

Avis Technique 20/06-99

*Rupteurs de pont thermique
pour planchers, refends et
balcons*

*Thermal breaks for slabs,
internal walls and balcony*

ISOTEC

Titulaire : PLAKABETON France
18 rue Maurice Caunes
F-31200 TOULOUSE

Tél. : 05 34 25 54 75
Fax : 05 34 25 54 84

Usines : PLAKABETON
2 Industrielaan
1740 TERNAT
Belgique

COFFRATEC
ZAC Artel
BP 27
F-82101 CASTELSARRASIN

E-mail : technique@plakabeton.fr
Internet : www.plakabeton.com

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

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le 11 octobre 2006



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé N° 20 "PRODUITS ET PROCÉDES SPECIAUX D'ISOLATION" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 29 juin 2006 les composants de construction portant la dénomination commerciale « ISOTEC » présentés par la société PLAKABETON. Il a formulé sur ces composants l'Avis Technique ci-après, après consultation formelle du Groupe Spécialisé n° 3 (Structures, ossatures et autres composants structuraux).

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les rupteurs thermiques ISOTEC sont des composants structuraux destinés à traiter les ponts thermiques entre balcons ou loggias, dalles en béton armé de planchers, refends et façades en béton armé ou maçonneries. Ils sont en même temps capables de transmettre les sollicitations, moments fléchissants et/ou efforts tranchants, à travers l'isolant thermique par l'intermédiaire d'armatures en acier inoxydable de béton armé.

1.2 Identification

Chaque composant ISOTEC est identifié par une étiquette indiquant la dénomination commerciale, le type du composant ainsi que de succinctes instructions de mise en oeuvre.

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi accepté en France européenne, est celui des ouvrages de bâtiments résidentiels et non résidentiels sollicités par des charges à caractère principalement statique, isolés par l'intérieur (liaisons entre dalles, prédalles ou refends en béton armé et façade en béton armé ou en maçonnerie) ou par l'extérieur (liaisons entre balcons, consoles ou acrotères et façade en béton armé ou en maçonnerie) à l'exception des liaisons situées au niveau des appuis, des portes et portes fenêtres, à condition de respecter les dispositions figurant dans le Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (paragraphe 2.3). Sont visés dans le présent Avis les rupteurs dont l'épaisseur d'isolant en laine minérale est de 4 ou 6 cm. Les bâtiments sont limités à 10 niveaux (R+9). L'utilisation avec des planchers en béton précontraint n'est pas visée dans le présent Avis. L'utilisation des rupteurs dans les éléments porteurs et de contreventement en zone sismique est exclue du présent Avis, sauf pour ce qui concerne la liaison balcon-plancher avec les rupteurs de type MVE, dans le cas de l'isolation par l'extérieur, conformément aux prescriptions en la matière figurant au paragraphe 2.3.1 du CPT.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

STABILITE

Les composants mis en oeuvre assurent la stabilité des éléments liaisonnés, compte tenu du dimensionnement effectué conformément aux Règles en vigueur. La résistance des composants est normalement assurée dans le domaine des planchers en béton armé soumis à des charges principalement statiques et situés en dehors de toute atmosphère agressive (cas courant des planchers d'habitation, pour lesquels les rupteurs trouvent la quasi-totalité de leurs applications). En zone sismique, l'utilisation des rupteurs dans les éléments porteurs et de contreventement est exclue.

SECURITE AU FEU

Les composants testés et faisant l'objet des rapports d'essais n° RS01-083A, RS05-063 et RS05-063/B établis par le CSTB, permettent de respecter la réglementation applicable aux planchers pour une durée coupe-feu de 2 heures maximum. Le classement européen de réaction au feu de l'isolant est A1.

SECURITE DU TRAVAIL SUR CHANTIER

La mise en oeuvre des composants ISOTEC est comparable à celle de tout insert manu portable classiquement utilisé dans les ouvrages en

béton, et n'a aucune influence spécifique sur la sécurité du personnel de chantier.

ISOLATION THERMIQUE

Une étude thermique des composants ISOTEC a été réalisée au CSTB, conformément aux Règles Th-U, sous la référence DER/HTO 2005-053-FL/CR. Le coefficient de transmission linéique Ψ a été calculé pour différents modèles placés à la liaison entre une dalle (épaisseur 180 et 200 mm) ou un refend (épaisseur 180 mm) en béton armé et une façade (en béton armé de 180 mm d'épaisseur ou en maçonnerie de 200 mm d'épaisseur) isolée par l'intérieur. Les liaisons avec les planchers bas, intermédiaires et hauts ont été calculées.

Des valeurs courantes de la transmission linéique ψ W/(m.K) sont données pour indication dans le tableau suivant (acier inox 304) :

Dalle de 180 mm		ψ W/(m.K) *		
Mur béton de 180 mm				
Modèle rupteur	Epaisseur isolant mm	Plancher bas	Plancher intermédiaire	Plancher haut
VI 18/4.8/4.6	40	0,22	0,25	0,24
	60	0,17	0,18	0,18
VI 18/4.8/4.8	40	0,22	0,25	0,24
	60	0,18	0,19	0,19
VI 18/5.8/5.6	40	0,23	0,26	0,25
	60	0,19	0,20	0,20
VI 18/5.8/5.8	40	0,24	0,27	0,26
	60	0,19	0,21	0,21
VI 18/3.6/3.6	40	0,19	0,21	0,21
	60	0,14	0,15	0,15

Dalle de 200 mm		ψ W/(m.K) *		
Mur béton de 180 mm				
Modèle rupteur	Epaisseur isolant mm	Plancher bas	Plancher intermédiaire	Plancher haut
VI 20/4.8/4.6	40	0,23	0,26	0,25
	60	0,18	0,19	0,19
VI 20/4.8/4.8	40	0,24	0,27	0,26
	60	0,19	0,20	0,20
VI 20/5.8/5.6	40	0,25	0,28	0,27
	60	0,19	0,21	0,21
VI 20/5.8/5.8	40	0,26	0,29	0,28
	60	0,20	0,22	0,22
VI 20/3.6/3.6	40	0,20	0,22	0,22
	60	0,15	0,16	0,16

* Ces valeurs sont également valables en cas de mur en maçonnerie courante de 200 mm d'épaisseur sauf pour le cas du plancher intermédiaire pour lequel la valeur de ψ doit être réduite de 0.02 W/(m.K).

Refend de 180 mm		ψ W/(m.K) **
Mur béton de 180 mm		
Modèle rupteur	Epaisseur isolant mm	Refend
R 4.6	40	0,21
	60	0,15

** Ces valeurs sont également valables en cas de mur en maçonnerie courante de 200 mm d'épaisseur.

ISOLATION ACOUSTIQUE

Une étude a été effectuée par le CSTB et référencée sous le numéro ER712.04.141 sur les configurations courantes de structures de bâtiments. Cette étude s'est appuyée sur des essais en laboratoire. Elle consiste à comparer des configurations dalle-façade et refend façade avec et sans rupteur ISOTEC. Elle conclut de la manière suivante :

- Vis-à-vis des bruits aériens

Dans le cas de l'isolement aux bruits aériens entre logements adjacents, la solution réglementaire de base sans rupteur a été comparée à une solution avec rupteur. La transmission acoustique directe supplémentaire apportée par un rupteur non masqué par le doublage de façade, dégrade l'isolement entre logements, notamment pour les isollements verticaux. Cependant, les rupteurs ne sont jamais installés sans qu'ils soient recouverts d'un doublage ; l'efficacité apportée par le doublage est suffisante pour que l'isolement global reste réglementaire.

- Vis à vis des bruits d'impact

l'isolement aux bruits d'impact, avec rupteur reste équivalent à celui de la même structure sans rupteur.

Les rupteurs thermiques ne modifient pas l'isolement de façade, les transmissions par les ouvertures (fenêtres...) étant dominantes.

2.22 Durabilité / Entretien

Compte tenu des conditions de fabrication des composants ISOTEC dans une usine spécialisée et sous autocontrôle suivi en permanence par des contrôles extérieurs, et compte tenu des caractéristiques des matériaux utilisés, notamment l'acier inoxydable, la durabilité des composants est équivalente à celle des produits traditionnels utilisés dans la construction. Ils ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

2.23 Mise en oeuvre

Effectuée par les entreprises de bâtiments, elle ne présente pas de difficulté particulière. Néanmoins l'ordre de mise en place des pré-dalles en béton armé et des armatures du plancher et du balcon doit tenir compte de la présence des composants ISOTEC. Dans ce but, chaque élément porte une étiquette sur laquelle figurent des instructions de mise en oeuvre.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.3.1 Conception et calcul des ouvrages

Les documents techniques de référence pour les justifications de résistance, de stabilité et de déformabilité des parties des ouvrages concernées par l'utilisation des composants ISOTEC sont les suivants :

- Règles BAEL91 pour le calcul du béton armé ;
- CM 66 pour le calcul au flambement des barres comprimées ;
- Règles NV84 pour les charges climatiques à prendre en compte (notamment la neige sur les balcons) ;
- Règles Th-U pour le calcul des caractéristiques d'isolement thermique des parois ;
- Norme NF P 06-001 pour la définition des charges d'exploitation ;
- Norme NF P 06-004 pour la définition des charges permanentes et d'exploitation dues aux forces de pesanteur.
- Norme Européenne EN 12354 pour le calcul d'isolement acoustique.

Les hypothèses spécifiques devant être retenues pour le dimensionnement sont les suivantes :

- Les moments fléchissants sont équilibrés à travers la bande isolante par les armatures supérieures et les armatures inférieures, ces dernières étant dans certains modèles remplacés par des butons. Dans tous les modèles permettant d'équilibrer un moment fléchissant, la conception est telle que les armatures de traction sont situées sans décalage en plan par rapport aux butons (ou aux armatures) de compression, ce qui permet ainsi l'embellage du système dans des plans verticaux.

- La longueur de flambement des barres comprimées est prise égale à l'épaisseur de l'isolant augmentée de deux fois le diamètre de la barre

- La justification en flexion consiste à s'assurer que le moment fléchissant à l'ELU, développé à la jonction des éléments liaisonnés par le rupteur, ne dépasse aucun des deux moments résistants suivants :

- le moment résistant à l'ELU par rapport aux armatures tendues ;
- le moment résistant à l'ELU par rapport aux armatures comprimées.

- Les efforts tranchants sont équilibrés par des armatures spéciales toujours inclinées (suspentes).

- Les armatures courantes des balcons (ou loggia) peuvent être constituées par des aciers ou par des treillis soudés. Les longueurs des armatures de rupteurs, en attente, sont établies pour assurer le recouvrement sans crochets.

- L'attention du concepteur est attirée sur le ferrailage d'about et des rives des dalles en porte-à-faux :

- aux appuis, des armatures pliées ou des cadres (ouverts) doivent être convenablement prévus, dimensionnés et ancrés pour assurer la suspension de la totalité de l'effort tranchant sollicitant ;
- des armatures convenablement dimensionnées, pliées et placées doivent équilibrer les poussées au vide du béton dues aux efforts ponctuels de compression exercés par les butons adjacents aux bords des dalles en porte-à-faux (rives libres ou vers les joints de dilatation).

- Pour les justifications des déformations des dalles en porte-à-faux, il y a lieu de tenir compte de l'allongement et du raccourcissement des barres au droit de l'isolant. Les longueurs de barres à introduire dans ces calculs sont :

- pour les armatures tendues : la longueur de la partie dans l'isolant augmentée de part et d'autre de 5 cm plus 10 fois le diamètre de la barre ;
- pour les armatures d'effort tranchant : la longueur de la partie dans l'isolant augmentée de part et d'autre de 10 cm ;
- pour les barres comprimées : la longueur de la partie dans l'isolant augmentée de part et d'autre de 5 cm.

La déformation finale de la dalle en porte-à-faux doit être maintenue dans les limites acceptables par une mise en oeuvre avec contre-flèche.

- Concernant le contreventement vertical au vent des bâtiments équipés de rupteurs ISOTEC, il ne doit pas être tenu compte des voiles extérieurs, en raison de l'absence de raideur latérale à la jonction planchers-murs en présence de rupteurs. Seuls les murs liaisonnés aux dalles sans interposition de rupteurs peuvent être pris en compte dans le contreventement (en général, ce sont les murs intérieurs).

- Concernant l'utilisation des rupteurs pour les balcons en console en zone sismique et avec isolation par l'extérieur, celle-ci doit respecter l'article 7.1 des règles PS92, en prenant en compte dans les calculs le coefficient K égal à 2,52. Les rupteurs doivent être obligatoirement du modèle MVE et sont alors dimensionnés en majorant de 50 % les réactions ainsi obtenues à l'appui. Dans tous les cas, la largeur de ces balcons doit être limitée à 1,40 m.

- Le domaine d'utilisation des composants ISOTEC est limité à des éléments de construction :

- soumis à l'action des charges d'exploitation principalement statiques ;
- situés en dehors de tout milieu agressif.

Les exemples de valeurs d'utilisation données dans le Dossier Technique établi par le Demandeur ont été obtenus par application des méthodes décrites ci-dessus.

2.3.2 Fabrication

La fabrication des composants ISOTEC est effectuée en usine sous autocontrôle défini par un organisme extérieur. Les contrôles portent les dimensions des coupes des aciers et de l'isolant, le façonnage des aciers et l'assemblage des éléments du rupteur. Des essais extérieurs garantissent les caractéristiques à la traction des aciers.

Conclusions

Appréciation globale

Validité 3 ans

Jusqu'au 30 juin 2009.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 20
Le Président*

F. PELEGRIN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Compte tenu du fait que les aspects structuraux sont importants dans l'aptitude à l'emploi du procédé ISOTEC, l'Avis formulé par le GS20 s'appuie sur une consultation formelle du GS3 (Structures, ossatures et autres composants structuraux) qui a examiné ces aspects, et qui a proposé au GS20 les résultats de son examen. Ces résultats consistent en les prescriptions figurant au paragraphe 2.3 (Cahier des prescriptions techniques particulières de l'Avis).
- La robustesse d'ensemble de l'ouvrage est diminuée par la présence de rupteurs ; le domaine d'emploi en zone sismique exclut l'utilisation des rupteurs dans les éléments porteurs et de contreventement.
- Il est rappelé qu'il appartient à la Société PLAKABETON d'informer les utilisateurs des conditions d'utilisation du procédé ISOTEC, en conformité avec les recommandations du présent Avis Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n 20

B. ABRAHAM

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'application

L'ISOTEC est un procédé constructif destiné à la réalisation de coupures thermiques aux jonctions façade-dalle à tous les niveaux, dalle-balcon, façade-refend, dans les immeubles d'habitation et du secteur tertiaire ou maisons individuelles.

Son utilisation principale en France se trouve dans les bâtiments isolés par l'intérieur, mais il existe également des modèles pour traiter les ponts thermiques des balcons ou consoles dans le cas d'isolation extérieure.

Ce rupteur thermique permet la continuité de l'isolant intérieur au travers des dalles et refends tout en permettant la reprise des efforts. Grâce à une répartition d'armatures HA, il peut reprendre les efforts d'ancrage de la façade, les efforts tranchants et moments fléchissants liés aux descentes de charges.

Les rupteurs thermiques ISOTEC ne transmettent pas de charges dynamiques et répondent à des exigences de tenue au feu jusqu'à un degré coupe-feu 2H.

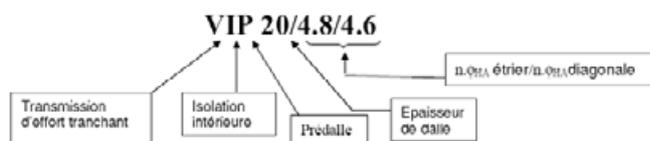
2. Identification et suivi du produit

A la fabrication en usine, une étiquette est collée sur le profil pvc recouvrant l'isolant et donne le sens de pose. Une autre étiquette ligaturée aux armatures indique le nom du client, la référence de chantier et la dénomination du modèle.

La dénomination des rupteurs permet de connaître :

- 1 - le type d'effort principal transmis – V pour tranchant – M pour moment fléchissant
- 2 - le type d'isolation – I pour intérieure, E pour extérieure
- 3 - Particularité de liaison - P pour pré-dalles , A pour acrotère ou allège
- 4 - la combinaison d'aciers – nbre HA sup, nbre HA diag, nbre HA inf (cas de balcons)

Exemple :



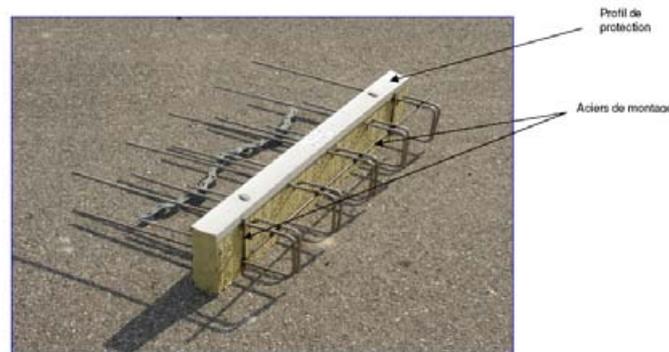
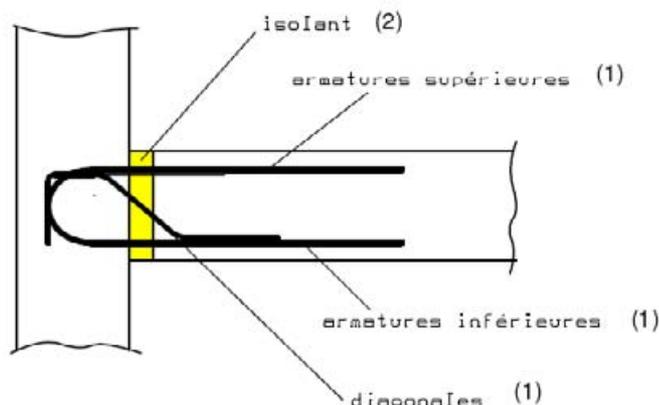
Le client reçoit à la livraison un bon lui récapitulant les modèles de sa commande.

La dénomination du rupteur figurant sur le plan de pose, l'utilisateur n'a plus qu'à faire correspondre le modèle à son emplacement prévu à l'étude en respectant les prescriptions de mise en œuvre.

3. Description des éléments constitutifs

L'ISOTEC est un élément complet de 1ml, monté en atelier, composé des éléments suivants :

- Des **aciers HA** inox (1), de longueurs et sections variables.
- Un **isolant** (2) permettant de réaliser la coupure thermique, d'épaisseur variables selon les exigences du chantier.



Des aciers de montage calent l'isolant et assurent à chaque élément une bonne rigidité pour la manutention.

Un profil plastique recouvre l'isolant et le protège. A la mise en œuvre, ces profils sont mis en quinconce pour aligner parfaitement l'isolant. (cf. chapitre « Mise en œuvre »)

4. Caractéristiques des matériaux

4.1 Aciers HA

Les caractéristiques mécaniques sont au moins celles du FE500.

Acier Inoxydable 304

Propriétés mécaniques

Rm (Mpa) Rupture	Rp _{0.2} (Mpa) Limite élastique	A % Allongement
> 550 MPa	> 500 MPa	> 10

Acier Inoxydable 316

Propriétés mécaniques

Rm (MPa) Rupture	Rp _{0.2} (MPa) Limite élastique	A % Allongement
> 550MPa	> 500	> 12

Acier Inoxydable (UGINE) 204Cu

Propriétés mécaniques

Rm (MPa) Rupture	Rp0.2 (MPa) Limite élastique	A % Allongement
> 780 MPa	> 550	> 25

4.2 Isolant

L'isolant est en laine de roche ⁽¹⁾ certifié ACERMI et conforme à L'EN 13162, dont les caractéristiques exigées sont :

- $\lambda_{\text{utile}} \leq 0.039 \text{ W/(m.K)}$
- Réaction au feu : classe A1
- Comportement à l'eau :
Absorption d'eau par immersion WS ou WL(P)
- Densité : $\sim 140 \text{ kg/m}^3$
- Compressibilité : CS (10) 15 ou SC2-a₃
- Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées : DS (TH)

(1) Marques commerciales communiquées au CSTB.

4.3 Profilé PVC

Il sert à protéger l'isolant pendant la phase travaux, sa dimension est adaptée à l'épaisseur d'isolant choisit. Il y a des profilés en U 25/40/25 et U 25/60/25.

Les profilés sont fixés à l'isolant par des clous PVC de longueur 75 mm.

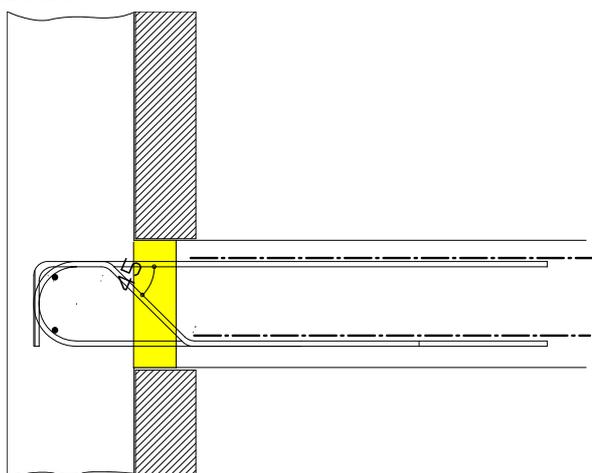
5. Gamme des produits

Le modèle d'ISOTEC préconisé dépendra du type de charge à reprendre et du type de liaison à assurer.

5.1 Isolation par l'intérieur

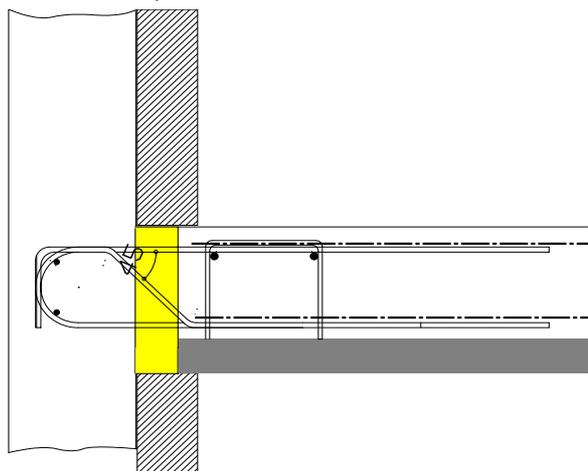
Modèle VI

- dalle - façade
- tranchant



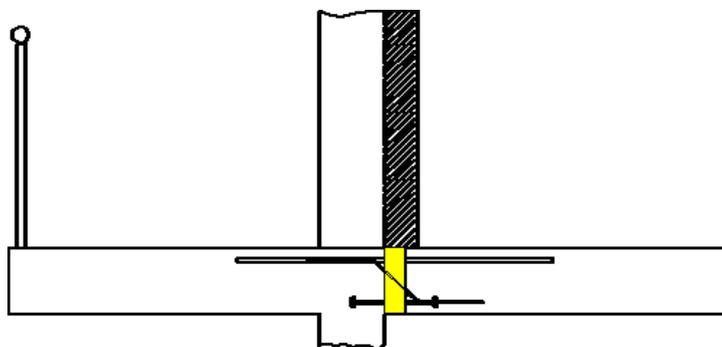
Modèle VIP

- dalle - façade
- tranchant
- prédalle avec suspentes



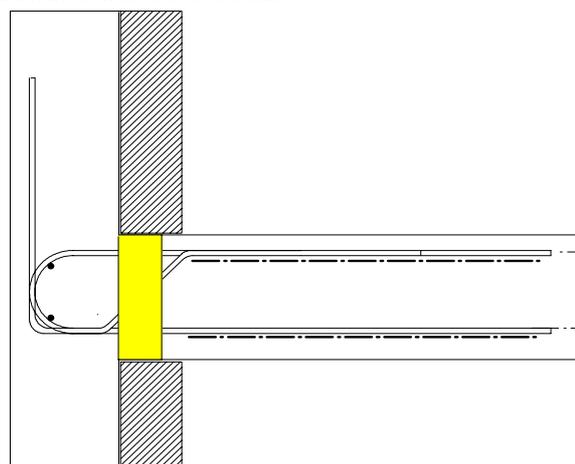
Modèle MVI

- dalle - balcon
- tranchant - moment fléchissant



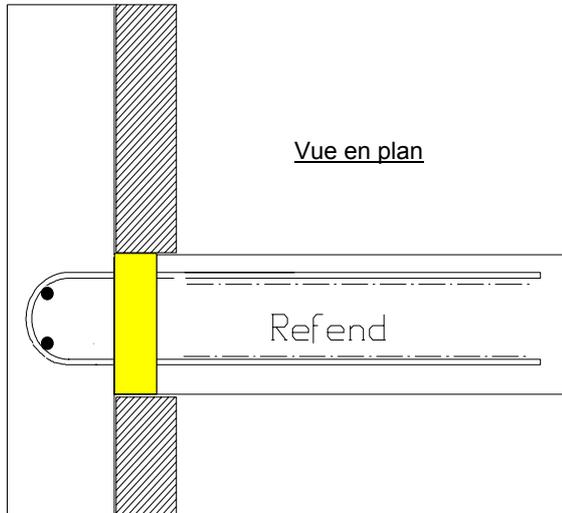
Modèle MVIA

- dalle - acrotère ou allège suspendue
- tranchant et moment fléchissant



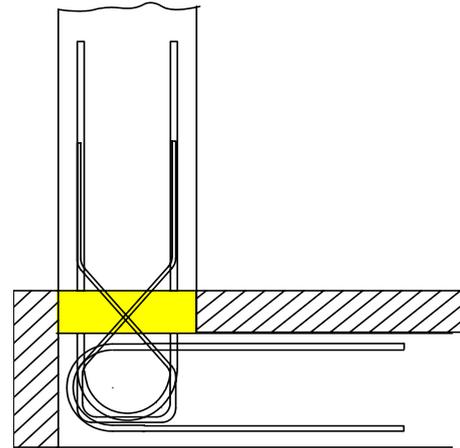
Modèle R

- façade- refend
- effort normal



Modèle MVEA

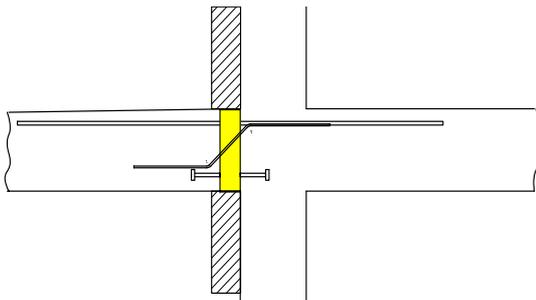
- dalle-acrotère
- tranchant et moment fléchissant



5.2 Isolation par l'extérieur

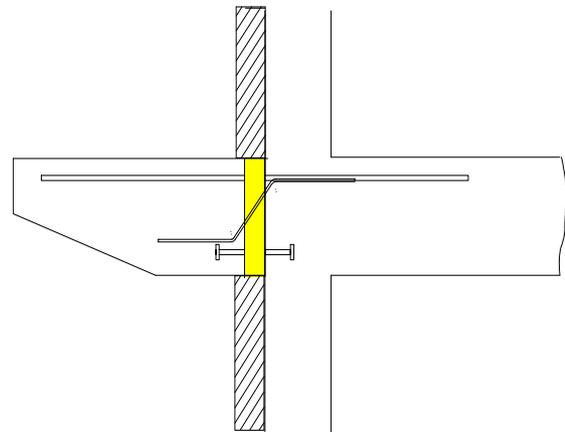
Modèle MVE

- dalle-balcon
- tranchant- moment fléchissant



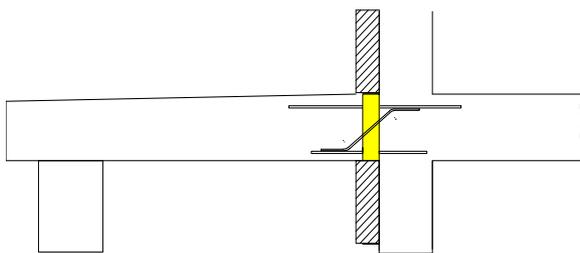
Modèle MVEC

- mur - console
- tranchant et moment fléchissant

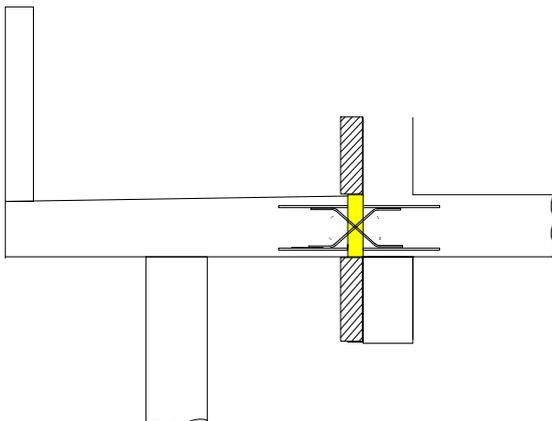


Modèle VE

- dalle-balcon (porté par des poteaux)
- tranchant



ou variante avec tranchant positif ou négatif



6. Fabrication et contrôles

Les éléments ISOTEC sont montés exclusivement dans les ateliers de la société PLAKABETON dont l'un est à TERNAT près de Bruxelles et l'autre à CASTELSARRASIN en France, avec la même procédure de fabrication sur les deux sites.

La fabrication s'effectue sur une chaîne de production répartie en quatre postes :

- Coupe des barres à longueur sur cisaille.
- Pliage des barres, par pièce, sur plieuse horizontale.
- Coupe et perçage de l'isolant selon les nombres de barres à placer.
- Montage des barres et maintien par soudure par point sur poste semi-automatique.

Chaque poste est sous la responsabilité du Chef de Production et du Responsable des Contrôles de la Qualité, dans le cadre du plan Assurance-Qualité.

Dès la fin de la production, les éléments sont étiquetés et emballés pour expédition.

Lors de chaque livraison des matériaux, il est exécuté un contrôle visuel de conformité à la commande.

Pour les aciers, un certificat de coulée du type DIN 3.1.b est exigé.

Les fiches de production prévoient un contrôle au niveau de la coupe et du perçage de l'isolant, au niveau de la coupe et du façonnage des aciers, ainsi qu'au niveau du montage de la première pièce et de la vingtième, enfin un contrôle final de la commande à l'emballage.

Chaque élément ISOTEC est marqué d'une étiquette mentionnant sa provenance et sa référence (chantier, type) et d'un collant pour indiquer le sens de pose.

Les éléments ISOTEC terminés sont emballés et entièrement recouverts de plastique thermo-rétractable pour rester à l'abri des intempéries.

ries. Ils sont stockés à l'extérieur et transportés jusqu'au chantier en palettes filmées. Grâce à des calages adaptés, les isolants ne sont ni poinçonnés ni déformés.

Sur le chantier, les éléments doivent être stockés à l'abri des chutes d'objets et conservés dans leur emballage d'origine avant mise en œuvre. Lorsqu'une palette est ouverte, il est conseillé de la recouvrir de film PVC.

7. Conception et calculs

7.1 Stabilité

Les aciers traversant l'isolant se calculent comme une poutre-treillis.

Les charges, effort tranchant et moment fléchissant, sont reprises par traction et compression dans les barres métalliques et les bielles de compression dans le béton.

Dans le calcul des sections d'acier, il est tenu compte de l'effort de traction sur les barres dû au phénomène de retrait, et d'un effort horizontal accidentel de vent extrême (600 kg/m²).

La longueur d'ancrage des aciers est calculée conformément aux règles BAEL (chap. A.6.1, 22).

Pour un pré dimensionnement, les caractéristiques de reprise de charge des modèles standards type VI peuvent être utilisées. (surcharges permanentes : 100kg/m² et charges d'exploitations : 150kg/m²).

Epaisseur de dalle H=16cm			
Modèles	Vu (kN/ml)	Mu (kN.ml)	Portée (ml)
VI 5.8/5.6	31.37	8.2	6.97
VI 4.8/4.6	28.08	6.57	6.24
VI 4.6/4.6	19.49	3.16	4.33
VI 3.6/3.6 (non porteur)	16.43	2.25	3.65

Epaisseur de dalle H=18cm			
Modèles	Vu (kN/ml)	Mu (kN.ml)	Portée (ml)
VI 4.10/4.8	39.81	12.29	8.23
VI 5.8/5.6	35.65	9.85	7.37
VI 4.8/4.6	31.88	7.88	6.59
VI 5.6/5.6	24.72	4.74	5.11
VI 4.6/4.6	22.11	3.79	4.57
VI 3.6/3.6 (non porteur)	17.03	2.25	3.52

Epaisseur de dalle H=20cm			
Modèles	Vu (kN/ml)	Mu (kN.ml)	Portée (ml)
VI 4.10/4.8	46.32	15.54	8.95
VI 5.8/5.6	39.8	11.48	7.69
VI 4.8/4.8	35.6	9.19	6.88
VI 4.8/4.6	33.07	7.92	6.39

Epaisseur de dalle H=23cm			
Modèles	Vu max (kN/ml)	Mu (kN.ml)	Portée (ml)
VI 5.6/5.6	27.63	5.53	5.34
VI 4.6/4.6	24.74	4.43	4.78
VI 3.6/3.6 (non porteur)	17.6	2.24	3.4
VI 4.10/4.8	53.46	18.86	9.41
VI 5.8/5.8	45.96	13.94	8.09
VI 4.8/4.8	41.13	11.17	7.24
VI 4.8/4.6	33.01	7.19	5.81
VI 4.6/4.6	28.52	5.37	5.02
VI 3.6/3.6 (non porteur)	18.41	2.24	3.24

Epaisseur de dalle H=25cm			
Modèles	Vu max (kN/ml)	Mu (kN.ml)	Portée (ml)
VI 4.10/4.8	58.2	21.11	9.67
VI 5.8/5.8	50.02	15.59	8.31
VI 4.8/4.8	44.72	12.46	7.43
VI 5.6/5.6	34.73	7.51	5.77
VI 4.6/4.6	31.06	6.01	5.16
VI 3.6/3.6 (non porteur)	18.90	2.23	3.14

Contreventement

Le BET Structure devra s'assurer du contreventement global par l'intermédiaire des murs non munis de rupteurs, tels que murs de refend ou noyau rigide type cage d'escalier ou cage d'ascenseur.

8. Mise en Oeuvre

Les ISOTEC sont livrés en éléments de 1ml, mais peuvent être plus courts pour répondre à des cas de courbure par exemple.

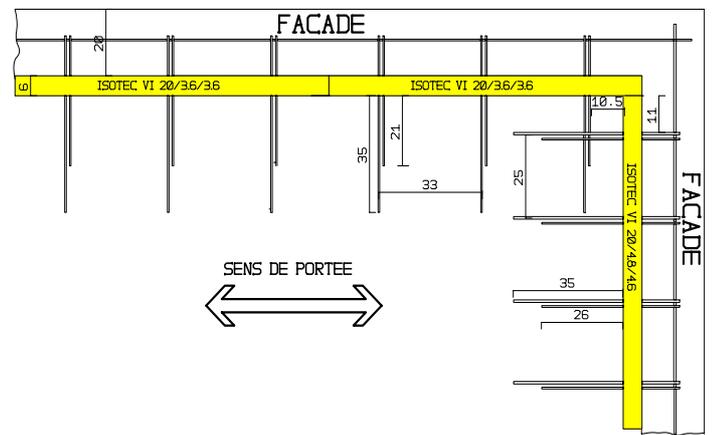
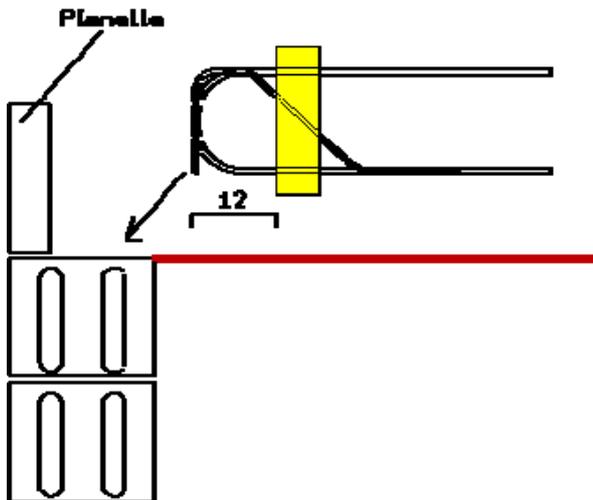
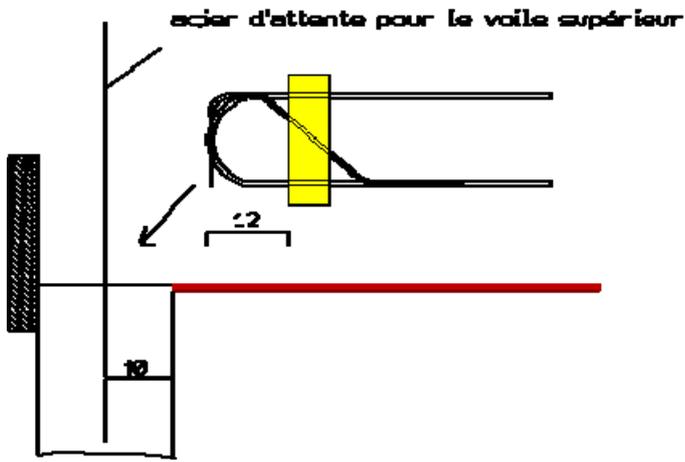
Sur chantier, les éléments peuvent être coupés dans le sens de la hauteur de l'isolant pour correspondre à une cote sur plan. Les chutes peuvent être réutilisées à condition de correspondre à la nomenclature du plan.

Tous les éléments comportent une étiquette donnant la désignation du modèle et le sens de pose.

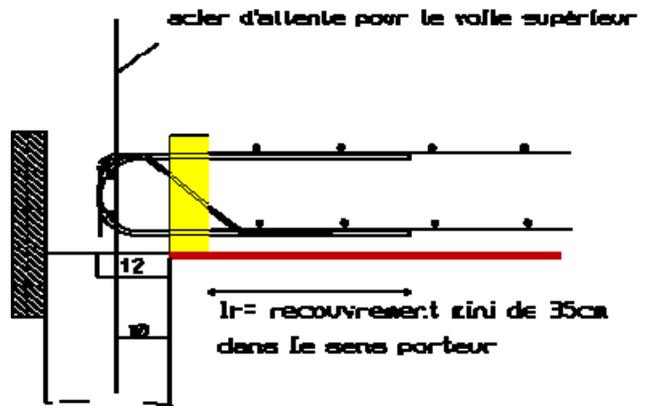
Les Prescriptions de Mise en Œuvre sont fournies au client dans la documentation et donne à l'utilisateur, toutes les instructions de pose garantissant le bon fonctionnement du rupteur.

Phasage de pose

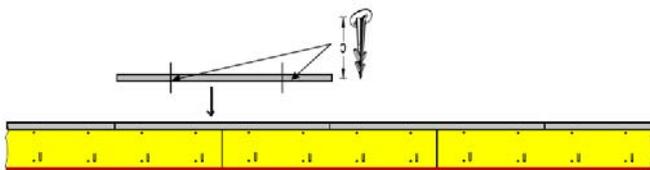
- le mur supportant la dalle doit être prévu avec une largeur d'appui suffisant pour mettre en place le rupteur. La boucle standard de l'étrier fait une profondeur de 12 cm et permet de s'adapter aux façades béton de largeur mini 16 cm, ou au façades **en blocs de béton creux** de 20cm.



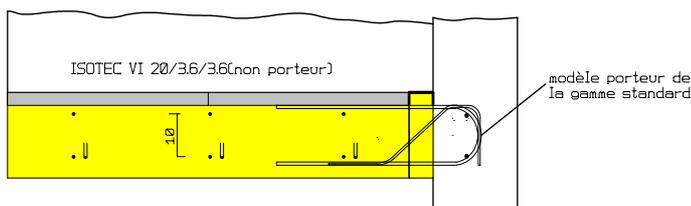
- 5) Les aciers de chaînage en filant HA10 sont glissés et ligaturés dans la boucle du rupteur.
Les nappes hautes et basses d'armatures de plancher dimensionnées par le BET Structure sont positionnées en recouvrement au dessus des étriers de l'ISOTEC.



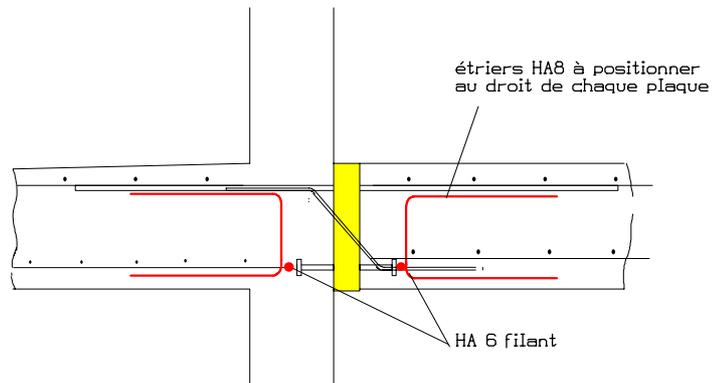
- 2) Les ISOTEC sont posés sur le coffrage de plancher de sorte que l'isolant soit contre le mur de façade, dans le prolongement du futur doublage intérieur.
- 3) Le sens de pose et le modèle de rupteur indiqué sur l'étiquette doit correspondre au plan de calepinage fourni.
- 4) L'alignement des rupteurs est assuré en fixant le profil PVC en quinconce par des clous PVC enfoncés dans la laine de roche



La pose en angle ne présente pas de problème étant donné que les distances des aciers au bord de rupteur sont au moins de 10 cm. De plus les modèles non porteurs ont un espacement d'étriers constant de 10 cm qui s'entrecroisent facilement avec tous les modèles porteurs.

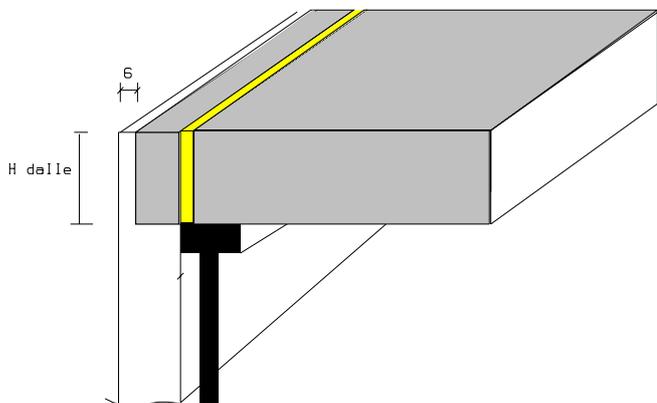


Dans le cas de balcon et du modèle MVI, des armatures complémentaires sont à prévoir.



Elles comprennent :

- des filants HA6 passant devant les plaques de compression qui répartissent les efforts amenés par les plaques.
 - des étriers HA8 à placer devant chaque plaque qui permet de « couder » le cône dû à la compression
- 6) Bétonnage du chaînage et de la dalle, avec un béton de même caractéristique que celui prévu à l'étude en soignant particulièrement la vibration coté chaînage



Le Service Technique de PLAKABETON assiste les Bureaux d'Etudes ou tout autre demandeur, pour faire les dimensionnements ainsi que les mises au point technique et intégrer les modèles de rupteurs étudiés sur les plans d'exécution.

9. Règles appliquées

- Règles BAEL 91
- Règles NV84
- Règles Th-U 2001 (Etude thermique)
- Mesures ISO/CD 15186-2 (Essai acoustique)
- EN 12354-1 et -2 (calcul acoustique)
- Norme NF P 06-001 pour la définition des charges d'exploitation ;
- Norme NF P 06-004 pour la définition des charges permanentes et d'exploitation dues aux forces de pesanteur.
- CM66 pour le calcul au flambement des aciers.

B. Résultats expérimentaux

- Essai de cisaillement sur modèle ISOTEC VI et VIP (rapport CSTB n° ES 553 04 0025). Coefficient de sécurité supérieur à 3 par rapport aux calculs.
- Essai de résistance au feu d'éléments ISOTEC MVI et R (rapport CSTB n° RS01-083A)
- Essai de résistance au feu de rupteurs ISOTEC VI sous charge (rapports CSTB n°RS 05-063 et RS 05-063/B)
- Etude de performances acoustiques en transmission latérale d'une jonction en T avec rupteur ISOTEC (Etude CSTB n° ER712.04.141)

C. Références

QUANTITE	ENTREPRISE	CHANTIER	Maitre d'Œuvre
43 ml	BATISSEURS REGIONAUX	LOGTS STE ADRESSE 76	4 M PROMOTION
24 ml	LEON GROSSE	LOGTS STE ADRESSE 76	4 M PROMOTION
18 ml	DE BELLIS	VILLA PINCOURT 42	CABINET KEOPS
40 ml	ALM ALLAIN	IFSI SAINTES	Architecte F PATRIS
49 ml	LE COUILLARD	75 LOGMTS KERLITOU	
250 ml	GBC	COURS BEAUVOIR	SA Jacques Cœur Habitat
48 ml	LEON GROSSE	LE CHEVAL BAI	Atelier Bellefontaine (76)