

Avis Technique 16/03-457

Coffre de volet roulant
Roller shutter box
Rolladenkästen

Titan C

Titulaire : Société Bubendorff
41 rue de Lectoure
F-68300 Saint Louis

Tél. : 03 89 69 63 63
Fax : 03 89 69 09 10
Internet : www.bubendorff.com

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

Groupe Spécialisé n°16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 1^{er} mars 2004



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

Le Groupe Spécialisé n° 16 « de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 30 juin et le 9 octobre 2003, le coffre de volet roulant « TITAN C » présenté par la Société BUBENDORFF. Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Coffre de volet roulant préfabriqué, réalisé par moulage à partir de polystyrène expansé armé et dont les ailes sont revêtues par des plaques de fibragglo. Ce coffre est destiné à être incorporé à des murs de maçonnerie, la fixation s'effectuant soit mécaniquement sous les dalles d'éléments préfabriqués soit par adhérence aux dalles de plancher coulées et appui sur jambage.

1.2 Identification

Le coffre est identifiable par la marque TITAN C inscrit directement sur l'élément en usine par jet d'encre. Une notice de pose est collée sur la partie extérieure de l'aile intérieure.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Toutes zones d'exposition au sens du DTU 20.1 partie 3 « Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site » pour les coffres posés en cours d'édification du gros œuvre, la situation « d » n'étant pas visée dans le cas d'une pose par fixation sous la dalle de plancher.

2.11 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les coffres TITAN C présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire aux dispositions spécifiques concernant les ensembles menuisés et relatives à la résistance sous les charges dues au vent, bien que ne devant pas participer à la rigidité de la traverse haute.

Sécurité au feu

Pour l'emploi dans des façades vitrées devant respecter la règle de "C + D" relative à la propagation du feu, le coffre TITAN C, ne peut pas être pris en compte dans le calcul de l'indice C suivant l'instruction technique N°249 relative aux façades.

Isolement acoustique - Perméabilité à l'air

• L'isolement acoustique aux bruits extérieurs est conditionné par l'étanchéité à l'air des composants et des jonctions.

La perméabilité à l'air et l'isolement acoustique aux bruits extérieurs sont tributaires de la qualité de la liaison coffre-fenêtre.

Cette liaison étant réalisée, dans toutes les dispositions constructives, par une jonction directe entre la traverse haute de la menuiserie et le coffre, les caractéristiques du coffre enduit, peuvent permettre d'obtenir une étanchéité à l'air pratiquement totale et un isolement acoustique au moins égal à celui de la fenêtre.

Finitions - Aspect

Les parements du coffre sont aptes à recevoir les finitions usuelles.

Isolation thermique

Le coffre TITAN C permet de limiter les déperditions thermiques au droit de sa surface apparente à des valeurs au moins équivalentes à celles concernant les fenêtres qui lui sont associées.

Pour les calculs thermiques, les coefficients de transmission surfaciques pourront être pris parmi ceux indiqués dans les tableaux ci-après, donné à titre d'exemple en fonction du type de coffre.

Type de caisson	25	28	30
U (W/m ² .K)	0,45	0,40	0,40

2.12 Durabilité - entretien

Concernant le fibragglo, l'expérience acquise de son usage dans le bâtiment permet d'escompter un bon comportement dans le temps, dans la mesure où les enduits extérieurs sont correctement exécutés.

En pratique la durabilité du coffre est liée à celle du revêtement qui lui est associé.

Les dispositions prévues qui consistent à armer les enduits, tant intérieurs qu'extérieurs, sur toute la surface du coffre par un grillage métallique (cf. CPT), sont propres à limiter dans les dimensions courantes, les risques de fissuration résultant des variations dimensionnelles entre matériaux de support d'enduit.

Les enduits extérieurs de coloris foncé sont à éviter.

2.13 Fabrication et contrôles

2.131 Fabrication

Les plaques de Fibragglo sont fabriquées par la Société SCHWENK. La fabrication est réalisée selon les techniques classiques propres aux éléments en polystyrène expansé moulé.

2.132 Contrôles

Les autocontrôles prévus au Dossier Technique, dans la mesure où ils sont correctement exécutés, sont de nature à assurer la constance de la qualité des fabrications.

En outre, un contrôle par un organisme extérieur est réalisé tant sur les matériaux que sur le composant.

Les opérations de parachèvement sont effectuées uniquement par la société BUBENDORFF à OLTINGUE (68).

2.14 Mise en oeuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières, mais la liaison au gros oeuvre qui joue un rôle important sur la rigidité du coffre, doit être soigneusement réalisée.

2.2 Cahier des Prescriptions Techniques

2.21 Conditions de conception

Le coffre doit être mis en place sur une fenêtre dont la traverse haute du dormant associé à la sous-face présente une rigidité suffisante pour que la flèche de cet élément reste inférieure au 1/150 ème de la portée sous la pression de la déformation P1 du site telle que définie dans le document FD P 20-201, sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

D'une façon générale, la longueur des coffres destinés à être enduits doit être limitée à 3,60 m.

L'élément menuisé fermant le coffre doit être conçu de façon à permettre l'accessibilité aux mécanismes du volet roulant et le démontage du tablier.

Selon sa nature, il doit répondre aux spécifications du DTU menuiseries la concernant.

2.22 Conditions de fabrication

Les éléments doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Plaques de Fibragglo
 - Masse volumique (kg/m³) : 500 ± 100
- Polystyrène expansé
 - Masse volumique (kg/m³) : 27 à 30
- Complexe Fibragglo – Polystyrène
 - Résistance à l'arrachement (daN/cm²) : > 0.20

L'étanchéité de la liaison de la joue avec le corps du coffre doit être assurée avec un produit de calfeutrement mis en place au moment de la fixation de la joue sur le tunnel.

2.23 Conditions de mise en oeuvre

- Pose en cours d'édification du gros oeuvre : un étaielement doit toujours être prévu.
- Dans le cas où le coffre est fixé après exécution des linteaux ou sous le plancher, toutes dispositions doivent être prévues pour éviter de découper les armatures ; le clouage des arceaux au pistolet est interdit. Les fixations seront disposées à 30 cm des extrémités, et leur espacement ne dépassera pas un 60 cm.

L'enduit de mortier avec son armature est exécuté selon le DTU 26.1 et notamment les règles particulières applicables sur support fibragglo de ce document (chapitre VI - art. 6.1).

Si l'aile du profil aluminium déborde sur le gros-oeuvre, elle doit être grugée au droit des appuis. Le grillage métallique disposé en recouvrement total des ailes extérieures du coffre avant exécution des enduits doit être à mailles carrées de 20 x 20 mm en fils de 0,7 mm protégés contre la corrosion.

L'armature de l'enduit doit déborder au moins de 15 cm sur la maçonnerie adjacente (y compris les jambages) et être ancrée dans celle-ci ; elle doit être légèrement tendue de façon à présenter une surface sensiblement plane en tout point, écartée du coffre d'au moins 4 mm.

Dans le cas de système d'isolation par l'extérieur avec enduit mince sur isolant, faisant l'objet d'un Avis Technique à caractère favorable, il sera prévu le doublage de l'armature prévue dans le système sur 15 cm de part et d'autre de la jonction coffre maçonnerie.

Les "Conditions générales d'emploi et de mise en oeuvre des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique" (cahier du CSTB n° 1833, mars 1993) restent applicables.

L'étanchéité de la liaison caisson/gros oeuvre doit être assurée avec un produit de calfeutrement mis en place au moment de la pose.

2.24 Accessoires et équipement du volet roulant

Le présent Avis Technique ne porte que sur le coffre. Les spécifications et les performances du tablier et de ses accessoires sont décrites dans les normes sur les fermetures.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du coffre de volet roulant "TITAN C" dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité : jusqu'au 31 octobre 2009

Pour le Groupe Spécialisé n°16
Le Président
E. DURAND

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il a été noté que le titulaire de ce nouvel Avis Technique diffuse depuis longtemps d'autres coffres de volets roulants bénéficiant d'Avis Techniques. Par ailleurs les coffres visés ici sont fabriqués dans l'usine SCHWENK de Landsberg (D) qui bénéficie d'une expérience significative dans la fabrication de ces coffres. Dans ces conditions, le Groupe n'a pas estimé nécessaire de revoir le dossier avant six ans.

Il est rappelé que la limitation d'emploi donnée dans le cas de pose par fixation sous dalle est liée à une moindre maîtrise de l'exécution de l'étanchéité à l'eau à la liaison entre coffre et sous-face de dalle.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 16
Bernard BLACHE

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le caisson TITAN C est un coffre de volet roulant préfabriqué réalisé par moulage de polystyrène expansé armé et dont les ailes sont revêtues par des plaques de fibragglo. Il est destiné à être intégré dans l'épaisseur d'un mur en construction, en dessous d'une dalle ou d'un linteau et au dessus de la menuiserie.

2. Constituants

a) Corps du coffre

- Polystyrène PS 30SE, de masse volumique 27 à 30kg/m³, réaction au feu classé M1.
- Fibragglo, épaisseur 7 ± 1mm, de masse volumique 500 ± 100 kg/m.
- Treillis soudé : fil nervuré de Ø 4,2mm :
- 4 armatures longitudinales,
- armatures espacées tous les 30cm
- Profilés aluminium brut avec rainure et stries

b) Joues latérales

- thermoplastique moulé, y compris la sous joue (coffres de 25, 28 et 30).

3. Eléments

3.1 Le coffre

L'élément est constitué d'une coque de polystyrène moulée en forme de U renforcée par un treillis en acier et dont les deux ailes latérales sont revêtues extérieurement de plaques en fibragglo. L'aile du coffre qui sera en relation avec l'intérieur de la construction a une épaisseur supérieure à celle de l'aile extérieure, pour une meilleure isolation.

Des goulottes longitudinales dans le polystyrène sont entrecoupées tous les 30cm par les armatures transversales du treillis métallique positionnées à fleur de la surface pour être aisément visibles et accessibles lors de la mise en œuvre.

La goulotte située au dessus de l'aile destinée à être positionnée à l'extérieur à une forme de 3/4 de rond.

L'extrémité de chaque aile est coiffée par un profilé aluminium servant d'arrêt aux enduits de finition. Ces profilés comportent une rainure permettant d'emboîter la sous-face et des stries facilitant l'accroche des enduits.

3.2 Les accessoires

Des joues d'extrémité en thermoplastique moulé obturent les extrémités et reçoivent les dispositifs de fixation du volet roulant.

3.3 Les dimensions

Les caissons TITAN C sont livrés en longueurs de 6 ml, dans 3 largeurs : 25 - 28 - 30.

Dimensions (en mm)

TYPES	LK	HK	LKT
25	255	260	272
28	280	297	297
30	300	297	317

3.4 Fabrication

3.41 Fabrication du coffre en 2 phases

- fabrication des panneaux de fibragglo.
- fabrication des coques

Ces deux phases sont réalisées entièrement par l'usine ISOTEX de la Société SCHWENK DAMMTECHNIK, usine située à LANDSBERG (D), certifiée ISO 9001.

3.42 Fabrication des panneaux fibragglo en 3 étapes :

- le panneau fibragglo : la fibre est obtenue en râpant des rondins de résineux (classes A et B). Les fibres ainsi obtenues sont lavées et envoyées dans une installation de malaxage qui procède au mélange avec le ciment - agglomérant. Ce mélange ressort en matelas sur une bande transporteuse pour passer dans des presses qui compriment l'ensemble jusqu'à obtenir des plaques minces et denses. Ces plaques sont mises à sécher.
- Le sandwich : les panneaux fibragglo, après séchage, sont rabotés pour obtenir une épaisseur de 7mm avec une tolérance de ± 1mm. Deux panneaux de fibragglo sont alors introduits dans une étuve où des granulés de polystyrène sont injectés entre les deux plaques expansés par l'injection de vapeur sous pression. Le sandwich ainsi obtenu a une épaisseur de 25 mm.
- Le sandwich, après séchage, est refendu en deux plaques d'environ 10 mm chacune.

3.43 Fabrication des coques

- Préparation du polystyrène

Après une pré-expansion, le granulé de polystyrène est entreposé dans des silos d'attente durant au moins 24h. Il est ensuite envoyé dans les silos d'alimentation des machines.

- Moulage du coffre

Dans un conformateur de 6m de long, l'opérateur introduit dans l'ordre les deux profilés d'aluminium, les deux panneaux de fibragglo (fibres vers l'extérieur), l'armature métallique d'une seule pièce préalablement pliée en forme de U. L'armature s'insère entre les deux plaques de fibragglo. Le moule est refermé et rempli par dosage automatique des granulés de polystyrène.

- La vapeur est alors injectée sous pression et provoque la soudure des perles de polystyrène entre elles et l'adhérence aux plaques de fibragglo tout en emprisonnant l'armature acier.

L'ensemble est ensuite refroidi par eau et démoulé.

3.44 Fabrication des joues d'extrémités

- Joues en 2 parties assemblées avant montage et complétées par une protection.

Partie verticale joue en thermoplastique moulé noire avec trous de fixation pour les supports d'axes.

Partie horizontale sous joue en thermoplastique moulé blanche avec logement pour la sous face.

Une protection en PSE du logement sous face vient sur la sous joue

3.4 Contrôles

- Fabrication des coffres

- Panneaux fibragglo
- Epaisseur tous les jours
- Masse surfacique tous les jours
- Polystyrène
- Masse volumique : Lors de la pré - expansion toutes les 30 minutes
- sur prélèvement du coffre : une fois par semaine
- Coffre : essais réalisés par un organisme extérieur deux fois par an.
- adhérence fibragglo/polystyrène

- masse volumique du fibragglo
- taux en ions chlorure

3.5 Stockage

Les coffres sont livrés par COFFRELITE en longueurs de 6m et généralement par fardeau cerclé. L'aire de stockage doit être parfaitement plane et les coffres ou fardeaux reposeront sur 3 tasseaux d'environ 12cm d'épaisseur répartis 1 au centre et 1 à environ 1 mètre de chaque extrémité.

3.6 Assemblage des coffres découpés à mesure

Le parachèvement des coffres à proprement parler est réalisé uniquement dans les ateliers de la société BUBENDORFF à OLTINGUE (68).

Cette phase consiste à équiper le profil tunnel des joues et des accessoires.

Les opérations effectuées sont les suivantes :

- Débit
Débit à l'aide d'une scie circulaire au profil adéquat, la longueur étant déterminée en fonction de la largeur à dos des glissières du volet roulant.
- Montage des joues
Dans la majorité des cas, les joues sont placées aux extrémités du profil tunnel utilisé et solidarisées avec celui-ci par collage et vissage.
- Grugeage des profilés alu
Sur la paroi extérieure (paroi la plus mince) et à chaque extrémité, grugeage partielle de l'aile débordante du profilé aluminium d'une longueur égale à la largeur du talon, le débord qui subsiste correspond à la largeur entre tableaux finis de la baie. Ce grugeage est nécessaire pour éviter la fissuration ultérieure de l'enduit.

4. Mise en oeuvre

4.1 Pose du coffre

4.1.1 Pose en cours d'édification du gros œuvre

Une fois les jambages du gros œuvre montés au niveau requis, l'opérateur prépare l'assise du coffre par un lit de mortier de niveau ; les joues d'extrémité du coffre qui supportent les charges du volet roulant devront reposer sur des surfaces dures, planes et rigoureusement de niveau.

Il met en place le coffre :

- la paroi du coffre la plus mince (~ 25 mm) vers l'extérieur;
- le profilé aluminium de cette paroi aura été grugé à chaque extrémité,
- il aligne l'extérieur de cette paroi avec le brut de la façade, la partie de l'aile du profilé aluminium non grugée déborde,
- il centre le coffre avec exactitude par rapport au brut des tableaux ; le talon de la joue dépasse d'égale valeur de chaque côté du tableau,
- il étaye le coffre sur toute la longueur pour éviter tout fléchissement au coulage du linteau (ou du chaînage) et de la dalle.
- il vérifie que le coffre est parfaitement de niveau sur la longueur et la largeur, ainsi que sur la hauteur (aplomb).

Le maçon peut alors mettre en place l'armature métallique du linteau ou du chaînage ou du renforcement de la dalle, suivant le cas

La solidarisation du coffre avec le gros - œuvre doit être assurée par le maçon suivant les règles de l'art.

4.1.2 Pose sous dalle

Ce mode de pose se rencontre essentiellement dans le cas où le gros-œuvre est réalisé suivant des techniques industrialisées, ou de béton banché, les réservations nécessaires au débord du coffre de chaque côté du tableau fini auront été réalisées en cours d'édification par le maçon.

Après avoir dégagé proprement les réservations latérales, le coffre est mis en place. Il est fixé sous le béton au moyen de tire-fond avec platines positionnées en fond de coque, réparties tous les 60 à 80 cm et visées dans des chevilles mises en place dans le béton du linteau ou de la dalle. Le coffre doit être parfaitement de niveau.

Un produit de collage, type ciment colle, déposé au préalable sur la partie supérieure du caisson et dans les gorges assure l'étanchéité avec le gros œuvre. Ce produit (mortier-colle) est choisi parmi ceux employés dans des systèmes d'isolation par l'extérieur (polystyrène béton) bénéficiant d'un Avis Technique.

Après fixation du coffre, les sous-joues des joues d'extrémité sont calées de manière à pouvoir supporter les charges du volet roulant sans se déformer.

Enfin les excédents des réservations entre le coffre et le gros-œuvre seront calfeutrés avec une mousse expansée.

4.13 Raccordement des menuiseries avec le caisson TITAN C

- la menuiserie est directement liaisonnée à l'aile intérieure du coffre

La liaison entre l'aile intérieure du coffre et la traverse haute de la menuiserie s'effectue par vissage à travers le profilé aluminium solidaire du coffre, l'espacement des fixations ne dépassant pas 500 mm.

Cette liaison est rendue étanche par interposition entre la traverse haute de la menuiserie et le profilé aluminium du coffre d'un cordon d'étanchéité (mastic écrasé, mousse comprimée).

4.14 Sous-face

La sous-face démontable à l'aide d'éclisse en thermoplastique moulé permettant l'accès au volet se trouve positionnée à l'extérieur.

Etudiée pour cette seule fonction, elle est extrudée en PVC.

La pose vers l'extérieur trouvera son intérêt sur façades exposées à la pluie en facilitant l'écoulement des eaux de pluie qui auraient pénétré dans le coffre. La largeur de cette sous-face est prévue pour couvrir toutes les situations sur les trois coffres de 25, 28 et 30. Elle est donc destinée à être recoupée à la demande.

Un profil de finition extrudé en PVC vient recouvrir le profil aluminium de finition extérieur.

4.2 Finitions intérieures

- Finitions intérieures enduit plâtre
Les finitions intérieures enduit plâtre sont exécutées selon les prescriptions du DTU 25.1.
Mise en place d'un grillage métallique de façon identique à la face extérieure.
- Finitions intérieures plaque de plâtre et doublage
Les finitions intérieures plaque de plâtre et doublage sont exécutées selon les prescriptions du :
 - DTU 25 -41 pour les plaques de plâtre collées
 - DTU 25 -42 pour les doublages

4.3 Finitions extérieures

- Finition par enduit traditionnel (relevant du DTU 26.1)
L'enduit de mortier avec son armature est exécuté en 3 couches de façon générale selon le DTU 26.1, et notamment selon les règles particulières applicables sur support fibragglo de ce document (chapitre VI § 6.1).
L'armature sera :
 - soit un grillage métallique répondant aux spécifications définies dans le DTU 26.1 ;
 - soit une toile de verre traitée de façon durable contre les alcalis, avec des mailles de 8 à 10 mm, et de résistance supérieure ou égale à 35 daN/cm, selon le DTU 20.1. Le treillis a pour fonction d'armer l'enduit : il doit donc se trouver intégré dans l'épaisseur de celui-ci et non pas plaqué sur les supports.
- Finition par enduit monocouche (bénéficiant d'un certificat CSTBat)
Au préalable, une couche irrégulière et rugueuse de mortier d'une épaisseur minimale de 5mm et de dosage conforme aux prescriptions du DTU 26.1 est appliqué sur le support fibragglo. Après séchage (3 semaines au minimum) l'enduit d'imperméabilisation à bas module d'élasticité bénéficiant d'un certificat CSTBat sera appliqué avec l'incorporation d'un treillis en fibres de verre traité contre l'action des alcalis, avec des mailles de 8 à 10 mm, et de résistance supérieure ou égale à 35 daN/cm. L'application se fera en respectant le Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre de la certification CSTBat des enduits monocouches (Cahier du CSTB n°2669-2 de juillet-août 1993).

- Finition avec isolation extérieure

Le système d'isolation par l'extérieur avec enduit mince sur isolant bénéficiant d'un Avis Technique à caractère favorable est appliqué sur le coffre après en avoir dressé la face avec le produit de collage prévu dans le système. L'application est effectuée selon les prescriptions figurant dans l'avis. En outre, il sera prévu le doublage de l'armature prévue dans le système, sur 15 cm de part et d'autre de la jonction coffre-maçonnerie.

Les « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (cahier du CSTB n°1833, mars 1993) restent applicables.

- Finition avec revêtement mural non étanche à l'air (pierre attachée, bardage, etc...)

Une étanchéité à l'air est réalisée directement sur la face extérieure du fibragglo par un gobetis traditionnel d'une épaisseur minimale de 5 mm et de dosage conforme aux prescriptions du DTU 26.1

B. Résultats expérimentaux

1. Détermination de l'isolement acoustique normalisé $D_{ne w}$

Rapport d'essais CSTB n° 713-960-0279 du 11 février 1997.

Description générale des éléments testés (Type 28)

- Les coques en PSE ont des faces latérales habillées avec une plaque de fibragglo de 7mm d'épaisseur. La face extérieure est recouverte d'un enduit plâtre de 20mm d'épaisseur et la face intérieure d'une plaque de plâtre cartonée BA 13.
- Les joues latérales sont en thermoplastique moulé.
- Le coffre est scellé en maçonnerie et positionné sur une traverse en bois.

N° essai	Sous-face	Position du volet enroulé/déroulé	Lames	Longueur tablier (m)	valeur dB
1	PVC alvéolaire	Enroulé	PVC	2.25	50(-1; -3)
2	PVC alvéolaire	Déroulé	PVC	2.25	50(-1; -2)

2. Résultats communiqués par le fabricant

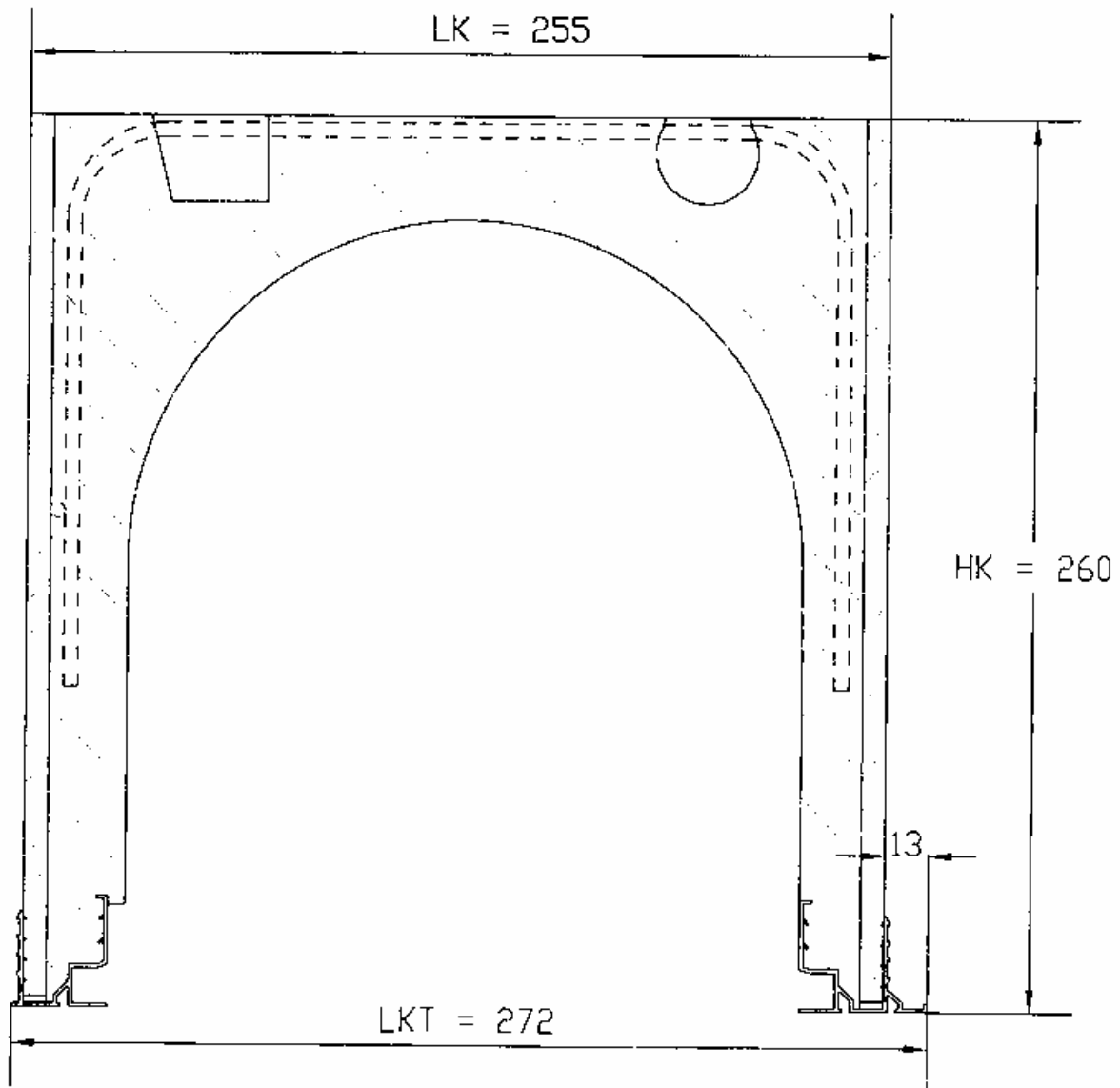
- Polystyrène expansé
- masse volumique : 29kg/m³
- Fibragglo
- Rapport d'essais n° 14-22242/17 du 20 septembre 1996 du FMPA.
- Résistance en flexion : 2.75 Mpa
- Masse surfacique : 8,2 kg/m²
- Contrainte de compression à 10% de déformation : 0.09 MPa

2.1 Références d'emploi

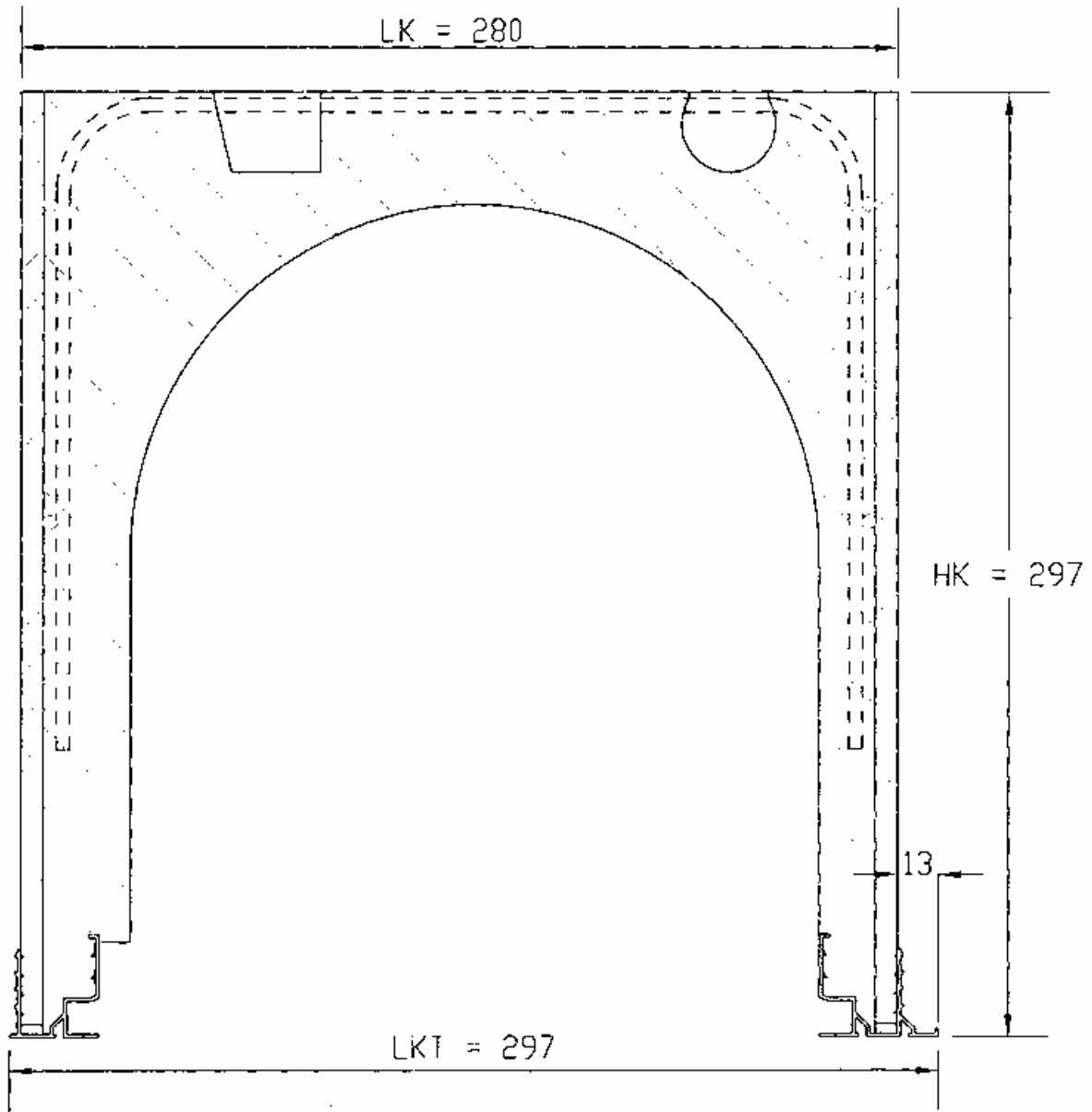
Ce système, exploité en Allemagne depuis 1966, a donné lieu à la mise en œuvre de 9 600 000 mètres linéaires. Les quantités mises en œuvre en France représentent environ

100 000 mètres par an sur l'ensemble du territoire à l'exception du Nord et d'une partie de l'Est.

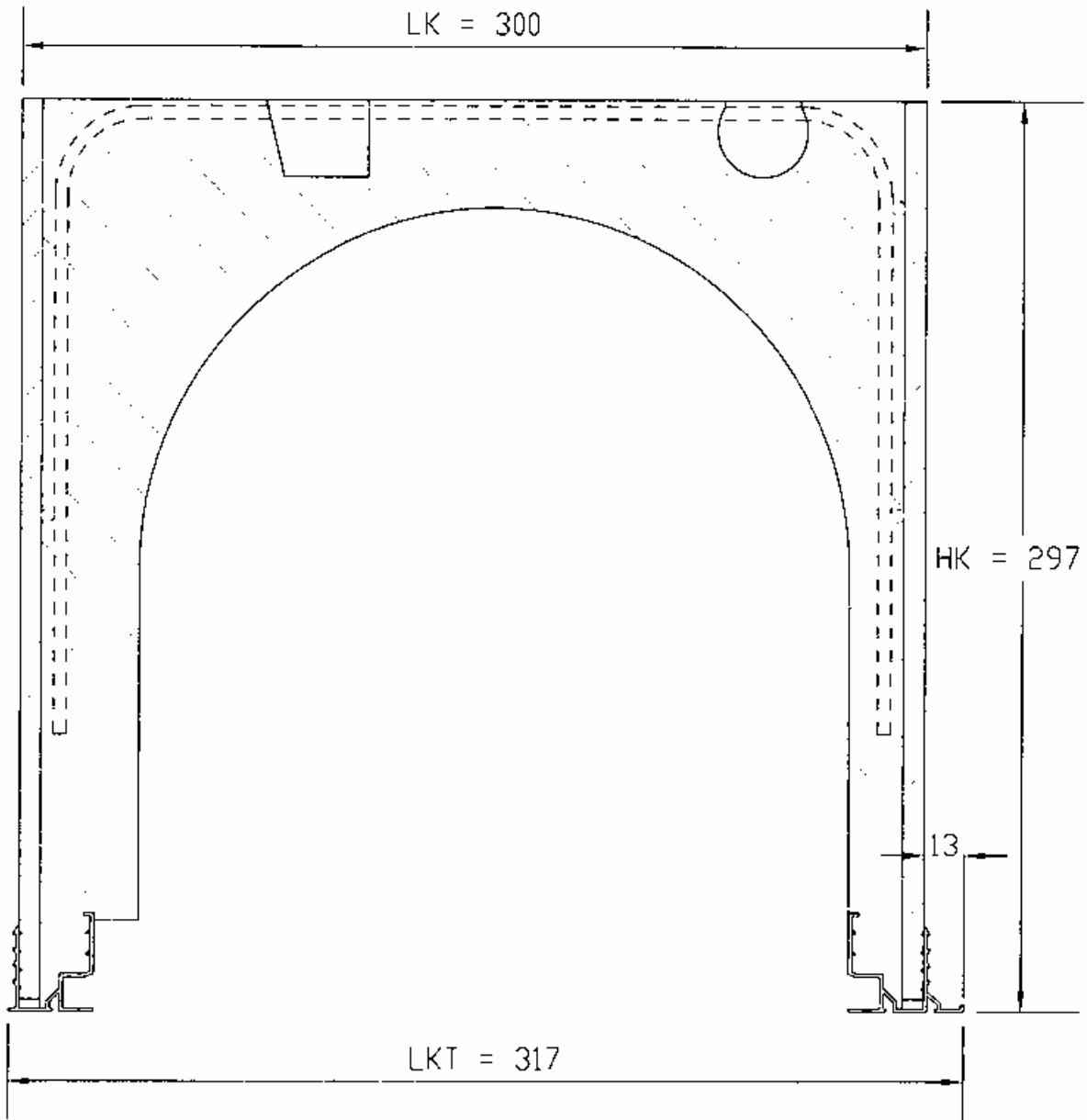
TABLEAUX ET FIGURES DU DOSSIER TECHNIQUE



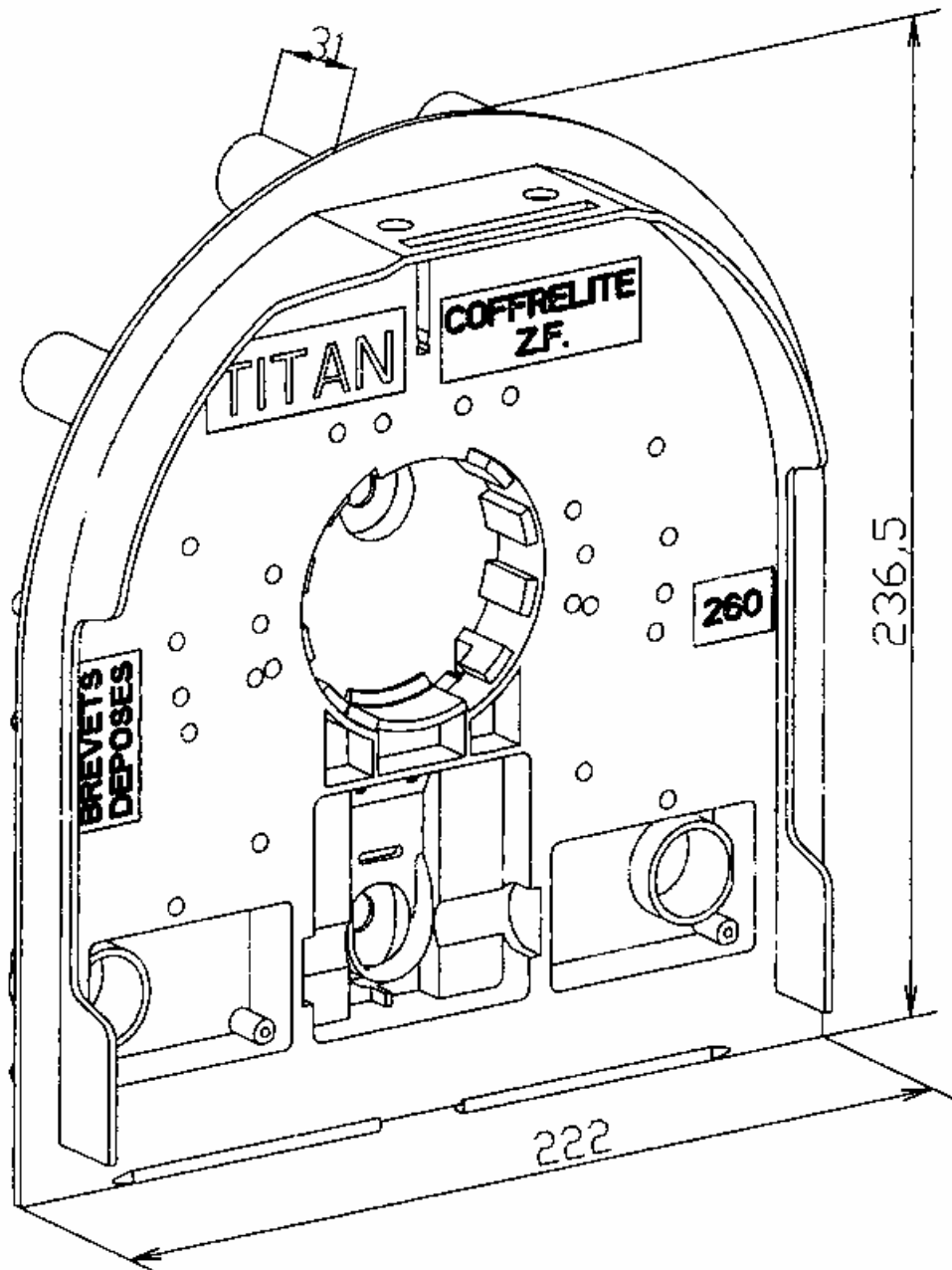
TUNNEL TITAN C25



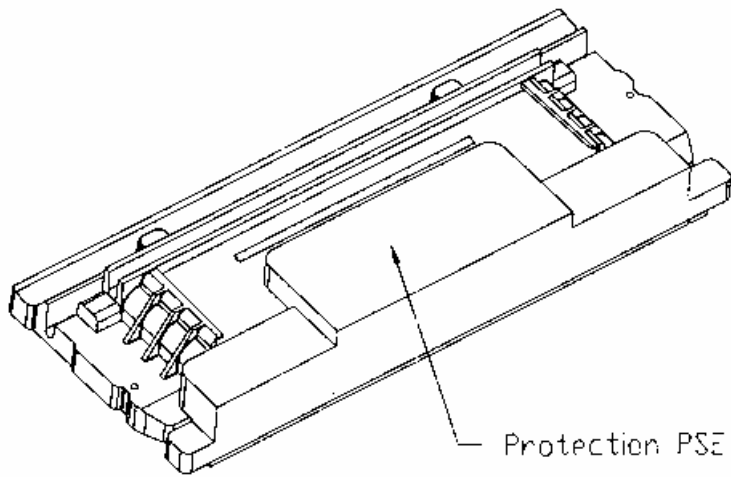
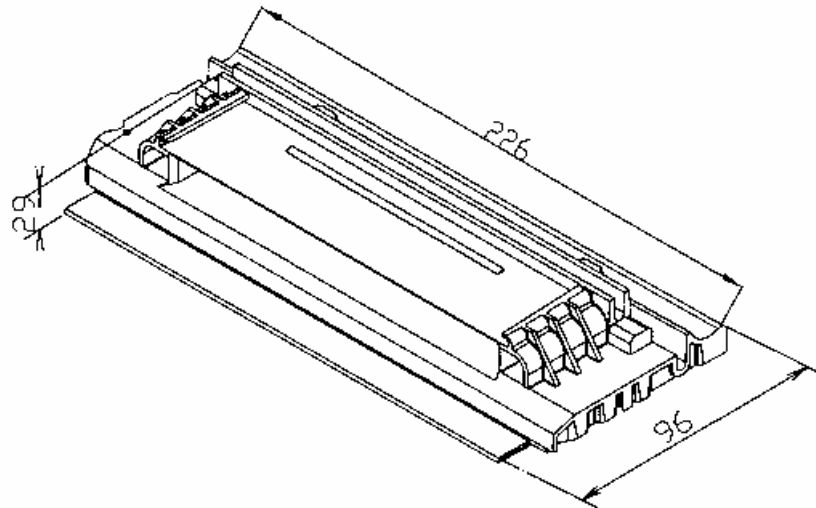
TUNNEL TITAN C28



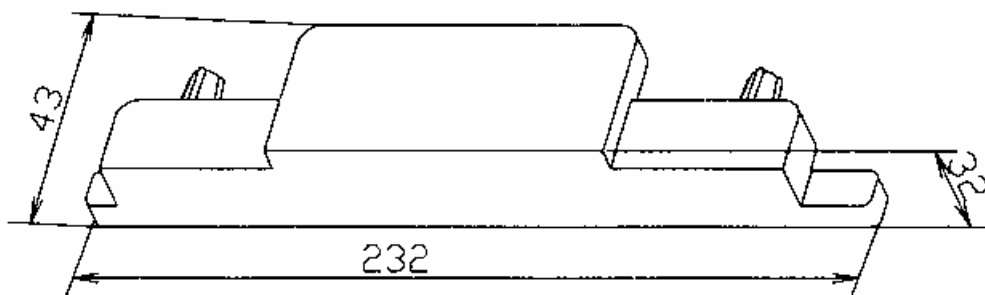
TUNNEL TITAN C30



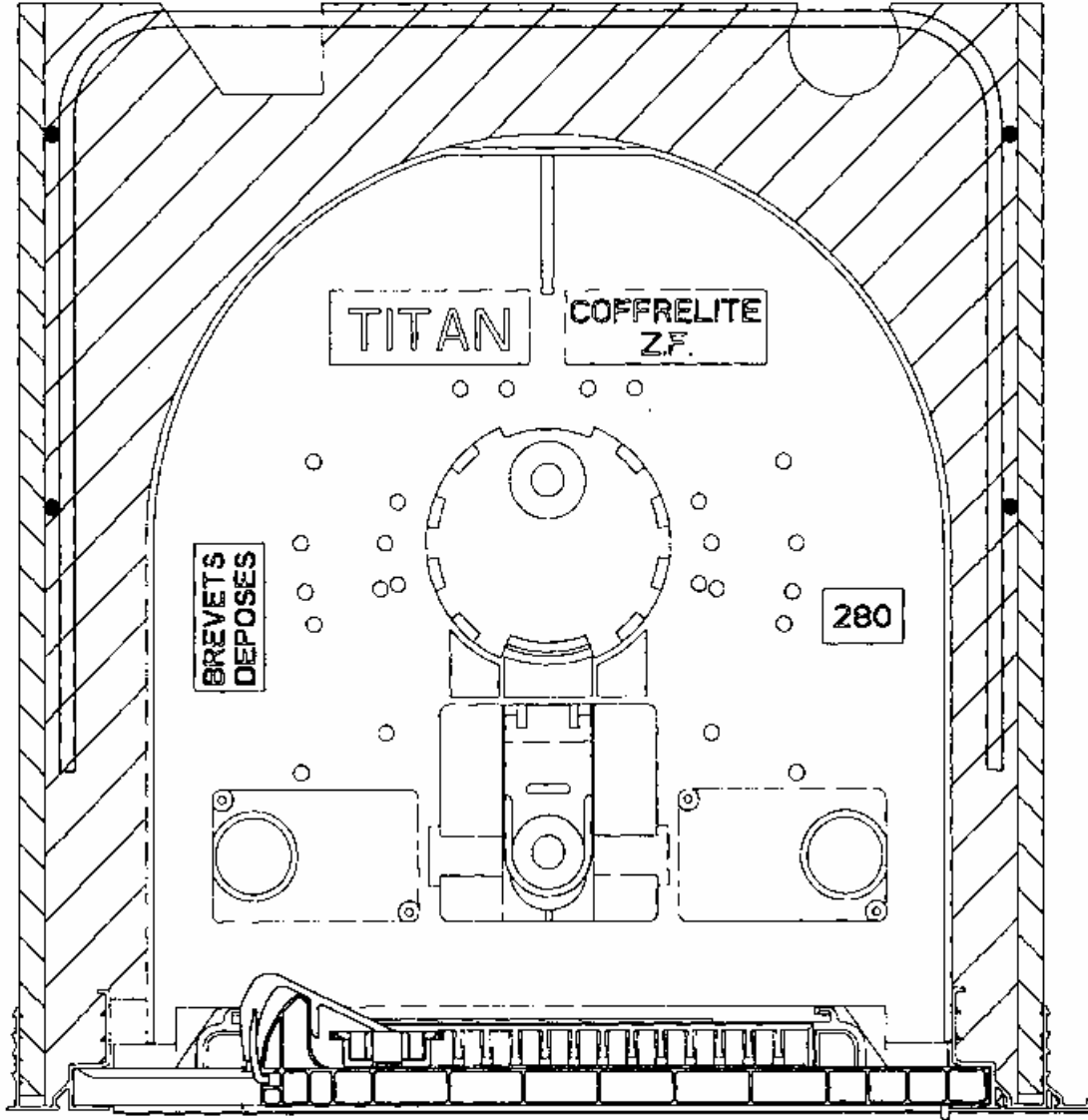
JOUE TITAN 25 PS CHOC TEINTE NOIRE



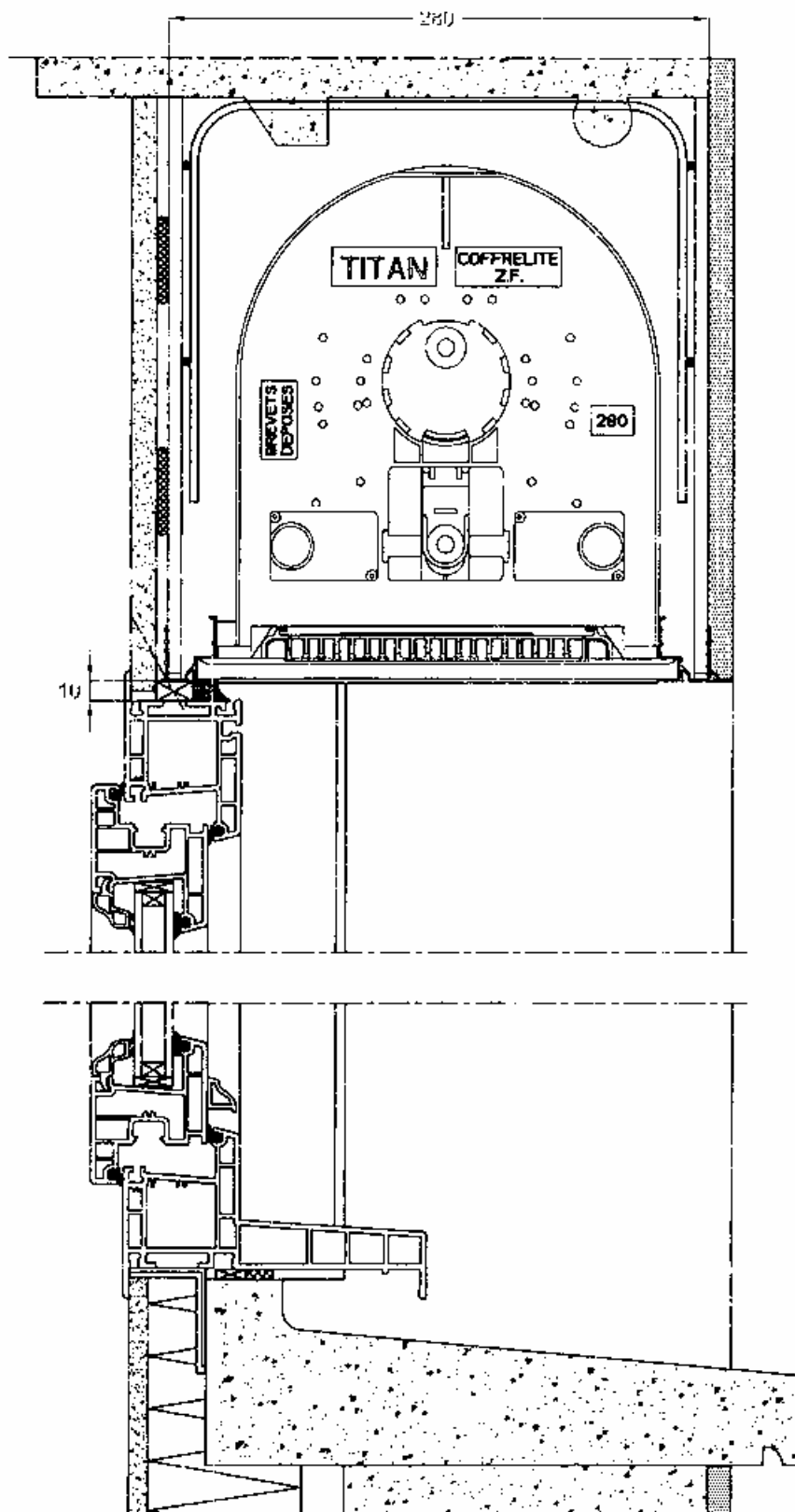
SOUS JOUE TITAN 25



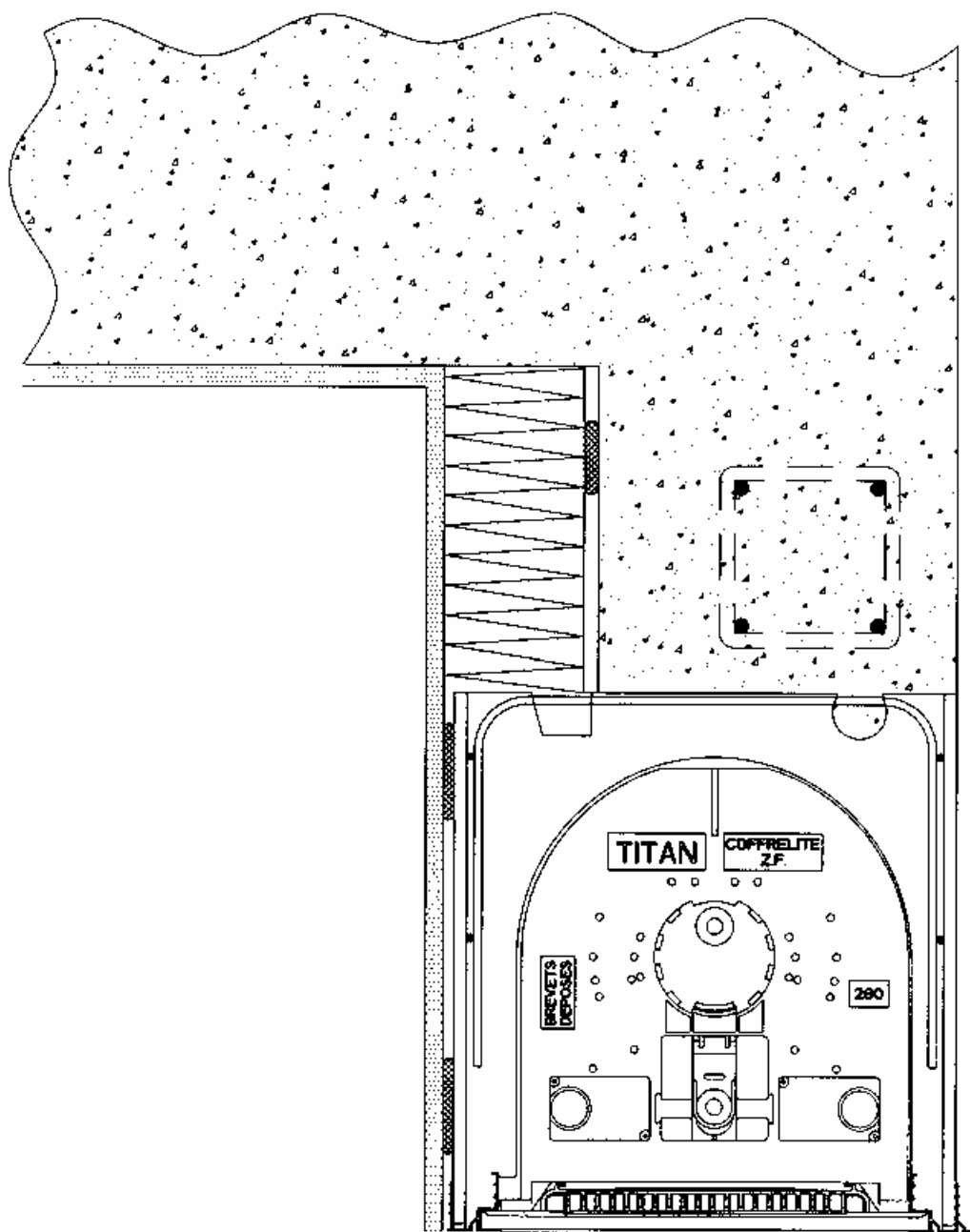
PROTECTION PSE SOUS JOUE TITAN 25



TITAN C28 AVEC SOUS FACE, ECLISSE, PROFIL DE FINITION

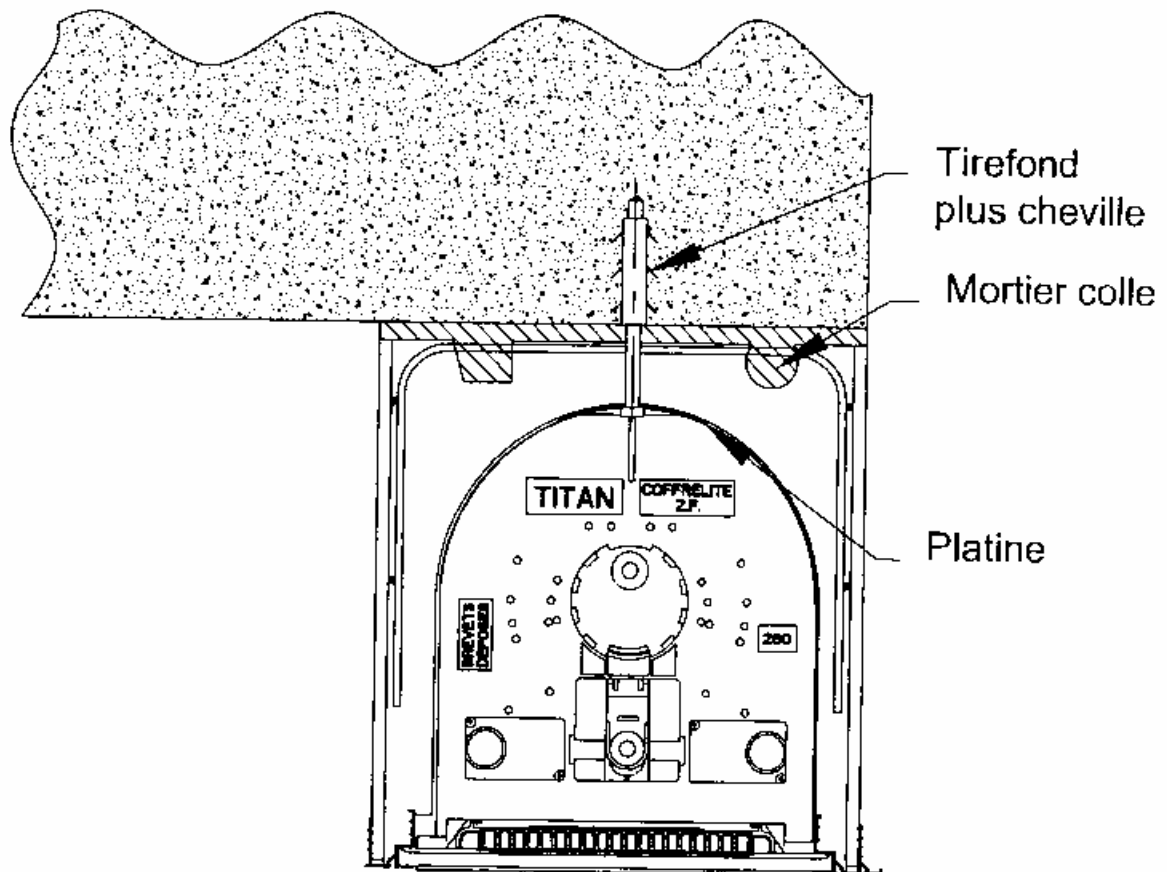


COUPE VERTICALE TITAN C28



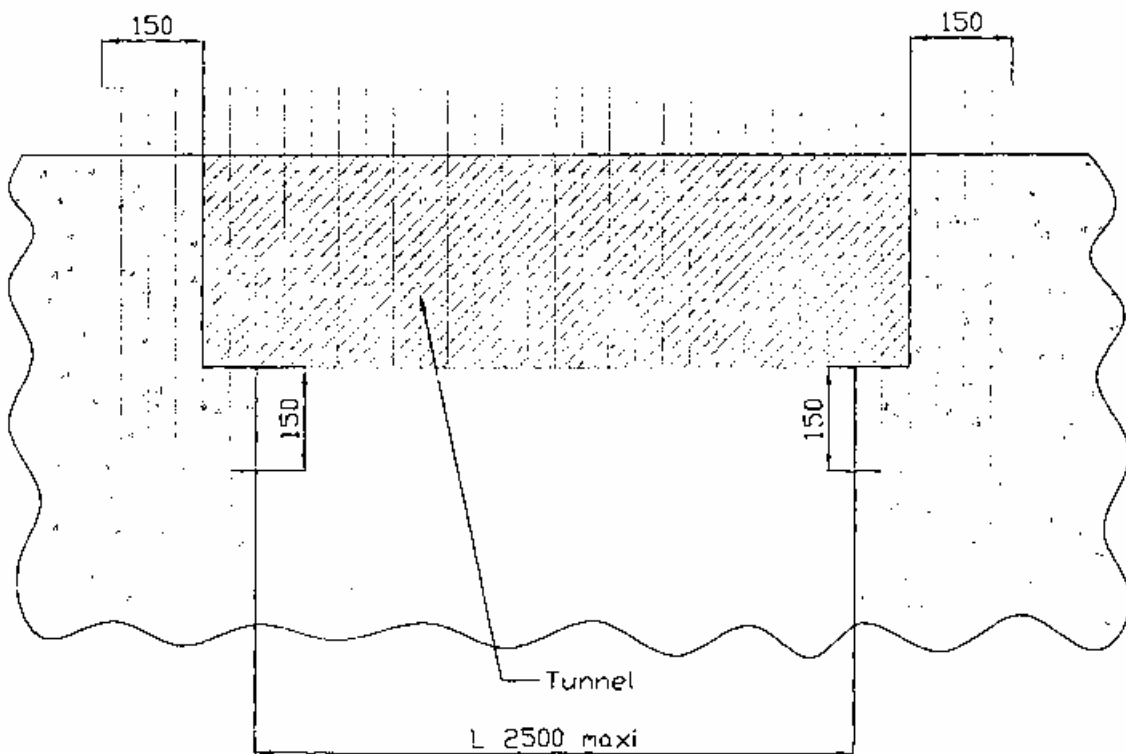
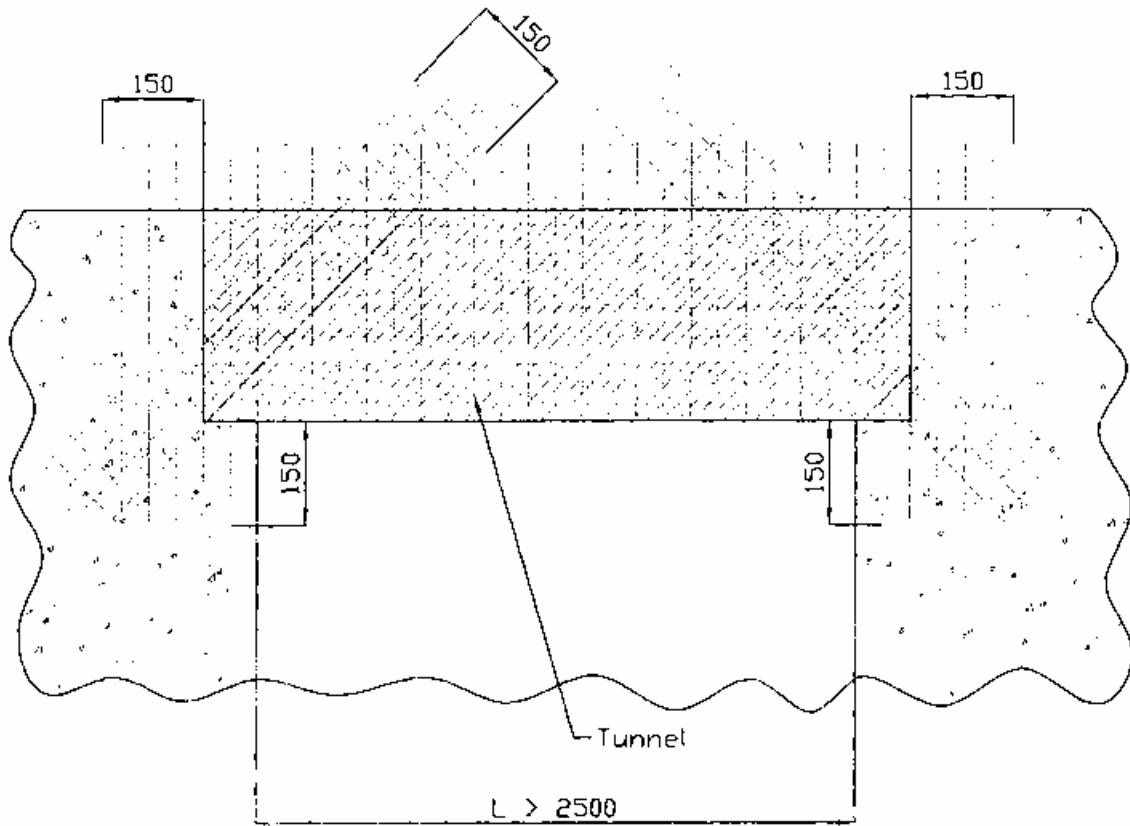
COUPE VERTICALE TITAN C AVEC RETOMBÉE REPRISSE EN LINTEAU

POSE EN COURS D'ÉLEVATION



COUPE VERTICALE TITAN C28 SOUS DALLE

POSE APRES REALISATION GROS OEUVRE



ARMATURE POUR ENDUIT DE FINITION EXTERIEURE