

Avis Technique 3.1/16-879_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 3+20/16-879

*Rupteur de ponts
thermiques pour plancher à
poutrelle en Isolation
Thermique Intérieure (ITI)
Thermal breaks for beam
floor (interior thermal
insulation)*

Systeme de Rupteurs STOPTHERM

Titulaire : Société Seac – Guiraud Frères
47 Bd de Suisse
BP 2158
FR 31021 TOULOUSE Cedex
Tél. : 05 34 40 90 00
Fax : 05 34 40 90 01
Internet : www.seac-gf.fr
E-Mail : commerce@seac-guiraud.fr

Groupe Spécialisé n° 3.1

Planchers et accessoires de plancher

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 26 août 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé N° 20 "Produits et procédés spéciaux d'isolation" et le Groupe Spécialisé N° 3.1 « Planchers et accessoires de plancher » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, ont examiné respectivement le 5 février 2019 et le 15 mars 2019 le procédé de rupteurs de ponts thermiques STOPTHERM présenté par la société Seac – Guiraud Frères. Ils ont formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique n° 20+3/16-879 et ses modificatifs. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les éléments constituant le système de rupteurs STOPTHERM sont des composants spécifiques en matériau isolant qui, associés au plancher à poutrelles SEAC et SEACISOL, permettent de réduire le pont thermique de la liaison entre le plancher et le mur dans le cas d'une isolation par l'intérieur du mur. Les rupteurs STOPTHERM séparent la partie courante du plancher du chaînage périphérique.

Ils sont de 3 types :

- STOPTHERM ES
- STOPTHERM EB
- STOPTHERM EP, EPF ou EPFv

Traitement partiel du pont thermique :

Le STOPTHERM ES est composé d'un élément principal en polystyrène découpé en dessous duquel est collée une plaque de bois de type OSB. On distingue deux formes de rupteur selon qu'il soit monté en rive (rupteur longitudinal) ou en about de poutrelle (rupteur transversal). En rive, un liteau de bois cloué en dessous du rupteur ES sert de pièce d'appui.

Le STOPTHERM ES sert de support au STOPTHERM EP/EPF dans le cas d'entrevous béton, terre cuite ou EBS.

Traitement total du pont thermique :

Le STOPTHERM EB est composé d'un élément en polystyrène découpé. On distingue deux formes de rupteur selon qu'il soit monté en rive (rupteur longitudinal) ou en about des poutrelles (rupteur transversal).

Le STOPTHERM EP est composé d'un élément en polystyrène découpé. Il est monté soit au-dessus d'un rupteur STOPTHERM ES soit au-dessus d'un entrevous en polystyrène. Le STOPTHERM EPF est une variante en laine minérale ou verre cellulaire (EPFv) du STOPTHERM EP.

Dans le cas d'un traitement total du pont thermique, la liaison en béton entre le plancher et le mur est assurée ponctuellement. Dans ce cas, les rupteurs doivent être recouverts par des éléments de doublage intérieur dont l'épaisseur est au minimum de 80 mm.

1.2 Identification

Sur chacun des colis est disposée une étiquette qui mentionne les points suivants :

- La dénomination du produit
- la nature des produits ainsi que sa codification
- L'usine de fabrication
- La date de fabrication

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système de rupteurs STOPTHERM permet le traitement des ponts thermiques des planchers de locaux isolés par l'intérieur.

Le système de rupteurs STOPTHERM est destiné à la réalisation de planchers dans le domaine d'emploi défini dans les Avis Techniques en cours de validité « Poutrelles précontraintes SEAC » et « Planchers à poutrelles SEACISOL » pour les utilisations aux interfaces plancher/mur suivantes :

- Utilisation à l'interface façade/plancher tous niveaux pour les ouvrages avec façade en maçonnerie ;
- Utilisation à l'interface façade/plancher haut de vide sanitaire ou sous-sol pour les ouvrages avec façades en béton.

Les ouvrages jusqu'à une élévation maximale de R+4 (voir Annexes IV et V) nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié sont visés.

Lorsque le bâtiment relève des règles de construction parasismique au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010, le domaine d'emploi est limité à la catégorie d'importance III (ou inférieure).

Pour les planchers de toitures-terrasses, les locaux à forte ou très forte hygrométrie sont exclus du domaine d'emploi.

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

Les planchers à poutrelles SEAC et SEACISOL participent à la stabilité de l'ouvrage. L'incorporation des rupteurs STOPTHERM n'altère pas la reprise des charges verticales. Cependant, dans le cas d'un traitement total du pont thermique, elle transforme la liaison continue mur/plancher en une série de liaisons ponctuelles qui doivent assurer la transmission des efforts horizontaux. Les liaisons ponctuelles entre le plancher et le mur, dans le sens perpendiculaire aux poutrelles, doivent avoir un entraxe maximal de 1,2 m.

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité des appréciations de laboratoire des différents produits et configurations de la gamme. La liste des appréciations de laboratoire disponibles ainsi que les configurations testées sont présentées en Annexe du Dossier Technique (§B.2).

Les planchers hauts de sous-sol des habitations de première famille doivent justifier d'une résistance au feu de ¼ d'heure. Seules les configurations de rupteurs (type de rupteur et dispositions constructives) justifiant d'un équivalent de classement de résistance au feu EI15 ou EI30 sont donc admises.

Dans les habitations de deuxième famille, les planchers sur vide sanitaire accessible, les planchers de haut de sous-sol et les planchers intermédiaires séparatifs de logements distincts doivent justifier d'une résistance au feu de ½ heure. Seules les configurations (type de rupteur et dispositions constructives) justifiant d'un équivalent de classement de résistance au feu EI30 sont admises.

Le procédé « Système de Rupteurs STOPTHERM » fait l'objet de l'appréciation de laboratoire n°AL16-184 dont les conclusions sont les suivantes :

- Pour un plancher sans écran en sous-face : les configurations de rupteurs STOPTHERM EPF (laine minérale) permettent d'atteindre un équivalent de classement de résistance au feu EI15
- Pour un plancher avec un écran en sous face (plafond BA13 + laine de verre de 45 mm de masse volumique de 15 à 20 kg/m³) : les configurations de rupteurs STOPTHERM EPF (laine minérale) et EPFv (verre cellulaire) permettent d'atteindre un équivalent de classement de résistance au feu EI30.

Ces conclusions sont valables uniquement si les poutrelles SEAC utilisées sont celles décrites dans l'Avis Technique en cours de validité du procédé « Poutrelles précontraintes SEAC », que l'épaisseur de la table de compression soit d'au moins 5 cm et que les entrevous utilisés sont de type SEACBOIS, bois moulé EBS, béton ou terre cuite.

Dans le domaine d'emploi visé, les planchers situés à l'intérieur d'un même logement ne font pas l'objet d'exigence réglementaire en matière de résistance au feu. Ils doivent cependant conserver, pendant une durée d'un quart d'heure, leur fonction d'étanchéité vis-à-vis des risques de dégagements de gaz toxiques vers les niveaux supérieurs (article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986). Pour assurer cette étanchéité, les rupteurs ne doivent pas être en continuité avec les doublages en polystyrène ou directement exposés à l'ambiance du plénum. Les dispositifs proposés dans le Dossier Technique (écran protecteur par laine minérale, bande de plaque de plâtre en sous-face ou utilisation d'un modèle « EPF ») répondent à cet objectif. En l'absence d'un tel écran protecteur, dans les cas particuliers de planchers intermédiaires (entre niveaux habitables) dont la sous-face est plâtrée (entrevous en béton ou terre cuite) ou lorsque le doublage du niveau inférieur vient au contact des rupteurs STOPTHERM, ce doublage est obligatoirement en laine minérale.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La sécurité de travail sur chantier peut être normalement assurée moyennant l'emploi de méthodes et de dispositifs de manutention adaptés aux dimensions, au poids et à l'encombrement des éléments ainsi que d'équipements classiques pour la mise en place de tels planchers.

Pose en zones sismiques

La stabilité du procédé en zone sismique est assurée dans les conditions de conception et de mise en œuvre précisées dans les Prescriptions Techniques ci-après.

Isolation thermique

Les 3 « Rupteurs STOPTHERM » permettent de corriger les ponts thermiques créés notamment par la continuité des éléments en béton de la dalle vers le chaînage du mur. La correction est due à l'insertion de matière isolante entre le plancher et le chaînage périphérique.

Les valeurs de la transmission linéique Ψ des liaisons calculées selon les règles th-bât ainsi que leurs limites d'utilisation et hypothèses sont données en annexe A0. Dans le cas de coupe de biais, il y a lieu de réaliser une étude particulière du pont thermique. Toutefois, pour le STOPTHERM ESL, à défaut d'étude on pourra utiliser les valeurs longitudinales du tableau en les majorant de 0.01 W/(m.K) pour les planchers intermédiaires et de 0.04 W/(m.K) pour les planchers hauts.

Les liaisons traitées par les rupteurs STOPTHERM sont conformes à la réglementation thermique en vigueur qui impose un coefficient de transmission thermique linéique maximal de 0.60 W/m.K à la jonction entre deux parois : plancher intermédiaire/mur.

Les valeurs du coefficient de transmission linéique Ψ sont données dans un tableau en annexe A0.

Isolation acoustique

Les performances acoustiques de ce procédé ont été évaluées : rapport d'étude N° R1204001F-JP2 réalisée sur les planchers équipés des rupteurs STOPTHERM. Cette étude montre que ces rupteurs peuvent permettre, dans certains cas, de répondre aux exigences de la réglementation acoustique en vigueur dans le domaine considéré : arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation et du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements, et établissements de santé).

Toutefois des restrictions sont formulées dans cette étude notamment :

- Les doublages de type XPS avec plaque de plâtre : à proscrire dans le cadre de l'utilisation d'un plancher de type poutrelles et entrevous polystyrène avec rupteur thermique STOPTHERM EP.
- Les doublages de type PSE plus plaque de plâtre : à proscrire dans le cadre de l'utilisation d'un plancher de type poutrelles et entrevous polystyrène avec rupteur thermique STOPTHERM EP.

Finitions des parois – Etanchéité à l'eau entre les locaux

- Sol : tout type de revêtement de sol. Un dispositif d'étanchéité à l'eau à base de joint souple doit être posée préalablement entre le doublage et le plancher brut, pour assurer le calfeutrement entre les rupteurs STOPTHERM et les complexes de doublage.
- Plafonds : Soit un enduit plâtre traditionnel, dans le cas des entrevous en béton ou en terre cuite, soit un plafond suspendu avec la mise en place d'une bande de laine minérale en rive entre la face inférieure du rupteur STOPTHERM et le plafond. La pose du doublage avant le plafond suspendu doit respecter les prescriptions du dossier technique et du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie ».

Dans le cas de la mise en œuvre d'un enduit plâtre traditionnel en sous-face des rupteurs, cet enduit plâtre devra être armé en sous-face des rupteurs par un grillage conforme au DTU 25.1 fixé sur la plaque de plâtre à enduire et déborder d'au moins 20cm sur la zone des entrevous.

- Enduits extérieurs : mise en œuvre conformément aux prescriptions du DTU 20.1 partie 1 (article 3.3.2) pour les maçonneries avec doublage par l'intérieur.

Données environnementales

Le procédé STOPTHERM ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.22 Durabilité / Entretien

La fabrication des rupteurs STOPTHERM est similaire à celle des entrevous en polystyrène moulé ou découpé. Elle est soumise aux

mêmes contrôles dimensionnels que les entrevous en polystyrène standard.

La durabilité des rupteurs STOPTHERM est équivalente à celle des entrevous en polystyrène expansé couramment utilisés dans la construction des bâtiments.

Ils ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des rupteurs STOPTHERM est similaire à celle des entrevous en polystyrène.

La livraison des poutrelles est systématiquement accompagnée d'un plan de préconisation de pose et d'un guide de pose qui fournissent les informations nécessaires à la mise en place des rupteurs.

Il est interdit de marcher sur les rupteurs STOPTHERM.

2.25 Sécurité

Lors de l'application du procédé, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans le DTED.

Ces règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier. Des panneaux de signalisation rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

Les éléments constitutifs du plancher sont fabriqués, mis en œuvre et utilisés conformément au Cahier 3718 de Septembre 2012 et aux prescriptions particulières complémentaires des Avis Technique en cours de validité des « Poutrelles précontraintes SEAC » ou « Plancher à poutrelles SEACISOL ».

Le dimensionnement des liaisons au chaînage doit prendre en compte la concomitance des efforts tranchants dans le plan du plancher avec les sollicitations axiales (traction ou compression). Ces sollicitations résultent du fonctionnement en diaphragme du plancher et de sa liaison tirant buton avec la façade. Les liaisons doivent être susceptibles d'équilibrer les actions sismiques ainsi que l'effet local d'un vent exceptionnel (ancrage de la façade), en considérant, en situation accidentelle, un effort horizontal de 600 daN/m² appliqué localement sur une des façades.

2.32 Conditions de conception en zone sismique

L'utilisation du procédé en zone sismique est conditionnée par le respect des prescriptions indiquées dans la partie Dossier Technique du présent Avis, en particulier :

- Le dimensionnement parasismique des ouvrages est fonction de leur géométrie :
- Pour les ouvrages ne rentrant pas dans le cadre du « Domaine rupteur » tel que défini en Annexe IV du Dossier Technique, une justification complète suivant les préconisations des règles NF EN 1998 en modélisant la liaison façade/plancher munie de rupteurs (i.e dents en béton armé) est nécessaire.
- Pour les ouvrages rentrant dans le cadre du « Domaine rupteur » mais ne rentrant pas dans le cadre des Règles de construction parasismiques des maisons individuelles (CPMI-EC8), une justification complète suivant les préconisations des règles NF EN 1998 est nécessaire. Les sollicitations sismiques sont déterminées comme pour un ouvrage courant sans prendre en compte la présence des rupteurs. Dans ce cas, la liaison plancher/mur est vérifiée implicitement.
- Pour les autres ouvrages, aucune justification particulière n'est à réaliser.
 - Les dispositions constructives parasismiques décrites en Annexe V du Dossier Technique doivent être respectées.
 - La section de la zone de clavetage entre rupteurs transversaux respecte les conditions définies en Annexe V.
 - Les sections d'armatures mises en œuvre dans le clavetage doivent respecter les prescriptions de l'Annexe V.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Pour la pose des rupteurs longitudinaux EB, la poutrelle de rive doit être sensiblement parallèle au mur et l'écart de parallélisme ne doit pas excéder 1 cm sur la portée de la poutrelle.

La mise en œuvre des rupteurs transversaux EB ne peut être envisagée qu'au droit des murs sensiblement perpendiculaires aux poutrelles. Il est possible de réaliser la pose jusqu'à une déviation limitée à 8 % sur la perpendiculaire à l'axe des poutrelles.

Les découpes des encoches dans les rupteurs longitudinaux EB doivent se faire sur le chantier suivant les indications fournies par le plan de préconisation de pose.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2021

*Pour le Groupe Spécialisé n° 20
Le Président*

*Pour le Groupe Spécialisé n° 3.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'Avis Technique a fait l'objet d'une consultation du GS n°5.2 quant à l'utilisation du procédé pour les planchers support d'étanchéité. Les dispositions prévues pour cet usage sont décrites au §6.6 du Dossier Technique.

Compte-tenu notamment des limitations liées à la sécurité incendie, un affichage sur la trappe de visite des combles devra permettre d'identifier le(s) type(s) de rupteur(s) mis en œuvre, pour avertir d'un aménagement éventuel des combles perdus sur étage.

Il convient d'assurer une bonne continuité de calfeutrement entre les rupteurs et les complexes de doublage, notamment par la pose d'un calfeutrement isolant et d'un joint souple entre le doublage et le plancher selon DTU 25.42.

Cet Avis ne vaut que pour les Rupteurs STOPTHERM associés à un plancher à poutrelles précontraintes SEAC ou à un plancher à poutrelles SEACISOL, conçu et mis en œuvre suivant les préconisations de l'Avis Technique « poutrelles précontraintes SEAC » ou « plancher à poutrelles SEACISOL » en cours de validité.

Pour limiter les risques de condensation en toiture terrasse, l'utilisation du système de rupteurs STOPTHERM est limitée aux planchers non isolés en sous-face. Cette prescription tient compte de l'augmentation des épaisseurs d'isolant généralement mis en œuvre en toiture terrasse, et n'est pas liée à ce seul procédé.

Le procédé visé bénéficie de l'étude commune CSTB/CERIB sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques en zones sismiques de Décembre 2015, dont les conclusions ont été présentées au GS3.1.

La limitation du domaine d'emploi pour les ouvrages avec façades en béton est liée à l'absence de justification vis-à-vis de la prise en compte des effets de la dilatation thermique.

Règles des 1/3 - 2/3 (ou 1/4 - 3/4 en zone très froide) : Si un ouvrage pare-vapeur est placé dans la couche d'isolation en séparant deux couches, la résistance thermique de la 1ère couche de matériau située entre le parement intérieur et le pare-vapeur doit représenter au maximum 1/3 de la résistance thermique totale de la paroi afin d'éviter la condensation de la vapeur d'eau au niveau du pare-vapeur.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 20

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 3.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les rupteurs STOPTHERM sont des éléments isolants permettant, lorsqu'ils sont associés aux planchers de la gamme SEAC ou Seacisol et à une isolation par l'intérieur, de réduire les ponts thermiques périphériques en limitant la liaison entre le plancher et le mur.

Ces éléments sont réalisés en matériaux isolants (polystyrène expansé, verre cellulaire ou laine minérale (§3.12)).

La gamme 'STOPTHERM' se divise en trois types :

- Le STOPTHERM EB : rupteur total interrompant la liaison plancher/mur sur toute sa hauteur. Le rupteur vient en continuité avec l'isolation intérieure inférieure et/ou supérieure dont la largeur devra être supérieure ou égale. Ce type de rupteur est disponible en deux versions :
 - Le STOPTHERM EB, représenté en Annexes Ia et Ib, d'une épaisseur de 80 mm.
 - Le STOPTHERM EB+, représenté en Annexes Ia et Ic, d'une largeur de 100 mm.
- Le STOPTHERM EP : rehausse polystyrène formant, associé avec un entrevous Seacbois, polystyrène ou Seacisol, un rupteur total interrompant la liaison plancher/mur sur toute sa hauteur. Ce type de rupteur est disponible en trois versions :
 - Le STOPTHERM EP : L'élément, d'une épaisseur de 80mm, vient en continuité avec l'isolation intérieure inférieure et/ou supérieure dont la largeur devra être supérieure ou égale.
 - Le STOPTHERM EPF : de géométrie identique au STOPTHERM EP, Le STOPTHERM EPF se différencie par l'utilisation d'un matériau non combustible : laine de roche (EPF) ou verre cellulaire (EPFv).
 - Le STOPTHERM EP+ : Variante du STOPTHERM EP, L'élément, d'une largeur de 100 mm, vient en continuité avec l'isolation intérieure inférieure et/ou supérieure dont la largeur devra être supérieure ou égale.
- Le STOPTHERM ES : Élément composite, dérivé de l'entrevous SEACBOIS servant de support aux Stoptherm de la famille EP pour les planchers à entrevous légers ou béton.

2. Domaine d'emploi

Le système de rupteurs STOPTHERM est destiné à la réalisation de planchers dans le domaine d'emploi défini dans les Avis Techniques « Poutrelles précontraintes SEAC » et « Plancher à poutrelles SEACISOL ».

Lorsque le bâtiment relève des règles de construction parasismique au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010, le domaine d'emploi est limité à la catégorie d'importance III (ou inférieure).

La résistance aux actions sismiques horizontales doit être assurée par les façades et les pignons qui constituent, associés aux refends, les éléments verticaux de contreventement.

Les menuiseries (portes et portes-fenêtres) sont posées en applique.

Pour les applications correspondant au cas d'une séparation à l'intérieur d'un même logement, les dispositions constructives indiquées en Annexe doivent être respectées.

Pour les applications nécessitant d'assurer la fonction compartimentage en cas d'incendie (étanchéité et isolation au feu) dans le cas d'une séparation entre logements, le doublage intérieur pourra être réalisé en laine minérale dans le cas général ou bien en PSE à condition de prendre les dispositions nécessaires pour éviter la continuité du PSE, c'est-à-dire si l'une des conditions suivantes est remplie :

- La configuration est couverte par un équivalent de classement EI30 (Rupteurs EPF)
 - ou
- la dalle, armée de treillis soudé, présente une épaisseur de béton au moins égale à 40 mm au-dessus du rupteur.

Dans le cas de planchers pour lesquels l'exigence de résistance au feu est supérieure à ½ heure, il est nécessaire de prévoir un plafond protecteur assurant la résistance au feu.

3. Éléments et matériaux

3.1 Description des matériaux

3.11 STOPTHERM EB

Polystyrène expansé de densité ≥ 20 kg/m³, de conductivité thermique $\lambda = 0.037$ W/(K.m), et de classement de réaction au feu M1 moulé ou découpé.

3.12 STOPTHERM EP

- Le STOPTHERM EP : polystyrène expansé de densité ≥ 15 kg/m³, de conductivité thermique $\lambda = 0.04$ W/(K.m), et de classement de réaction au feu M1 moulé ou découpé
- Le STOPTHERM EP+ : polystyrène expansé de densité ≥ 15 kg/m³, de conductivité thermique $\lambda = 0.04$ W/(K.m), et de classement de réaction au feu E et M1 pour les deux cas moulé ou découpé.
- Le STOPTHERM EPF : Laine minérale de conductivité thermique $\lambda \leq 0.04$ W/(K.m) de densité ≥ 120 kg/m³, ayant un classement de réaction au feu M0 ou A2-s1, d0 conforme à la norme NF EN 13162
- Le STOPTHERM EPFv : Verre cellulaire conforme à la norme NF EN 13167, de conductivité thermique $\lambda \leq 0.04$ W/(K.m), de densité ≥ 130 kg/m³, ayant un classement de réaction au feu M0 ou Euroclasse A1.

3.13 STOPTHERM ES

Élément composite, dérivé de l'entrevous SEACBOIS, associant un support bois de type OSB de classe 3 selon la Norme NF EN 300 à un élément de polystyrène expansé de densité ≥ 15 kg/m³, de conductivité thermique $\lambda = 0.04$ W/(K.m), et de classement de réaction au feu E et M1 moulé ou découpé. L'élément STOPTHERM ES est associé à un élément EP, EPF ou EP+ pour former un rupteur STOPTHERM ES+EP, ES+EPF ou ES+EP+.

3.2 Description des éléments

3.21 Définitions

Rupteur longitudinal : le rupteur longitudinal est disposé parallèlement aux poutrelles.

Rupteur transversal : il est mis en œuvre entre deux poutrelles. Sa disposition est similaire à celle d'un entrevous courant.

Rehausse : dispositif complémentaire rapporté sur les entrevous en polystyrène.

3.22 STOPTHERM EB

Ce rupteur se décline en 2 versions :

- Le rupteur longitudinal (EBL) : disposé le long du chaînage parallèlement aux poutrelles.
- Le rupteur transversal (EBT) : il est mis en œuvre entre deux poutrelles perpendiculairement à celle-ci en about de travée. Sa disposition est similaire à celle d'un entrevous courant

Schéma descriptif : annexe I.

3.221 STOPTHERM EBL 16, 17 ou 20

Ce rupteur longitudinal, d'une épaisseur de 80 mm, compatible avec les entrevous béton, terre cuite ou de coffrage simple, peut être utilisé pour réaliser des planchers d'épaisseurs résistantes de 16 cm, 17 cm et 20 cm. Sa longueur utile est de 1200mm. Ils présentent sur chaque face des ergots qui assurent l'appui sur la poutrelle d'un côté et sur le mur de l'autre côté.

3.222 STOPTHERM EBT 16, 17 ou 20

Ce rupteur transversal, d'une épaisseur de 100 mm, compatible avec les entrevous béton, terre cuite ou de coffrage simple, réalise des entraxes de 60 ou 63 cm, pour des épaisseurs résistantes de 16,17 ou 20 cm.

3.23 STOPTHERM EP, EPF et EP+

Schéma descriptif : annexe II.

3.231 STOPTHERM EPL et EPT

Ces éléments s'utilisent associés aux entrevous polystyrène, entrevous Seacbois ou au plancher Seacisol, aussi bien en rupteur longitudinal qu'en rupteur transversal. Ils se déclinent en 2 familles : l'EP(L/T) 50

pour les tables de compression d'épaisseur 5 cm et : l'EP(L/T) 80 pour celles de 8 cm.

Leur longueur utile est de 1000mm pour l'EPL et 380 mm pour l'EPT. Ils se découpent à la demande pour s'adapter à l'entraxe voulu et se fixent sur les entrevous supports à l'aide d'ancres plastiques. Cette fixation a pour fonction d'empêcher tout déplacement du rupteur lors du bétonnage de la table de compression.

Ils permettent, par une découpe adaptée, de réaliser des ruptures de ponts thermiques à la jonction de murs où le biais ne permet pas une pose de poutrelles perpendiculaire à l'appui.

3.232 STOPTHERM EPF

De géométrie identique au STOPTHERM EP, le STOPTHERM EPF ne se distingue que par son matériau constitutif ayant un classement de réaction au feu M0 ou A2-s1, d0 pour la laine minérale (EPF) et A1 pour le verre cellulaire (EPFv). Son utilisation permet au plancher de respecter des tenues au feu jusqu'à REI 30. Pour des tenues au feu supérieures, un faux plafond assurant la fonction REI sera nécessaire.

3.233 STOPTHERM EPT+ 5 ou 7

Ce rupteur transversal, d'une épaisseur de 100 mm, vient en complément des entrevous polyseac ou Seacbois. Ils existent en 2 hauteurs pour des tables de compression de 5 ou 7 cm.

3.24 STOPTHERM ES

Ce rupteur se décline en 2 versions :

- ESL: élément longitudinal disposé le long du chaînage parallèlement aux poutrelles posées sur liteau en bois de section 25x35.
- EST: élément transversal mis en œuvre entre deux poutrelles perpendiculairement à celle-ci. Sa disposition est similaire à celle d'un entrevous courant

Schéma descriptif : annexe III.

Le rupteur ES est issu de la découpe de l'entrevous SEACBOIS qui fait l'objet d'une certification CSTBat/QB.

3.241 STOPTHERM ESL

Cet élément longitudinal est compatible avec les entrevous béton, terre cuite ou de coffrage simple. Il peut être utilisé pour réaliser des planchers d'épaisseurs résistantes de 16, 19 ou 24 cm. Sa longueur utile est de 1200 mm. Il est associé aux éléments STOPTHERM EP, EP+ ou EPF pour obtenir une rupture totale du pont thermique. Il permet, par une découpe adaptée, de réaliser la jonction murs/plancher là où le biais ne permet pas une pose de poutrelles parallèle à l'appui.

3.242 STOPTHERM EST

Cet élément transversal, compatible avec les entrevous béton, terre cuite ou de coffrage simple, réalise des entraxes de 63 cm environ, pour des épaisseurs résistantes de 16, 19 ou 24 cm. Sa géométrie, comparable à celle de l'entrevous SEACBOIS, respecte les exigences de la dérogation couteur pour les entrevous de coffrage simple lorsqu'il est associé aux poutrelles SEAC. Il est associé aux éléments STOPTHERM EP, EP+ ou EPF pour obtenir une rupture totale du pont thermique.

Il permet, par une découpe adaptée, de réaliser la jonction murs/plancher là où le biais ne permet pas une pose de poutrelles perpendiculaire à l'appui.

4. Fabrication

STOPTHERM EB : Ces rupteurs polystyrène sont fabriqués dans des moules spécifiques ou découpés dans des blocs polystyrène.

STOPTHERM EP/EP+ : Ces rehausses sont fabriquées en polystyrène M1 soit dans des moules spécifiques, soit découpés dans des blocs.

STOPTHERM EPF : Ces rehausses sont découpés dans des blocs de laine minérale (EPF) haute densité M0 ou A2-s1, d0 ou de verre cellulaire A1 (EPFv).

Les différents rupteurs sont ensuite conditionnés en colis puis mis en stock.

Sur chacun des colis est disposée une étiquette qui mentionne les points suivants :

- La dénomination du produit
- La hauteur du produit
- La nature des produits ainsi que sa codification
- L'usine de fabrication
- La date de fabrication.
- Le rupteur est fabriqué sur le site de fabrication suivant :
- Usine SEAC de MERVILLE (31)

5. Contrôles de fabrication

5.1 Contrôles dimensionnels

Les contrôles portent sur la conformité dimensionnelle des rupteurs STOPTHERM et le suivi de la densité de la matière expansée. Ils sont réalisés chez le fournisseur à l'aide d'un gabarit sur 3 rupteurs par jour et par modèle fabriqué. Les tolérances dimensionnelles sont spécifiées dans le tableau ci-après.

Dimension	Tolérances
Longueur	±5mm
Hauteur	±5mm
Epaisseur	±5mm
Profondeur de l'appui	±3mm
Hauteur de l'appui	±3mm

5.2 Contrôle qualitatif du polystyrène

Rupteurs découpés :

Les rupteurs sont découpés dans des blocs de polystyrène expansé qui sont destinés à la découpe de produits certifiés par l'ACERMI. Ils sont fabriqués dans des unités de production dont le système qualité (fabrication, autocontrôle, traçabilité, enregistrements ...) répond aux exigences des référentiels techniques ACERMI (pour les STOPTHERM EB et EP).

Le rupteur ES est issu de la découpe de l'entrevous SEACBOIS qui fait l'objet d'une certification CSTBat/QB : les contrôles en cours de production sont réalisés selon les exigences du référentiel technique de certification CSTBat/QB.

Rupteurs moulés :

Lors de la fabrication la masse volumique est vérifiée 3 fois par jour et par type de rupteur STOPTHERM par pesée avec une tolérance de -5% en limite inférieure :

- STOPTHERM EP: Masse volumique $\geq 15 \text{ kg/m}^3$ (tolérance de $-0,750 \text{ kg/m}^3$) ;
- STOPTHERM EB: Masse volumique $\geq 20 \text{ kg/m}^3$ (tolérance de $-1,000 \text{ kg/m}^3$).

Les contrôles en cours de production sur le polystyrène des rupteurs moulés sont réalisés selon les exigences du référentiel technique ACERMI.

5.3 Contrôle qualitatif de la laine de roche

Les rupteurs sont découpés dans des plaques de laine de roche certifiées par l'ACERMI : les contrôles sont réalisés suivant les exigences du référentiel technique ACERMI.

5.4 Contrôle qualitatif du verre cellulaire

Les rupteurs sont découpés dans des plaques de verre cellulaire certifiées par l'ACERMI : les contrôles sont réalisés suivant les exigences du référentiel technique ACERMI.

6. Mise en œuvre du plancher

6.1 Généralités

Un plan de préconisation de pose, qui fournit l'ensemble des informations nécessaires à la mise en œuvre des poutrelles SEAC et des rupteurs STOPTHERM, est systématiquement réalisé soit par notre bureau d'étude, soit par l'intermédiaire d'un logiciel de dimensionnement SEAC mis à disposition des négoce partenaires de notre réseau de distribution.

Il est interdit de marcher sur les rupteurs.

Les chantiers comportant des particularités spécifiques (présence de trémiés associées à des dispositions parasismiques par exemple) seront systématiquement étudiés par le bureau d'étude SEAC.

Le plan de préconisation de pose précise la localisation des rupteurs, les armatures complémentaires à mettre en œuvre ainsi que les dispositions spécifiques à prendre en fonction de chaque plancher.

La livraison de poutrelles est systématiquement accompagnée de ce plan de préconisation de pose et des différentes notices de mises en œuvre nécessaires. Sur demande, un technicien pourra assister l'entreprise lors des premières mises en œuvre de rupteurs STOPTHERM.

6.2 Rupteurs STOPTHERM EB avec entrevous béton, terre cuite ou entrevous EBS

On notera qu'il est interdit de marcher sur les STOPTHERM EB.

Dans la zone de plancher concernée, on positionne tout d'abord les poutrelles immédiatement voisines des murs extérieurs.

Les rupteurs longitudinaux sont disposés entre la poutrelle et le mur. Au fur et à mesure de la pose des STOPTHERM EBL, on réalise les encoches 20x5cm pour les jonctions au chaînage. En partie courante, l'entraxe entre deux encoches successives est au plus égal à 1.20 m. L'ensemble des rupteurs longitudinaux étant en place, la poutrelle est alors ramenée vers le mur jusqu'au blocage.

Le rupteur comporte un décrochement en sous-face qui assure son alignement avec le nu intérieur du mur, sans risque de débord sur le chaînage.

On procède ensuite à la mise en place des poutrelles intermédiaires. On dispose, au fur et à mesure de l'avancement, les rupteurs transversaux STOPTHERM EBT pour régler l'écartement entre poutrelles. Ils sont mis en place en contact avec le mur extérieur. Le dépassement de 5 mm de la retombée du rupteur en dessous du talon de la poutrelle assure l'immobilisation du rupteur contre le mur lors du coulage.

Les dimensions transversales du plancher n'étant pas généralement un multiple de l'entraxe du montage, il est nécessaire de réaliser un « faux entraxe ». Pour cela, il suffit de découper, sur chantier à la scie, la partie centrale du STOPTHERM EBT pour obtenir deux parties de manière à obtenir le « faux-entraxe » et ainsi conserver l'ouverture nécessaire à la réalisation du clavetage autour de la poutrelle.

Les poutrelles et les rupteurs STOPTHERM EB étant en place, on met ensuite en œuvre les entrevous en zone courante. Les entrevous étant en place, on dispose les ferrillages complémentaires : armatures en chapeaux, renforts, treillis soudé, ainsi que les armatures au droit des encoches reliant le plancher au chaînage (voir schémas en annexe V).

6.3 Rupteurs STOPTHERM EP/EPF avec entrevous polystyrène, Seacbois, plancher mixte ou plancher Seacisol

Les planchers mixtes sont des planchers où l'entrevous principal (béton, terre cuite ou EBS) est associé en périphérie à un entrevous Seacbois.

Les entrevous Seacbois ont une longueur minimale de 20 cm (cf. schéma en annexe III).

On disposera tout d'abord les poutrelles extérieures à une distance du mur proche d'un demi-entraxe courant. Les dimensions transversales du plancher n'étant pas généralement un multiple de l'entraxe du montage, cette distance sera adaptée afin d'éviter la création d'un faux-entraxe en partie courante de plancher. Dans certaines configurations (trémie d'escalier par exemple) ce faux-entraxe en partie courante ne pourra pas être évité. Dans ce cas, l'entrevous est découpé pour remplir cet intervalle en prenant appui sur le mur et sur la poutrelle (cf. schéma en annexe). Dans la partie centrale du plancher, la pose des entrevous est effectuée de manière standard.

Longitudinalement, les STOPTHERM EP doivent être disposés en limite de chaînage. La position exacte du rupteur sera mesurée par rapport au nu extérieur de la maçonnerie afin de se trouver dans le prolongement de l'isolation du mur. Si nécessaire, les rupteurs seront découpés à la demande. Ils sont fixés sur les entrevous polystyrène à l'aide d'ancres plastiques fournies. On dispose les STOPTHERM EP longitudinalement, au nu intérieur du mur, en les interrompant localement, pour créer, comme dans le cas précédent, les jonctions avec le chaînage à l'entraxe maximum de 1.20m.

Transversalement, les STOPTHERM EP ou EPF sont mis en œuvre au nu intérieur du mur et fixés sur les entrevous polystyrène à l'aide de clous ou d'ancres plastiques. Dans le cas de STOPTHERM EPF les rupteurs sont constitués d'un seul morceau. Les chutes ne peuvent être assemblées pour constituer un élément.

Les poutrelles et les entrevous d'about avec les rupteurs STOPTHERM EP, EPF étant en place, on met ensuite en œuvre les entrevous en zone courante. Les entrevous étant en place, on dispose les ferrillages complémentaires : armatures en chapeaux, renforts, treillis soudé, ainsi que les armatures au droit des encoches reliant le plancher au chaînage (voir schémas en annexe V).

6.4 Rupteurs STOPTHERM EP+ avec entrevous polystyrène ou Seacbois

Longitudinalement, les STOPTHERM EP+ sont mis en place de la même manière que les STOPTHERM EP

Transversalement, les STOPTHERM EP+ ont un profil leur permettant de s'adapter à la partie supérieure des entrevous Polyseac et Seacbois. Ils sont mis en œuvre au nu intérieur du mur et fixés sur les entrevous polystyrène à l'aide d'ancres plastiques.

6.5 Traitement des points singuliers

Trémie en présence de rupteur STOPTHERM EB ou EP

La vérification d'un plancher comportant une trémie est du ressort du bureau d'étude SEAC. La rive considérée devra conserver au minimum la moitié des connecteurs nécessaire en l'absence de trémie.

Si les connecteurs restant ne suffisent pas à reprendre les efforts complémentaires, le renforcement est choisi entre les méthodes dans l'ordre suivant :

- Renforcement des armatures uniquement du ou des connecteurs les plus proches de la trémie.
- Renforcement des armatures de tous les connecteurs restants.

6.6 Toitures terrasses

6.6.1 Domaine d'emploi

Conformément au CPT 3794 (Février 2018) « Règles de conception des toitures-terrasses, balcons et coursives étanchés sur éléments porteurs en maçonnerie munis de procédés de rupteurs de ponts thermiques faisant l'objet d'un Avis Technique, le procédé est utilisable en ouvrage neuf (relevant de la Réglementation Thermique) et son domaine d'emploi est défini ci-dessous :

- Toiture-terrasse inaccessible
- Toiture-terrasse technique ou à zone technique
- Toiture-terrasse accessible aux piétons
- Toiture-terrasse végétalisée
- Toiture-terrasse jardin.

Les rupteurs Stoptherm peuvent être mis en œuvre dans des locaux à faible ou moyenne hygrométrie en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments porteurs suivants :

- Planchers à entrevous béton conformes au NF DTU 20.12 ou entrevous isolants conforme au CPT Planchers Titre I (cahier du CSTB 3718 de avril 2018) et au CPT Règles de conception des toitures terrasses.

Dans le cas des toitures-terrasses, les locaux à forte ou très forte hygrométrie sont exclus du domaine d'emploi.

Les terrasses visées sont toujours isolées en respectant la règle du paragraphe 6.637 :

- au-dessus du pare-vapeur mis en œuvre sur élément porteur en pose normale ;
- au-dessus du revêtement d'étanchéité en pose inversée.

Les isolants bénéficiant d'un Document Technique d'Application formulé par le GS 5.2 sont mis en œuvre en toitures-terrasses :

- en supports d'étanchéité fixés mécaniquement, collés ou posés libre sur le pare-vapeur ;
- en isolation inversée, posés en indépendance sur le revêtement d'étanchéité.

Les revêtements d'étanchéité bitumineux et synthétiques, bénéficiant de Documents Techniques d'Application formulés par le GS 5.2 sont mis en œuvre en toitures terrasses par :

- Fixation mécanique, si l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité le permet ;
- Utilisation d'Enduit d'Application à Chaud (EAC), défini dans un Avis Technique uniquement avec du verre cellulaire ;
- Collage à froid ;
- Auto adhésivité ;
- En indépendance (pose libre) sous protection lourde uniquement.

Les fixations périmétriques des revêtements d'étanchéité devront être réalisées dans l'acrotère conformément à leur Document Technique d'Application.

Les pare-vapeurs associés sont mis en œuvre :

- Pare-vapeurs bitumineux :
 - Soudés en plein sur Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) ;
 - Collés à l'EAC sur EIF ;
 - Auto-collés sur EIF ;
- Pare-vapeurs synthétiques en pose libre.

Les Systèmes d'Etanchéité Liquide (SEL) ne sont pas visés.

6.6.2 Compatibilité

Isolant du corps de l'entrevous du rupteur en polystyrène expansé, verre cellulaire ou laine minérale. Se référer au tableau de l'annexe VII pour voir l'aptitude des différents rupteurs à recevoir un pare-vapeur.

6.63 Prescriptions de mise en œuvre

6.631 Généralités

La mise en œuvre et la composition du revêtement d'étanchéité, du pare-vapeur, de l'équerre de renfort et de la bande est décrite dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, dans les DTU série 43, complété par les prescriptions du CPT 3794 (Février 2018) Règles de conception des toitures terrasses.

La mise en œuvre des panneaux isolants est décrite dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application du panneau isolant.

L'équerre préalable sur le pare-vapeur est mis en œuvre de telle sorte que son retour horizontal présente un débord d'au moins 6 cm au-delà du rupteur.

6.632 Enduit d'imprégnation à froid

Lorsqu'il est nécessaire d'appliquer sur le support un Enduit d'Imprégnation à Froid, ce dernier est mis en œuvre en partie courante de la toiture sans recouvrir le rupteur thermique. Dans le cas d'Enduit d'Imprégnation à Froid contenant des solvants, les rupteurs doivent être protégés par du ruban adhésif.

6.633 Fixation mécanique en partie courante de toiture

Lorsque les revêtements d'étanchéité et/ou les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les fixations sont éloignées d'au moins 5 cm minimum du bord du rupteur sans excéder une distance de 20 cm par rapport à l'acrotère. Tout en respectant les distances au bord préconisées pour ces fixations.

6.634 Fixation mécanique en périphérie de toiture

Dans le cas de relevés synthétiques, la fixation du revêtement en périphérie de la toiture est réalisée dans le relief. La bande de liaison pare-vapeur au support est positionnée au côté du rupteur.

6.635 Dalles sur plots

Dans le cas de dalles sur plots, les plots de rive ne se situent pas au-dessus des rupteurs.

Lorsque la largeur du rupteur est supérieure à 50 mm, un système de porte-dalle bénéficiant d'un Avis Technique est prévu afin de limiter le risque de porte-à-faux de la dalle.

6.636 Réservations

Les réservations dans le béton (évacuation d'eau pluviale, trop-plein, conduit de cheminée, ventilation mécanique, etc.) sont réalisées par le lot gros œuvre en prévoyant que le rupteur ne peut recevoir de fixation mécanique pour fixer les manchons/platines métalliques. Celles-ci sont espacées du rupteur de 50 mm au minimum.

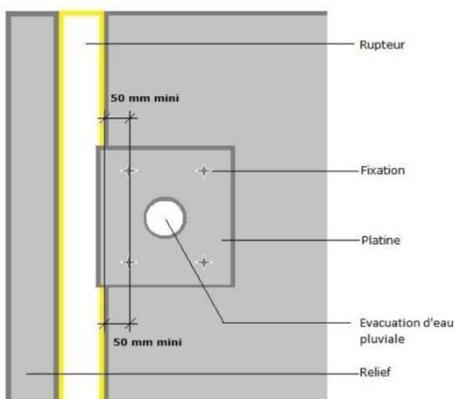


Figure 1 : Position des bandes de liaison du pare-vapeur au support

6.637 Maitrise des risques de condensation

Il convient de vérifier que le plan de pression de vapeur saturante se situe toujours au-dessus du pare-vapeur placé sur l'élément porteur.

- Planchers à entrevous isolants : Prévoir une isolation côté extérieur du pare-vapeur afin de respecter la règle des $1/3 - 2/3$ ou $1/4 - 3/4$ dans le cas de la zone très froide.
- Planchers à entrevous béton : La mise en œuvre d'une isolation en sous-face du plancher dans le plénum est exclue, exception faite de l'isolation périphérique de largeur maximale de 700 mm située dans le plénum.
 - NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612-2) ou par une altitude supérieure ou égale à 600 m. Les départements de la zone très froide sont le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle.

7. Finitions

7.1 Sols

Ce procédé est compatible avec tous types de revêtement de sols. On disposera entre le doublage et le plancher brut d'un dispositif étanche afin d'assurer l'étanchéité à l'eau entre niveau. Celui-ci est réalisée au moyen d'un joint souple et est mise en œuvre selon le DTU 25-42

7.2 Plafonds

La pose des faux plafonds est réalisée conformément au DTU 25.41.

7.21 Enduit au plâtre

Dans le cas d'enduit au plâtre, réalisé en sous-face d'entrevous béton ou terre cuite, il est nécessaire de disposer en rive du plancher, avant mise en œuvre de l'enduit, un grillage conforme à la norme NF P 71-202. Ce grillage recouvre la sous-face des rupteurs et débord sur la zone des entrevous d'au moins 20 cm. La fixation au plancher respecte les prescriptions de la norme précitée. L'épaisseur de plâtre est au moins égale à 20 mm au droit du rupteur. Dans le cas des STOPTHERM EB, une découpe de la base des rupteurs en sous face de plancher est à prévoir.

7.22 Faux plafond

7.221 Pose du faux plafond avant les doublages

Une cornière, fixée sur le mur en périphérie de la pièce, servira à la fixation de la plaque de plâtre. Une bande de laine minérale de 60 cm de largeur sera disposée sur les fourrures, en bordure du mur extérieur. La largeur et l'épaisseur de laine minérale doivent être suffisantes pour assurer le calfeutrement de la zone de bordure et pour cela la bande d'isolant doit venir :

- Au contact et en recouvrement de la poutrelle bordant le rupteur longitudinal ;
- Au contact de la partie inférieure des entrevous, au droit du rupteur transversal.

7.222 Pose du doublage avant le plafond

Le doublage inférieur est mis en contact des STOPTHERM. La partie apparente du rupteur, débordant au-delà du doublage, sera calfeutrée comme indiqué précédemment. L'annexe VI donne à titre d'exemples, des illustrations des prescriptions données ci-dessus. Dans le cas de planchers intermédiaires, cette solution n'est envisageable avec les rupteurs STOPTHERM EB et EP que dans le cas de doublages en laine minérale.

8. Conception et calculs

8.1 Dispositions constructives pour les constructions courantes

Le dimensionnement des planchers est réalisé conformément aux prescriptions de l'Avis Technique du plancher considéré (plancher à poutrelles précontraintes SEAC ou plancher à poutrelles SEACISOL).

Les liaisons murs-planchers sont en outre justifiées pour un effort horizontal de 6 kN/m^2 de façade, considéré en situation accidentelle (événement venteux exceptionnel de type tornade).

L'annexe V donne les dispositions constructives à respecter dans le cas de bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010.

8.2 Dispositions constructives sous effort dynamique (séismes)

Ce procédé bénéficie des conclusions de l'étude commune CSTB/CERIB concernant l'utilisation de rupteurs de planchers à poutrelles en zone sismique.

Comme indiqué en Annexe IV :

Pour les bâtiments appartenant au « Domaine rupteurs » et dont la géométrie est conforme au domaine d'emploi des CPMI, aucune justification supplémentaire n'est à apporter pour l'utilisation en zone sismique.

Pour les bâtiments appartenant au « Domaine rupteurs » et dont la géométrie sort du domaine d'emploi des CPMI, il convient de justifier le bâtiment vis-à-vis des préconisations des règles NF-EN-1998, sans modéliser les rupteurs.

Pour les bâtiments n'appartenant pas au « Domaine rupteurs », il convient de faire une justification complète suivant les préconisations des règles NF-EN-1998 en modélisant les rupteurs.

Le « Domaine rupteurs » est explicité en Annexe IV.

L'annexe V donne les dispositions constructives à respecter dans le cas de bâtiments relevant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010.

9. Distribution et assistance technique

9.1 Distribution

Les colis sont livrés auprès du réseau de distribution SEAC pour être commercialisés avec les plancher à poutrelles de la gamme SEAC.

9.2 Assistance technique

La commercialisation de ces produits s'accompagne systématiquement de la fourniture d'un plan de préconisation de pose des poutrelles et une notice de pose des rupteurs.

Sur demande, un technicien pourra assister l'entreprise lors des premières mises en œuvre de rupteurs STOPTHERM.

B. Résultats expérimentaux

B.1 Etude sismiques

Etude sismique sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques Cstb/Cerib décembre 2015

B.2 Sécurité incendie

Les rapports d'essais et appréciations de laboratoire disponibles sont listés dans le tableau ci-dessous.

Rapport d'essai	Configuration testée	Appréciation de laboratoire associée	Equivalent de classement feu
RS15-006, CSTB, 05/12/2015	Plancher 15+5 (Poutrelles GF158, entrevous Seacbois 15) + plafond plaque de plâtre STOPTHERM EPF Laine de roche (1) STOPTHERM EPFv verre cellulaire (2) Ecran : plaque BA13 + laine de verre de 45 mm de masse volumique de 15 à 20 kg/m3	AL16-184 Extension à : -Entrevous SEACBOIS, bois moulé béton ou terre cuite ; -Table de compression 5cm minimum, -Faux plafond BA13 ou supérieur -Plénum sans laine minérale OK	EI30* avec écran (1 et 2) EI15* sans écran pour les rupteurs EPF en laine de roche (1)

*La résistance au feu du plancher considéré doit être justifiée.

B.3 Etude thermique

Étude CSTB n° 11-067 : calcul du coefficient de la transmission linéique Ψ .

Une synthèse des résultats de calcul et des hypothèses utilisées est donnée en annexe A0.

C. Références

A ce jour, il a été posé environ 230 000 ml de rupteurs STOPTHERM en maison individuelle, logements de 1^{ère} ou 2^{ème} famille ou établissements ERP dont notamment :

Date	Lieu	Type bâtiment	Détails
Février 2016	Gagnac-sur-Garonne (31)	3 logements	STOPTHERM EPL, EPT+(15), 170ml en VS
Octobre 2015	Fonsorbes (31)	Maison Individuelle	STOPTHERM EPL, EPT+ (12), 130ml en VS
Janvier 2016	Villefranche-de-Lauragais (31)	Logements	STOPTHERM EPL, EPT (15), 60ml
Juin 2016	Gaillac (81)	Logements	STOPTHERM EPL et EPT+ (12), 50ml

Tableaux et figures du Dossier Technique

Annexe 0 : Valeurs thermiques

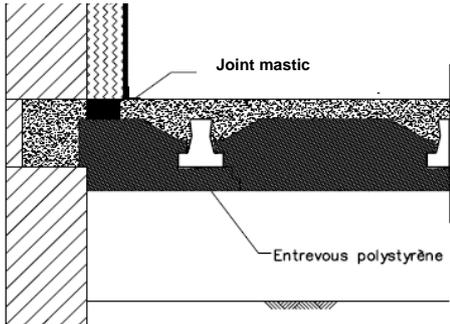
1 Liaisons mur/plancher bas

Plancher bas à entrevous en polystyrène, Entrevous POLYSEAC + STOPTHERM EP+

Limite d'utilisation des valeurs : Entraxe entre poutrelles 63 cm, âme de poutrelle 6 cm, isolant du mur > 10 cm, Up plancher VS > 0.23 W/m².K.

Plancher bas entrevous polystyrène : STOPTHERM

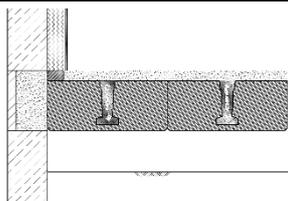
		Longitudinal	Transversal	Moyen
		Ψ_L (W/m.K)	Ψ_T (W/m.K)	Ψ_m (W/m.K)
STOPTHERM EP+	12 + 5 polystyrène	0.10	0.20	0.16
	12 + 7 polystyrène	0.12	0.23	0.19
	15 + 5 polystyrène	0.10	0.23	0.18
	15+7 polystyrène	0.12	0.26	0.20
STOPTHERM EP(F)	12 + 5 polystyrène	0.12	0.26	0,20
	15 + 5 polystyrène	0.12	0.29	0,22



Plancher à poutrelles : Rupteurs SEACISOL + STOPTHERM EP – Plancher bas sur vide sanitaire

Limite d'utilisation des valeurs : Entraxe entre poutrelles > 60 cm, âme de poutrelle < 60 mm, talon de poutrelle < 110 mm, isolant du mur : épaisseur ≥ 10 cm et $\lambda = 0,040$ W/(m.K) ; Up plancher VS > 0.23 W/m².K pour les planchers C25 et > 0.32 W/(m².K) pour les planchers C17 et C21.

plancher à poutrelle CEASISOL + rupteur STOPTHERM

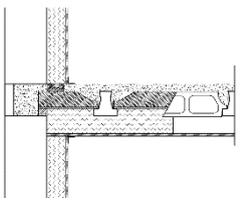
		Longitudinal	Transversal	Moyen
		Ψ_L (W/m.K)	Ψ_T (W/m.K)	Ψ_m (W/m.K)
SEACISOL + STOPTHERM EP(F)				
SEACISOL C17+5		0.11	0.21	0.17
SEACISOL C21+5		0.11	0.23	0.18
SEACISOL C25+5		0.12	0.25	0.20

2 Liaisons mur/plancher intermédiaire

Plancher d'étage SEACBOIS ou mixte avec rupteurs STOPTHERM EP+

Limite d'utilisation des valeurs : Mur en maçonnerie courante d'épaisseur ≥ 20 cm, planelle en maçonnerie courante d'épaisseur ≥ 5 cm, - Isolation périphérique dans le faux-plafond de longueur ≥ 60 cm et de résistance thermique ≥ 2 m².K/W, épaisseur de l'isolant du doublage intérieur du mur ≥ 10 cm, âme de poutrelle ≤ 6 cm et entraxe ≥ 63 cm.

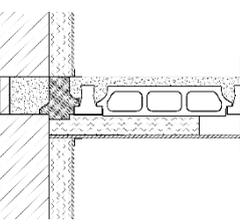
Plancher d'étage mixte SEACBOIS, EBS ou entrevous en béton. Dans le cas d'un plancher à entrevous EBS ou béton, le premier élément de plancher est un 1/2 entrevous de type SEACBOIS de longueur ≥ 285 mm en longitudinal et ≥ 200 mm en transversal.

Plancher intermédiaire entrevous Seacbois/EBS ou béton			Longitudinal	Transversal	Moyen
			Ψ_L W/(m.K)	Ψ_T W/(m.K)	Ψ_m W/(m.K)
STOPTHERM EP+	12 + 5 polystyrène		0.13	0.25	0.21
	12 + 7 polystyrène		0.16	0.28	0.24
	15 + 5 polystyrène		0.14	0.29	0.23
	15+7 polystyrène		0.17	0.32	0.26

Plancher d'étage SEACBOIS ou mixte avec rupteurs STOPTHERM EB+

Limite d'utilisation des valeurs : Mur en maçonnerie courante d'épaisseur ≥ 20 cm, planelle en maçonnerie courante d'épaisseur ≥ 5 cm, - Isolation périphérique dans le faux-plafond de longueur ≥ 60 cm et de résistance thermique ≥ 2 m².K/W, épaisseur de l'isolant du doublage intérieur du mur ≥ 10 cm, âme de poutrelle ≤ 6 cm et entraxe ≥ 63 cm.

Plancher d'étage SEACBOIS, EBS ou entrevous en béton. Dans le cas d'un plancher à entrevous en béton.

Plancher intermédiaire entrevous Seacbois/EBS ou béton			Longitudinal	Transversal	Moyen
			Ψ_L W/(m.K)	Ψ_T W/(m.K)	Ψ_m W/(m.K)
STOPTHERM EB+	12 + 4		0.16	0.26	0.22
	12 + 5		0.17	0.28	0.24
	16 + 4		0.18	0.32	0.26
	16 + 5		0.18	0.33	0.27

Rupteur STOPTHERM EB ou ES+EP/EPF

Limite d'utilisation : Faux-plafond d'épaisseur ≥ 4 cm compté à partir de la sous-face de la poutrelle, isolation du faux-plafond $R > 1.5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ sur une longueur > 60 cm comptée à partir du mur et remplissant totalement le faux-plafond, entraxe entre poutrelles 63 cm, âme de poutrelle 6 cm, isolant du mur > 10 cm, R isolant plafond $< 5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$. STOPTHERM ESL de largeur > 285 mm et STOPTHERM EST de largeur > 200 mm.

Rupteur STOPTHERM EB ou ES+EP/EPF		longitudinal	Transversal	Moyen
		ψ_L W/(m.K)	ψ_T W/(m.K)	$\psi_m^{(2)}$ W/(m.K)
Plancher 12 + 4 Béton ou 12+5 béton ou 12+5 Seacbois / EBS STOPTHERM EB de 175 mm ou de 185 mm (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,16	0,34	0,27
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,17	0,34	0,27
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,19	0,37	0,30
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,34	0,26
Plancher 16 + 4 Béton ou 15+5 Seacbois / EBS STOPTHERM EB de 215 (encoche 5x20cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,21	0,42	0,34
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,21	0,41	0,33
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,24	0,44	0,36
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,20	0,41	0,33
Plancher 12 + 4 béton entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 4x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,13	0,32	0,24
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,14	0,31	0,24
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,19	0,41	0,32
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,12	0,31	0,23
Plancher 12 + 5 béton ou 12+5 Seacbois / EBS entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,14	0,34	0,26
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,15	0,33	0,26
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,20	0,43	0,34
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,13	0,34	0,26
Plancher 16 + 4 béton ou 15+5 Seacbois / EBS - entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,39	0,29
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,16	0,31	0,25
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,20	0,48	0,37
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,16	0,38	0,29
Plancher 20 + 5 béton ou 20+5 Seacbois / EBS entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,16	0,48	0,35
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,17	0,46	0,34

⁽¹⁾ Dans le cas où la longueur de pénétration du rupteur ESL dans le plancher serait inférieure à 285 mm, les valeurs de ψ_L doivent être majorées de 0.01 W/(m.K) pour les planchers intermédiaires et de 0.04 W/(m.K) pour les planchers hauts.

⁽²⁾ Compte tenu du type de construction visée et de la précision attendue, il est possible d'adopter la valeur moyenne ψ_m donnée dans les tableaux. Cette valeur est calculée avec l'hypothèse d'un linéaire global constitué à 40% par des jonctions longitudinales et à 60% par des jonctions transversales

3 Liaisons mur/plancher toiture terrasse

STOPTHERM ES + EP – Plancher haut de toiture terrasse entrevous béton, SEACBOIS ou EBS

Limite d'utilisation des valeurs : Isolation du faux-plafond $R > 1.5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ sur une longueur $> 60 \text{ cm}$ comptée à partir du mur et remplissant totalement le faux-plafond, entraxe entre poutrelles $> 63 \text{ cm}$, âme de poutrelle 6 cm , isolant du mur $> 10 \text{ cm}$, R isolant toiture $< 6.5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$. STOPTHERM ESL de largeur $> 285 \text{ mm}$.

Rupteur total – Mur / Toiture terrasse		Longitudinal	Transversal	Moyen
		Ψ_L W/(m.K)	Ψ_T W/(m.K)	Ψ_m W/(m.K)
SEAC BOIS / EBS / Béton 12+5	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0.12	0.25	0.20
SEACBOIS / EBS/Béton 15+5	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0.13	0.28	0.22

4 Liaisons mur/plancher haut sous comble

Limite d'utilisation : Faux-plafond d'épaisseur $\geq 4 \text{ cm}$ compté à partir de la sous-face de la poutrelle, isolation du faux-plafond $R \geq 1.5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ sur une longueur $> 60 \text{ cm}$ comptée à partir du mur et remplissant totalement le faux-plafond, entraxe entre poutrelles 63 cm , âme de poutrelle 6 cm , isolant du mur $> 10 \text{ cm}$, R isolant plafond $< 5 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$. STOPTHERM ESL de largeur $> 285 \text{ mm}$ et STOPTHERM EST de largeur $> 200 \text{ mm}$.

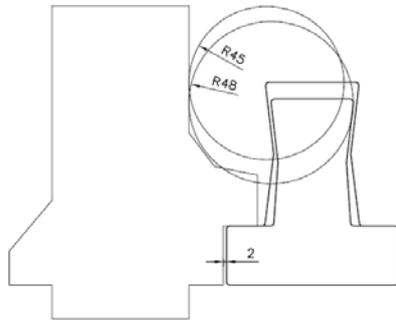
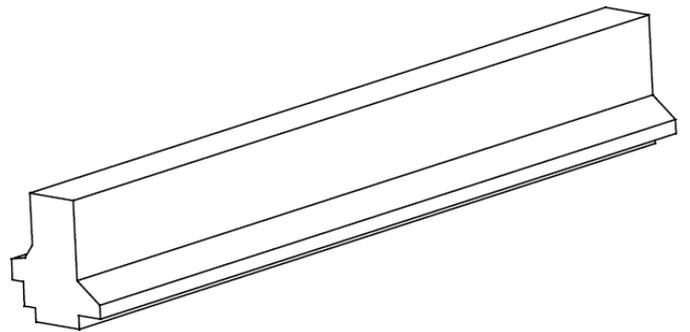
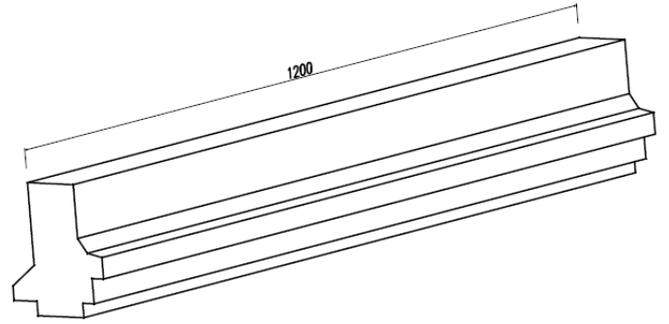
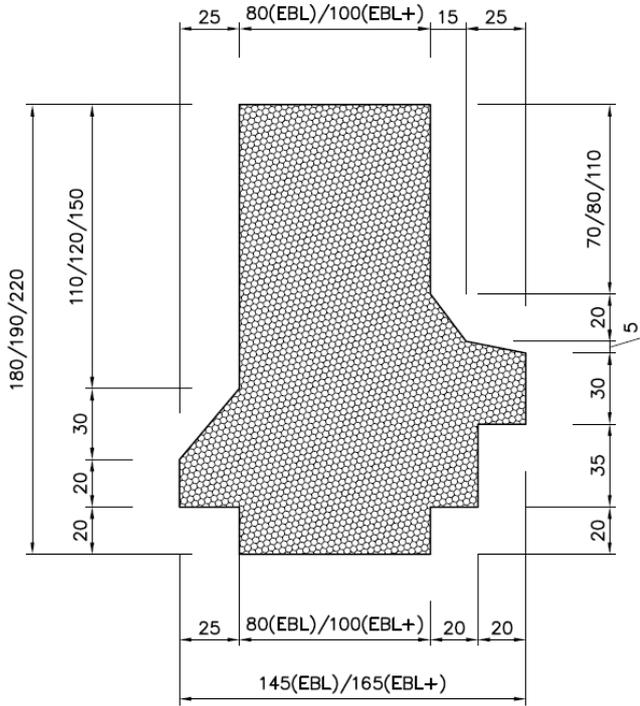
STOPTHERM EB ou ES+EP(F)

		longitudinal	Transversal	Moyen
		Ψ_L W/(m.K)	Ψ_T W/(m.K)	$\Psi_m^{(2)}$ W/(m.K)
Plancher 12 + 4 Béton ou 12+5 béton ou 12+4 Seacbois ou 12+5 Seacbois STOPTHERM EB de 175 mm ou de 185 mm (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,29	0,23
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,12	0,20	0,17
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,20	0,33	0,28
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,30	0,24
Plancher 16 + 4 Béton ou 15+5 Seacbois / EBS STOPTHERM EB de 215 (encoche 5x20cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,19	0,34	0,28
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,15	0,21	0,19
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,24	0,33	0,30
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,20	0,35	0,29
Plancher 12 + 4 béton entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 4x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,13	0,27	0,22
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,10	0,16	0,13
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,16	0,28	0,23
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,11	0,18	0,15
Plancher 12 + 5 béton ou 12+5 Seacbois / EBS entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm) Plancher intermédiaire	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,29	0,23
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,11	0,18	0,15
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,19	0,30	0,26
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,13	0,21	0,18
Plancher 16 + 4 béton ou 15+5 Seacbois / EBS - entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm) Plancher intermédiaire	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,14	0,30	0,24
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,10	0,20	0,16
	Sous-face plâtrée isolation du mur interrompue sous plafond	0,19	0,39	0,31
	Sous-face plâtrée isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,13	0,31	0,23
Plancher 20 + 5 béton ou 20+5 Seacbois / EBS entrevous Seacbois + STOPTHERM EP (encoche 5x20 cm)	Faux plafond BA13 isolation du mur continue jusqu'aux entrevous	0,15	0,35	0,27
	Faux plafond BA13 Isolé sur 60 cm isolation du mur interrompue sous plafond	0,13	0,25	0,20

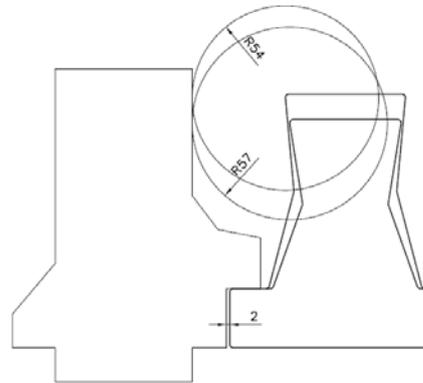
(1) Dans le cas où la longueur de pénétration du rupteur ESL dans le plancher serait inférieure à 285 mm, les valeurs de Ψ_L doivent être majorées de 0.01 W/(m.K) pour les planchers intermédiaires et de 0.04 W/(m.K) pour les planchers hauts.

(2) Compte tenu du type de construction visée et de la précision attendue, il est possible d'adopter la valeur moyenne Ψ_m donnée dans les tableaux. Cette valeur est calculée avec l'hypothèse d'un linéaire global constitué à 40% par des jonctions longitudinales et à 60% par des jonctions transversales

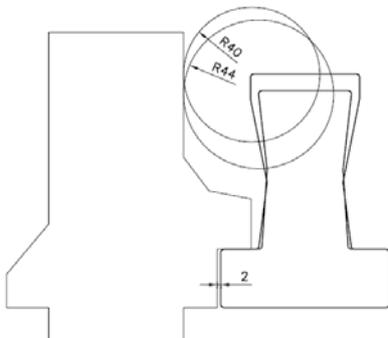
Annexe I Rupteur Stoptherm EB / EB+



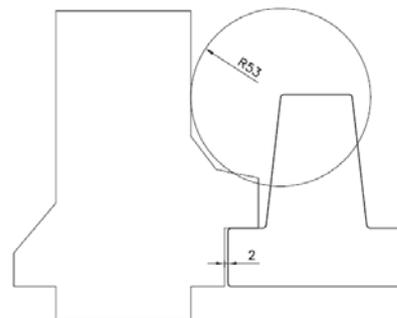
Poutrelle famille GF 110/120



Poutrelle famille GF 130/150

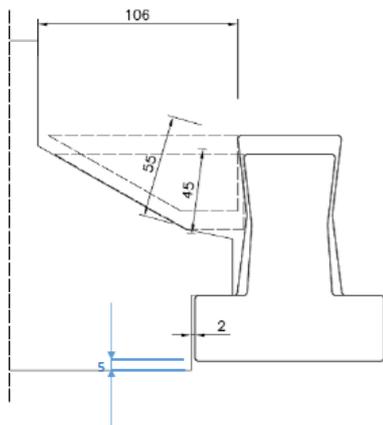
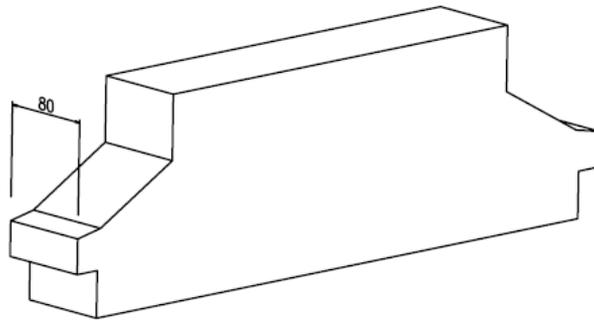
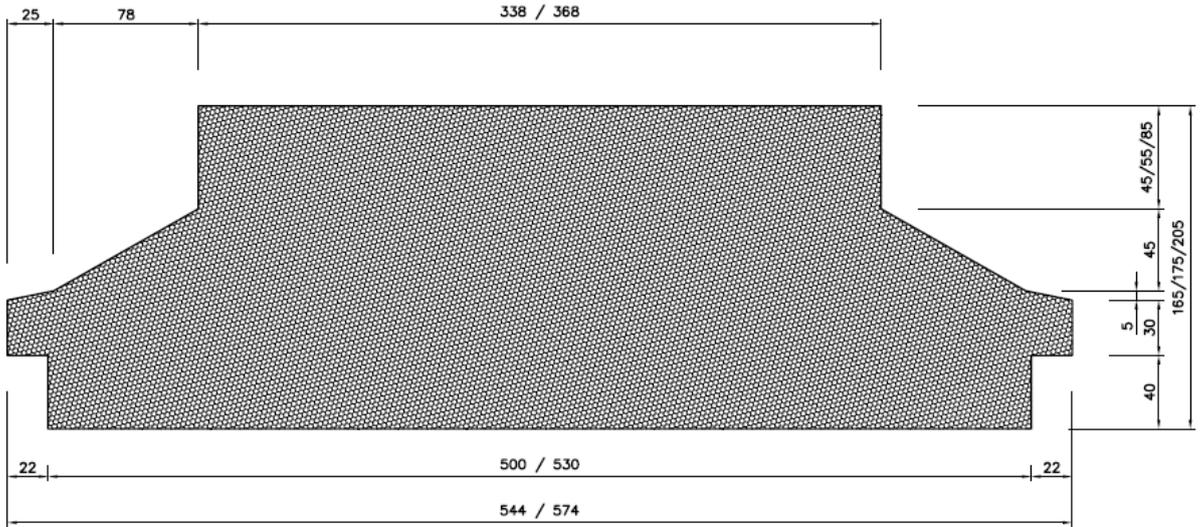


Poutrelle famille GF 930/940

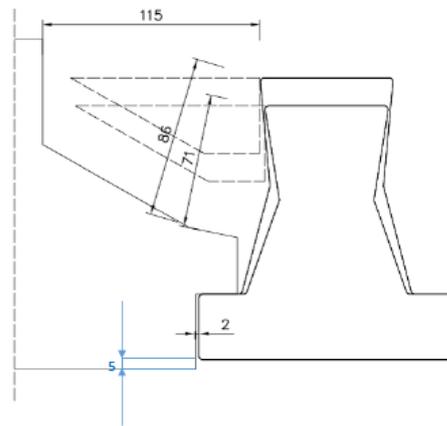


Poutrelle famille TB 120/130

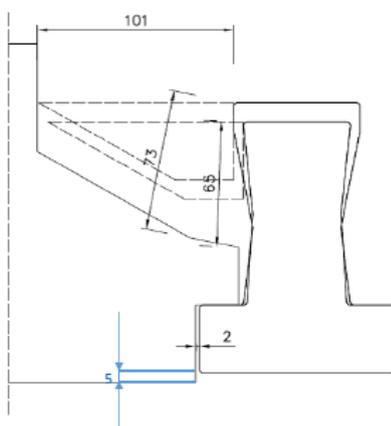
Annexe I - a - Rupteur Stoptherm longitudinal EBL/EBL+ modèle 160/170/200



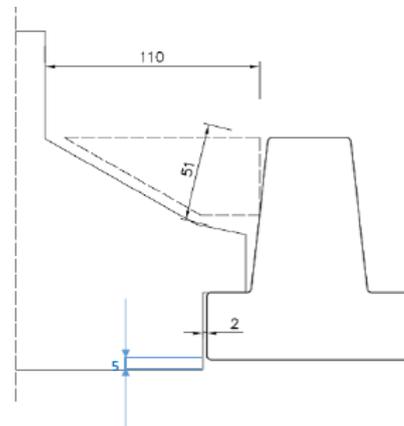
Poutrelle famille GF 110/120



Poutrelle famille GF 130/150

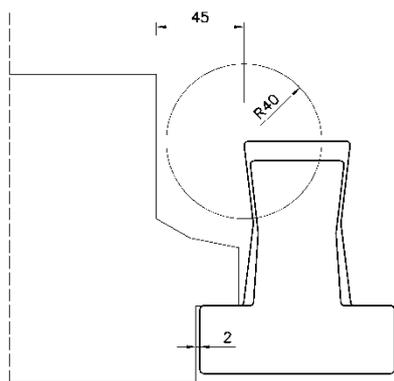
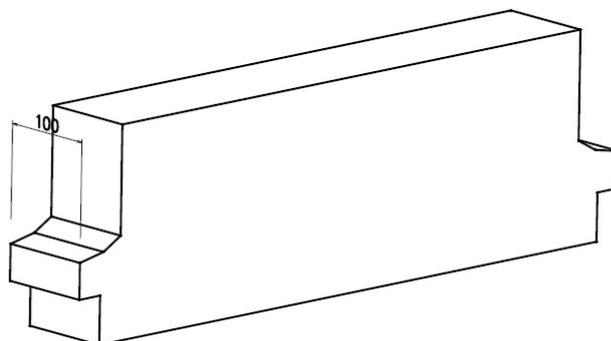
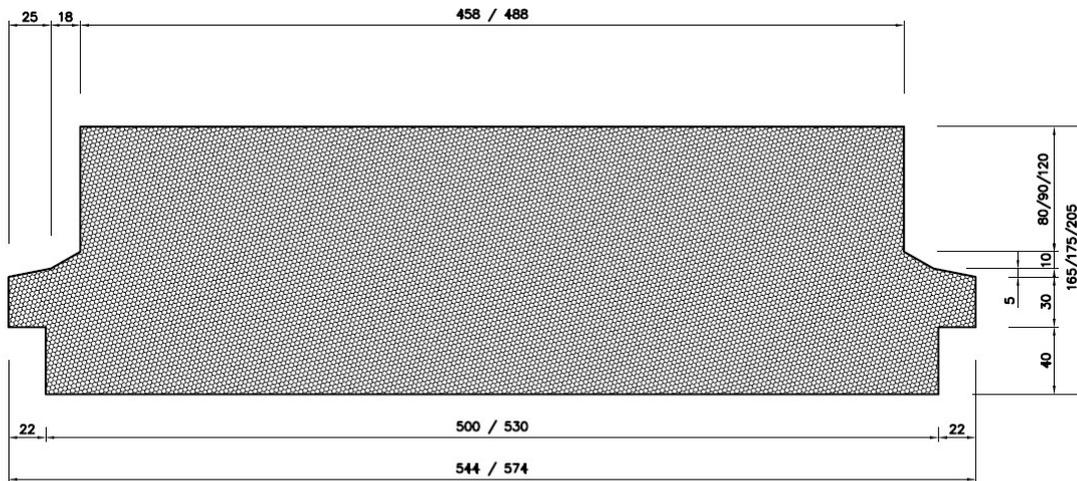


Poutrelle famille GF 930/940

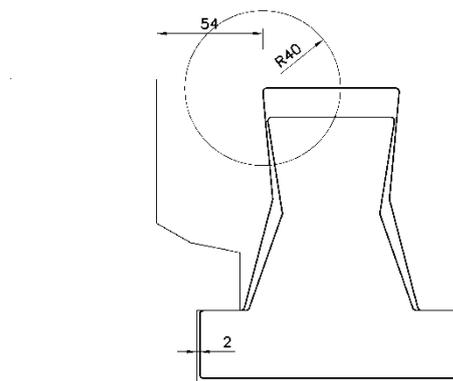


Poutrelle famille TB 120/130

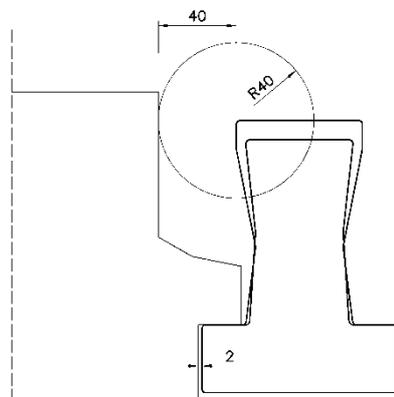
Annexe I - b - Rupteur Stoptherm Transversal EBT modèle 160/170/200



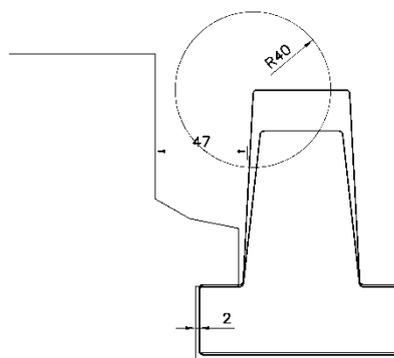
Poutrelle famille GF 110/120



Poutrelle famille GF 130/150

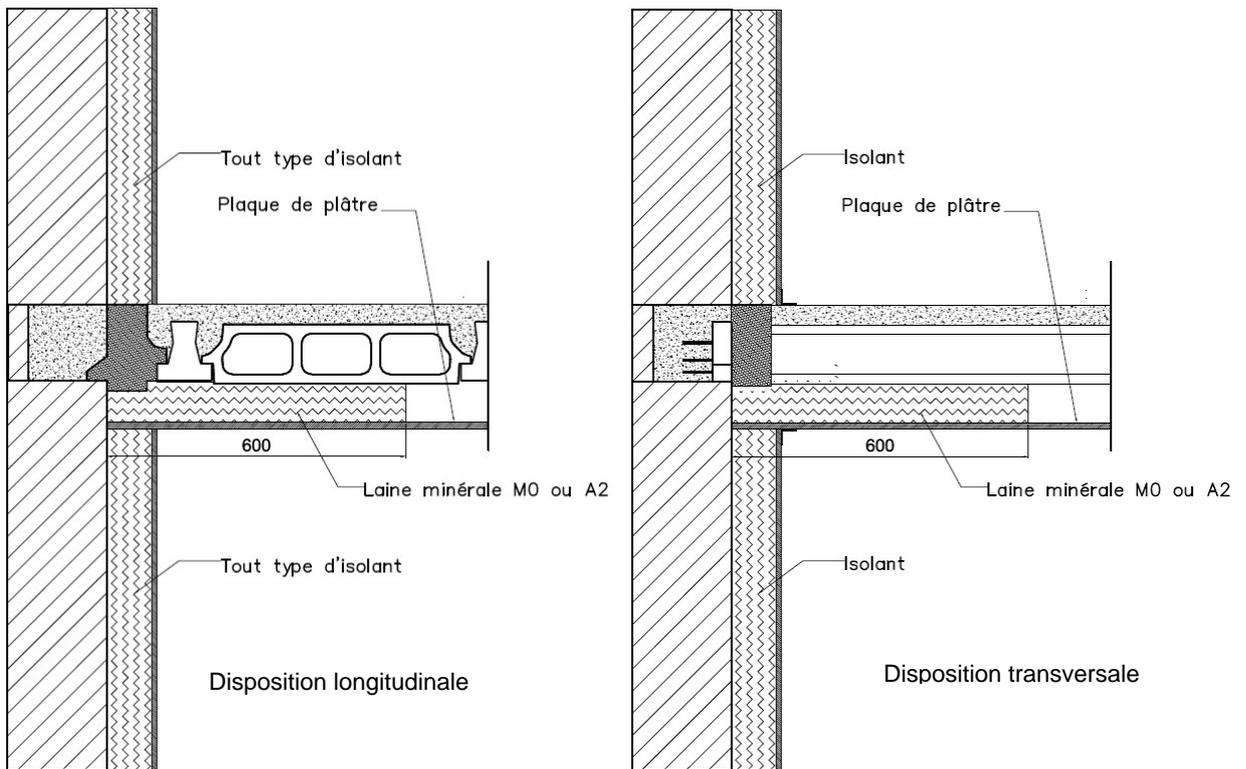


Poutrelle famille GF 930/940



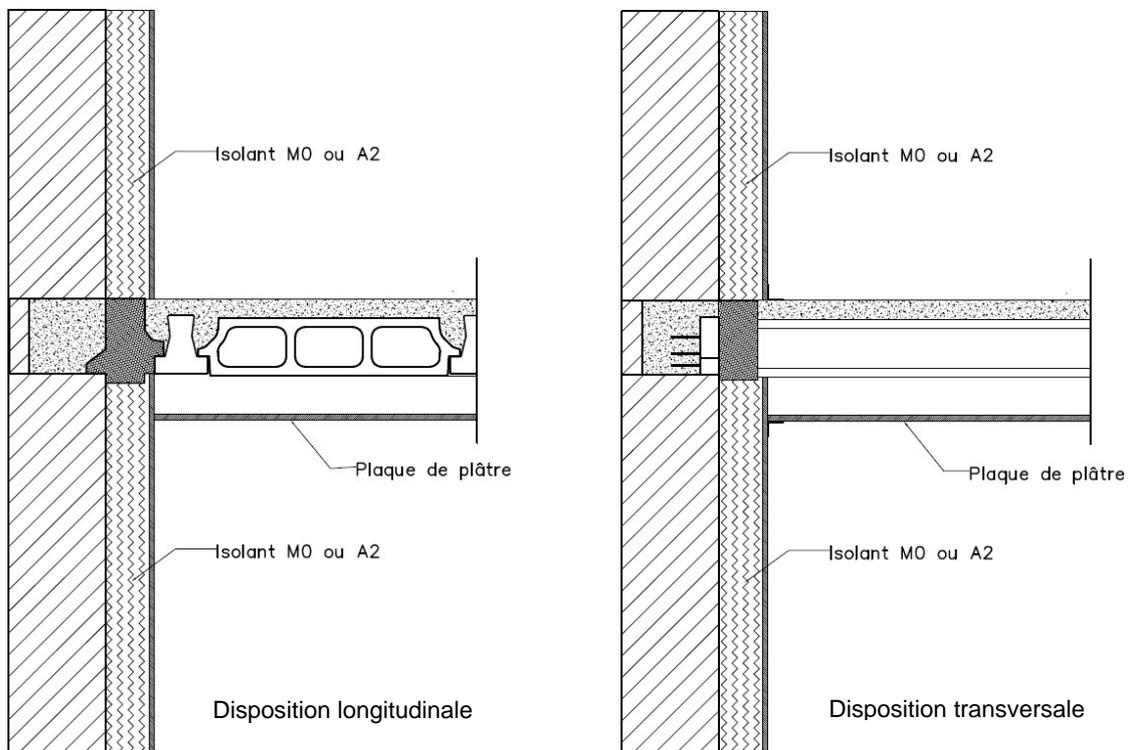
Poutrelle famille TB 120/130

Annexe I - c - Rupteur Stoptherm Transversal EBT+ modèle 160/170/200



Annexe I - d : Rupteur- Stoptherm EB – Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec faux-plafond isolé en périphérie

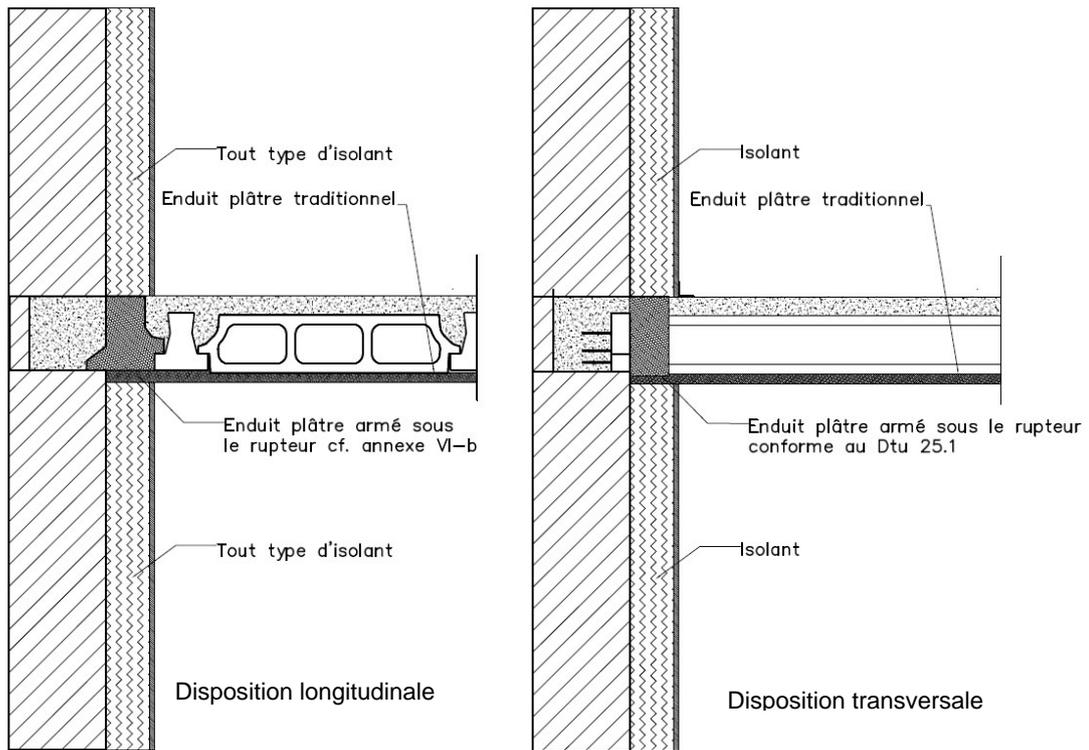
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe I - e : Rupteur- Stoptherm EB

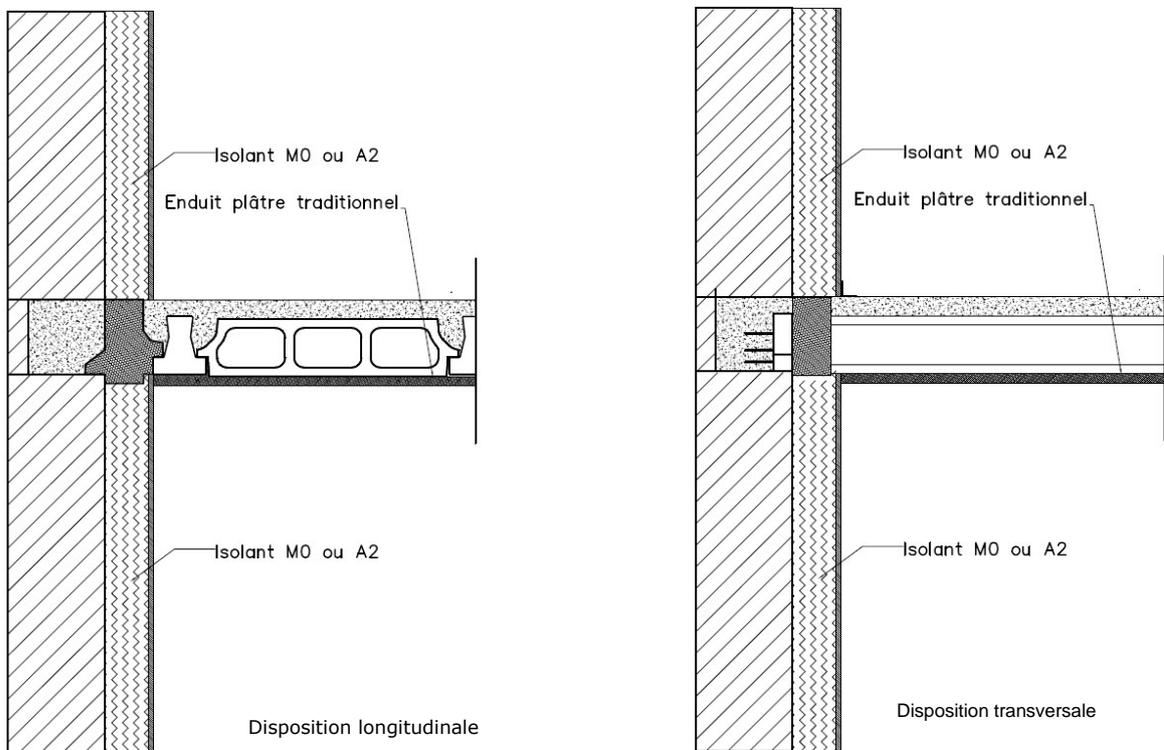
Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec faux-plafond et continuité de l'isolation des murs

Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



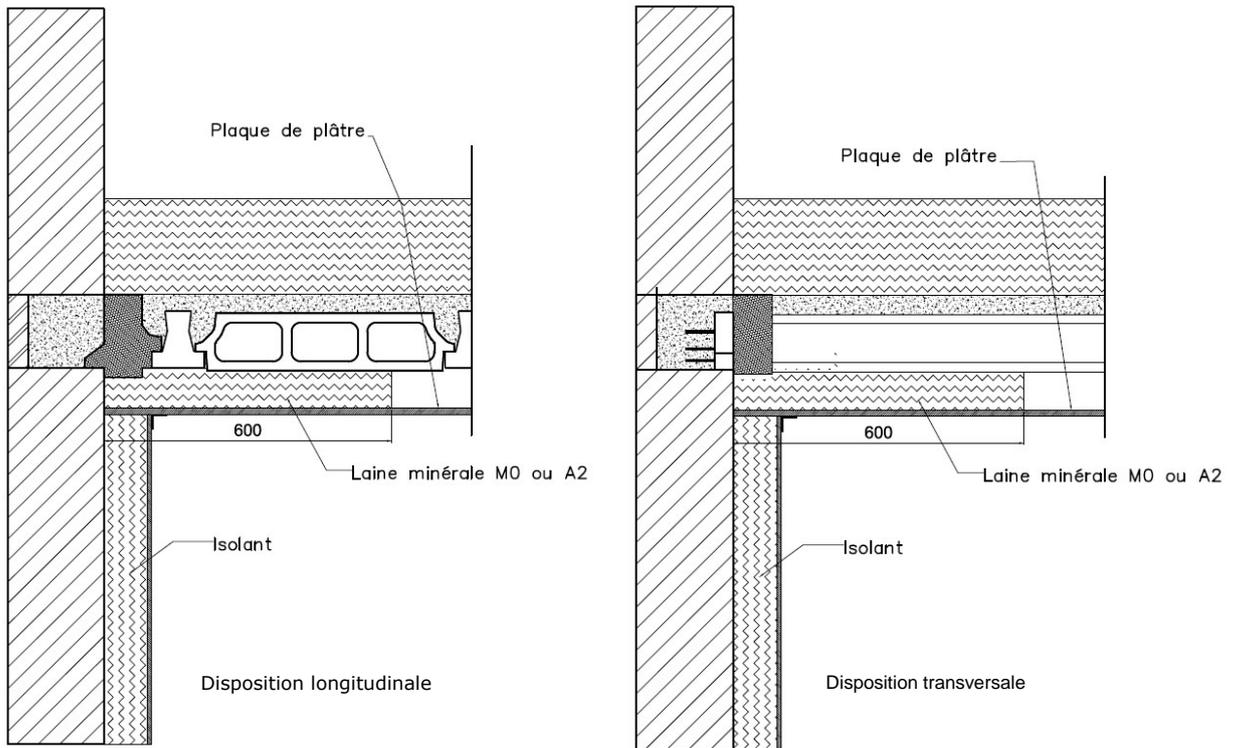
Annexe I f : Rupteur- Stoptherm EB

Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec enduit plâtre traditionnel et interruption de l'isolation des murs
Voir les détails de mise en oeuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe I - g : Rupteur- Stoptherm EB

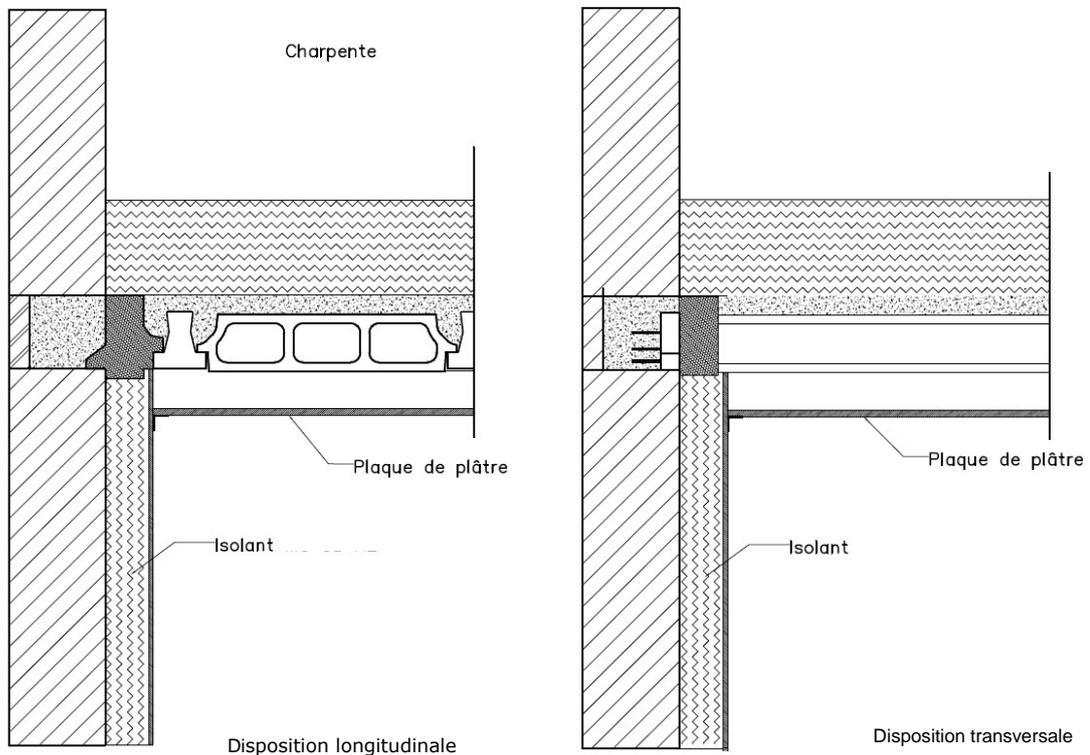
Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec enduit plâtre traditionnel et continuité de l'isolation des murs
Voir les détails de mise en oeuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe I - h : Rupteur Stoptherm EB

Principe de jonction mur/plancher haut sous avec faux-plafond isolé en périphérie

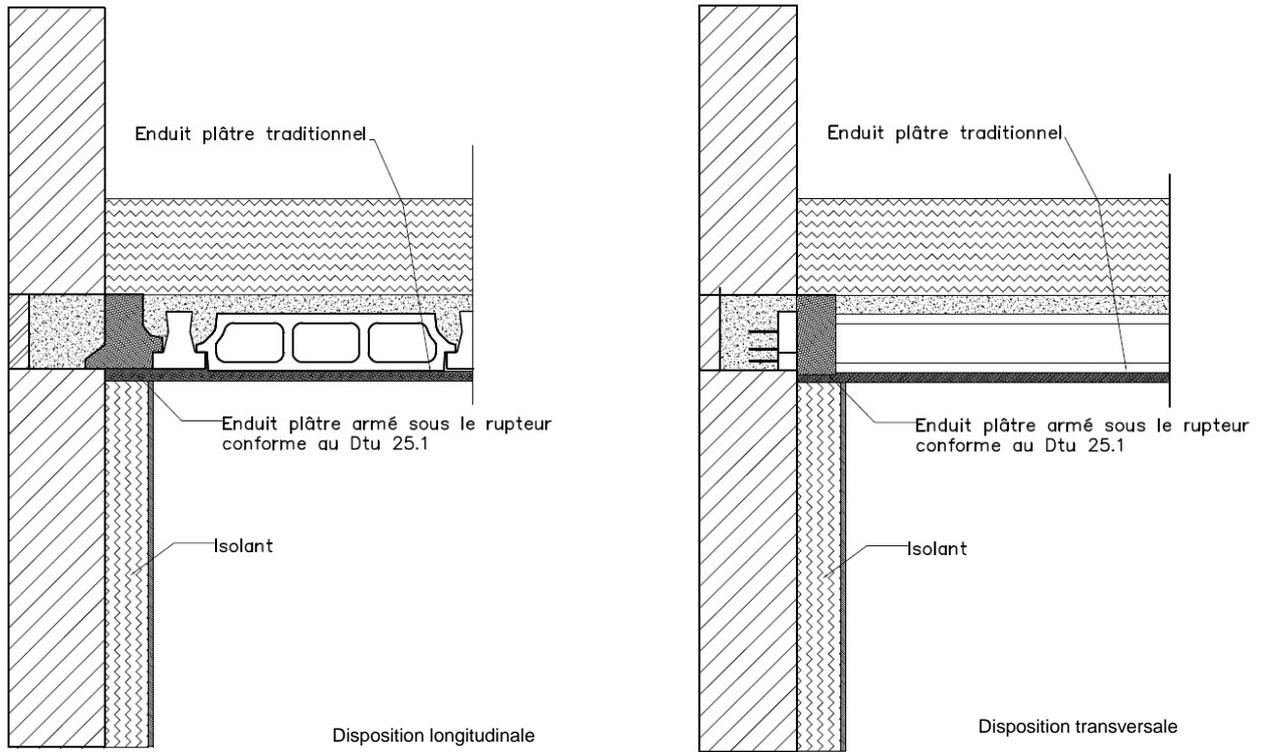
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d'étanchéité annexe VII



Annexe I - i : Rupteur Stoptherm EB

Principe de jonction mur/plancher haut avec faux-plafond et continuité de l'isolation des murs

Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d'étanchéité annexe VII

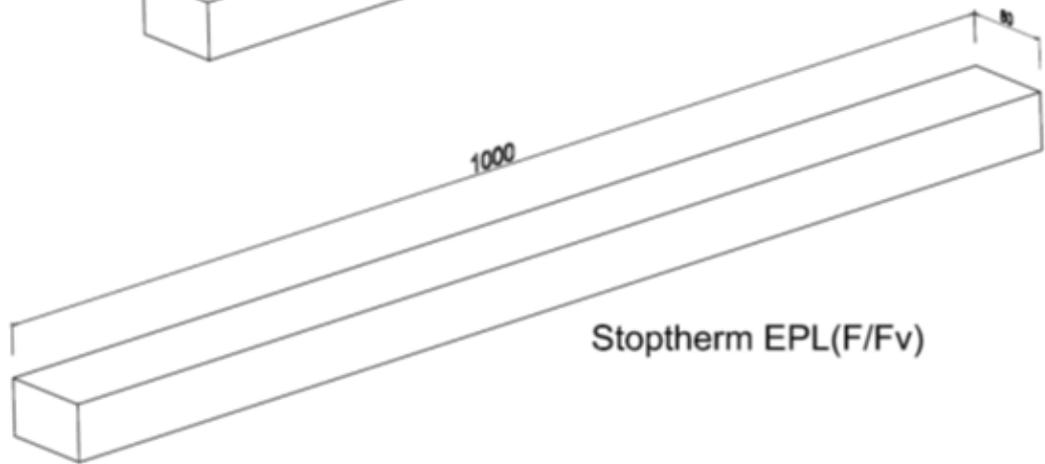


Annexe I - j : Rupteur Stoptherm EB - Principe de jonction mur/plancher haut

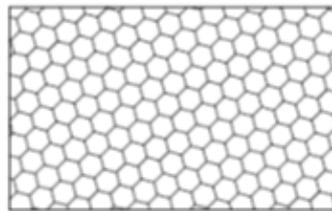
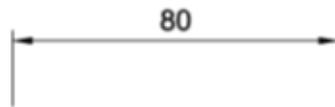
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d'étanchéité annexe VII

Rupteur Stoptherm EP/EPF/EPFv

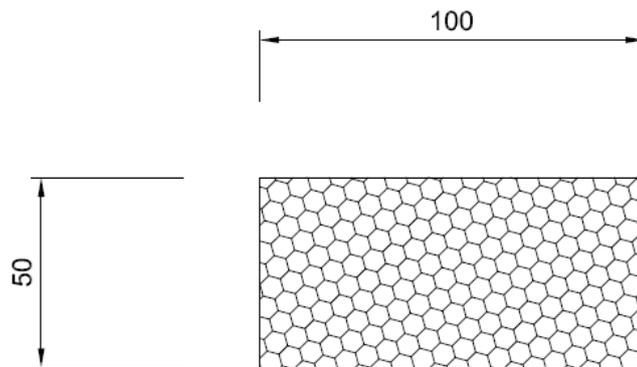
Stoptherm EPT(F/Fv)



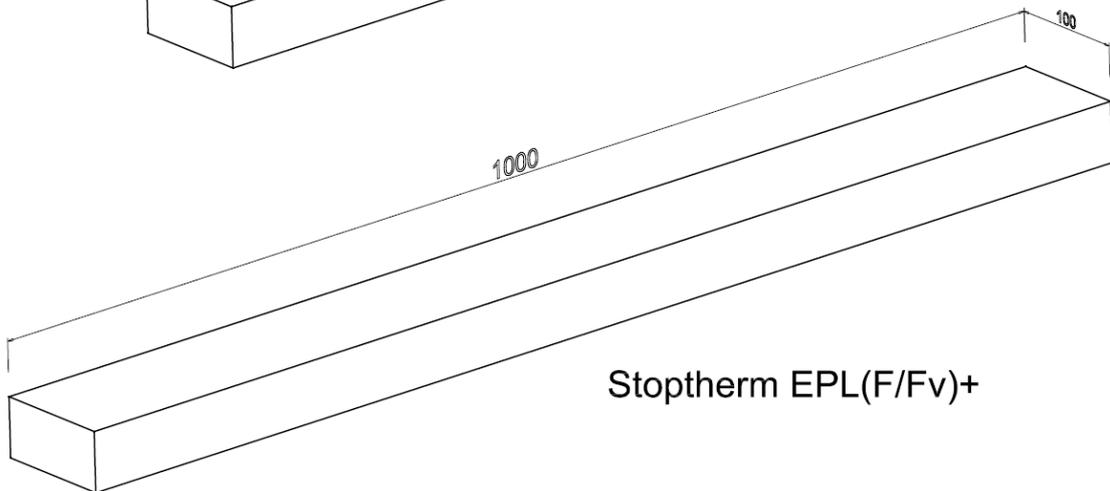
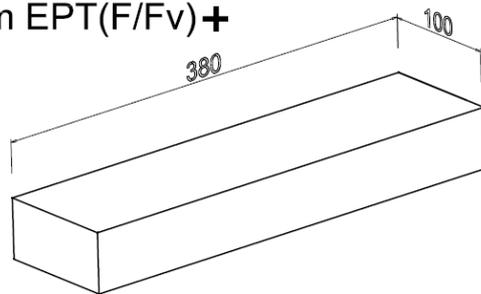
Stoptherm EPL(F/Fv)



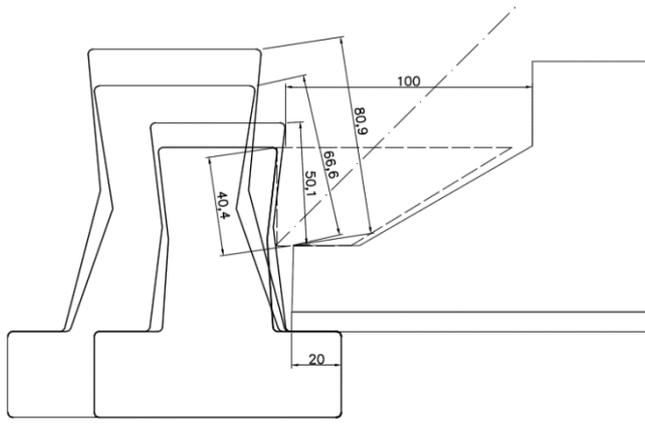
Rupteur Stoptherm EP+/EPF+/EPFv+



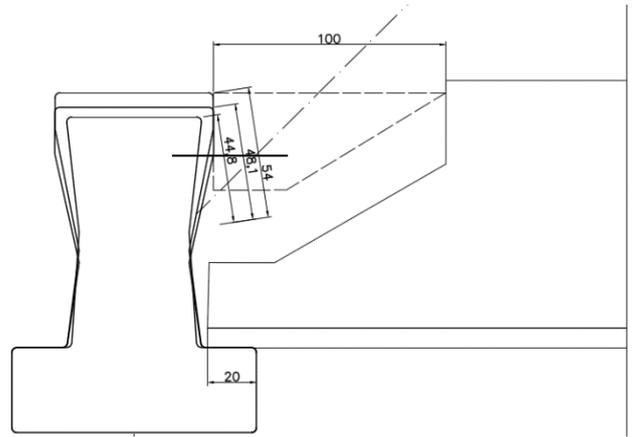
Stoptherm EPT(F/Fv)+



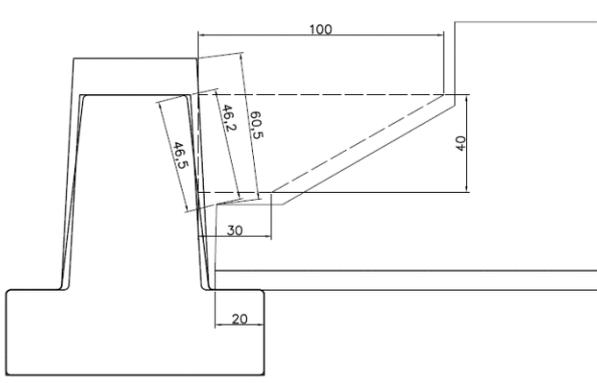
Stoptherm EPL(F/Fv)+



Poutrelle famille GF 110/120/130/150



Poutrelle famille GF 930/930XL/940

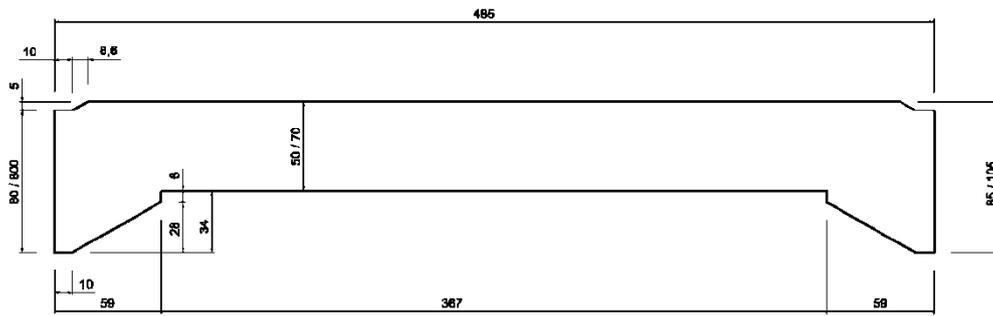


Poutrelle famille TB 120/130

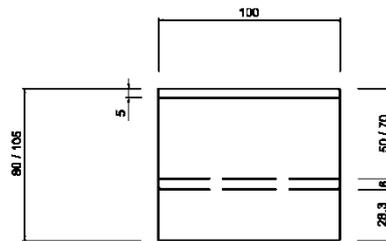
Annexe II - a - Rupteur Stoptherm EP

EPT+ 12 - 50 / 70

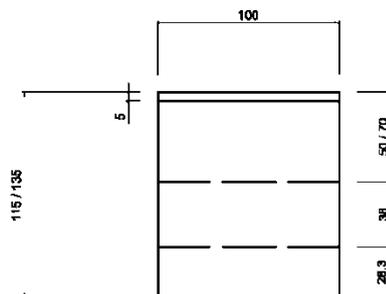
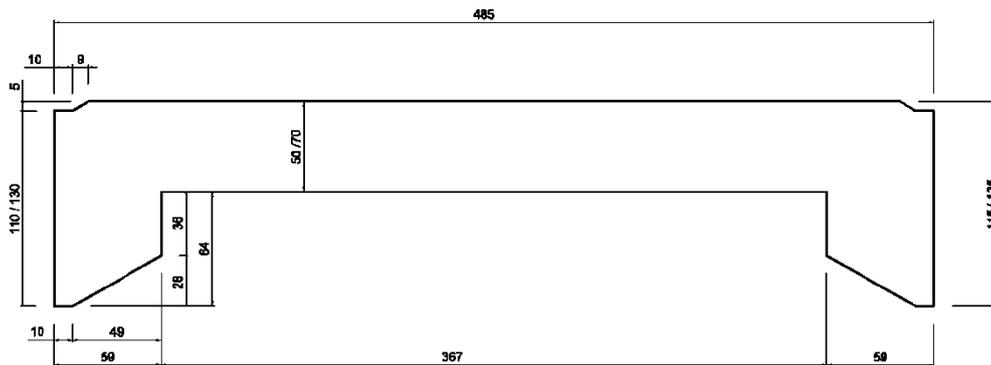
Vue de face



Vue de coté

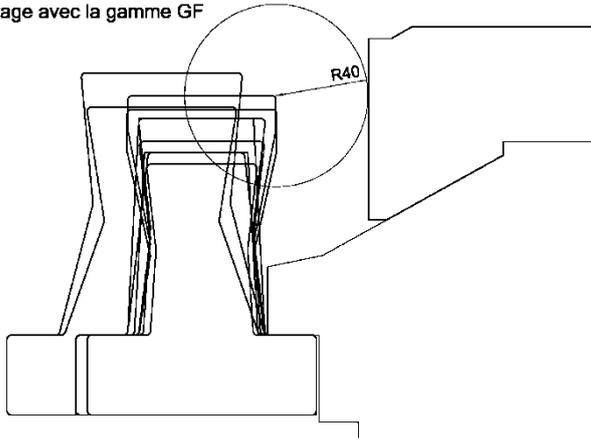


EPT+ 15 - 50 / 70

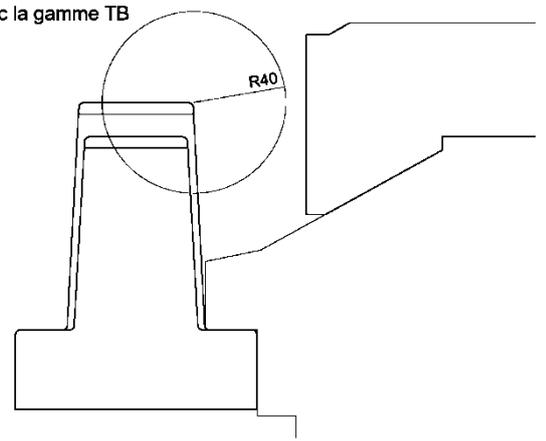


Annexe II - b - Rupteur Stoptherm EPT+

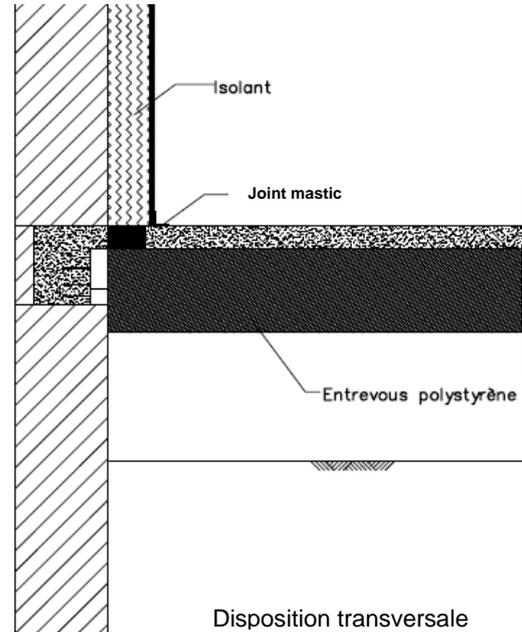
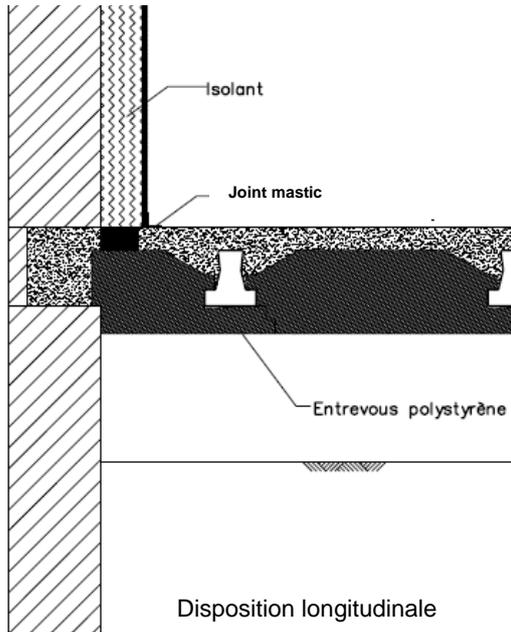
Montage avec la gamme GF



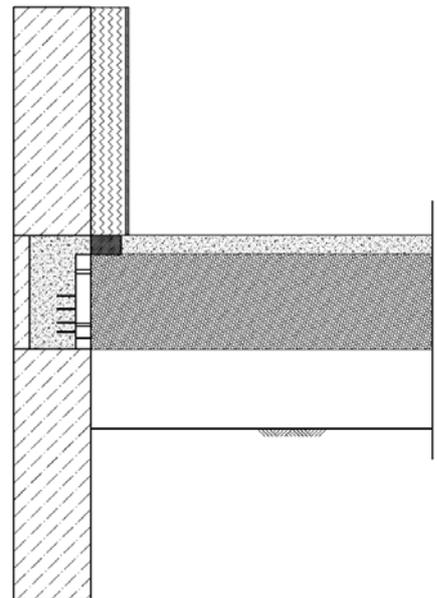
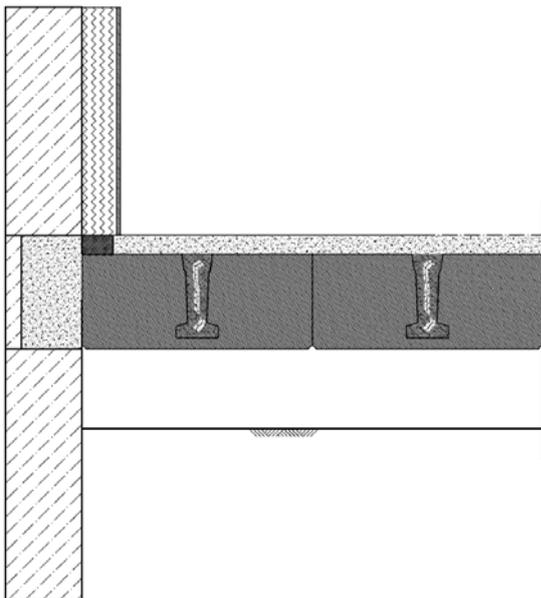
Montage avec la gamme TB



**Annexe II - c: Rupteur Stoptherm EPT+
Assemblage Rupteur / poutrelle Seac**



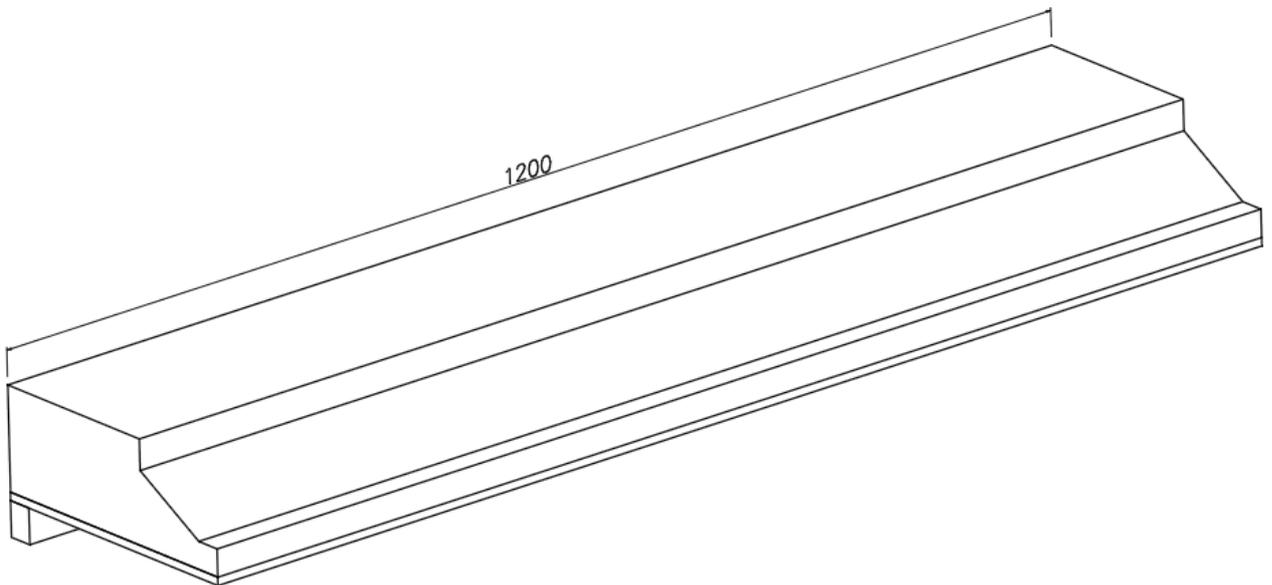
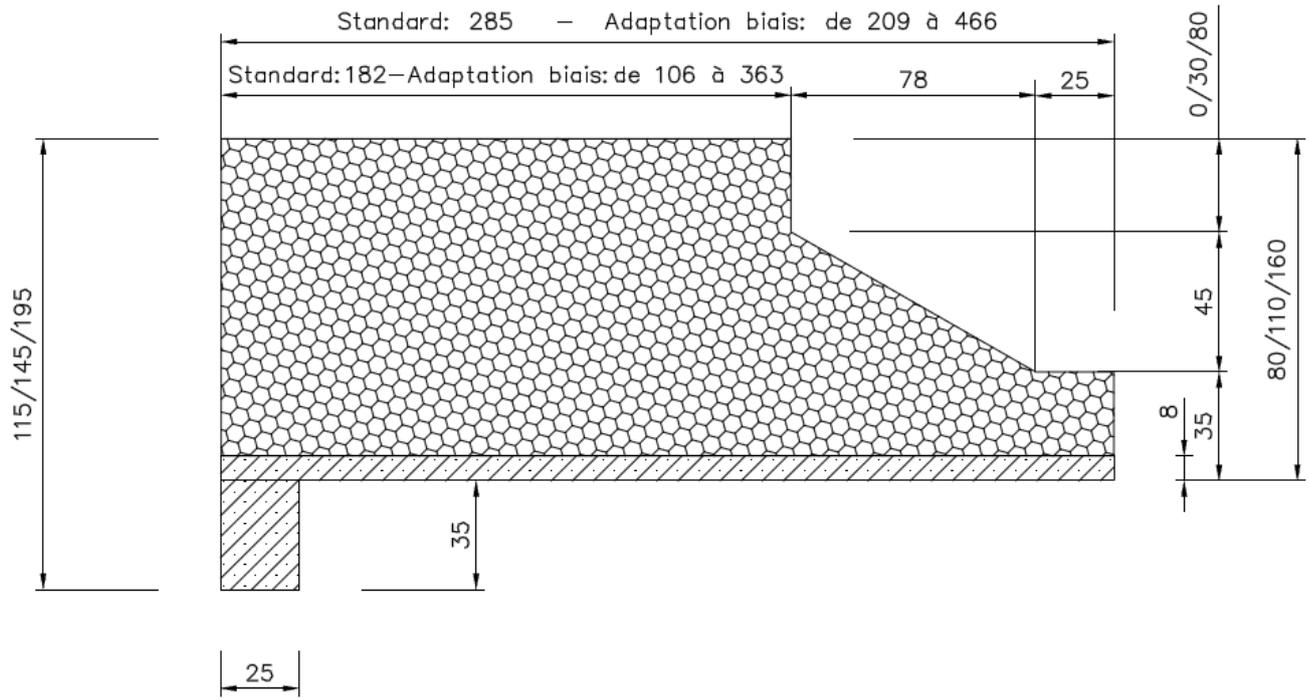
**Annexe II - d: Rupteur Stoptherm EP, EP+ ou EPF
Principe de jonction mur/plancher haut vide-sanitaire**
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



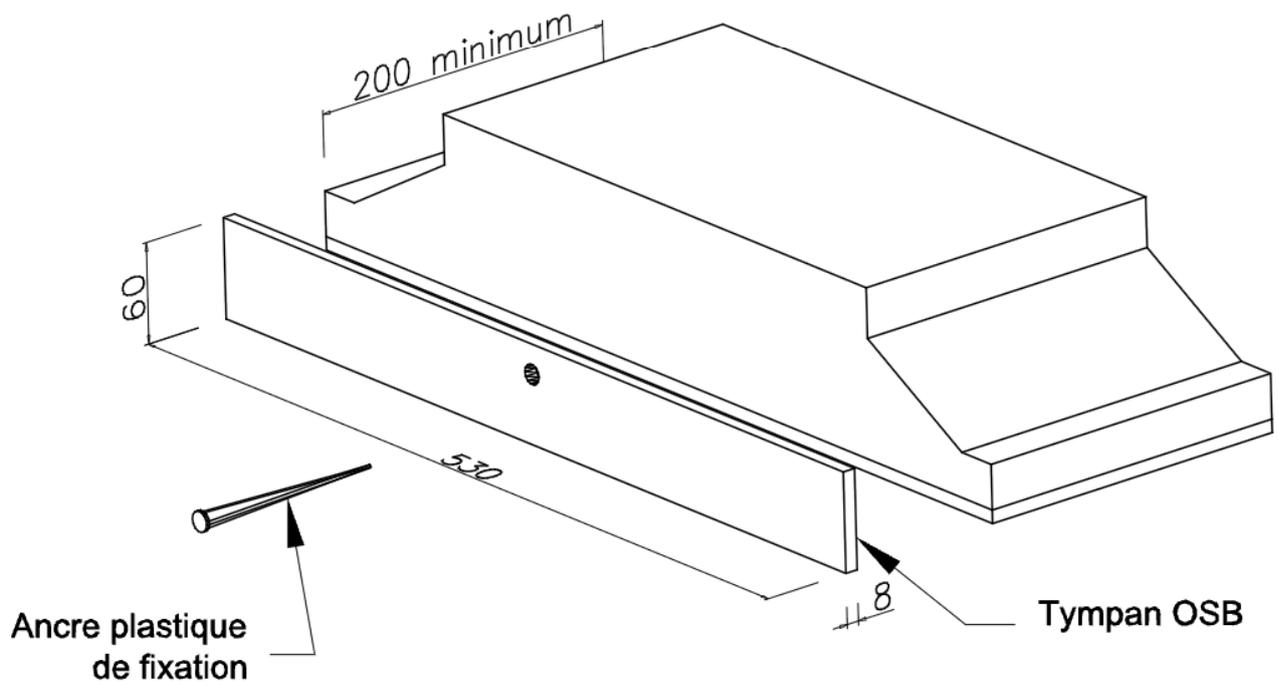
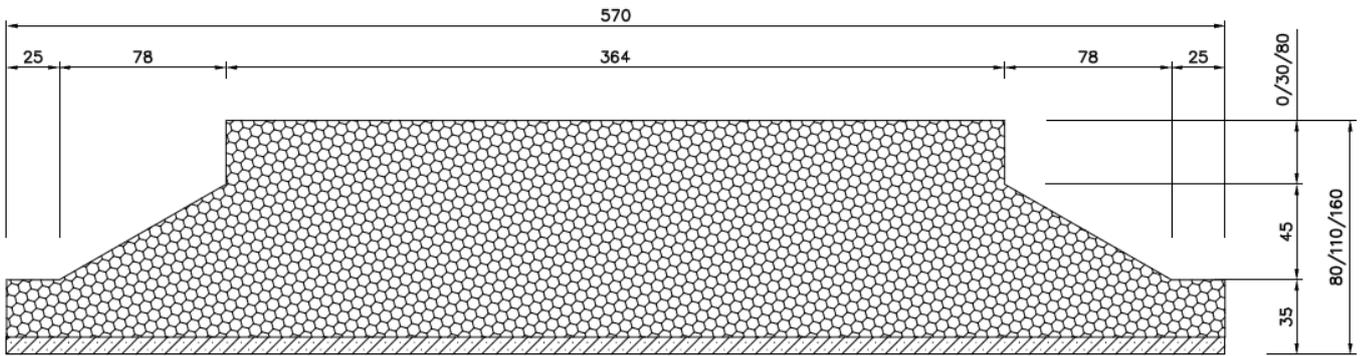
Annexe II - e : Rupteur Stoptherm EP ou EPF associé au plancher Seacisol principe de jonction mur/plancher haut vide-sanitaire

Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI

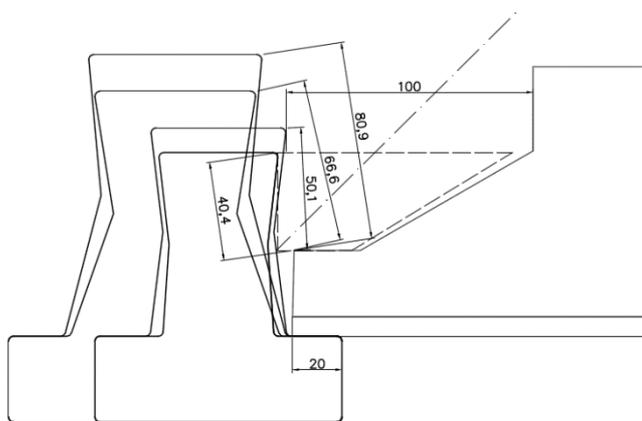
Principe de jonction mur/plancher haut vide-sanitaire



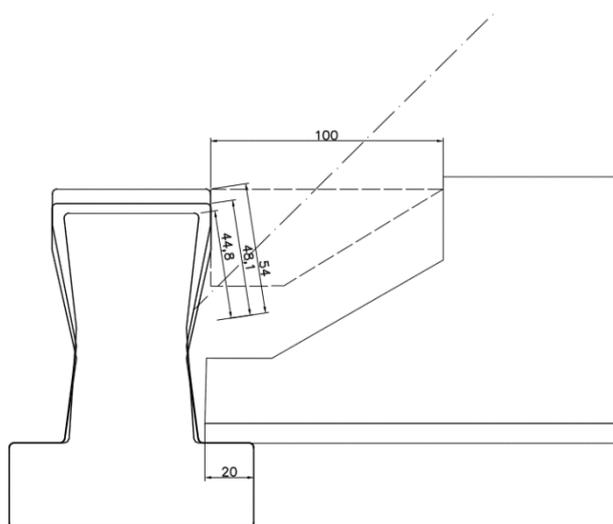
**Annexe III - a : Rupteur Stoptherm ES L
modèle longitudinal 120/150/200**



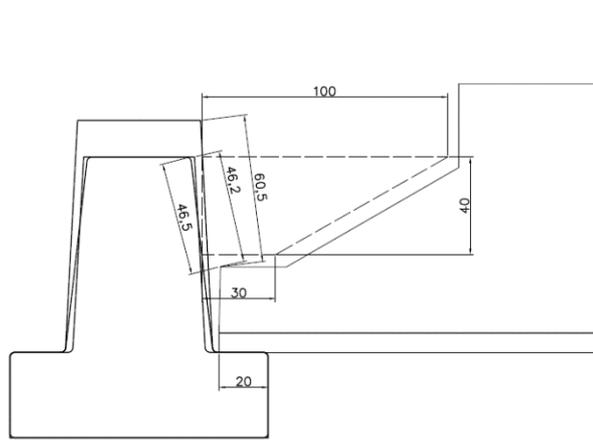
**Annexe III - b : Rupteur Stoptherm ES T
modèle transversal 120/150/200 avec son tympan**



Poutrelle famille GF 110/120/130/150

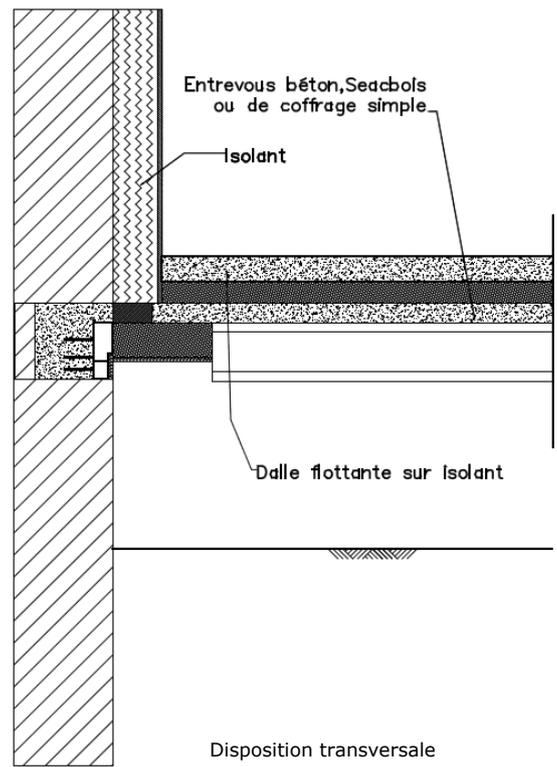
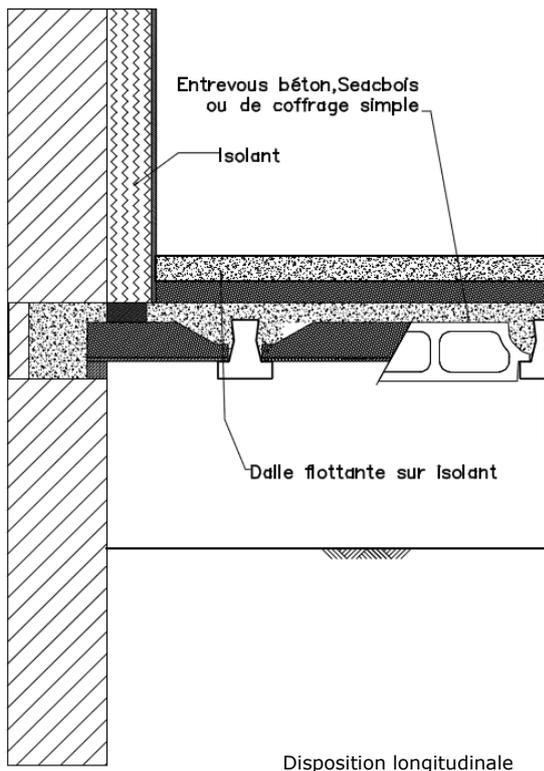


Poutrelle famille GF 930/930XL/940



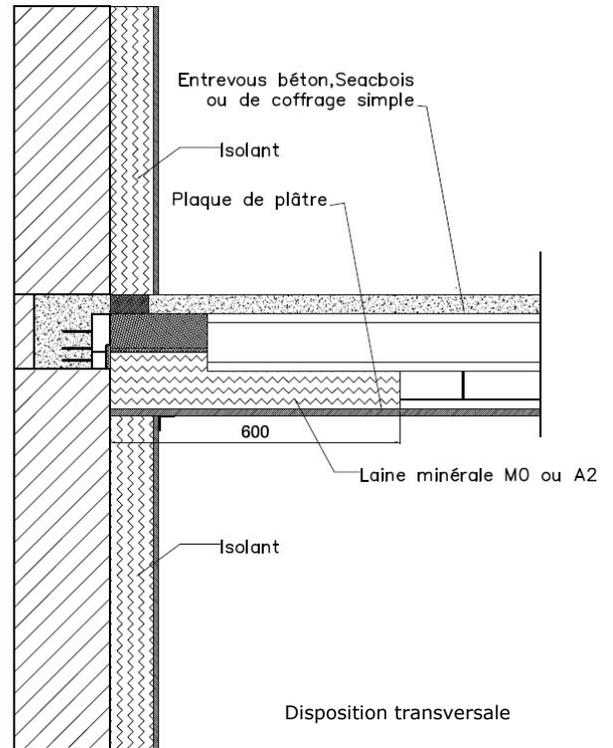
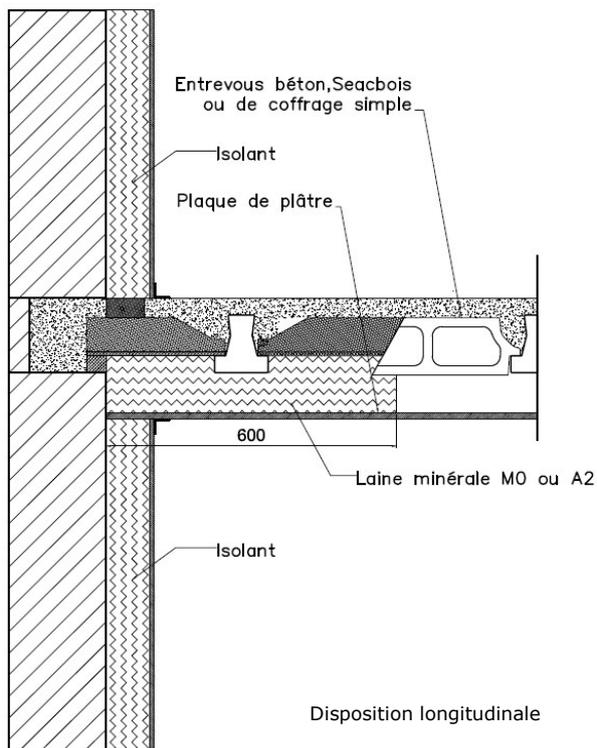
Poutrelle famille TB 120/130

**Annexe III - c : Rupteur Stoptherm EST
Assemblage Rupteur / poutrelle GF**



Annexe III - c : Rupteur Stoptherm ES+EP - Principe de jonction mur/plancher haut vide-sanitaire

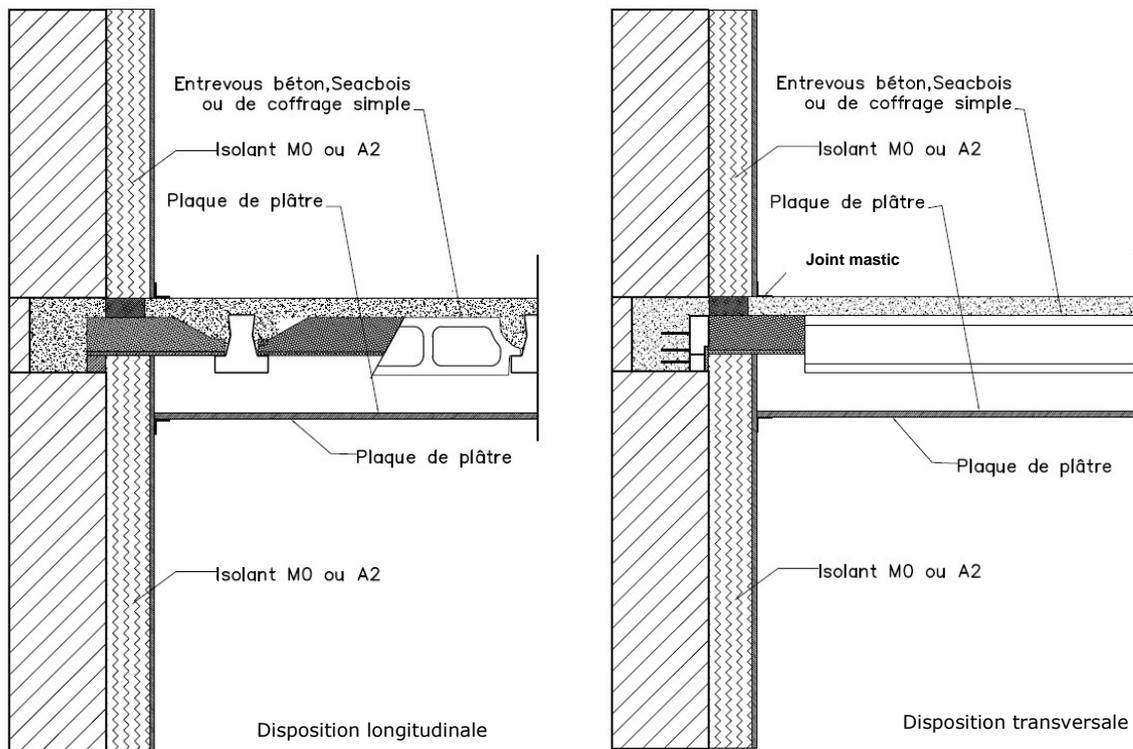
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe III - d : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l'entrevous Seacbois

Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec faux-plafond isolé en périphérie

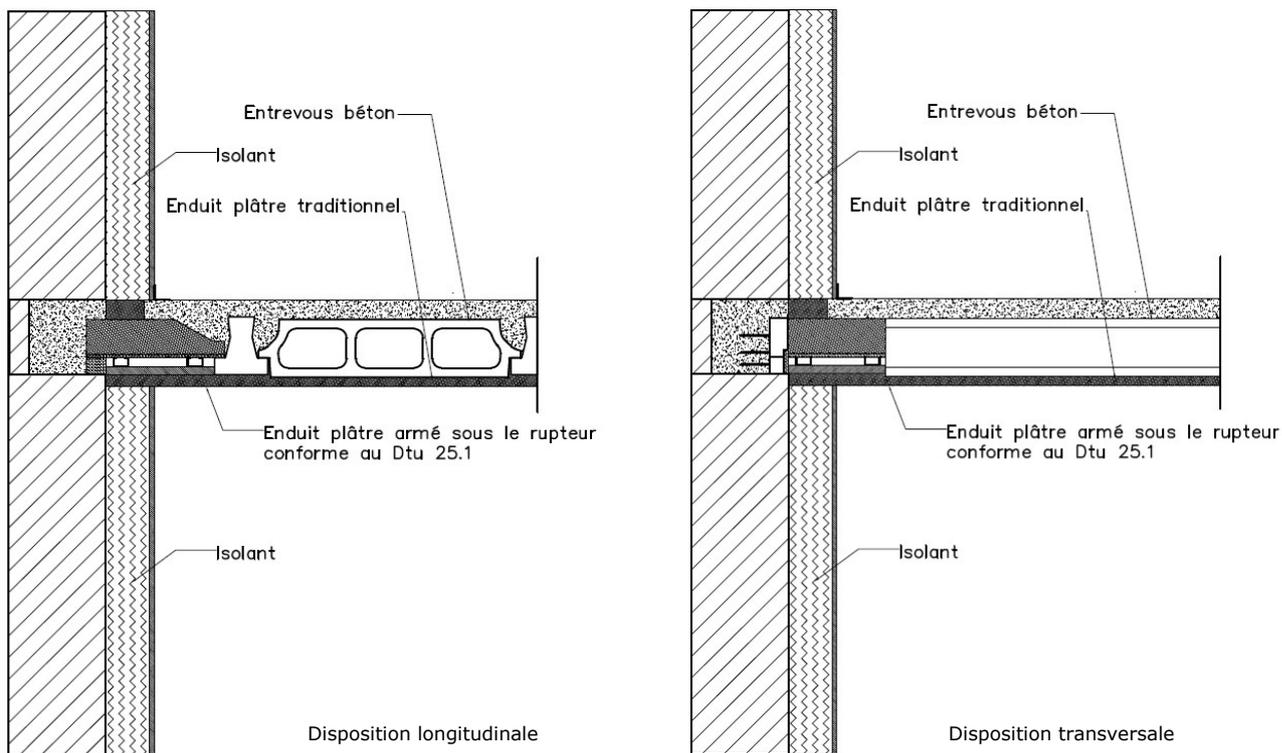
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe III - e : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l'entrevous Seacbois

Principe de jonction mur/plancher intermédiaire Avec faux-plafond et continuité de l'isolation des murs

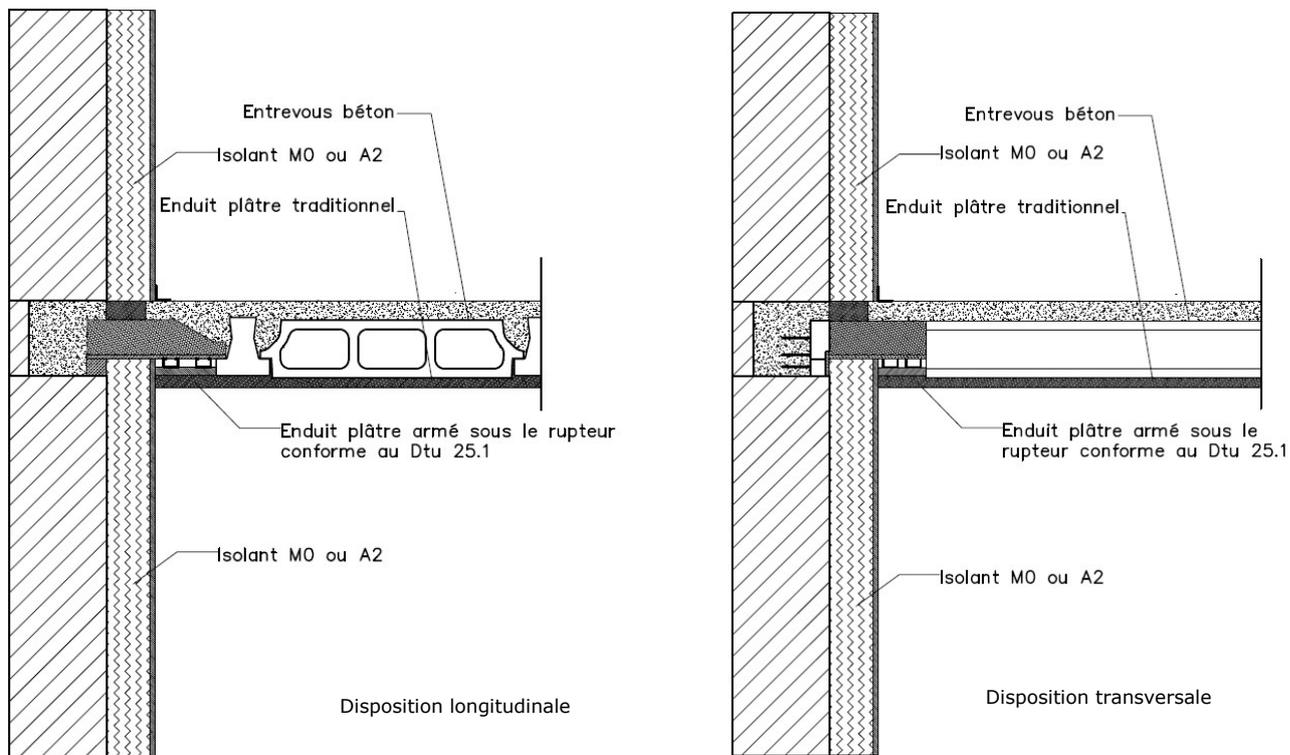
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe III - f : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l'entrevous Seacbois - Principe de jonction mur/plancher intermédiaire

Avec enduit plâtre traditionnel et interruption de l'isolation des murs

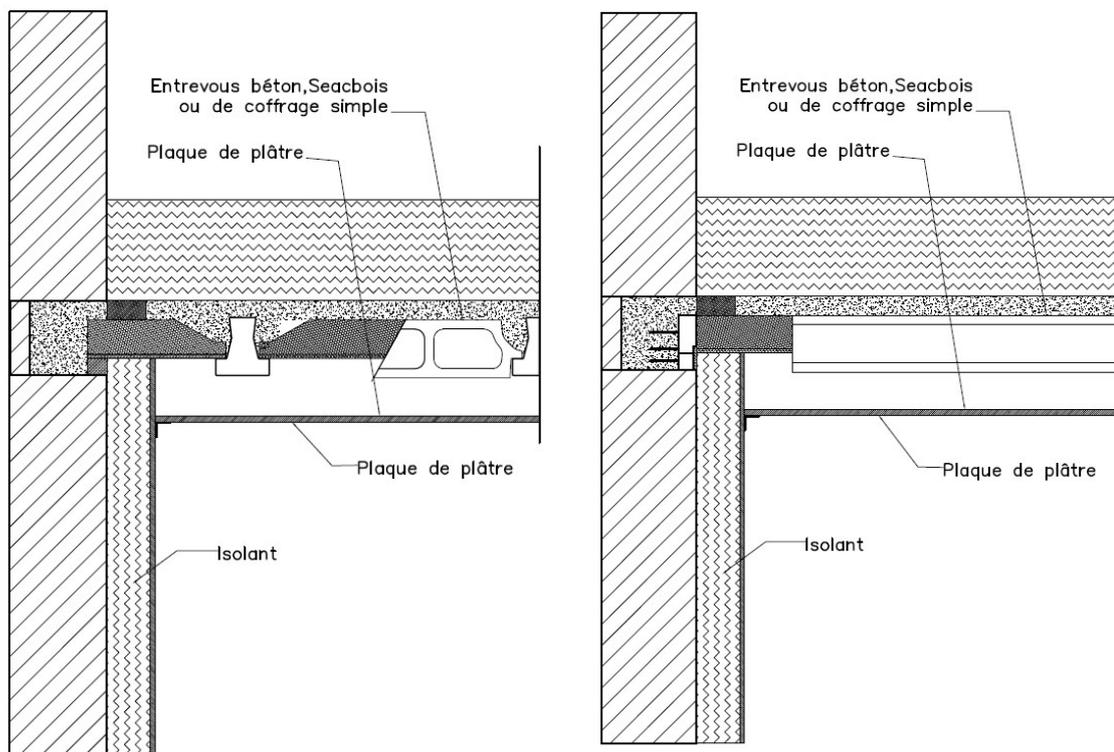
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe III - g : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l'entrevous Seacbois - Principe de jonction mur/plancher intermédiaire

Avec enduit plâtre traditionnel et continuité de l'isolation des murs

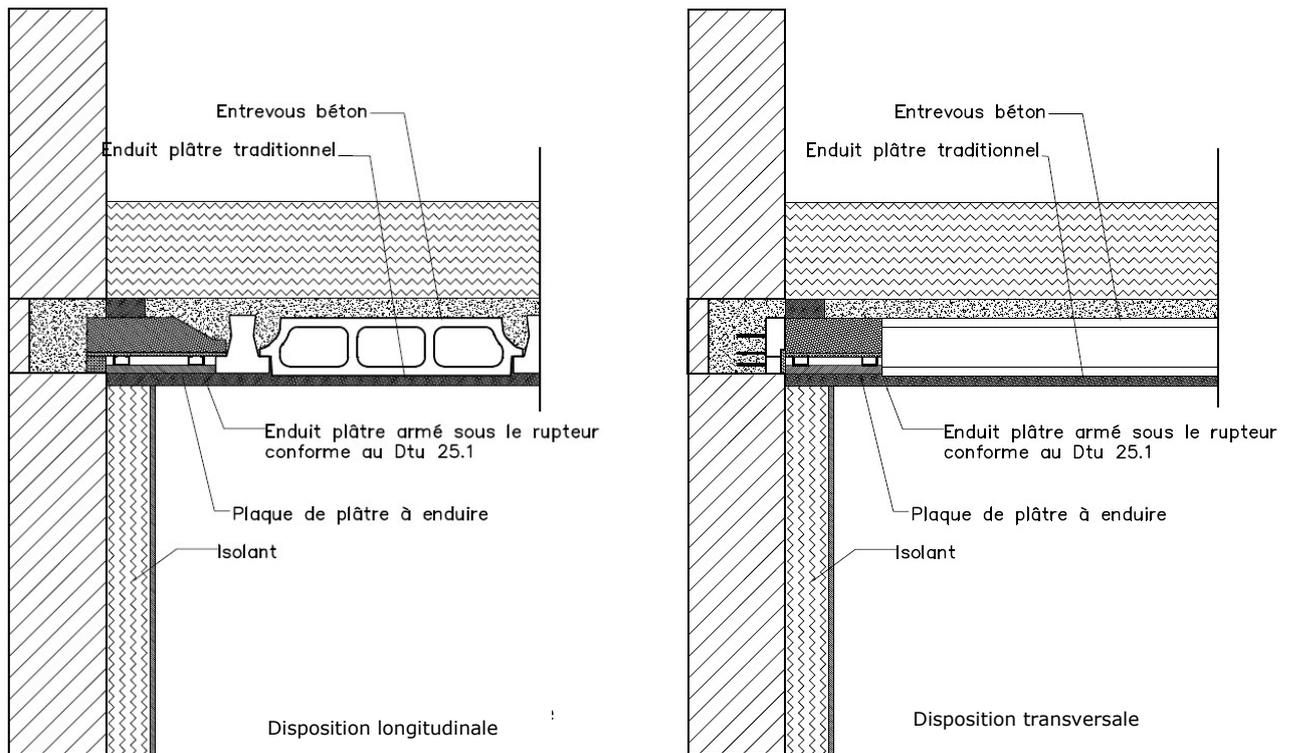
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI



Annexe III - i : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l'entrevous Seacbois

Principe de jonction mur/plancher haut sous comble perdu ou toiture terrasse avec faux-plafond et continuité de l'isolation des murs

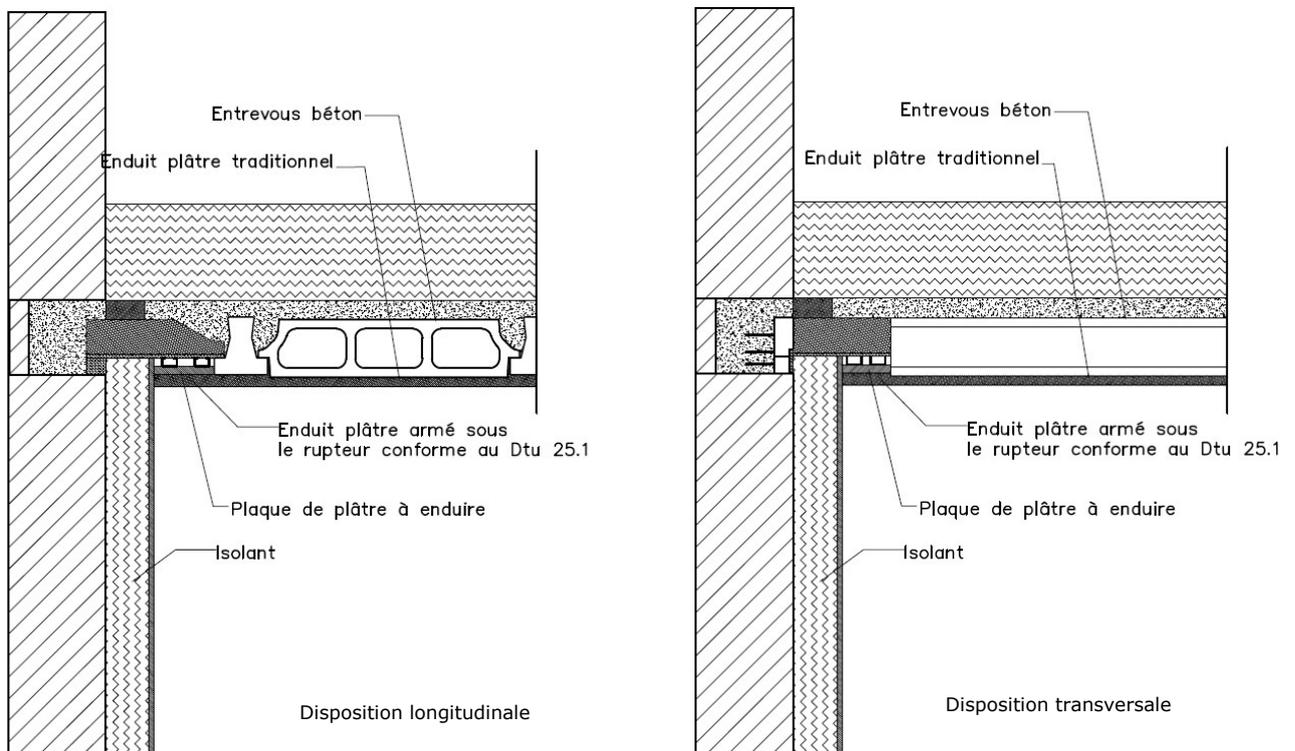
Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d'étanchéité annexe VII



Annexe III – j : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l’entrevous Seacbois

Principe de jonction mur/plancher haut sous comble perdu ou toiture terrasse avec enduit plâtre traditionnel et interruption de l’isolation des murs

Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d’étanchéité annexe VII



Annexe III – k : Rupteur Stoptherm ES+EP associé à l’entrevous Seacbois

Principe de jonction mur/plancher haut sous comble perdu ou toiture terrasse avec enduit plâtre traditionnel et continuité de l’isolation des murs

Voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en annexe VI et de du complexe d’étanchéité annexe VII

Annexe IV Vérifications sous actions sismiques

IV.1 Domaine d'application

Les prescriptions de cette annexe s'appliquent aux bâtiments comportant des planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques et respectant les critères ci-dessous :

- catégorie d'importance inférieure ou égale à III ;
- localisation en zone de sismicité 4 ou inférieure ;
- classe de sol maximale E ;
- lorsque la modélisation est nécessaire, les efforts sismiques sont déterminés avec un coefficient de comportement maximal de 2.5.

Les bâtiments pouvant intégrer le « Domaine Rupteurs » sont définis dans le paragraphe IV.3. Les bâtiments considérés « Hors domaine rupteurs » correspondent aux bâtiments ne pouvant pas intégrer le « Domaine Rupteurs ».

IV.2 Modalités des justifications sous action sismique

Le Tableau 1, expose la manière dont seront dimensionnés les bâtiments en fonction de leur géométrie.

Géométrie de bâtiment		Justification à réaliser	Vérification de la liaison mur-plancher équipée de rupteurs ?
Domaine Rupteurs	CPMI	Pas de calcul	NON
	Hors CPMI	Justification complète EC8, sans modélisation des rupteurs	
Hors domaine Rupteurs Hors CPMI		Justification complète EC8 avec modélisation des rupteurs ⁽¹⁾	OUI

⁽¹⁾ La modélisation des planchers avec rupteurs sera réalisée conformément à la méthode proposée par le CERIB dans son rapport 362.E

Tableau 1 – Modalités des justifications sous action sismique des bâtiments comportant des planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques

Commentaire :

Le document « ETUDE SISMIQUE SUR LES PLANCHERS A POUTRELLES AVEC RUPTEURS THERMIQUES – Synthèse technique – Décembre 2015 » comporte en annexe 1 la version du 27 juillet 2015 des « Règles CP MI-EC8 Zone 3 et 4 ».

Le rapport 362.E est téléchargeable sur le site Internet du CERIB.

IV.3 Définition du « Domaine Rupteurs »

IV.3.1 Généralités

Le « Domaine Rupteurs » s'applique aux bâtiments respectant les critères définis au paragraphe Annexe IV, pour lesquels le produit $a_g \cdot S$ n'excède pas la valeur 2,88 m/s² (voir arrêté du 22/10/2010 modifié) et comprend :

- l'ensemble des planchers des bâtiments réguliers en plan et en élévation au sens de la norme NF EN 1998-1 jusqu'à une élévation maximale d'un R+4 ;
- l'ensemble des planchers des bâtiments jusqu'à une élévation maximale d'un R+2 dont la géométrie de chaque niveau respecte les critères géométriques exposés dans le paragraphe IV.3.2 ;
- seulement les planchers sur vides sanitaires de l'ensemble des bâtiments jusqu'à une élévation maximale d'un R+4. La hauteur des vides sanitaires est limitée à 1.2 m.

Ces bâtiments respectent en outre les conditions suivantes :

- La hauteur d'étage entre deux planchers ne dépasse pas 3 m ;
- Vis-à-vis des charges du plancher, les conditions suivantes s'appliquent :
 - Les charges permanentes (y compris poids propre) ne dépassent pas 4,20 kN/m² ;
 - Les charges d'exploitations ne dépassent pas 2,50 kN/m² ;
 - Les charges ponctuelles n'excèdent pas 4 kN.

IV.3.2 Critères géométriques à respecter

Un bâtiment jusqu'à une élévation maximale d'un R+2 peut intégrer le « Domaine Rupteurs » à condition que les critères géométriques définis ci-après soient respectés :

- **Critère a.** La forme de la construction entre joints doit être simple et compacte. L'élançement en plan de la construction doit être limité. Le rapport entre la longueur A et la largeur B de la construction doit être inférieur à 2,5, soit $A/B \leq 2,5$.

Exemple d'application :

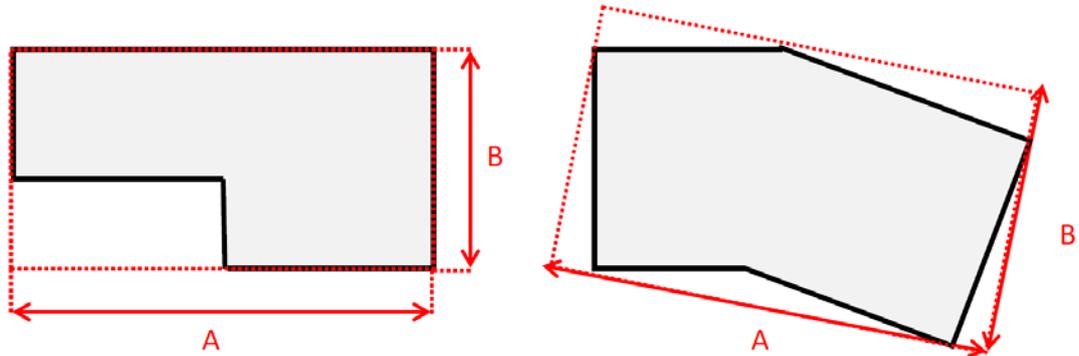


Figure IV.1 : Critère a - Exemples d'application

- **Critère b.** Les retraits par rapport au polygone convexe circonscrit au plancher ou à la charpente faisant office de diaphragme doivent respecter les conditions suivantes (pour chaque niveau) :
 - Le nombre maximal de retrait est de 6 ;
 - Aucun des retraits ne peut excéder 20% de la surface du plancher ;
 - La somme de tous les retraits ne doit pas excéder 30% de la surface du plancher.

A noter que les balcons et loggias doivent être inclus dans le contour du plancher et que la vérification doit être effectuée au niveau de chaque diaphragme.

Exemples d'application :

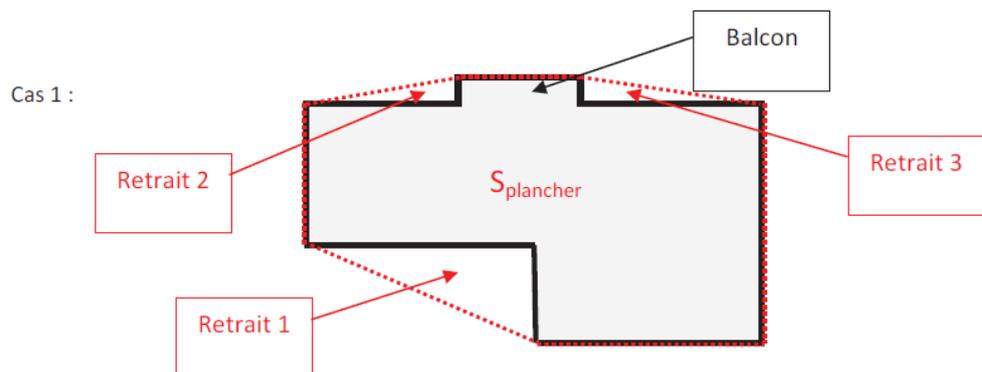


Figure IV.2 : Critère b - Exemple d'application (cas 1)

Il est nécessaire de vérifier que le nombre de retraits est inférieur à 6, ce qui est le cas ici. Il faut ensuite s'assurer que la surface de chaque retrait est inférieure à 20 % de la surface du plancher. Et enfin, la somme des surfaces des retraits doit être inférieure à 30 % de la surface du plancher.

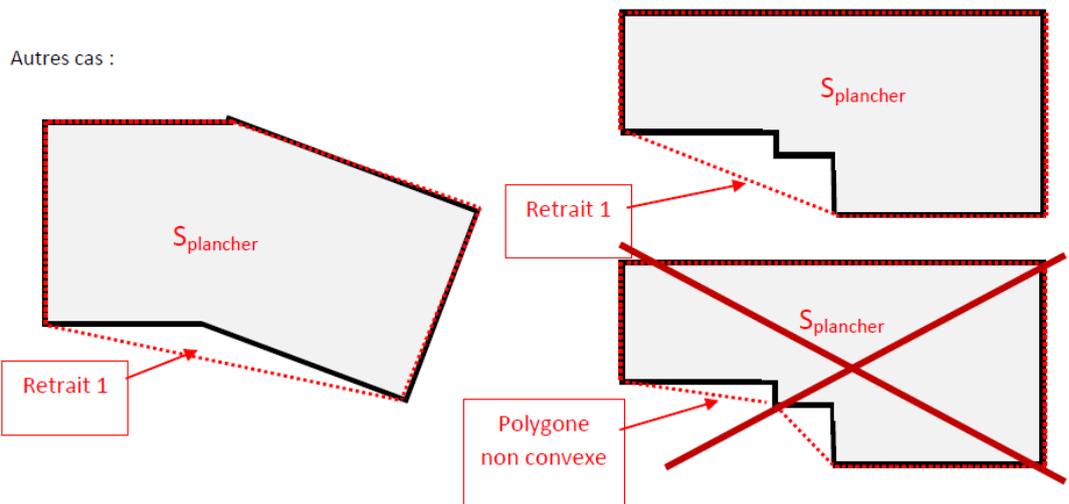


Figure IV.3 : Critère b - Exemple d'application (autres cas)

- **Critère c.** Dans toutes les directions du contour des planchers ou de la toiture, les murs extérieurs doivent être considérés comme des murs de contreventement avec les conditions suivantes :
 - Avoir au moins deux murs parallèles selon chaque direction. Ce parallélisme est admis si l'angle entre les deux murs est $\leq 15^\circ$;
 - Chacun de ces murs doit être situé en zone de périphérie du plancher ou de la toiture supportée ;
 - Des retraits « e » sont admis pour ces murs, par rapport à la périphérie sans que la distance entre ces murs ne soit inférieure à une longueur « L_0 ». Les valeurs des couples « e » et « L_0 » sont données par le graphique suivant :

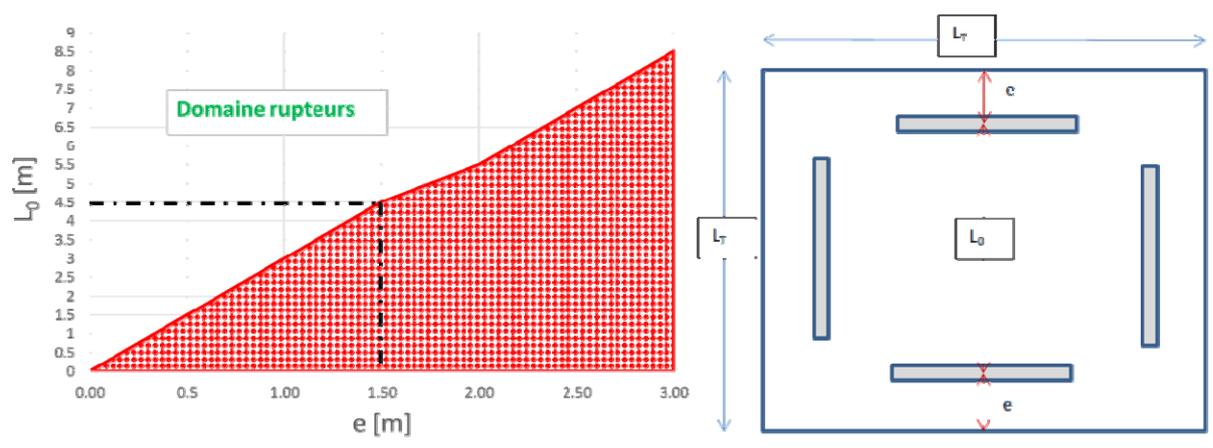


Figure IV.4 : Critère c - Retrait « e » en fonction de la distance « L_0 » entraxes des murs

Par exemple, des retraits (« e ») de 1,5 m sont admis pour ces murs, par rapport à la périphérie à condition que la distance entre ces murs (« L_0 ») ne soit pas inférieure à 4,5 m.

Dans le cas de balcon non uniforme, un retrait « e » moyen pourra être considéré ;

- Le rapport de longueurs entre deux murs parallèles doit être compris entre 0,4 et 2,5.
- **Critère d.** L'écart entre les surfaces de deux planchers successifs du bâtiment ne doit pas excéder 50 %.

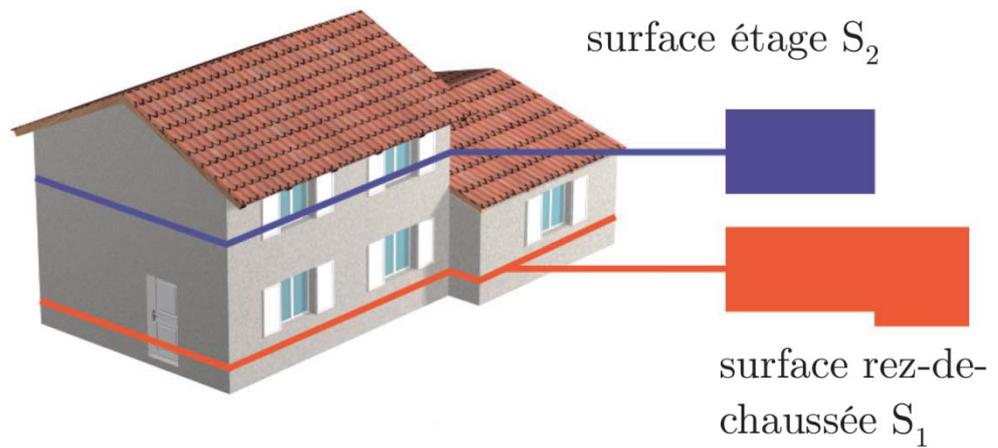


Figure IV.5 : Critère d – Ecart entre les surfaces de planchers successifs

Il faut s'assurer que les inégalités suivantes soient vérifiées :

$$0,8 S_1 \leq S_2 \leq S_1$$

- **Critère e.** Pour les structures avec des décrochés avec interruption du plancher (cf. Figure IV.7 : Exemples de structures avec décrochés
-), il est préconisé de renforcer la (ou les) liaison(s) longitudinale(s) située(s) dans une zone de largeur 1,20 m axée sur le décrochement :

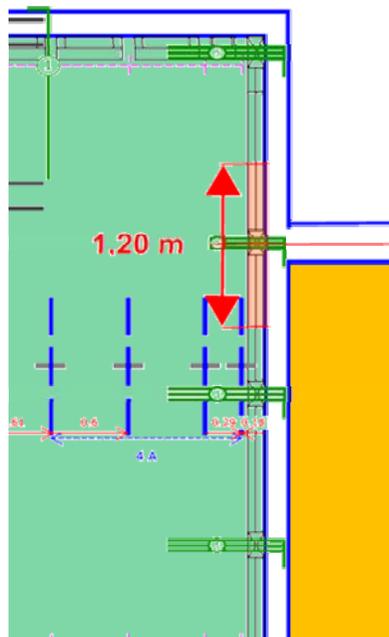


Figure IV.6 : Critère e – Renforcement au droit des décrochés

Le renforcement peut être réalisé suivant deux possibilités :

- jumeler deux encoches comportant le ferrailage standard (doublant ainsi la capacité résistante) ;
- remplacer les 3 HA8 prévus en standard par 3 HA12.

Toutefois, ces décrochés seront limités par le rapport suivant :

$$\frac{m \ln(S' / S'')}{L} \leq 2$$

Où S' et S'' représentent les surfaces des deux zones de plancher séparées par le segment de longueur « L ».

Afin d'illustrer, deux exemples sont proposés ci-dessous:

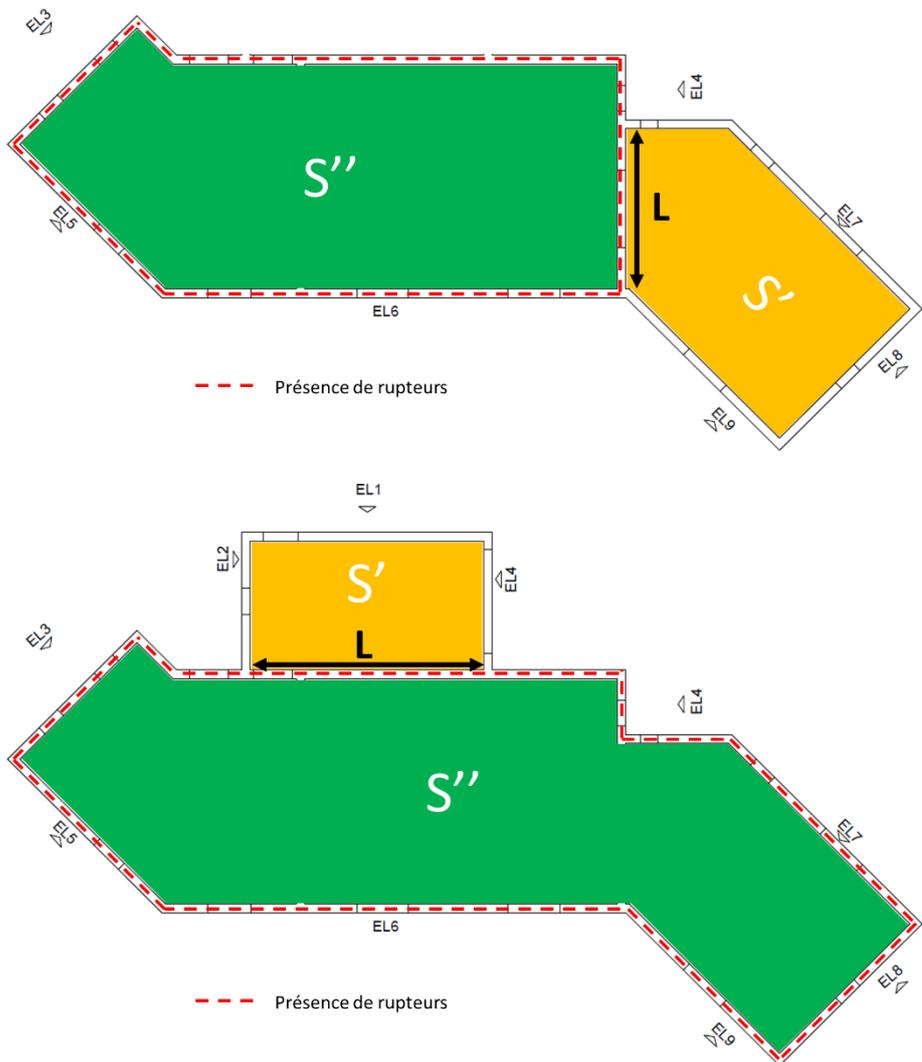


Figure IV.7 : Exemples de structures avec décrochés

Annexe V Principe d'armature des rupteurs Stoptherm

Les deux tableaux suivants résument les dispositions constructives applicables aux bâtiments comportant des rupteurs de ponts thermiques :

Situation considérée	Bâtiments jusqu'à R+2	Bâtiments à partir de R+3	
		Plancher sur VS	Plancher d'étage courant
Section de treillis soudés perpendiculaire aux poutrelles [cm ² /m]	A _{s,min} (*)	A _{s,min} (*)	1
Présence de chaînage intérieur (filants)	non	non	oui
Nombre de HA8 dans le sens longitudinal	2	2	3
Nombre de HA8 dans le sens transversal (chapeaux de poutrelles)	≥ 1	≥ 1	2

(*) A_{s,min} correspond à la section minimale de treillis soudé, telle que définie au §4 de l'annexe I du CPT "Planchers" titre I.

Nota : le Tableau 2 se rapporte aux figures V.1-1 et V.1-2.

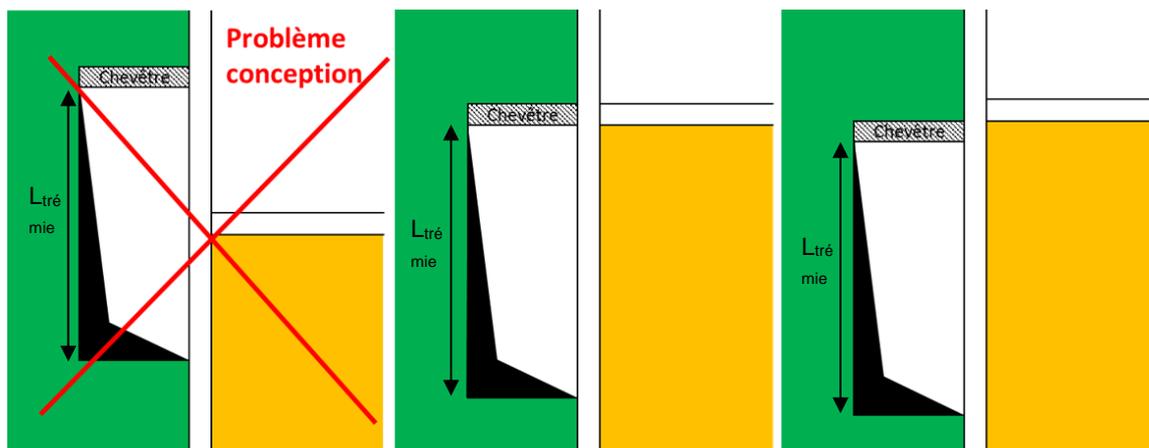
Tableau 2 : Dispositions constructives applicables au cas de bâtiments ne nécessitant pas de dispositions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010 modifié (y compris les bâtiments en zone 1)

Situation considérée	Domaine d'emploi des CPMI	Bâtiments réguliers en plan et en élévation, jusqu'à R+4, hors domaine d'emploi des CPMI	Bâtiments irréguliers jusqu'à R+4 avec plancher à poutrelles équipé de rupteurs, <u>seulement sur le vide sanitaire</u>
Section de treillis soudés perpendiculaire aux poutrelles [cm ² /m]	0,6	1	1
Présence de chaînage intérieur (filants)	oui	oui	oui
Nombre de HA8 dans le sens longitudinal	3	3	3
Nombre de HA8 dans le sens transversal (chapeaux de poutrelles)	2	2	2
Renforcement décroché	non	oui ^(*)	non
Trémie	L _{trémie} ≤ 0,50 L ou 4 m		
Présence du décroché dans la zone de trémie	-	Voir les dispositions de la figure V.0	-

*Les dispositions de renforcement sont celles permettant de respecter le critère « e » de l'Annexe IV.3.2.

Nota : le Tableau 3 se rapporte aux figures V.2-1 et V.2-2.

Tableau 3 : Dispositions constructives applicables au cas de bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010 modifié



Cas n° 1 : Le décroché se trouve dans la zone de la trémie où des liaisons longitudinales sont supprimées. La conception est à revoir.

Cas n° 2 : Le décroché se trouve dans le prolongement du chevêtre. La conception est conforme avec le chevêtre qui aura une capacité supérieure ou égale à 3HA12.

Cas n° 3 : Le chevêtre permet de renforcer une liaison longitudinale proche du décroché. La conception est conforme avec le chevêtre qui aura une capacité supérieure ou égale à 3HA12.

Figure V.0 – Dispositions de trémie au voisinage d'un décroché de façade (cas de bâtiments relevant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010)

V.1 Dispositions de ferrailage pour des bâtiments ne nécessitant pas des dispositions parasismiques - plancher à poutrelles/entrevous équipé de rupteurs de ponts thermiques

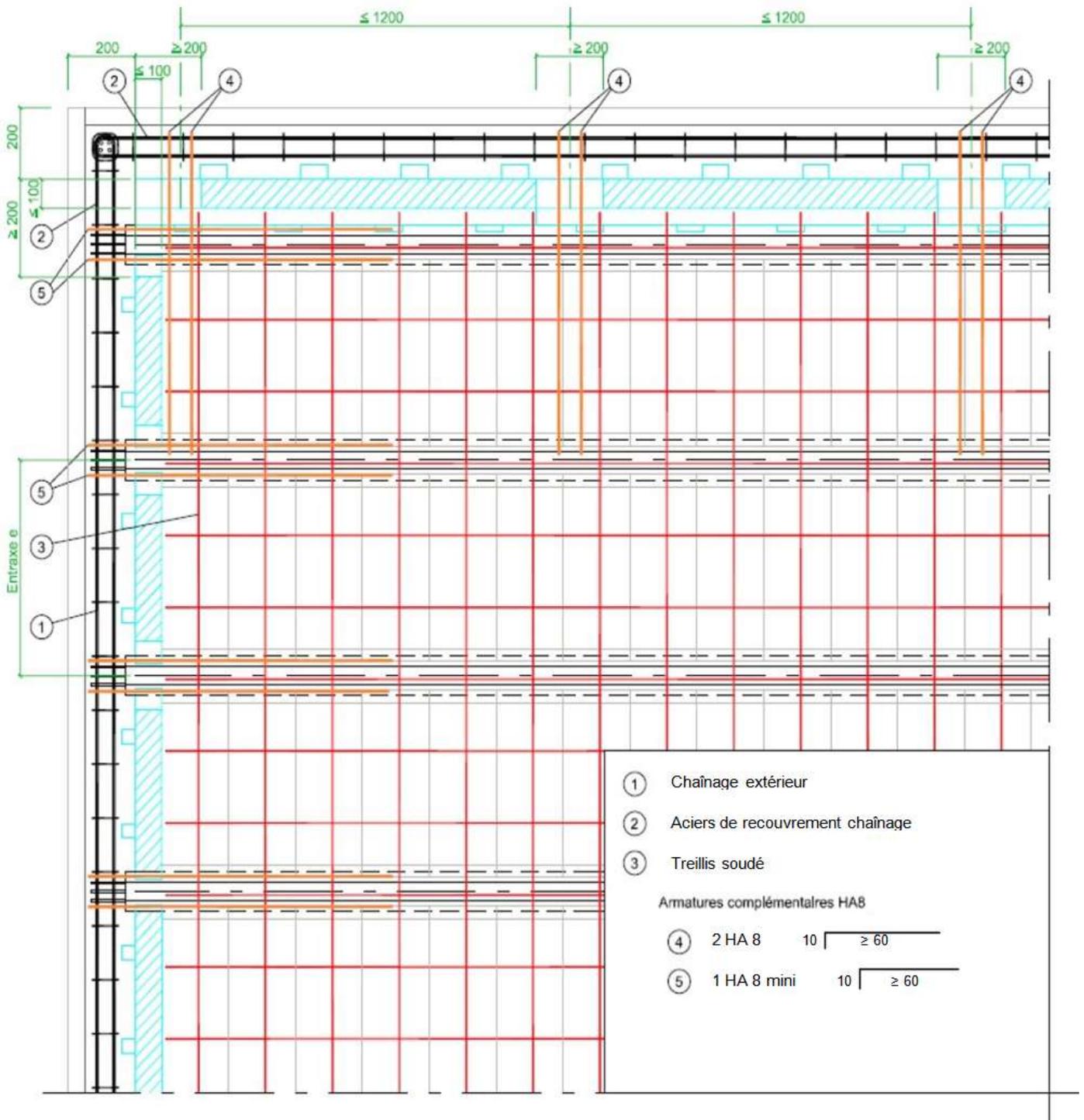


Figure V.1 – 1 Vue d'ensemble - Exemple de ferrailage plancher avec rupteur entrevous pour des bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques (cf. tableau 2). L'entraxe e des poutrelles est inférieur à 75cm.

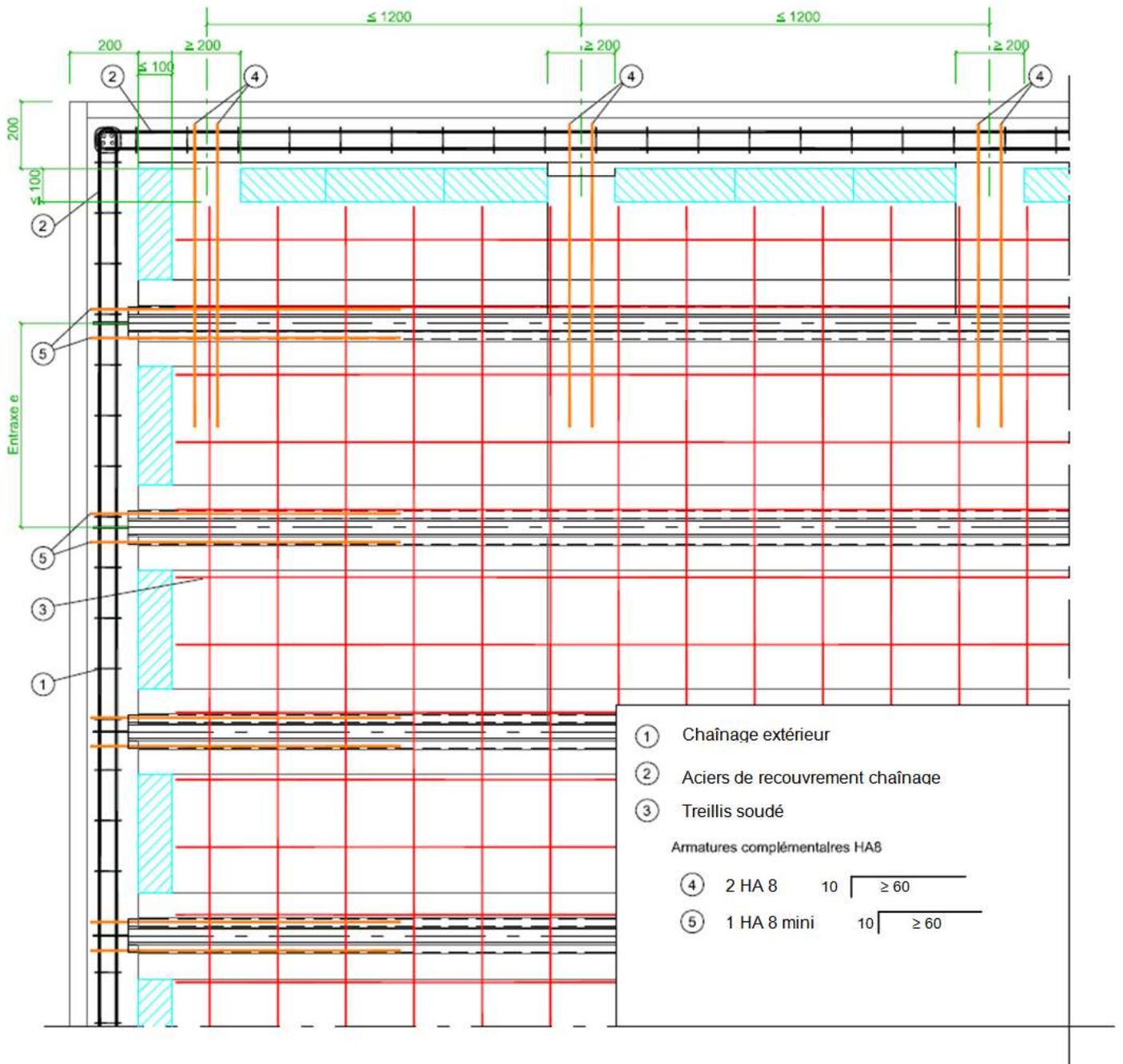


Figure V.1-2 – Vue d'ensemble – Exemple de ferrailage plancher avec rupteurs rehausses pour des bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques (cf. Tableau 2). L'entraxe, *e*, des poutrelles est inférieur à 75 cm.

V.2 Dispositions de ferrailage pour des bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques - plancher à poutrelles/entrevous équipé de rupteurs de ponts thermiques

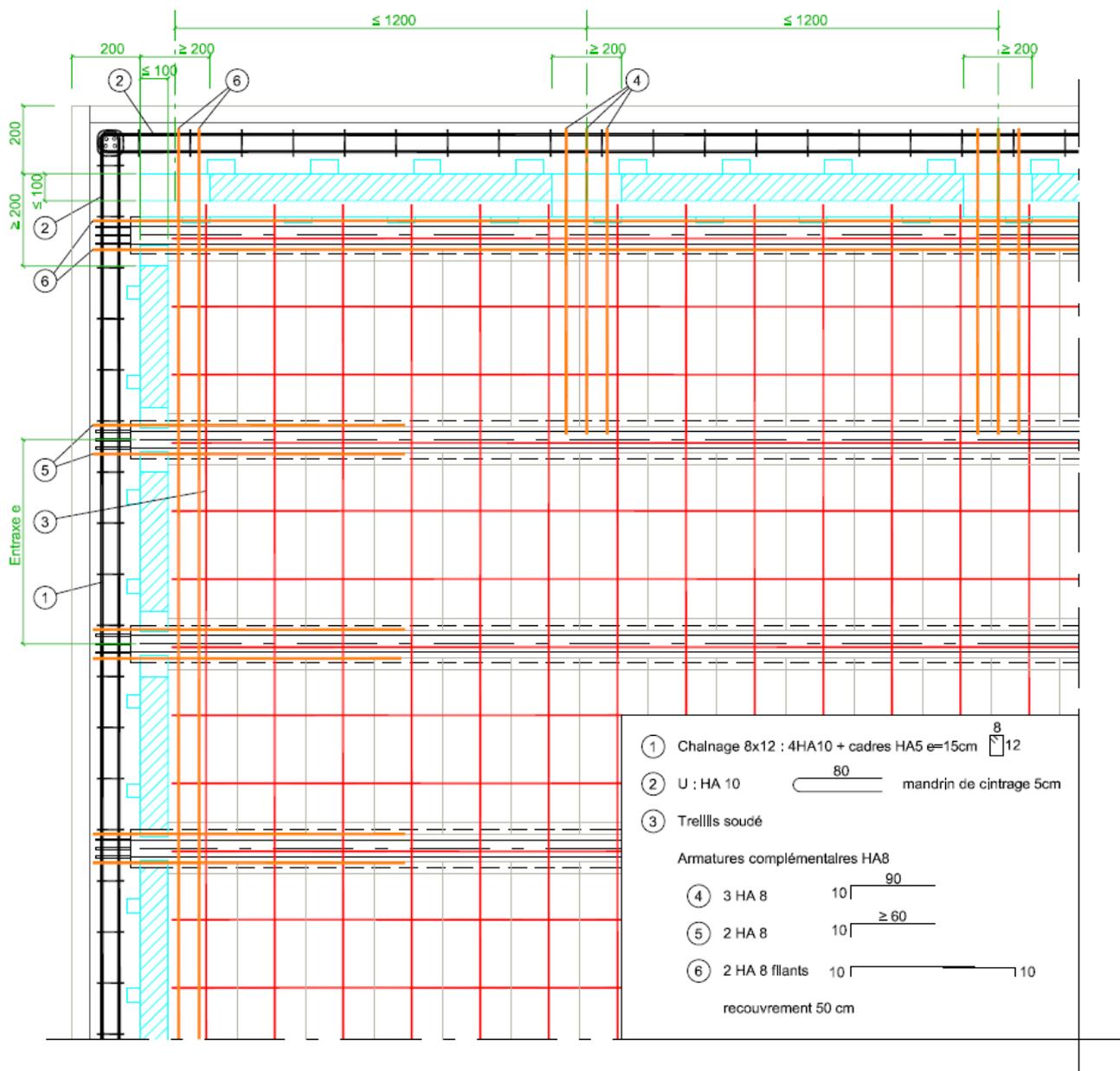


Figure V.2-1 – Vue d'ensemble - Ferrailage plancher avec rupteurs entrevous pour des bâtiments relevant des prescriptions parasismiques

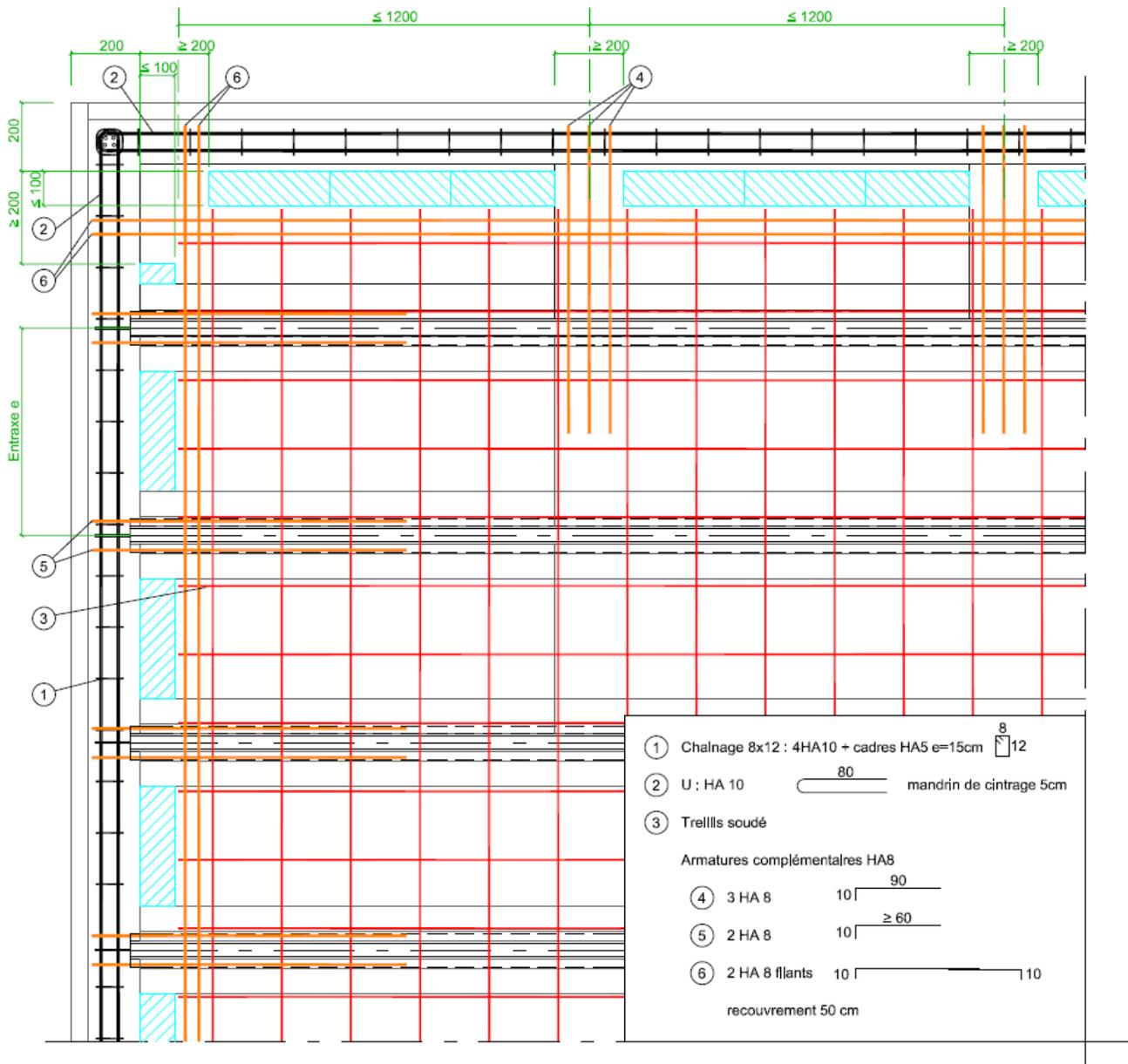


Figure V.2-2 – Vue d'ensemble - Ferrailage plancher avec rupteurs rehaussés pour des bâtiments relevant des prescriptions parasismiques

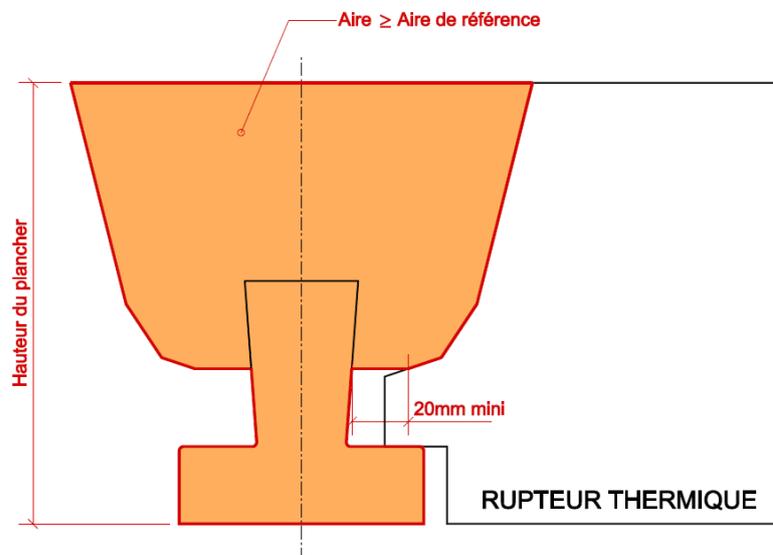


Figure V.2-3– Vue de coupe – Conditions géométriques transversales

Pour ce qui concerne le rupteur transversal, le domaine de validité de l'étude recouvre les planchers à poutrelles répondant aux critères suivants :

- l'aire de la section de clavetage A_c telle que définie dans la figure V.2-3 est au moins égale à l'aire de référence $A_{c,ref}$ avec :
 - $A_{c,ref} = \alpha \times 195 \text{ cm}^2$ pour les planchers d'épaisseur supérieure ou égale à 17 cm ;
 - $A_{c,ref} = \alpha \times 165 \text{ cm}^2$ uniquement pour les planchers d'épaisseur inférieure à 17 cm des bâtiments relevant des règles CPMI.
- la section d'armatures mise en œuvre dans le clavetage respecte la double condition :
 - la section d'armatures HA en chapeaux, ancrées dans le chaînage est au moins égale à celle correspondant à 2 HA8 ;
 - la section totale d'armatures comprenant les armatures en chapeaux augmentée de la section HA équivalente à l'effort ancré sur appui par les armatures de la poutrelle est au moins égale à $A_{s,ref} = \alpha \times 145 \text{ mm}^2$

Dans ces expressions, $\alpha = \max[e/64 ; 1]$, avec e l'entraxe des poutrelles en cm (inférieur à 75 cm) dans le montage, tel que défini dans les figures V.2-1 et V.2-2.

Commentaire :

Pour la détermination de la section HA équivalente aux armatures dépassant aux abouts dans un béton de classe C25/30, on pourra considérer :

- dans le cas d'armatures de type torons, avec une pénétration sur appui de 2 cm et un dépassement de 10 cm aux abouts :

$$A_{s,eq}[\text{mm}^2] = 4,3 \times (n_1 \phi_{p,1} + n_2 \phi_{p,2})$$

avec :

$n_1, \phi_{p,1}$ respectivement le nombre et le diamètre en mm des torons de type 1

$n_2, \phi_{p,2}$ le nombre et le diamètre en mm des torons de type 2

- dans le cas des armatures HA, avec une longueur d'ancrage des armatures 10 cm :

$$A_{s,eq}[\text{mm}^2] = 3,4 \times (2 \phi_{s,inf} + \phi_{s,sup} + n_r \phi_{s,r})$$

avec :

$\phi_{s,inf}$ le diamètre en mm des deux filants inférieurs du treillis raidisseur ;

$\phi_{s,sup}$ le diamètre en mm du filant supérieur du treillis raidisseur ;

$n_r, \phi_{s,r}$ respectivement le nombre et le diamètre en mm des armatures de renforts HA ancrées sur appui.

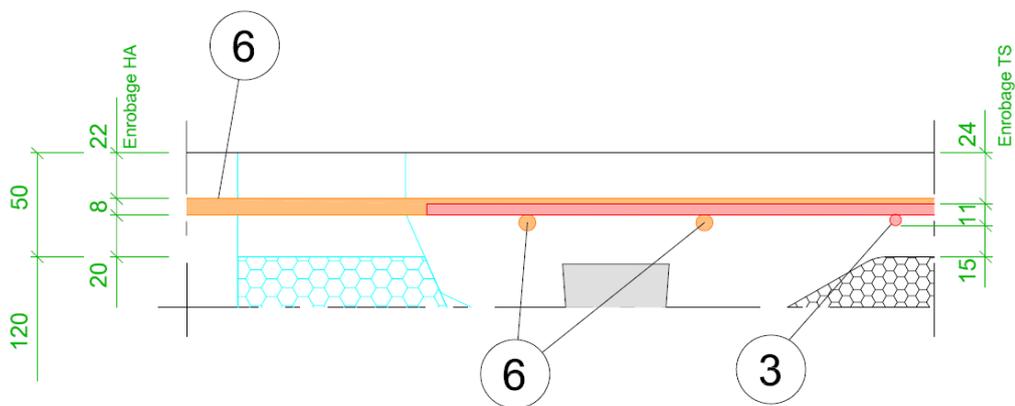


Figure V.2-4 – Vue de coupe – Ferrailage transversal (exemple)

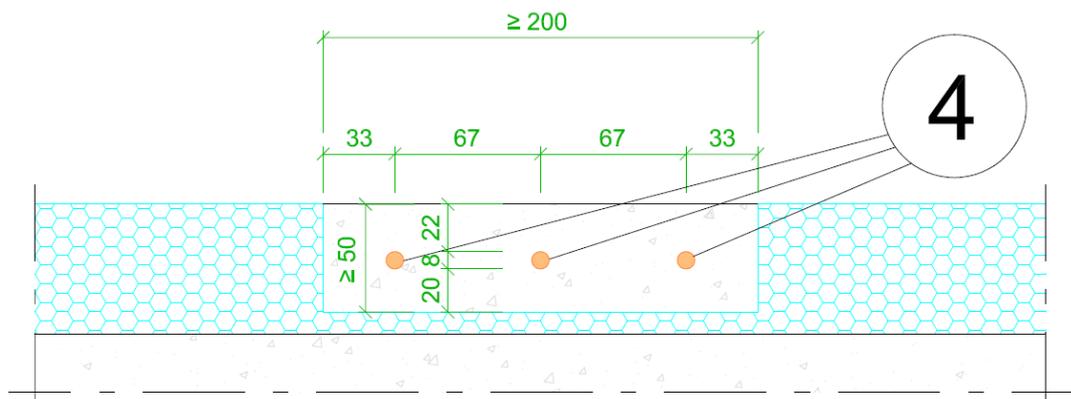


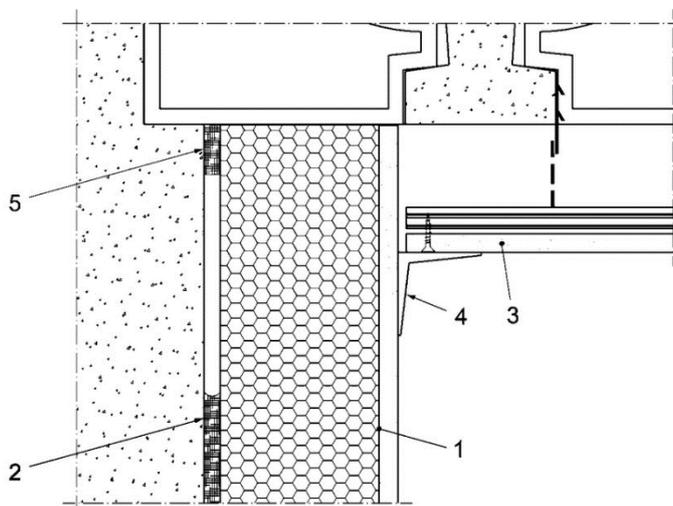
Figure V.2-5 – Vue de coupe – Conditions géométriques longitudinales et ferrailage

Annexe VI Détail de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie

Les schémas suivants sont représentatifs de la pose de panneaux d'isolation périphérique collés conformément au DTU 25.42. L'isolation périphérique peut aussi être mise en œuvre sur ossature métallique conformément au DTU 25.41.

Annexe VI - a : Exemple de la mise en œuvre pour isolation collée

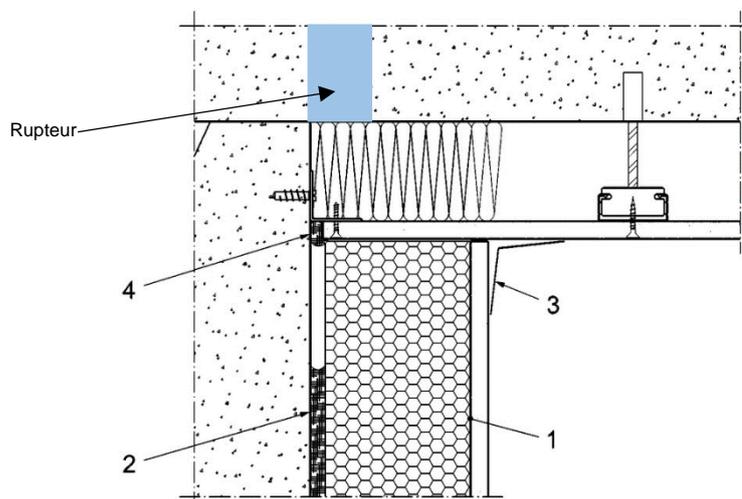
Raccordement en partie haut pour isolation continue



Légende

- 1 Doublage isolant
- 2 Plots de mortier adhésif
- 3 Plafond
- 4 Bande à joint + enduit
- 5 Boudin continu de mortier adhésif

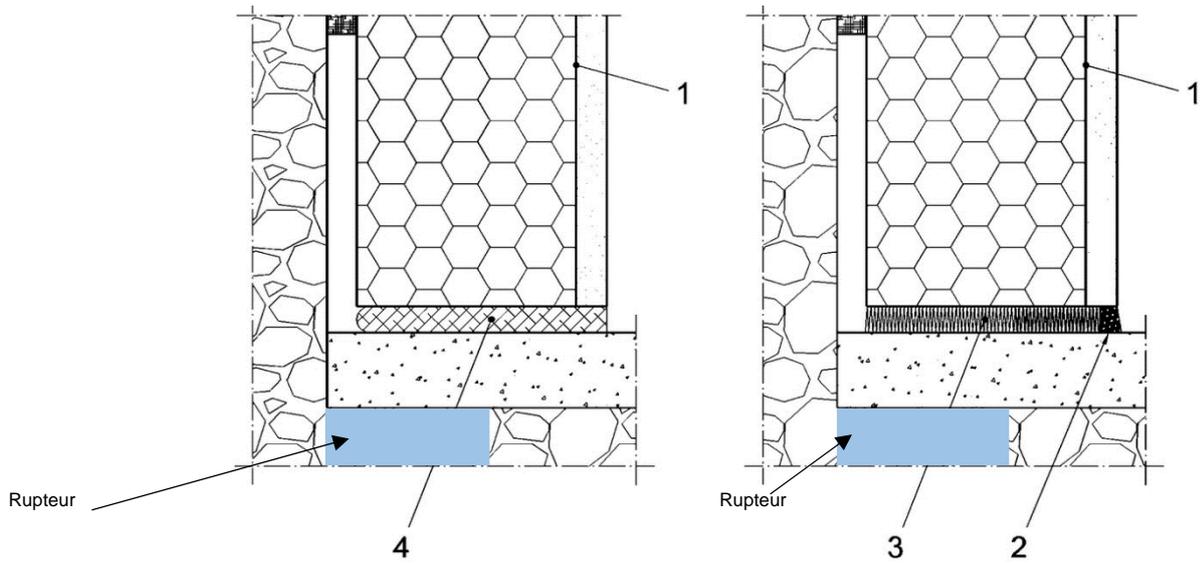
Raccordement en partie haut pour isolation interrompue par le plafond



Légende

- 1 Doublage isolant
- 2 Plots mortier adhésif
- 3 Bande à joint + enduit
- 4 Joint mastic

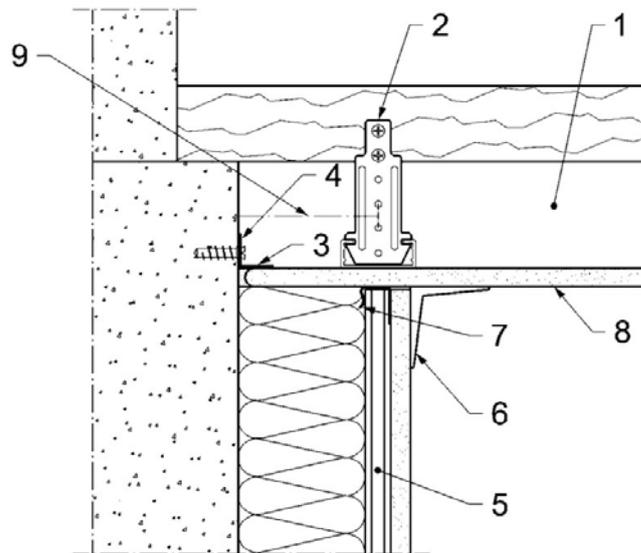
Raccordement en partie basse



Légende

- 1 Doublage isolant avec plaque de plâtre standard
- 2 Joint mastic
- 3 Bourrage laine minérale
- 4 Mousse polyuréthane faiblement expansive recoupée

Annexe VI - b : Exemple de la mise en œuvre pour isolation sur ossature

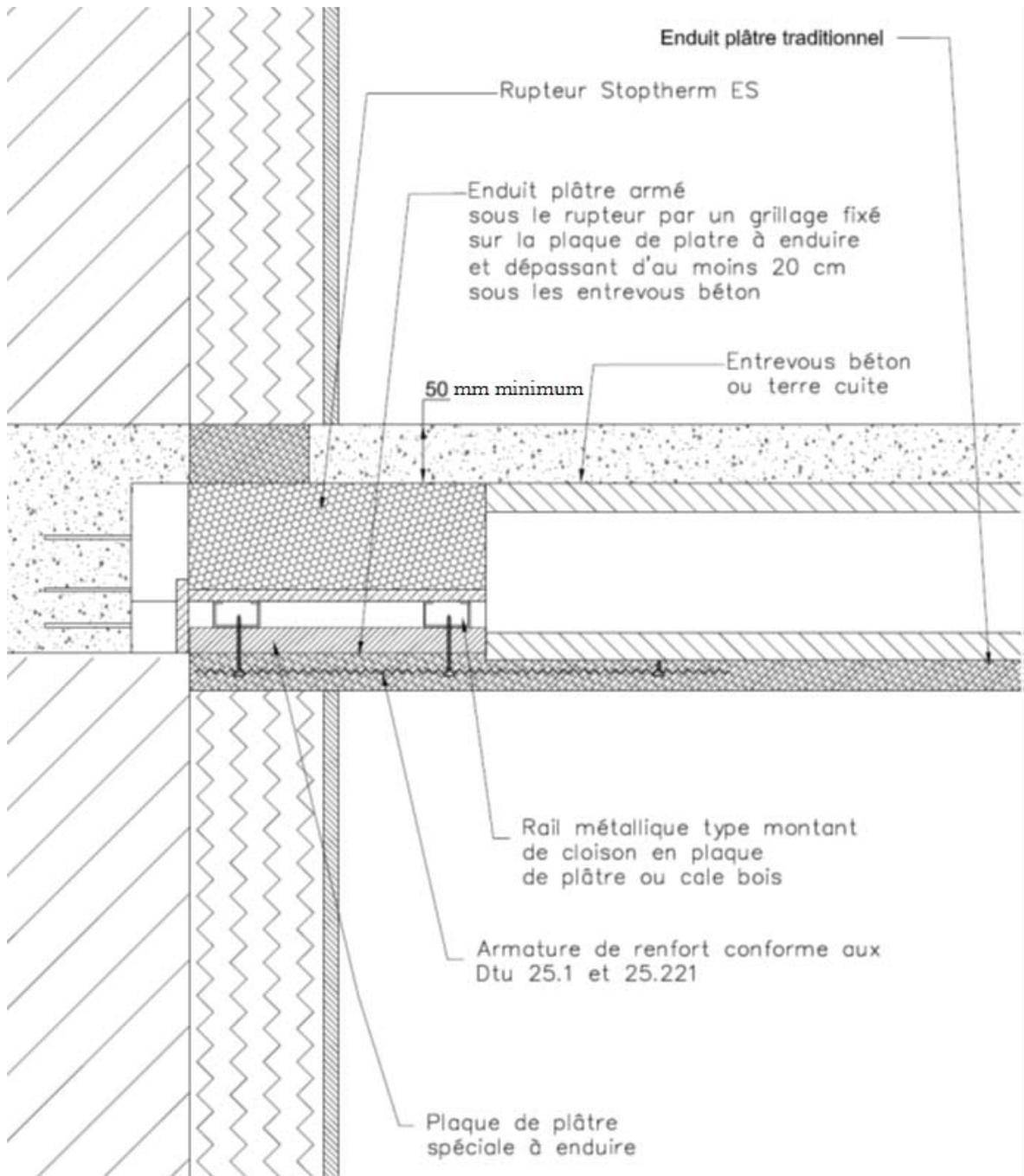


Légende

- 1 Procédé d'isolation
- 2 Suspente
- 3 Mastic ou bourrage
- 4 Cornière
- 5 Fourrure
- 6 Traitement de joint
- 7 Rail de fourrure
- 8 Plaque de plâtre
- 9 $D \leq$ entraxe de la fourrure

Annexe VI - c : Détail de la mise en œuvre d'un enduit plâtre traditionnel en sous-face d'un rupteur Stoptherm ES+EP

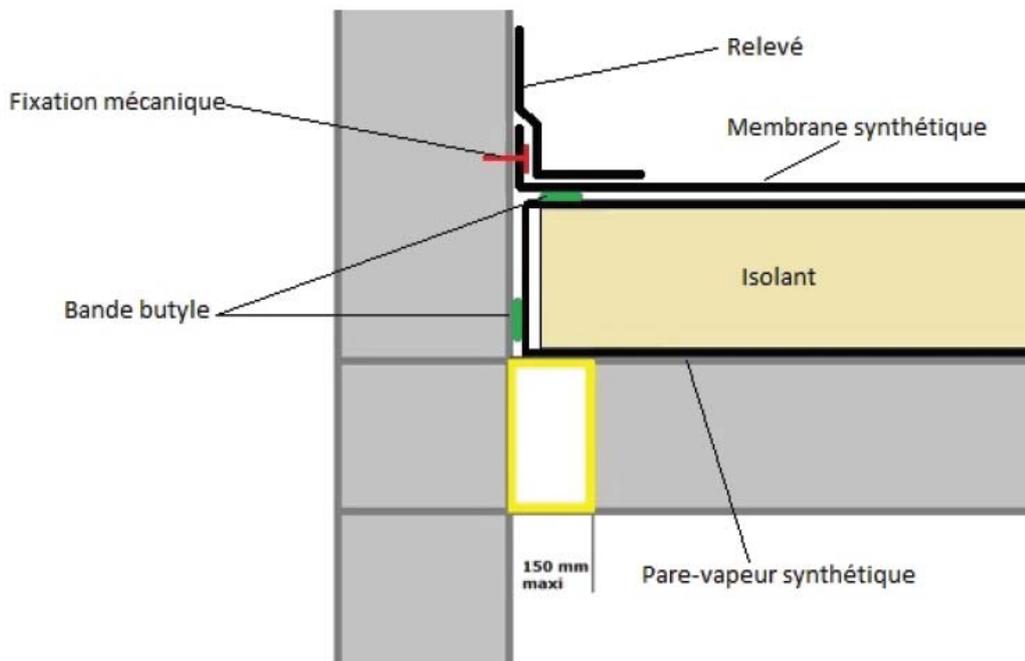
Pour le dispositif de fixation de l'ossature métallique, voir les détails de mise en œuvre des ouvrages de plâtrerie donnés en début de l'annexe VI



Annexe VII Complexe d'étanchéité compatible avec l'utilisation des rupteurs STOPTHERM en toiture-terrasse

Type de rupteur	Compatibilité des rupteurs
Stoprtherm EP/EP+ Stoprtherm ES + EP/EP+ Stoprtherm EB	<ul style="list-style-type: none"> • Aptes à recevoir un pare-vapeur synthétique en pose libre ; • Apte à recevoir un pare-vapeur ou un revêtement d'étanchéité collé à froid ; • Apte à recevoir un pare-vapeur ou un revêtement bitumineux auto-adhésif ;
Stoprtherm EPF Stoprtherm EPFv Stoprtherm ES+ EPF Stoprtherm ES+ EPFv	<ul style="list-style-type: none"> • Aptes à recevoir un pare-vapeur synthétique en pose libre ; • Apte à recevoir un pare-vapeur ou un revêtement d'étanchéité collé à froid ; • Apte à recevoir un pare-vapeur ou un revêtement bitumineux auto-adhésif ; • Apte à recevoir un pare vapeur ou un revêtement d'étanchéité bitumineux soudé à la flamme ; • Apte à recevoir un pare vapeur collé à l'EAC ; • Apte à recevoir un isolant support d'étanchéité à base de verre cellulaire collé à l'EAC.

Pour rappel le STOPTHERM ES sert de support aux Stoprtherm de la famille EP (EP / EP+ / EPF / EPFv) pour les planchers à entrevous légers ou béton.



Annexe VII : Position des bandes de liaison du pare-vapeur

Annexe VIII : Tableau de synthèse sur les conditions d'utilisation des différentes configurations de rupteurs en fonction des exigences de sécurité incendie

	Niveau	1 ^{ère} famille	2 ^{ème} famille	ERP de 2 ^{ème} à 5 ^{ème} cat. et plancher haut < 8 m	Remarques complémentaires
Stoptherm EP Ou Stoptherm EPFv sans faux plafond	VS non accessible	Oui	Oui	Oui ⁽¹⁾	(1) Possible si bâtiment simple Rez-de-chaussée (2) Possible si plancher à l'intérieur d'un même logement (3) avec un faux plafond BA18
	Ht sous-sol	Non	Non	Non	
	Etage	Oui	Oui ⁽²⁾	Non	
	Toit terrasse ^(*)	Oui	Oui	Non	
Stoptherm EPF Sans faux plafond EI 15	VS non accessible	Oui	Oui	Oui ⁽¹⁾	
	Ht sous-sol	Oui	Non	Non	
Stoptherm EPF ou EPFv Avec faux plafond BA13 EI 30	Ht sous-sol	Oui	Oui	Non	
	Etage	Oui	Oui	Oui ⁽³⁾	
	Toit terrasse ^(*)	Oui	Oui	Oui ⁽³⁾	
Stoptherm EB Rupteur non compatible avec le plancher Seacisol	VS non accessible	Oui	Oui	Oui ⁽¹⁾	
	Ht sous-sol	Non	Non	Non	
	Etage	Oui	Oui ⁽²⁾	Non	
	Toit terrasse ^(*)	Oui	Oui	Non	

^(*)Toit terrasse: les parois verticales de l'enveloppe des logements doivent être prolongées jusqu'à la couverture du bâtiment

Légende:

Recommandé
Possible
Non autorisé