

# Avis Technique n°1/00-763

Annule et remplace l'Avis Technique n°1/97-717

*Mur industriel*

## Panneau CIEL

**Titulaire :** QUEGUINERS INDUSTRIES  
Z.I. du Quillivaron  
B.P. 30300  
F - 29403 LANDIVISIAU CEDEX  
Tél :  
Fax :

**Usine :** Même adresse

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

Groupe Spécialisé n° 1  
Béton moulé et fixations

Vu pour enregistrement le

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

Bulletin des Avis Techniques  
n° (à compléter par l'Édition)



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 1 de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 29 septembre 2000 le procédé de Mur industriel "PANNEAU CIEL" exploité par QUEGUINER Industries. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique n° 1/97-717. Cet Avis est délivré conformément aux "Directives UEAtc pour l'Agrément des procédés de construction par grands panneaux lourds préfabriqués". Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

Procédé de mur pour bâtiments du type bâtiments d'élevage porcin, à base de panneaux sandwichs lourds, porteurs ou non, de 1,20 m de largeur de trame, dont les deux voiles, destinés à prendre appui l'un et l'autre sur un soubassement coulé sur place, sont reliés par des épingles métalliques ponctuelles complétées, dans les panneaux-baies, par une nervure d'encadrement en béton. Ces panneaux s'emboîtent latéralement à sec par des formes en rainure et languette. Murs intérieurs de refend ou de distribution du type sandwich ou du type plaque pleine sans isolant, munis du même système d'emboîtement. Liaisons entre panneaux par chaînage en tête, incorporé ou rapporté, et par brochage en pied.

Menuiseries en bois ou en PVC, rapportées en feuillure.

Etanchéité entre panneaux par garniture de mastic polyuréthane.

### Revêtements éventuels :

- extérieur : peinture (RPE),
- intérieur : peinture

## 2. Avis

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Murs de bâtiments du type bâtiment d'élevage porcin, pour lesquels les exigences, d'étanchéité et de durabilité notamment, sont moindres que celles des bâtiments d'habitation.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi.

##### \* Stabilité

La stabilité des bâtiments dans lesquels les murs réalisés selon ce procédé sont porteurs peut être normalement assurée moyennant les vérifications de calcul propres aux cas d'utilisation.

##### \* Résistance aux chocs

Les murs industriels "PANNEAU CIEL" présentent les qualités de résistance des panneaux en béton; en particulier ils peuvent être considérés comme satisfaisant à des critères de résistance aux chocs plus sévères que ceux définis pour le cas des logements.

##### \* Sécurité au feu

La convenance des bâtiments de ce point de vue est à examiner cas par cas en fonction notamment des indications données ci-après dans le paragraphe "Autres informations techniques".

##### \* Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien.

Elle peut être normalement assurée, moyennant la réalisation de l'étalement prescrit en phase provisoire de montage (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

##### \* Isolation thermique

Le procédé ne fait pas obstacle au respect de la réglementation concernant le domaine d'emploi visé. Les vérifications sont à effectuer, dans chaque cas d'utilisation, selon les Règles Th-K en vigueur. Voir aussi le tableau de valeurs données à titre d'exemples.

Les panneaux sandwichs de ce procédé ne comportent de ponts thermiques sensibles qu'au droit des nervures d'encadrement de baie ; l'expérience a confirmé que la présence de ces ponts thermiques ne présente pas d'inconvénient majeur pour l'usage des locaux auxquels sont destinés les panneaux.

##### \* Etanchéité des murs de façades

Les exigences d'étanchéité à l'eau des murs de façade des bâtiments d'élevage porcin qui constituent le domaine d'emploi accepté de ce procédé (cf. 2.1 ci-avant) sont sensiblement moindres que celles des bâtiments d'habitation. Comme l'a confirmé l'expérience, les exigences auxquelles doit satisfaire ce procédé sont convenablement remplies, bien que les conditions de mise en œuvre des garnitures de mastic extérieure et intérieure et l'organisation des menuiseries ne satisfassent pas à tous les critères du DTU 22-1.

##### \* Finitions - Aspect

Il est prévu que le parement extérieur des panneaux reste brut de fabrication; il serait, si nécessaire, apte à recevoir une large gamme des traitements habituellement pratiqués sur support en béton.

##### \* Autres informations techniques

Le parement en béton bénéficie du classement de réaction au feu MO.

- On estime que les propriétés des murs sandwichs non porteurs de ce procédé en matière d'étanchéité aux flammes et d'isolation thermique leur permettent de satisfaire au moins aux exigences correspondant au degré coupe-feu 1/2 heure.
- Indice d'affaiblissement acoustique, estimé sur la base de la loi de masse pour un sandwich 7 + 8 + 5 : 52 dB.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Les panneaux sandwichs de mur extérieur de ce procédé se caractérisent par leur faible largeur et par le double appui des voiles de béton à leurs extrémités haute et basse. Compte tenu des dimensions modestes des panneaux les risques de fissuration des voiles, engendrés par leur fonctionnement en bilame, sont faibles, ainsi que l'a confirmé l'expérience.

La protection contre la corrosion des aciers des liaisons ponctuelles entre voiles ne satisfait pas aux exigences habituellement formulées en matière de bâtiments d'habitation mais la durabilité attendue des bâtiments d'élevage auxquels sont destinés ces panneaux (vingt ans) est très inférieure à celle des bâtiments d'habitation. Aussi, compte tenu des caractéristiques mentionnées ci-avant, de la forte densité des épingles de liaison entre voiles, de la présence en tête de chaque panneau de deux boucles de levage enrobées dans le béton de chaînage sur toute leur longueur d'émergence, on considère que la durabilité escomptée peut être obtenue sans difficulté. Elle requiert :

- l'exécution des travaux normaux d'entretien des murs en béton,
- la réfection, des garnitures de mastic extérieures des joints selon une périodicité de 10 à 15 ans et celle des garnitures intérieures selon une périodicité qui dépend de l'agressivité de l'ambiance intérieure et de celle des traitements de lavage sanitaire appliqués aux parois.

Les parements des panneaux présentent vis-à-vis des chocs de corps durs le comportement satisfaisant des parements en béton. Leur texture lisse, compacte et non poreuse, dont les qualités peuvent sans difficulté recevoir le renfort d'une peinture éventuelle, confère à ces parements une bonne résistance aux lavages sanitaires répétés dont ils font l'objet en fonction de la destination des locaux.

#### 2.2.3 Fabrication

Effectuée en usine fixe, par le titulaire de l'Avis, elle nécessite une précision particulière pour le moulage et la mise en place de la couche d'isolant des panneaux sandwichs.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

Effectuée par des entreprises agréées par le titulaire de l'Avis, elle requiert l'emploi d'une grue conduite avec précision.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### Prescriptions techniques particulières au procédé "PANNEAU CIEL"

#### A) Conditions de conception

- La tolérance sur l'épaisseur des voiles de béton et sur les cotes des nervures de liaison est fixée à  $\pm 1$  cm.
- Dans les vérifications de contreventement, chaque panneau doit être considéré comme fonctionnant en console indépendante, sous son seul poids lorsqu'il n'est pas muni de broches en pied.

#### B) Conditions de fabrication

- Pour éviter la présence de tout vide d'air à l'intérieur des panneaux, la plaque d'isolant doit être soigneusement pressée contre la première couche de béton coulée.

#### C) Conditions de stockage et de transport

- Les panneaux doivent être livrés avec leurs accessoires de montage (platines de liaison; boulons,...).

#### D) Conditions de mise en œuvre

- Les parties d'ouvrage en béton coulé sur place doivent être réalisées au moyen de ciment PM-ES conforme aux normes NF P 15-317 et NF P 15-319.
- Les murs en cours de montage doivent être étayés à raison d'au moins un étau pour deux panneaux; à cette fin une douille  $\varnothing 12$  est incorporée, dès la fabrication, dans la peau du panneau, pour la fixation des étais tire-pousse.
- Lors de la pose, au moins un panneau de façade sur six doit être fixé sur le soubassement par deux broches  $\varnothing 12$  scellées à la fois dans le béton du panneau et dans le soubassement, comme le panneau standard d'angle. En ce qui concerne les panneaux intérieurs, le même dispositif de brochage de pied doit être disposé dans les panneaux se raccordant en angle avec une façade ou un autre mur intérieur.
- On doit éviter soigneusement lors du montage, par exemple au moyen de l'insertion de cales provisoires, que les voiles de béton des panneaux adjacents soient directement en contact afin d'éviter la formation de "points durs" sous l'effet des dilatations thermiques.
- Les aciers de chaînage doivent être insérés dans toutes les boucles des panneaux.
- Le béton de chaînage doit être mis en place avec soin pour éviter toute poche d'air et, notamment assurer l'enrobage des boucles de levage sur toute leur longueur d'émergence.

### Conclusions

Appréciation globale

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

Validité : jusqu'au 30 septembre 2006.

Pour le Groupe Spécialisé n° 1  
Le Président

Ph. CUMIN

Vu pour enregistrement le :

05 DEC. 2000

Jean-Daniel MERLET

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé (pour mémoire)

Le présent procédé, dont les nombreuses applications semblent avoir généralement donné satisfaction, n'a pas reçu de modification à l'occasion de la présente révision. Conçu pour la réalisation de murs de bâtiments d'élevage porcin, il met en œuvre des panneaux sandwichs à voiles de béton relativement minces, de petite surface, assemblés par simple emboîtement sur leurs rives verticales.

Aux prescriptions précédentes qui visaient principalement la stabilité au vent des panneaux et des ouvrages a été ajoutée, du fait de l'environnement agressif du type d'ouvrage visé, la prescription d'emploi de ciments PM-ES pour les parties d'ouvrages réalisées en béton coulé sur place, dont la qualité de réalisation est inférieure à celle des panneaux préfabriqués

Enfin il a été rappelé que, par rapport aux procédés de panneaux sandwichs destinés aux bâtiments d'habitation, le présent avis admet des dérogations. La première concerne l'étanchéité des joints entre panneaux, dont l'organisation a été acceptée en raison de l'exigence moins sévère à satisfaire et de la faible hauteur de ces murs à rez-de-chaussée. L'autre concerne les épaisseurs de béton des voiles ainsi que la protection contre la corrosion des armatures pour lesquelles les dispositions décrites ont été admises compte tenu de ce que l'exigence de durabilité à satisfaire est nettement moindre et en raison des dimensions modestes des panneaux et de l'absence d'adjuvant chloré dans le béton. En particulier, il a été accepté que le voile de 7 cm soit du côté intérieur dans les bâtiments d'élevage porcin qui constituent le domaine d'emploi accepté et dans lesquels le parement intérieur des murs est le plus sollicité par l'agressivité de l'ambiance ainsi éventuellement que de celle des lavages sanitaires.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 1

  
B. BLACHE

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Destination et principe

Le procédé met en œuvre des panneaux de façade sandwichs lourds, porteurs ou non, de 1,20 m de largeur de trame, dont les deux voiles sont reliés par des liaisons métalliques ponctuelles complétées, dans les panneaux baies, par la nervure d'encadrement de baie. Ces panneaux s'emboîtent latéralement à sec par des formes en rainure et languette.

A ces panneaux de façade sont associés des panneaux de murs intérieur du type plaque pleine sans isolant, qui s'emboîtent de façon similaire.

Les liaisons entre panneaux s'effectuent en tête par un chaînage en béton rapporté ou incorporé. La fixation sur le soubassement en béton coulé s'effectue par brochage.

Des menuiseries, en bois ou en PVC, sont rapportées en feuillure. Les panneaux de ce procédé sont destinés à la réalisation de murs de bâtiments bas à rez-de-chaussée sans plancher haut, du type bâtiment d'élevage.

### 2. Matériaux

#### • Béton :

Pour les panneaux préfabriqués : Béton de sable et granulats dosé à 330 kg/m<sup>3</sup> de ciment CPA-CEM I 52,5 R et de 30 MPa de résistance caractéristique ; adjuvants : 1 % de réducteur d'eau et 2 % d'accélérateur de prise non chloré.

Pour les chaînages le béton est dosé à 400 kg/m<sup>3</sup> de ciment CPA-CEM I 42,5.

#### • Isolant :

Plaques de polystyrène expansé ALSATHERM 300 et 301  
Épaisseur 8 cm - certificat ACERMI n° 85/B/07/092  
Plaques de Styrodur pour chaînage

#### • Aciers pour armatures :

Aciers HA pour renfort en pourtour des encadrements de baies et chaînages (Ø 12)

Panneaux de treillis soudé : 5x5 / 150x250 mm

#### • Platine de liaison entre panneaux 50 x 6 x 160 mm et boulons Ø 12 ; barrettes 30 x 5 x 180 et vis Ø 12 x 25

#### • Aciers de liaison entre voiles : épingles Ø 5 x 180 mm

#### • Boucles de levage Ø 10 mini - Ancres Artéon.

#### • Douilles pour fixation de l'étalement - Douilles VEMO M12.

#### • Etanchéité :

Mastic Ciel polyuréthane de première catégorie ; Sikalatex pour mortier de pose.

### 3. Eléments

#### 3.1 Panneaux sandwichs

##### 3.1.1 Panneaux aveugles

Ils ont pour dimensions 1,20 m de largeur maximale, 2,60 m ou 2,80 m de hauteur et 0,20 m d'épaisseur.

Ils sont constitués de l'intérieur vers l'extérieur, (pour les bâtiments d'élevage porcin) :

- d'un voile de béton de 70 mm d'épaisseur armé d'un treillis soudé 5x5 / 150x250 dans lequel une douille VEMO M12 est incorporée
- d'une plaque de polystyrène expansé, de 80 mm d'épaisseur
- d'un voile de béton de 50 mm d'épaisseur, armé d'un treillis soudé 5x5 / 150x250.

Dans le cas de bâtiments à usage industriel, la position relative des deux voiles est inversée.

Les deux voiles de béton sont reliés par 10 épingles Ø5 x 180 mm réparties sur la surface du panneau.

La rive haute présente une rainure trapézoïdale 146-100x100 mm (profondeur) dont la face, côté intérieur est légèrement incurvée et garnie d'une bande de Styrodur 90 x 20 mm collée.

Cette rainure, destinée à recevoir un chaînage en béton armé coulé en œuvre est franchie par deux boucles de levage Ø10 minimum x 920 mm et, à ses extrémités, des plats 50 x 6 x 160 sont scellés pour assurer l'assemblage provisoire par boulonnage des panneaux.

La rive basse présente une rainure trapézoïdale 90-80x20 mm (profondeur)

Les rives latérales, l'une à rainure l'autre à languette, présentent des profils complémentaires destinés à l'emboîtement à sec des panneaux lors de la mise en œuvre.

Les panneaux d'angle ont leur voile intérieur réduit en extrémité de 20 cm et le voile extérieur comporte un retour de 8 cm à 90°.

##### 3.1.2 Panneaux percés d'une baie

Ils sont de même constitution que les panneaux aveugles décrits ci-avant mais le plat de liaison est remplacé par la nervure d'encadrement de baie armée d'aciers de renfort. Les épingles de liaisons disposées en particulier au pourtour de l'ouverture sont au moins au nombre de 10. Le seuil de porte est de 5 cm minimum de hauteur et dans ce cas, en périphérie de baie, le panneau présente une nervure de 6 cm de béton.

Du côté du voile intérieur le panneau présente, sur les montants et en linteau, un engravure de 60x70 mm pour recevoir les dormants des menuiseries en bois ou en PVC.

##### 3.1.3 Panneaux de jambage

De même dimensions que ceux décrits au paragraphe 3.1. Ils présentent dans un angle une découpe de 200 mm de largeur sur 665 ou 465 mm de hauteur afin de prendre l'appui du linteau. Les faces verticales de ces découpes sont planes : les rives latérales du côté baie comportent une nervure en béton avec feuillure pour menuiserie.

##### 3.1.4 Linteaux

Ce sont des éléments de longueur variable ayant la longueur de l'ouverture augmentée de 400 mm et une hauteur de 660 ou 460 mm. Ils ont même constitution que les panneaux décrits au paragraphe 3.1 mais les deux voiles en béton sont liés en rive basse par une nervure en béton de 11 cm d'épaisseur comportant la feuillure pour menuiserie ; ils comportent une ou deux boucles de levage en rive haute et la rainure trapézoïdale de chaînage.

Les sous-faces d'appui sont planes et comportent une douille Vémo Ø12 dans l'axe et à 5 cm de chaque extrémité, destinée à la manutention lors de la fabrication.

#### 3.1 Panneaux séparatifs en béton, non isolés

Destinés à la constitution des parois intérieures du bâtiment, ils sont de 100 mm d'épaisseur lorsqu'ils sont porteurs et de 70 mm d'épaisseur lorsqu'ils ne le sont pas. Ils sont armés d'un panneau de treillis soudé.

Les faces latérales présentent les profils de rainure et languette pour emboîtement à sec des panneaux.

La rive basse présente en sous-face une rainure trapézoïdale de 20 mm de profondeur.

La rive haute est plane, et présente aux extrémités des engravures, de 153 x 45 x 20 cm pour le panneau de 7 cm d'épaisseur et 215 x 50 x 20 mm pour le panneau de 10 cm d'épaisseur, à l'extrémité desquelles une douille Vémo est incorporée pour le vissage de barrettes de liaison de tête de panneau destinées à assurer la continuité du chaînage. Suivant la largeur du panneau cette rive comporte une ou deux ancras Artéon de levage.

---

## 4. Fabrication

Elle est réalisée en usine à Landivisiau par l'entreprise "QUEGUINER Industries", par la technique du démoulage différé. A la date de révision de ce dossier, l'usine bénéficie pour sa fabrication d'une certification AFAQ ISO 9002.

Les armatures sont découpées et assemblées dans un atelier spécifique; les plaques d'isolant sont fournies à la dimension.

Les opérations de fabrication se succèdent dans l'ordre suivant :

- bétonnage du voile de fond de moule et vibration du moule;
- mise en place de l'ensemble constitué par les armatures et la couche de polystyrène expansé préalablement assemblées en atelier et maintien par broches de cet ensemble;
- bétonnage du voile de dessus de moule et vibration du moule;
- réglage de la face de dessus de moule;
- durcissement en conditions naturelles;
- démoulage à plat au moyen d'un palonnier à ventouses;
- mise sur palette et stockage sur parc.

Le transport est effectué au moyen de camions équipés de grues ou par plateaux.

---

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Phase de préparation

Le mur de soubassement en béton armé est coulé en œuvre, la surface destinée à recevoir les panneaux est dressée.

On y fore les trous de scellement des broches filetées du panneau d'angle avec retour et du panneau standard complétant cet angle.

Avant la pose du panneau standard complétant l'angle, on en scie les languettes débordantes (face mâle ou femelle suivant le cas) de façon à ce que les faces de contact soient planes.

Dans chacun de ces panneaux, deux broches Ø12 HA de 130 mm sont préalablement vissées dans les douilles disposées à environ 30 cm des extrémités et dans l'axe du pied du voile extérieur de 7 cm. Elles sont scellées dans le mur de soubassement lors de la pose de ces panneaux.

### 5.2 Phase de pose

La surface du soubassement et les sous-faces des panneaux sont humidifiées.

On pose et règle des cales ; on étale 2 cm de mortier de pose au Sikalatex, et on scelle dans le soubassement les broches des deux panneaux d'angle avant de les étayer.

On procède à l'emboîtement des panneaux adjacents. Chaque panneau est fixé au panneau précédent par boulonnage entre les plats métalliques de tête. Avant de décrocher les élingues de manutention, un panneau sur deux est étayé avec un étau tire pousse fixé au moyen de la douille M12 dans le panneau et de pince dans la dalle caillebotis ou de cheville dans une dalle pleine.

Tous les six panneaux, le panneau est liaisonné au soubassement par deux aciers Ø12 HA scellés à la fois dans la paroi en béton d'épaisseur 7 cm du panneau et dans le soubassement.

### 5.3 Phase finale

La pose de la charpente et de la couverture s'effectue de façon classique. Les fermes sont fixées sur le chaînage par l'intermédiaire d'équerres métalliques.

La garniture extérieure et intérieure des joints est constituée par un mastic polyuréthane CIEL.

---

## 6. Divers

### 6.1 Aspect

- Extérieur : béton taloché
- Intérieur : béton lisse de décoffrage

### 6.2. Dimensions et poids maximaux des panneaux

- largeur : 1,20 m
- hauteur : 2,80 m
- épaisseur : 20 cm

- Poids des panneaux sandwiches : 288 kg/m<sup>2</sup> (hors ouvertures)
- Poids des panneaux à simple peau :
  - porteurs de 0,10 m : 240 kg/m<sup>2</sup>
  - non porteurs de 0,07 m : 170 kg/m<sup>2</sup>

### 6.3 Mode d'exploitation du procédé

QUEGUINER Industrie exploite le procédé "Panneau CIEL" au titre de fabricant mais n'assure pas le montage des éléments, qui est réalisé par une entreprise à laquelle le fabricant fournit une notice de pose.

Dans tous les cas d'application, QUEGUINER Industries effectue une étude et un calepinage complet des murs de l'opération.

### 6.4 Hypothèses de calcul

Les panneaux porteurs sont conçus pour équilibrer une charge verticale maximale de 8 300 daN/ml compatible avec une charpente en fermettes avec couverture en fibro-ciment, soit une charge permanente de 40 kg/m<sup>2</sup> de toiture avec une pente maximale de 31 %.

Les fermettes doivent comporter des entrails régissant avec les extrémités basses des arbalétriers afin d'éviter des poussées latérales de la charpente sur les panneaux.

Le contreventement du plan des entrails est assuré par la charpente.

Des bâtiments qui ne comportent pas de pans transversaux de raidissement au minimum tous les 15 m doivent être renforcés par des poteaux saillants de raidissement, préfabriqués ou coulés sur place.

## B. Références

Depuis la formulation de l'Avis Technique 1/97-717 les panneaux CIEL ont été mis en œuvre dans xxxx porcheries dont la liste figure dans le dossier remis au CSTB.

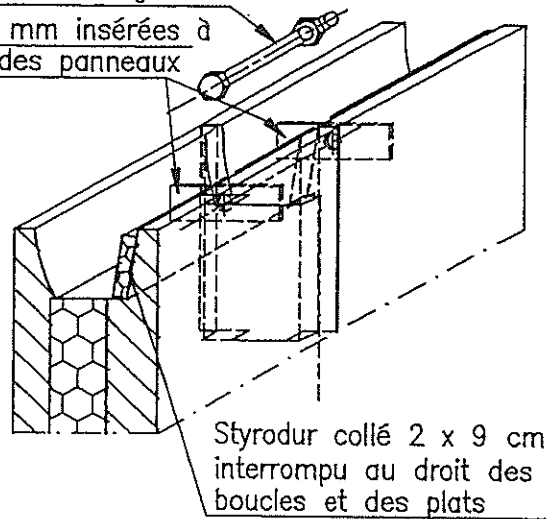
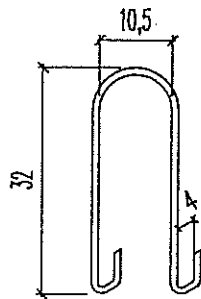
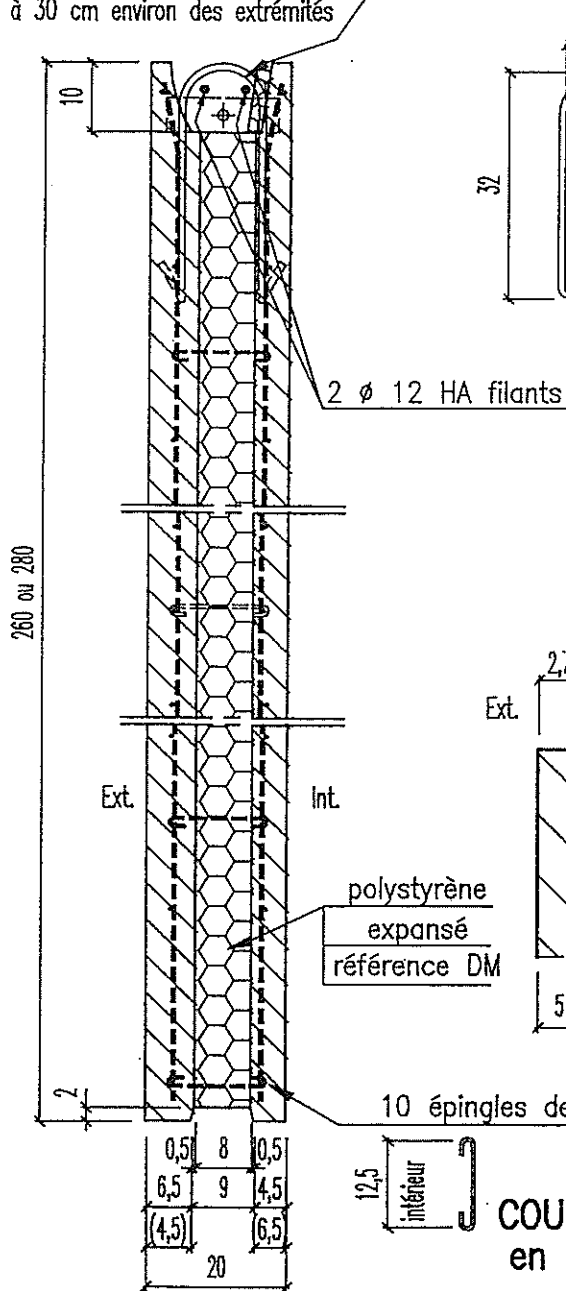
## Tableaux et figures du Dossier Technique

# DEFINITION D'UN PANNEAU SANDWICH CIEL STANDARD

## COUPE VERTICALE

2 boucles de levage  $\phi 10$  mini  
à 30 cm environ des extrémités

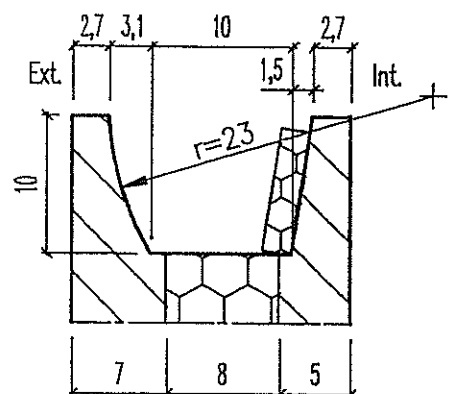
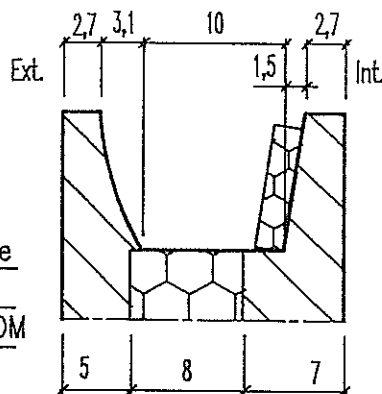
boulon d'assemblage  $\phi 12$   
platinas 5 x 50 x 160 mm insérées à  
6 cm des extrémités des panneaux



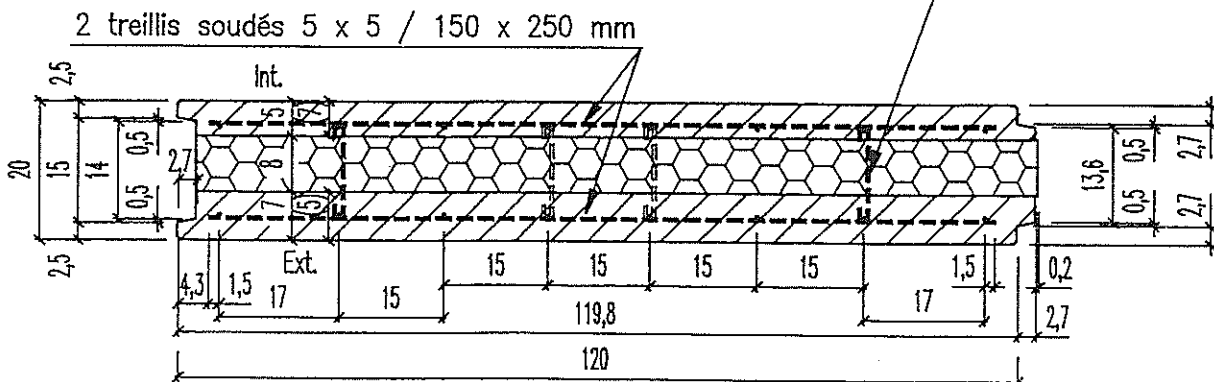
### DETAILS: chaînage

Variante

Cas courant



### COUPE HORIZONTALE en partie courante



CIEL

mise à jour: 26/6/97

N°Atec: 1/97-717

Fichier: 01 01QU

p.1 / 8

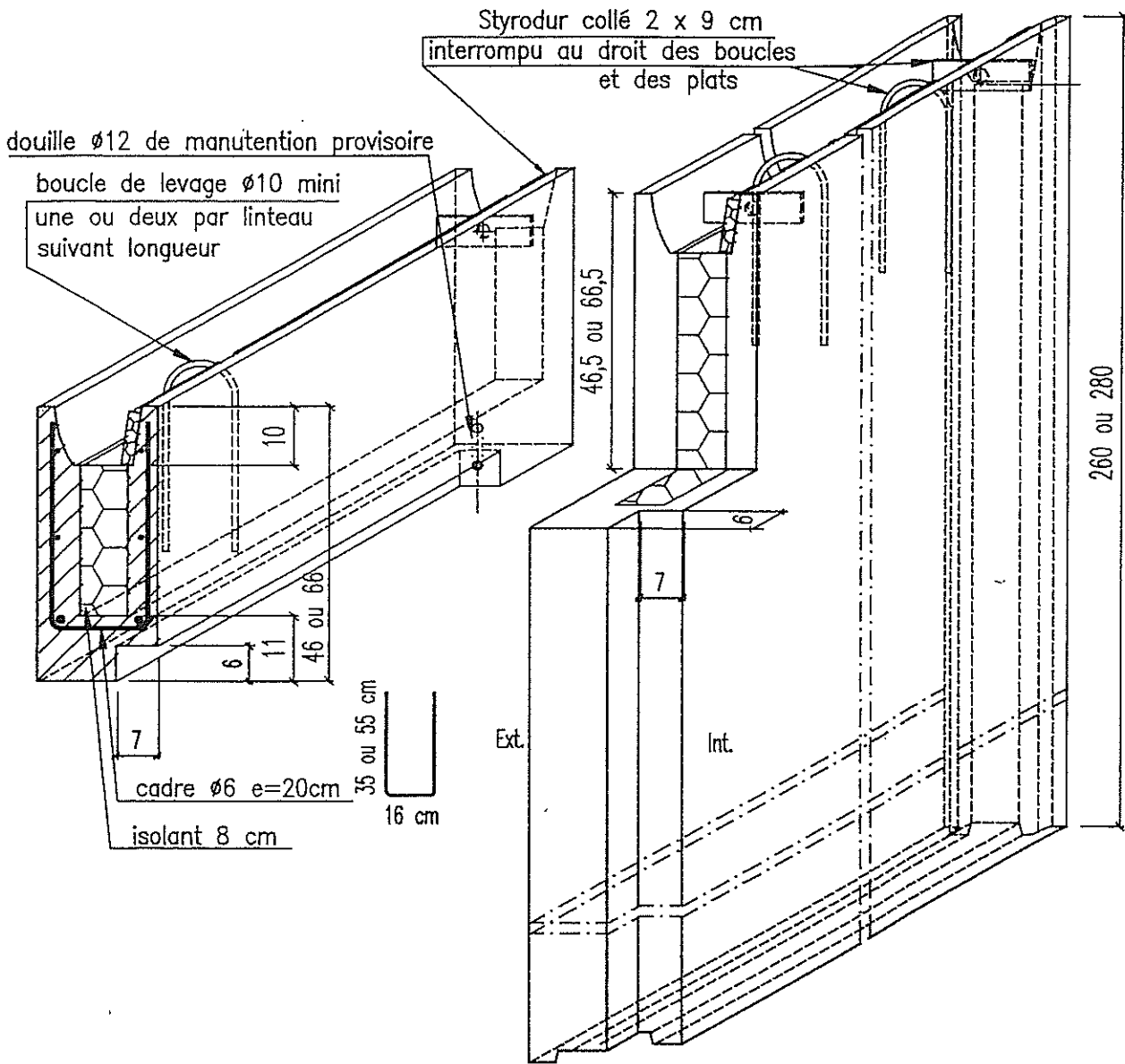
mur industriel

NOTES:

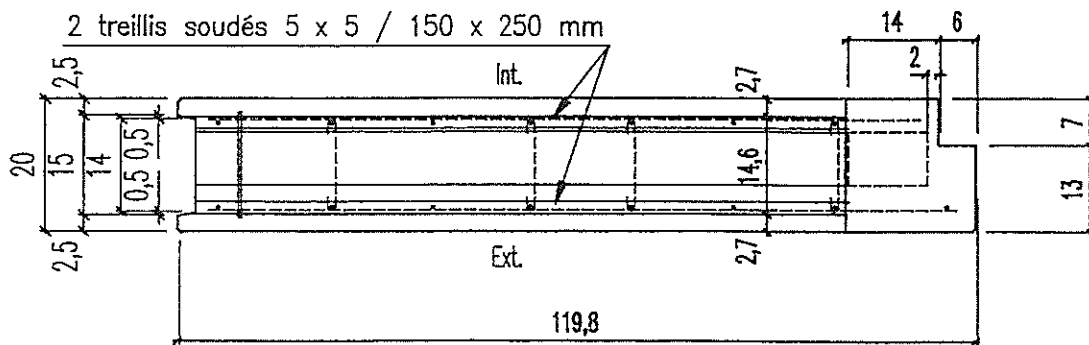
\* l'original de cette planche de dessins est indéxé d'un point rouge

styrodur collé 2 x 9 cm  
interrompu au droit des boucles et des plats

### PANNEAUX SANDWICHES CIEL: exemple JAMBAGE et LINTEAU



### VUE DE DESSUS d'un PANNEAU JAMBAGE



CIEL

mise à jour: 26/6/97

N°Atec: 1/97-717

Fichier: 02 01QU

p.2 / 8

mur industriel

NOTES:

\* l'original de cette planche de dessins est indexé d'un point rouge

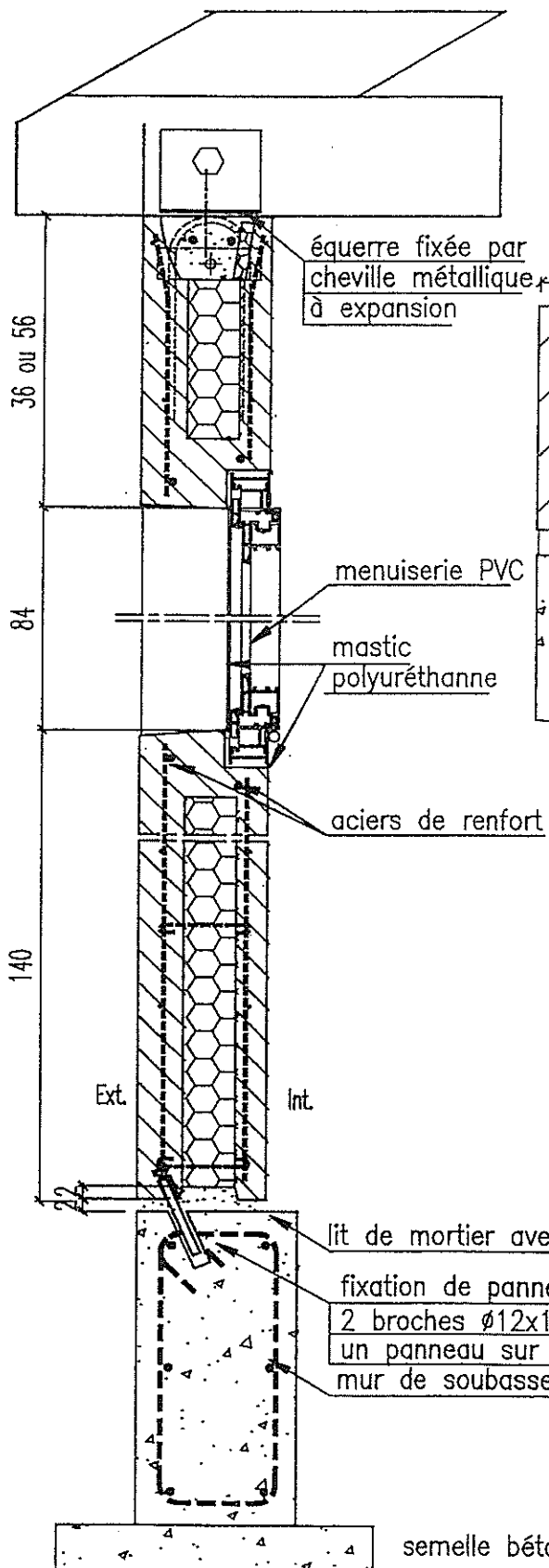


# COUPES VERTICALES SUR MUR

## DETAILS

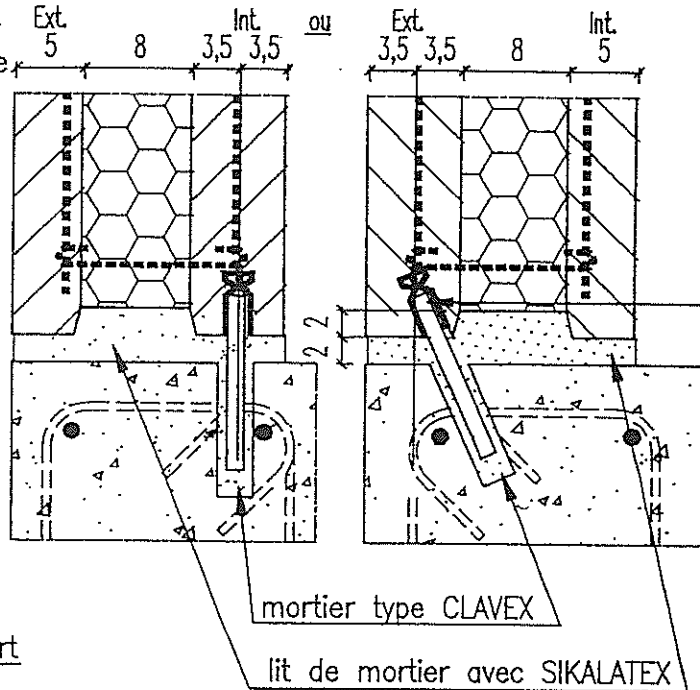
brochage pied de panneau d'angle

fixation de panneaux d'angles 2 broches  
 $\varnothing 12 \times 130$  mm filetées et douilles par panneau

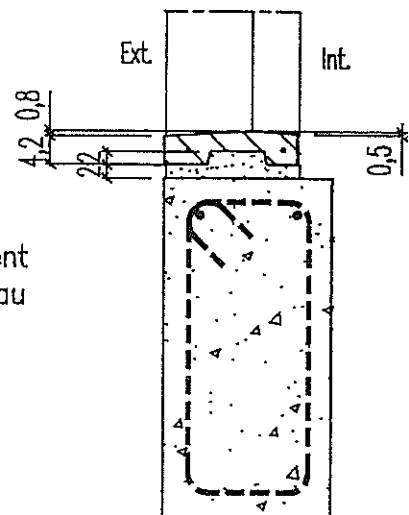


Variante

Cas courant



seuil de porte



CIEL

mise à jour: 6/10/97

N'Atec: 1/97-717

Fichier: 03 01QU

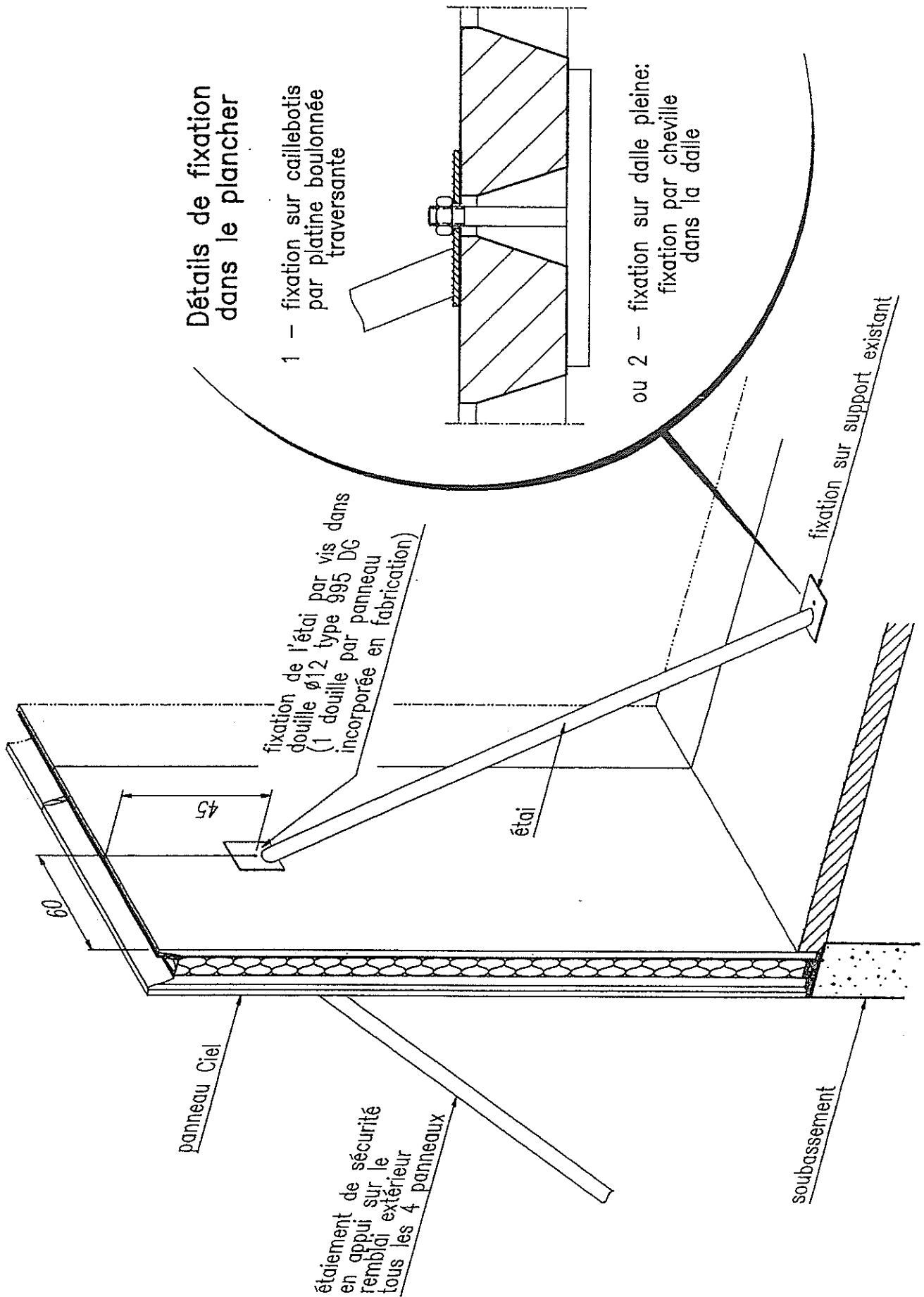
p.3 / 8

mur industriel

NOTES:

\* l'original de cette planche de dessins est indéxé d'un point rouge

Etalement des panneaux lors de leur mise en oeuvre



CIEL

mise à jour:

N°Atec: 1/97-717

Fichier: 08 01QU

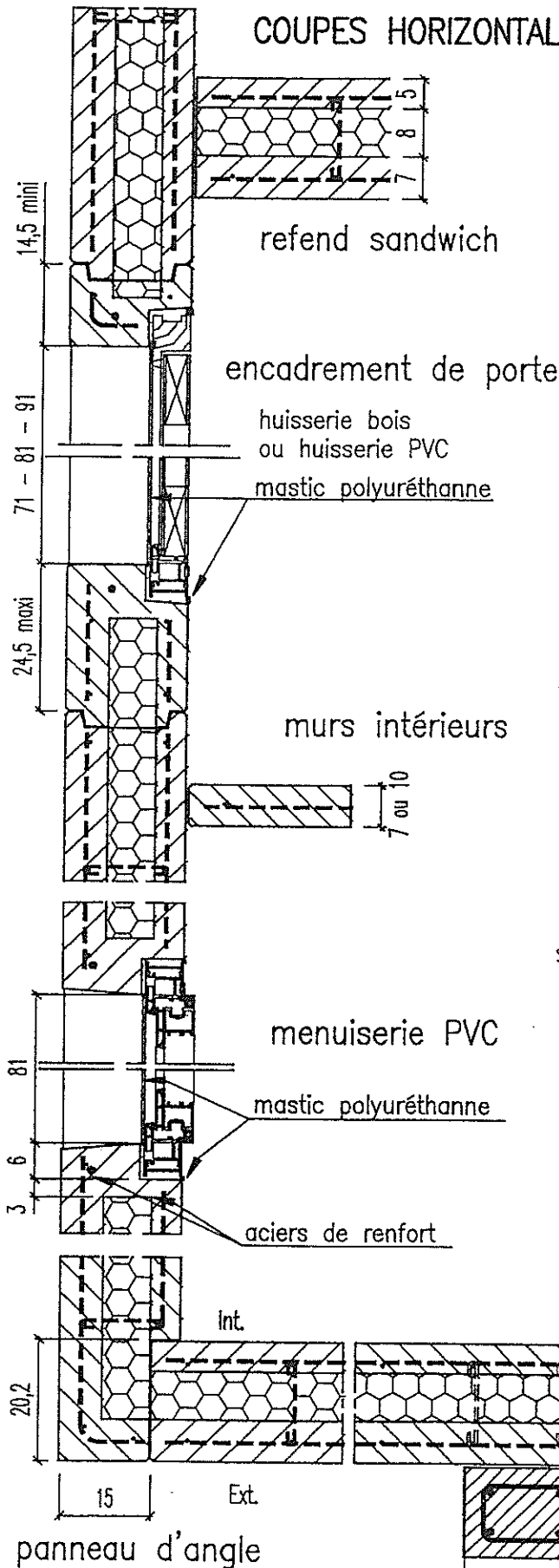
p.4 / 8

mur industriel

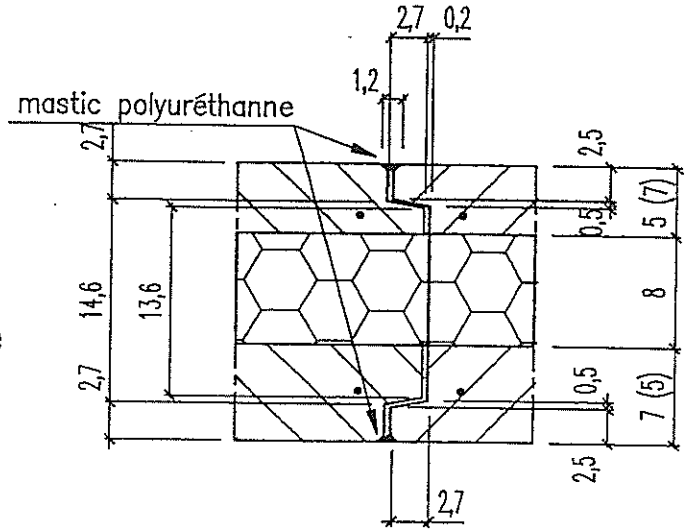
NOTES:

\* l'original de cette planche de dessins est indexé d'un point rouge

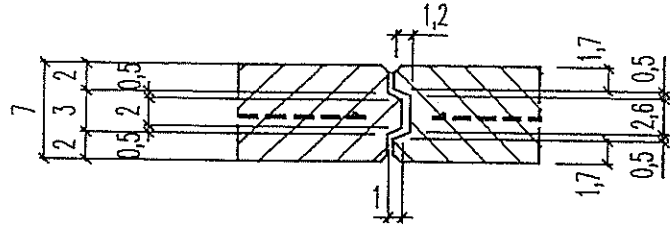
# COUPES HORIZONTALES



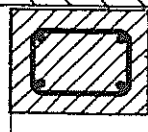
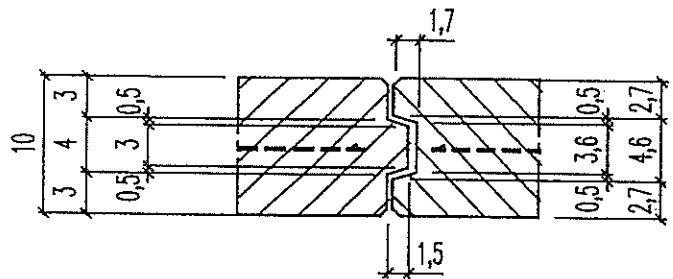
## détail sur joint courant



## cloison b.a. 7 cm

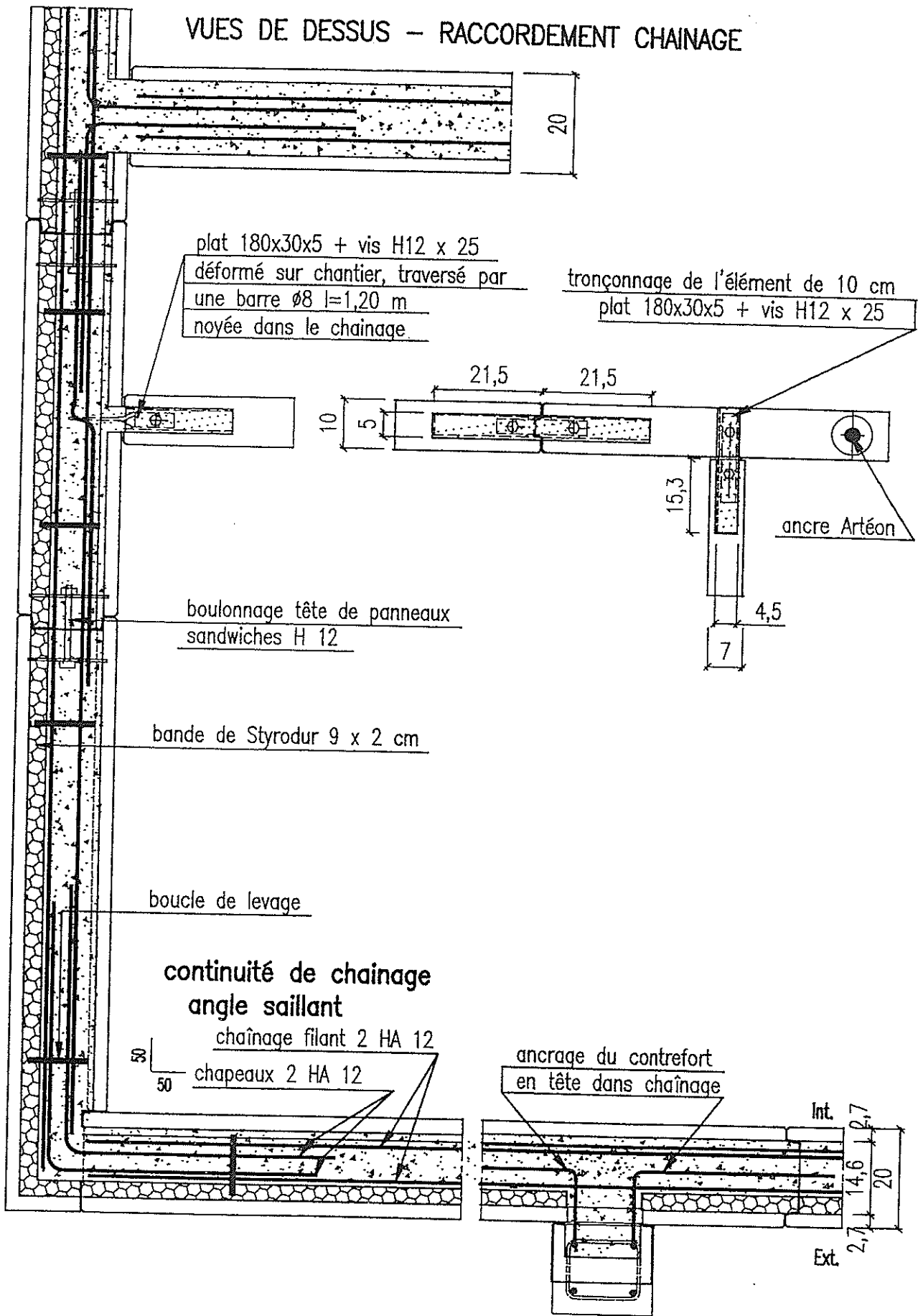


## refend b.a. 10 cm



poteau contrefort tous les 15 m sur façade  
 n'ayant pas de refend, ancre en pied dans  
 samelle b.a., en tête dans chaînage

# VUES DE DESSUS – RACCORDEMENT CHAINAGE



plat 180x30x5 + vis H12 x 25  
déformé sur chantier, traversé par  
une barre  $\varnothing 8$  l=1,20 m  
noyée dans le chaînage.

tronçonnage de l'élément de 10 cm  
plat 180x30x5 + vis H12 x 25

ancre Artéon

boulonnage tête de panneaux  
sandwiches H 12

bande de Styrodur 9 x 2 cm

boucle de levage

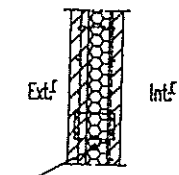
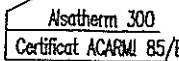
continuité de chaînage  
angle saillant

chaînage filant 2 HA 12  
chapeaux 2 HA 12

ancrage du contrefort  
en tête dans chaînage

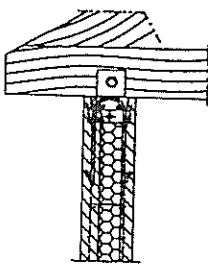
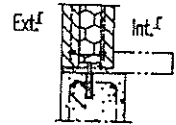
Int. 12,7  
14,6  
20  
Ext. 2,7

COEFFICIENTS DE TRANSMISSION SURFACIQUES (k)

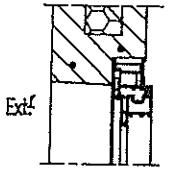
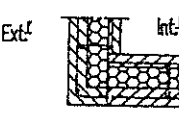
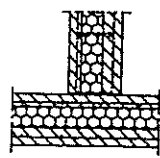
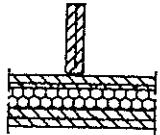
coupe indicative de la paroi	désignation de la paroi	coefficient k (W/m <sup>2</sup> ·K)
	• panneau aveugle 7 + 8 + 5 (1)	0,47 (2)
	• panneau-baie 7 + 8 + 5 (1)	0,67 (3)

Alsatherm 300  
Certificat ACARM 85/B/07/09

COEFFICIENTS DE TRANSMISSION LINEIQUES DES LIAISONS (k)

coupe indicative de la liaison	liaison de la façade avec	coefficient k (W/m <sup>2</sup> ·K)
	la toiture	0,00
	le plancher	0,20 (4)

COEFFICIENTS DE TRANSMISSION LINEIQUES DES LIAISONS (k)

coupe indicative de la liaison	liaison de la façade avec	coefficient k (W/m <sup>2</sup> ·K)
	une menuiserie en PVC	0,13
	un pignon ou une autre façade	0,01
	un refend sandwich de 20 cm	0,02
	un mur intérieur	0,01

COEFFICIENTS DE TRANSMISSIONS SURFACIQUES GLOBAUX DES PARTIES OPAQUES (Kg) D'UNE MAILLE TYPE

Définition de la maille type	coefficient global Kg (W/m <sup>2</sup> ·K)
Dimensions: 3,6 x 2,5 m Elle est limitée par: la toiture 1 plancher bas. 2 refends de 10 cm	
- maille aveugle	0,55
- maille avec une baie de 0,81 x 0,84 m	0,80

- (1) Epaisseurs en cm de l'extérieur vers l'intérieur  
(2) Ce coefficient tient compte des épingles de liaison  
(3) Ce coefficient tient compte des nervures  
(4) Valeur forfaitaire, en absence de définition de la liaison

# Armatures panneau

120

enrobage=4

1,5

1,5

enrobage=4

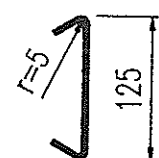
enrobage=3

1,2

17 15 15 15 15 15 17

panneau

260



10 épingles  $\varnothing 5 \times 180$   
réparties dans le panneau

11  $\varnothing 5 \times 112$

8  $\varnothing 5 \times 254$

enrobage=3

2,8

20

7

8

5

EXT.

1,4

1,4

CIEL

mise à jour: 15/10/97

N°Atec: 1/97-717

Fichier: 06 01 QU

p.7 / 8

mur industriel

NOTES:

\* l'original de cette planche de dessins est indexé d'un point rouge