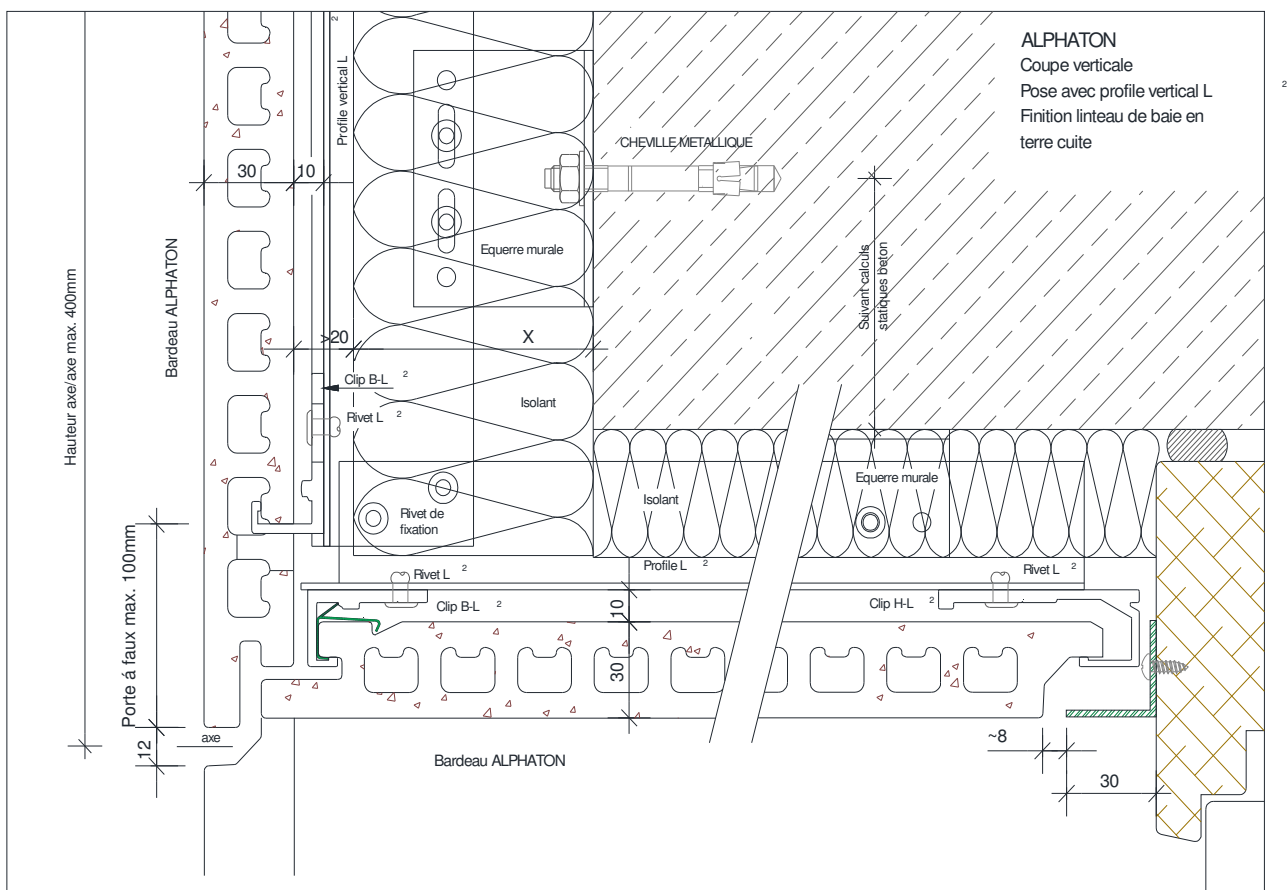


Figure 21 - Traitement des angles sortants. Finition avec bardeaux à coupe d'onglet d'angles et pose avec rail horizontal 06'75

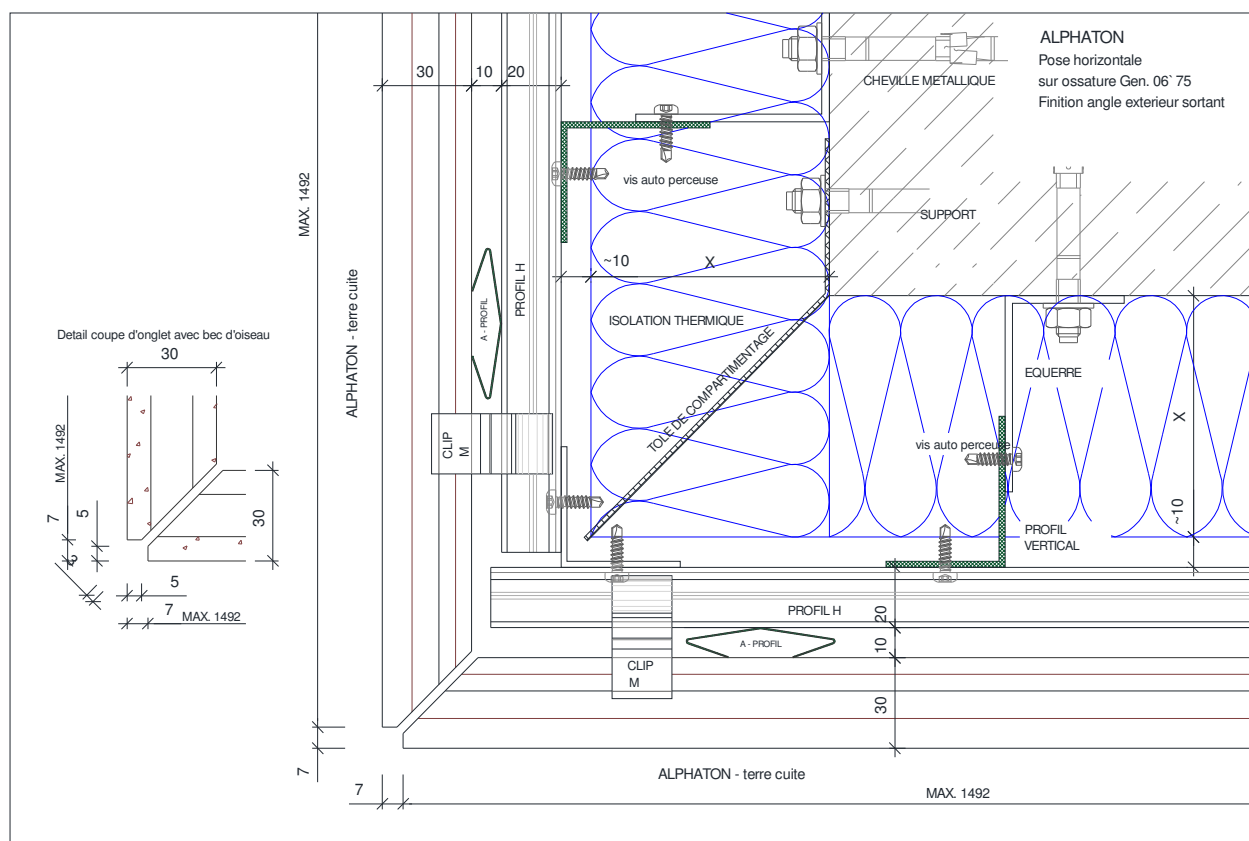


Figure 21bis - Traitement des angles sortants. Finition avec bardeaux à coupe d'onglet d'angles et pose avec montant vertical L²

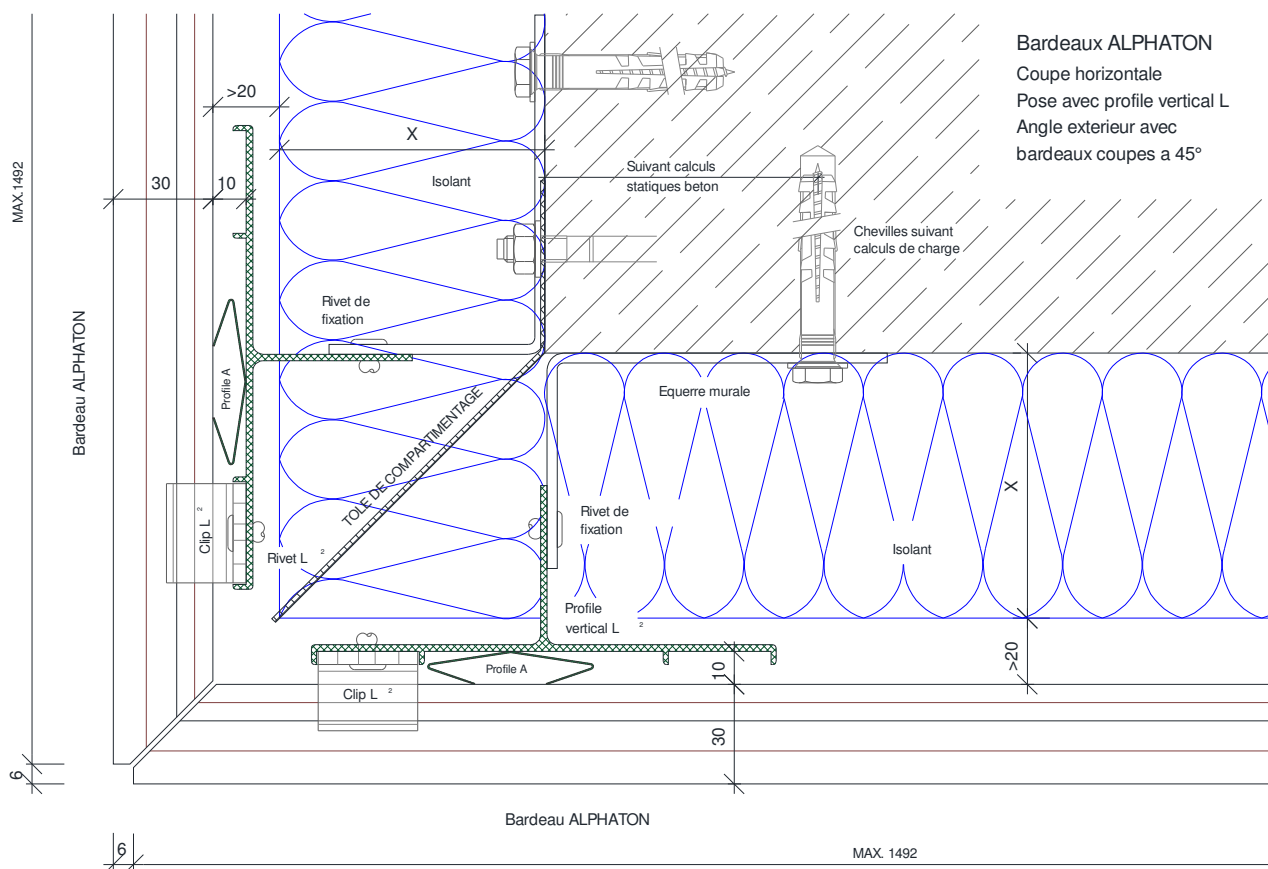


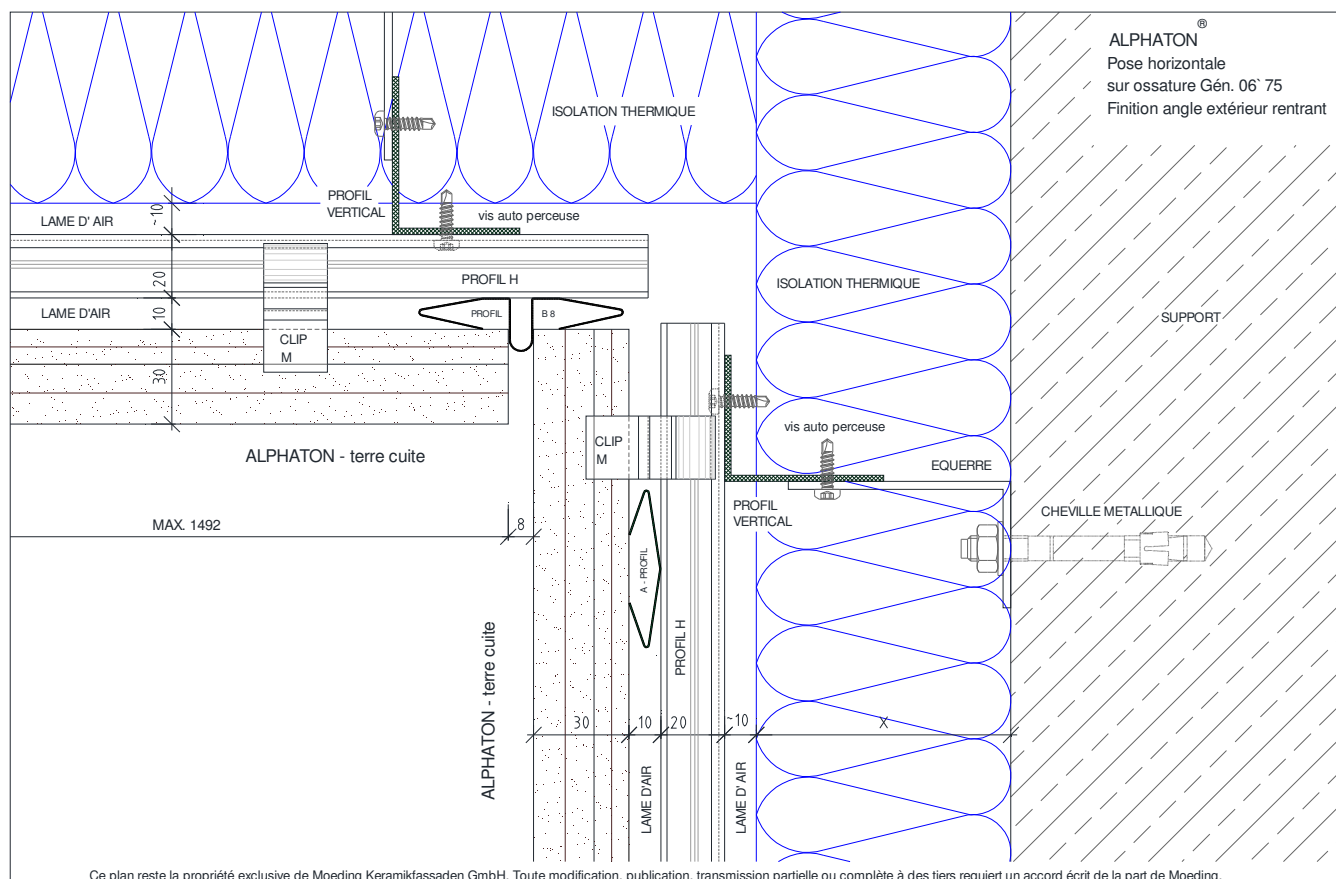
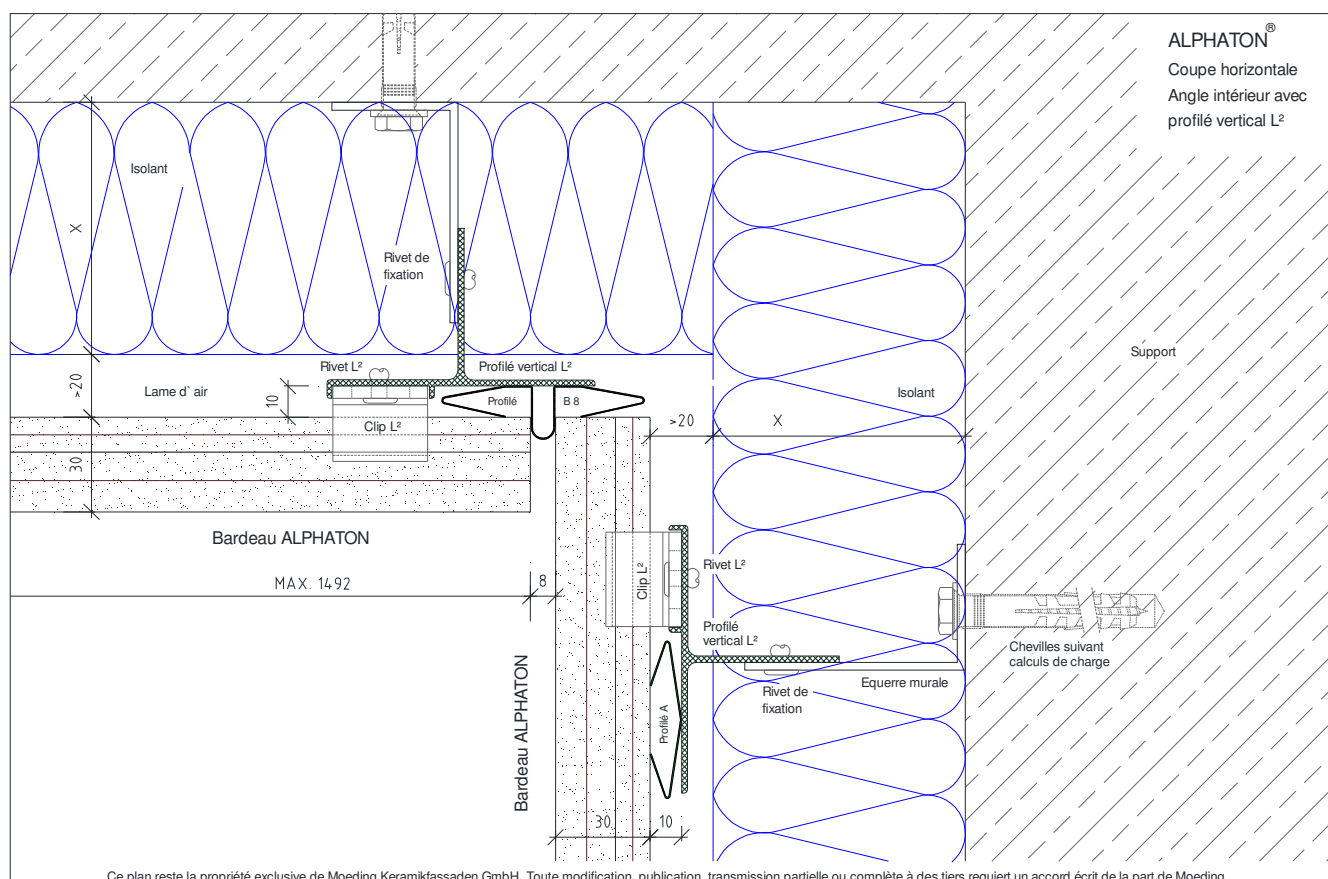
Figure 22 - Traitement des angles rentrants - Pose avec rail portant horizontal 06'75**Figure 22bis - Traitement des angles rentrants - Pose avec montant vertical L²**

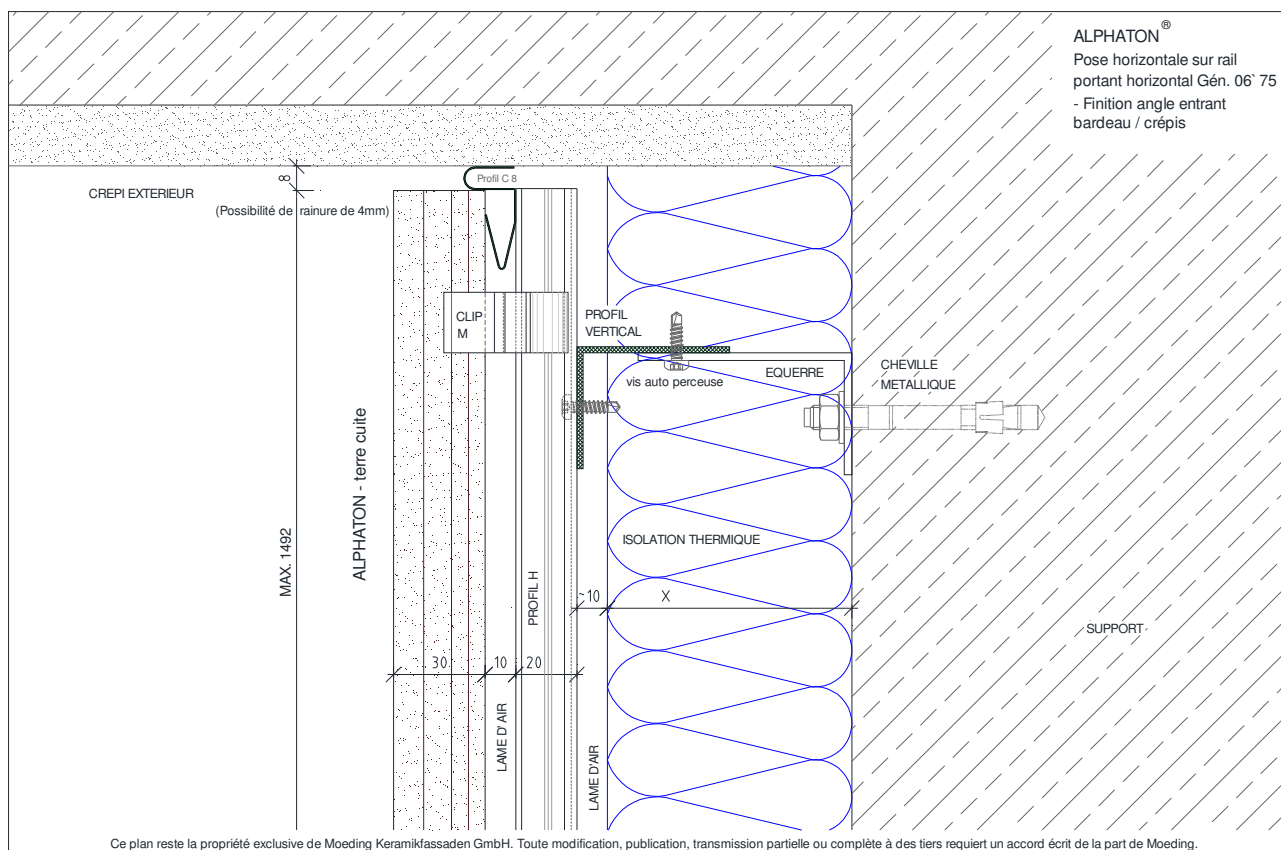
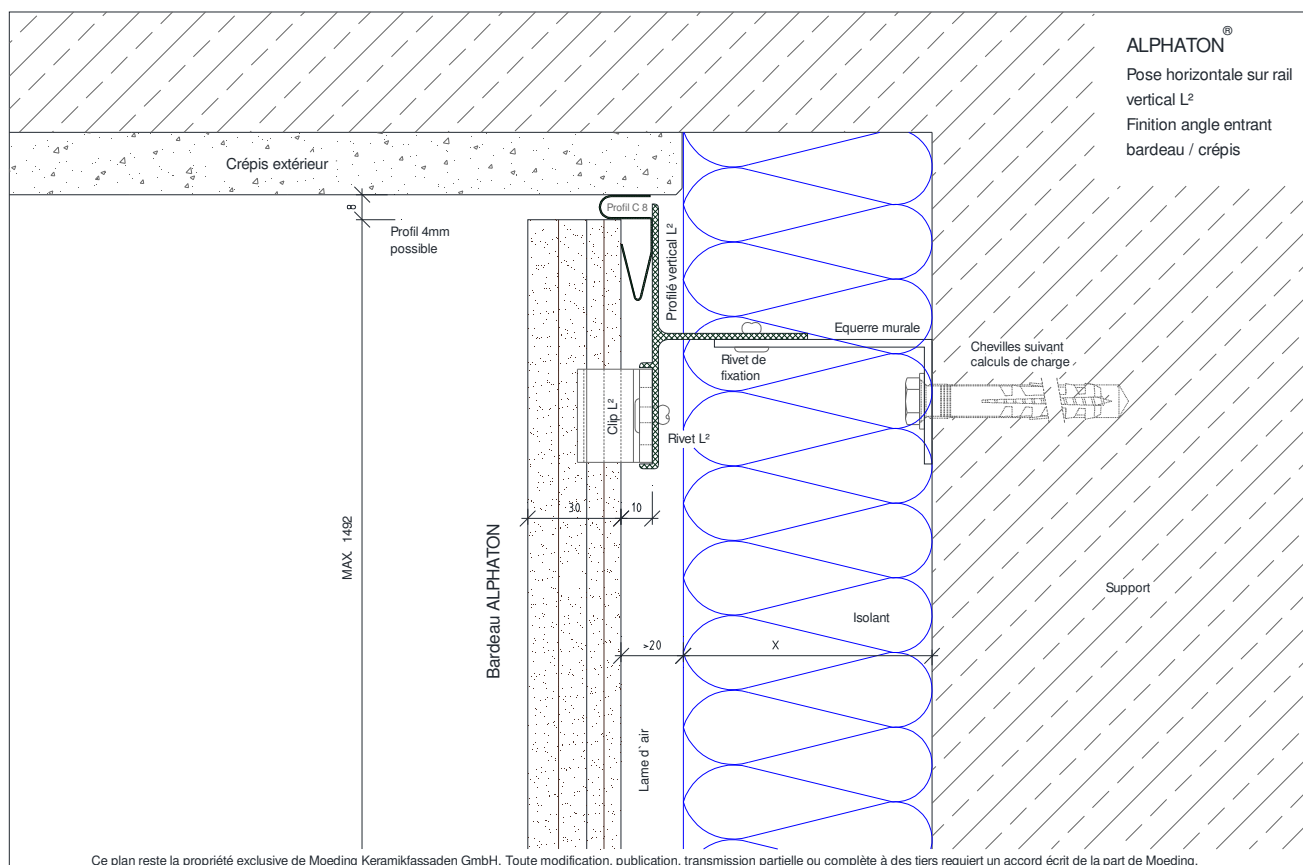
Figure 23 - Traitement des angles rentrants - Pose avec rail portant horizontal 06'75. Jonction sur façade crépie**Figure 23bis - Traitement des angles rentrants - Pose avec montant vertical L². Jonction sur façade crépie**

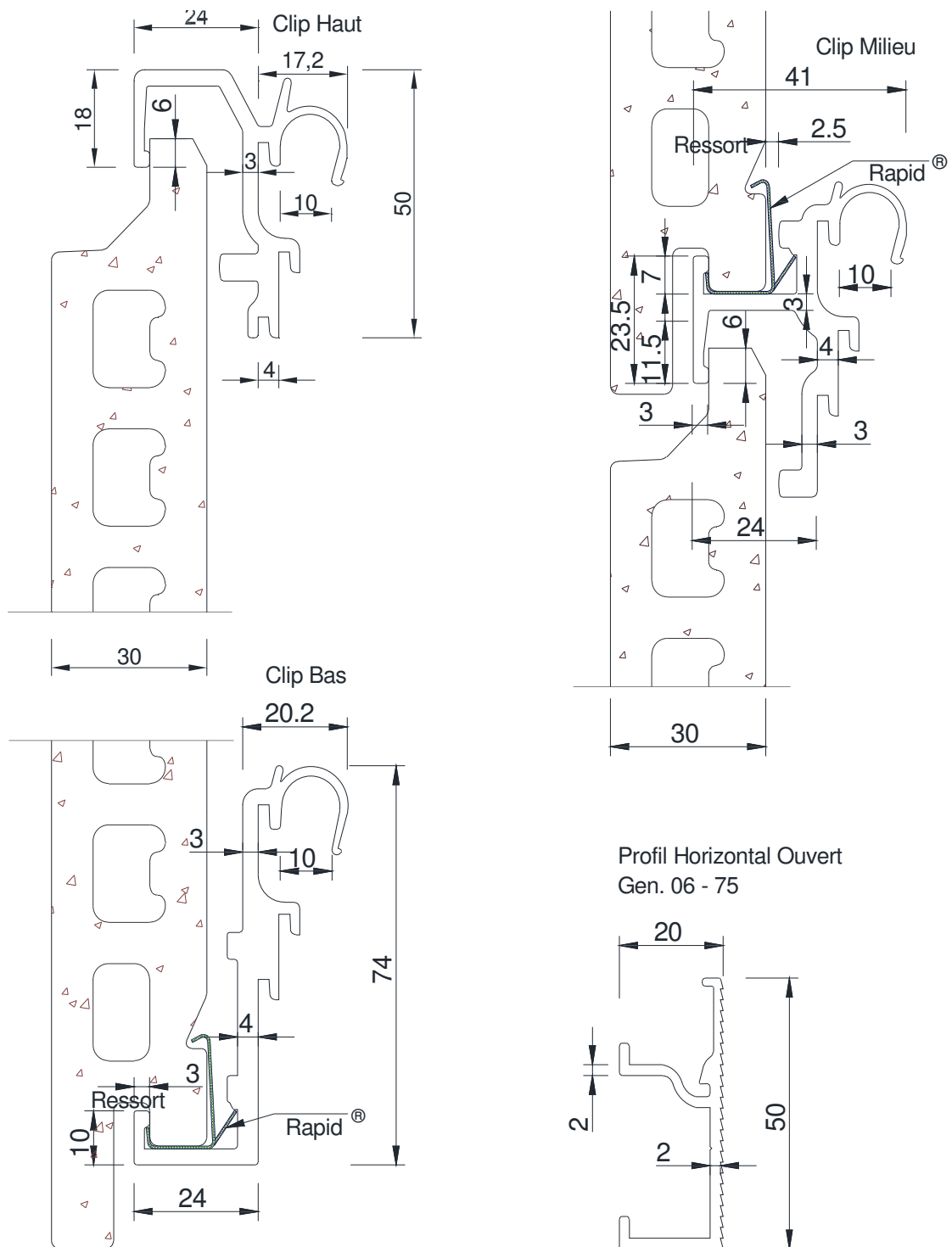
Figure 24 – Prise des bardeaux dans les clips 06'75

Figure 24bis - Prise des bardeaux dans les clips L²

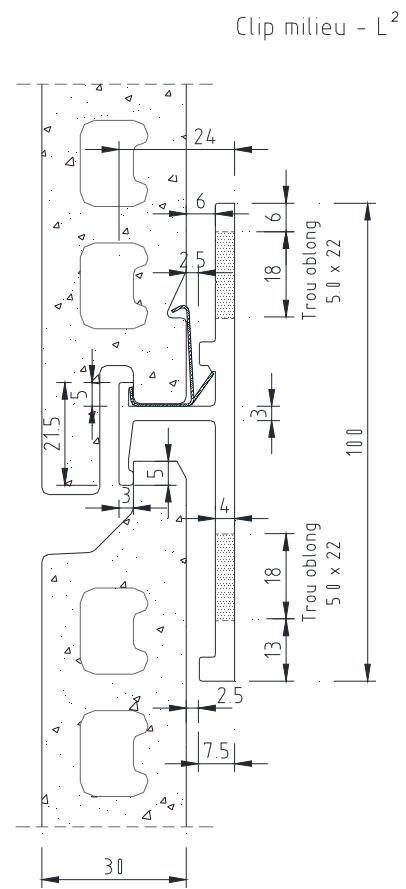
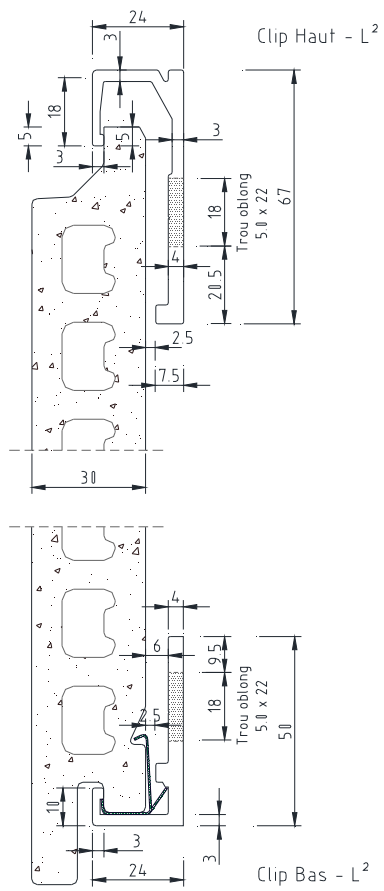


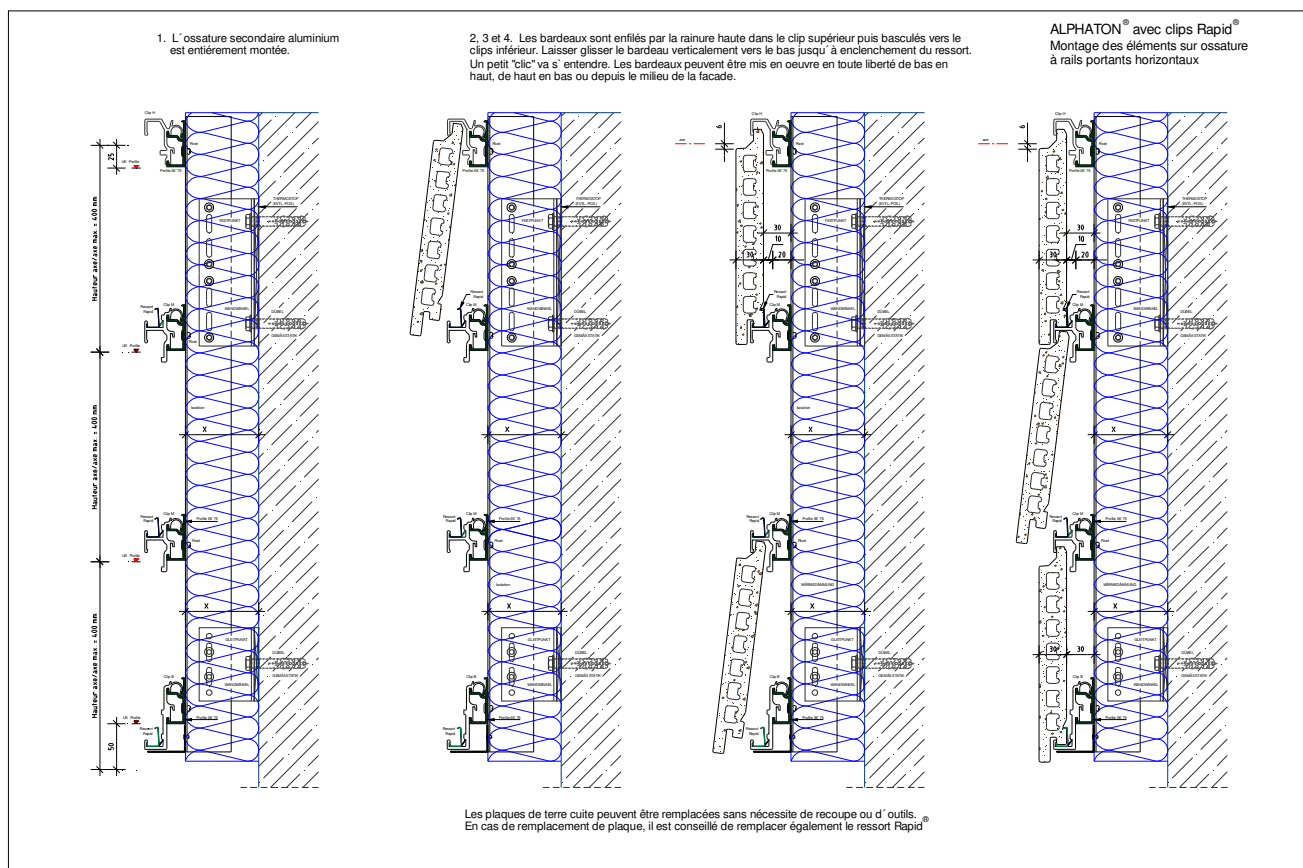
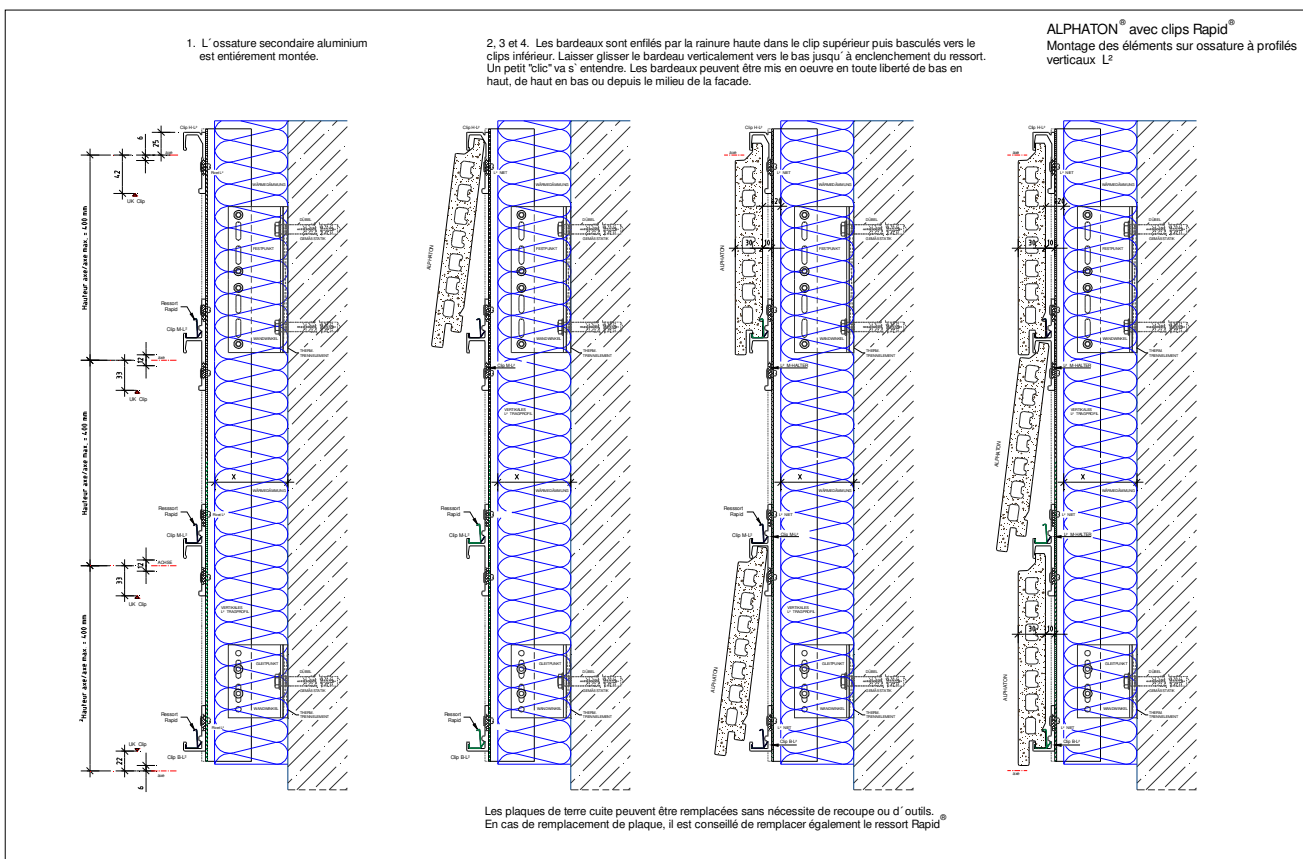
Figure 25 - Montage des bardeaux sur ossature avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 25bis - Montage des bardeaux sur ossature avec montants verticaux L²**



Figure 27 - Fractionnement de l'ossature aluminium librement dilatable
Pose avec rails portants horizontaux 06'75

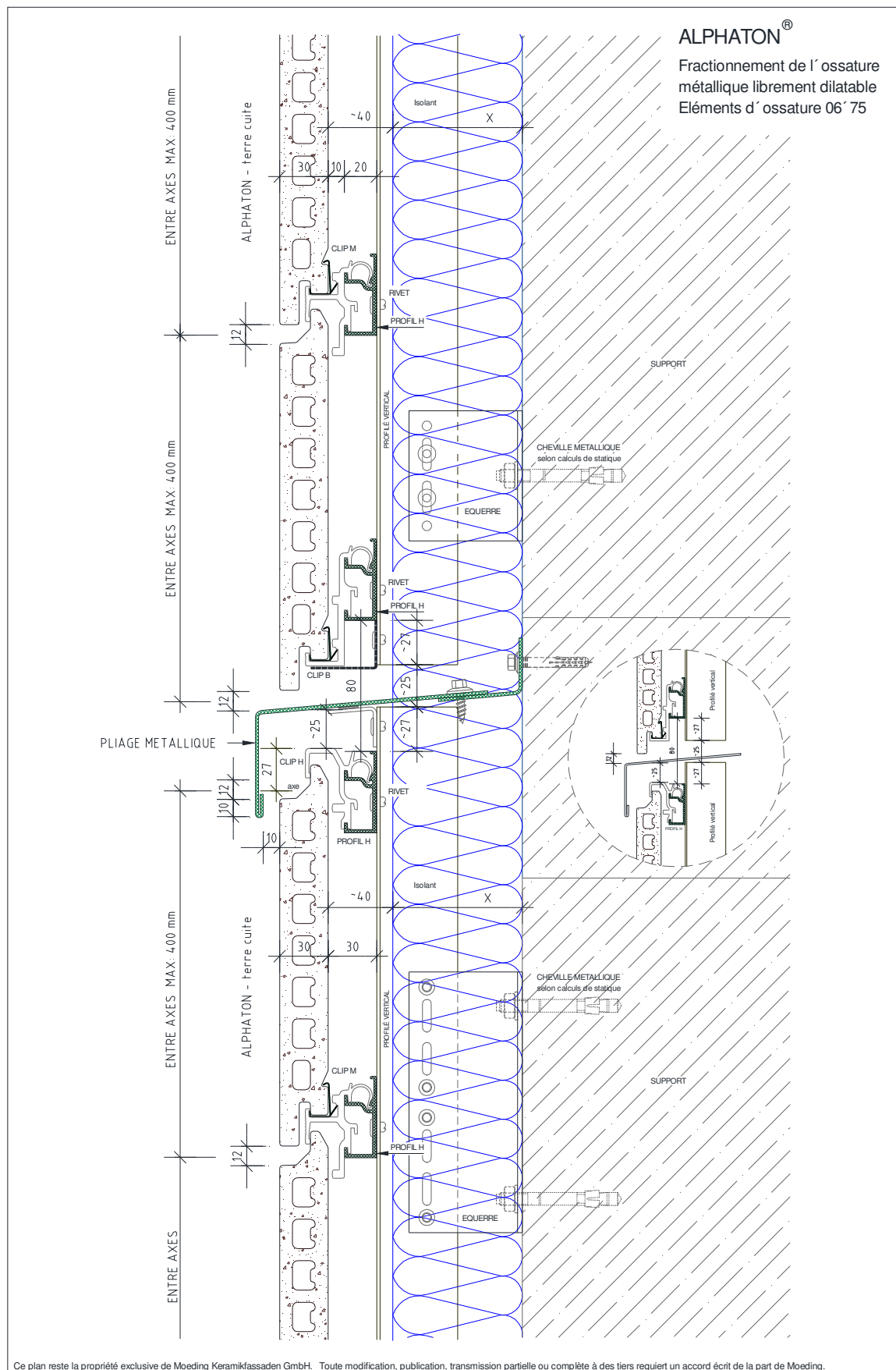


Figure 27bis - Fractionnement de l'ossature aluminium librement dilatable - Pose avec montants verticaux L²

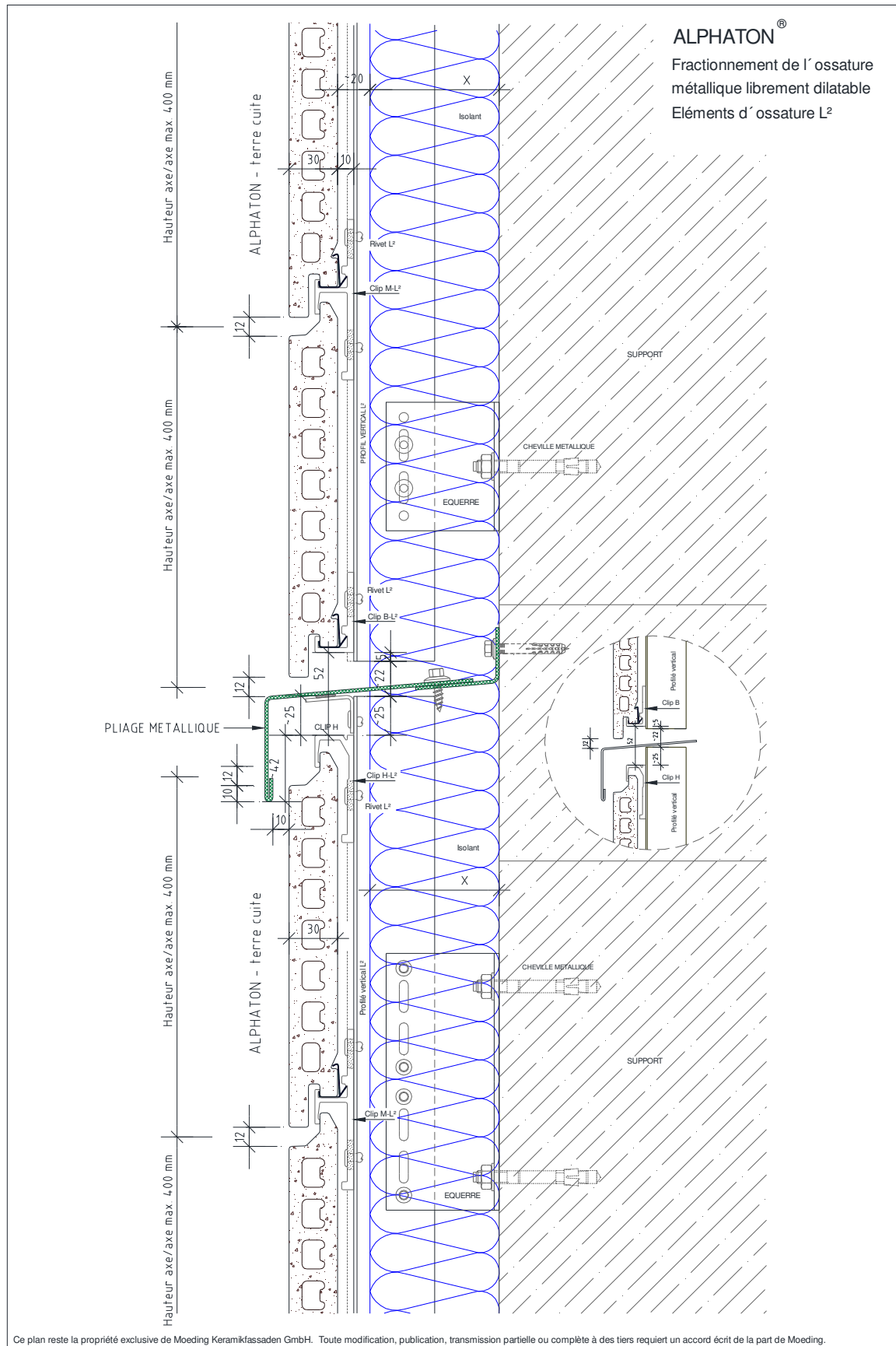


Figure 28 - Fractionnement de la lame d'air - Pose avec rails portants horizontaux 06'75
Pose avec bavette apparente

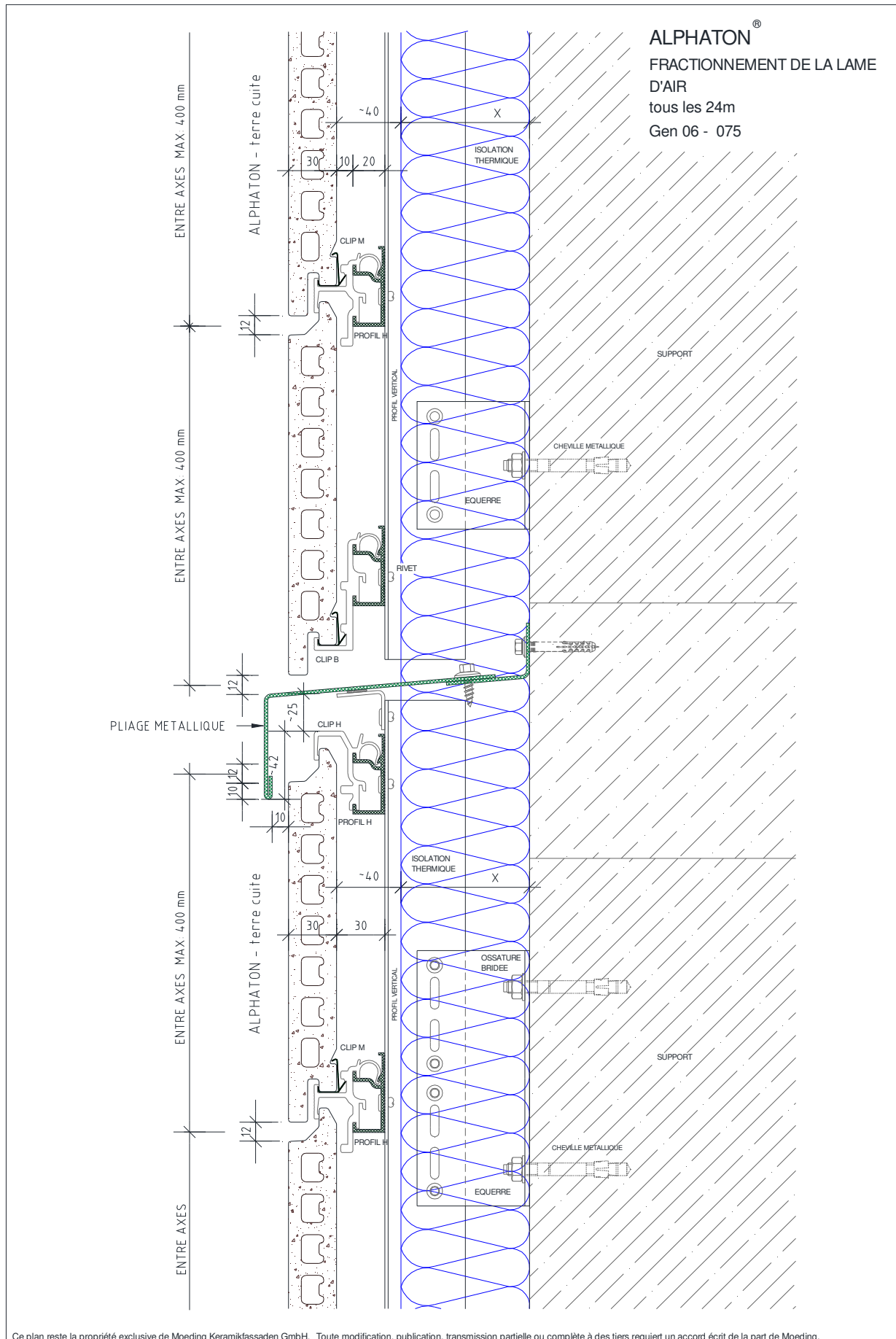


Figure 28bis - Fractionnement de la lame d'air - Pose avec montants aluminium verticaux L² et bavette apparente

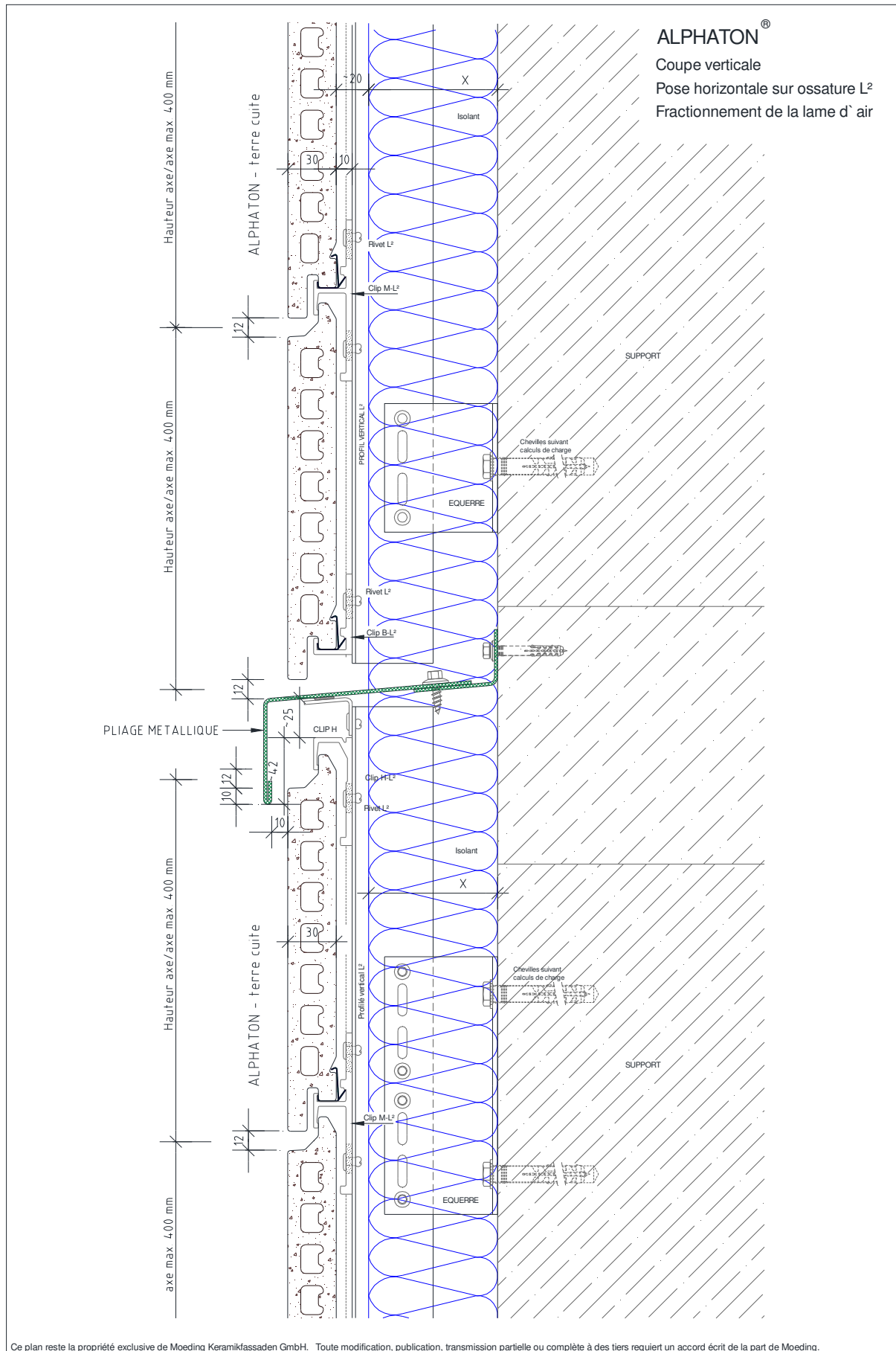


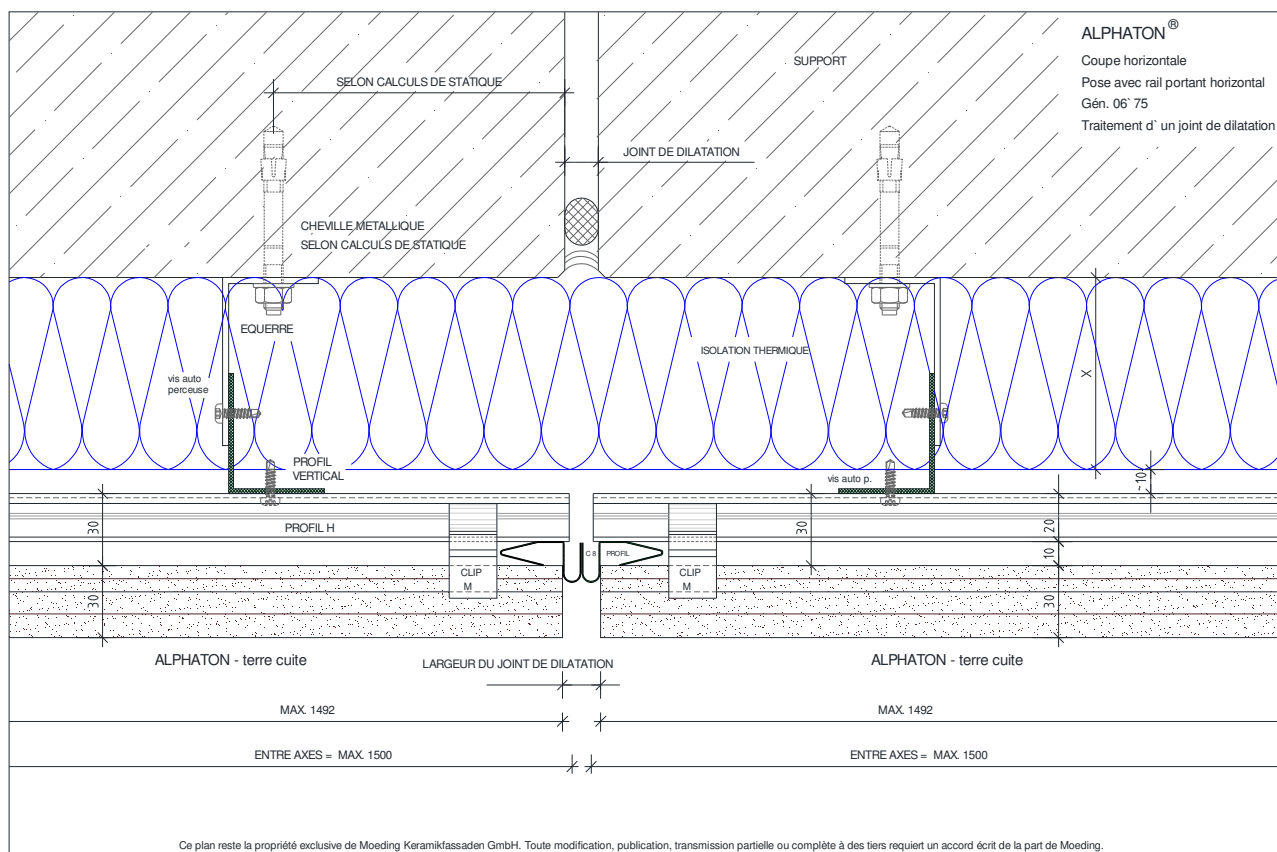
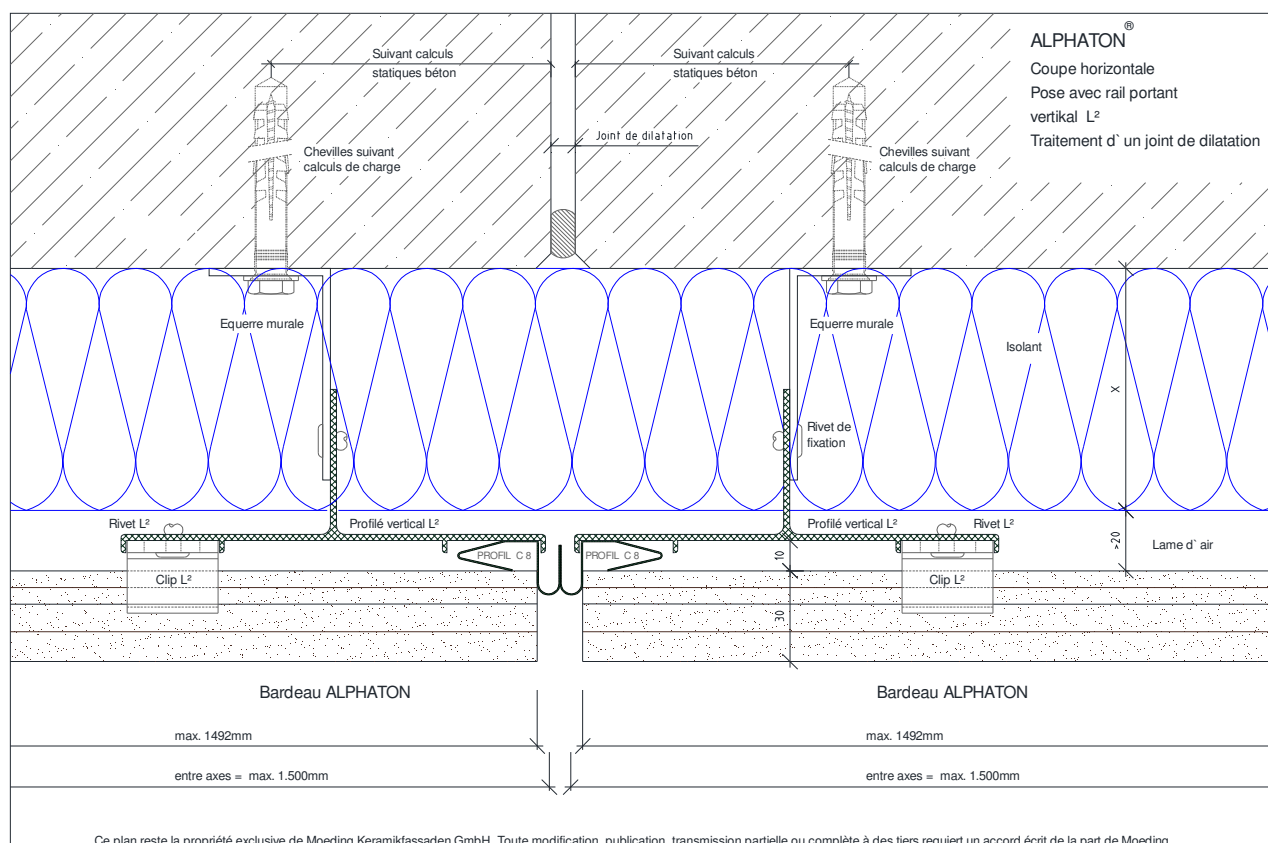
Figure 29 - Joint de dilatation - Pose avec rails portants horizontaux 06'75**Figure 29bis- Joint de dilatation - Pose avec montants verticaux L²**

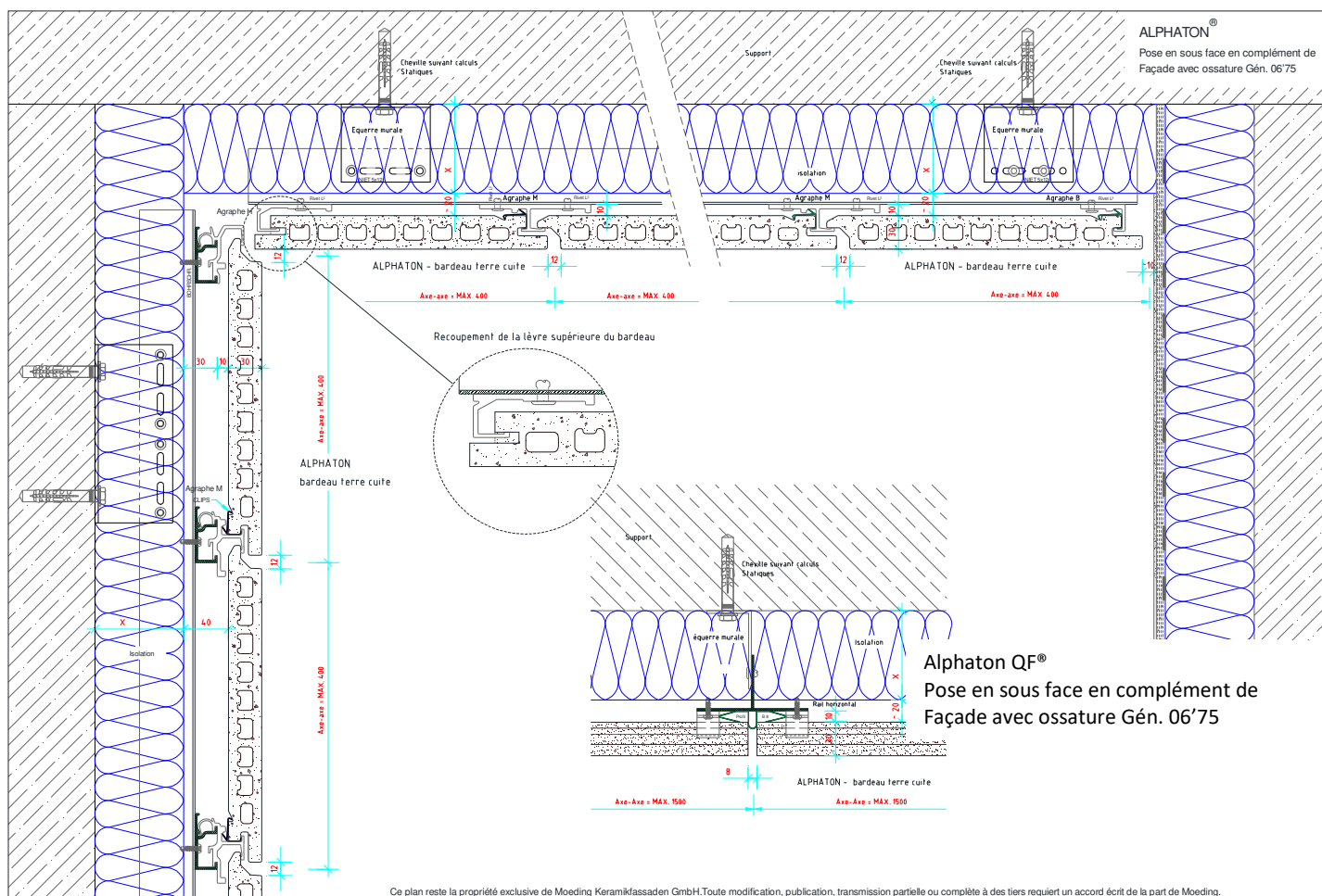
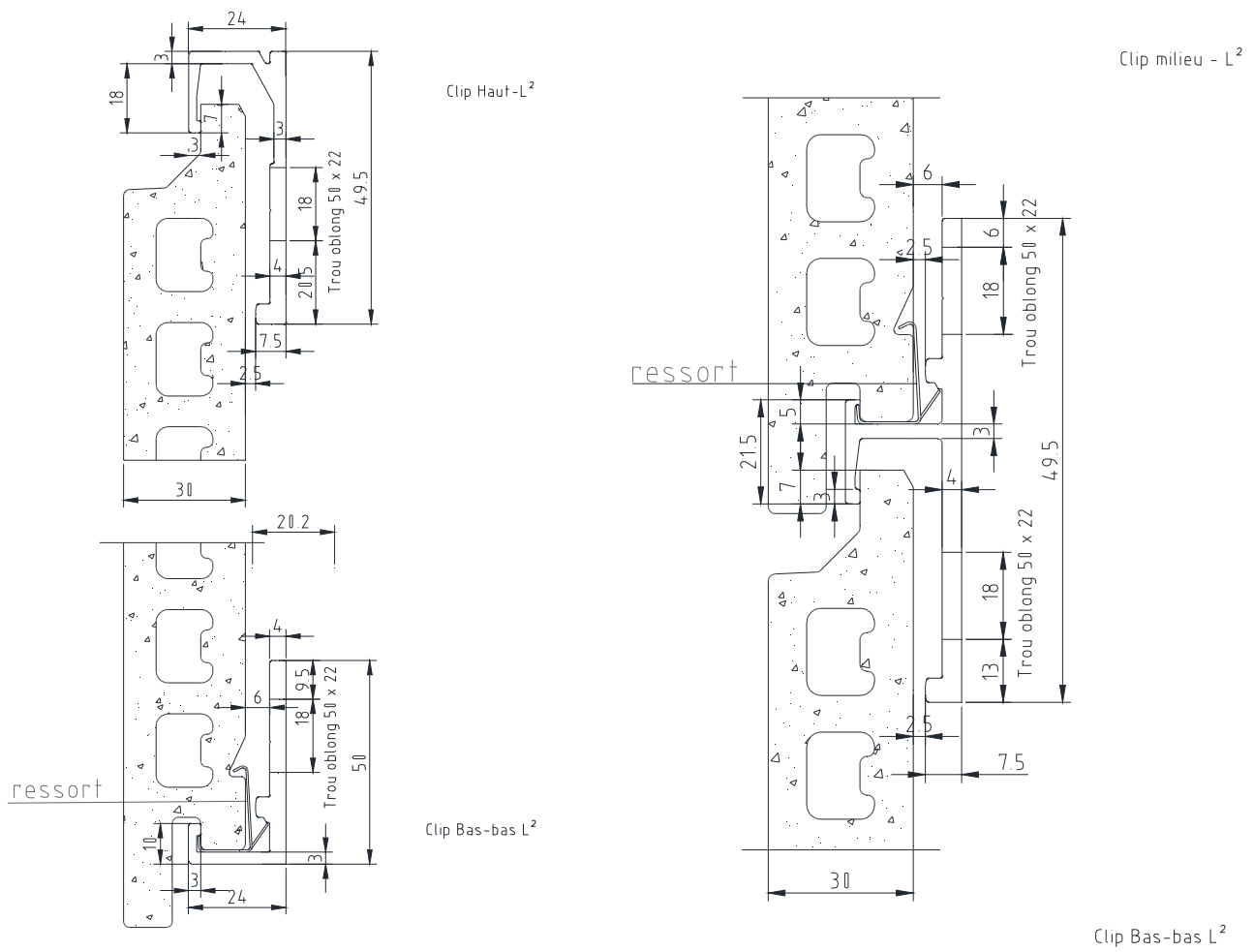
Figure 30 – Pose en sous face

Figure 31 – Pose en sous face – Prise des bardeaux par les agrafes



Figures ne concernant que l'ossature bois

Figure 32 - Coupe horizontale

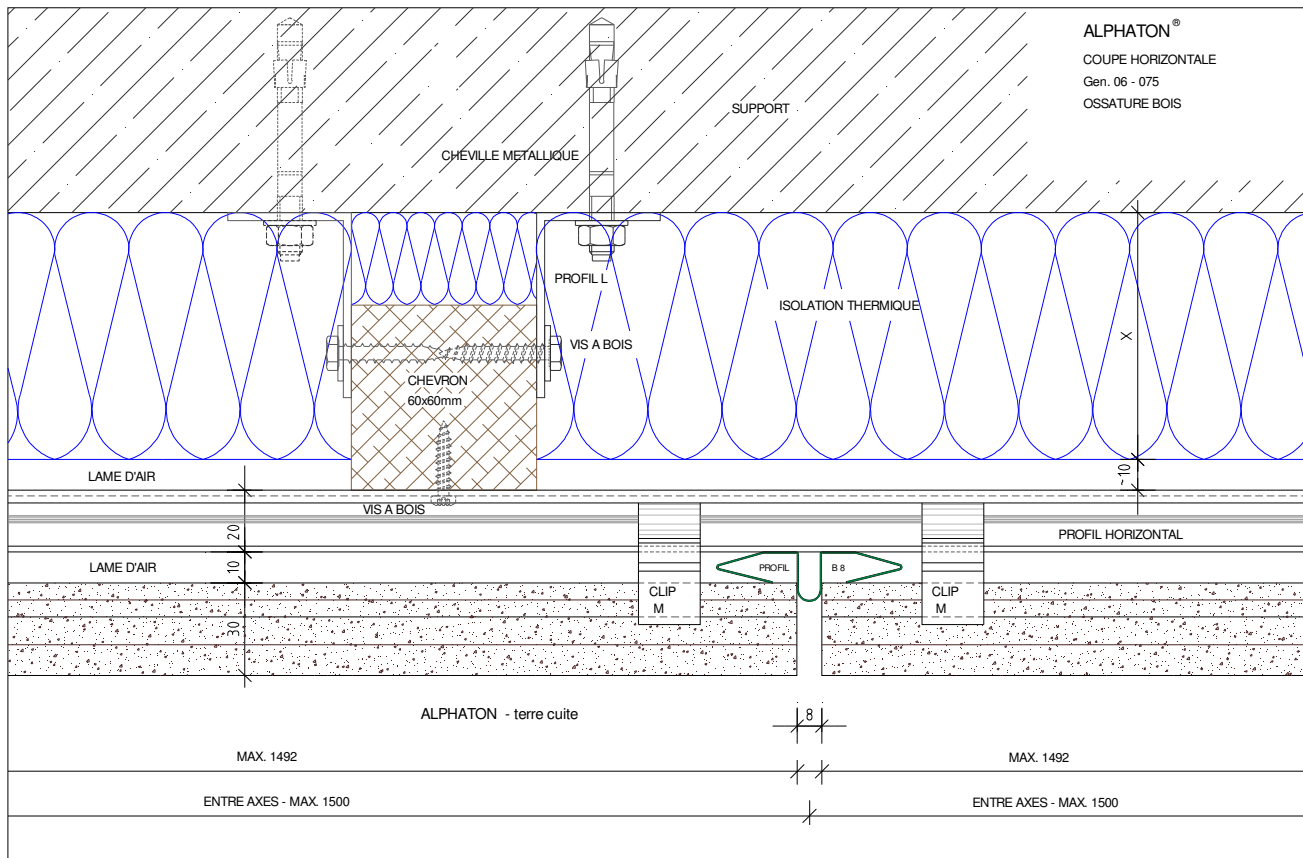


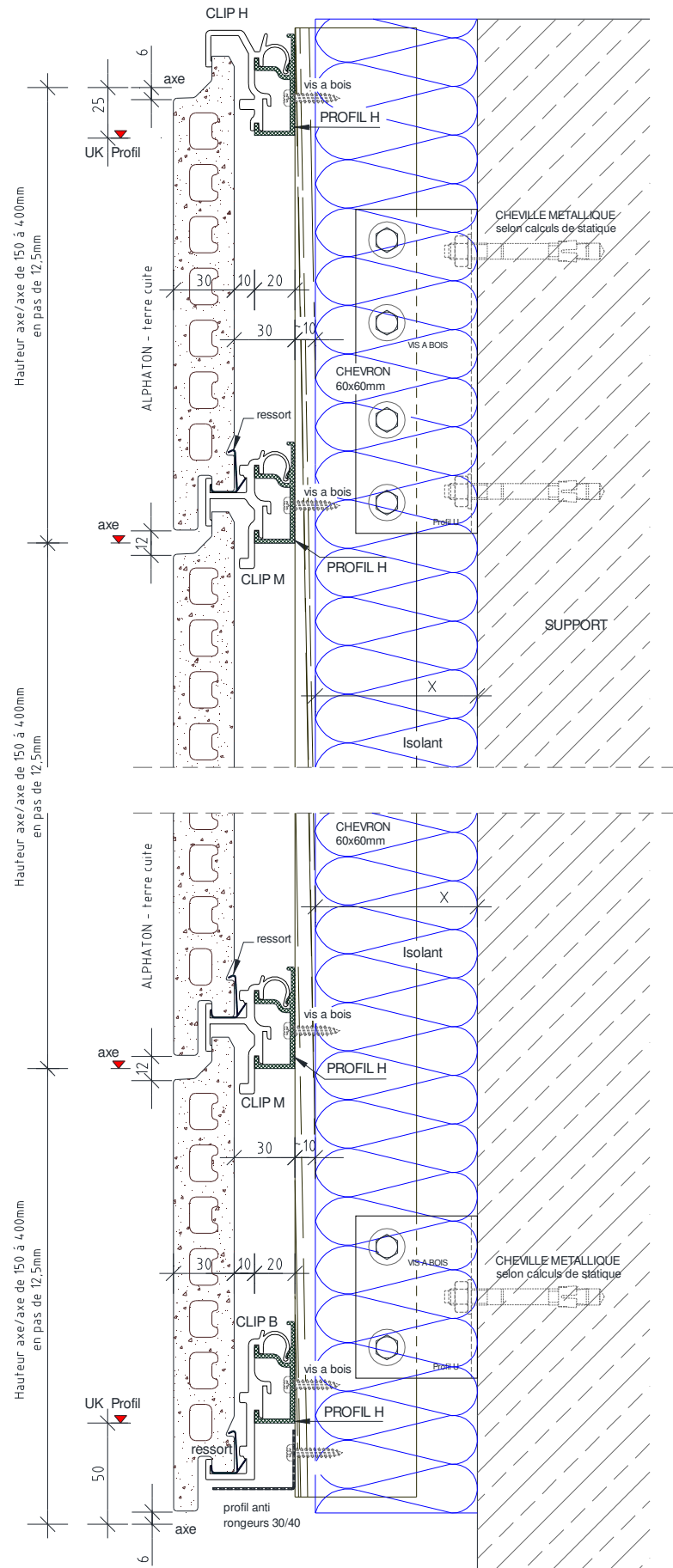
Figure 33 - Coupe verticale - Coupe en élévation

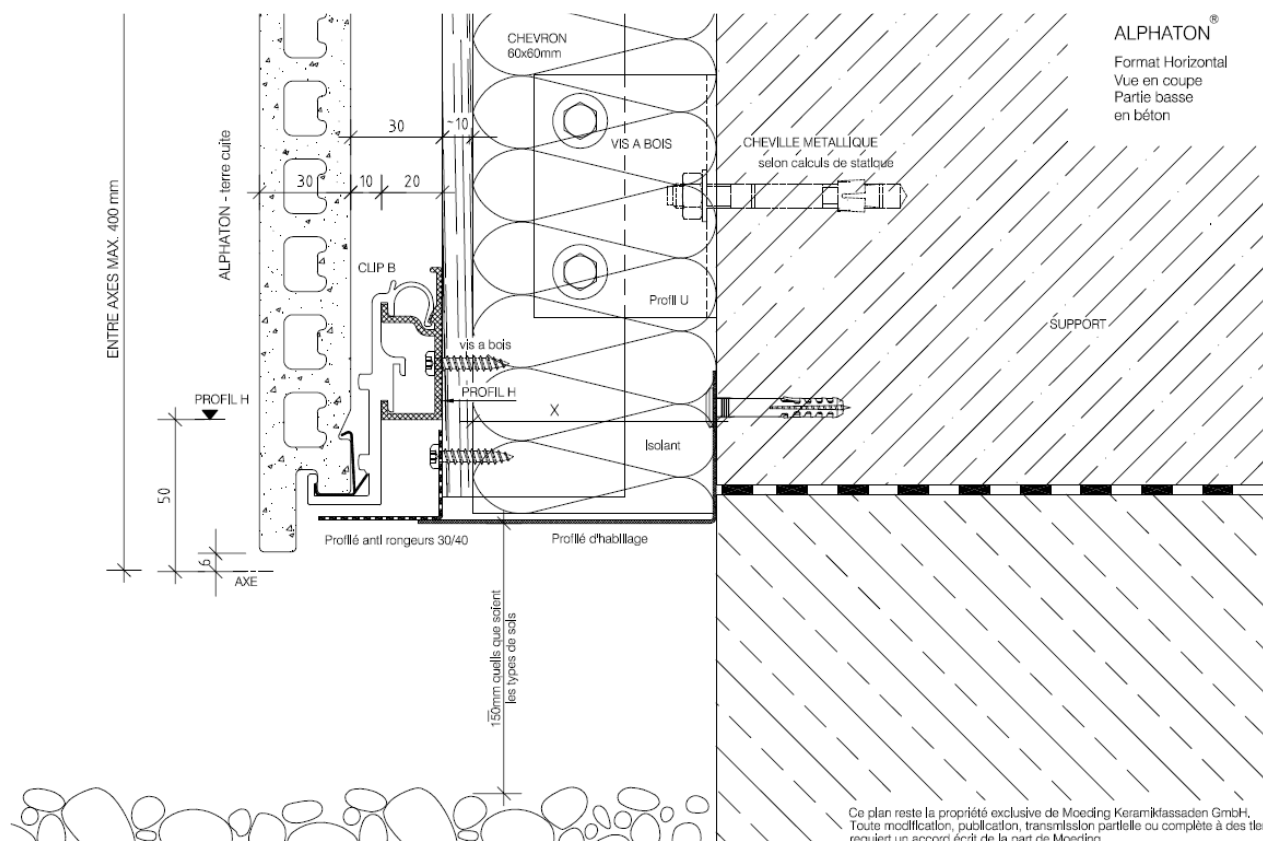
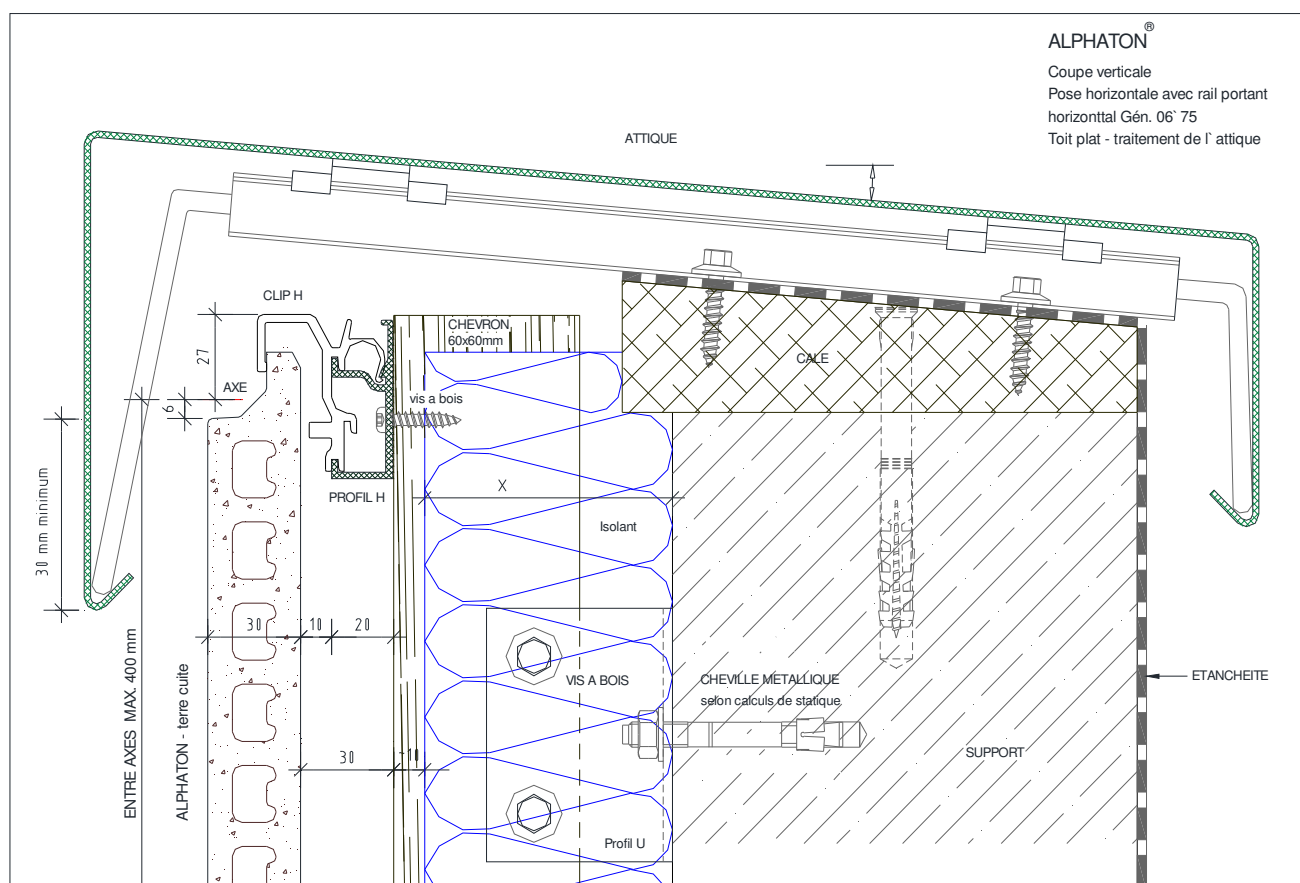
Figure 34 –Départ de façade et socle**Figure 35 - Acrotère**

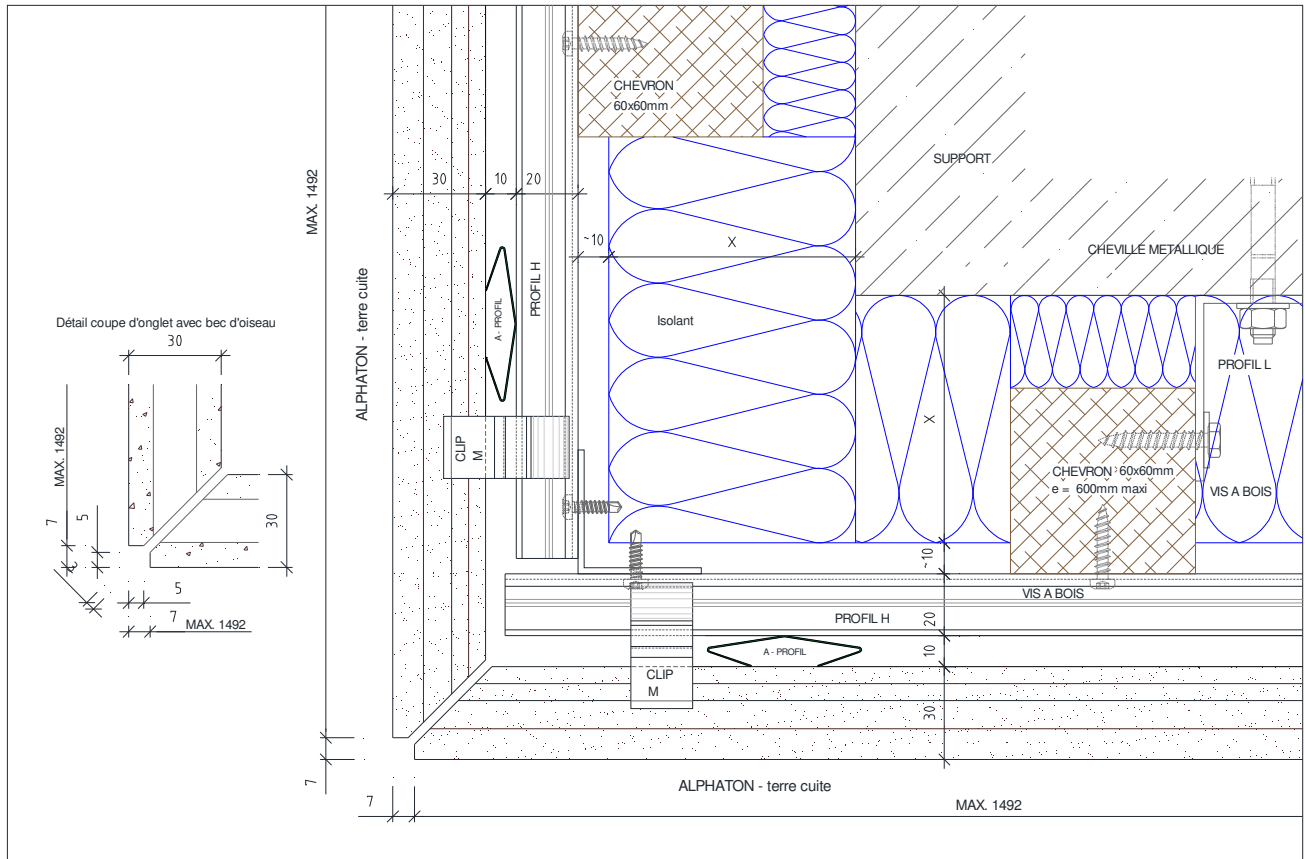
Figure 36 - Angle sortant

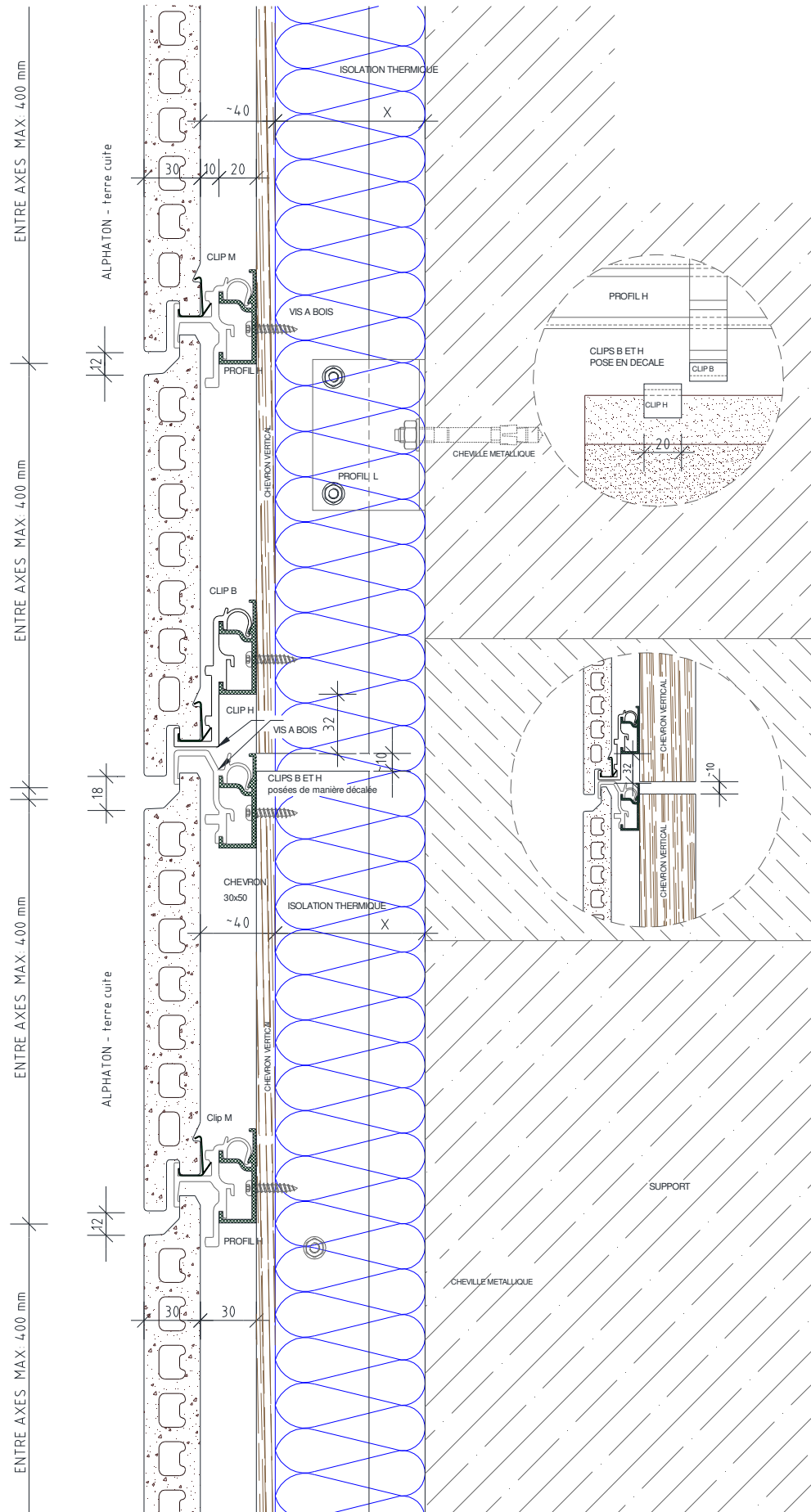
Figure 37 - Fractionnement de l'ossature – Chevrans $\leq 5,40$ m

Figure 38 - Fractionnement de l'ossature – Longueur de chevrons comprise entre 5,40 m $\geq$ 11 m

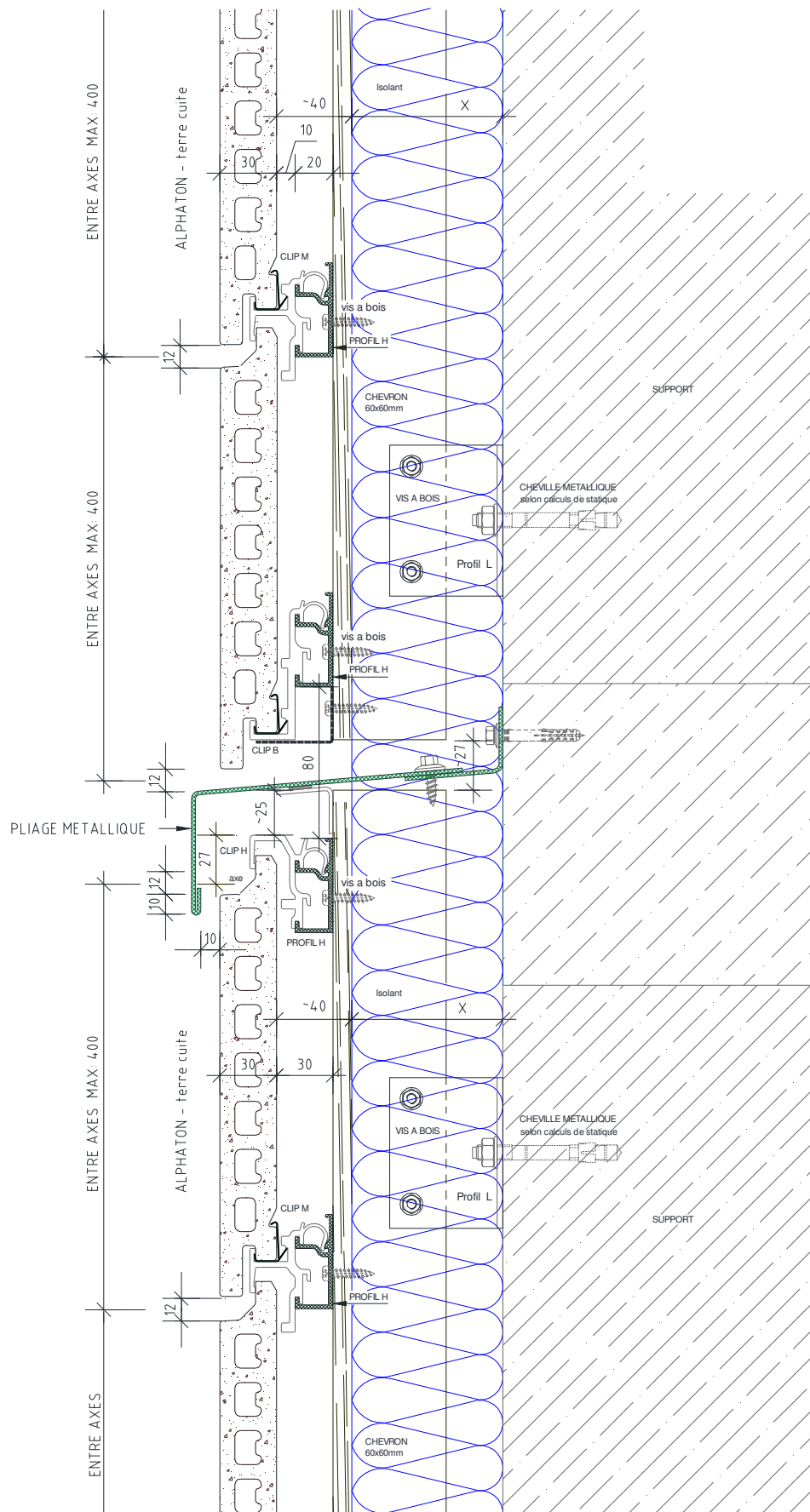


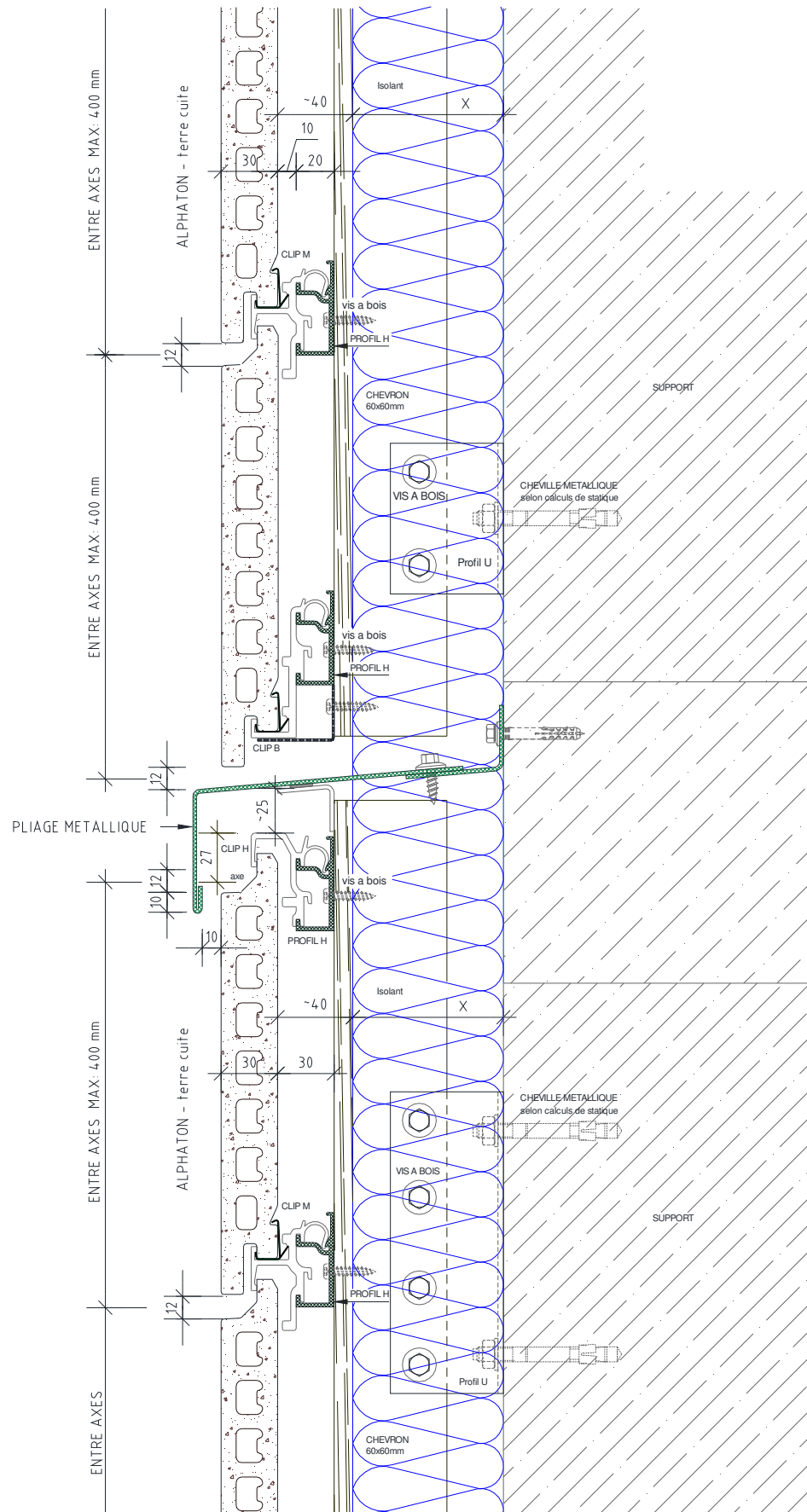
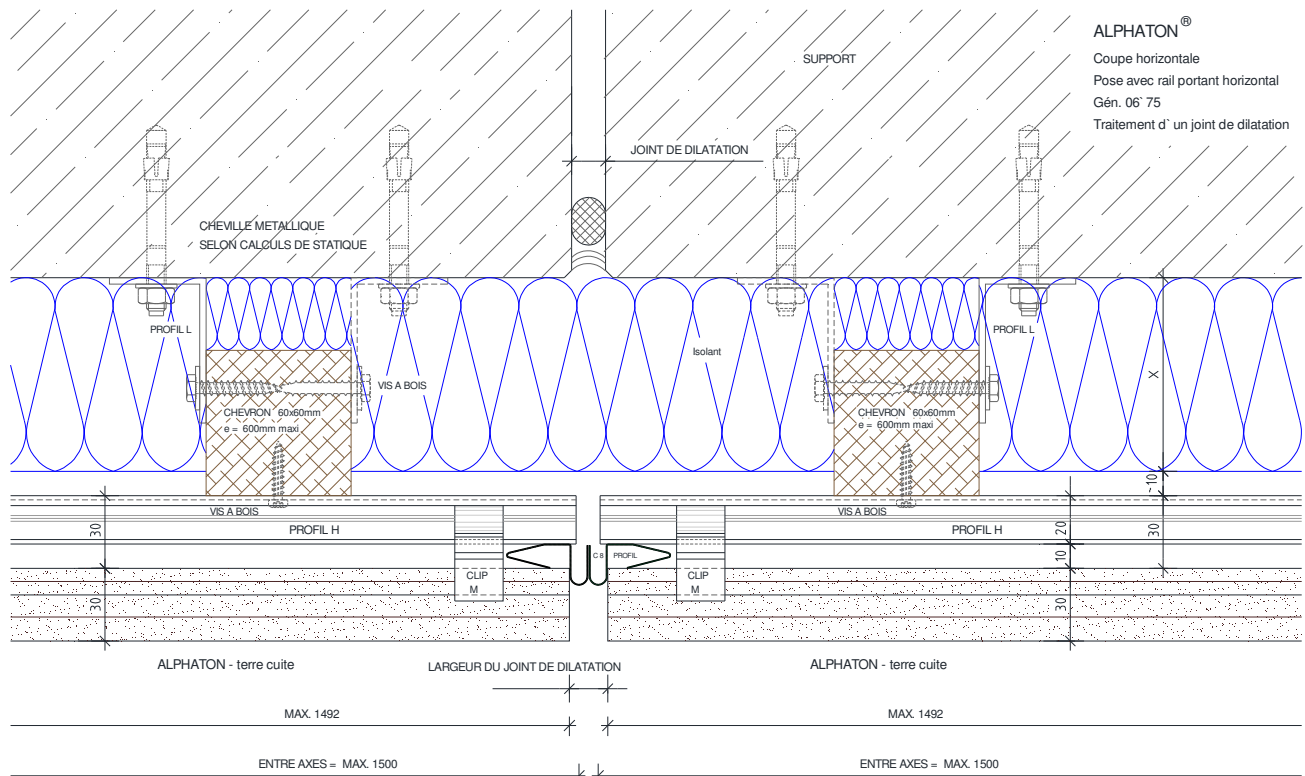
Figure 39 – Fractionnement de la lame d'air

Figure 40 – Joint de dilatation



Annexe A

2.10. Pose du procédé ALPHATON® QF avec rail horizontal 06'75 sur ossature métallique en zones sismiques

2.10.1. Domaine d'emploi

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

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

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

2.10.2. Assistance technique

La Société Moeding Keramikfassaden GmbH ne pose pas elle-même.

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

2.10.3. Prescriptions

2.10.3.1. Support béton

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

2.10.3.2. Chevilles de fixation au support béton

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

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

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

Exemples de chevilles répondant à ces prescriptions /

Cheville : FM 753 Crack de la Société Friulsider M12 et M16, selon les sollicitations du tableau A1

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 lorsque les montants sont posés avec des pattes-équerres.

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

2.10.3.3. Ossature métallique

L'ossature aluminium est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V2* et au paragraphe 2.2.2, du Dossier Technique :

- Les montants aluminium sont les profilés ETANCO FACALU T : 140 x 52 x 2,5 cm, longueur 3 m.
- L'entraxe des profilés est de 900 mm maximum.
- Les profilés sont fractionnés au droit de chaque plancher.

2.10.3.4. Fixation des montants métalliques au support par pattes-équerres

- Pattes-équerres ETANCO ISOLCO+ acier galvanisé LR 80 x 200 x 40 mm et LR 80 x 160 x 40 mm, posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Fixation des pattes-équerres sur les profilés FACALU à l'aide de rivet aluminium/inox ETANCO TL5 x 12 x 14 mm.

- Fixation des profilés réf 06'75 sur les profilés ETANCO ISOLCO+ à l'aide de vis autoperceuse A2 ETANCO PERFIX TH 5,5 x 19 mm.

2.10.3.5. Fixation des rails horizontaux 06'75 au chevron bois

Fixation des profilés horizontaux réf 06'75 sur les chevrons bois à l'aide de tirefond TH13 Ø8mm ou vis autoperceuse type Super Wood Ø 8mm commercialisées par la Société Etanco située à 78231 Le Pecq.

2.10.3.6. Eléments de bardage

Les éléments de bardage sont exactement les mêmes que ceux indiqués pour la pose de bardeaux ALPHATON® QF avec rail portant horizontal 06'75. Les bardeaux ALPHATON® QF posés sur rails portants horizontaux en zones sismiques sont de dimensions maximales 400 x 1500 mm.

Les prescriptions de mise en œuvre applicables à la pose en zone sismique correspondent à la pose classique en dehors de la fixation de l'ossature et de la discontinuité de l'ossature au niveau des planchers.

2.10.4. Résultats Expérimentaux

- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques d'un système de bardage rapporté ALPHATON® QF sur ossature métallique avec rail portant horizontal 06'75 - Rapport CSTB N°MRF 14 26050675.
- RAPPORT D'ÉTUDE DCC/CLC-15-390 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système de bardage rapporté « ALPHATON ».

Tableau de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques en montage bridé avec montants de hauteur 3 m espacés de 900 mm et fixés par pattes-équerres de longueur 200 mm posées en quinconce et espacées de 1 m, Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

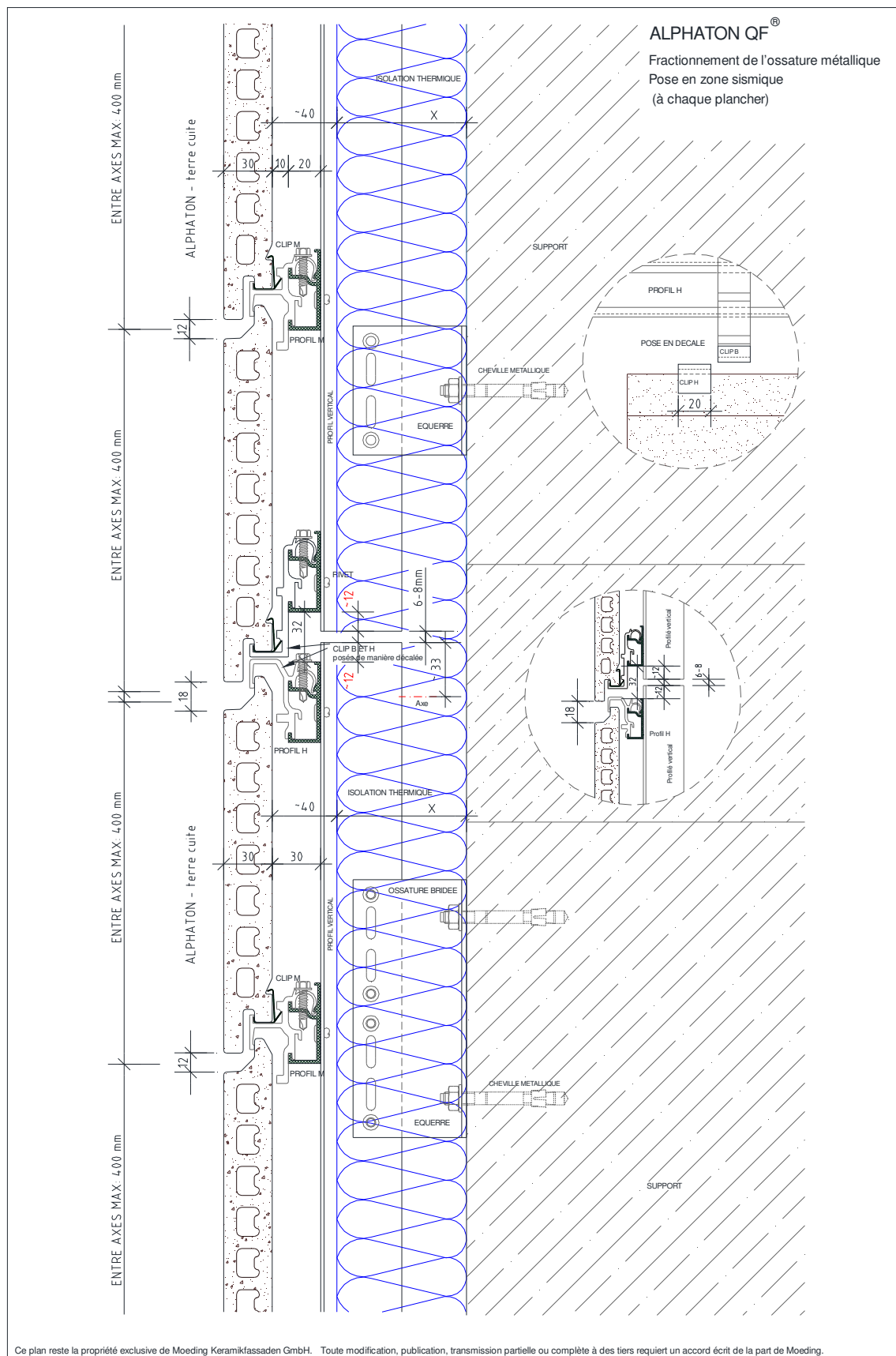
Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		3550	3583		6029	6475
	3	3611	3663	3714*	6858	7558	8259*
	4	3728*	3803*	3877*	8450*	9469*	10488*
Cisaillement (V)	2		531	531		577	592
	3	531	531	531	607	638	672
	4	531	531	531	682	739	801

* M16

 **Domaine sans exigence parasismique**

Figures de l'Annexe A

Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton
Pose avec rails horizontaux 06'75 sur ossature métallique



Ce plan reste la propriété exclusive de Moeding Keramikfassaden GmbH. Toute modification, publication, transmission partielle ou complète à des tiers requiert un accord écrit de la part de Moeding.

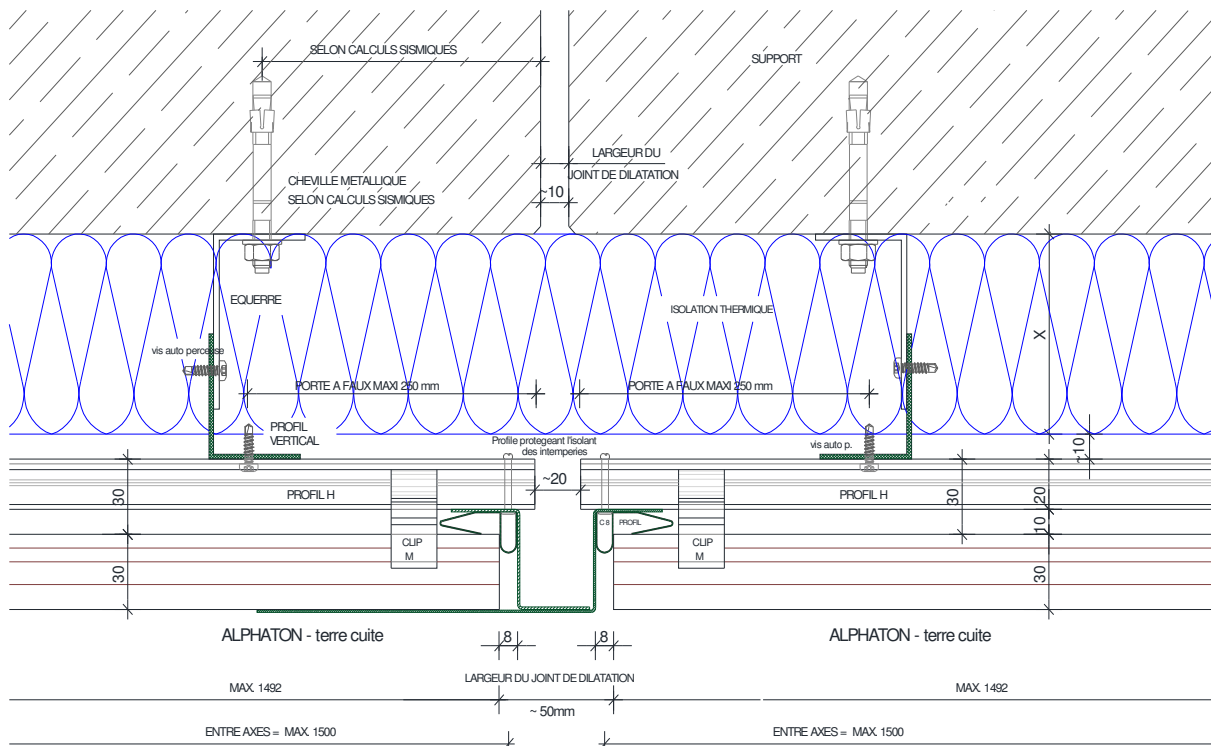
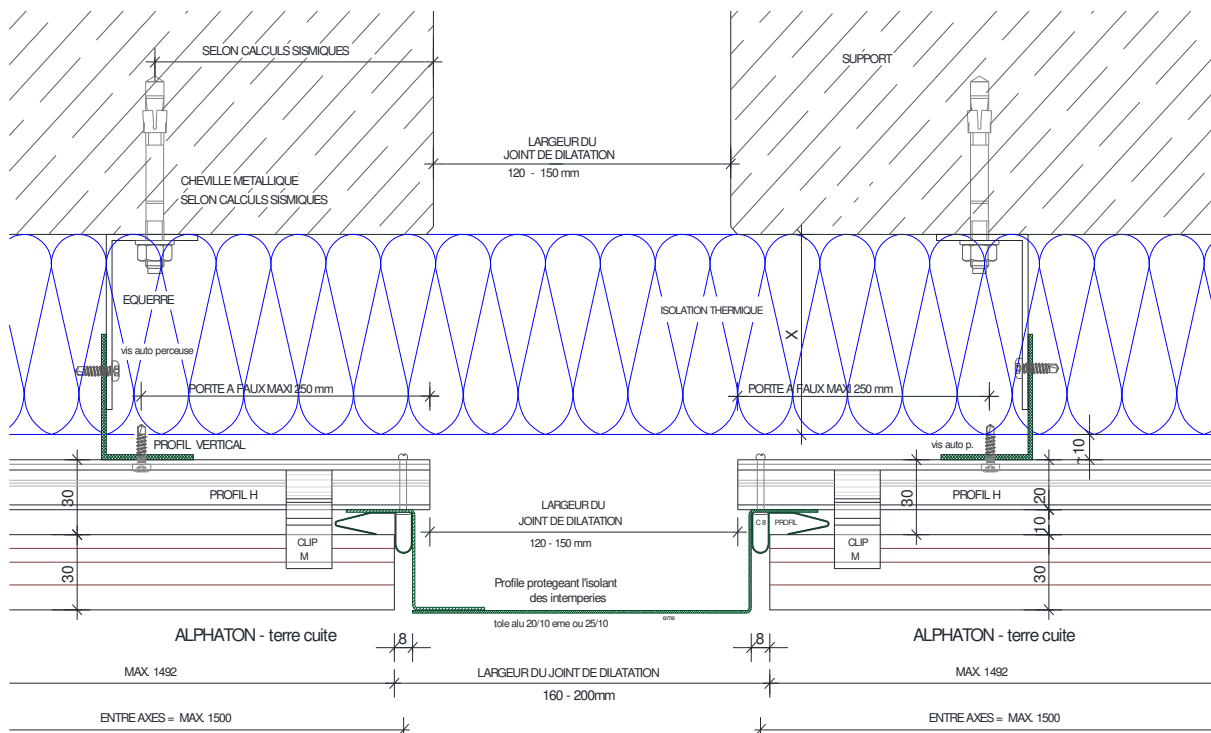
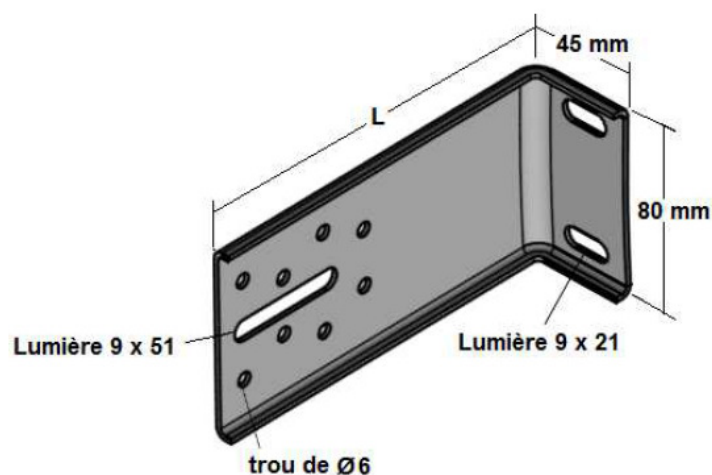
Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm

Figure A3 – Pattes-équerres ETANCO ISOLCO+ LR 80 x 200 x 30 mm et LR 80 x 160 x 30 mm

Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du <i>Cahier du CSTB 3194_V2</i> pour un déplacement de 1 mm		
Longueurs des équerres (mm)	Charges verticales (daN)	Charges horizontales (daN)
160	15	321
200	8,4	

Annexe B

2.11. Pose du procédé ALPHATON® QF sur ossature métallique avec profilés verticaux L² en zones sismiques

2.11.1. Domaine d'emploi

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

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

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

2.11.2. Assistance technique

La Société Moeding Keramikfassaden GmbH ne pose pas elle-même.

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

2.11.3. Prescriptions

2.11.3.1. Support béton

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

2.11.3.2. Chevilles de fixations au support béton

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

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

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

Exemples de chevilles répondant à ces prescriptions :

Chevilles FM 753 Crack M10 de la Société Friulsider.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau B1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes-équerrés.

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

2.11.3.3. Fixation des montants au support béton par pattes-équerrés

- Pattes-équerrés ETANCO ISOLALU+ LR 200/100 épaisseur 4 mm en aluminium 6060 T5, posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Fixation des pattes-équerrés sur les profilés à l'aide de rivet aluminium de marque GESIPA, dimensions 5 mm x 16 mm.
- Les agrafes en alliage d'aluminium sont fixées sur les profilés en T à l'aide de rivets polygrip de dimensions 4,8 mm x 15 mm.

2.11.3.4. Ossature métallique

L'ossature aluminium est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194_V2 et au paragraphe 2.2.2 du Dossier Technique :

- Les montants aluminium sont les profilés en T L² de dimensions 140 x 50 x 3 mm, fixés par 3 rivets (cf. § 2.11.3.3).
- L'entraxe des profilés est de 1500 mm maximum.

- Les profilés sont fractionnés au droit de chaque plancher.

2.11.3.5. Eléments de bardage

Les éléments de bardage sont exactement les mêmes que ceux indiqués pour la pose de bardeaux ALPHATON® QF avec profilés L². Les bardeaux ALPHATON® QF posés sur profilés L² en zones sismiques sont de dimension maximale 300 x 1500 mm. Les prescriptions de mise en œuvre applicables à la pose en zone sismique correspondent à la pose classique en dehors de la fixation de l'ossature et de la discontinuité de l'ossature au niveau des planchers.

2.11.4. Résultats Expérimentaux

- Essais de stabilité aux sollicitations sismiques d'un système de bardage rapporté ALPHATON® QF sur ossature métallique avec profilés L² - Rapport CSTB n° EEM 10 26028690 du 1^{er} décembre 2010.
- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système ALPHATON QF - Rapport d'étude CSTB DER/CLC-11-192 du 8 septembre 2011.

Tableau de l'Annexe B

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques pour une pose sur ossature métallique, avec montants de hauteur 3 m espacés de 1480 mm et fixés par pattes-équerres de hauteur 200 mm et de longueur 100 mm posées en quinconce et espacées de 1 m
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		2959			4500	
	3	2959			4500		
	4						
Cisaillement (V)	2		827			967	
	3	827			967		
	4						

	Domaine sans exigence parasismique
	Domaine d'emploi non autorisé

Figures de l'Annexe B

Figure B1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher - Pose avec montants verticaux L²

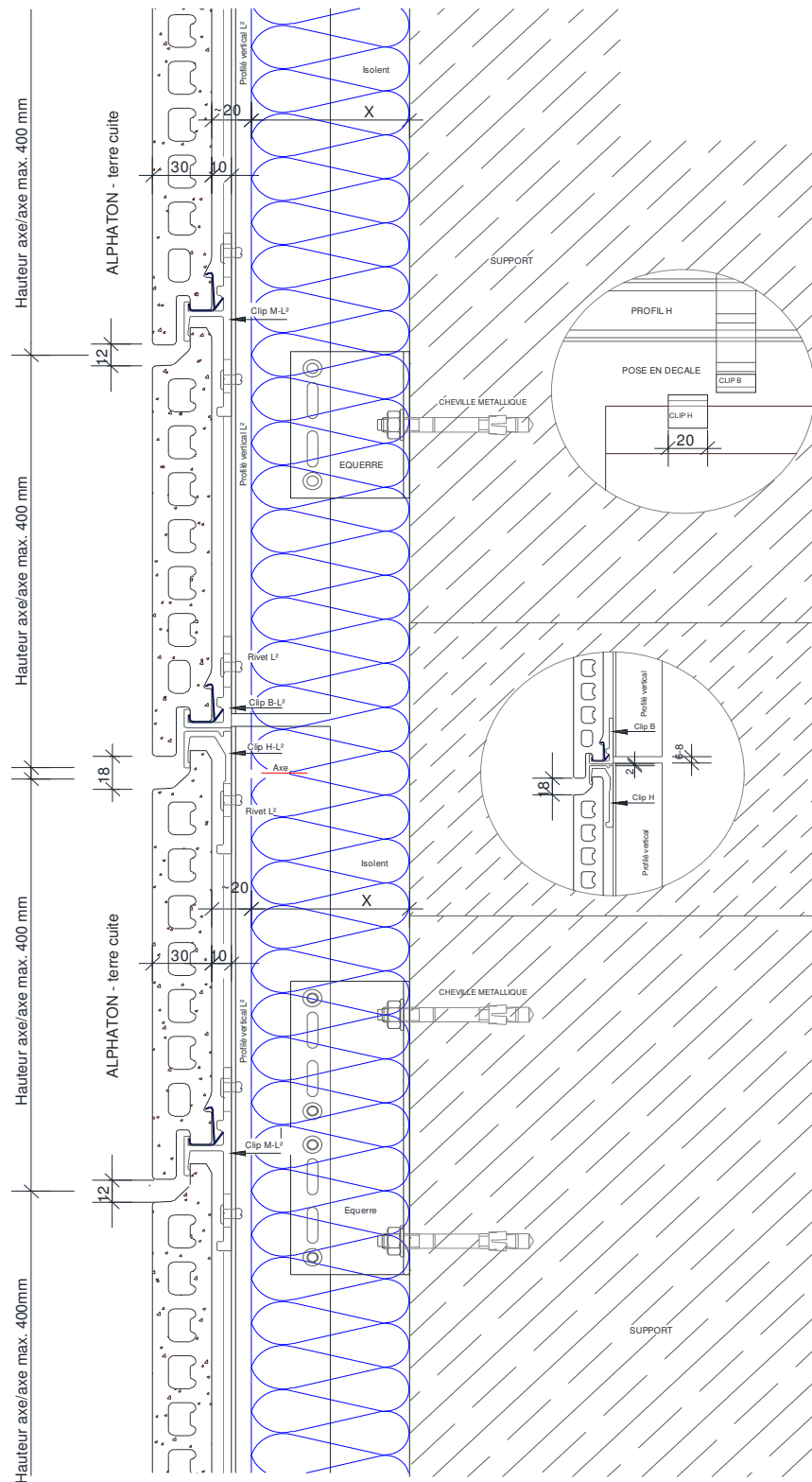


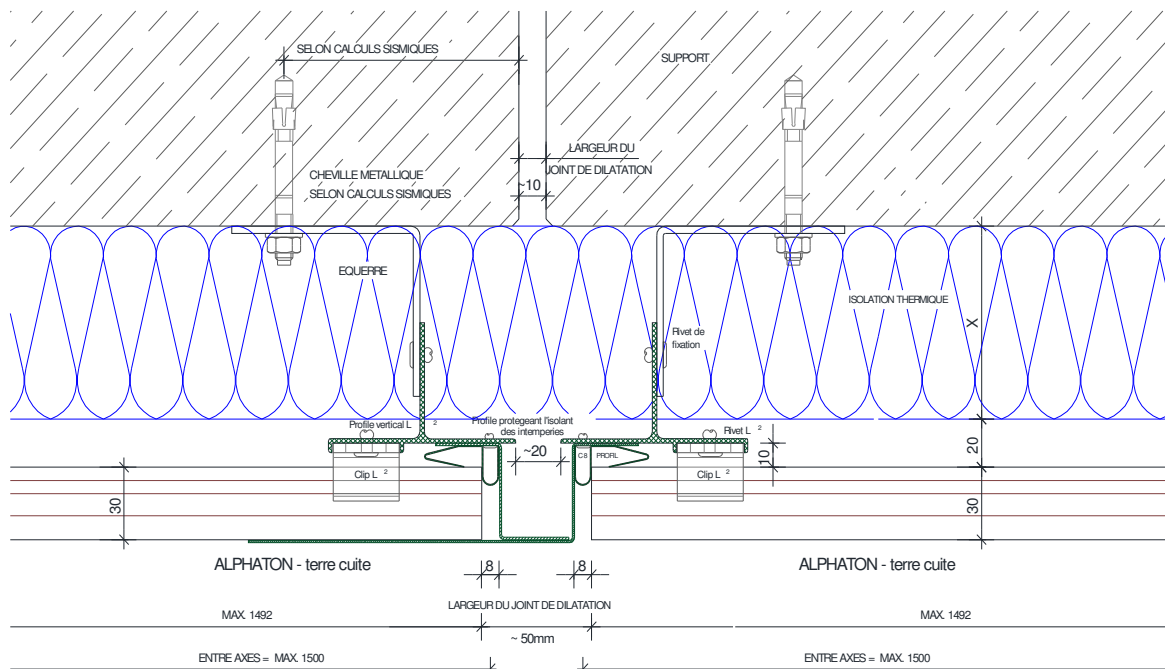
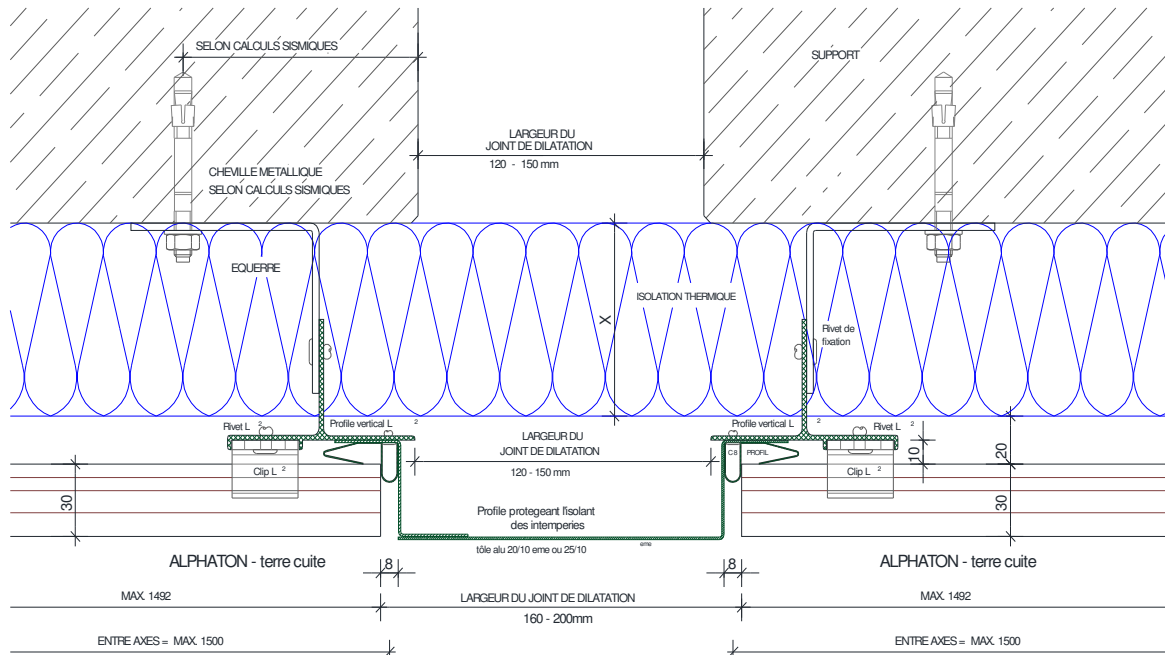
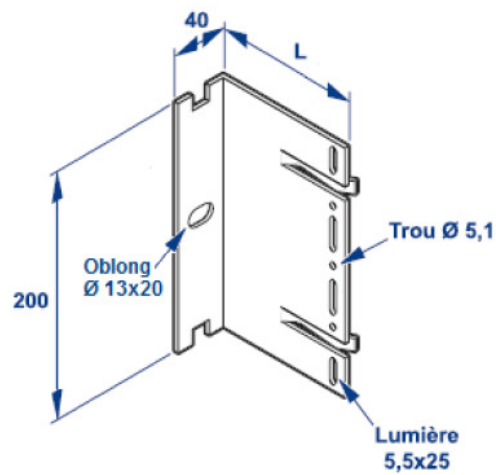
Figure B2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm - Pose avec montants verticaux L²

Figure B3 – Pattes-équerres ETANCO ISOLALU+ LR 200/100

Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du <i>Cahier du CSTB 3194_V2</i>		
Longueurs des équerres (mm)	Charges verticales (daN)	Charges horizontales (daN)
	Déformation à 1 mm	
100	130	850