

Avis Technique 2/00-811

Annule et Remplace l'Avis Technique 2/97-578

Constructions modulaires

Modules Série 7000

Titulaire : Société ALGECO
16 avenue de l'Opéra
F-75040 Paris Cedex 01
Tél. : 01 42 86 23 00
Fax : 01 47 03 47 96

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 17 janvier 2002

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



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

Le Groupe Spécialisé n° 2 "CONSTRUCTIONS, FACADES ET CLOISONS LEGERES" de la Commission chargée de formuler les Avis techniques, a examiné, le 10 octobre 2000, le procédé de maisons légères MODULES Série 7000 présenté par la Société ALGECO. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/97-578. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Cellules tridimensionnelles destinées à la réalisation, par juxtaposition ou superposition, de constructions à usage temporaire ou permanent comprenant une maintenance régulière dans le cas de la location pour la réalisation de bureaux, habitations légères de loisirs, base vie, etc... dont la durée de vie est de l'ordre de 20 ans.

L'ossature de ces cellules est constituée de profilés en acier laminé à chaud ou en tôle galvanisée pliée à froid.

Les dimensions standard des cellules sont :

- longueur : 6,21 m,
- largeur : 2,44 m,
- hauteur : 2,65 m.

Leur poids maximal est 1800 daN équipées.

1.2 Identification

Les modules portent une plaque indiquant le numéro de série de fabrication.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine proposé, constructions R0, R+1 et R+2, à l'exclusion des zones très froides (zones où la température de base est inférieure à -15 °C et zones d'altitude supérieure à 512 m) pour les configurations standards.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

• Stabilité

La stabilité des bâtiments réalisés avec ce procédé est convenablement assurée.

Elle est établie conformément au DTU 32.1 pour la charpente métallique. La stabilité propre des panneaux de mur sous les charges climatiques est assurée.

• Sécurité en cas de chocs

La sécurité en cas de chocs est assurée.

• Sécurité en cas d'incendie

La sécurité en cas d'incendie et notamment la nécessité de protéger l'ossature métallique sera examinée cas par cas en fonction de la destination des locaux.

Pour la structure, il pourra être fait référence aux méthodes de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en acier". Des dispositions de protection de l'ossature sont définies dans le dossier technique à titre d'exemple.

• Isolation thermique

Il existe, en rive et le long des solives de plancher bas et dans les angles de murs, un pont thermique d'une influence notable sur les déperditions thermiques.

• Étanchéité des parois

L'étanchéité à l'eau est convenablement assurée.

• Finition, suspension d'objets

La paroi intérieure des murs permet la fixation des équipements normaux (applique lumineuse, rideaux). Celle des équipements plus lourds doit être réalisée sur l'ossature en bois ou sur inserts que comportent les murs extérieurs.

• Autres informations techniques

Masse combustible de l'âme en polyuréthane 10,8 MJ/m².cm.

Le coefficient de transmission surfacique moyen des parties opaques des murs exprimé en W/m².K est à calculer par application de la formule :

$$K_m = K_o + k_b \frac{l_b}{A} + k_{PVC} \frac{l_{PVC}}{A}$$

où k_b et k_{PVC} sont respectivement les coefficients linéiques dus à l'ossature en bois et aux profilés PVC de rive.

l_b et l_{PVC} les longueurs respectives de l'ossature en bois et des profilés PVC dans un panneau de surface A.

Tableau 1

	Épaisseur 41 mm	Épaisseur 55 mm
K_o	0,82	0,63
k_b	0,05	0,04
k_{PVC}	0,06	0,06

Le coefficient de transmission surfacique moyen du plancher bas, exprimé en W/m².K, est calculé par application de la formule :

$$K_m = K_o + k_s \frac{l_s}{A} + k_p \frac{l_p}{A}$$

où k_s et k_p sont respectivement les coefficients linéiques dus aux solives et skids.

l_s et l_p sont les longueurs respectives des solives et skids du plancher de surface A.

$k_s = 0,09$ W/m.K

$k_p = 0,27$ W/m.K

2.22 Durabilité

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments et leur mise en œuvre ne présentent pas d'incompatibilité.

Pendant la durée de vie des bâtiments (20 ans), une rénovation dont la fréquence dépendra de l'exposition des bâtiments (de l'ordre d'une dizaine d'années pour les atmosphères maritimes et industrielles ou urbaines sévères) sera nécessaire pour conserver l'aspect initial des constructions.

Il est noté cependant que le choix du revêtement de tôles d'acier des panneaux de bardage et bacs acier de couverture devra tenir compte du type d'environnement selon le tableau 2 ci-après, par référence aux normes P 34-301 et NF P 34-310.

Les chocs conventionnels de corps durs provoquent des empreintes risquant d'endommager l'aspect des constructions sans toutefois altérer le revêtement protecteur.

Les encadrements de fenêtres et les rives de plancher bas risquent d'être le siège de condensations qui, compte tenu de la destination des locaux, devraient n'être que passagères et ne pas avoir de conséquences défavorables sur le comportement des ouvrages.

Compte tenu de la mise en œuvre des menuiseries au nu extérieur, le risque d'infiltration d'eau sur le chant des panneaux en périphérie de baie n'est pas exclu. Le traitement du bois constituant l'encadrement de baie pour la classe de risque 4 selon la norme NF B 50-100 permet d'assurer un comportement dans le temps satisfaisant.

2.23 Fabrication

La fabrication est effectuée à l'usine SGF à St Amour (39) et à Gien (45). Elle s'accompagne d'un contrôle de qualité, certifié ISO 9001 à GIEN et ISO 9002 à ST Amour permettant d'assurer une constance de qualité suffisante.

Tableau 2

Nature du revêtement	Ambiance extérieure								
	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine				Spéciale	
		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (< 3 km)	Mixte	Forts UV	Particulière
Z 350	■	■	○	○	—	—	—	○	—
Z140 Polyester 25 µm	■	■	○	■	○	—	—	—	—

■ : Revêtement adapté
 ○ : Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation d'accord du fabricant
 — : Revêtement non adapté

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée par le Groupe ALGECO qui dispose des moyens nécessaires.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Le Groupe ALGECO doit apporter son assistance technique lors de la conception de bâtiment notamment vis à vis du dimensionnement des modules, de l'utilisation éventuelle d'une structure renforcée.

2.32 Conditions de fabrication

Les tôles utilisées pour la réalisation des bacs de couverture et des panneaux de mur ainsi que leur revêtement devront être conformes aux normes NF P 34-310 et P 34-301.

Le revêtement de protection contre la corrosion des éléments de charpente métallique devra être conforme au DTU 59.1.

La fourniture des tôles d'acier d'épaisseur 3 mm destinées à la réalisation des poteaux, longerons et chéneaux, conformément à la norme NF EN 10-142 doit être accompagnée d'un certificat de contrôle de la limite élastique réalisé par le fabricant.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Modules Série 7000 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2003

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

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le domaine d'emploi visé pour ce procédé de cellules tridimensionnelles étant la réalisation de bureaux, habitations légères de loisirs, bases vie, etc., l'ensemble des exigences applicables aux systèmes de maisons légères doivent être satisfaites, tant du point de vue de la sécurité, stabilité qu'habitabilité (notamment étanchéité) et durabilité.

La stabilité des modules n'est assurée que dans la mesure où l'ensemble des composants de structure respectent le niveau de résistance mécanique attendu. C'est la raison pour laquelle, à chaque fourniture de tôle d'acier selon la norme NF EN 10-142, celle-ci est accompagnée d'un certificat de contrôle de la limite élastique réalisé par le fabricant.

Par ailleurs, bien que les dispositions généralement adoptées pour la réalisation des étanchéités ne soient pas respectées (emboîtement à sec des panneaux, menuiserie au nu extérieur...), les conditions de fabrication et d'assemblage en atelier d'une part et l'expérience acquise avec ce procédé par la Société ALGECO d'autre part permettent de considérer que les risques de défauts d'étanchéité sont limités.

Enfin, la durabilité des modules dépend de la maintenance prévue pour l'ouvrage. Celle-ci est régulièrement effectuée par la Société ALGECO dans le cadre de son activité locative.

Une maintenance doit être également réalisée par les utilisateurs dans le cas de vente des modules conformément à la notice fournie par la Société ALGECO.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2
 B. ABRAHAM

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et catégorie

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments à un ou deux niveaux à usage de bureaux, habitations légères de loisirs, base-vie etc..., pour un emploi temporaire ou permanent comprenant une maintenance régulière dans le cas de la location et dont la durée de vie est de l'ordre de 20 ans.

Les constructions résultent de la juxtaposition et de la superposition de modules tridimensionnels constitués d'une ossature métallique, pour les murs de panneaux sandwichs et pour la couverture de bac acier.

2. Matériaux

- Poteaux en tôles d'acier pliée d'épaisseur 3 mm galvanisé Z275 selon la norme NF EN 10-142 avec limite d'élasticité minimale de 235 MPa attestée par un certificat de contrôle accompagnant chaque fourniture.
- Longérons et châteaux en tôle d'acier galvanisé Z275 selon la norme NF EN 10-142, épaisseur 3 mm avec limite d'élasticité minimale de 235 MPa attestée par un certificat de contrôle accompagnant chaque fourniture.
- Panneaux en tubes d'acier TSE 235-2 selon la norme NF A 49-540 galvanisés à chaud selon la norme NF A35-503.
- Profilés pour longérons de plancher IPN 140 ou HEB 140 en acier S235 JR G2 selon la norme NF EN 10-025.
- Solives en tube d'acier TSE 235-2 selon la norme NF EN 10-210.
- Visserie en acier zingué :
 - vis M14 classe 8.8 selon NF EN 24 017 (NF E 25-114),
 - écrou M14 classe 8 selon NF EN 24 032 (NF E 25-401),
 - rondelle Grower WM14 selon NF E 25515.
- Panneaux de particules 19 ou 22 mm CTB-H n° 236-95 et n° 146-96 (CTBA) et CTB-S n° 253695 (CTBA).
- Bacs en acier galvanisé Fe E 320 + Z350 selon NF EN 10-147 - épaisseur 0,63 mm en couverture et épaisseur 0,50 mm en plafond.
- Panneaux sandwichs d'origine PANURANIA dont les parois sont en tôle d'acier galvanisé prélaqué polyester 25 µm de 0,5 mm d'épaisseur POLIMAG d'origine MAGONA et l'âme en mousse de polyuréthane injectée d'origine DOW référence DCD 518.01 / VORACOR CD 526 ou référence DCD 503.01 de masse volumique 38 kg/m³ (agent d'expansion 141 b) (classement de réaction au feu M1 ou M2 selon composition du panneau).
- Plaques de plâtre cartonées PPF13 ou PPF15 conformes à la norme NF P 72-302 pour habillage intérieur.
- Rails métalliques supports : profilés en C en acier galvanisés Z275 conformes à la norme NF EN 10-147.
- Tôle d'acier S280 GD galvanisé Z225 prélaqué Myrialac d'origine CORUS d'épaisseur 0,63 mm, micronervurée pour bardage.
- Panneau de laine de roche EUROLENE 605 d'origine EUROCOUSTIC - masse volumique 50 kg/m³ - Classement de réaction au feu RA 98-012 = M0.
- Panneau de laine de verre sur pare vapeur aluminium-kraft type UA2 de densité 10 kg/m³ d'origine ISOVER.
- Menuiserie en aluminium laqué classée A2E2V2 selon la norme NF P 20-302.
- Profilé souple obturateur conforme à la norme NF P 85-301 d'origine COUVRENEUF.

3. Éléments

Les éléments fabriqués en usine sont des modules dont les dimensions standards sont :

Tableau 1

Dimensions	Intérieures	Extérieures
Longueur	6,10 m	6,21 m
Largeur	2,32 m	2,44 m
Hauteur	2,29 m	2,65 m
Surface	14,20 m ²	15,20 m ²

3.1 Ossature

Il s'agit d'une ossature en acier comprenant :

- Pour le plancher
 - 2 longérons UPN 140,
 - 14 solives en profilé tubulaire 70 x 35 x 3,
 - 2 traverses pignon en profilé UAC 70 x 40.
- Pour la toiture
 - 2 longérons en tôle d'acier pliée d'épaisseur 3 mm,
 - 2 poutres pignon formant châteaux d'épaisseur 3 mm,
 - 3 pannes intermédiaires 50 X 50 x 3.
- Pour les poteaux
 - une tôle pliée en acier d'épaisseur 3 mm boulonnée au plancher sur les platines d'angle et boulonnée à la toiture au droit du moignon.

Les éléments d'ossature reçoivent les traitements anti-corrosion ci-après :

- Sur acier noir (conformément au DTU 59.1)
 - galvanisation à chaud après grenailage (masse de zinc 500 g/m²),
 - dégraissage, application d'un primaire en zinc 1141 à base de résine ester-époxy et poussière de zinc (90 % de film sec) selon NF T 36-005 en reprise de soudure,
 - application d'une laque de finition 6235 polyuréthane d'origine CORELLE PEINTURE, d'épaisseur 40 µm.
- Sur acier galvanisé
 - dégraissage,
 - application d'un primaire au zinc 1141 en reprise sur soudure,
 - application d'une laque de finition 6253 polyuréthane d'origine CORELLE PEINTURE d'épaisseur 40 µm.

3.2 Plancher

L'ossature de plancher est complétée par :

- une tôle en acier galvanisé d'épaisseur 0,5 mm vissée sous les solives,
- des panneaux de laine de verre d'épaisseur 60 mm disposés entre solives,
- un platelage en panneau de particules CTB-H 6085 x 2315, d'épaisseur 19 mm habillé d'un revêtement en PVC de type TAPIFLEX d'origine SOMMER classement U2, P2, E2/3, C2.

3.3 Murs

Les murs sont constitués de panneaux sandwichs de 41 ou 55 mm d'épaisseur comprenant :

- deux tôles en acier galvanisé prélaqué POLYMAG d'épaisseur 0,5 mm,
- une âme en mousse de polyuréthane de masse volumique 38 ± 1 kg/m³ (agent d'expansion : 141 b).

Les panneaux de mur pleins sont fabriqués dans les dimensions correspondant à la hauteur et la longueur ou la largeur de la cellule.

Ils comprennent en outre :

- des profilés en PVC formant rainure le long des rives longitudinales,
- un profilé en bois rainuré disposé à mi-largeur des panneaux de largeur 1962 mm,
- un profilé en alliage d'aluminium en rive basse du panneau.

Le chant supérieur du panneau est droit.

Les panneaux comportant une fenêtre, comportent en outre un cadre en bois traité pour la classe de risque 4 selon la norme NF B 50-100 et sur lequel est fixé le dormant.

Les panneaux sont fixés à l'ossature du plancher par l'intermédiaire du profilé aluminium de rive basse par des vis auto-perceuses 6,3 x 30 d'origine SFS.

Ils sont maintenus en feuillure en partie supérieure entre l'ossature de toiture et un bandeau en aluminium, réservant un jeu de 5 mm.

Une étanchéité par mastic butyl en excédent de + 20 % est réalisée avant fixation du bandeau.

Ils sont assemblés verticalement à l'aide d'une languette en PVC 30 x 15 toute hauteur et maintenus en feuillure contre les poteaux.

Variante : Les panneaux de murs peuvent être constitués de deux tôles d'acier 0,63 mm galvanisé prélaqué micronervurée avec interposition d'un panneau de laine de roche d'épaisseur 55 mm et espaceurs en tôle horizontaux et verticaux d'acier pliée.

Les panneaux porte et fenêtre comportent un encadrement en bois rainuré sur lequel est fixée la menuiserie avec interposition d'une bande de mousse comprimée de type COMPRIBAND PCAA d'épaisseur initiale 20 mm (4 mm après compression). Cette étanchéité est complétée par un cordon de mastic silicone disposé entre les flancs des profilés de dormant et le panneau de bardage.

Un module type comprend :

- 5 panneaux pleins de 2 m de largeur,
- 1 panneau plein de 0,9 m de largeur,
- 2 panneaux fenêtre de 2 m de largeur,
- 1 panneau porte.

Les poteaux comportent les descentes d'eaux pluviales, ils sont isolés par bourrage de laine minérale avant positionnement par clippage des cache-poteaux en tôle d'acier galvanisé prélaqué « Myrialac » pliée d'épaisseur 0,75 mm.

3.4 Toiture

L'ossature de toiture est complétée par :

- des bacs acier autoporteurs de plafond en tôle d'acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 0,5 mm,
- des panneaux de laine de verre avec pare vapeur d'épaisseur 45 mm disposés sur les bacs de plafond,
- une couverture en bac acier fixée sur les pannes.

La toiture est surmontée à chaque angle par des « trapèzes », plats de renfort de la toiture d'épaisseur 12 mm.

La pente de la couverture est de 1,5 %.

3.5 Superposition pour constructions R+1 et R+2

Les longerons du module supérieur sont posés sur les trapèzes du module inférieur et maintenu par un boulon M14 x 50.

L'ensemble des charges est transmis d'un module à l'autre par l'ossature.

3.6 Juxtaposition de deux modules

Les poteaux sont liaisonnés à l'aide de deux tubes filetés sur la hauteur du module avec interposition d'une entretoise d'épaisseur 10 mm.

L'étanchéité est réalisée côté extérieur par un cordon de mastic 1ère catégorie sur fond de joint.

3.7 Protection de l'ossature métallique vis à vis de l'incendie

En fonction de la destination des locaux, la stabilité au feu des modules doit être assurée ce qui nécessite une protection de l'ossature métallique.

Dans ce cas, un habillage intérieur est réalisé à l'aide de plaques de plâtre cartonnée.

Le doublage des panneaux de mur est effectué par 2 plaques de plâtre PPF13 mises en oeuvre à joint décalé sur une ossature secondaire.

Celle-ci est constituée de profilés en acier en C de type « STILL M » et « STILL R » (fig. 12 et 13).

Des panneaux de laine de roche sont disposés dans la lame d'air constituée entre les plaques de plâtre et les panneaux de murs extérieurs.

En plafond, des plaques de plâtre cartonnées PPF15 sont mises en oeuvre sur des rails et suspentes espacées de 500 mm et liaisonnées sur les pannes de toiture.

3.8 Suspension d'objet

En fonction de la nature des objets destinés à être fixés sur les panneaux et de leurs poids, différentes dispositions constructives seront adoptées :

- Pour de faibles charges (< 30 daN) : fixation dans la paroi intérieure du panneau de bardage à l'aide de vis autoperceuse Ø 4,2 à tête cylindrique (résistance en cisaillement 15 daN par fixation).
- Pour les charges < 100 daN : mise en place d'inserts métalliques dans le panneau (tôle d'acier d'épaisseur 1,5 mm). La fixation des objets est réalisée dans les inserts par vis autotaraudeuse Ø 4,8 mm.
- Dans le cas de charges plus importantes (≥ 100 daN), une ossature métallique indépendante du panneau de bardage permet de transmettre les efforts à l'ossature du module.

4. Fabrication

4.1 Fabrication des panneaux de bardage

La fabrication des panneaux sandwichs est réalisée en discontinu par la Société PANURANIA dans son usine de Poggibonsi (Italie) certifiée ISO 9002.

Les contrôles effectués en cours de fabrication sont les suivants :

- Réception des matières premières
 - Tôles galvanisées prélaquées ou non : essentiellement examen visuel lors de l'utilisation permettant de déceler d'éventuelles anomalies d'aspect des tôles.
 - Constituants de la mousse PUR
 - mesure de la réactivité du mélange des constituants en expansion libre par appréciation des temps de crémage, temps de montée et temps de fil,
 - détermination de la masse volumique de la mousse PUR en expansion libre par injection dans un sac plastique, découpage d'un cube de 80 dm³ (cube de 20 cm de côté) et pesée.
 - Autres constituants
 - contrôle dimensionnel et visuel.
- Contrôles en cours de fabrication
 - Vérification de la machine à injection avec contrôle des débits des composants (débitmètre) et de la durée d'injection.
 - Contrôle hebdomadaire ou à chaque début de nouvelle fabrication de la réactivité du mélange des constituants en expansion libre.
 - Suivi de l'injection au niveau des événements.
 - Contrôle des paramètres d'injection et de polymérisation : température de réchauffage des plateaux, durée de maintien sous presse.
- Contrôles sur produits finis
 - Contrôles dimensionnels (longueur, largeur, épaisseur, équerrage, emboîtement).
 - Contrôles d'aspect (parements, chants, rives).
 - Contrôles destructifs à chaque changement de fabrication de panneaux afin de vérifier le bon remplissage de l'âme isolante et l'adhérence mousse-tôle par arrachage manuel des parements permettant une vérification qualitative ; mesures de densité de la mousse PUR prélevées en différentes zones du panneau.
 - Caractéristiques mécaniques du panneau (PANURANIA) :
 - * Résistance en traction > 0,1 MPa.
 - * Résistance à la compression > 0,12 MPa.

4.2 Fabrication des modules

Elle est réalisée dans les usines SGF (ZI des Nièvres - BP 42 - 39160 St Amour et ZI Chemin des Moulins - 45500 Gien).

Elle comporte les étapes suivantes :

- Assemblage de l'ossature de plancher avec fixation d'une tôle en sous-face des solives, laquage ; garnissage par panneaux de laine minérale entre solives ; vissage du panneau de particules et positionnement du revêtement de sol.
- Assemblage de l'ossature de toiture à l'aide d'un gabarit, laquage, pose des bacs acier de plafond avec interposition d'une bande d'étanchéité, garnissage par panneaux de laine minérale sous pannes, câblage, fixation des bacs acier de couverture sur les pannes.
- Assemblage du module dans un conformateur : fixation des poteaux d'angle sur les longerons du plancher et sur les moignons de l'ossature de toiture. Réalisation d'une étanchéité aux assemblages.
- Pose des panneaux pleins, panneaux-fenêtres et porte. Vissage en pied sur les longerons. Maintien en tête à l'aide du bandeau en tôle d'aluminium.
- Réalisation des finitions : liaisons électriques, poses des caches poteaux, plinthes, équipements intérieurs éventuels.

Chaque poste de fabrication fait l'objet d'un autocontrôle avec renseignements sur une fiche de suivi individuelle par module.

Un contrôle final est réalisé par le service qualité.

Une plaque d'immatriculation permet l'identification de chaque module en fin de fabrication.

5. Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée par le Groupe ALGECO.

La mise en place des modules se fait au moyen d'une grue télescopique après s'être assuré de l'altimétrie correcte des fondations.

La construction s'effectue par juxtaposition et superposition des modules selon les principes décrits aux paragraphes 3.5 et 3.6.

Les finitions consistent en la mise en place des pièces d'habillage intérieur (entre poteaux, entre longerons de plafond, raccord de sol) et d'étanchéité extérieure (capots de toiture, joint silicone entre poteaux), ainsi que les pontages électriques.

6. Conditions d'utilisations

Les conditions d'utilisation sont les suivantes :

- le nombre minimum de modules accolés transversalement et longitudinalement est indiqué dans le tableau (voir schéma 1 page 7) en fonction des charges dues au vent, compte tenu :
 - d'une déformation admissible en tête sous charge horizontale inférieure au 1/200 sous vent normal,
 - de la résistance de la charpente métallique (vérifiée par calcul) et de la résistance des assemblages (vérifiée par essais),
 - les bâtiments ne devront pas être implantés dans les zones où la charge de neige dépasse 780 Pa (Région B - Altitude ≤ 512 m),
 - la charge utile des planchers est de 250 daN/m².

Dans les autres cas, non visés dans le présent dossier, une étude particulière des adaptations nécessaires sera réalisée par la Société ALGECO.

7. Maintenance

- Une maintenance des modules est réalisée systématiquement à échéance de chaque période locative.

Les opérations suivantes sont réalisées sur les modules :

- nettoyage,
- vérification toiture (étanchéité au droit de vis, nettoyage des chéneaux et descentes EP),
- remise en peinture de l'ossature et des panneaux de mur si nécessaire,
- vérification de l'installation électrique,
- vérification du fonctionnement des portes et fenêtres.

- Une notice de maintenance est fournie par la Société ALGECO à ses clients lors de la vente des modules et comporte notamment les préconisations suivantes :
 - nettoyage périodique de la toiture, des chéneaux et des amorces de descentes d'eaux pluviales, qui doivent être dégagés de tout ce qui peut faire obstruction à l'écoulement de l'eau (feuilles, accumulation de neige, etc ...),
 - ne rien stocker sur les toitures,
 - si des chocs accidentels entraînent une rayure ou autre dégradation tant sur la structure que sur les panneaux, assurer une remise en peinture suivant les règles de l'art,
 - assurer un contrôle régulier de la mise à la terre.
 - lors de la mise à disposition de nos modules, prévoir l'intervention d'un bureau agréé (à la charge du client) en vue de la délivrance par ALGECO du CONSUEL (document nécessaire pour obtenir le branchement définitif par EDF de l'installation électrique),
 - en cas de disjonction régulière, vérifier le bon fonctionnement de l'appareillage et que la puissance installée est compatible avec la puissance disponible. Si le problème persiste, faire intervenir un électricien,
 - en cas de perte de luminosité des appareils d'éclairage, nettoyer les vasques et changer les tubes fluorescents,
 - en cas de déplacement brutal des modules, vérifier le serrage des cosses au tableau électrique,
 - s'il y a lieu de nettoyer les lames de plafond, le faire avec de l'eau savonneuse,
 - en cas de salissure de la toile des stores, la démonter et la nettoyer à l'eau savonneuse (ou la changer). Volets roulants avec système à sangle : manœuvrer la sangle avec précaution pour éviter l'arrivée rapide en bout de course,
 - ne pas obturer les systèmes de ventilations,
 - en hiver, conserver un minimum de chauffage pour éviter le gel des canalisations,
 - la pression d'eau au niveau du branchement de l'installation doit être inférieure ou égale à 3 bars,
 - ne pas laver les pièces à grande eau,
 - tout élément additionnel (enseigne, auvent, etc ...) susceptible d'être ajouté postérieurement à la mise à disposition doit faire l'objet d'un accord préalable d'ALGECO,
 - de façon générale, ne pas toucher aux dispositifs mis en œuvre boulons de liaison entre modules, trémies d'escalier, ancrages, etc ...). La garantie de bonne stabilité est fournie par ALGECO dans le cadre de l'installation réalisée. Toute modification projetée par le client doit faire au préalable l'objet d'une demande auprès d'ALGECO.

B. Résultats expérimentaux

- Essai de stabilité des assemblages sur une construction mobile 3015 NL 94 réalisé à Gien le 4 janvier 1994.
- Essai de résistance des panneaux de mur vis-à-vis des effets du vent référence ALG/BE/PV. 01.96 réalisé le 24 janvier 1996.
- Essai de choc intérieur de sécurité M50/700 J et M50/900 J sur allège et trumeau.
- Procès-verbaux de classement de réaction au feu des panneaux de façade.
- Procès-verbaux de classement de réaction au feu des revêtements de sol.
- Rapport d'essai de résistance au feu des panneaux de façade (CTICM n° 95-V-399).
- Essai AEV sur fenêtre en aluminium coulissante de type DOMAL 23.
- Rapport d'essai CSTB de comportement aux effets du rayonnement solaire et chocs thermique.
- Rapport d'essai CSTB de flexion sur panneau de mur.
- Rapport d'essai CSTB de perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau et résistance au vent sur des éléments de mur comportant une fenêtre.

C. Références

30 000 modules, série 7000 depuis 1993.

Environ 150 000 m²/an depuis 1972 pour l'ensemble de la fabrication.

Figures du Dossier Technique

CONFIGURATION MINIMALE D'UTILISATION DES MODULES 7015
VIS À VIS DE LA RÉSISTANCE DE LA STRUCTURE

	50 daN/m ²	70 daN/m ²	91 daN/m ²	120 daN/m ²	144 daN/m ²
	VENT 1	VENT 1 EXP. VENT 2	VENT 2 EXP. VENT 3	VENT 3 EXP. VENT 4	VENT 4 EXP.
R0	TOUTES CONFIGURATIONS				
R+1 Vues en plan	TOUTES CONFIGURATIONS	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
R+2 Poteaux Normaux Vues en plan	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]
R+2 Poteaux Renforcés Vues en plan	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]	[Diagram]

Schéma 1 – Configuration minimale d'utilisation des modules 7015 vis à vis de la résistance de la structure

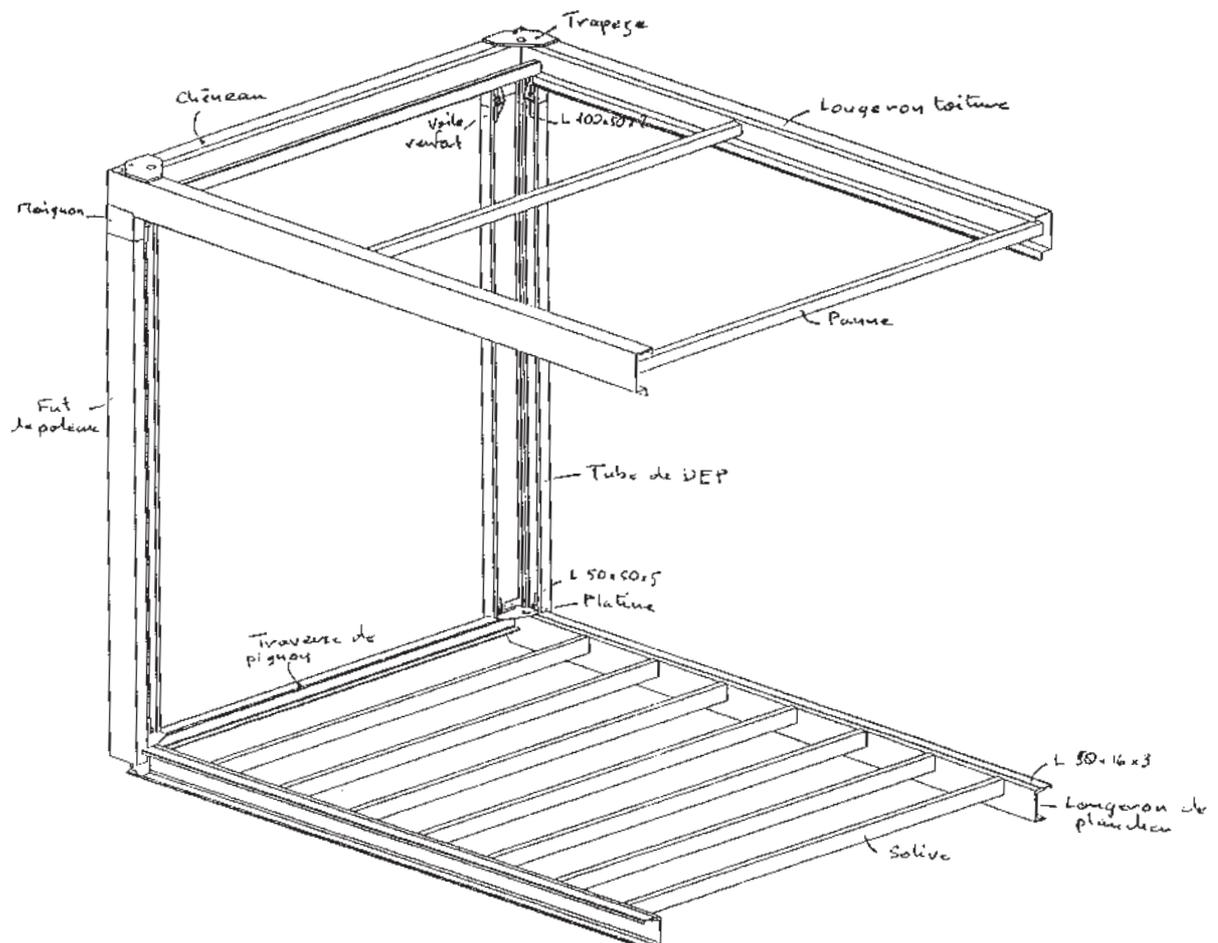


Figure 1

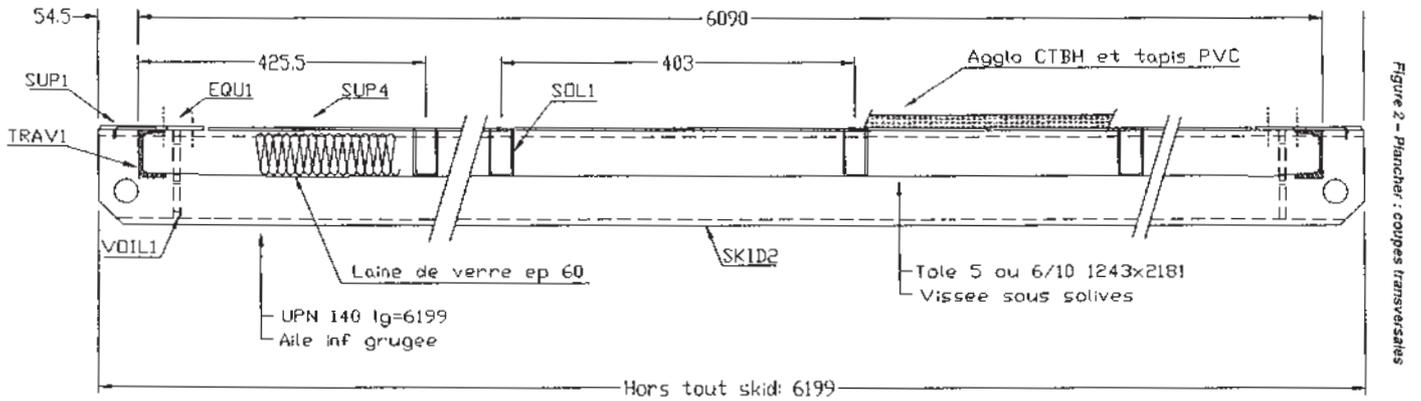
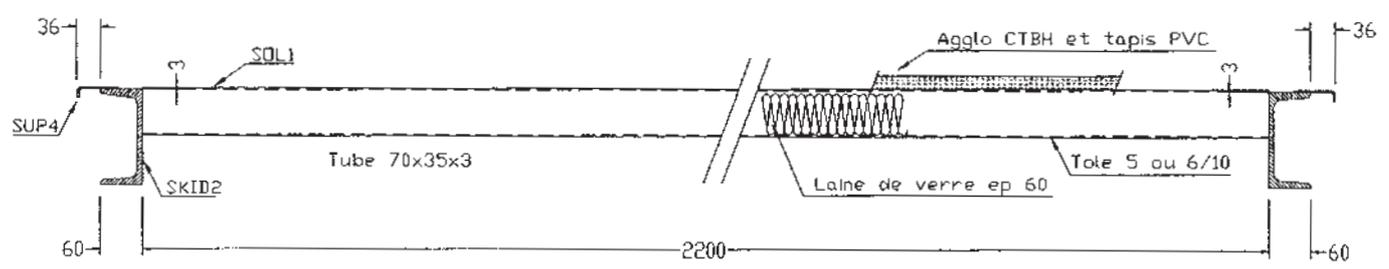


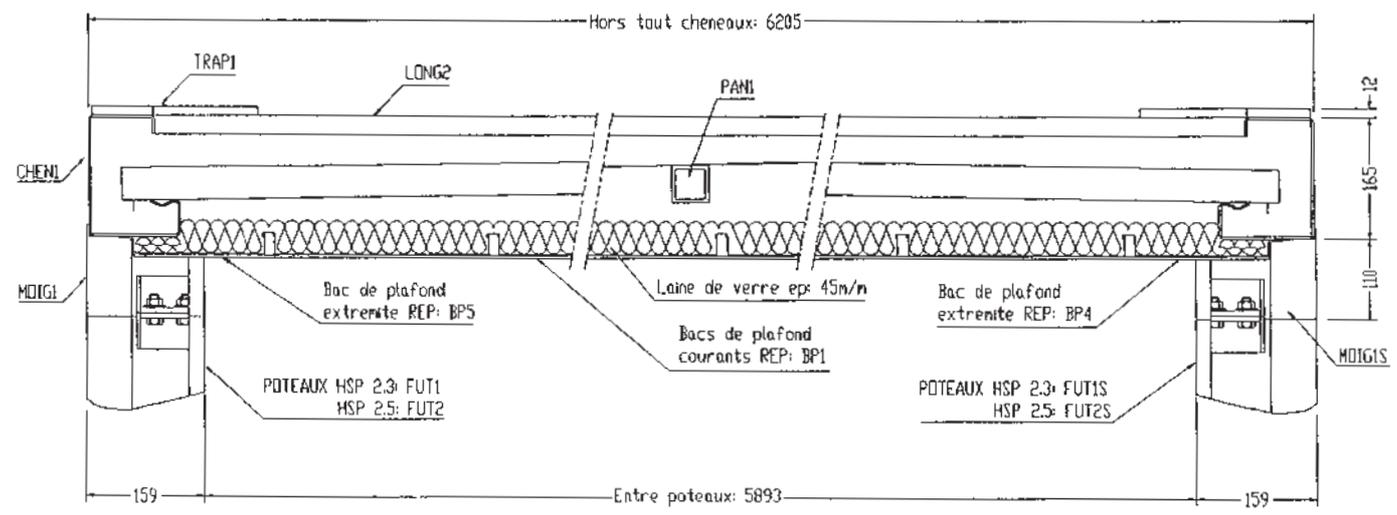
Figure 2 - Plancher : coupes transversales

PLANCHER: COUPE LONGITUDINALE N° PL15



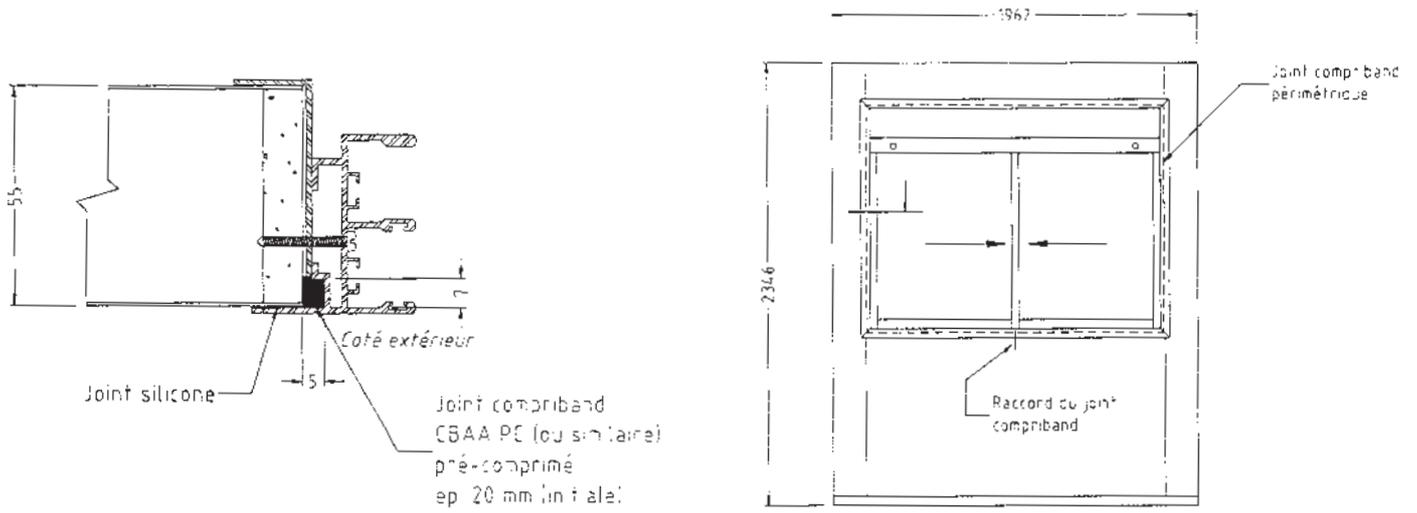
PLANCHER: COUPES TRANSVERSALES N° PL16

Figure 2 - Plancher : coupes transversales



TOITURE: COUPE LONGITUDINALE N° TT16

Figure 3 - Toiture : coupe longitudinale



Coupe sur le raccordement panneau / menuiserie

Élévation sur jonction panneau plein et panneau - fenêtre

Figure 6

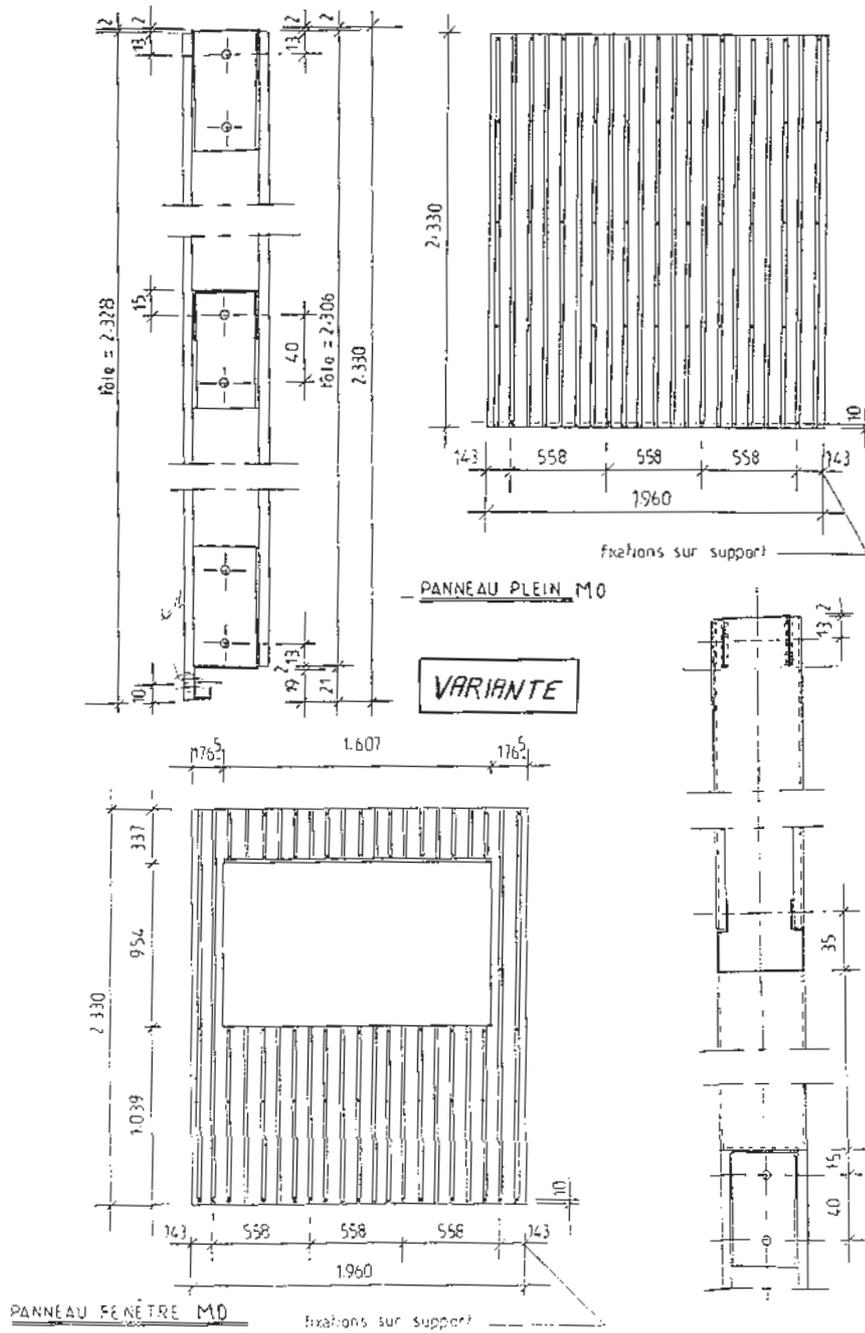
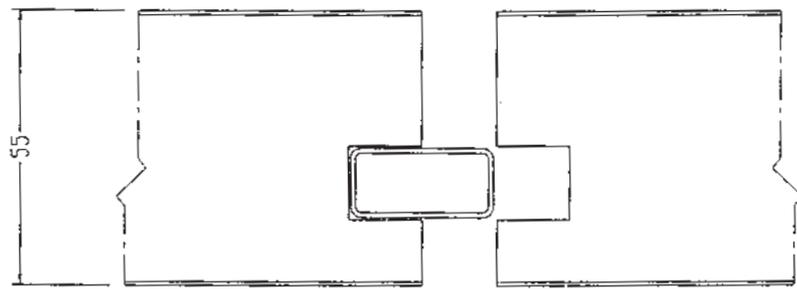


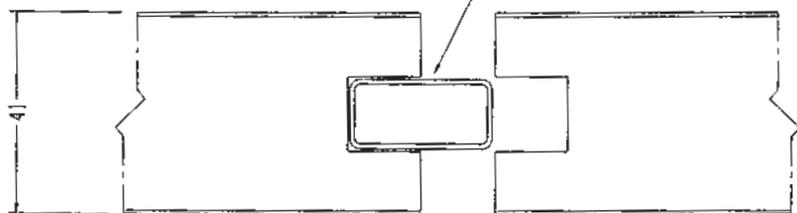
Figure 7



EMBOITEMENT PANNEAUX / PANNEAUX
PANNEAUX EP: 55 mm



Languette PVC 30x15 toute hauteur



EMBOITEMENT PANNEAUX / PANNEAUX
PANNEAUX EP: 41 mm

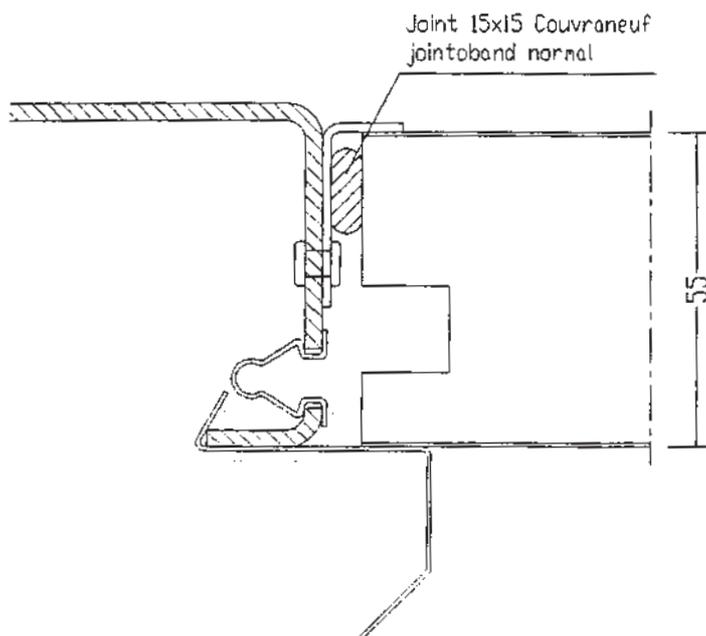
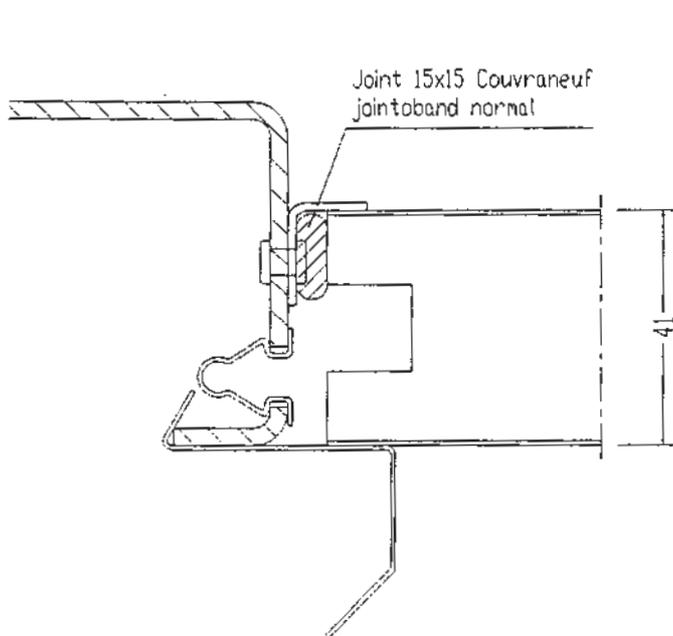


Figure 8 – Liaison panneau / poteau

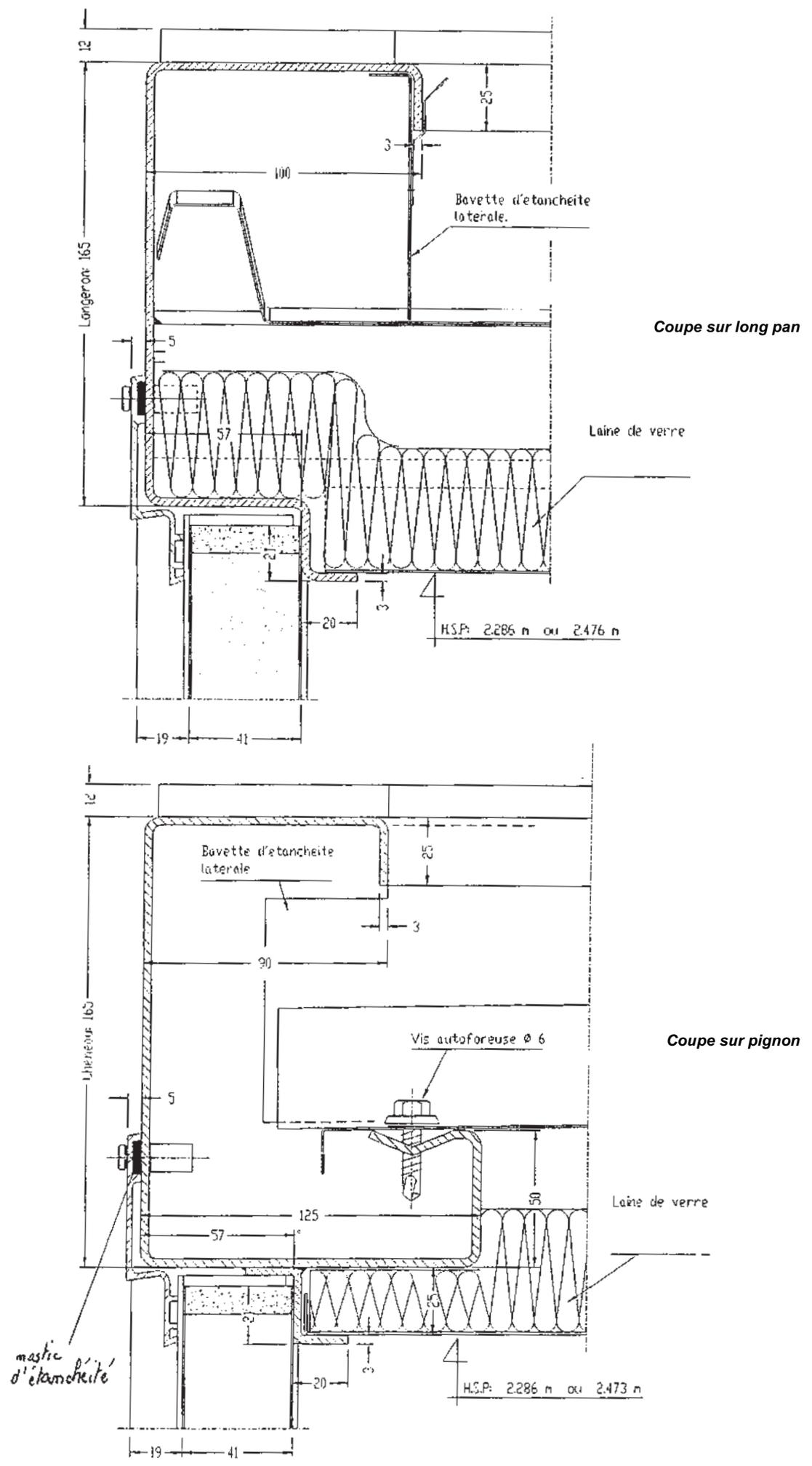
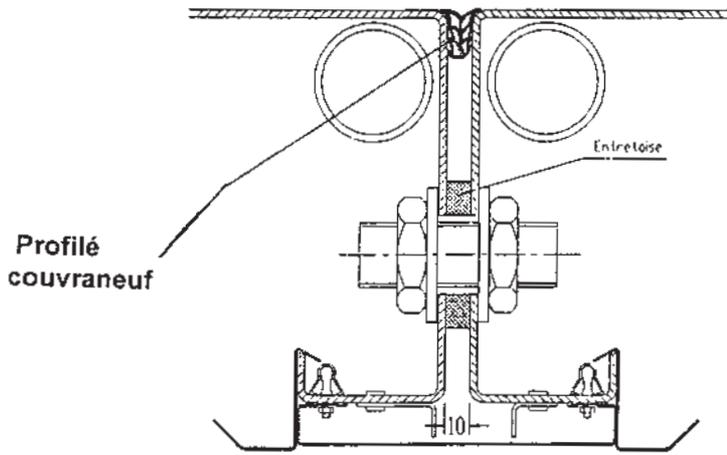
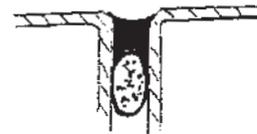


Figure 9 – Tête de panneau

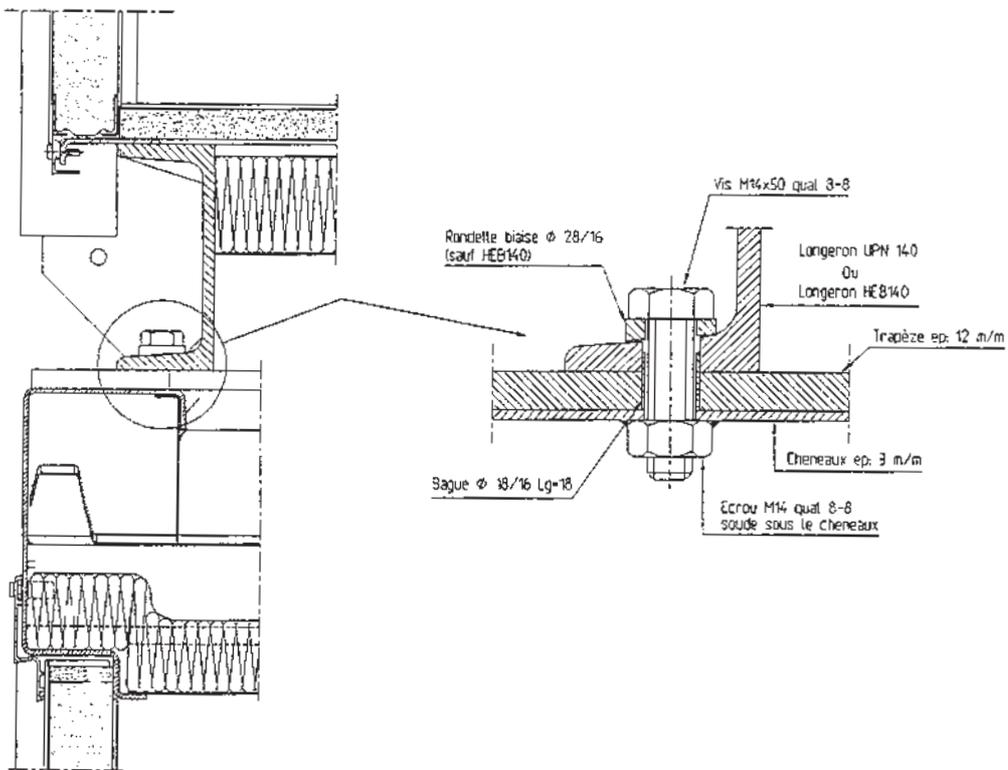
ACCOLEMENT POTEAU AVEC ENTRETOISE
POUR ASSEMBLAGE R+0 à R+2



Juxtaposition



Variante



Superposition

Figure 11

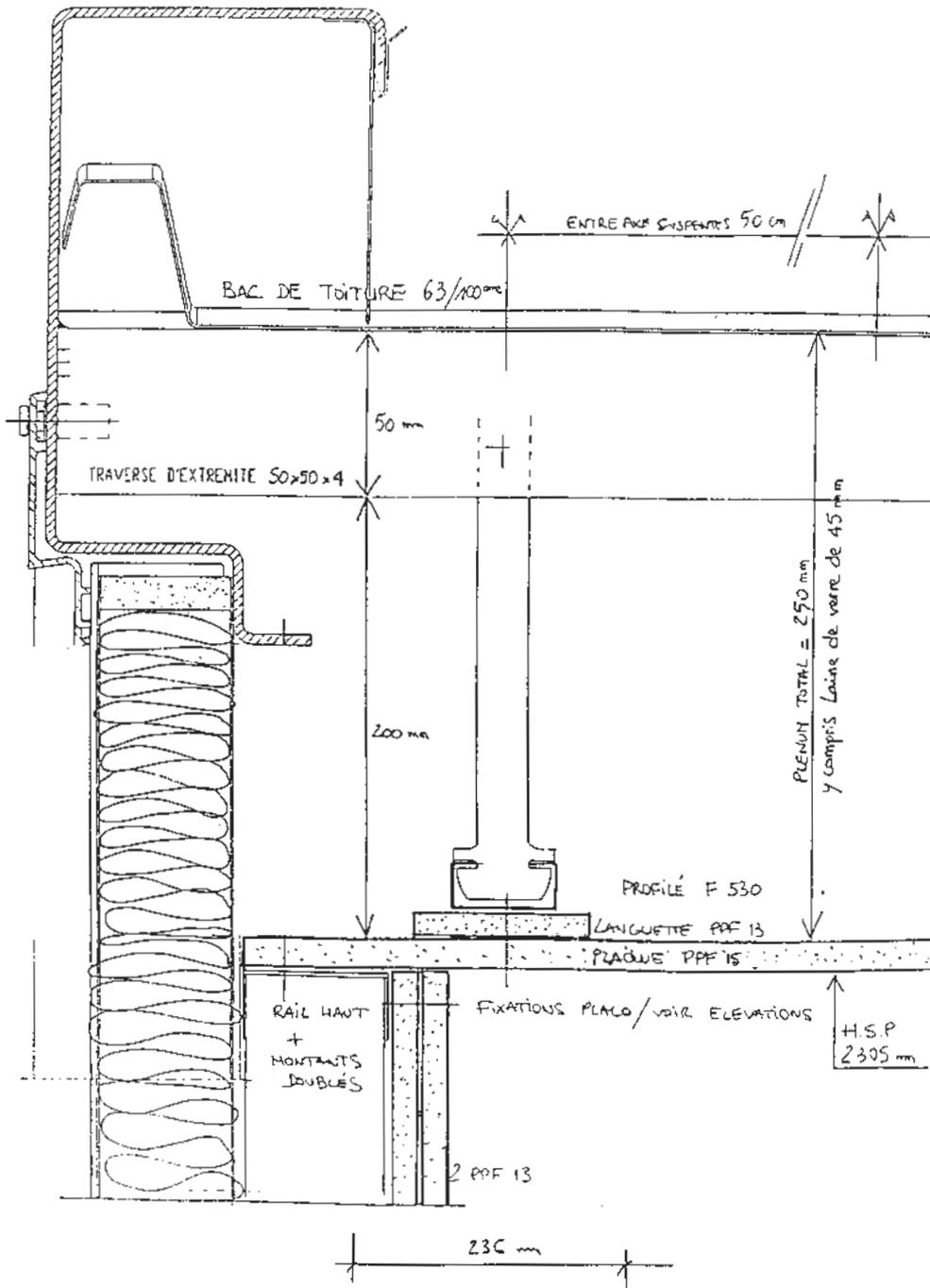


Figure 12

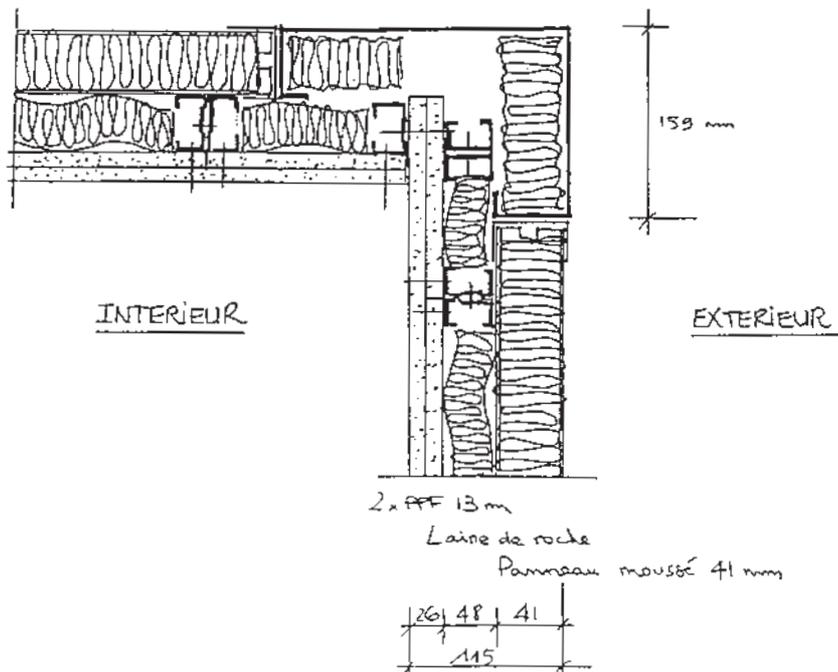
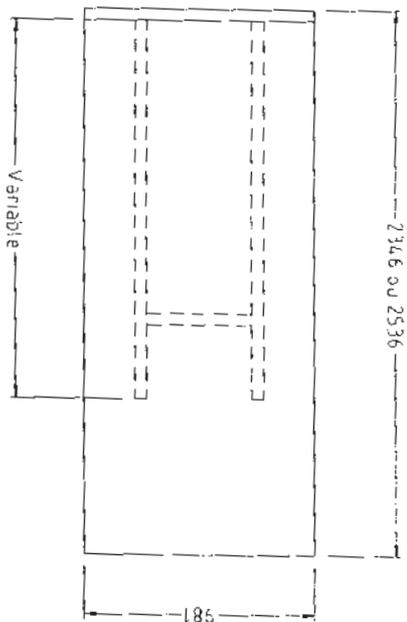
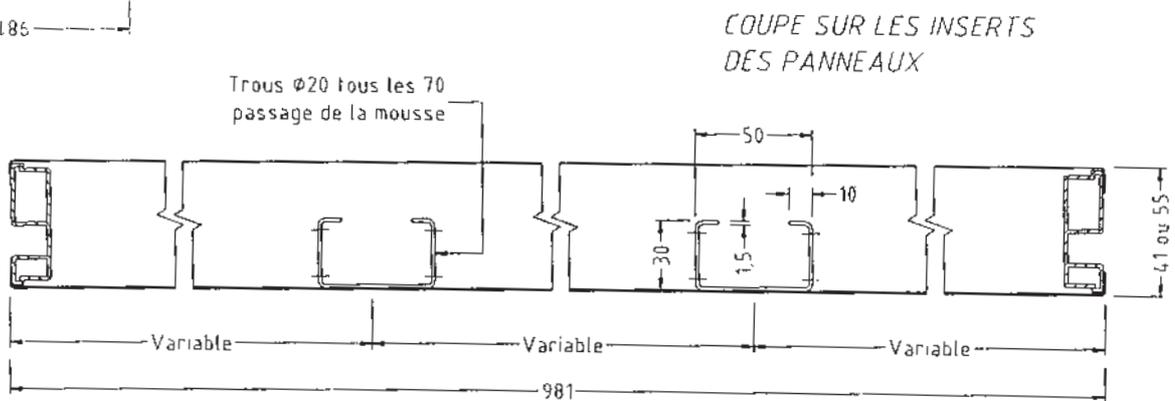


Figure 13
Détail sur poteau d'angle



PRINCIPE DE POSE DES INSERTS EN CAS DE FIXATION DE CHARGES LOURDES

NOTA:
L'épaisseur de l'insert (1,5 mm) peut varier en fonction de la charge supportée.



Nota : L'épaisseur de l'insert (1,5 mm) peut varier en fonction de la charge supportée
Figure 14 – Principe de pose des inserts en cas de charges lourdes