Annulé le : 14/10/2003

Avis Technique 2/00-798

Avis Technique non valide

Maison

House

Haus

Ciso MAP

Titulaire : CISO
2 rue Maurice Berteaux
F-95500 Le Thillay

Tél. : 01 39 92 95 00
Fax : 01 39 92 98 32

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 22 novembre 2000

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques
n° 417 (mars 2001)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Toute représentation ou reproduction de ce document faite sans le consentement du CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 mars 1957. © CSTB 2001

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler les Avis techniques, a examiné, le 27 juin 2000 le procédé de maison MAP présenté par la Société CISO. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis Technique est délivré conformément aux Directives UEAtc pour l'Agrément des Maisons Légères et pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Maisons dont la structure porteuse est constituée d'une ossature en profilés d'acier galvanisé et de deux parois en plaques de plâtre cartonnées avec, pour les murs extérieurs intégration d'un matelas de laine minérale dans la lame d'air, non ventilée, séparant les parois.

L'assemblage des composants est intégralement réalisé sur le site de mise en œuvre.

Les panneaux de mur reçoivent un revêtement extérieur en enduit hydraulique projeté sur métal déployé.

1.2 Identification

Les différents composants portent la marque propre à leur fabricant.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Bâtiments à rez-de-chaussée uniquement, isolés, jumelés ou en bande, à usage d'habitation ou équivalent.

Largeur maximale de mur entre éléments porteurs : 4,50 m.

Largeur maximale en pignon : 13,50 m.

Pente de couverture : 30 %.

Procédé utilisable dans les zones d'exposition ou les effets du vent normal, défini selon les règles neige et vent (DTU NF P06-002), sont inférieurs à 1100 Pa.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

- Stabilité

  La stabilité des maisons ainsi réalisées peut être assurée dans les limites d'emploi indiquées.
- Sécurité en cas d'incendie

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

  Le procédé permet pour sa part de satisfaire à la réglementation.
- Isolation acoustique

  Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences d'isolement acoustique vis à vis des bruits extérieurs dans la plupart des cas courants.
- Étanchéité

  L'étanchéité à l'air et à l'eau peuvent être normalement assurées.
- Finitions, aspect

  Les faces des parements intérieurs permettent de recevoir les finitions usuelles.
- Suspension des objets

  Les faces des parements intérieurs permettent la fixation des équipements normaux (corps de chauffe, rideaux, etc...). Celle des équipements plus lourds doit s'effectuer en se fixant sur l'ossature.
- Autres informations utiles
  - Classement de réaction au feu de la paroi extérieure : M0.
  - Résistance au feu (selon essais indiqués au paragraphe B du Dossier Technique) :

    * Stabilité au feu : degré ½ heure.
    * Pare flammes : degré ¼ heure.
    * Coupe feu : degré ¼ heure.
- Le coefficient de transmission thermique surfacique global des parties opaques de murs se calcule par application de la formule.

$$K_g \frac{K \bullet A_{op} + (n-1) \bullet k_i \bullet h + k_a \bullet h + k_6 \bullet h + k_p \bullet l + k_m \bullet P}{A_{op}}$$

  dans laquelle :
  - A_{op} est la surface opaque
  - l la largeur de la maille
  - h la hauteur de sol à plafond
  - P le périmètre des menuiseries.
- Les coefficients de transmission surfacique (K) et linéique (k) sont précisés ci-après :
  - partie courante : $K = 0,44$ W/(m².K)
  - montant d'ossature : $k_i = 0,14$ W/(m.K)
  - liaison avec menuiserie : $k_m = 0,12$ W/(m.K)
  - angle façade-pignon : $k_a = 0,08$ W/(m.K) (1)
  - jonction mur-cloison : $kc = 0,07$ W/(m.K) (1)
  - jonction mur-refend mitoyen (isolé) : $k_r = 0,08$ W/(m.K) (1)
  - jonction mur-plafond : $k_p = 0,02$ W/(m.K) (1)
  - coefficient de déperdition linéique du sol sur terre-plein : $k_t = 1,45$ W/(m.K) (2).

  (1) Ces coefficients s'appliquent à chacune des parois formant la liaison.

  (2) Ce coefficient s'applique au périmètre de murs extérieurs en contact avec le sol sur terre plein.
- Le coefficient de transmission surfacique global d'une maille type de dimensions L x H = 3,6 x 2,5 m, limitée par un angle, une cloison, un plafond, un plancher sur terre plein (non pris en compte dans le calcul) à pour valeur :
  - pignon aveugle : $K_g = 0,68$ W/(m².K)
  - façade percée d'une baie de 1,5 x 1,2 m : $K_g = 0,84$ W/(m².K)

  Les classes d'inertie quotidienne et séquentielle sont respectivement, dans le cas d'un dallage sur terre-plein, Iq2 - Is2.

2.22 Durabilité - Entretien

Une fois mis en œuvre, les ossatures, l'isolant et les parois en plaque de plâtre se trouvent correctement abritées de l'action des agents extérieurs : pluie, rayonnement, chaleur, etc... et de l'humidité en provenance du local.

Dans ces conditions et sous réserve que les revêtements extérieurs soient mis en œuvre conformément aux DTU dont ils font l'objet, la durabilité de ces maisons peut être considérée comme satisfaisante.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions d'emploi

- Le domaine d'emploi prévu sera strictement respecté.
- La paroi intérieure des murs pignons devra être constituée de deux plaques de parement plâtre de 15 mm.
- Dans les pièces humides, les ossatures en pieds de murs ou de cloisons seront protégées par un profilé en PVC, les plaques de plaques seront hygrofuges de niveau H1.

2.32 Conditions de mise en œuvre

- La mise en œuvre sera réalisée par des entreprises qualifiées, sous le contrôle et avec l'assistance technique de la Société CISO en respectant les prescriptions du DTU 25-41.
- En cas d'intempéries avant pose de la couverture et du film pare-pluie extérieur la construction devra être provisoirement protégée.

Annulé le : 14/10/2003

- Les ouvrages 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 seront utilisées conformément au DTU Mémento 36.1/37.1 « Choix des fenêtres en fonction de leur exposition ».

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 juin 2002

Pour le Groupe Spécialisé n° 2
Le Président
F. ZANGHELLINI

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Le domaine d'emploi visé sur ce procédé de maison étant la réalisation de maisons d'habitations de 1ère famille, il a été vérifié l'ensemble des exigences applicables aux systèmes de maisons légères, notamment :
  - la résistance au feu d'un élément de mur (rapport d'essai feu),
  - la résistance des murs et refends vis à vis des charges verticales et horizontales (chapitres 2,1 et 6 du présent Avis).
- Comme pour tous les enduits hydrauliques projetés sur métal déployé des risques de micro-fissurations ne peuvent être exclus.
- Il convient d'avertir l'ensemble des utilisateurs (propriétaires et occupants) sur la définition des parois verticales participant à la structure et à la stabilité des maisons, qui en conséquence ne doivent pas faire l'objet de modifications sans étude spécifique.
- Par ailleurs il est exclu d'utiliser ce procédé en zone inondable.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2
B. ABRAHAM

Annulé le : 14/10/2003

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et catégorie

Maisons à ossature métallique en profilés acier galvanisé minces (épaisseur 6/10 mm) assemblés par vissage et soudage et recevant sur les deux faces des plaques de plâtres cartonnées pour constituer murs, refends porteurs et séparatifs et cloisons de distribution.

Cette ossature est complétée par un film pare-pluie sur la face extérieure et un revêtement extérieur en enduit hydraulique monocouche projeté sur métal déployé,

La couverture, à deux pentes, est constituée de bacs aciers sur pannes acier.

2. Matériaux

- Profilés en tôle d'acier galvanisée 275 g/m^2, conforme à la norme NF EN 10-147,
  - U 30 x 70 x30mm - Epaisseur 6/10 mm en lisse basse.
  - C 35 x 70 x35 mm - Epaisseur 6/10 mm en montants.
  - U 50 x 70 x50 mm - Epaisseur 15/10 mm en lisse haute.
  - Fourrure et suspentes adaptées en plafond.
- Panneaux de laine de roche, épaisseur 75 mm pour l'isolation des murs extérieurs.
- Panneaux de laine de roche, épaisseur 200 mm, avec pare-vapeur, pour l'isolation des plafonds.
- Panneaux de laine de verre épaisseur 75 mm pour les refends séparatifs.
- Tasseaux en épicéa, catégorie II selon NF 52-001, traités insecticide et fongicide pour la classe de risque 2 et de section 50 x 70 mm.
- Plaques de plâtre cartonnées BA13 ou BA15 conformes à la norme NF P 72-302 pour le parement intérieur des murs des cloisons ou refends et des plafonds.
- Plaque de plâtre cartonnées haute dureté conforme à la norme NF P 72-302 de 13 mm d'épaisseur sur les refends séparatifs.
- Plaques de plâtre cartonnées hydrofugées de catégorie H1, épaisseur 13 mm et bénéficiant de la marque NF, en paroi extérieure de mur.
- Bandes de mousse auto-adhésives double face de section 50 x 5 mm.
- Pare-vapeur en film polyéthylène épaisseur 100 µ.
- Pare-pluie en film non tissé HDPE TYVEK 1056 B.
- Métal déployé NERGALTO en support d'enduit.
- Enduit bicouche hydraulique projeté, selon le DTU 26. en parement extérieur de base.
- Façonnés en tôle d'acier galvanisé 275 g/m^2, épaisseur 15/10 mm.
- Pannes et échantignolles MULTIBEAM ou similaire en tôle d'acier 15/10 mm galvanisé 275 g/m^2 et de 130 mm de hauteur.
- Bac acier NERVESCO 3 35 1000 T ou similaire en couverture.
- Feuillards, plats, cornières, câbles en acier galvanisés pour liernes, bracons et tous éléments de contreventement.
- Menuiseries en bois, PVC ou aluminium, bénéficiant d'une certification et de classement A3-E3-V2.
- Vis autoforeuses pour assemblage des éléments d'ossature et mise en œuvre des plaques de plâtre cartonnées.
- Peinture alkide-uréthanne POLYROL pour la protection des soudures.

3. Éléments *(cf. figures 1 à 17)*

3.1 Ossature métallique verticale

Murs extérieurs, refends et cloison comportent une ossature métallique réalisée à partir des mêmes éléments en tôle d'acier galvanisée, à savoir :

- une lisse basse en U 30 x 70 x30 épaisseur 6/10 mm chevillée, au pas de 0,50 m, sur le soubassement béton à proximité des montants.
- des montants composés de deux profilés C 35 x 70 x 35 épaisseur 6/10 mm, adossés et liés par vissage au pas de 1 m et soudage ponctuel au pas de 0,60 m.
- une lisse haute en profilé U 50 x 70 x 50 épaisseur 15/10 mm. En pignon ainsi qu'en cloisons ou refends transversaux cette lisse suit la pente de la couverture.

Les montants sont vissés et soudés sur les lisses.

3.2 Murs de façade

Les montants d'ossature sont espacés au maximum de 0,40 m.

Le contreventement est réalisé par feuillards ou profilés vissés sur montants.

L'ossature ci-avant définie reçoit :

- Des bandes de mousse adhésive double face, appliquées sur les faces intérieures des montants et lisses et destinées au maintien provisoire du film polyéthylène pare vapeur.
- Une paroi intérieure en plaques de plâtre cartonnée BA15, fixées par vis autoforeuses au pas de 0,30 m sur les éléments d'ossature, avec rondelles coniques pour fixation sur lisse haute.

Ces plaques de plâtre sont doublées en murs pignons ou complétée par un doublage isolant BA13 - laine minérale collée :

- Un matelas de laine de roche épaisseur 75 mm, inséré entre montants d'ossature.
- Une paroi extérieure en plaque de plâtre hydrofugée de 13 mm.
- Un pare-pluie agrafé.
- Le métal déployé support d'enduit.
- Un revêtement extérieur en enduit hydraulique monocouche projeté en 20 mm d'épaisseur.

En pied de mur, un façonné en tôle d'acier galvanisé de 15/10 mm, constitue bavette et arrêt d'enduit.

En tête de murs de façades, un façonné en tôle d'acier galvanisé de 15/10 mm vissé et soudé sur la lisse haute, perforé sur sa face extérieure constitue élément de continuité avec la couverture et permet la ventilation sous celle-ci.

Les encadrements de baies sont constitués de profilés de montant simples, de traverses en profilés identiques vissés et soudés sur montants des fourrures en bois de section 50 x 70 mm sont insérés sur toute la hauteur des montants et sur toute la largeur des traverses définissant la baie.

En angles façade-pignon, les montants sont simples et le montant extrême du mur de façade reçoit une fourrure de renfort en bois de section 50 x 70 mm, vissée. Ce montant est fixé au sol par équerres chevillées et vissées sur montants et fourrures bois.

En pied de mur, tous les 80 cm, l'aile extérieure du profilé de lisse basse est coupé sur 5 cm de large et rabattue sur la longrine de fondation.

3.3 Refends séparatifs

Ils sont constitués de deux ensembles d'ossature parallèles, espacés de l'épaisseur d'une plaque de plâtre, soit 13 mm, et dont les montants sont disposés à 0,60 m d'entraxe.

Cette ossature reçoit :

- une plaque BA13 moisée entre les ossatures du faux-plafond à la tête du refend,

Annulé le : 14/10/2003

- de part et d'autre du refend, une première plaque BA13 posée horizontalement filant du sol à la tête de refend et une deuxième plaque BA13 verticale du sol au plafond,
- pour constituer une palée de stabilité en extrémités de refend et sur 3 m de large, les plaques de plâtre moisées entre les ossatures et la première série de plaques de parement sont du type haute dureté et filent sur toute la hauteur du refend,
- un matelas de laine de roche de 75 mm d'épaisseur inséré entre les montants d'un des éléments d'ossature,
- les montants d'extrémités sont renforcés par des fourrures bois de section 50 x 70 mm et solidarisés au sol par équerres chevillées sur longrine au travers des lisses basses et boulonnées sur fourrures bois et montants,
- en refend transversal le vide entre couverture et tête de refend (hauteur des pannes) est obturée par plaques de plâtre BA13,
- les joints entre refends séparatifs et couverture sont calfeutrés par un bourrage de laine de roche,
- les refends intérieurs d'un même logement ne comportant pas de porte résistant au feu degré ¼ heure sont constitués au minimum de deux parements BA15,
- les joints horizontaux d'aboutage de plaques de plâtres, posées en couche à simple épaisseur se font sur profilé métallique interne. Dans le cas de pose en double épaisseur, la pose est faite à joints croisés dans les deux directions.

3.4 Refends porteurs

Les murs et refends porteurs sont constitués avec des montants doubles, vissés et soudés.

Les remplissages sont réalisés avec de la laine de roche.

3.5 Cloisons

Elles ne comportent qu'un rang d'ossature dont les montants sont espacés selon un entraxe de 0,60 m. Cette ossature reçoit sur ses deux faces une plaque de plâtre BA13.

Les rails hauts des cloisons arrêtés sous les plafonds sont fixés à l'ossature des plafonds.

3.6 Plafond

En plaque BA13 sur rails d'ossature, à espacement de 0,60 m, suspendus sous les pannes. L'isolation est réalisée par un matelas de laine de roche de 200 mm d'épaisseur avec pare-vapeur.

3.7 Couverture

En bac de tôle d'acier, épaisseur 63/100 mm, NERVESCO 3 35 1000 T, sur pannes en tôle d'acier galvanisée, de 4,50 m de portée maximale, fixées en tête de murs pignons ou de refends par boulonnage sur échantignolles également en tôle d'acier galvanisée. Le faîtage est du type ventilé.

3.8 Calfeutrement

Les organes électriques encastrés dans les murs et refends porteurs sont isolés par un bourrage en laine de roche en plâtre.

Les vides résiduels des murs et refends séparatifs de logement sont isolés par un bourrage en laine de roche ou en plâtre.

4. Fabrication

Les maisons MAP sont entièrement réalisées sur site, par des entreprises qualifiées et sous le contrôle de la Société CISO, à partir de produits industriels du commerce.

5. Mise en œuvre

5.1 Soubassement

Du type traditionnel avec longrines périphériques et sous refends, dalle sur terre plein ou plancher sur vide sanitaire avec poutrelles et hourdis béton.

Dans le cas général de dalle sur terre plein, mise en place d'un film pare vapeur en polyéthylène, ultérieurement relevé sous plinthes, et d'un isolant de 20 mm d'épaisseur, sur un mètre de large à la périphérie du bâtiment et en relevé sur les longrines sur la hauteur de la dalle.

5.2 Ossature

Les éléments d'ossature sont assemblés à plat, par vissage et soudage, puis relevés et stockés en attente d'assemblage en place.

5.3 Montage

Les principales opérations sont les suivantes :

- Positionnement des éléments d'ossature sur les longrines béton, mise en place d'étais provisoires, pose des éléments de contreventement, fixations en lisse basse par vissage dans chevilles, mise en place par vissage des fourrures bois.
- Mise en place des menuiseries.
- Vissage en tête des murs de façade des façonnés en tôle pour raccordement avec la couverture.
- Pose des bandes de mousse adhésives double face sur les ailes intérieures des profilés d'ossature.
- Mise en place du pare-vapeur.
- Fixation par vissage de la paroi intérieure des murs et des parois des refends et cloisons (après mise en place de l'isolant en laine de roche éventuel).
- Mise en place des panneaux de laine de roche dans les murs.
- Fixation de la paroi extérieure en plaques de plâtre hydrofugées.
- Agrafage du pare-pluie.
- Vissage sur ossature du métal déployé support d'enduit.
- Boulonnage des pannes sur échantignolles, elles-mêmes boulonnées sur les lisses hautes des murs pignons ou refends transversaux, et mise en place des éléments de contreventement.
- Pose de la couverture en bacs acier.
- Application de l'enduit projeté extérieur.
- Réalisation des étanchéités en périphéries de baies et en tête de mur sous façonné tôle.
- Mise en place du faux plafond et de l'isolant.
- Finitions intérieures telles que revêtements de sol, plinthes, peintures, etc....

6. Vérification de la stabilité

La charge admissible sous vent normal à prendre en compte dans le calcul est de :

- 450 daN pour les refends séparatifs de longueur minimale 3 m,
- 300 daN pour les refends simples de 2,40 m de largeur,
- 150 daN pour ceux de 1,20 m, 75 daN pour ceux de 0,90 m et 50 daN pour ceux de 0,60 m.

Ces valeurs tiennent compte d'un coefficient de sécurité de 3 par rapport à la ruine et d'une limitation du déplacement en tête au 1/500e de la hauteur.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance aux efforts horizontaux et verticaux (Procès-Verbal 2322.8.001 du CEBTP) :
  - sur refend simple
  - sur refends séparatifs.
- Essai de comportement aux effets du vent d'un élément de mur (largeur 3,60 m, hauteur 2,80 m) équipé d'une baie (RE du CSTB. n° CL97-032).
- Essai de résistance au feu d'un élément de mur à ossature métallique renforcée (largeur 2,750 m x hauteur 2,820 m) (RE du CSTB n° RS97-139).

C. Références

- Ensemble (1 F3 et 1 F4) à COUSTOUGE (AUDE) - 1995.
- Trois ensembles (8 F2 et 4 F3) à TROYES (AUBE) - 1995.

Annulé le : 14/10/2003

Figures du Dossier Technique

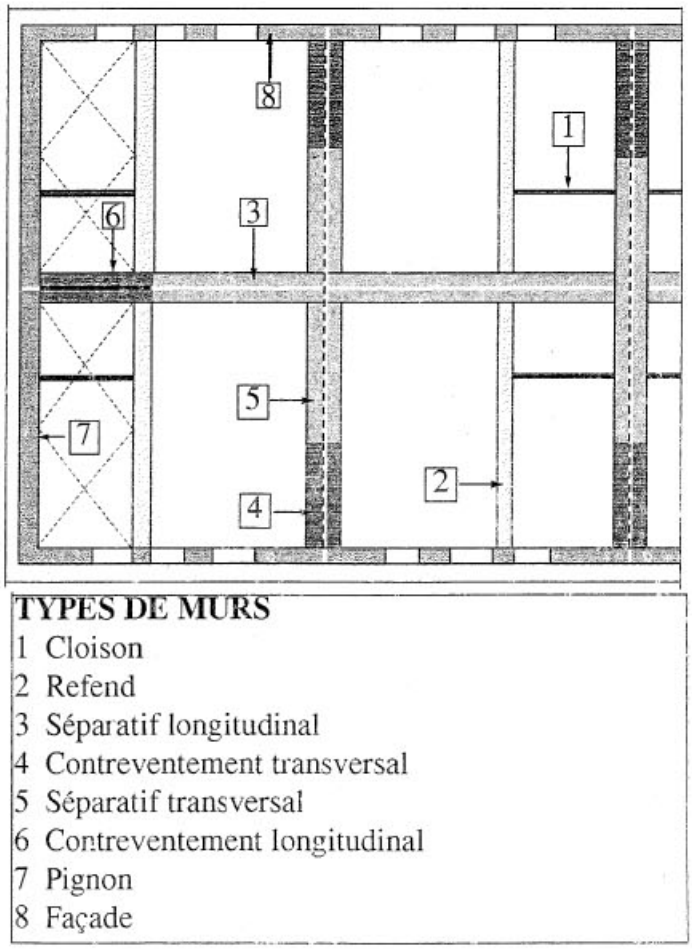

Figure 1 – Types de murs

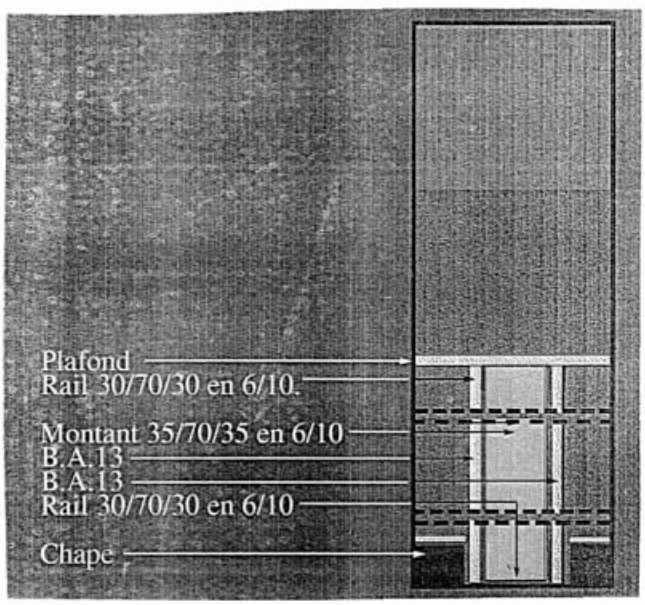

Figure 2 – Cloison

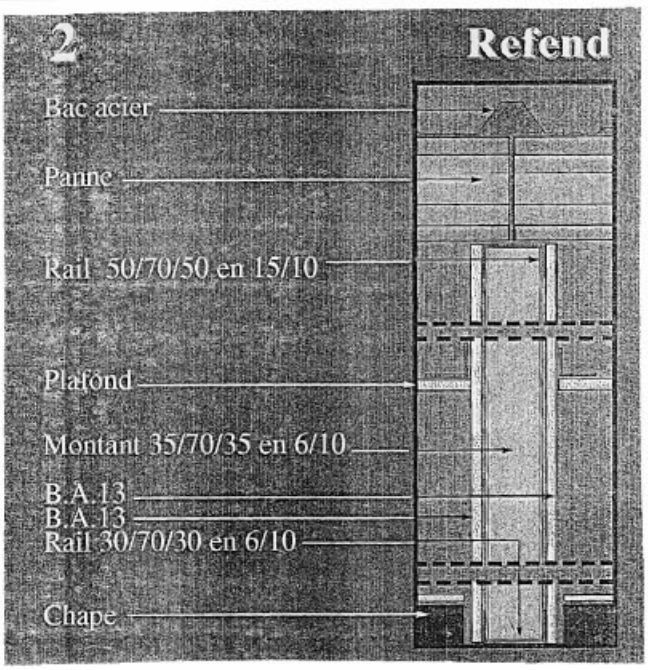

Figure 3 – Refend

Annulé le : 14/10/2003

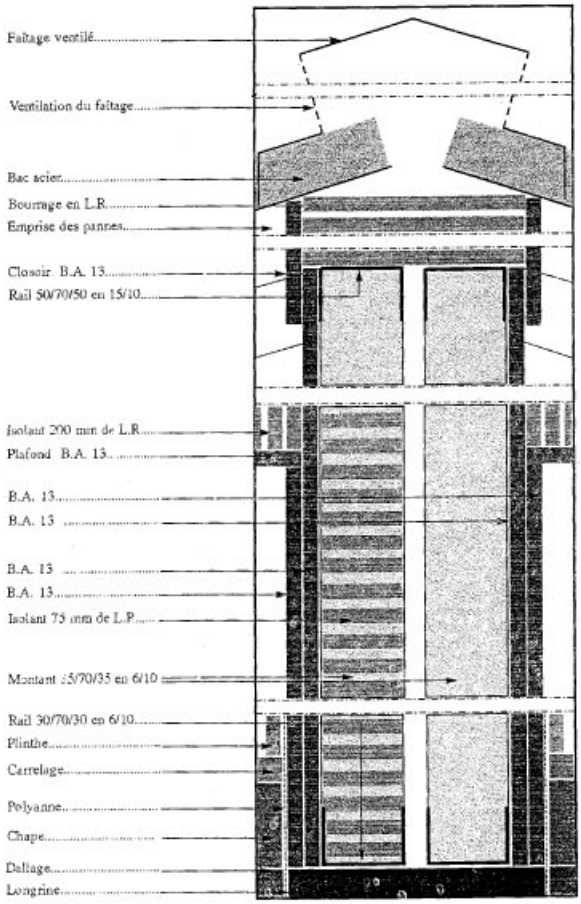

Figure 4 – Séparatif longitudinal

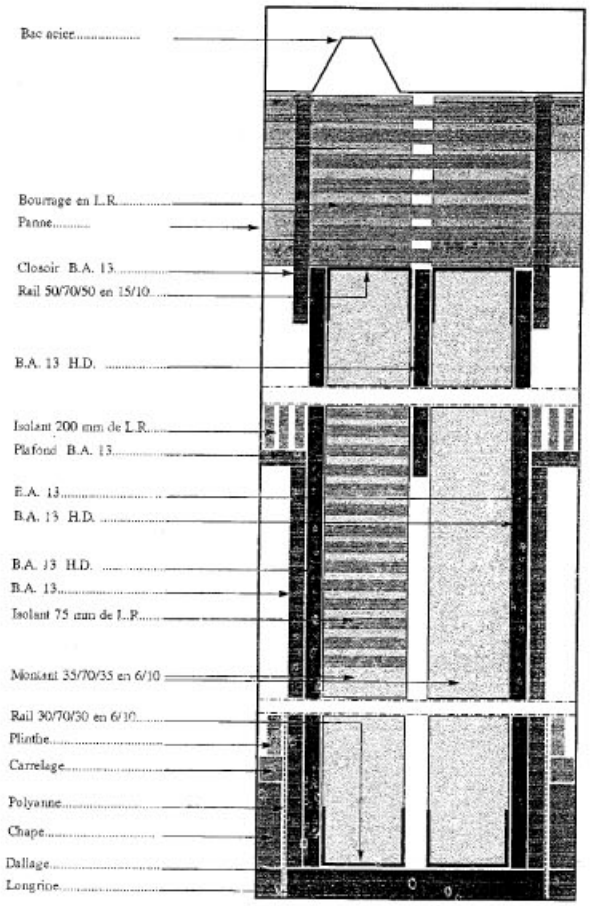

Figure 5 – Contreventement transversal

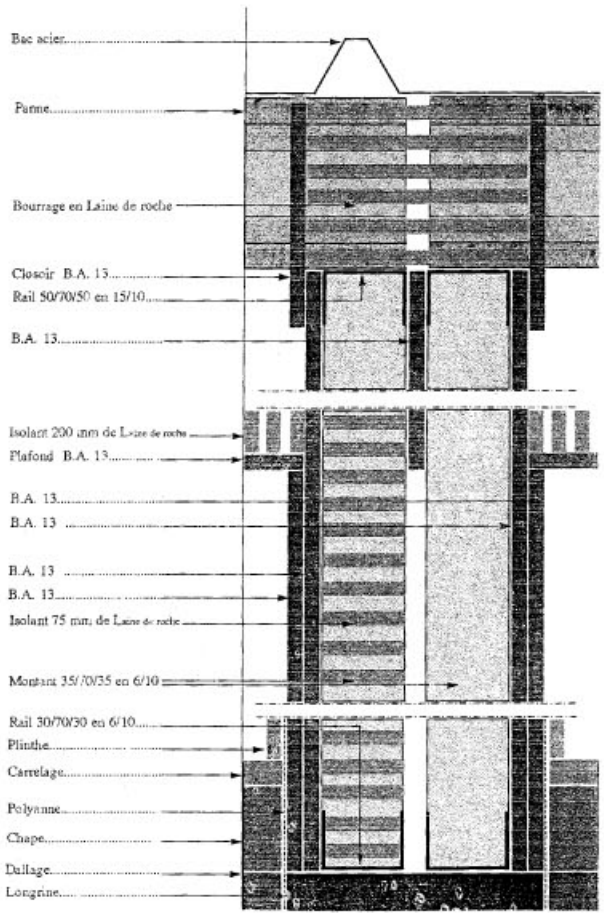

Figure 6 – Séparatif transversal

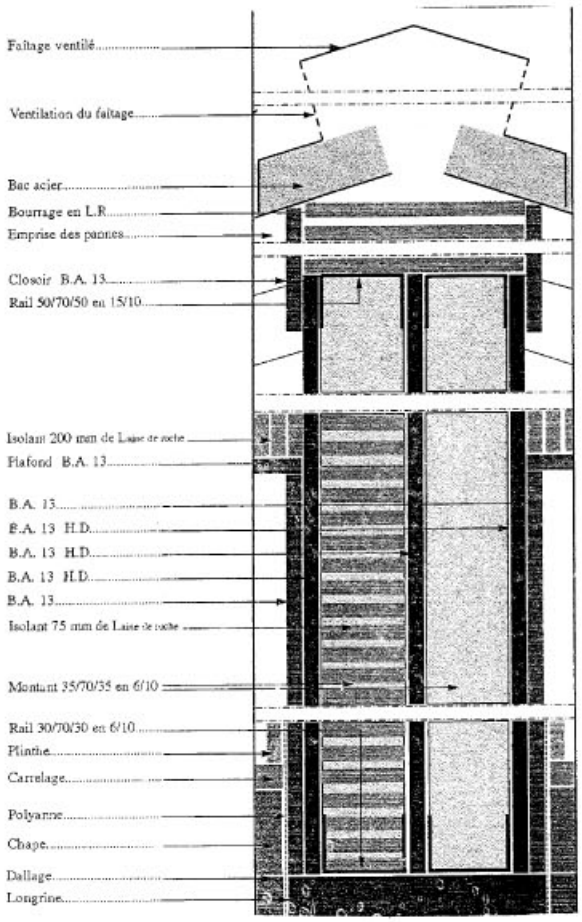

Figure 7 – Contreventement longitudinal

Annulé le : 14/10/2003

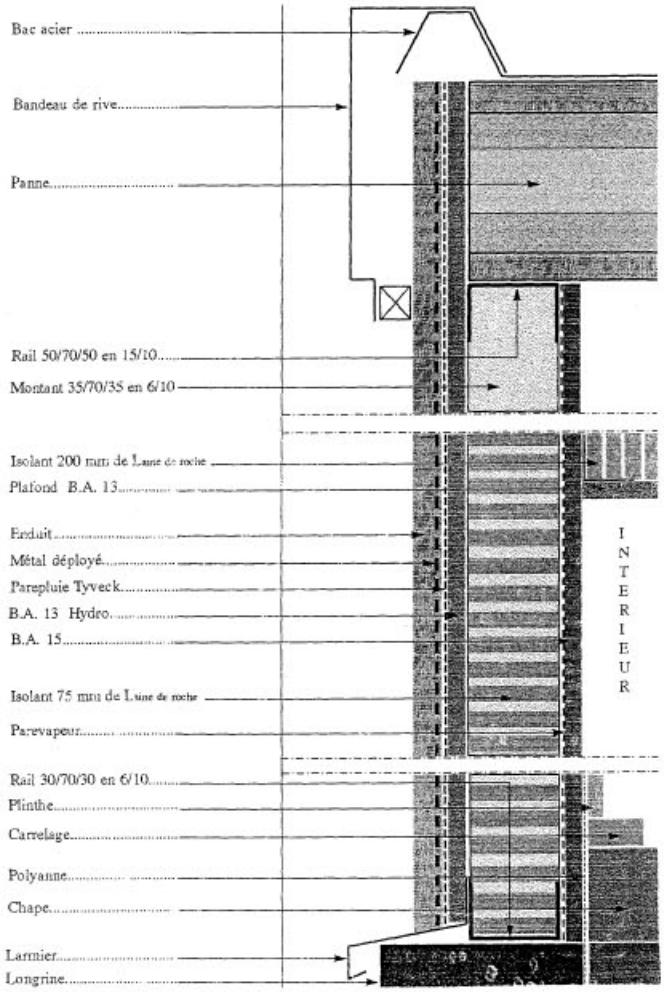

Figure 8 – Pignon

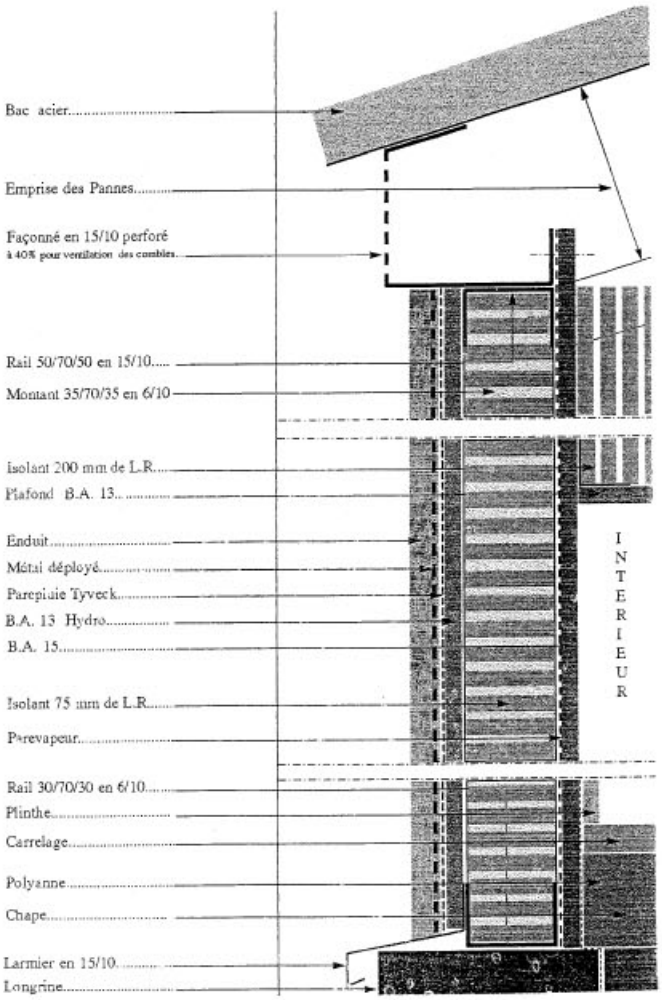

Figure 9 – Façade

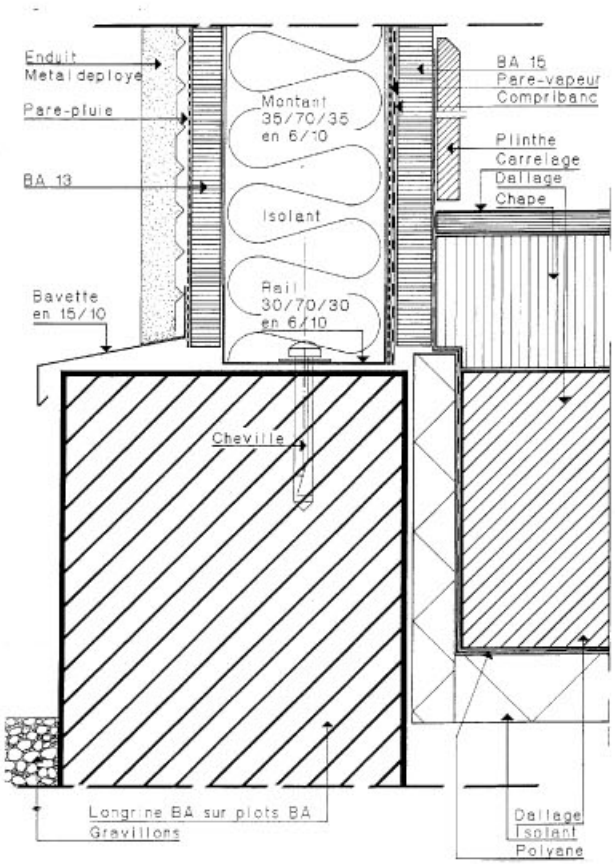

Figure 10 - Pied de mur façade

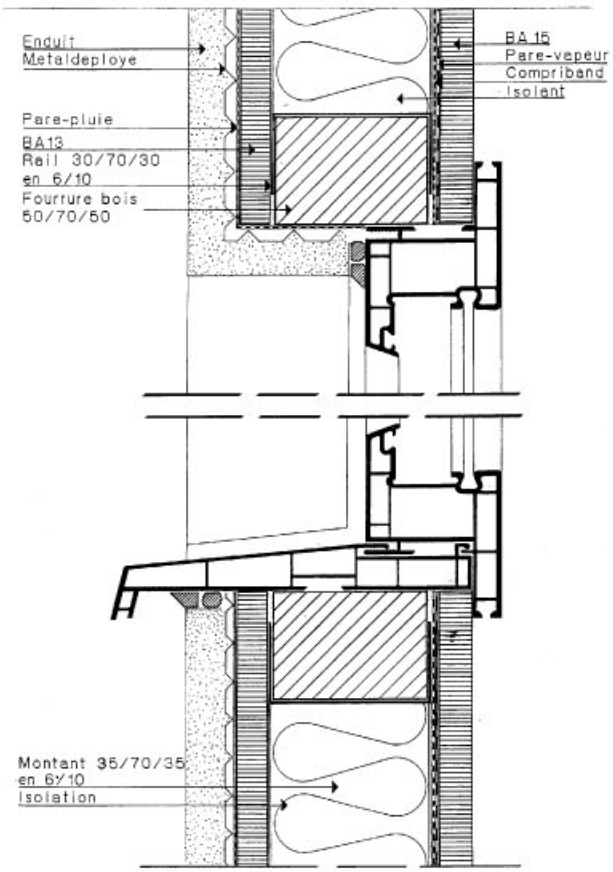

Figure 11 – Coupe verticale sur baie façade

Annulé le : 14/10/2003

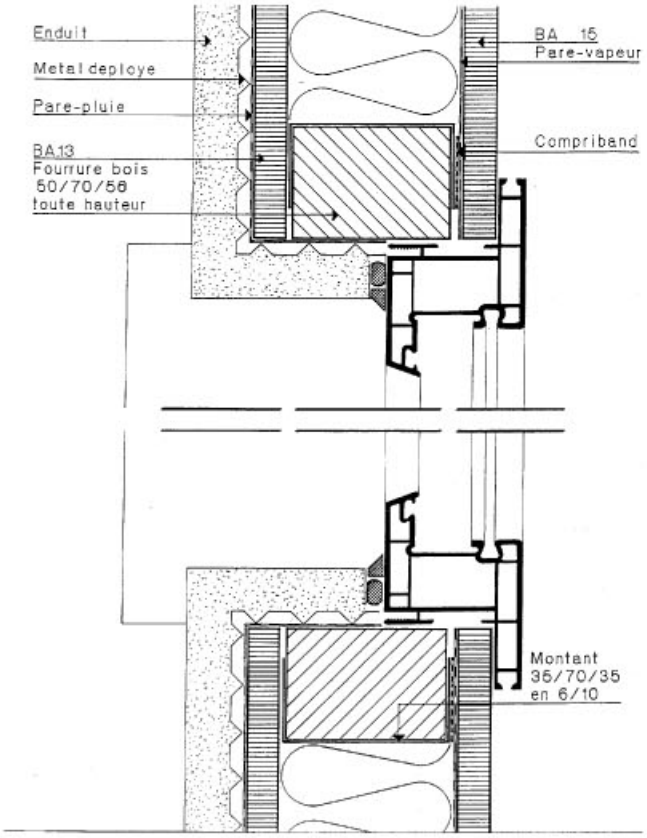

Figure 12 – Coupe horizontale sur baie façade

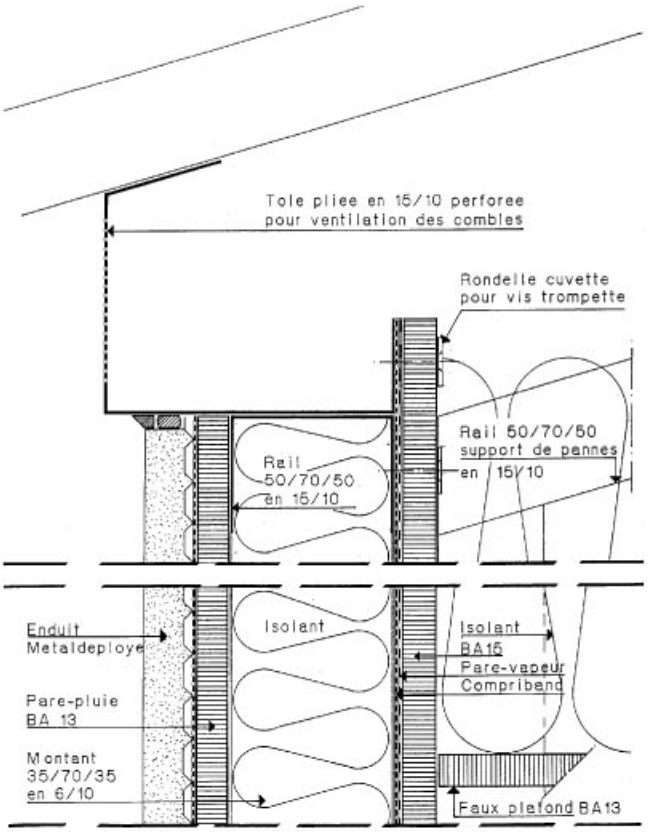

Figure 13 – Tête de mur façade

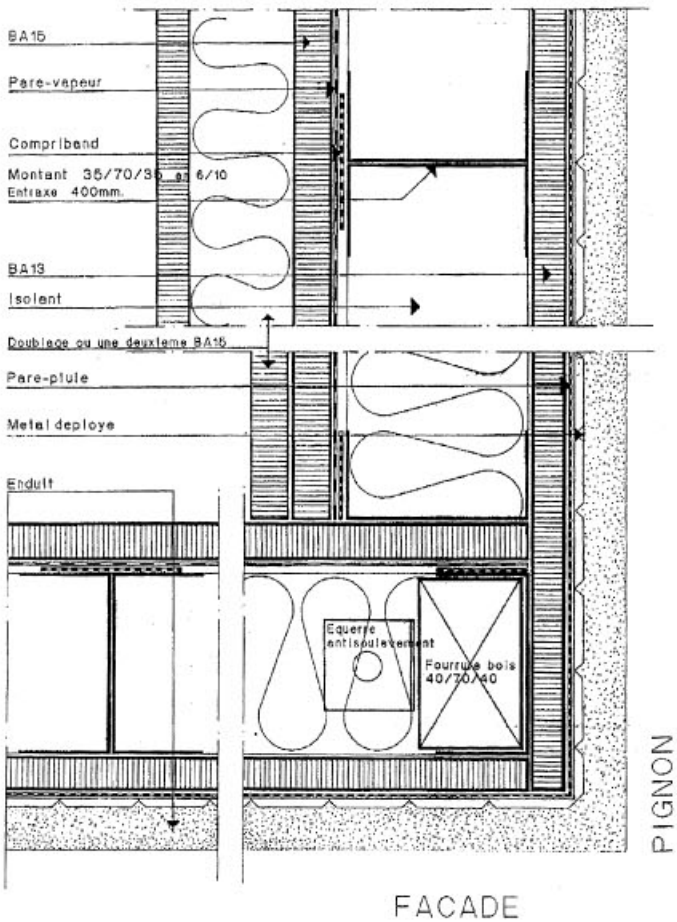

Figure 14 – Angle

Annulé le : 14/10/2003

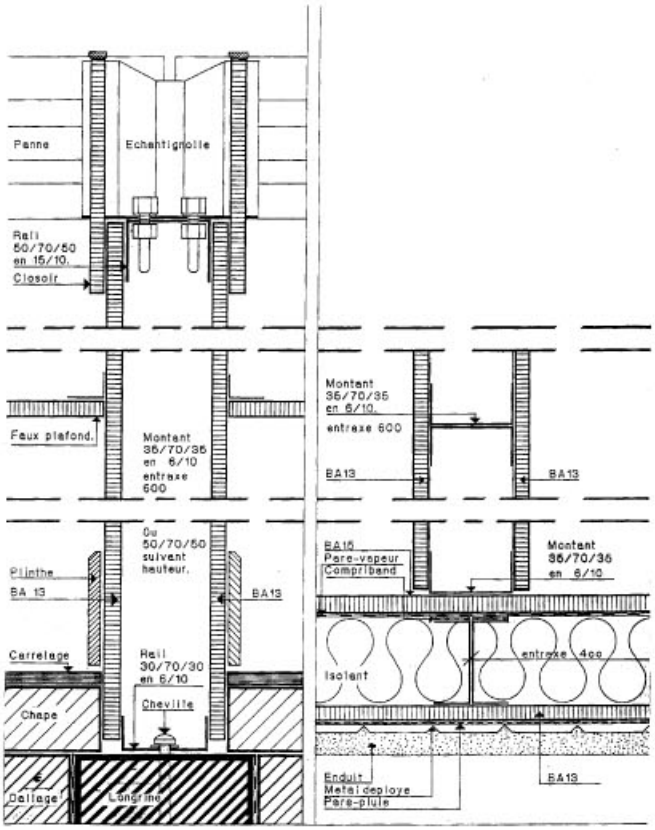

Figure 15 – Refend n° 1

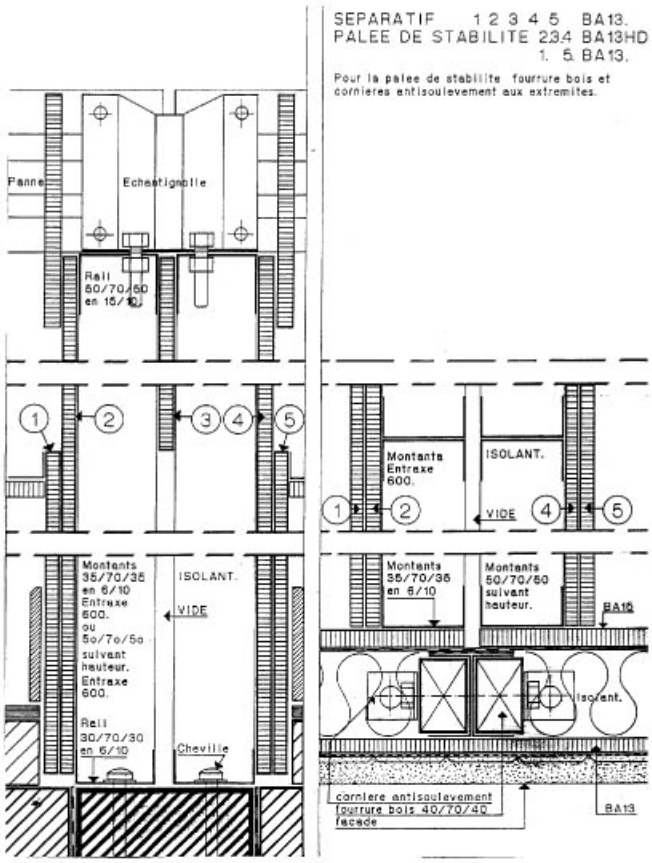

Figure 16 – Séparatif

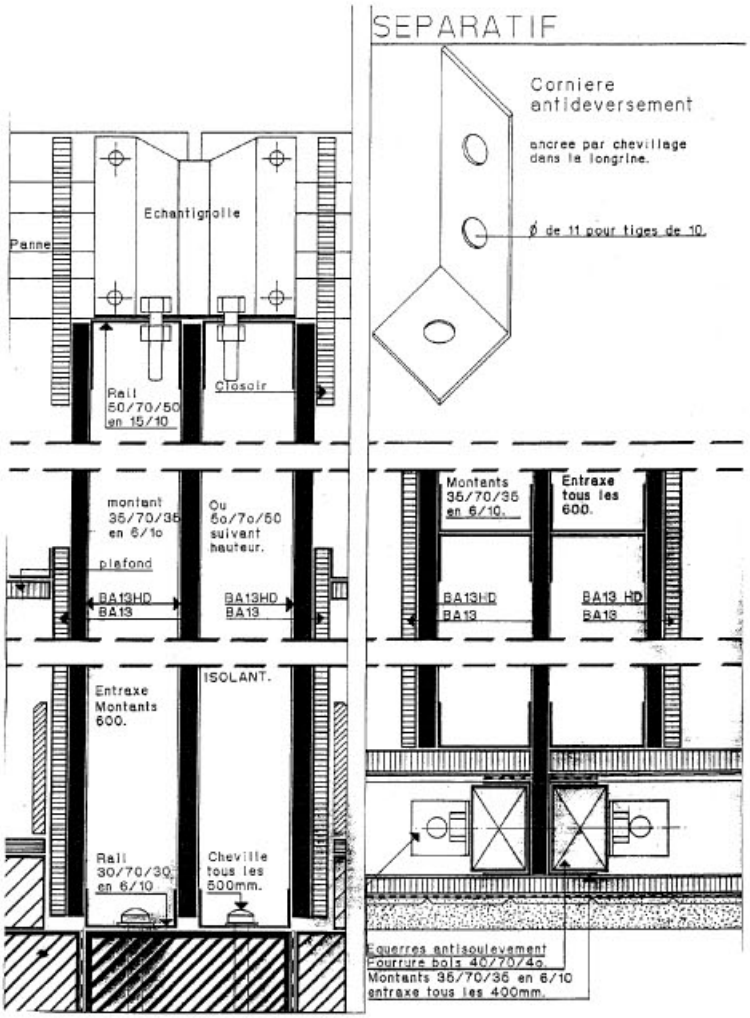

Figure 17 – Palée de stabilité

Annulé le : 14/10/2003