

Avis Technique 2/04-1108

Système constructif
Light weight constructions
Leichtbauweisen

Styltech

Titulaire : Profil du Futur
8 rue du Fortschwihr
BP 83
F-68180 Horbourg-Wirh

Tél. : 03 89 20 77 00
Fax : 03 89 20 77 01
Internet : www.profildufutur.com
E-mail : styltech@profildufutur.com

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

Groupe Spécialisé n° 2
Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 6 juin 2005



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne
77447 Marne la Vallée Cedex 2 - Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 21 septembre 2004, le procédé de système constructif STYLTECH présenté par la société PROFIL DU FUTUR. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne. Cet Avis est délivré conformément aux Directives UEAtc pour l'Agrément des Maisons Légères.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé constructif pour maisons, constitué d'une ossature en profilés métalliques en tôle mince, comportant :

- côté extérieur : un procédé d'isolation extérieure (enduit mince sur isolant ou vêtture) fixé sur un bac acier nervuré.
- côté intérieur : une paroi en plaques de plâtre vissées sur ossature secondaire.

1.2 Identification

Les profilés métalliques sont identifiés par l'étiquette métallique du fardeau comportant :

- Profil du Futur - Adresse et coordonnées
- Nom du client
- Identification du chantier
- Numéro de commande
- Numéro de colis.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Bâtiments à usage d'habitation individuelle à rez-de-chaussée ou R+1 isolés, jumelés ou en bandes à structure indépendante, et d'habitation individuelle à rez-de-chaussée en bandes à structure non indépendante, situés à une altitude inférieure à 900 m.

Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal de valeurs données en fonction des variantes :

- Poteaux de structure BEAM 120 ou 140 x 56 mm espacés de 0,60 à 1,20 m, hauteur 2,70 m, flèche calculée : 5 mm sous 875 Pa,
- Profil NERGal - Entraxe poteau 0,60 à 1,20 m, flèche calculée : 2 mm sous 875 Pa,
- Enduit mince sur isolant avec profilés PVC horizontaux espacés de 50 cm et raidisseurs verticaux : 700 Pa en dépression,
- Vêtture ROCAMAT VET 2 : selon l'Avis Technique, sous réserve que la résistance de la fixation au support soit vérifiée satisfaisante pour ces valeurs.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

La stabilité incombe en premier lieu à l'ossature. Celle-ci calculée selon les règles de calcul en vigueur, permet de reprendre les charges de vent et neige (Règles NV 65) du site considéré, compte tenu de l'ancrage au soubassement et de la reprise des efforts en contreventement par les croix de Saint André.

La résistance des planchers est assurée en conformité avec les DTU et Avis Techniques correspondants.

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé permet de respecter la réglementation pour les habitations de la première famille.

- Pour les éléments porteurs verticaux : Stabilité feu-Degré ¼ heure :

Plaque BA13 en parement mural avec ensemble des joints sur profilés acier, plaque BA13 en plafond vissée sur ossature ou sur fourrure F530, l'espace éventuel au-dessus des plaques en plafond doit être isolé (plâtre, laine minérale maintenue...) des vides de parois verticales (façades et refends porteurs). A la jonction plafond/paroi verticale, le maintien des plaques BA13

doit être assuré par la mise en place, en périphérie du plafond, d'une cornière métallique.

- Pour les cloisons séparatives de logement : coupe feu-Degré ¼ heure,
- Pour l'isolation par l'intérieur : satisfaction à l'article 16 de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

Sécurité en cas de séisme

Le comportement du système constructif vis-à-vis des actions sismiques n'a pas été évalué. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du décret n°91-461 du 14 mai 1991.

Isolation thermique

Ce procédé est susceptible de satisfaire aux exigences minimales de la réglementation thermique RT 2000 (Arrêté de novembre 2000) pour les bâtiments à usage d'habitation.

Les déperditions par l'enveloppe doivent être calculées conformément aux règles Th-U, fascicule « Coefficient Ubat », en tenant compte des coefficients de transmission surfacique U affectés des coefficients de transmission linéique intégrés et de liaison, donnés dans le rapport d'étude DER/HTO 2003-313.

Isolement acoustique

Le procédé permet de satisfaire les principaux niveaux d'isolement fixés par la réglementation acoustique compte tenu de l'indice d'isolement R_w (C ; C_{tr}) déterminé selon la norme NF EN 717/1, des différentes variantes de parois :

- Séparation entre 2 locaux obtenue par 2 parois verticales montées de part et d'autre d'un joint de dilatation comprenant chacune une ossature de largeur 120 mm, des poteaux à entraxe 600 mm, 1 feutre de laine de verre 30 mm (19 kg/m³) et deux BA 13, de plus l'une des ossatures comprend un bac Nergal 0,63 mm.
 - Bac Nergal fixé en position centrale :
 R_w (C ; C_{tr}) = 63 (-5 ; -11) dB.
 - Bac Nergal fixé sous les 2 plaques de plâtre :
 R_w (C ; C_{tr}) = 64 (-2 ; -7) dB.
 - Façade constituée d'une ossature largeur 120 ou 140 mm de poteaux à entraxe 600 mm, d'une ou deux plaques de plâtre BA 13 ou 18, d'un bac Nergal ou d'un enduit mince sur PSE 80 mm, avec ou sans laine de verre, avec ou sans profilés acier horizontaux support de plaque de plâtre référence MOB :

	R_w (C ; C _{tr})
1 BA 18 + MOB + LV	49 (-3 ; -10) dB
1 BA 18 + MOB	47 (-3 ; -8) dB
2 BA 13 + MOB + LV	52 (-3 ; -10) dB
1 BA 18 + LV	47 (-3 ; -10) dB
1 BA 18	45 (-2 ; -8) dB

Étanchéité à l'air et à l'eau

L'étanchéité à l'eau et à l'air peuvent être normalement assurées, mais nécessitent du soin, notamment pour la continuité du plan d'étanchéité à l'air avec les ouvrages adjacents. En cas d'utilisation de panneaux sandwichs, il faut veiller au traitement des encadrements de baie notamment.

Finitions aspect

Les faces des parois intérieures sont aptes à recevoir les finitions usuelles.

Suspension des objets

La paroi intérieure permet la suspension des équipements normaux (corps de chauffe, rideaux, etc...). Celle des équipements plus lourds doit être réalisée en se fixant sur l'ossature.

Informations utiles complémentaires

La résistance aux chocs intérieurs de sécurité (900 J) a été vérifiée pour les configurations comportant un bac Nergal, une plaque de plâtre intérieure, un entraxe des poteaux de 1,20 m ou 0,60 m et un système d'isolation thermique extérieur visé au Dossier Technique.

La résistance aux chocs extérieurs de performance est fonction des systèmes d'isolation extérieure. Elle est la même que celle donnée dans les Avis Techniques de ces systèmes.

2.22 Durabilité - Entretien

Compte tenu de la protection que reçoivent les profilés d'ossature, sous réserve d'un entretien des enduits extérieurs et acier laqués éventuels et d'un usage normal des bâtiments d'habitation, la durabilité d'ensemble de ces bâtiments peut être considérée comme satisfaisante.

Le choix des armatures des enduits extérieurs et des vêtements doit tenir compte de leur exposition aux chocs extérieurs le cas échéant.

L'entretien extérieur des façades enduites est similaire à celui des systèmes par enduit mince sur isolant, à savoir une rénovation nécessaire à terme de 10 à 15 ans environ.

2.23 Fabrication

Les profilés d'ossature sont fabriqués dans l'usine PROFIL DU FUTUR et font l'objet d'un autocontrôle.

2.24 Mise en œuvre

Elle nécessite du soin et une assistance technique apportée par la société Profil du Futur (cf. Dossier Technique).

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Pour chaque projet le dimensionnement et les vérifications de calcul de stabilité doivent être effectuées par la Société Profil du Futur selon les règles en vigueur en limitant les flèches utiles selon les critères définis au Dossier Technique.

Le choix et le nombre des vis d'assemblage de l'ensemble des constituants ainsi que leur ancrage au sol doivent être déterminés cas par cas par la Société Profil du Futur en fonction des efforts.

La conception doit définir les solutions d'étanchéité à l'air propre aux points singuliers particuliers.

2.32 Conditions d'emploi

- Le domaine d'emploi prévu sera strictement respecté.
- En parois et en plafonds de locaux classés « EB + privatifs » au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » (*Cahier du CSTB 3335* d'avril 2001), l'entreprise devra utiliser, conformément aux dispositions prises dans l'amendement à la norme NF P 72-203-1/1A (réf. DTU 25.41), des plaques hydrofugées de types H1 et traiter le pied de doublage par la mise en place d'un joint souple (de 5 à 10 mm d'épaisseur) sur la périphérie du local concerné.

2.33 Conditions de mise en œuvre

- La mise en œuvre de l'habillage intérieur sera réalisée en respectant les prescriptions des normes NF P 72-203 référence DTU 25.41.
- En cas d'intempéries, avant pose de la couverture et du film pare-pluie extérieur, la construction devra être provisoirement protégée.
- Les ouvrages de charpente, de plancher, revêtement extérieur, couverture... devront être exécutés conformément aux documents normatifs ou aux Avis Techniques dont il relèvent.
- Les fenêtres devront être conformes aux normes ou aux Avis Techniques dont elles relèvent. Elles devront bénéficier d'un

classement selon la méthode A du fascicule de documentation FD P 20-201.

- Les ossatures seront liaisonnées à la terre en deux points opposés.
- Les panneaux isolants extérieurs ne devront pas être percés (canalisations, boîte aux lettres, entrées d'air...).
- Il conviendra d'assurer la continuité des plans d'étanchéité à l'air entre bacs acier et avec les ouvrages adjacents.
- Les tôles des précadres devront être protégées contre la corrosion selon l'atmosphère conformément aux prescriptions de la norme NF P 24-351.
- Les liteaux acier de couverture devront être protégés contre la corrosion conformément aux prescriptions de l'annexe 3 du *Cahier du CSTB 3194* « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité ».

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé STYLTECH dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2007

Pour le Groupe Spécialisé n° 2
Le Président
JP. GORDY

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cet Avis intègre par rapport à l'Avis Technique 2/00-812 les modifications suivantes :

- Le domaine d'emploi est limité aux bâtiments à usage d'habitation de la première famille selon la Réglementation Incendie,
- L'isolation thermique par l'extérieure peut être réalisée par application d'enduits sur isolant visés par un Avis Technique ou de la vêtue ROCAMAT VET 2,
- Le contreventement du bâtiment n'est assuré que par des croix de Saint André,
- L'étanchéité à l'air de la façade est renforcée par la mise en œuvre, en points singuliers, d'une membrane autoadhésive.

L'expérience acquise depuis 8 ans sur 500 équivalents logements confirme la nécessité d'une formation spécifique et d'une assistance technique auprès des entreprises de pose.

Le Groupe Spécialisé a estimé que la mise en œuvre de ce procédé devrait être effectuée par une entreprise générale ou un groupement d'entreprises, représentant une responsabilité unique sur la structure porteuse des bâtiments et le remplissage des parois.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2
K. MORCANT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé constructif en profilés minces en acier pour la réalisation de bâtiments d'habitation individuelle à rez-de-chaussée ou R+1 isolés, jumelés ou en bandes à structures indépendantes, et d'habitation individuelle à rez-de-chaussée en bandes à structures non indépendantes.

Le procédé consiste à réaliser une ossature métallique à base de profilés à froid en acier galvanisé, assemblés par vis auto-perceuses, comprenant côté extérieur un bac acier galvanisé nervuré et un système d'isolation thermique extérieure (enduit mince ou hydraulique sur isolant ou vêtture), et côté intérieur un habillage en plaques de plâtre vissées sur un réseau de profilés en acier ou directement sur les poteaux.

Les planchers sont réalisés soit en béton avec bac acier collaborant ou coffrage acier perdu, soit en panneaux bois vissés sur poutrelles acier.

2. Matériaux et produits

2.1 Profilés d'ossature

- Profilés à froid en acier S 320 GD selon norme NF EN 10147 d'épaisseur minimale 1,5 mm.
 - soit galvanisé Z 275 sans plomb,
 - soit revêtu de Galfan (aluminium + zinc) ZA 255, selon la norme NF EN 10214.
 - soit protégé par un revêtement galvanisé Z 275 sans plomb flexible Galflex B.
- Les sections des profilés d'ossature sont présentées en figures 1, 19 et 24.

L'épaisseur des profilés d'ossature (façades, planchers et fermettes) est de 1,5 à 3,2 mm dans la gamme des profilés du catalogue Profil du Futur.

Croix de Saint André en plat acier d'épaisseur 1,5 à 2 mm.

Profilés d'ossature secondaire OH 32 et PS 30, en acier nuance S 320 GD galvanisé Z 275, épaisseur 0,7 mm (fournis par Profil du Futur)
- Profilés support de plaque de plâtre F530, S47 ou F47 d'épaisseur nominale 0,60 mm.
- Profilés de départ pour vêtture ROCAMAT en inox d'épaisseur 2 mm (cf. fig. 11).

2.2 Vis pour ossature

Vis auto-perceuses \varnothing 4,8 à 6,3 mm de longueur 16 à 25 mm (ou plus si nécessaire) en acier cimenté, galvanisées par électrozingage de 7 à 12 μ m comportant 3 filets au minimum :

- SL4 – F – 4,8 x 16(SFS Intec) ou PERFIX TB 4,8 x 25 (LR Etanco) pour l'assemblage des poteaux aux rails hauts et bas.
- SN 6/14 - 7504/k- 6,3 x 25 (SFS Intec) ou TB 6,3 x 25 (LR Etanco) pour la liaison des murs entre eux et pour assembler les poteaux doubles.

La longueur des vis doit correspondre à la présence de 3 filets au moins ayant traversé l'assemblage.

La résistance caractéristique P_K à l'arrachement d'un support acier d'épaisseur minimale 15/10^{ème} mm, obtenue selon la norme P 30-314 est au moins égale à 200 daN.

2.3 Enduit hydraulique

Armature et mortier pour enduit hydraulique armé conforme à l'Avis Technique 7/82-212 « Fibrastyrène » et à l'Avis Technique 7/00-1293.

2.4 Plaque nervurée en acier

Nergal 10 - 12 - 1000 épaisseur 0,75 mm, acier S 320 GD galvanisé Z 225 prélaqué envers de bande face extérieure selon les normes P 34-301 et NF P 34-310.

- l = 1000 mm,
- L = 3650 mm en standard ou à longueur selon découpes,
- Nervures trapézoïdales de 11 mm de profondeur et de 30 mm de largeur au pas de 100 mm.

2.5 Polystyrène expansé

Plaques conformes à la norme NF EN 13163, marquées CE, Cellomur R PLUS, KNAUF THERM ITEX PH 38 SE FM PLUS, UNIMAT FACADE FM PLUS, à bords rainurés 500 x 500 x e (60 à 100) mm certifiées ACERMI de caractéristiques minimales correspondantes au classement I₂ S₄ O₃ L₄ E₃.

2.6 Laine minérale

Panneaux semi-rigides (pour murs en complément éventuel) conformes à la norme NF EN 13162, marquées CE, certifiées ACERMI de caractéristiques minimales correspondant au classement O₂ L₂, type Panolène Bâtiment (ISOVER), ou feutre souples (planchers de combles).

2.7 Plaques de plâtre

Plaques conformes à la norme NF P 72-301 et faisant l'objet de certificat de marque NF : Placoplâtre, Pregyplac, Pregyfeu, Knauf KF, BA13, 15, 18 ou 23 en qualités standard ou haute dureté, ou hydrofugées (marque Placomarine faisant l'objet de l'Avis Technique 9/98-636), plaques PPF 13 (Placoplâtre), Pregyflam (Lafarge) ou KF 13 (Knauf).

Système de traitement de joint dont l'aptitude à l'emploi a été reconnu par un Avis Technique et faisant l'objet de certificats CSTBat.

2.8 Panneaux Placopan

Panneaux conformes à l'Avis Technique 9/01-709 et son additif.

2.9 Menuiseries

Menuiseries bois, PVC ou aluminium à rupture de ponts thermiques faisant l'objet d'une certification Acotherm.

2.10 Enduits (sur isolant) et profilés PVC (support PSE)

Enduits minces, profilés PVC et treillis de fibres de verre définis dans les Avis Techniques du Groupe Spécialisé n° 7 à caractère favorable pour application en système d'isolation par enduit mince sur isolant fixé mécaniquement par profilés PVC.

2.11 Vêtures

Éléments de vêtture ROCAMAT VET 2 selon l'Avis Technique 2/01-847.

2.12 Calfeutrement des bacs acier

- Garniture souple LRC (ETANCO) en mousse polyéthylène à cellules fermées 15 x 3 mm.
- Joint butyl adhésif 20 x 20 mm.
- Membrane auto-adhésive, protégée par une feuille d'aluminium, référencée SOPRASOLIN TAN (SOPREMA)

2.13 Bacs acier pour planchers collaborant (P 34-310)

- COFRADAL PLUS 60 selon l'Avis Technique 3/03-390.
- COFRASTRA 40 selon l'Avis Technique 3/03-391.
- COFRASTRA 70 selon l'Avis Technique 3/03-392.

2.14 Bacs acier pour plancher à coffrage perdu

TOITESCO ou NERGAL 10-12-1000, bacs nervurés de la gamme PAB.

2.15 Panneaux pour planchers

- Panneaux contreplaqués certifiés CTB-X, panneaux de particules de bois certifiés CTB-H ou CTB-S de modules et dimensions conformes au DTU 51.3.
- Panneaux Aquapanel floor (Avis Technique 12/04-1404).

2.16 Composites isolants support de couverture

- REXOTOIT (UNILIN SYSTEM) - Panneau sandwich PSE + Panneau de particules (Avis Technique 2/03-993).
- REXOKAL (UNILIN SYSTEM) - Panneau sandwich PSE + Panneau de particule (Avis Technique 2/03-1046).

2.17 Bac acier de toiture - terrasse

- Profilé TOITESCO de la Société PAB, support d'étanchéité selon DTU 43.3.
- Profilés NERVESCO, LS5-35-1000 T ou LS5-40-915 T de la Société PAB, couverture sèche selon DTU 40.35.

2.18 Liteaux acier de couverture

Profilés en ZA F50 à ZA 100 et omégas 0H32.50-0.70 galvanisés Z 275 ou laqués ou type LITO CLIP FENO de FAYNOT en acier S 320 de 0,63 à 1 mm galvanisé et recouvert PLASTISOL 100 µm deux faces.

2.19 Visserie et fixations

- Chevilles d'ancrage métalliques à expansion bénéficiant d'un Agrément Technique Européen et marquée CE.
- Crosses d'ancrage au sol Ø 12 mm
- Vis auto-perceuses pour fixation des bacs acier, des plaques de plâtre, des profilés PVC support d'isolant PSE, des panneaux bois de plancher, des panneaux sandwichs et des éléments de vêtture :
 - fixation des bacs NERFAL : vis à tête hexagonale Ø 5,5 x 25 mm en acier cimenté zingué de type SN5/15-7504/K 5,5 x 25,
 - couturage des bacs NERFAL : vis à tête hexagonale Ø 4,8 x 20 mm en acier zingué avec zone non filetée sous tête de type SL2 – 4,8 x 20 mm,
 - profilés PVC (enduit sur isolant) : vis à tête hexagonale Ø 4,8 x 32 mm en acier cimenté zingué, type SN4/24 – 7049/SR2 – 4,8 x 32,
 - vêtture : vis à tête hexagonale Ø 5,5 mm avec filet sous tête de vis en acier zingué thermolaqué, type Isofast IT2-C – 4,8 x L,
 - plaques de plâtre : vis auto-perceuses pointe clou (support ≤ 0,6 mm) ou pointe forêt (support 0,6 à 2 mm) de type SN2-7982 – 3,9 X L,
 - platelage: vis autoperceuse à ailette SFS Ø 6,3 mm x longueur selon épaisseur des platelages de type SC6-12-U-6,3 x L,
 - liteaux bois : vis à ailettes type Wingteks d'ETANCO 5,5 et 6,3 mm ou SC5-12-5,5 x L ou SC6-12-U- 6,3 x L,
 - Fibrastryrène ou Fibragglo :
 - * vis Isofast / SFS IT2-C-4,8 x L associée à une plaquette à picot 45/5,1 mm,
 - * vis EGB / ETANCO Ø 4,8 mm, longueur 35 à 100 mm, avec rondelle Ø 50 mm.
 - Panneaux Aquapanel floor : fixation selon l'Avis Technique 12/04-1404.

2.20 Feutre d'étanchéité

Feutre bitumé à armature en voile de verre SOTEX 27 épaisseur 1,5 mm.

2.21 Panneaux Fibragglo et Fibrastryrène

Panneaux en laine de bois conformes à la norme NF EN 13168 (Fibragglo) et à l'Avis Technique 7/82-212 Fibrastryrène.

3. Éléments

3.1 Ossature métallique

L'ensemble de l'ossature, y compris le nombre de vis par assemblage, est calculée selon les règles en vigueur et les planchers selon les charges de la norme NF P 06-001 en respectant les exigences actuelles du DTU « Règles neige et vent » modifié. Les flèches des ossatures sont calculées en respectant les critères ci-après :

- Linteau : flèche maximale 1/500^{ème}.
- Façade : déformation maximale 1/350^{ème} - exemple de note de calcul en flexion composée.
- Planchers : flèche maximale 1/350^{ème}

- Planchers supportant des charges de toiture ou murs porteurs sur plancher : flèche maximale 1/500^{ème}.
- Toiture terrasse non accessible : flèche 1/200^{ème}.
- Fermettes : flèche 1/300^{ème}.

La résistance des vis est déterminée à partir de valeurs expérimentales et application d'un coefficient de sécurité de 2,4 sur les valeurs caractéristiques.

L'ossature comprend les profilés à froid décrits ci-dessus assemblés sur chantier par vissage pour réaliser des pans de mur, fermettes et poutres de planchers.

Les pans de mur et refends intérieurs sont constitués de lisses en U et de poteaux en forme de C ou Σ (Multibeam) à entraxe 0,60 m ou 1,20 m selon les figures 4, 5 et 6. Les ouvertures comportent un cadre en profilés C avec si besoin un linteau en profilés Σ (Multibeam).

L'ancrage au sol est réalisé soit par chevilles à expansion en acier (cf. fig. 3) ou par crosses d'ancrage de diamètre supérieur ou égal à 12 mm, scellées dans le chaînage du soubassement, en fonction des efforts à reprendre.

Le contreventement des façades est assuré par des Croix de Saint André selon la figure 7 avec plat acier de section I (largeur selon calcul) x 1,5 à 2 mm. Dans les angles prévoir des platines de répartition 120 x 120 x 10 mm.

Les angles sont réalisés par des poteaux reconstitués à partir de profilés (cf. fig. 9).

Les pans de mur comprennent en général un bac acier Nergal vissé côté extérieur et une paroi en plaques de plâtre vissés côté intérieur sur profilés horizontaux PS 30 ou directement sur l'ossature avec entraxe inférieur ou égal à 0,60 m.

Les fermettes sont réalisées selon plans-types (cf. fig. 20) et calepinage issu du calcul.

Les planchers d'étage et de comble et l'ossature support de la toiture-terrasse sont réalisés à partir de poutres acier reconstituées (profilés Z, C ou Σ) selon les figures 25, 26 et 27.

3.2 Isolation extérieure et médiane

- Les systèmes par enduit mince sur isolant PSE sont fixés selon la figure 10 au moyen de profilés PVC horizontaux espacés de 50 cm, vissés en sommets d'onde sur bacs Nergal avec un entraxe de 30 cm ou au moyen de rondelles plastiques et vis Ø 4,8 mm type Isofast IT2-C- 4,8 x L associée à une plaquette plastique à picot 45 x 5,1 mm. Les plaques PSE de dimensions 500 x 500 x 60 à 100 mm comportent des profilés de jonction verticaux en PVC non fixés au support.
- Les éléments de vêtture ROCAMAT VET 2 (800 x 600 mm) sont fixés horizontalement avec les vis décrites ci-avant au droit de chaque montant (espacés de 0,60 m) et tous les 30 cm sur le bac acier selon la figure 12.

Si besoin une isolation complémentaire en feutres semi-rigides de laine minérale est fixée entre poteaux d'ossature. La résistance thermique de ces feutres doit être au plus égale au tiers de l'isolation totale du mur pour limiter les risques de condensation.

4. Fabrication

Les profilés acier de structure sont fabriqués par profilage en continu sur train de galets d'une bande d'acier refendue ou pliage de tôles découpées selon le cahier des charges STYLTECH dans l'usine PROFIL DU FUTUR de Colmar.

Autocontrôle

L'usine suit les procédures d'autocontrôle suivantes :

- Réception des bobines : Poids, largeur, épaisseur, épaisseur galva.
- Profilage ou pliage : Dimensions, rectitude, poinçonnage.
- Colisage : Type de profil, nombre, longueur.

5. Mise en œuvre

5.1 Conception et assistance technique

Pour chaque projet une étude est faite par PROFIL DU FUTUR ou par un BET agréé par PROFIL DU FUTUR selon les règles de calcul en vigueur pour définir notamment l'ossature et les éléments structurels (fixations au sol, fixation des profilés, planchers, toitures, contreventements...).

PROFIL DU FUTUR dispense une formation aux entreprises de pose.

PROFIL DU FUTUR apporte son assistance technique à l'entreprise de pose, au démarrage du chantier et dans le cas de traitement de points singuliers.

5.2 Diffusion, transport, stockage

PROFIL DU FUTUR ne pose pas lui-même et confie la mise en œuvre à des entreprises qualifiées, agréées techniquement par PROFIL DU FUTUR et ayant suivi le stage de formation STYLTECH.

L'ensemble des composants est conforme au Cahier des Charges STYLTECH.

L'usine de PROFIL DU FUTUR fournit les profilés d'ossature, vis, bacs aciers mais pas les plaques de plâtre et isolants.

Les conditions de transport et stockage sont définies pour chaque type de composant.

Les profilés métalliques sont livrés en fardeaux, ils seront entreposés dans un endroit sec sans contact avec la terre.

5.3 Soubassement

Sous-sol, plancher sur vide sanitaire ou dallage sur terre-plein en béton et/ou maçonnerie, couronné par un chaînage en béton armé comportant des chaînages verticaux dans les angles et éventuellement aux endroits où des soulèvements sont possibles. L'exécution conforme aux DTU 20.1 et 23 doit être de type soignée. La mise en place d'une planelle de rive extérieure n'est pas nécessaire.

Les ossatures ne doivent pas être enterrées, mêmes localement.

Il est recommandé de prévoir une isolation extérieure du soubassement.

5.4 Murs

L'ossature des pans de murs est assemblée sur tréteaux pour le 1^{er} niveau puis élevée et fixée au sol en étant maintenue par étais métalliques avec interposition d'un feutre bitumineux au sol. Après réglage, les murs du rez-de-chaussée sont contreventés, puis sont posés le plancher de l'étage ou du comble, les murs d'étage ou pignons, la charpente et la couverture.

L'ancrage au sol doit comporter pour chaque pan de mur des fixations espacées d'au plus 1,20 m, avec 1 fixation à chaque extrémité. En outre, des fixations supplémentaires peuvent être nécessaires selon le calcul (contreventement, angles...).

La pose des bacs acier des murs extérieurs s'effectue selon la figure 8 avec interposition de la mousse souple LRC, au droit de toutes les jonctions et un décalage horizontal de 1,20 m entre bacs superposés. La superposition verticale des bacs doit se faire au droit d'un poteau avec un recouvrement de 5 cm. Les vis de couture sont espacées de 30 cm et les vis sur poteaux de 20 cm (2 ondes).

La pose des plaques de plâtre s'effectue selon le DTU 25.41.

5.5 Menuiseries

Les menuiseries sont posées sur précadre monobloc ou sur précadre reconstitué par double cornière continue en tôle pliée d'épaisseur 1,5 mm pour reconstituer une feuillure à mi-mur (cf. fig. 15 et 16) ou au nu intérieur (cf. fig. 17 et 18). En pose au nu extérieur le précadre est constitué d'une cornière et d'un profilé spécifique plié (fig. 13 et 14).

Les précadres sont posés avant le bac Nergal (sauf solution au nu extérieur) et les menuiseries avant l'isolation extérieure.

La reconstitution d'appui et la pose des menuiseries doivent respecter les règles en vigueur, notamment la résistance en appui de 100 daN.

5.6 Isolation par l'extérieur

Les systèmes sont posés conformément aux Avis Techniques correspondant, à l'exception de la fixation au support faite par vissage sur l'ossature et le bac Nergal (cf. § 3 - Éléments). Les éléments de vêtiture ROCAMAT sont fabriqués spécifiquement pour ce procédé en hauteur 600 mm.

Dans le cas d'utilisation de panneaux Fibrastryrène, la mise en œuvre est réalisée conformément à l'Avis Technique 7/82-212, au travers du bac Nergal sur ossature acier à entraxe 60 cm (avec les vis auto perceuses spécifiées au § 2.19 pour ce type de panneaux et les rondelles prévues dans cet Avis Technique (cf. fig. 32, 32bis et 33)).

Les panneaux de format maxi 2 x 0,50 m sont posés horizontalement avec 3 vis par poteau d'ossature avec décalage de 50 cm entre panneaux.

Dans le cas de locaux non chauffés (garages...) il est possible de remplacer les panneaux Fibrastryrène par des panneaux Fibragglo d'épaisseurs 35 à 150 mm dans les mêmes conditions de pose et selon DTU 26.1.

5.7 Planchers collaborant

Leur pose s'effectue selon les Avis Techniques avec pose en périphérie d'une costière en acier pour réaliser le coffrage. Les poutrelles éventuelles sont équipées de feuillards anti-déversement à raison d'un feuillard à mi-portée si celle-ci est inférieure à 4 m, ou d'un feuillard tous les 2 m en portée supérieure à 4 m.

5.8 Planchers à coffrage perdu

Plancher en béton armé conforme aux règles de l'art, le calcul de la résistance mécanique s'effectuant sans tenir compte du fond de coffrage TOITESCO ou NERGAL 10.12.1000, bacs nervurés de la gamme PAB.

5.9 Planchers

La conception et la pose des planchers bois sont faites selon le DTU 51.3 avec entraxe des solives à 0,60 m et épaisseurs minimales ci-après :

- CTB-H : 25 mm.
- Contreplaqué CTB-X ou S : 20 mm.

Ils peuvent être également réalisés avec le système Aquapanel floor sous Avis Technique.

5.10 Toiture

La toiture peut-être réalisée soit avec des produits traditionnels de couverture sous DTU de la série 40 (tuiles, ardoises, zinc, acier...) posés sur fermettes acier et liteaux en acier ou bois (cf. fig. 22 et 23), soit avec des panneaux composites non traditionnels support de couverture (cf. § 2.16), soit avec une étanchéité sur bac acier (cf. fig. 27) conformément au DTU 43.3. Un écran de sous-toiture bénéficiant d'un Avis Technique est positionné sous bacs acier.

5.11 Réseaux

La pose des différents réseaux s'effectue selon les règles en vigueur. Le passage de canalisations ne peut se faire que par l'extérieur (cf. fig. 27).

5.12 Étanchéité à l'air

L'étanchéité à l'air des façades est réalisée au niveau des bacs Nergal, par interposition d'une garniture de mousse souple LRC entre bacs.

Aux angles, un joint butyl adhésif 20 x 20 mm autocollant une face devra être posé sur les poteaux avant la pose des bacs (cf. fig. 31). Pour les interfaces qui n'assureraient pas l'étanchéité à l'air, des closoirs de fermeture en mousse sont à utiliser. Dans les cas d'impossibilité (rive biaise), le calfeutrement des ondes se fait par injection de mousse polyuréthane.

L'étanchéité à l'air en pied de façade (cf. fig. 10) et en liaison avec le complexe de toiture (cf. fig. 22 et 27), est assurée grâce à l'utilisation de bandes d'étanchéité autoadhésives.

5.13 Plafonds

Les plafonds sont réalisés de façon traditionnelle selon le DTU 25.41 par exemple selon les figures 26, 28 ou 29 en respectant les critères de protection incendie.

5.14 Cloisons

Les cloisons sont réalisées selon DTU 25.41 en plaques de plâtre soit directement vissées sur l'ossature (cf. fig. 28) soit vissées sur profilés PS 30, F 530, S 47 ou F 47 (cf. fig. 29). En cloison séparative de logement il faut prévoir 2 parois selon la figures 30.

5.15 Réparation - Entretien

Les dispositions d'entretien et de réparation définies dans les différents DTU et Avis Techniques s'appliquent selon chaque ouvrage.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance aux chocs : Rapports d'essais CSTB CL97-014 (26/11/1997) et CL97-065 (17/12/1997).
- Essais de résistance d'un pan de mur en contreventement : Rapport d'essai CSTB EX97-038 (17/12/1997).
- Essai de mesure de l'indice d'isolement acoustique : Rapport d'essais CSTB 713 - 960 - 0130 / A du 13 Mars 1997.
- Essais de résistance des éléments d'ossature :
 - Essais CEBTP :
30/08/95 fermette

9/10/95 fermette
19/10/95 fermette
19/10/95 linteaux
19/10/95 poteaux
19/10/95 poteaux doublés
15/02/96 poteaux perforés.

- Essais de résistance des assemblages par vis :

- Essais ETANCO

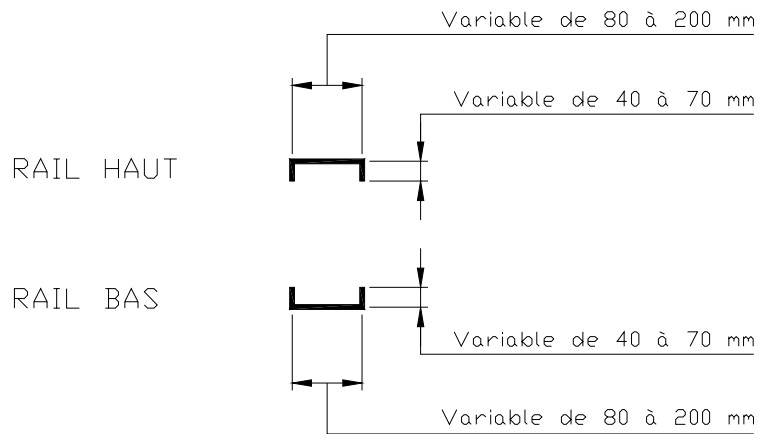
LR 95.0626a vis 6,3 - 4,8 et 4,1
LR 95.0626b vis 6,3 - 4,8 et 4,2
LR 95.0626c vis 6,3 - 4,8 et 4,2
LR 95.0612d vis 6,3 - 4,8 et 4,2
LR 95.0611d vis 6,3 - 4,8 et 4,2
LR 96.0312 vis Wingtek de fixation de liteau bois.

- Essais SFS
12JMG34.95 du 18/04/96 vis 6,3 - 4,8 et 4,2
12JMG31.97 du 3/04/97 arrachement de vis de fixation de rails PVC dans un bac acier d'épaisseur 63/100^{ème} mm.
- Essais FAYNOT
FAY. 0703.011.LAMS du 29/07/2003 - Vis 6,3 - 4,8.

C. Références

Plus de 500 logements, gîtes, bureaux ou équivalent ont été réalisés depuis 1995.

Figures du Dossier Technique



NOTA : Le rail bas peut éventuellement être perforé.

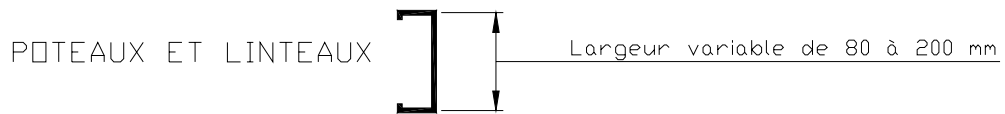
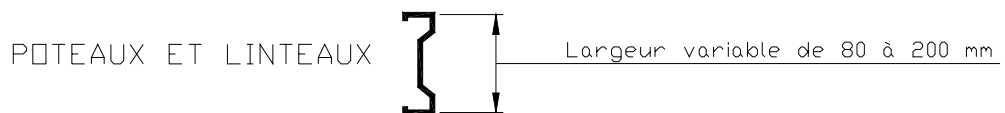
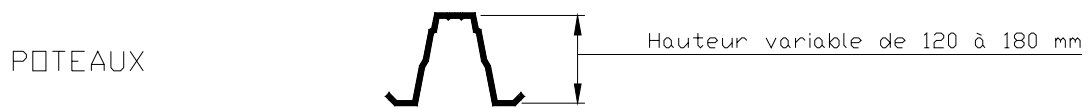
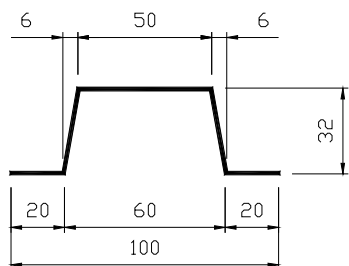


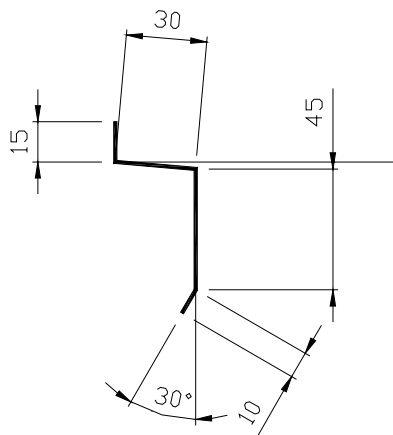
Figure 1 – Murs – Type de profils utilisés – Épaisseurs minimales pour profilés porteurs : 15/10° de mm

Profilé secondaire
 OMEGA OH32-50-0.70



Matière : acier Galva Z275
 Tôle épr : 7/10
 Longueur 4050 mm
 Poids 0.757 kg/ml

Profilé secondaire (variante)
 PS30



Matière : acier Galva Z275
 Tôle épr : 7/10
 Longueur 4050 mm
 Poids 0.757 kg/ml

Figure 2 – Profilés métalliques

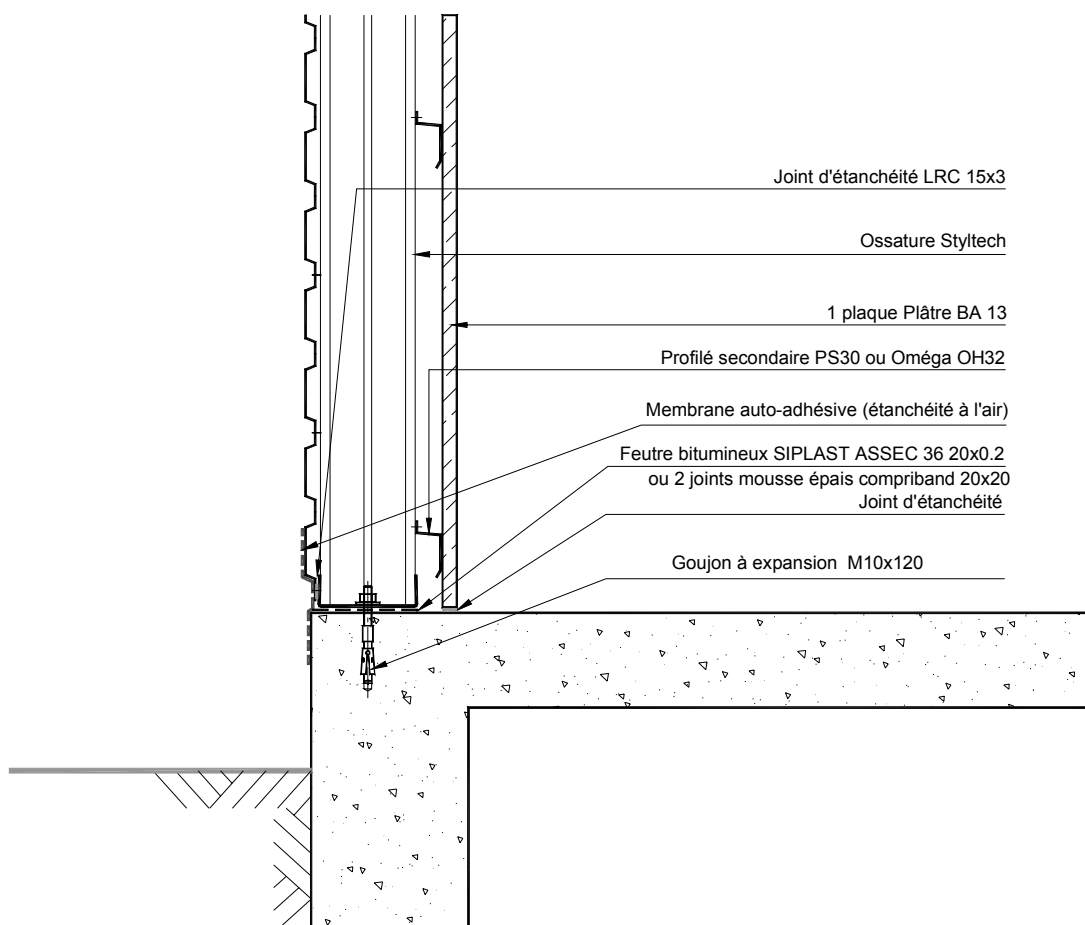


Figure 3 – Parement intérieur – BA13 + PS30 sur ossature STYLTECH – Entraxe supérieur à 0,60 m

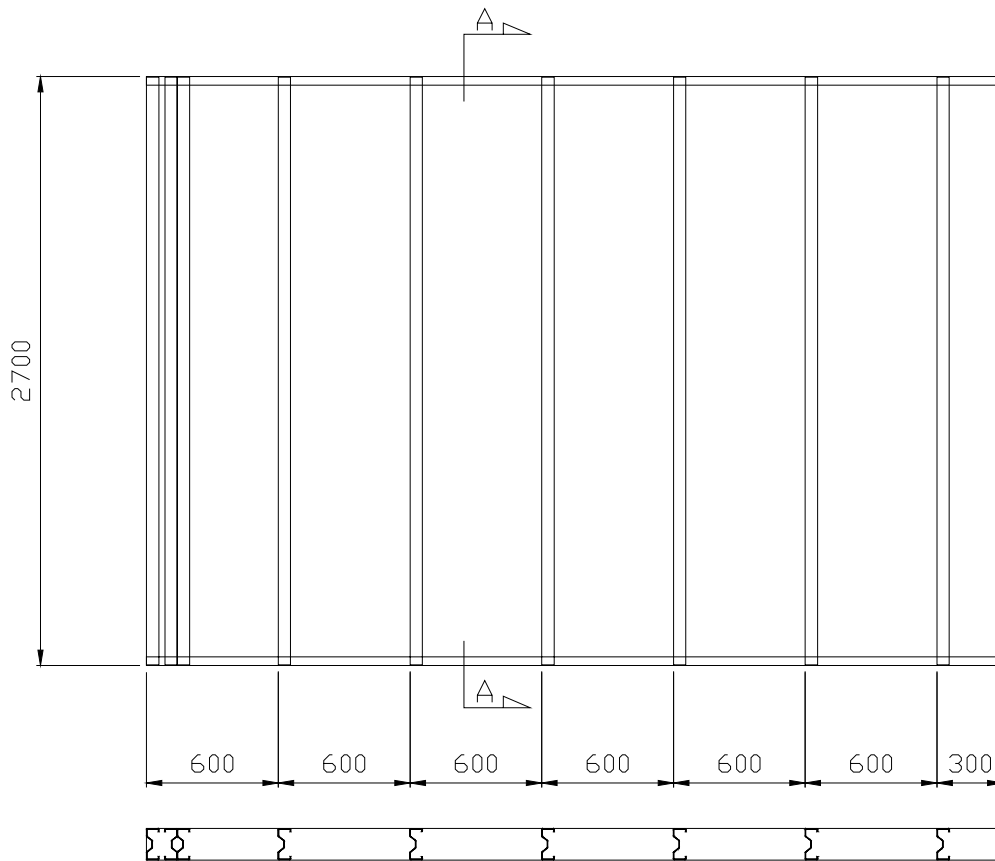


Figure 4 – Exemple de mur à entraxe 60 cm

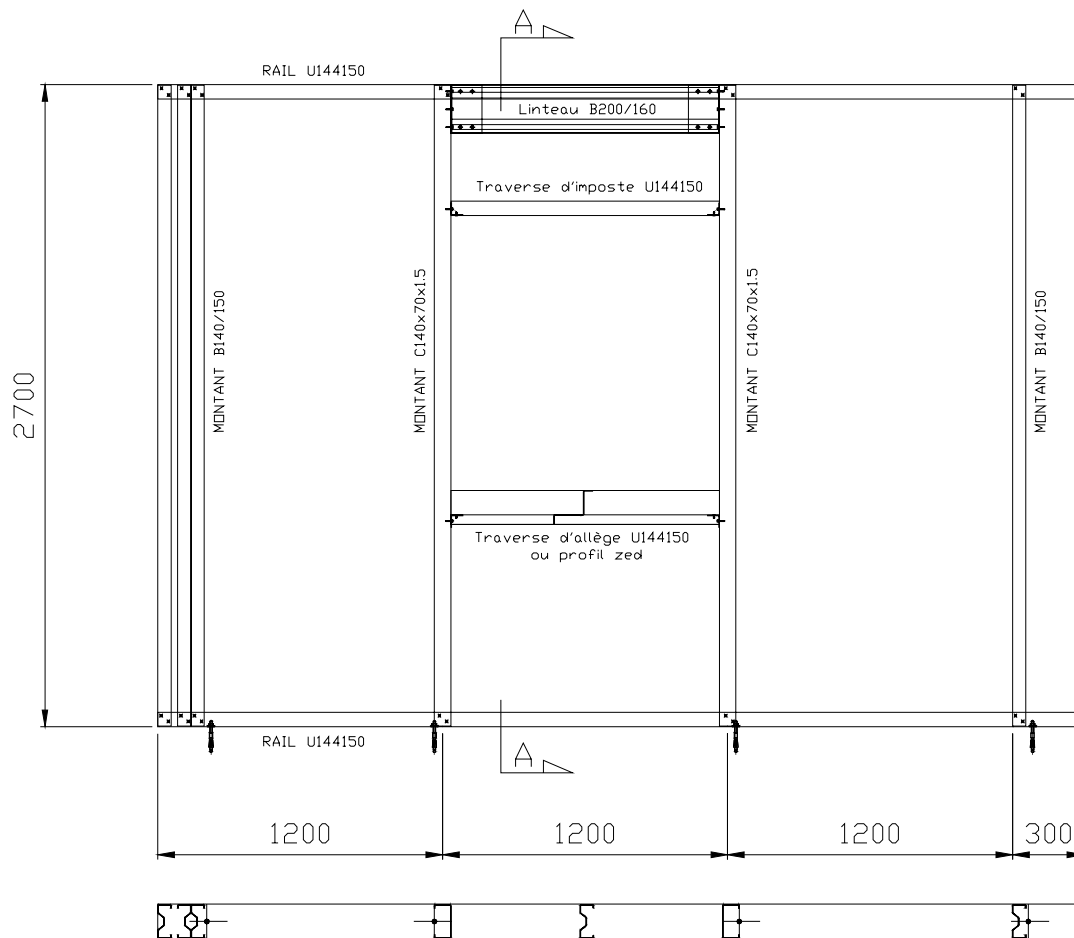


Figure 5 – Exemple de mur à entraxe 120 cm avec ouverture

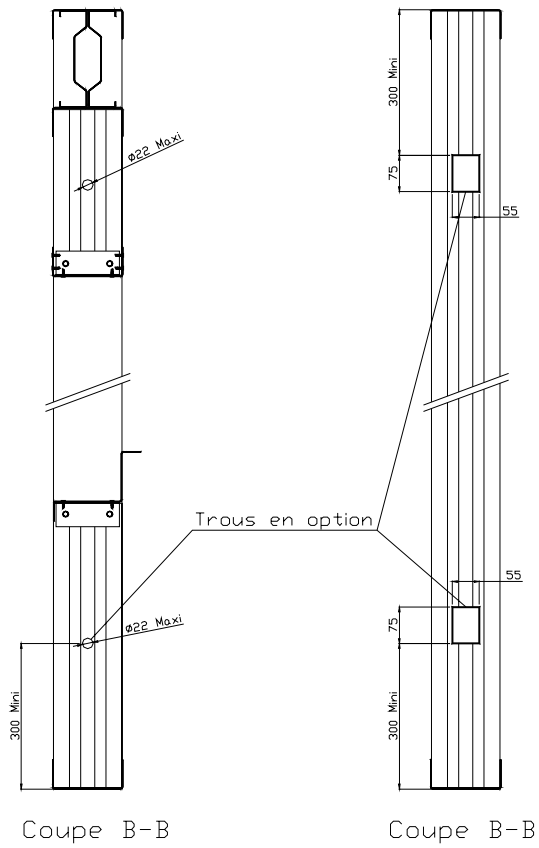
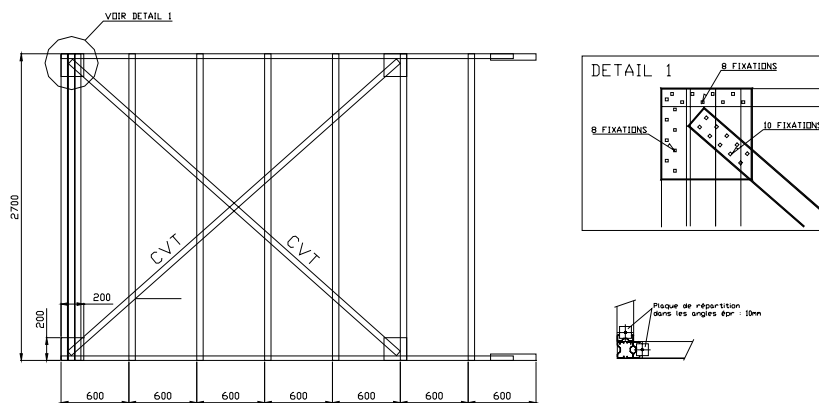
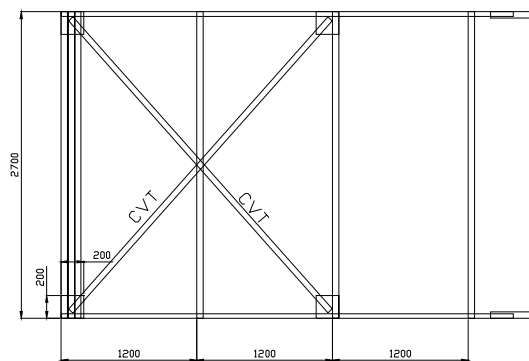


Figure 6 – Coupe sur mur



Exemple de mur à entraxe 60 cm avec CVT



Exemple de mur à entraxe 120 cm avec CVT

Figure 7 – Exemple de mur avec contreventement par croix de Saint André

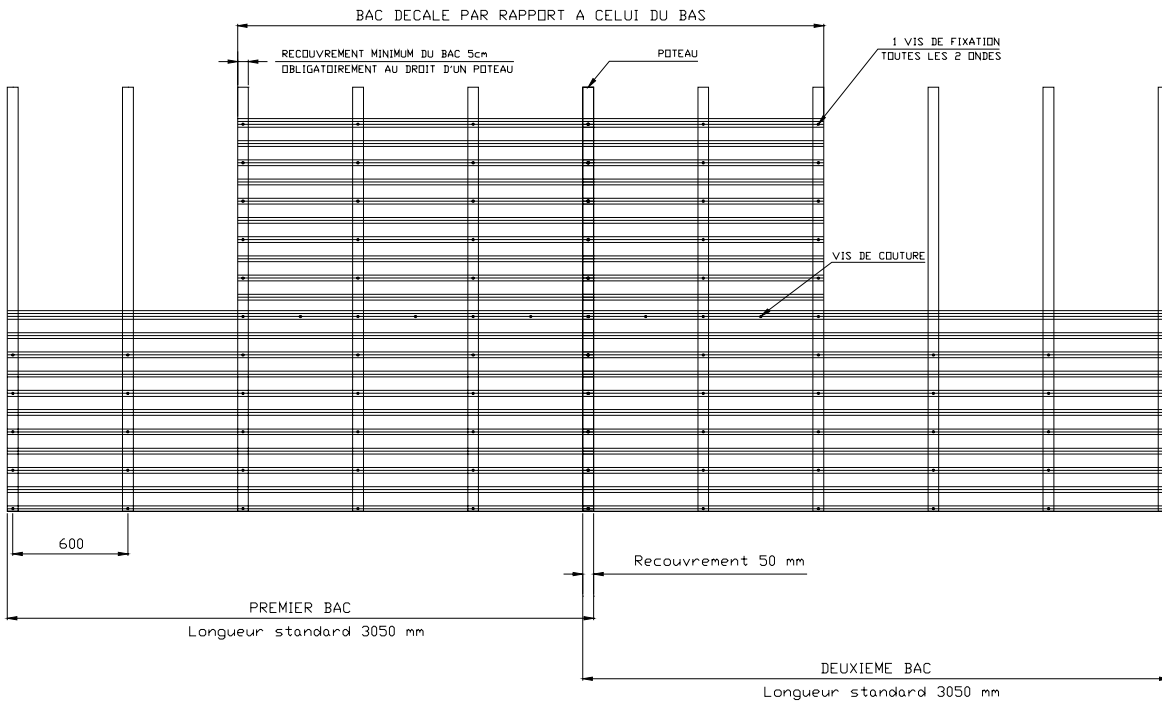


Figure 8 – Exemple de mur à entraxe 60 cm

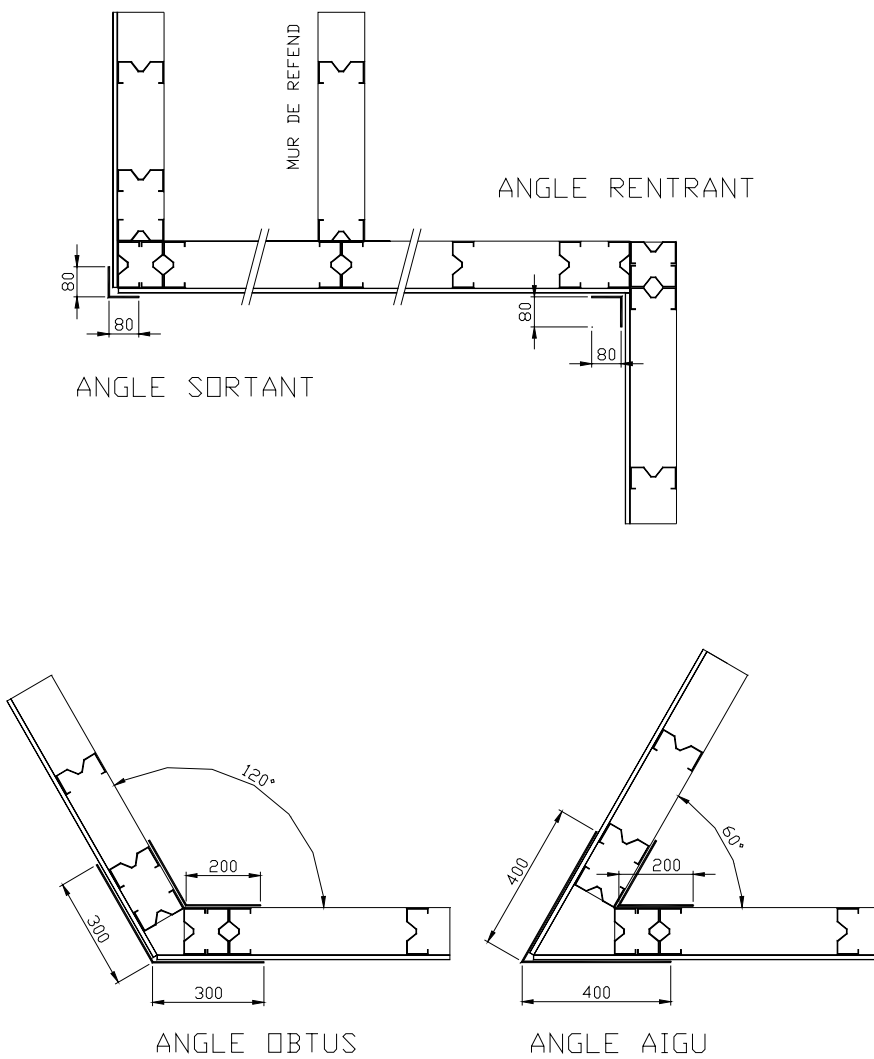


Figure 9 – Exemple de jonction de murs

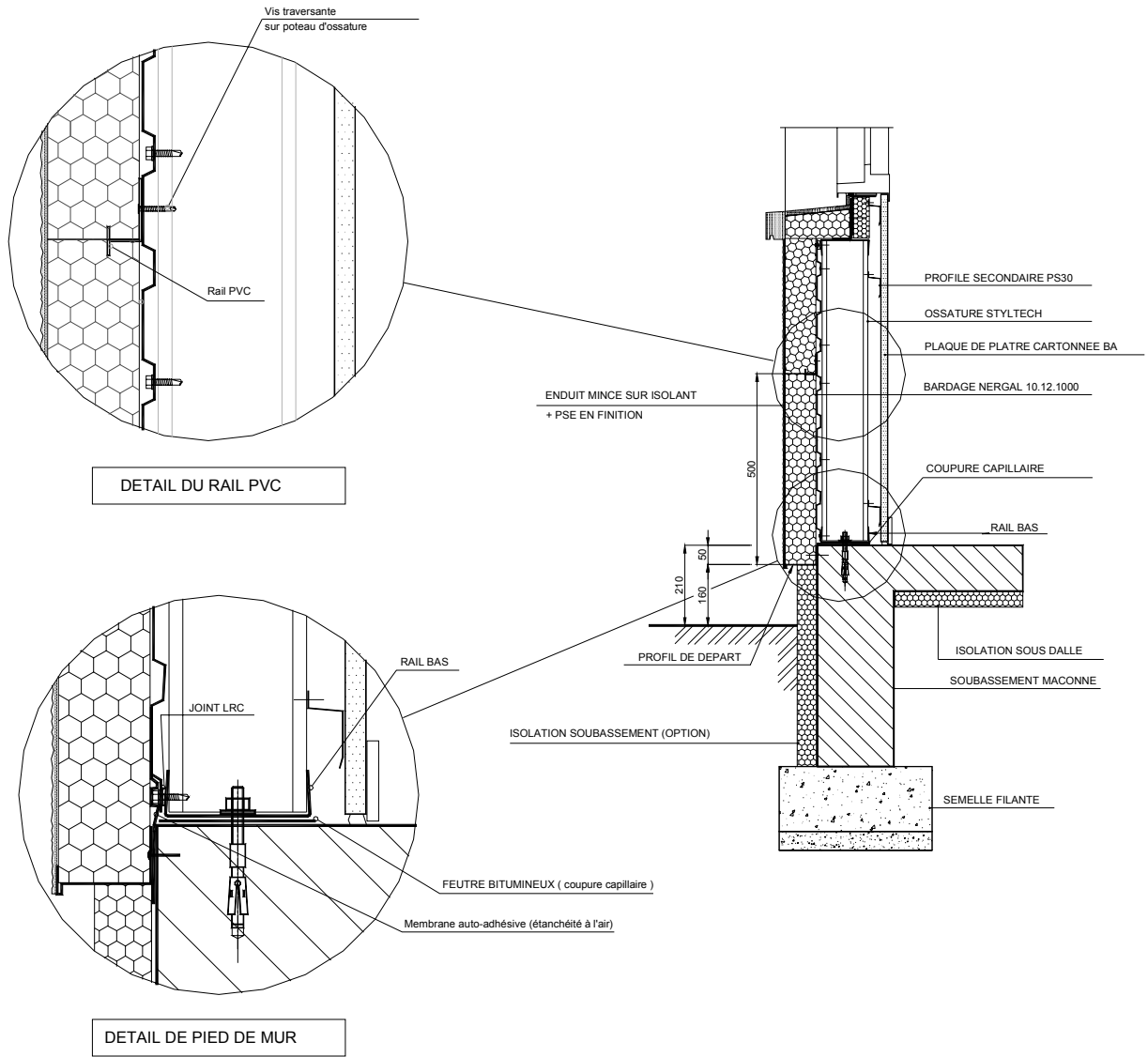
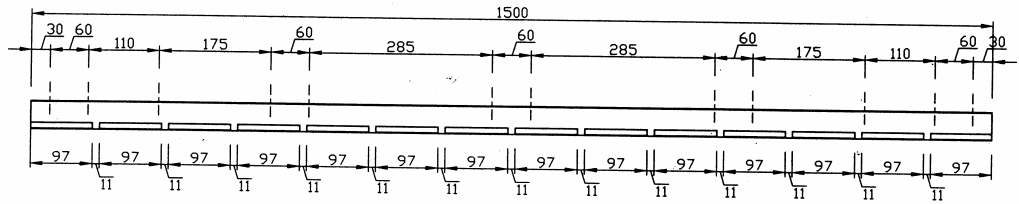


Figure 10 - Enduit mince sur isolant PSE fixé mécaniquement

Figure 10 – Enduit mince sur isolant PSE fixée mécaniquement

(5 FIXATIONS PAR RAIL mini)

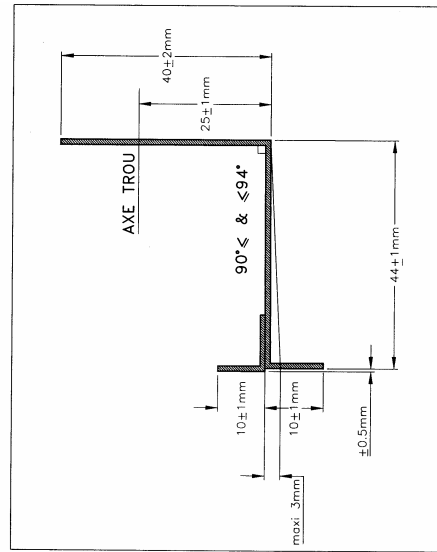
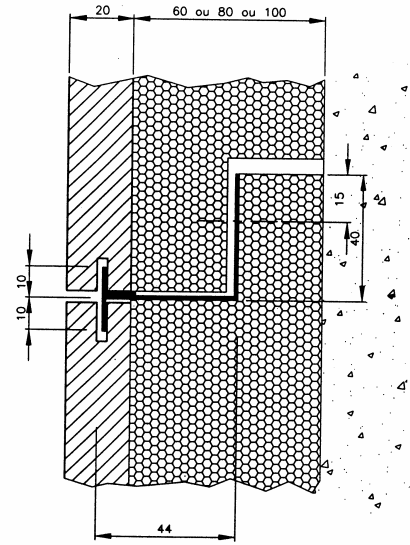
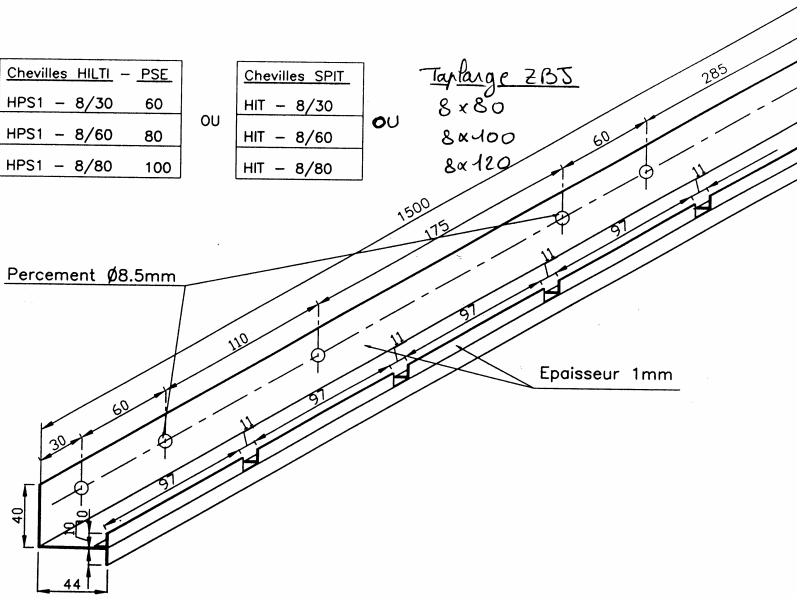


Chevilles HILTI - PSE		
HPS1 - 8/30	60	
HPS1 - 8/60	80	
HPS1 - 8/80	100	

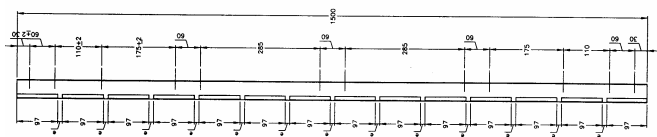
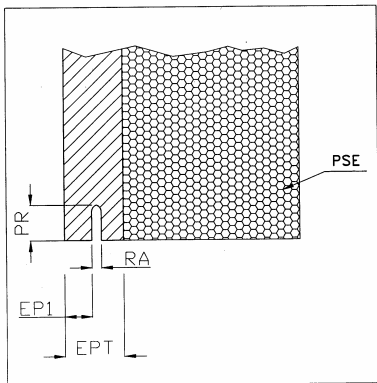
OU

Chevilles SPIT		
HIT - 8/30		
HIT - 8/60		
HIT - 8/80		

Tarfrage ZBS
 8 x 80
 8 x 100
 8 x 120



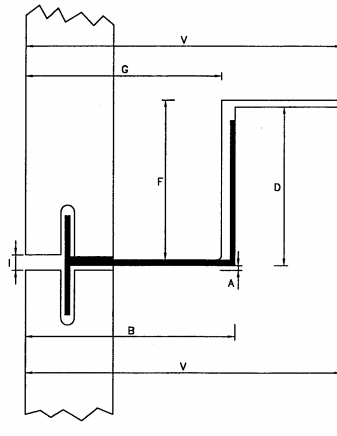
	Epaisseur pierre 20 mm		
	MINI mm	NOMINAL mm	MAXI mm
EPT	19	20	21
EP1	8	-	9
RA	2.5	3	3.5
PR	13	-	14



5mm < e < 15mm
 e = 11mm

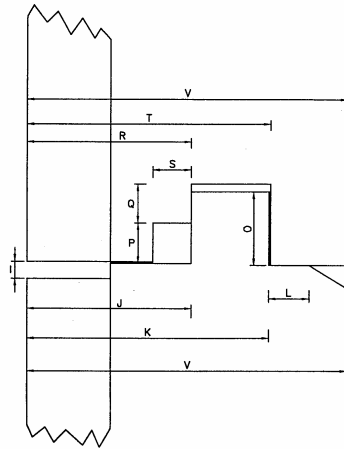
Figure 11 – Composants de la vêtue ROCAMAT VET2

CHANT HORIZONTAL JOINT NOMINAL 4mm



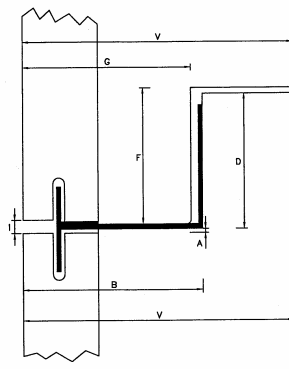
	MINI mm	NOMINAL mm	MAXI mm
I	3	④	5
A	1.5	2	2.5
B	52.5	-	53.5
D	39	40	41
F	39	40	41
G	48	-	49
V	76	-	77
V	96	-	97
V	116	-	117

CHANT VERTICAL JOINT NOMINAL 4mm



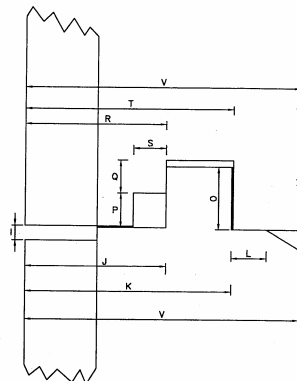
	MINI mm	NOMINAL mm	MAXI mm
I	3	④	5
J	39	-	40
K	59	-	60
L	9	10	11
O	17	18	19
P	9	10	11
Q	9	10	11
R	38	-	39
S	9	10	11
T	60	-	61
V	76	-	77
V	96	-	97
V	116	-	117

CHANT HORIZONTAL JOINT NOMINAL 6mm



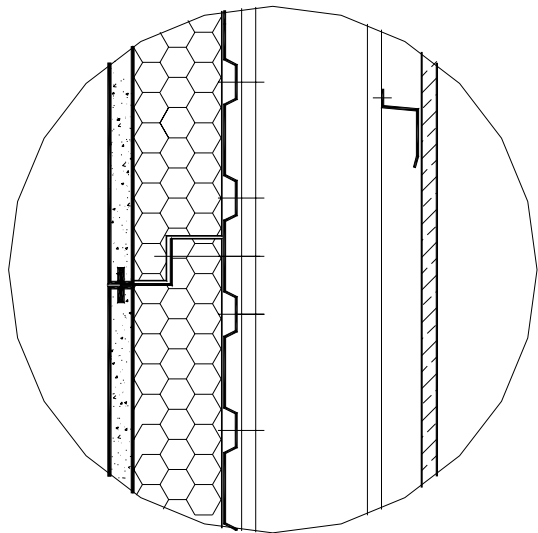
	MINI mm	NOMINAL mm	MAXI mm
I	5	⑥	7
A	3.5	4	4.5
B	52.5	-	53.5
D	39	-	41
F	39	-	41
G	48	-	49
V	76	-	77
V	96	-	97
V	116	-	117

CHANT VERTICAL JOINT NOMINAL 6mm

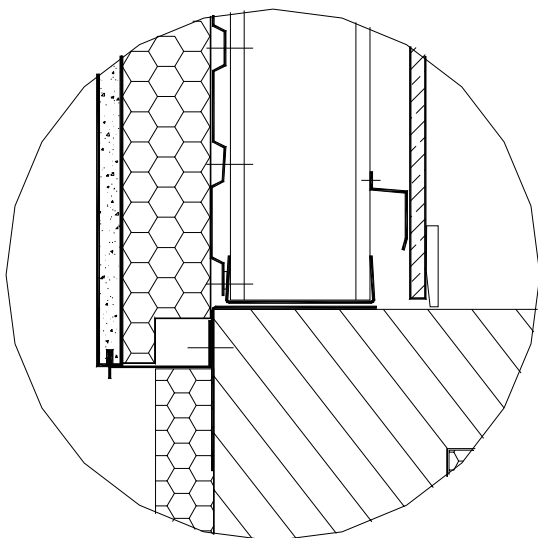


	MINI mm	NOMINAL mm	MAXI mm
I	5	⑥	7
J	39	-	40
K	59	-	60
L	9	10	11
O	17	18	19
P	9	10	11
Q	9	10	11
R	38	-	39
S	9	10	11
T	60	-	61
V	76	-	77
V	96	-	97
V	116	-	117

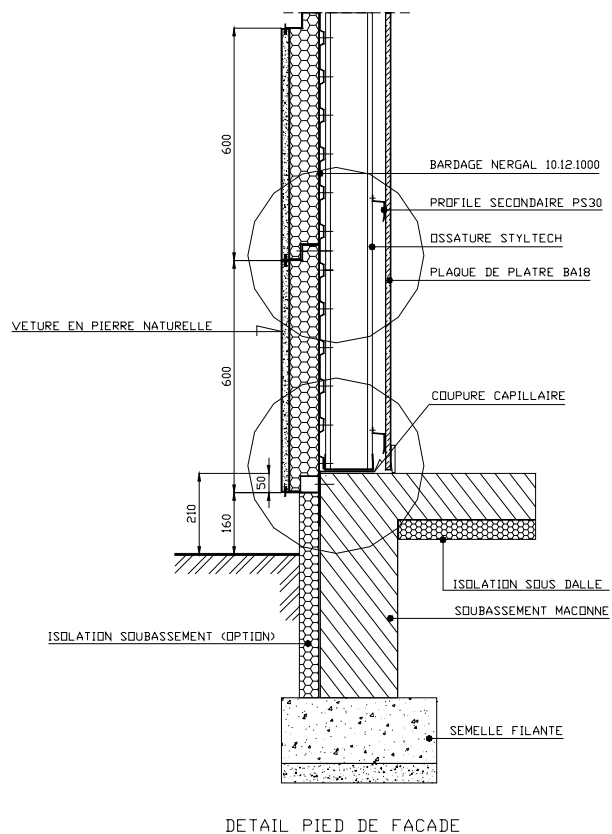
Figure 11(suite) – Composants de la vêtture ROCAMAT VET 2



JONCTION ENTRE DEUX PANNEAUX



DETAIL PIED DE FACADE



DETAIL PIED DE FACADE

Figure 12 – Vêtue en pierre naturelle ROCAMAT VET 2

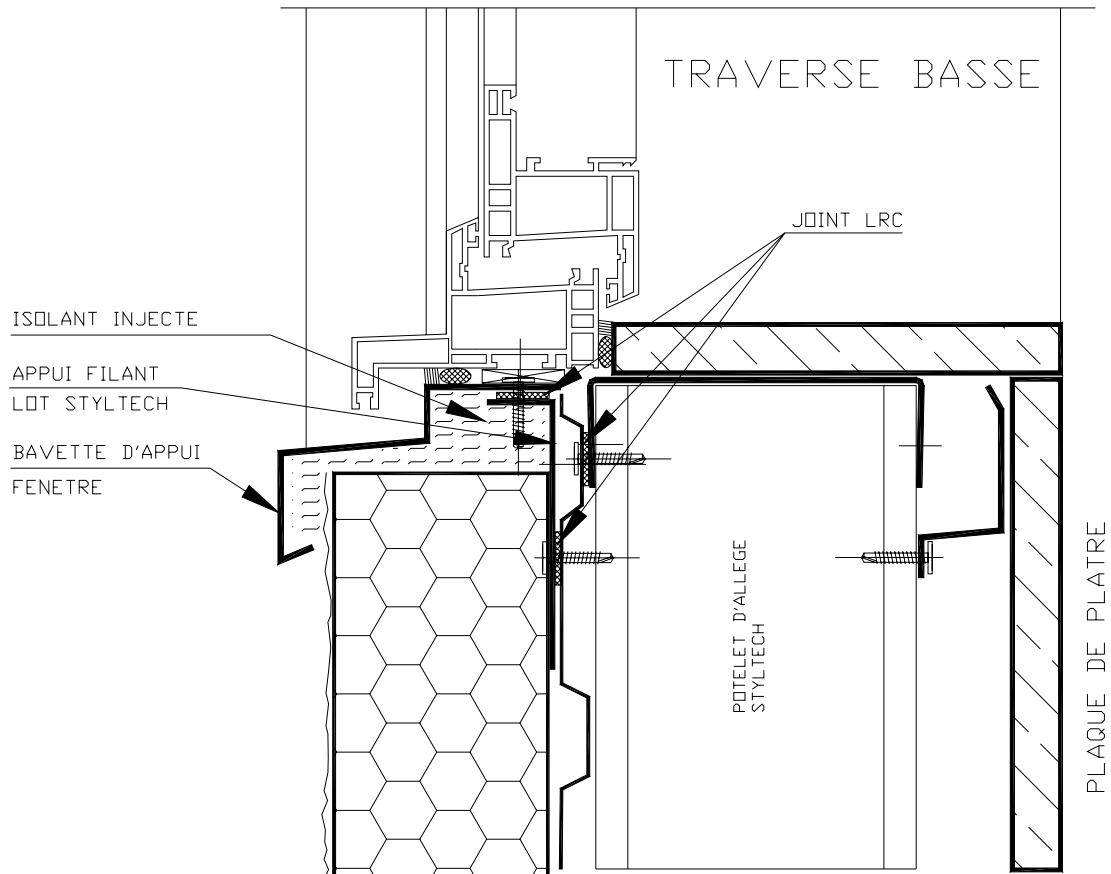


Figure 13 – Coupe verticale sur fenêtre – Traverse basse – Menuiserie au nu extérieur

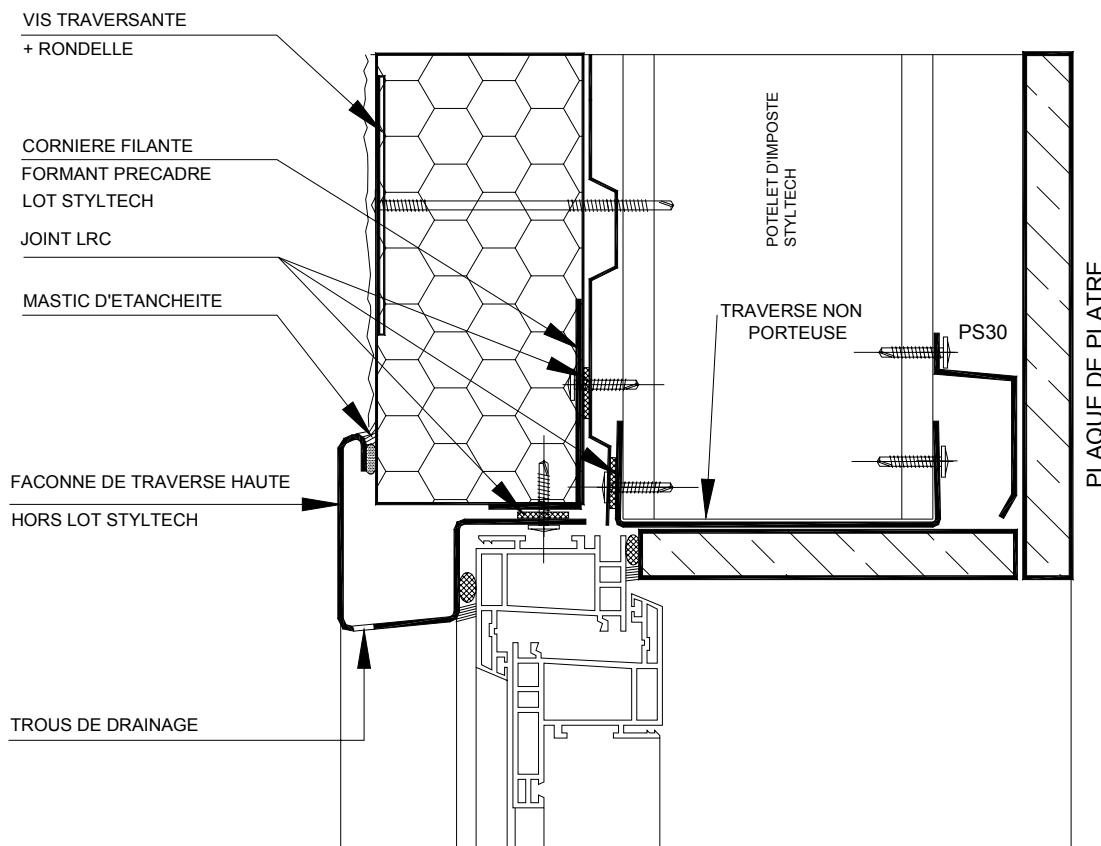


Figure 14 – Coupe verticale sur fenêtre – Traverse haute – Menuiserie au nu extérieur

Sans exigence réglementaire incendie

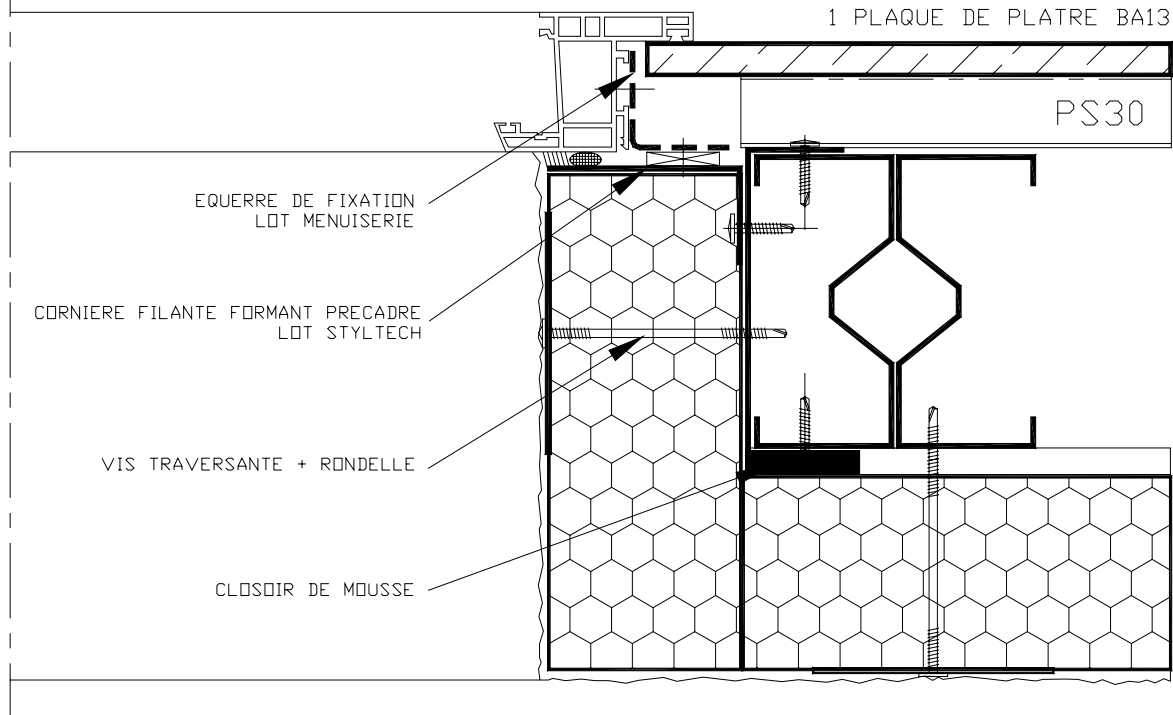


Figure 14bis – Coupe horizontale sur fenêtre – Tableau - Menuiserie au nu extérieur

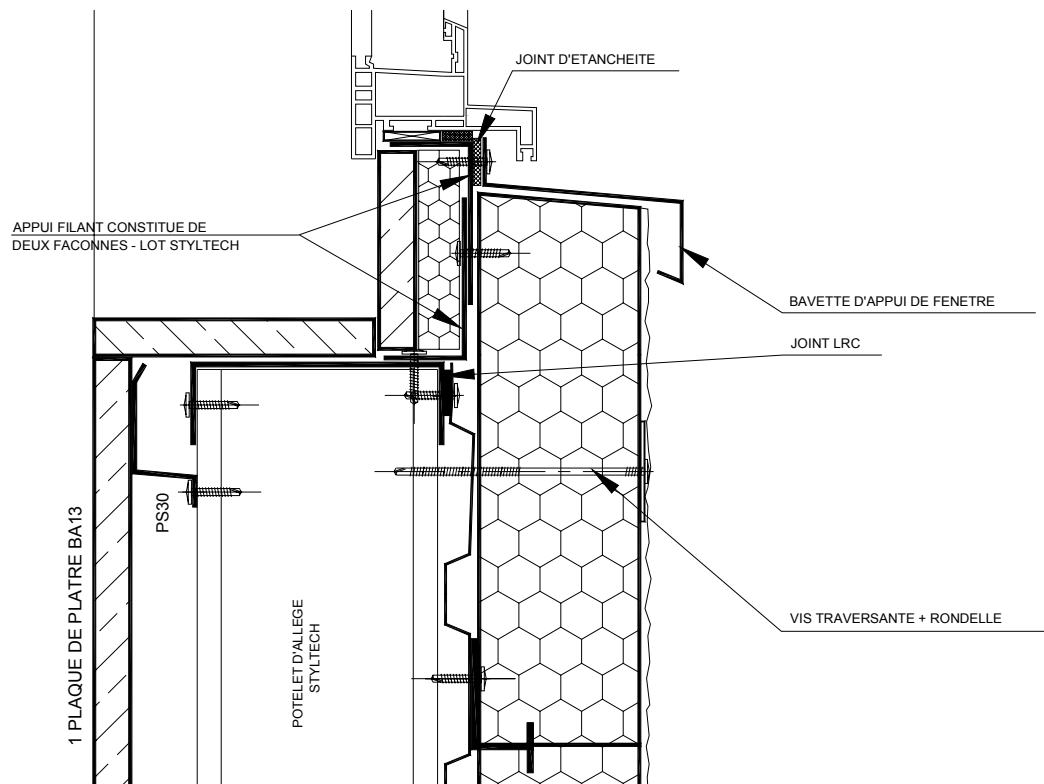


Figure 15 – Coupe verticale sur fenêtre – Traverse basse – Menuiserie demi-mur

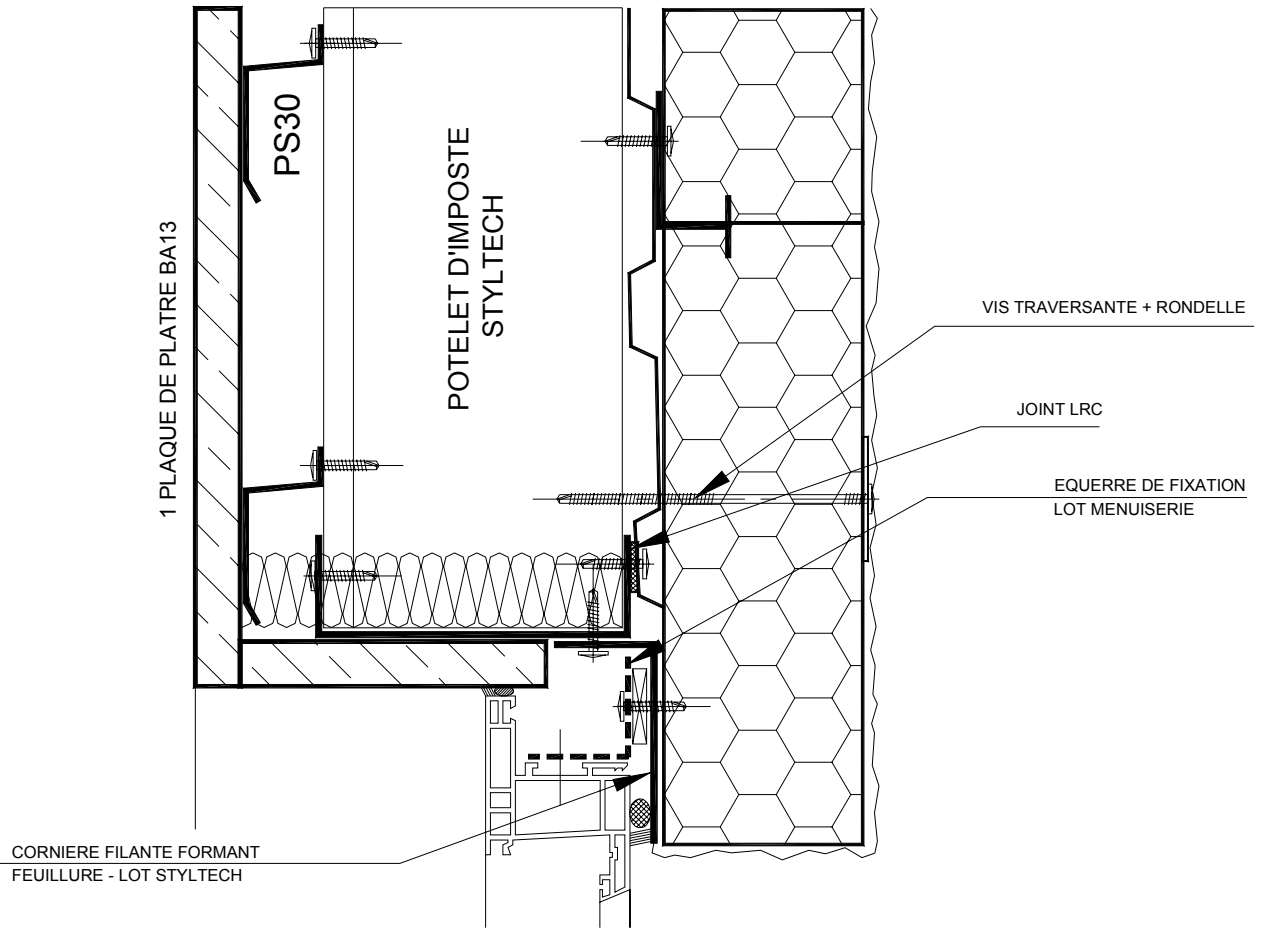


Figure 16 - Coupe verticale sur fenêtre – Traverse haute – Menuiserie demi-mur

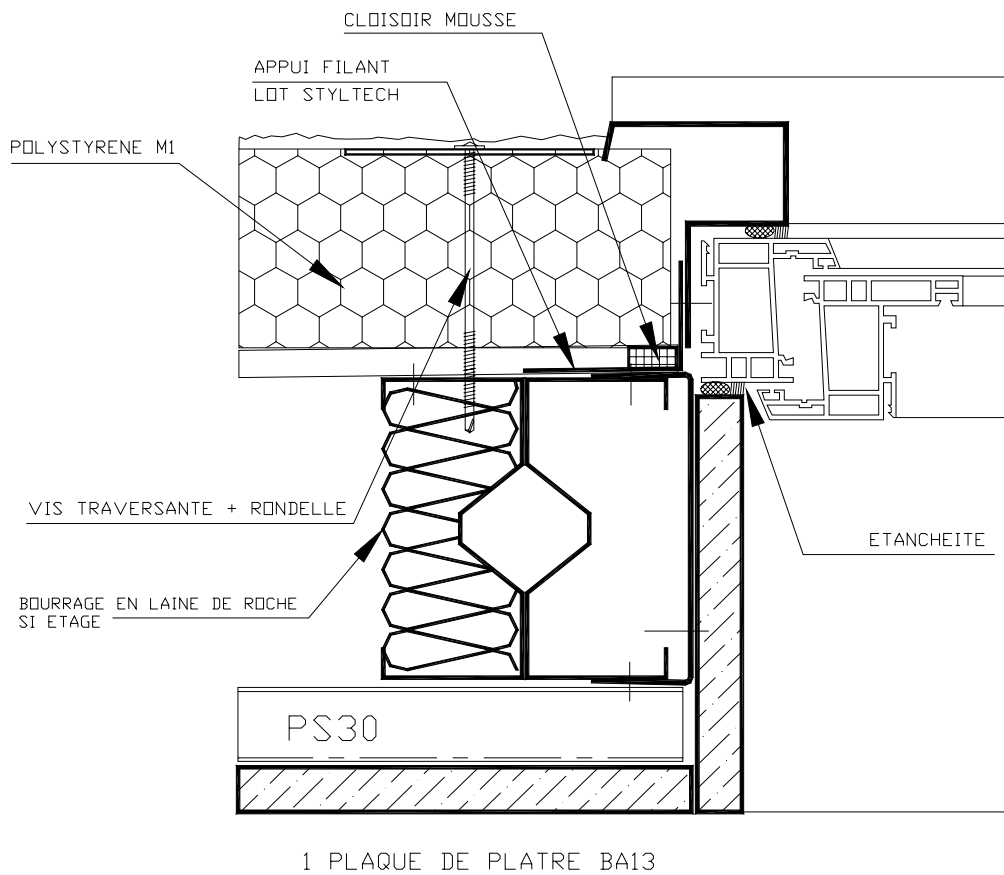


Figure 16bis – Coupe horizontale sur fenêtre – Tableau – Menuiserie demi-mur

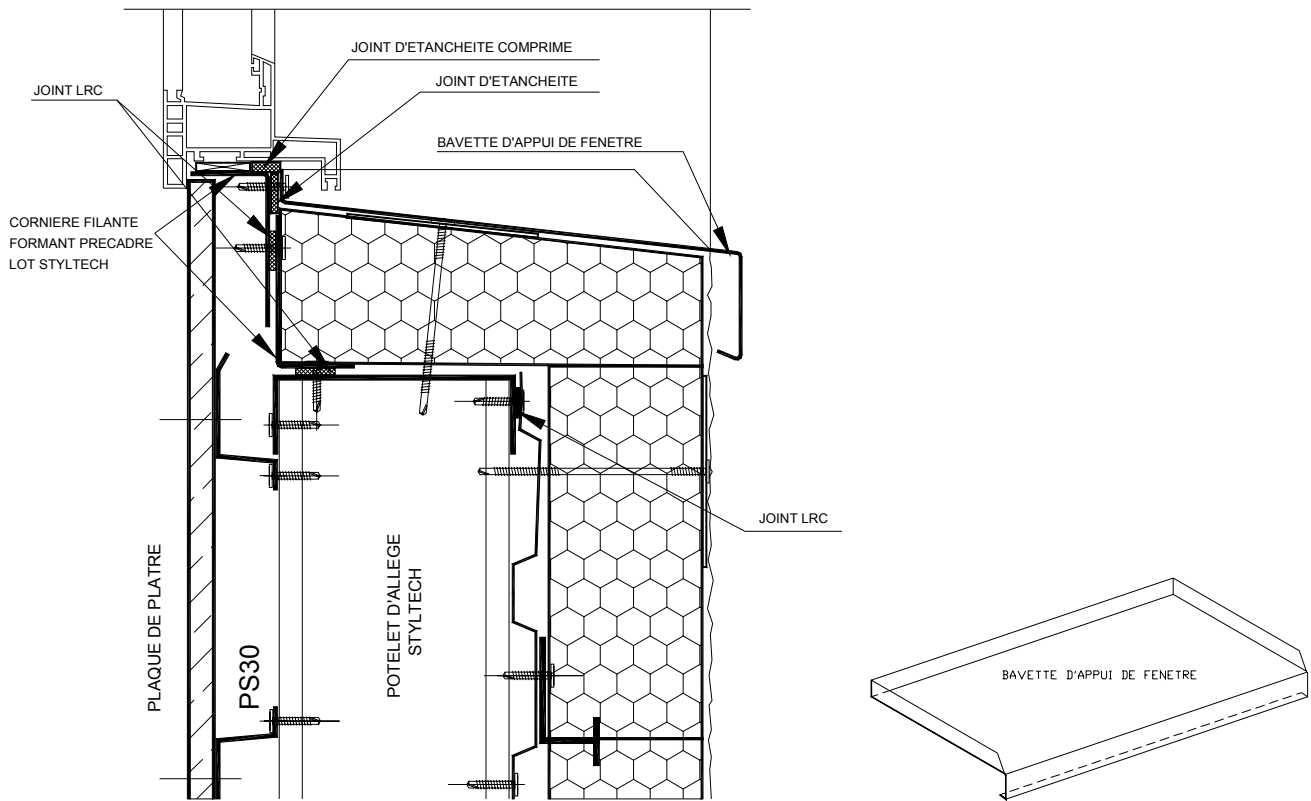


Figure 17 - Coupe verticale sur fenêtre – Traverse basse – Menuiserie au nu intérieur

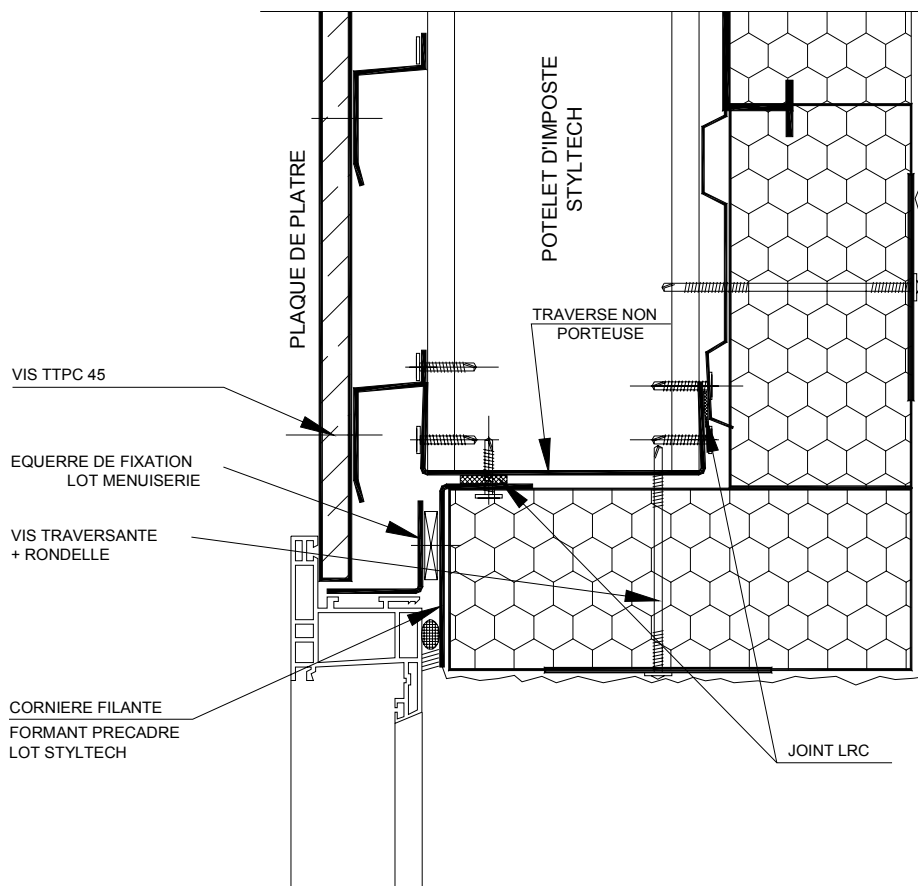


Figure 18 - Coupe verticale sur fenêtre – Traverse haute – Menuiserie au nu intérieur

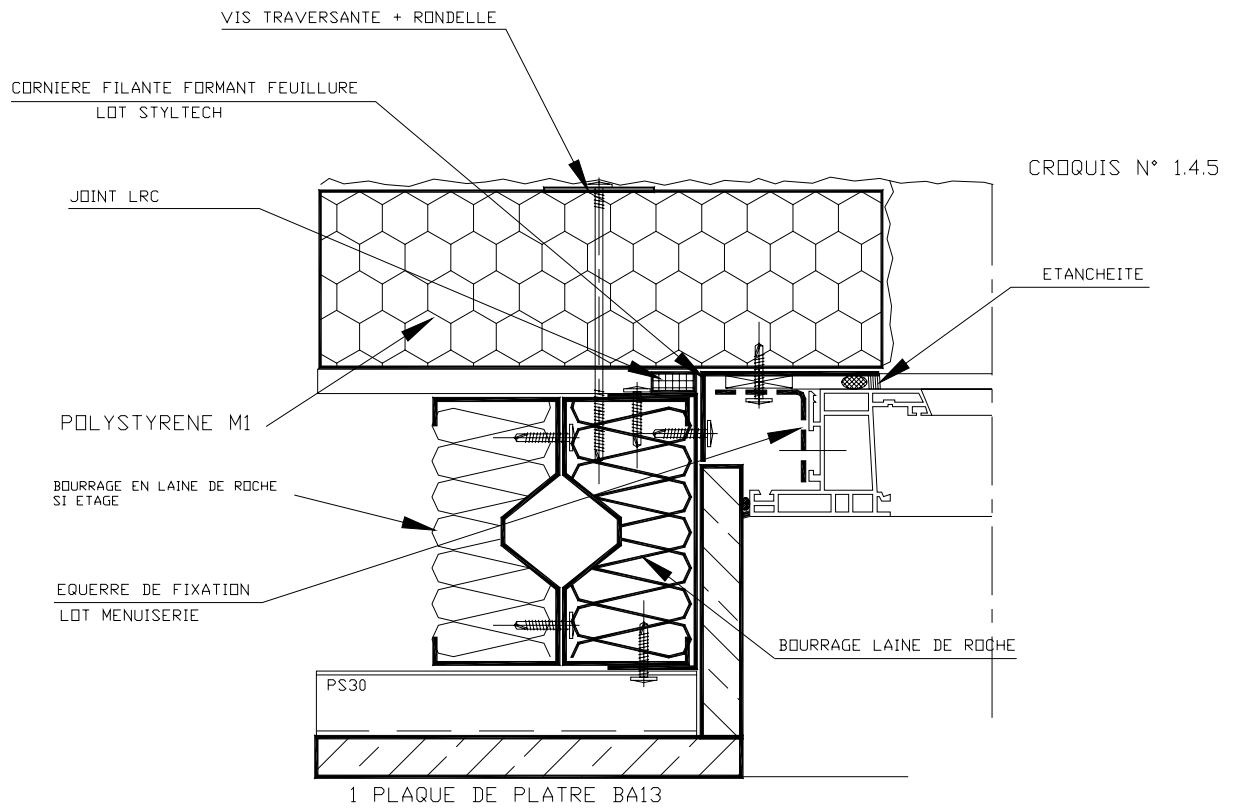


Figure 18bis – Coupe horizontale sur fenêtre – Tableau – Menuiserie au nu intérieur

FERMETTES

TYPE DE PROFILES UTILISES

Epaisseurs minimales pour profilés porteurs = 8/10 de mm.

ENTRAITS / ARBALETRIERS



POTELETS / FICHES / POINCONS / DIAGONALES



Figure 19 – Fermettes – Type de profilés utilisés

Système double-pentes

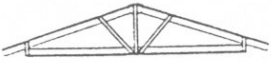



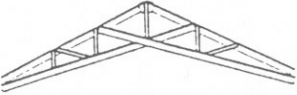
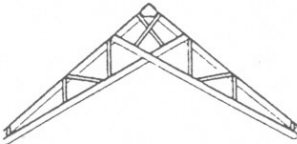
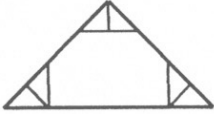
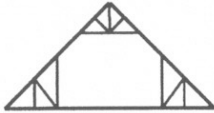
Classes	Sous-Classes	Type de Fermette	Observations
1	1-a		<i>Comble non aménageable Portée courte Faibles charges climatiques</i>
	1-b		<i>Comble non aménageable Portée moyenne Faibles charges climatiques</i>
	1-c		<i>Comble non aménageable Portée moyenne Fortes charges climatiques</i>
	1-d		<i>Comble non aménageable Grande portée Fortes charges climatiques</i>
2	2-a		<i>Plafond en "cathédrale" Portée moyenne Charges climat. moyennes</i>
	2-b		<i>Plafond en "cathédrale" Portée moyenne Charges climat. fortes</i>
3	3-a		<i>Comble aménageable Portée moyenne Charges climat. moyennes Plancher sec ou béton</i>
	3-b		<i>Comble aménageable Grande portée Charges climat. fortes Plancher sec ou béton</i>

Figure 20 – Exemples de fermettes

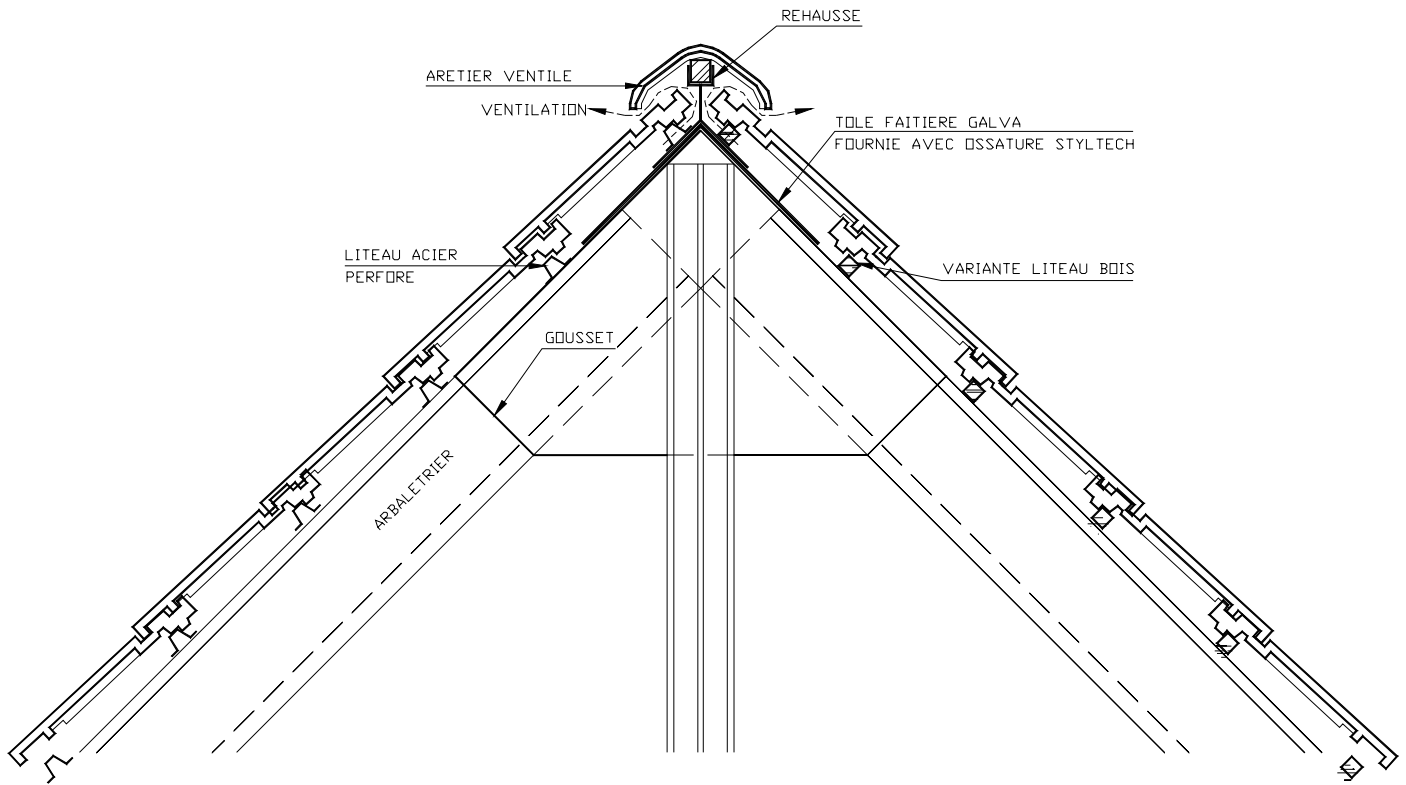
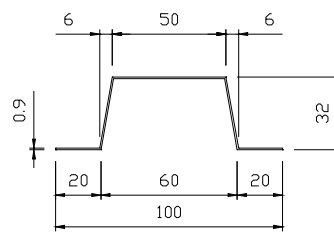


Figure 21 – Toiture froide

LITEAUX
 OMEGA OH32-50-0.90



Matière : acier Galva Z275
 Tôle épr : 9/10
 Longueur 4050 mm
 Poids 0.973 kg/ml

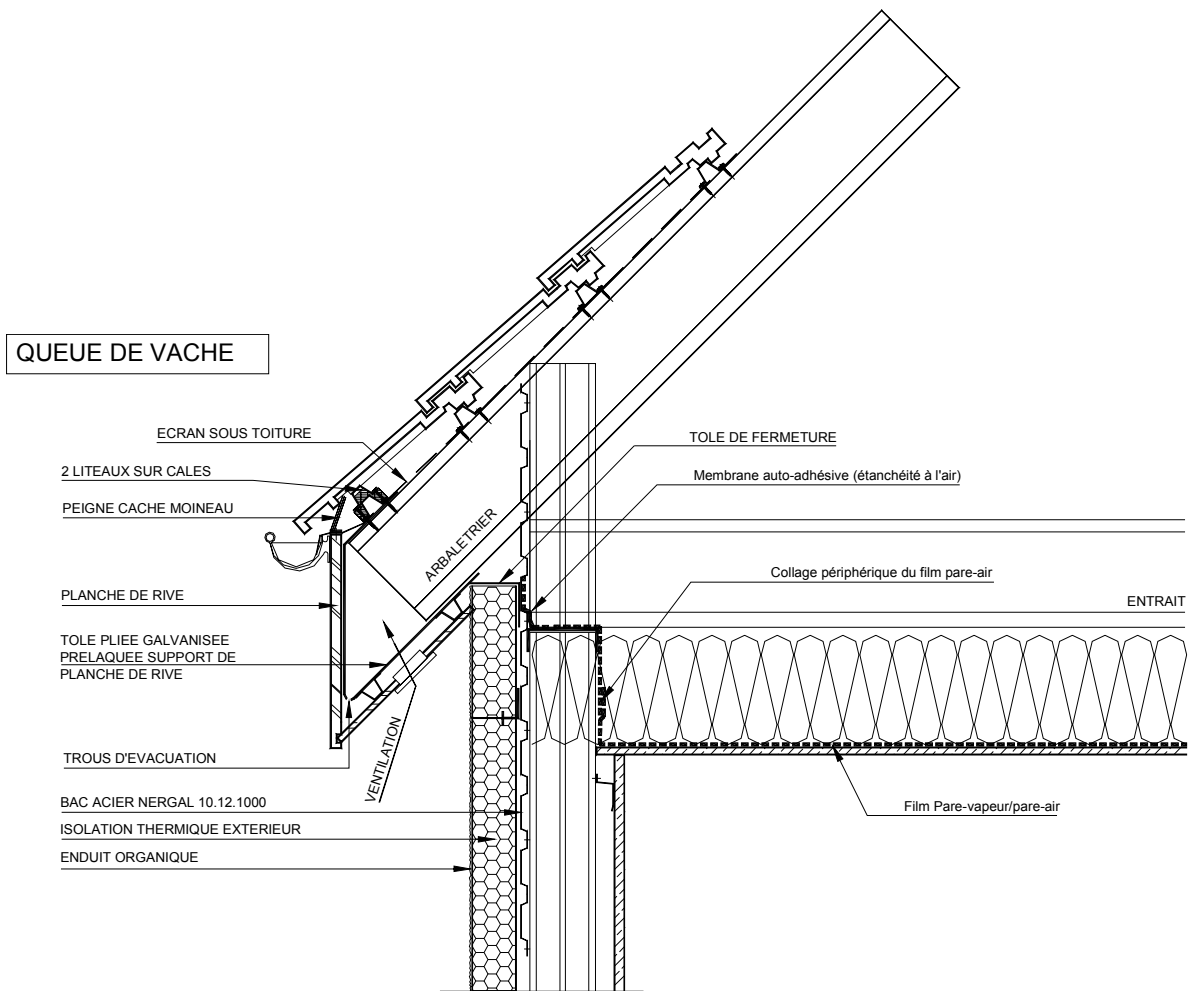


Figure 22 – Toiture froide

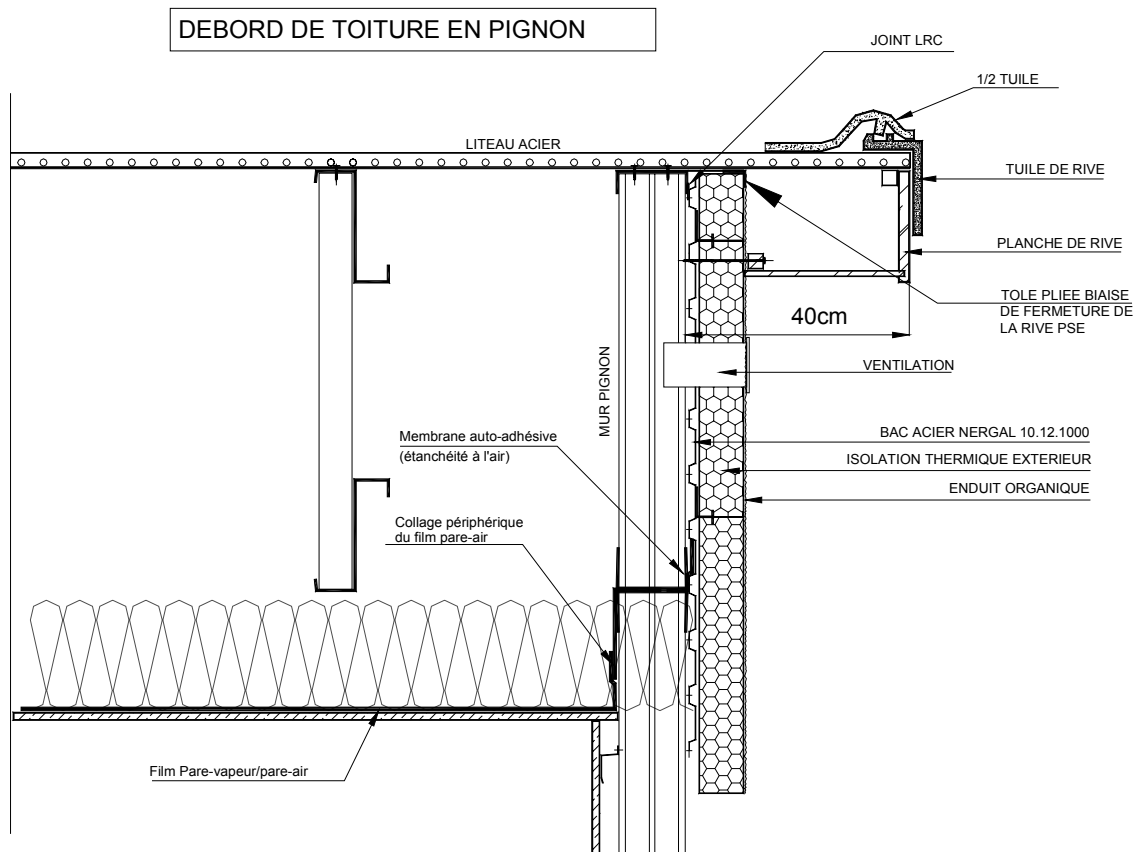


Figure 23 – Toiture froide

TYPE DE PROFILS UTILISES

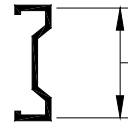
SOLIVES



PSB

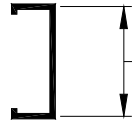


ZED



BEAM

Largeur variable de 100 à 400 mm



CE

Largeur variable de 100 à 400 mm

HABILLAGE DE RIVES

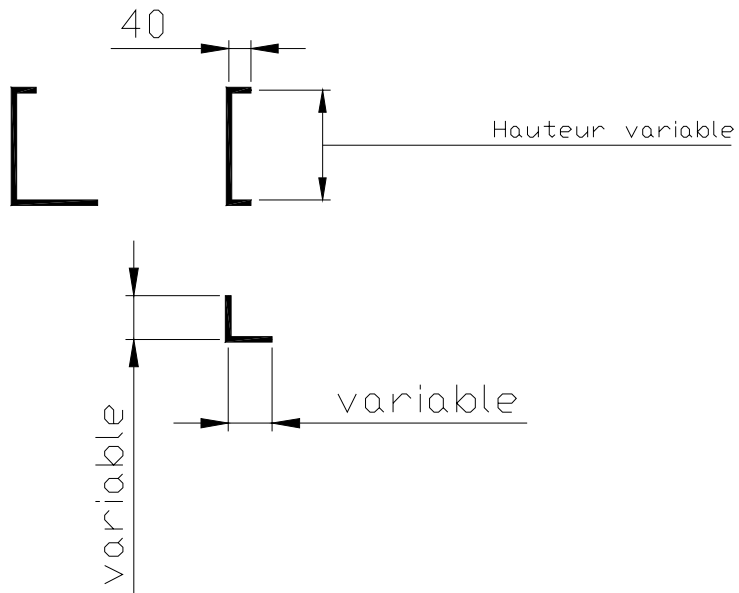


Figure 24 – Planchers – Type de profilés utilisés

PLANCHER COLLABORANT *

EXEMPLE DE SOLIVE PSB Ω

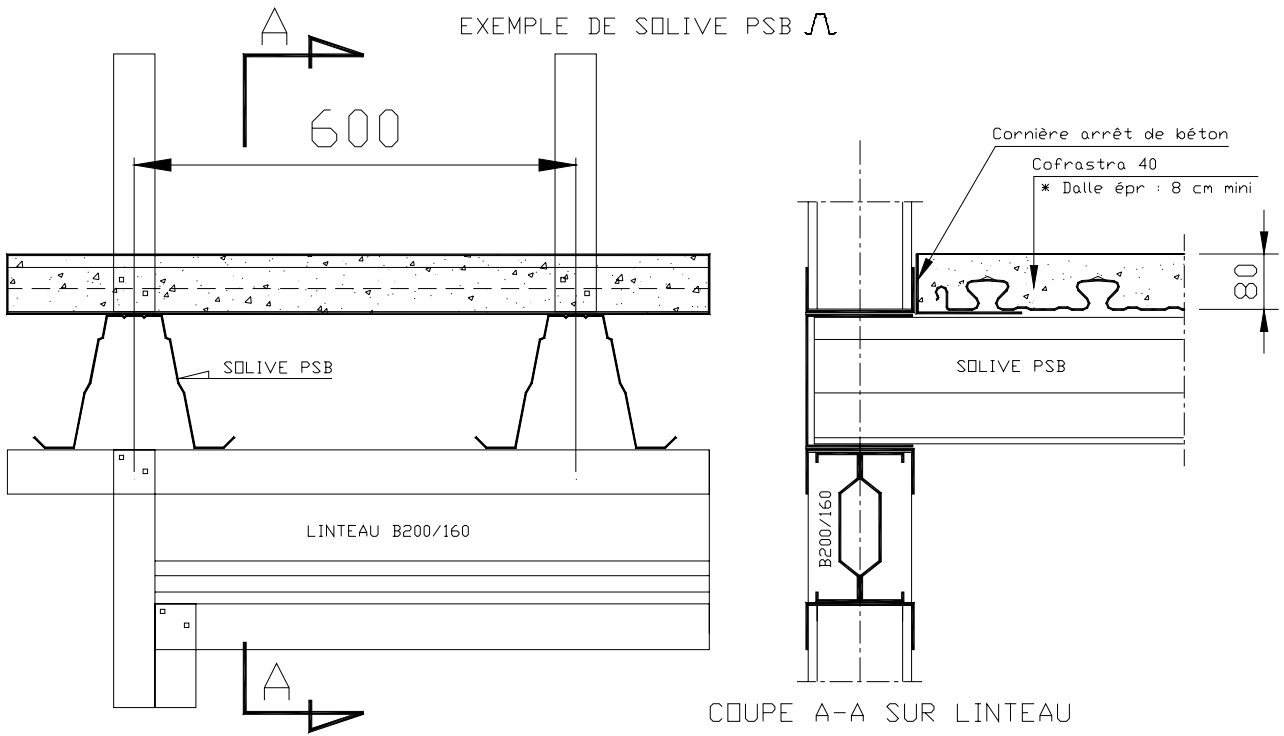


Figure 25 – Plancher collaborant et coffrage perdu – Coupe A-A sur linteau

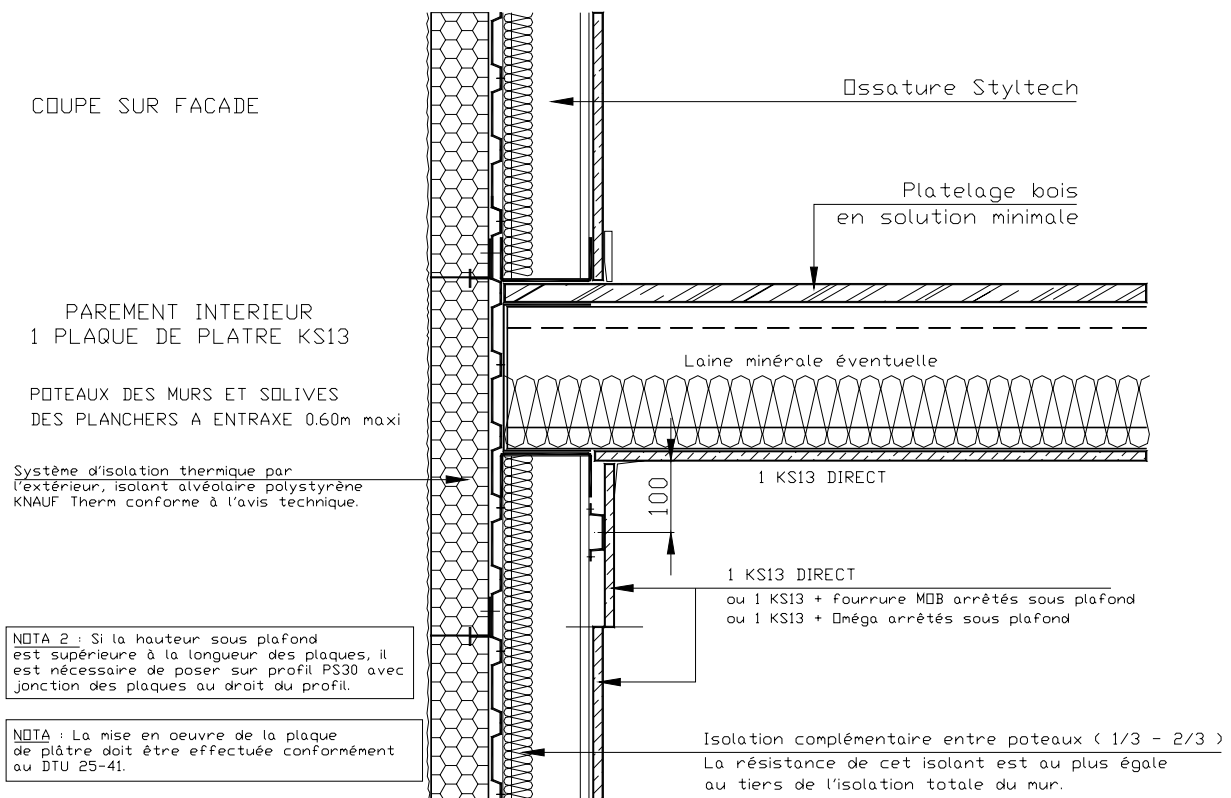
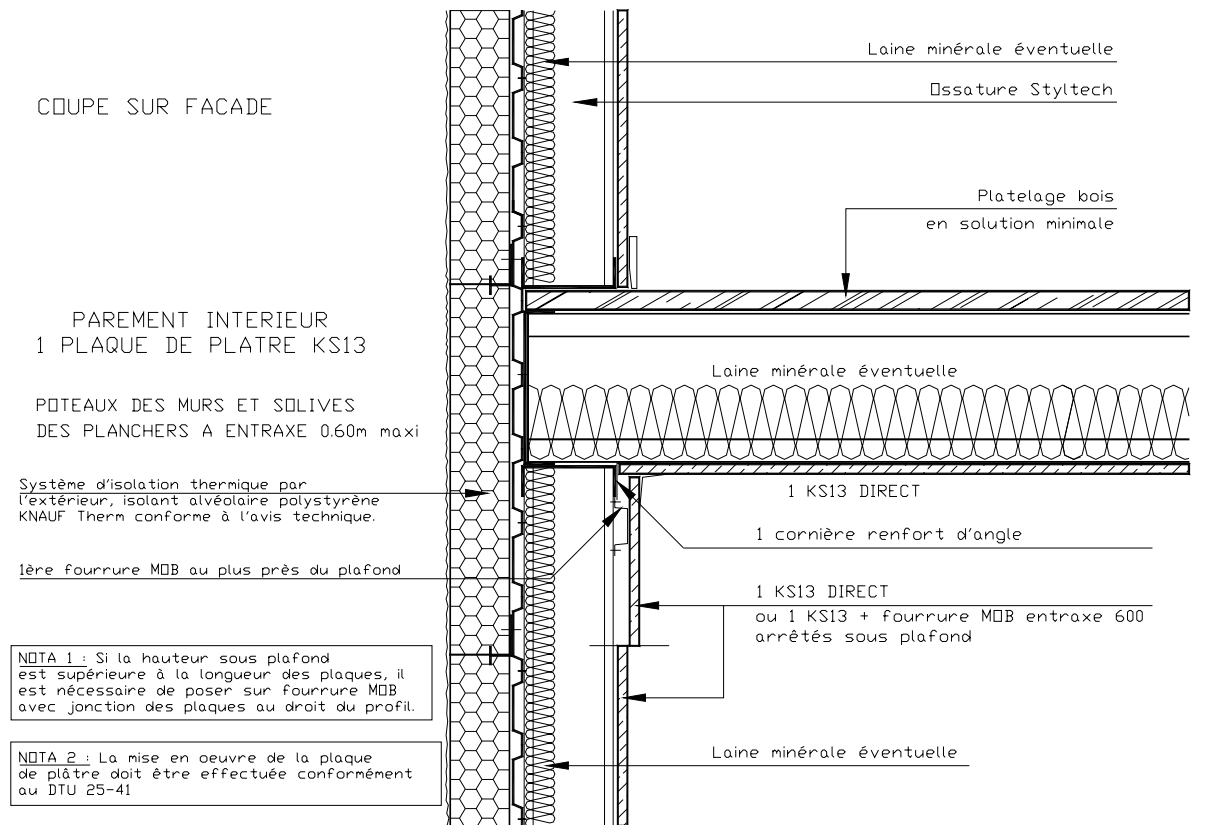


Figure 26 – Coupe sur pignon

COUPE SUR FAÇADE AVEC
PLAFOND PREGYMETAL SUR
OSSATURE F47

PAREMENT INTERIEUR
2 PLAQUES DE PLATRE KS13

SOLIVES DES PLANCHERS
A ENTRAXE 0,60m MAXI.
SUSPENSION DE L'OSSATURE F47
A ENTRAXE 1,20m MAXI.

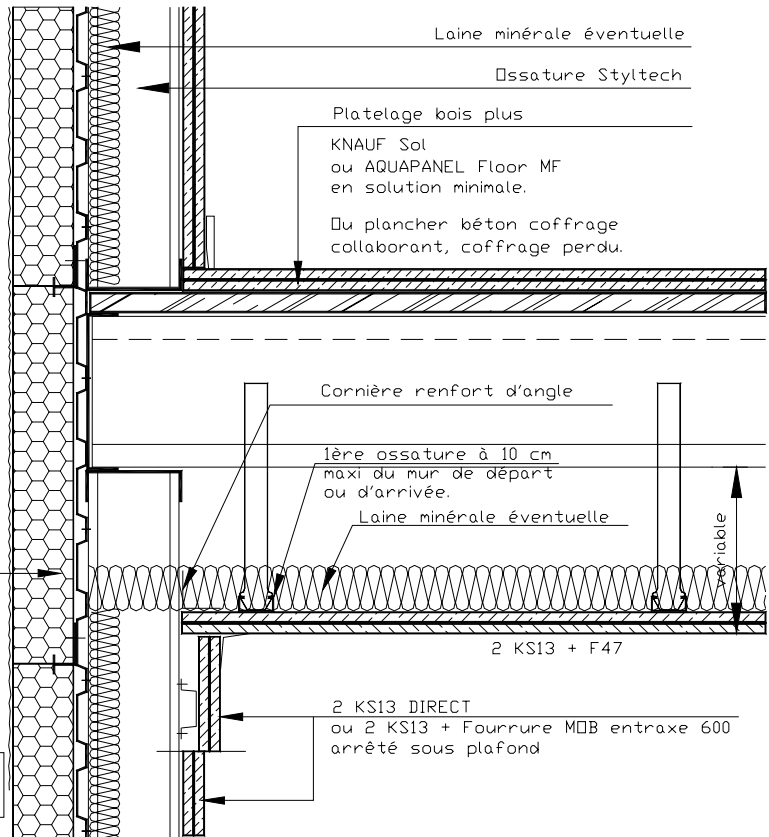
LES POTEAUX DES MURS PEUVENT
ETRE DISPOSES A L'ENTRAXE 1,20m
AVEC OSSATURE SECONDAIRE
FOURRURE MOB OBLIGATOIRE

Système d'isolation thermique par
l'extérieur, isolant alvéolaire polystyrène
KNAUF Therm conforme à l'avis technique.

* KNAUF Sol ou Aquapanel Floor MF
posée avant ou après le doublage.

NOTA 1 : Si la hauteur sous plafond
est supérieure à la longueur des plaques, il
est nécessaire de poser sur fourrure MOB
avec jonction des plaques au droit du profil.

NOTA 2 : La mise en oeuvre de la plaque
de plâtre doit être effectuée conformément
au DTU 25-41



Coupe sur façade

SOLIVES DES PLANCHERS
A ENTRAXE 0,60m MAXI.
SUSPENSION DE L'OSSATURE F47
A ENTRAXE 1,20m MAXI.

LES POTEAUX DES MURS PEUVENT
ETRE DISPOSES A L'ENTRAXE 1,20m
AVEC OSSATURE SECONDAIRE
FOURRURE MOB OBLIGATOIRE

* Hauteur minimale due au procédé
Piton P5 + pivot acoustique
+ F47 + 2 KS13

Système d'isolation thermique
par l'extérieur

isolant polystyrène expansé
KNAUF Therm
conforme à l'avis technique.

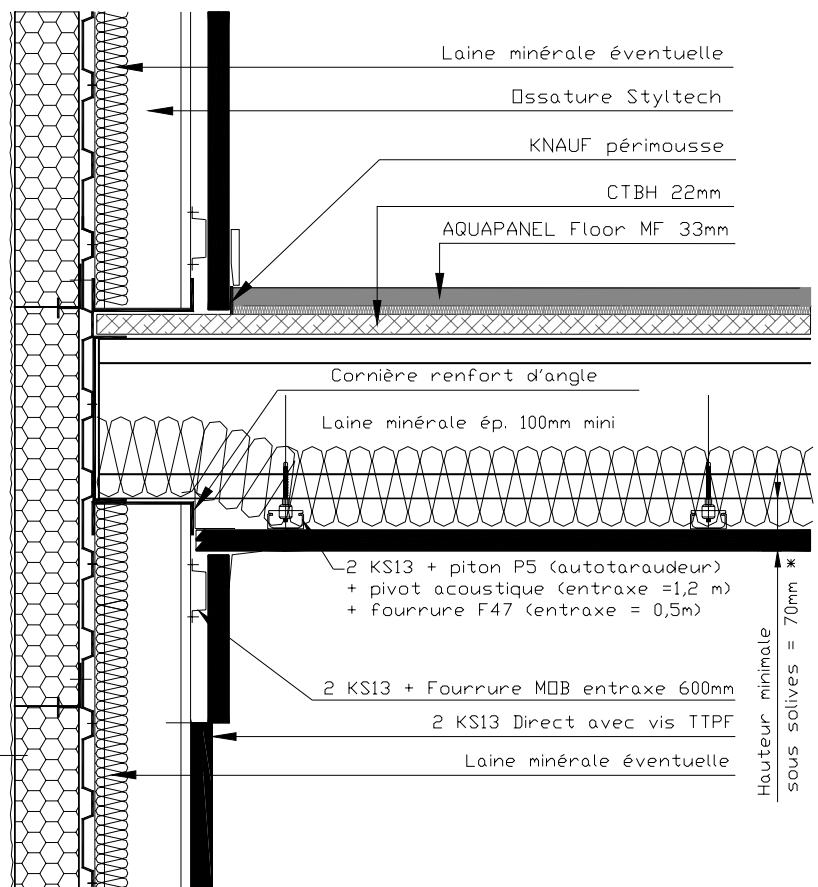


Figure 26 bis – Coupe sur façade

COUPE SUR FACADE AVEC
PLAFOND KNAUF METAL SUR
OSSATURE F47

PAREMENT INTERIEUR
1 PLAQUE DE PLATRE KS13

PLATELAGE BOIS.

POTEAUX DES MURS ET SOLIVES DES
PLANCHERS A ENTRAXE 0.60m MAXI.

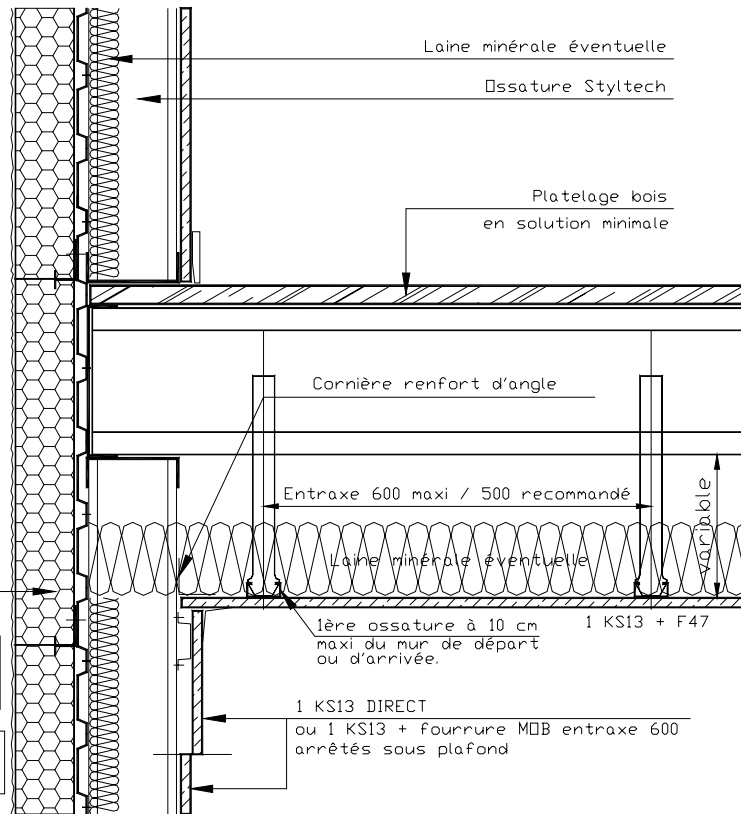
HORS PLATELAGE BOIS.

SUSPENSION DE L'OSSATURE F47
A ENTRAXE 1.20m MAXI.
DANS CE CAS LES POTEAUX DES MURS
ET LES SOLIVES DE PLANCHER
PEUVENT ETRE DISPOSES A L'ENTRAXE 1.20m
OSSATURE SECONDAIRE FOURRURE MOB
OBLIGATOIRE

Système d'isolation thermique par
l'extérieur, isolant alvéolaire polystyrène
KNAUF Therm conforme à l'avis technique.

NOTA 1 : Si la hauteur sous plafond
est supérieure à la longueur des plaques, il
est nécessaire de poser sur fourrure MOB
avec jonction des plaques au droit du profil.

NOTA 2 : La mise en oeuvre de la plaque
de plâtre doit être effectuée conformément
au DTU 25-41



Coupe sur façade

PAREMENT INTERIEUR
2 PLAQUES DE PLATRE KF15 EN PLAFOND
2 PLAQUES DE PLATRE KHD18 EN MUR

SOLIVES DES PLANCHERS

A ENTRAXE 0.60m MAXI.
SUSPENSION DE L'OSSATURE F47
A ENTRAXE 1.20m MAXI.

LES POTEAUX DES MURS PEUVENT
ETRE DISPOSES A L'ENTRAXE 1.20m
AVEC OSSATURE SECONDAIRE
FOURRURE MOB OBLIGATOIRE

* Hauteur minimale due au procédé
Piton P5 + pivot acoustique
+ F47 + 2 KF15

Système d'isolation thermique
par l'extérieur

isolant polystyrène expansé
KNAUF Therm
conforme à l'avis technique.

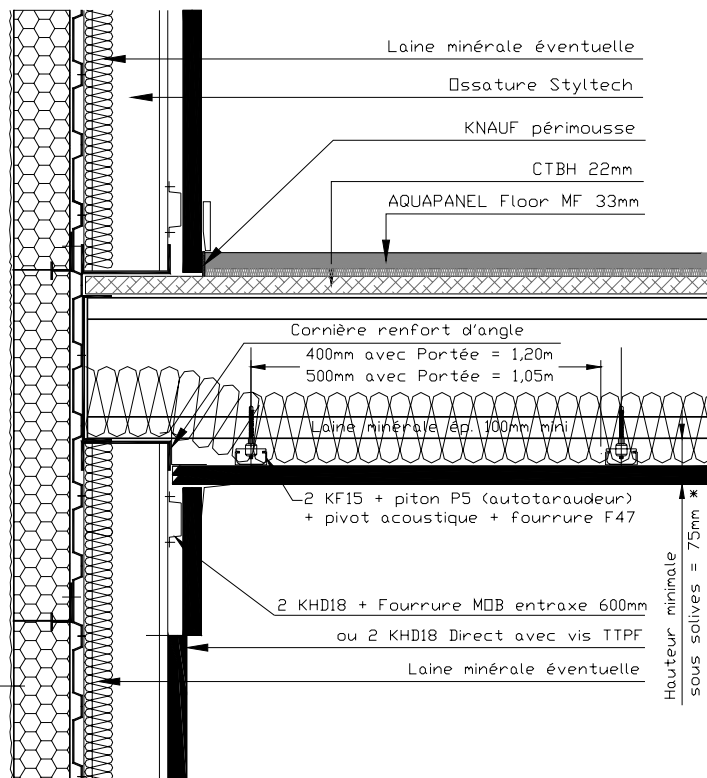


Figure 26ter – Coupe sur façade avec plafond Knauf Metal sur ossature F47

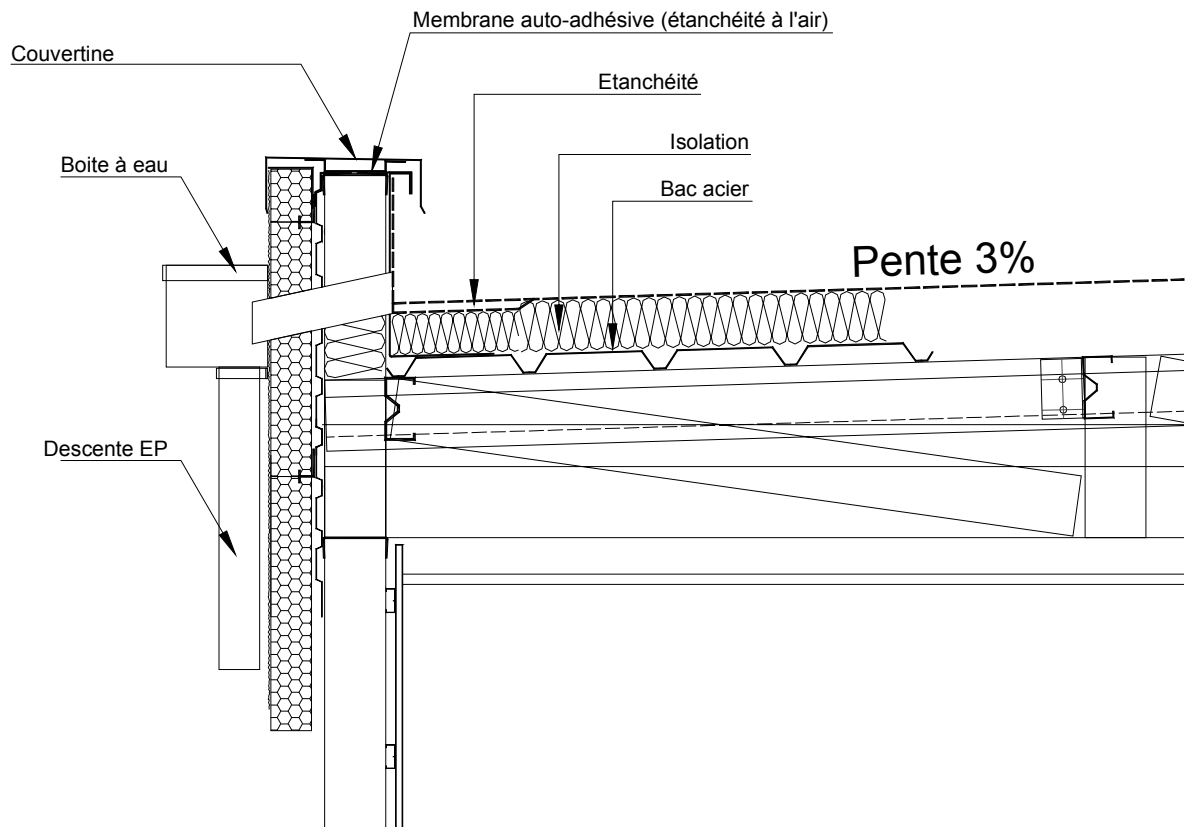


Figure 27 – Coupe verticale sur acrotère (étanchéité sur bac acier)

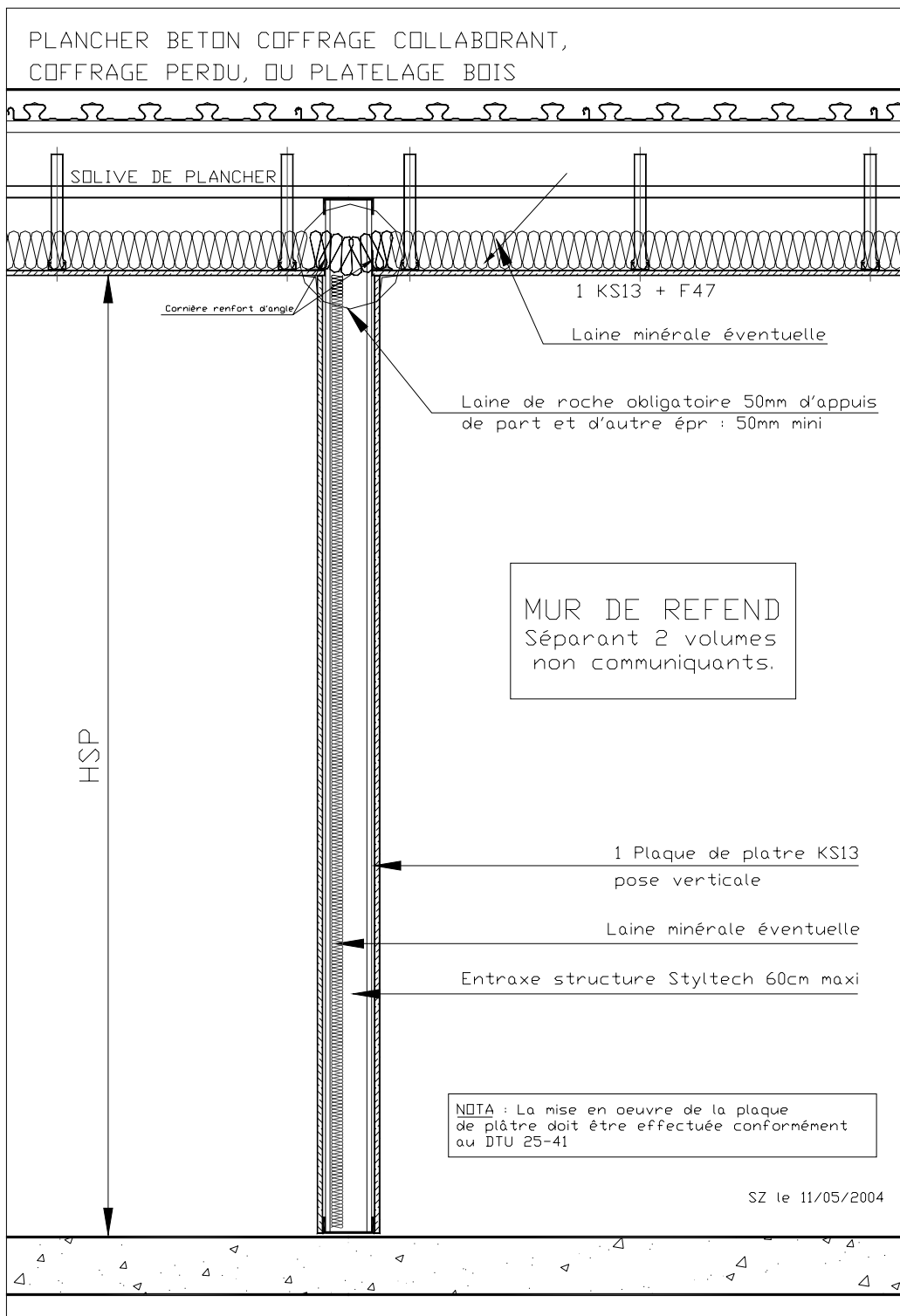


Figure 28 – Plancher béton coffrage collaborant, coffrage perdu ou platelage bois

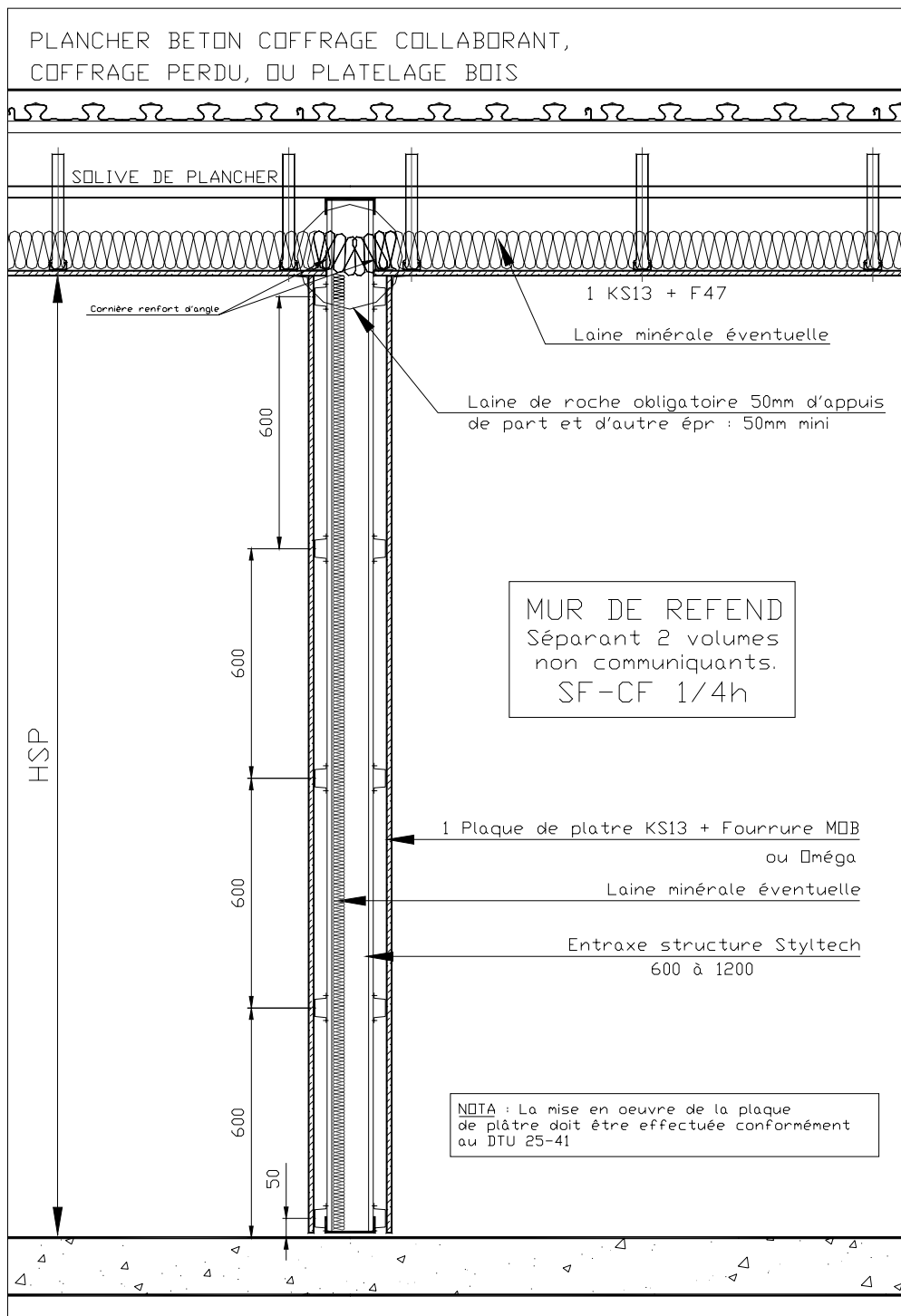


Figure 29 – Plancher béton coffrage collaborant, coffrage perdu ou platelage bois

SEPARATIF LOGEMENTS

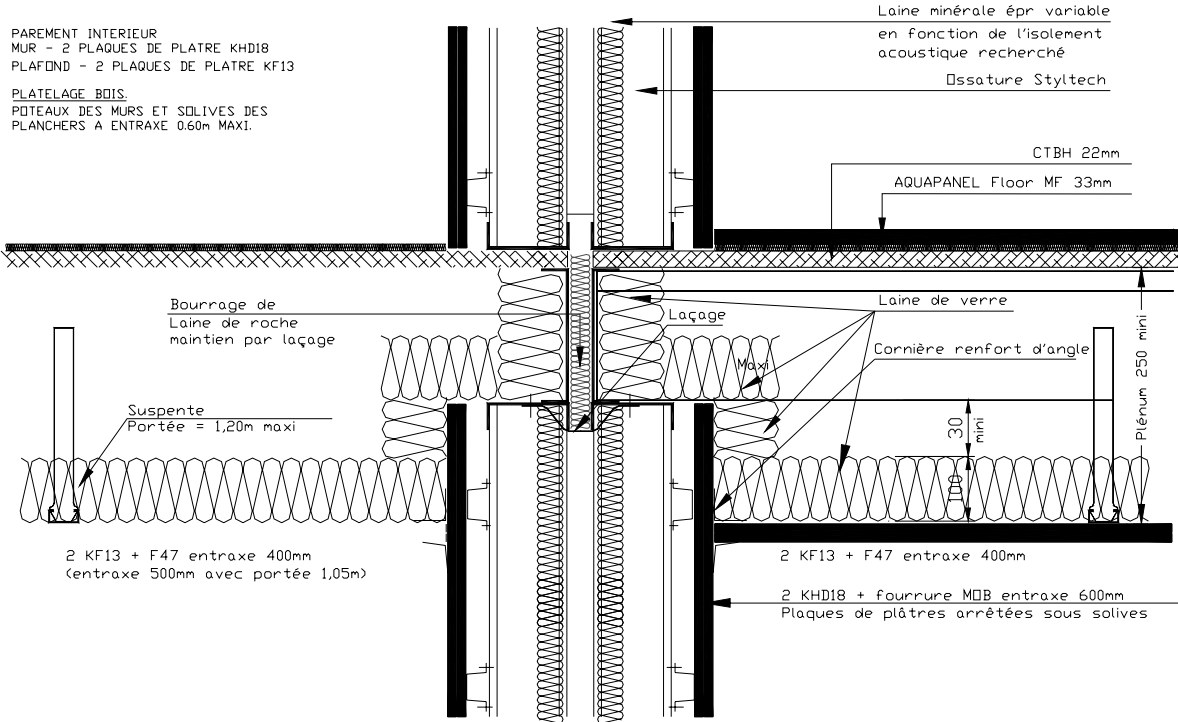


Figure 30 – Séparatif logements

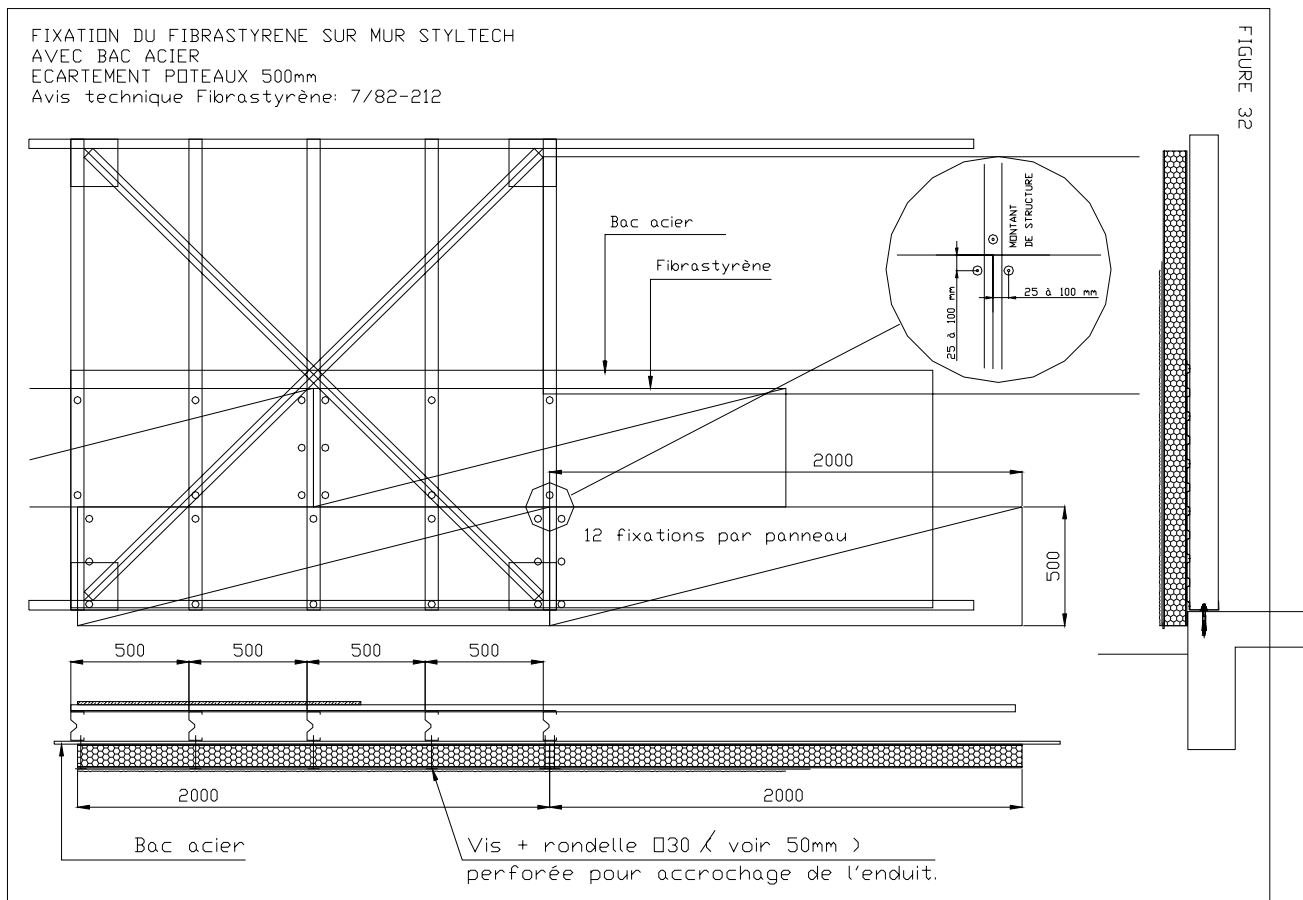


Figure 31 – Fixation du Fibrastyrene avec bac acier

FIXATION DU FIBRASTYRENE SUR MUR STYLTECH
AVEC BAC ACIER

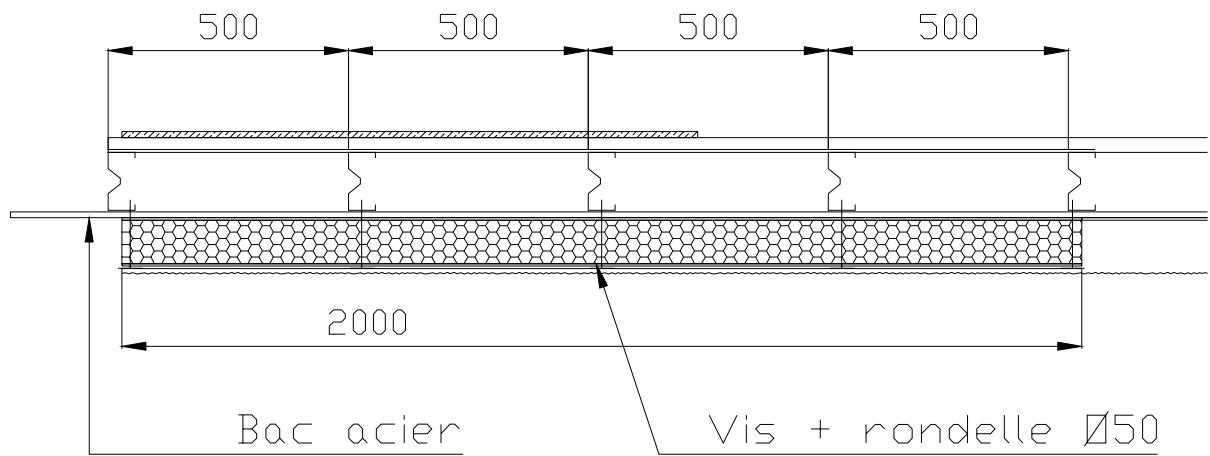


Figure 32 – Fixation du Fibrastyrène avec bac acier

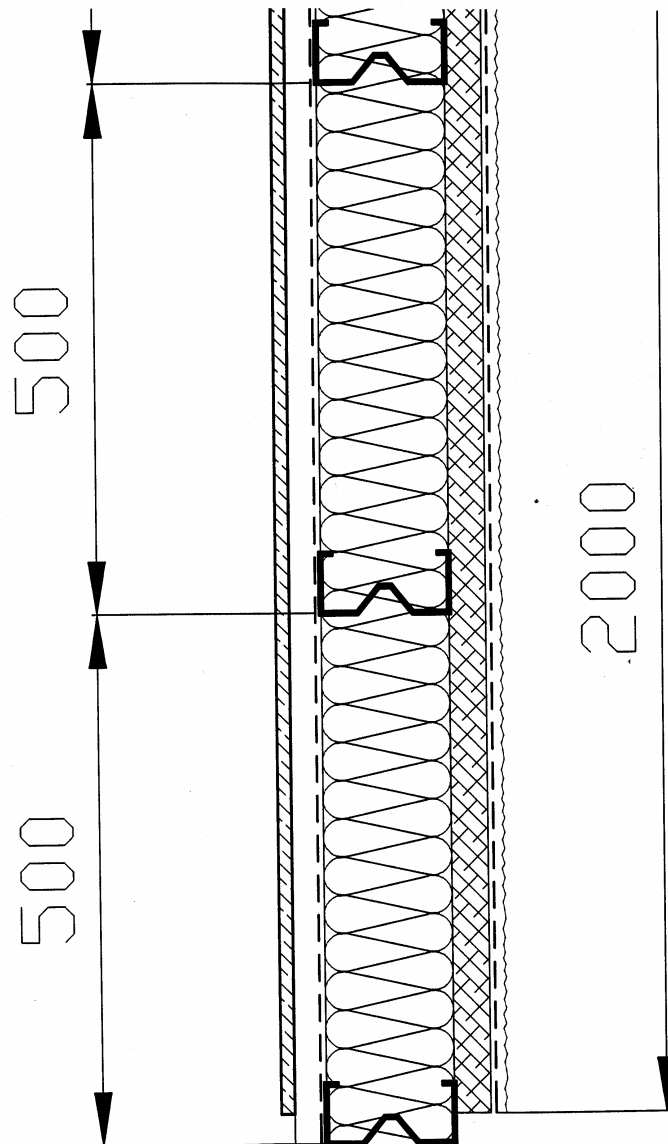


Figure 33 – Coupe horizontale de mur avec Fibragglo et enduit hydraulique – Locaux non chauffés