Avis Technique 3.1/16-886_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 3.1/16-886_V1

Rupteur de ponts thermiques pour plancher à poutrelles en Isolation Thermique Intérieure (ITI)

Thermal breaks for beam floor (interior thermal insulation)

RUPTEURS GROUPE LESAGE : Thermomax ThermoSten

Titulaire : Société RECTOR LESAGE
16 rue de Hirtzbach / BP 2538
F-68058 MULHOUSE
Tel : 03-89-59-67-65

Groupe Spécialisé n° 3.1

Planchers et accessoires de plancher

Groupe Spécialisé n°20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 7 novembre 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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2019

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 rupteur de ponts thermiques pour planchers à poutrelles « Rupteur Groupe LESAGE : Thermomax, ThermoSten » présenté par la société LESAGE DEVELOPPEMENT. Ils ont formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique n°3.1/16-886_V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition

1.1 Description succincte

Les rupteurs de pont thermique RECTOR existent en 2 gammes :

- THERMOMAX : rupteurs longitudinaux et transversaux
- THERMOSTEN : rupteurs de type rehausse rapporté sur les entrevous

Chaque gamme comporte plusieurs modèles.

Associé aux procédés de planchers listés ci-dessous, les « Rupteurs Groupe Lesage », constituent une solution de traitement des ponts thermiques périphériques.

Ces éléments, réalisés en polystyrène expansé, séparent la partie courante du plancher du chaînage périphérique. Des liaisons sont conservées ponctuellement entre le plancher et les murs pour les besoins de contreventement.

Les « Rupteurs Groupe Lesage », dont la partie supérieure affleure le niveau du plancher brut, est ultérieurement recouverte par les éléments de doublage dont l'encombrement doit être au moins de même épaisseur que l'épaisseur des « Rupteurs Groupe Lesage »

Les rupteurs sont compatibles avec les procédés de plancher nervuré à poutrelles préfabriquées listés ci-dessous et faisant l'objet d'un Document Technique d'Application en cours de validité :

- Plancher DURANDAL-FABRE
- Plancher RECTOR
- Plancher NEO-LB7

Dans le cas où l'entrevous est surmonté d'une dalle de répartition d'épaisseur comprise entre 40 mm et 66 mm, la partie supérieure des rupteurs affleure à la surface du plancher brut. Pour des épaisseurs de dalles supérieures, le rupteur est recouvert par du béton de chantier, la surépaisseur correspondante devant être au moins égale à 20 mm.

Lorsque l'épaisseur de béton au-dessus du rupteur est supérieure ou égale à 40 mm, les dispositions de conception et de ferraillage sont celles adoptées pour les planchers sans rupteurs.

1.2 Identification

Les rupteurs sont identifiés par étiquetage indiquant la dénomination commerciale.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les « Rupteurs Groupe Lesage » permettent le traitement des ponts thermiques des planchers de locaux isolés par l'intérieur.

Les ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié sont visés.

En zone sismique, les bâtiments sont au plus R+4, conformément à « Etude sismique sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques" CSTB/CERIB de Décembre 2015.

Le système de rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage » est destiné à la réalisation de planchers dans le domaine d'emploi défini dans les Avis Techniques des procédés de plancher à poutrelles cités au § 1.1 pour les utilisations aux interfaces plancher/mur suivantes :

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

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

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Les planchers à poutrelles DURANDAL-FABRE, RECTOR et NEO-LB7 participent à la stabilité de l'ouvrage. L'incorporation des « Rupteurs Groupe Lesage » n'altère pas la reprise des charges verticales.

Cependant dans le cas du rupteur interrompant la dalle de répartition, 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 de l'Appréciations de laboratoire n°2016 CERIB 6140 des rupteurs THERMOMAX et THERMOSTEN associée aux procédés de plancher sous Avis Technique listés au §1.1.

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 (type de rupteur et dispositions constructives) justifiant d'un équivalent de classement de résistance au feu EI15 ou EI30 sont 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.

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 (cf. article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 et le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie »). Pour assurer cette étanchéité, les rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage » 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 'EI') 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 « Rupteurs Groupe Lesage », 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 et le Dossier Technique ci-après.

Isolation thermique

Les rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage », 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 apportée est due à l'insertion des rupteurs entre le plancher et le chaînage périphérique et l'interruption locale de la dalle de répartition sur tout ou partie de son épaisseur.

Le risque de condensation superficielle se trouve réduit grâce à la protection thermique que procure le rupteur.

Les coefficients de transmission linéique moyen ψ_m W/(m.K), les hypothèses ainsi que les résultats détaillés des calculs réalisés conformément aux règles TH-U 2012 sont donnés en Annexe VIII.

Le contrôle de la masse volumique est suffisant pour justifier de la performance thermique du système constructif.

Pour des encoches de largeur supérieure à 20 cm, le coefficient de transmission linéique moyen peut être déduit du tableau en majorant Ψm de 0,01 W/(m.K).

Isolation acoustique

Des essais réalisés sur les planchers équipés des rupteurs ont montré que ces derniers peuvent permettre de répondre aux exigences de la réglementation acoustique dans le domaine considéré.

Finitions – Etanchéité entre les locaux

- Sol : tout type de revêtement de sol. Une bande 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 Groupe Lesage », 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 des « Rupteurs Groupe Lesage », 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 « Rupteurs Groupe Lesage », 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 Groupe Lesage », 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 Groupe Lesage », est équivalente à celle des entrevous en polystyrène expansé couramment utilisés dans la construction des bâtiments.

Ils ne nécessitent pas un 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 Etabli par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des « Rupteurs Groupe Lesage », est similaire à celle des entrevous en polystyrène.

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

Il est interdit de marcher sur les rupteurs THERMOMAX.

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 planchers à poutrelles « DURANDAL-FABRE », « RECTOR » et « NEO-LB7 » en cours de validité.

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.

Les poutrelles RS900 du procédé « Plancher RECTOR » ne peuvent pas être associées avec le procédé « Rupteur Groupe LESAGE » étant donné les incompatibilités géométriques vis-à-vis des formes de clavetage minimales requises.

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 III du Dossier Technique, une justification complète suivant les préconisations des règles NF EN 1998-1 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 1998-1 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 II du Dossier Technique doivent être respectées.
- La section de la zone de clavetage entre rupteurs transversaux respecte les conditions définies en Annexe II du DTED.
- Les sections d'armatures mises en œuvre dans le clavetage doivent respecter les prescriptions de l'Annexe II du DTED.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Pour la pose des rupteurs longitudinaux, 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 ne peut être envisagée qu'au droit des murs sensiblement perpendiculaires aux poutrelles. Moyennant la découpe de la partie en débord des « Rupteurs Groupe Lesage », il est possible de réaliser la pose jusqu'à une déviation limitée à 30° sur la perpendiculaire au sens de portée des poutrelles.

Les nervures créées lors de la mise en œuvre in-situ des entrevous longitudinaux doivent faire l'objet d'un contrôle spécifique afin de vérifier le respect d'une tolérance de -0/+ 10 mm sur la largeur des nervures.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système 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 septembre 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 §8 du Dossier Technique.

A l'occasion de sa première révision, le procédé a fait l'objet des modifications suivantes :

- Suppression de la gamme THERMOLIGHT
- Ajout des dispositions parasismiques

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 Groupe Lesage », associés aux planchers à poutrelles « DURANDAL-FABRE », « RECTOR » et « NEO-LB7 », conçu et mis en œuvre suivant les préconisations des Avis Technique correspondant, en cours de validité.

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 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 de pont thermique RECTOR existent en 2 gammes :

- THERMOMAX : rupteurs longitudinaux et transversaux
- THERMOSTEN : rupteurs de type rehausse rapporté sur les entrevous

Chaque gamme comporte plusieurs modèles.

Associé aux planchers définis dans le tableau ci-dessous, les « Rupteurs Groupe Lesage », constituent une solution de traitement des ponts thermiques périphériques.

Ces éléments, réalisés en polystyrène expansé, séparent la partie courante du plancher du chaînage périphérique. Des liaisons sont conservées ponctuellement entre le plancher et les murs pour les besoins de contreventement.

Les « Rupteurs Groupe Lesage », dont la partie supérieure affleure le niveau du plancher brut, sont ultérieurement recouverts par les éléments de doublage dont l'encombrement doit être au moins de même épaisseur que l'épaisseur des rupteurs.

Les rupteurs sont compatibles avec les procédés de plancher nervuré à poutrelles préfabriquées « Plancher RECTOR » faisant l'objet d'un Document Technique d'Application en cours de validité :

- Plancher DURANDAL-FABRE
- Plancher RECTOR
- Plancher NEO-LB7

Dans le cas courant, la hauteur du rupteur est égale à la hauteur de la dalle de compression. La partie supérieure des rupteurs affleure alors la surface du plancher brut. Pour des épaisseurs de dalles supérieures, le rupteur est recouvert par du béton de chantier, la surépaisseur correspondante devant être au moins égale à 20 mm.

Lorsque l'épaisseur de béton au-dessus du rupteur est supérieure ou égale à 40 mm, les dispositions de conception et de ferraillage sont celles adoptées pour les planchers sans rupteurs.

Certains rupteurs (THSA56 et THSR56 / THSA66 et THSR66) sont adaptés à la hauteur des dalles de compression avec plancher chauffant intégré pour plancher du Groupe Lesage.

2. Domaine d'emploi

Les rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage », sont destinés à la réalisation de planchers dans le domaine d'emploi défini dans les Avis Technique des planchers à poutrelles :

- Plancher DURANDAL-FABRE
- Plancher RECTOR
- Plancher NEO-LB7
- Le système de rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage » est destiné à la réalisation de planchers pour les utilisations aux interfaces plancher/mur suivantes :
- L'utilisation à l'interface façade/plancher tous niveaux pour les ouvrages avec façade en maçonnerie ;
- L'utilisation à l'interface façade/plancher haut de vide sanitaire ou sous-sol pour les ouvrages avec façades en béton.

Les rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage », sont destinés à la réalisation de

- planchers bas sur vide sanitaire (accessible ou non), aux planchers haut des sous-sols, aux planchers intermédiaires, aux planchers sous combles et toiture terrasse des logements de 1ère famille et 2ème famille isolées par l'intérieur ;
- planchers sur vide sanitaires (accessibles ou non) des ERP ;
- planchers courants des ERP dont le coupe-feu est inférieur ou égal à 30 mn et respectant le domaine d'emploi des rupteurs en zone sismique.

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), implantés en zone de sismicité 4 au plus, sur des sols dont la classe est telle que le produit A a_g.S n'excède pas la valeur 2,88 m/s² (voir arrêté du 22/10/2010 modifié. Ces bâtiments respectent en outre des conditions particulières (voir Annexe III : Justifications sismiques). En zone sismique, les bâtiments sont au plus R+4, conformément à « Etude sismique sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques" CSTB/CERIB de Décembre 2015.

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 porte-fenêtre) sont posées en applique.

Certains rupteurs (THSA56 et THSR56 / THSA66 et THSR66) sont adaptés à la hauteur des dalles de compression avec plancher chauffant intégré pour plancher du Groupe Lesage.

Les « Rupteurs Groupe Lesage » peuvent être mis en œuvre indifféremment sur la totalité ou une partie seulement sur la périphérie du bâtiment.

3. Eléments et matériaux

3.1 Définition des matériaux

Note : La conductivité thermique utile λ_{utile} doit être déterminée au sens des Règles Th-U Fascicule 2 – Matériaux.

3.11 Polystyrène expansé

- Couleur : blanc ;
- Classement de réaction au feu : Classement E (polystyrène ignifugé) ; Classement D-S_3,d_1 (pour une masse volumique de 26 kg/m³)
- Masse volumique : ≥ 20 kg/m³ ;
- Conductivité thermique utile : $\lambda_{utile} \leq$ 0,035 W/(m.K) ;
- Eléments découpés ou moulés.

3.12 Plaque de silicate de calcium

Plaque de silicate de calcium PROMATECT 100, couvert par la norme NF EN 14306 :

- Masse volumique : ≥ 875 kg/m³ ;
- Conductivité thermique $\lambda \leq$ 0,285 W/m.K (valeur revendiquée par la société Lesage Développement) ;
- Classé A1 ;
- Couleur : blanc ;
- Epaisseur 12mm ou 15 mm.

3.13 Ancres plastiques

- Ancres de fixations en polypropylène des rupteurs réhausse (cf. Figure en Annexe VI):
- longueur :
  - 125 mm pour les rupteurs en PSE non munis de plaque de silicate de calcium
  - 150 mm pour les rupteurs munis de plaque de silicate de calcium
- dimensions de la tête 24 x 37 mm ;
- couleur grise.

3.2 Description des éléments

3.21 Définitions

- Rupteur de rive : le rupteur longitudinal est disposé parallèlement aux poutrelles. Il est distingué par la lettre « R » en fin de désignation (THSR)
- Rupteur d'about : il est mis en œuvre entre deux poutrelles. Sa disposition est similaire à celle d'un entrevous courant. Il est distingué par la lettre « A » en fin de désignation (THSA)

3.22 THERMOMAX

Ces rupteurs sont compatibles avec tous les planchers définis dans les Avis Technique :

- Plancher DURANDAL-FABRE
- Plancher RECTOR
- Plancher NEO-LB7

Désignation Rupteurs	Réf	Dessin Rupteur About	Dessin Rupteur de Rive
Thermomax About 16-20	1		
Thermomax Rive 16-20	2		
Thermomax About 16 F15	3		
Thermomax Rive 16 F15	4		
Thermomax About 20 F15	5		
Thermomax Rive 20 F15	6		
Thermomax About 16 F30	7		
Thermomax Rive 16 F30	8		
Thermomax About 20 F30	9		
Thermomax Rive 20 F30	10		

3.221 Thermomax de rive

Dans sa configuration de base, le rupteur permet de réaliser des planchers de hauteur totale résistante de 20 cm. Une partie, pré-découpée, d'une hauteur de 40 mm peut simplement se retirer pour permettre de réaliser des planchers d'une hauteur résistante de 16 cm.

A chaque extrémité, un dispositif d'emboîtement permet de liaisonner deux éléments adjacents de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi le bon alignement des Thermomax.

Une encoche d'une largeur de 200 mm dans le sens longitudinal du rupteur permet de réaliser le contreventement des façades latérales (parallèles aux poutrelles) et doit être renforcée par des armatures de béton armé reliant la table de compression et le chaînage du plancher.

Il présente sur chaque face un ergot qui assure l'appui sur la poutrelle d'un côté et sur le mur de l'autre côté.

Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- Prédécoupe en partie haute du rupteur : oui, pour la configuration de base (Rive 16/20)
- Largeur du rupteur en partie haute : 80 mm
- Epaisseur des planchers compatibles : 16 – 20 Cm
- Epaisseur de table de compression compatible : 40 –mm
- Entrevous compatibles: Rectolight, Plastivoute et entrevous béton
- Longueur utile : 1200 mm (encombrement : 1220 mm)
- Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute ; cette plaque est collée en usine lors de la fabrication du rupteur :
- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Thermomax de rive		
Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur plancher**
Rive 16-20	non	16 ou 20 cm
Rive 16-F15	oui (12 mm)	16 cm
Rive 16-F30	oui (15 mm)	16 cm
Rive 20-F15	oui (12 mm)	20 cm
Rive 20-F30	oui (15 mm)	20 cm

3.222 Thermomax d'about

Dans configuration de base, le rupteur permet de réaliser des planchers de hauteur totale résistante de 20 cm. Une partie, pré- découpée, d'une hauteur de 40 mm peut simplement se retirer pour permettre de réaliser des planchers d'une hauteur résistante de 16 cm.

Le contreventement des façades situées au bout du plancher est réalisé par des liaisons au droit de chaque poutrelle et doit être complété par des armatures béton armé reliant la table de compression et le chainage.

Il présente les caractéristiques suivantes :

- Prédécoupe en partie haute du rupteur : oui, pour la configuration de base (About 16/20)
- Epaisseur des planchers compatibles : 16 – 20 cm
- Entraxes compatibles : 58,3 à 60 cm
- Entrevous compatibles : Rectolight, Plastivoute et entrevous béton
- Epaisseur table de compression : 40 mm (version standard)

Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute ; cette plaque est collée en usine lors de la fabrication du rupteur :

- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Thermomax d'about		
Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur plancher**
About 16-20	non	16 ou 20 cm
About 16-F15	oui (12 mm)	16 cm
About 16-F30	oui (15 mm)	16 cm
About 20-F15	oui (12 mm)	20 cm
About 20-F30	oui (15 mm)	20 cm

3.23 ThermoSten

Ces rupteurs sont compatibles avec les entrevous en polystyrène expansé du Groupe Lesage : Rectosten, Rectosten nervuré et Rectosten coffrant ; Fabrisol, Neostyrène.

Désignation Rupteurs	Réf	Dessin Rupteur About	Dessin Rupteur de Rive
THSA 50 E	11		
THSR 50 E	12		
THSA 66 E	13		
TSHR 66 E	14		
THSA 50	15		
THSR 50	16		
THSA 66	17		
TSHR 66	18		
THSA 50	19		
THSR 50 ES	20		
TSHA 50 F15	21		
TSHR 50 ES F15	22		
TSHA 50 E F15	23		
TSHR 50 F15	24		
TSHA 50 F30	25		
TSHR 50 ES F30	26		
THSA 50 E F30	27		
THSR 50 E F30	28		
THSA 50 E F30	29		
THSR 50 F30	30		
THSA 40	31		
THSR 40 N	32		
THSA 40 F15	33		
THSR 40 N F15	34		
THSA 40 F30	35		
THSR 40 N F30	36		
THSA 56	37		
THSR 56 N	38		
THSA 56 F15	39		
THSR 56 N F15	40		
THSA 56 F30	41		
THSR 56 N F30	42		
THSA 66 F15	43		
THSR 66 ES F15	44		
THSA 66 F30	45		
THSR 66 E F30	46		

Les entrevous polystyrènes du Groupe Lesage, moulés ou découpés, éventuellement associés à des rehausses polystyrènes moulées pour augmenter la hauteur coffrante de l'entrevous, comportent en surface des rigoles permettant l'emboîtement des ThermoSten et respectent les prescriptions de forme définies dans l'Avis Technique plancher Rector en vigueur.

3.231 ThermoSten de rive (THSR) associés aux entrevous Rectosten, Fabrisol et Neostyrène

Ces «Rupteurs Groupe Lesage» s'emboîtent sur les entrevous par l'intermédiaire d'un ergot de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi le bon alignement des ThermoSten.

Table de compression :

La gamme des ThermoSten d'about est adaptée à 2 épaisseurs de table de compression (50 mm et 66 mm).

Degré de résistance au feu :

Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute :

- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Fixation sur l'entrevous

Les rupteurs peuvent être :

- fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques (cf. Figures en Annexe VI)
- clipsés au moyen d'ergots en sous face permettant l'alignement et la fixation sur l'entrevous support.

Les rupteurs présentent en sous-face des ergots sécables qui permettent de le poser aussi bien en rive avec entraxe entier qu'en rive avec faux-entraxe.

- En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées verticalement (cf. Figures en annexe VI)
- En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées à 45 degrés sous la plaque de silicate de calcium (cf. Figures en annexe VI)
- Travées compatibles

Certains rupteurs présentent une prédécoupe qui permet de les poser sur les travées avec faux entraxe. Ces rupteurs sont distingués par la lettre « S » en fin de désignation.

ThermoSten de rive associés aux entrevous RectoSten, Fabrisol et Neostyrene			
Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur table compression (mm)**	**L x l x hauteur hors tout (mm)**
THSR 50 E	non	50	440 x 100 x 87
THSR 66 E		66	440 x 100 x 103
THSR 50		50	440 x 100 x 50
THSR 66		66	440 x 100 x 66
THSR 50 ES		50	440 x 100 x 87
THSR 50 ES F15	12 mm		440 x 100 x 87
THSR 50 F15			455 x 115 x 50
THSR 66 ES F15		66	440 x 100 x 87
THSR 50 ES F30	15 mm	50	455 x 115 x 87
THSR 50 F30			455 x 115 x 50
THSR 50 EF30			455 x 115 x 87
THSR 66 E F30		66	440 x 100 x 87

3.232 ThermoSten de rive (THSR) associés aux entrevous Rectosten nervuré

Ces rupteurs s'emboîtent sur les entrevous par l'intermédiaire d'un ergot de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi le bon alignement des ThermoSten.

Table de compression :

La gamme des ThermoSten est adaptée à 4 épaisseurs de table de compression (40mm ; 50mm ; 56mm et 66mm).

Degré de résistance au feu :

Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute; cette plaque est collée en usine lors de la fabrication du rupteur :

- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Fixation sur l'entrevous

Les rupteurs sont clipsés au moyen d'ergots en sous face permettant l'alignement et la fixation sur l'entrevous support.

Les rupteurs présentent en sous-face des ergots sécables qui permettent de le poser aussi bien en rive avec entraxe entier qu'en rive avec faux-entraxe.

En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées verticalement (cf. Figures en Annexe VI).

En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées à 45 degrés sous la plaque de silicate de calcium (cf. Figures en Annexe VI).

Travées compatibles

Les rupteurs présentent en sous face des nervures sécables qui permettent de le poser aussi bien en rive avec entraxe entier qu'en rive avec faux entraxe.

ThermoSten de rive associés aux entrevous RectoSten nervurés			
Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur table compression (mm)**	**L x l x hauteur hors tout (mm)**
THSR 40 N	Non	40	445 x 100 x 74
THSR 40 N F 15	12 mm		445 x 100 x 90
THSR 40 N F 30	15 mm		445 x 100 x 90
THSR 56 N	non	56	445 x 100 x 90
THSR 56 N F15	12 mm		445 x 100 x 74
THSR 56 N F30	15 mm		445 x 100 x 90

3.233 ThermoSten d'about (THSA) associés aux entrevous Rectosten, Fabrisol et Neostyrène

Ces « Rupteurs Groupe Lesage » s'emboîtent sur les entrevous par l'intermédiaire d'un ergot de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi le bon alignement des ThermoSten.

Table de compression :

La gamme des ThermoSten d'about associé faux entrevous rectosten est adaptée à 2 épaisseurs de table de compression (; 50mm ; et 66mm).

Degré de résistance au feu :

Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute :

- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Fixation sur l'entrevous

Les rupteurs sont :

- clipsés au moyen d'ergots en sous face permettant l'alignement et la fixation sur l'entrevous support.
- En complément du clipsage, ils peuvent être fixé dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées verticalement (cf. Figures en Annexe VI)..
- En complément du clipsage, ils peuvent être fixé dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées à 45 degrés sous la plaque de silicate de calcium (cf. Figures en Annexe VI).

Travées compatibles

Certains rupteurs présentent une prédécoupe qui permet de les poser sur les travées avec faux entraxe.

ThermoSten d'about associés aux entrevous RectoSten, Fabrisol et Neostyrene				
Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur table compression (mm)**	**Longueur hors tout (mm)**	**Dimensions plaque L X L (mm)**
THSA 50 E	non	50	484	/
THSA 66 E		66	484	/
THSA 50		50	350	/
THSA 66		66	350	/
THSA 50 F15	12 mm	50	484	484 X 115
THSA 50 E F15		50	484	484 X 115
THSA 66 F15		66	350	365 X 115
THSA 50 F30	15 mm	50	484	484 X 115
THSA 50 E F30			484	484 X 115
THSA 66 F30		66	350	365 X 115

3.234 ThermoSten d'about (THSA) associés aux entrevous Rectosten nervuré

Ces rupteurs s'emboîtent sur les entrevous par l'intermédiaire d'un ergot de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi le bon alignement des ThermoSten.

Table de compression :

La gamme des ThermoSten associée aux entrevous Rectosten nervuré est adaptée à 2 épaisseurs de table de compression (40mm et 56mm).

Degré de résistance au feu :

Certains rupteurs présentent une plaque de silicate de calcium en partie haute; cette plaque est collée en usine lors de la fabrication du rupteur :

- épaisseur 12 mm : degré de résistance au feu EI 15 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F15 » dans leur désignation.
- épaisseur 15 mm : degré de résistance au feu EI 30 minutes. Ces rupteurs sont distingués par la mention « F30 » dans leur désignation.

Fixation sur l'entrevous

Les rupteurs sont clipsés au moyen d'ergots en sous face permettant l'alignement et la fixation sur l'entrevous support.

En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées verticalement (cf. Figures en Annexe VI).

En complément du clipsage, ils peuvent être fixés dans l'entrevous PSE avec des ancres plastiques positionnées à 45 degrés sous la plaque de silicate de calcium (cf. Figures en Annexe VI).

Travées compatibles

- Les rupteurs présentent en sous face des ergots sécables qui permettent de le poser aussi bien en rive avec entraxe entier qu'en rive avec faux entraxe.

Références Rupteur	**Plaque de silicate de calcium**	**Hauteur table compression (mm)**	**Longueur hors tout (mm)**	**Dimensions plaque L X L (mm)**
THSA 40	Non	40	350	/
THSA 40 F 15	12 mm		350	365 X 115
THSA 40 F30	15 mm		350	365 X 115
THSA 56	non	56	350	/
THSA 56 F15	12 mm		350	365 X 115
THSA 56 F30	15 mm		350	365 X 115

3.235 Ancres plastiques

- Ces éléments de fixations permettent de fixer les rupteurs réhausse sur les entrevous (cf. §3.13 et Figures en annexe VI).
- Les ancres sont essentiellement utilisées pour les rupteurs non entiers ne possédant qu'un seul ergot d'emboitement dans l'entrevous.

4. Fabrication et distribution

Les Thermomax sont fabriqués dans des moules spécifiques ou découpés dans des blocs de polystyrène.

Les ThermoSten sont fabriqués dans des moules spécifiques.

Les plaques de silicate de calcium sont assemblées au corps du rupteur en polystyrène par collage en usine avec une colle acrylique.

Les sites de fabrication sont les suivants :

- EURO PRODUCTION à HESINGUE : produit l'ensemble de la gamme des rupteurs Thermosten ;
- KNAUF INDUSTRIE à WOLFGANTZEN : produit uniquement des rupteurs Thermomax

Les produits sont ensuite conditionnés en colis puis mis en stock. Sur chacun des colis est disposée une étiquette qui mentionne la nature des produits ainsi que sa codification.

Les colis sont alors livrés auprès du réseau de distribution pour être commercialisés avec les poutrelles du groupe Lesage. La commercialisation de ces produits s'accompagne systématiquement de la fourniture d'un plan de préconisation de pose des poutrelles et des «Rupteurs du Groupe Lesage».

5. Contrôles

Les contrôles portent sur :

- la conformité dimensionnelle : contrôle réalisé 3 fois par jour et par type de rupteur ;
- le suivi de la densité de la matière expansée : contrôle réalisé 3 fois par jour et par type de rupteur, avec une tolérance de (-5 % ; + 10 %) ;
- Le suivi de la conductivité thermique : contrôle réalisé sur 3 rupteurs par lot, selon la norme NF EN 12667.
- Les tolérances dimensionnelles sont indiquées ci-dessous :

Dimension	**Tolérances**
Longueur	[-2;+3]
Hauteur	[-2;+3]
Epaisseur	[-2;+3]
Dispositif d'emboîtement entre rupteur et entrevous	[-2;+3]
Découpe d'un rupteur démodulé	[-10;+10]

6. Mise en œuvre du plancher

La livraison des produits constituant le plancher est accompagnée d'un plan de préconisation de pose qui donne toutes les informations nécessaires à la mise en œuvre du plancher.

Le plan de préconisation de pose est réalisé par l'intermédiaire d'un logiciel, mis à disposition du bureau d'études interne et son réseau de distribution, de l'entreprise Rector Lesage S.A.

Il est interdit de marcher sur les rupteurs.

6.11 Association des éléments

Les rupteurs d'about et de rive peuvent être mis en œuvre de façon associée ou indépendante :

- rupteur d'about seul ;
- rupteur de rive seul ;
- rupteur d'about et rupteur de rive.

6.12 Rupteur THERMOMAX

Mise en place des rupteurs

On positionne dans un premier temps les poutrelles voisines des murs extérieurs. Les Thermomax de Rive sont disposés entre la poutrelle et mur. L'ensemble des rupteurs étant en place, la poutrelle est alors ramenée jusqu'à blocage contre le mur. Le rupteur possède une encoche en sous-face qui assure son alignement avec le nu intérieur du mur, évitant ainsi les risques de débord sur l'appui de rive.

Rupteur démodulé

Les dimensions transversales du plancher n'étant pas généralement un multiple de l'entraxe du montage, il est nécessaire de réaliser un « faux entraxe ». Il suffit de découper, sur chantier à la scie, la partie centrale du Thermomax d'About 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. La tolérance de découpe est de ±10mm.

Angle

On réalise des encoches à chaque angle en découpant le Thermomax de rive positionné dans l'angle Cette encoche mesure 200 mm par 50 mm de haut. Lors de la mise en œuvre en zone sismique des armatures complémentaires seront alors disposées

Encoches longitudinales

Les Thermomax de rives disposent d'une encoche de 200mm par 50 mm avec un entraxe de 1,20m. Ces encoches permettent la mise en œuvre des aciers de liaison entre la table le plancher et le chainage

6.13 Rupteur ThermoSten associé aux entrevous Rectosten, Fabrisol et Neostyrène

Mise en place des rupteurs

On positionne dans un premier temps les entrevous voisins des murs extérieurs ainsi que la poutrelle. L'entrevous possède une encoche en sous-face qui assure son alignement avec le nu intérieur du mur, évitant ainsi les risques de débord sur l'appui de rive. L'ensemble entrevous-poutrelle est alors ramené jusqu'à blocage contre le mur. Les THSR sont disposés sur les entrevous et sont maintenus en place par un système d'emboîtement du rupteur sur l'entrevous.

Ensuite on procède à la mise en place de poutrelles intermédiaires. Afin de régler l'écartement des entraxes, on utilise les entrevous. Les ThermoSten d'About sont mis en place sur les entrevous et maintenus par un système d'emboîtement.

Les rupteurs d'about peuvent être posés sur des murs avec un angle de 30° maxi et les rupteurs de rive avec un angle de 15° maximum.

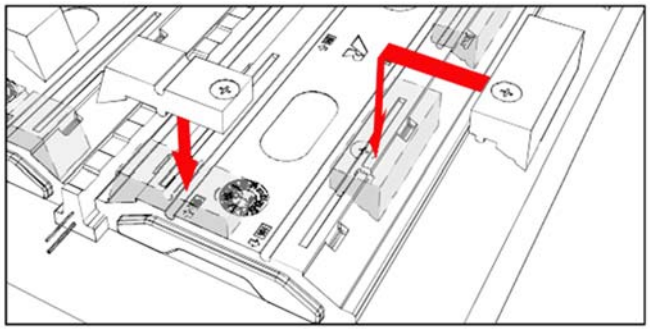
Rupteur démodulé

Les dimensions transversales du plancher n'étant pas généralement un multiple de l'entraxe du montage, il est nécessaire de réaliser un faux entraxe ». Il suffit de découper, sur chantier à la scie, le ThermoSten d'About de manière à réaliser le « faux-entraxe » et ainsi conserver l'ouverture nécessaire à la réalisation du clavetage autour de la poutrelle. La tolérance de découpe est de ±10mm.

Le faux entraxe dans le plancher est traité en découpant l'entrevous polystyrène dans le sens de la longueur en respectant les conditions de la dérogation couture. Après cette découpe, l'entrevous doit posséder un des deux ergots permettant l'emboîtement du ThermoSten d'about et réaliser ainsi le traitement du pont thermique.

Angle

On réalise des encoches à chaque angle en découpant en deux le THSA et THSR. (cf. Dispositions constructives en Annexe II)



Encoches longitudinales

De par sa configuration (emplacements prédéfinis sur l'entrevous) des encoches de section 200x50 mm, d'entraxe 1200 mm sont réalisées en partie courante, liaisonnant le plancher et le mur ; des encoches intermédiaires de section ≤ 100x50 mm sont également présentent facilitant la mise en œuvre des doublages

6.14 Rupteur ThermoSten associé aux entrevous Rectosten nervurés

Mise en place des rupteurs

On positionne dans un premier temps les entrevous voisins des murs extérieurs ainsi que la poutrelle. L'entrevous possède une encoche en sous-face qui assure son alignement avec le nu intérieur du mur, évitant ainsi les risques de débord sur l'appui de rive. L'ensemble entrevous-poutrelle est alors ramené jusqu'à blocage contre le mur. Les THSR sont disposés sur les entrevous et sont maintenus en place par un système d'emboîtement du rupteur sur l'entrevous.

Ensuite on procède à la mise en place de poutrelles intermédiaires. Afin de régler l'écartement des entraxes, on utilise les entrevous. Les ThermoSten d'About sont mis en place sur les entrevous et maintenus par un système d'emboîtement.

Les rupteurs d'about peuvent être posés sur des murs avec un angle de 30° maxi et les rupteurs de rive avec un angle de 0° maxi

Rupteur démodulé

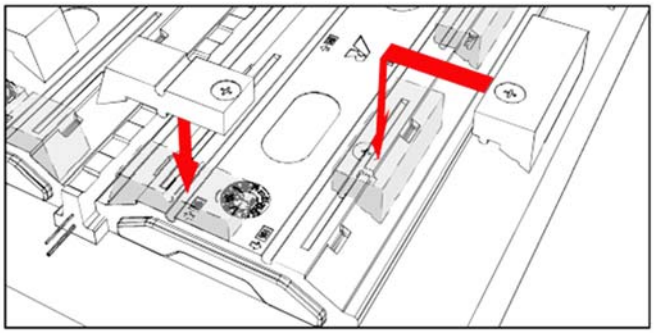
Les dimensions transversales du plancher n'étant pas généralement un multiple de l'entraxe du montage, il est nécessaire de réaliser un faux entraxe ».

Il suffit de découper, sur chantier à la scie, le ThermoSten d'About de manière à réaliser le « faux-entraxe » et ainsi conserver l'ouverture nécessaire à la réalisation du clavetage autour de la poutrelle.

Le faux entraxe dans le plancher est traité en découpant l'entrevous polystyrène dans le sens de la longueur. Cette découpe sera placée coté mur les 2 ergots du ThermoSten de Rive nervuré seront enlevés. Le rupteur pourra par le biais de ses nervures être positionné en rive et fixé avec 2 ancres plastiques l'entrevous doit posséder une des deux nervures permettant l'emboîtement du Thermo Sten d'about et réaliser ainsi le traitement du pont thermique.

Angle

On réalise des encoches à chaque angle en découpant en deux le THSA et THSR. (cf. dispositions constructives Annexe II)



Encoches longitudinales

De par sa configuration (emplacements prédéfinis sur l'entrevous) des encoches de section 200x50 mm, d'entraxe 1200 mm sont réalisées en partie courante, liaisonnant le plancher et le mur; des encoches intermédiaires de section ≤ 100x50 mm sont également présentent facilitant la mise en œuvre des doublages

6.15 Mise en œuvre des armatures complémentaires

Une fois l'ensemble des entrevous et rupteurs mis en œuvre on met en place les armatures complémentaires :

- Les chapeaux de poutrelles (cf. annexe 2 ; tableau 1)
- les renforts au droit des encoches longitudinales (largeur 20 cm) (cf. annexe2 tableau 1)
- les armatures filantes (chainage intérieur) si nécessaire (cf. Annexe 2 tableau 1)
- le treillis soudé de la dalle de compression qui couvrira la totalité du plancher et s'arrêtera à 2 cm des rupteurs (enrobage)

Le bétonnage du chainage, des nervures et de la table de compression en partie courante s'effectue en une seule opération. Un soin particulier sera apporté entre les nervures pour le réglage et la finition de la table de compression

7. Finitions

7.1 Sols

Ce procédé est compatible avec tout type de revêtement de sols. On disposera au préalable une bande d'étanchéité entre le doublage et le plancher brut afin d'éviter les infiltrations d'eau entre niveau conformément au DTU 25-42.

7.2 Doublage

Les rupteurs Thermosten peuvent être utilisés avec des doublages collés ou sur ossature métalliques dans les conditions du DTU 25.41 ou 25.42.

L'épaisseur du doublage doit être supérieure à :

- 80 mm pour les rupteurs Thermomax
- 100 mm pour les rupteurs Thermosten

7.3 Plafonds

7.31 Plafond en plaques de plâtre

Pose du plafond avant les doublages

Une cornière, disposée sur le pourtour, servira à la fixation de la plaque de plâtre BA13. Une bande de laine minérale sera disposée sur les fourrures, en bordure du mur extérieur.

La largeur et l'épaisseur de la bande 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 de rive ;

- au contact de la partie inférieure des entrevous, au droit des rupteurs d'about.

Plafond non filant en plaque de plâtre et doublage en laine minérale.

Dans le cas de planchers intermédiaires, cette solution n'est envisageable que dans le cas de doublages en laine minérale. Le doublage inférieur est mis au contact des « Rupteur Rector ». La partie apparente du rupteur, débordant au-delà du doublage, sera calfeutrée comme décrit précédemment.

Sous face apparente :

Seuls les planchers en haut de sous-sol avec rupteurs F15 ou F30 sont acceptés avec une sous face apparente.

7.32 Plafond en plâtre traditionnel

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 un grillage en conformité à la norme NF P 71-202. Ce grillage recouvre la sous-face des rupteurs et déborde sur la zone des entrevous d'au moins 20 cm.

8. Toiture-terrasse

8.1 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 pont 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 du Groupe Lesage 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, Rectolight, Plastivoute ou entrevous isolants conforme au CPT Planchers Titre I (cahier du CSTB 3718 d'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 8.37 :

- 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.

8.2 Compatibilité

- Isolant du corps de l'entrevous du rupteur en polystyrène expansé
- Elément de protection au feu sous forme de plaque disposée en haut du rupteur en silicate de calcium, couvert par la norme NF EN 14306, d'épaisseur 12 mm (≥ 5 mm, épaisseur minimale du Cpt 3794 (Février 2018) Règles de conception des toitures terrasse)

Les rupteurs du Groupe Lesage sont conformes au Cpt Règles de conception des toitures terrasses (largeur de rupteur ≤ 15 cm)

Voir tableau d'aptitude ci-dessous.

	Aptitude des rupteurs à recevoir des pare-vapeurs et revêtement d'étanchéité							
Désignation Rupteurs ATEC	Réf.	Pare-vapeur synthétique en pose libre	Pare-vapeur ou revêtement d'étanchéité collé à froid	Pare-vapeur ou revêtement bitumineux auto-adhésif	Pare-vapeur ou revêtement d'étanchéité bitumineux soudé à la flamme	Pare-vapeur collé à l'EAC	Isolant support d'étanchéité à base de verre cellulaire collé à l'EAC	Présence ou non de la plaque de silicate de calcium
Thermomax About 16-20	1							non
Thermomax Rive 16-20	2							
Thermomax About 16 F15	3							oui
Thermomax Rive 16 F15	4							
Thermomax About 20 F15	5							oui
Thermomax Rive 20 F15	6							
Thermomax About 16 F30	7							oui
Thermomax Rive 16 F30	8							
Thermomax About 20 F30	9							oui
Thermomax Rive 20 F30	10							
THSA 50 E	11							non
THSR 50 E	12							
THSA 66 E	13							non
THSR 66 E	14							
THSA 50	15							non
THSR 50	16							
THSA 66	17							non
THSR 66	18							
THSA 50	19							non
THSR 50 ES	20							
THSA 50 F15	21							oui
THSR 50 ES F15	22							
THSA 50 E F15	23							oui
THSR 50 F15	24							
THSA 50 F30	25							oui
THSR 50 ES F30	26							
THSA 50 E F30	27							oui
THSR 50 E F30	28							
THSA 50 E F30	29							oui
THSR 50 F30	30							
THSA 40	31							non
THSR 40 N	32							
THSA 40 F15	33							oui
THSR 40 N F15	34							
THSA 40 F30	35							oui
THSR 40 N F30	36							
THSA 56	37							non
THSR 56 N	38							
THSA 56 F15	39							oui
THSR 56 N F15	40							
THSA 56 F30	41							oui
THSR 56 N F30	42							
THSA 66 F15	43							oui
THSR 66 ES F15	44							
THSA 66 F30	45							oui
THSR 66 E F30	46							

Apte
Exclue

8.3 Prescriptions de mise en œuvre

8.31 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 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.

8.32 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, qui est défini dans un DTA de revêtement d'étanchéité.

8.33 Fixation mécanique en partie courante de toiture

Lorsque les revêtements d'étanchéité et/ou les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les fixations sont éloignées de 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.

8.34 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.

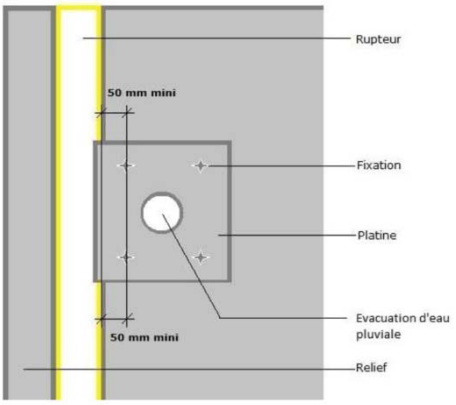
8.35 Dalles sur plots

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

La largeur du rupteur étant 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.

8.36 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.



8.37 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, Rectolight ou Plastivoute : 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.

9. Conception et calculs

9.1 Utilisation des rupteurs sur tous les bâtiments

Le dimensionnement des planchers est réalisé conformément aux prescriptions des Avis Technique des planchers à poutrelles /

- Plancher DURANDAL-FABRE
- Plancher RECTOR
- Plancher NEO-LB7

L'annexe I définit les conditions d'utilisation de chaque modèle de rupteur en fonction du classement du bâtiment d'habitation et du niveau de plancher considéré.

9.2 Utilisation des rupteurs sur les bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques

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 :

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.

B. Résultats expérimentaux

<u>Réaction et Résistance au feu</u>

- Rapport de classement de réaction au feu du polystyrène expansé n° 765/10/020 A-1 du CREPIM (Euroclasse D-s3, d1 pour une masse volumique de 26 kg/m^3, PSE blanc)
- Rapport d'essai 2015 CERIB 4703 concernant l'essai de la résistance au feu de plancher muni de rupteurs type Thermomax et ThermoSten pour une durée de 15 mn et 30 mn
- Appréciation de laboratoire N°2016 CERIB 6140 justifiant d'un classement au feu EI = 15 mn ou 30 mn pour les rupteurs suivants associés au plancher RECTOR.
- Thermomax surmonté d'une plaque de PROMATECT-100 d'épaisseur variable entre 12 et 15 mm
- Thermosten surmonté d'une plaque de PROMATECT-100 d'épaisseur variable entre 12 et 15 mm
- Appréciation de laboratoire N°EFR-15-001135 justifiant de l'utilisation de l'écran protecteur afin de satisfaire au guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitations
- Thermomax R 16 avec plaque PROMAT de largeur 102 mm × longueur 508 mm × épaisseur 15 mm ;
- Thermomax A 16 avec plaque PROMAT de largeur 96 mm × longueur 447 mm × épaisseur 15 mm
- Thermosten R17 et A17 avec plaque PROMAT de largeur 115 mm × longueur 456 mm × épaisseur 15 mm.

Acoustique

- Etude du CSTB N°26054965 Edition de solutions règlementaires, validation expérimentale par mesure in situ
- Etude du CSTB N° 260555392 Editions de solutions règlementaires

Thermique

- Calculs de ponts thermiques Ψ avec rupteurs thermiques Thermomax, ThermoSten selon rapport d'étude CSTB n° DER/HTO 2011-159 -FL/LS du 18 Juillet 2011.
- Validation de pont thermique Ψ avec rupteurs thermiques Thermosten évolution selon rapport d'étude CSTB n° DER/HTO 2012-195 -FL/LS du 24 Aout 2012
- Validation de ponts thermiques ψ avec rupteurs thermiques selon rapport d'étude CSTB n° DEIS/HTO – 2016-198 – FL/LS du 23 Novembre 2016.
- Validation de 36 valeurs de pont thermique de liaison avec rupteurs Thermosten F15 et Thermomax F15 selon rapport du CSTB n° DEIS/HTO – 2018 -035 – FL/LB du 5 avril 2018.

C. Références

C.1 Données environnementales et sanitaires

Les rupteurs « Rupteurs Groupe Lesage » ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementales et Sanitaire (FDES).

C.2 Autres références

Depuis 2010, il a été posé en maisons individuelles :

- Plus de 90 000 ml de THERMOMAX
- Plus de 45 000 ml de THERMOSTEN

Annexe I Préconisations d'utilisation des Rupteurs

Tableau 1 : domaine d'emploi des rupteurs pour les planchers hauts de vide sanitaire accessible et non-accessible, et pour les planchers hauts de sous-sol

Désignation Rupteurs ATEC	Réf.	VS accessible			VS non accessible			Sous-sol		
		Famille 1	Famille 2	ERP	Famille 1	Famille 2	ERP	Famille 1	Famille 2	ERP
Thermomax About 16-20	1									
Thermomax Rive 16-20	2									
Thermomax About 16 F15	3							oui		
Thermomax Rive 16 F15	4									
Thermomax About 20 F15	5							oui		
Thermomax Rive 20 F15	6									
Thermomax About 16 F30	7			oui					oui	oui (2)
Thermomax Rive 16 F30	8									
Thermomax About 20 F30	9			oui					oui	oui (2)
Thermomax Rive 20 F30	10									
THSA 50 E	11	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 50 E	12									
THSA 66 E	13	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 66 E	14									
THSA 50	15	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 50	16									
THSA 66	17	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 66	18									
THSA 50	19	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 50 ES	20									
THSA 50 F15	21							oui	oui (1)	
THSR 50 ES F15	22									
THSA 50 E F15	23							oui	oui (1)	
THSR 50 F15	24									
THSA 50 F30	25		oui	oui					oui	oui (2)
THSR 50 ES F30	26									
THSA 50 E F30	27		oui	oui					oui	oui (2)
THSR 50 E F30	28									
THSA 50 E F30	29		oui	oui					oui	oui (2)
THSR 50 F30	30									
THSA 40	31	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 40 N	32									
THSA 40 F15	33							oui	oui (1)	
THSR 40 N F15	34									
THSA 40 F30	35		oui	oui					oui	oui (2)
THSR 40 N F30	36									
THSA 56	37	oui			oui	oui	oui (3)			
THSR 56 N	38									
THSA 56 F15	39							oui	oui (1)	
THSR 56 N F15	40									
THSA 56 F30	41		oui	oui					oui	oui (2)
THSR 56 N F30	42									
THSA 66 F15	43							oui	oui (1)	
THSR 66 ES F15	44									
THSA 66 F30	45			oui					oui	oui (2)
THSR 66 E F30	46									

	Utilisation non préconisée
	Utilisation préconisée
	Utilisation interdite
oui (1)	Si pas deux logements superposés différents
oui (2)	Si coupe-feu demandé ≤ 30 min
oui (3)	Entrevous classés "E" pour l'ERP à l'étage
oui (4)	Si coupe-feu demandé ≤ 15 min
oui (5)	Si étanchéité à froid conformément au § 8.33
oui (6)	Si pas de coupe-feu et étanchéité à froid

Tableau 2 : domaine d'emploi des rupteurs pour les planchers intermédiaires, les planchers hauts et les planchers toitures terrasses

Désignation Rupteurs ATEC	Réf.	Intermédiaire			Plancher Haut			Toiture-terrasse		
		Famille 1	Famille 2	ERP	Famille 1	Famille 2	ERP	Famille 1	Famille 2	ERP
Thermomax About 16-20	1	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)		
Thermomax Rive 16-20	2									
Thermomax About 16 F15	3							oui	oui	oui (4)
Thermomax Rive 16 F15	4									
Thermomax About 20 F15	5							oui	oui	oui (4)
Thermomax Rive 20 F15	6									
Thermomax About 16 F30	7		oui	oui (2)		oui	oui (2)		oui	oui (2)
Thermomax Rive 16 F30	8									
Thermomax About 20 F30	9		oui	oui (2)		oui	oui (2)		oui	oui (2)
Thermomax Rive 20 F30	10									
THSA 50 E	11	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 50 E	12									
THSA 66 E	13	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 66 E	14									
THSA 50	15	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 50	16									
THSA 66	17	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 66	18									
THSA 50	19	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 50 ES	20									
THSA 50 F15	21							oui	oui	oui (4)
THSR 50 ES F15	22									
THSA 50 E F15	23							oui	oui	oui (4)
THSR 50 F15	24									
THSA 50 F30	25		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 50 ES F30	26									
THSA 50 E F30	27		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 50 E F30	28									
THSA 50 E F30	29		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 50 F30	30									
THSA 40	31	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 40 N	32									
THSA 40 F15	33							oui	oui	oui (4)
THSR 40 N F15	34									
THSA 40 F30	35		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 40 N F30	36									
THSA 56	37	oui	oui (1)		oui	oui (1)		oui (5)	oui (1/5)	oui (6)
THSR 56 N	38									
THSA 56 F15	39							oui	oui	oui (4)
THSR 56 N F15	40									
THSA 56 F30	41		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 56 N F30	42									
THSA 66 F15	43							oui	oui	oui (4)
THSR 66 ES F15	44									
THSA 66 F30	45		oui	oui (2)		oui	oui (2)			oui (2)
THSR 66 E F30	46									

	Utilisation non préconisée
	Utilisation préconisée
	Utilisation interdite
oui (1)	Si pas deux logements superposés différents
oui (2)	Si coupe-feu demandé ≤ 30 min
oui (3)	Entrevous classés "E" pour l'ERP à l'étage
oui (4)	Si coupe-feu demandé ≤ 15 min
oui (5)	Si étanchéité à froid conformément au § 8.33
oui (6)	Si pas de coupe-feu et étanchéité à froid

Annexe II Dispositions constructives

Dispositions constructives en zone non sismiques

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 [cm²/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 3 se rapporte aux figures 1, 2 et 3 ci-après.

Tableau 3 : Dispositions constructives applicables au cas de bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010

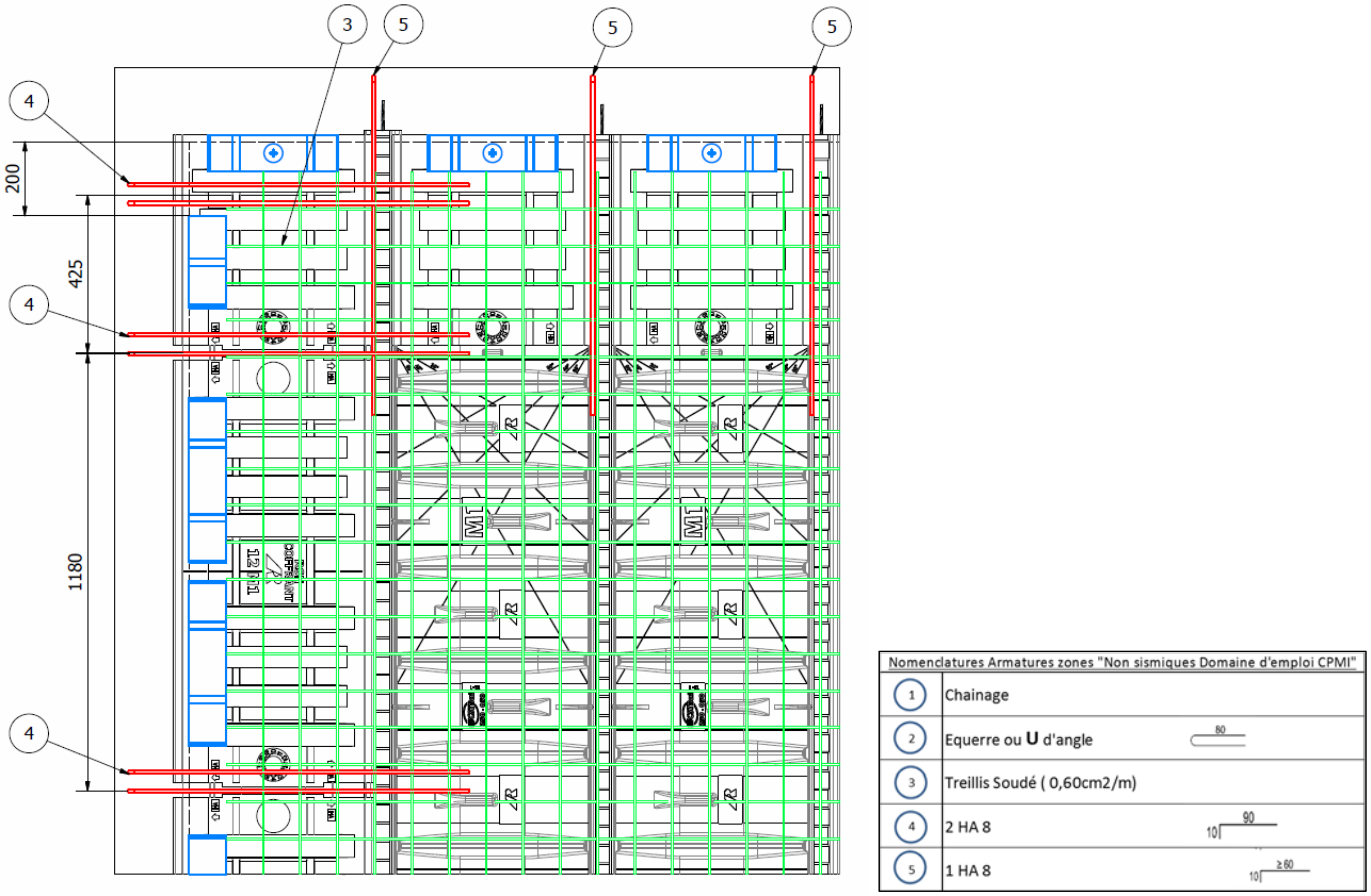


Figure 1 : dispositions constructives pour les bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques – ThermoSten

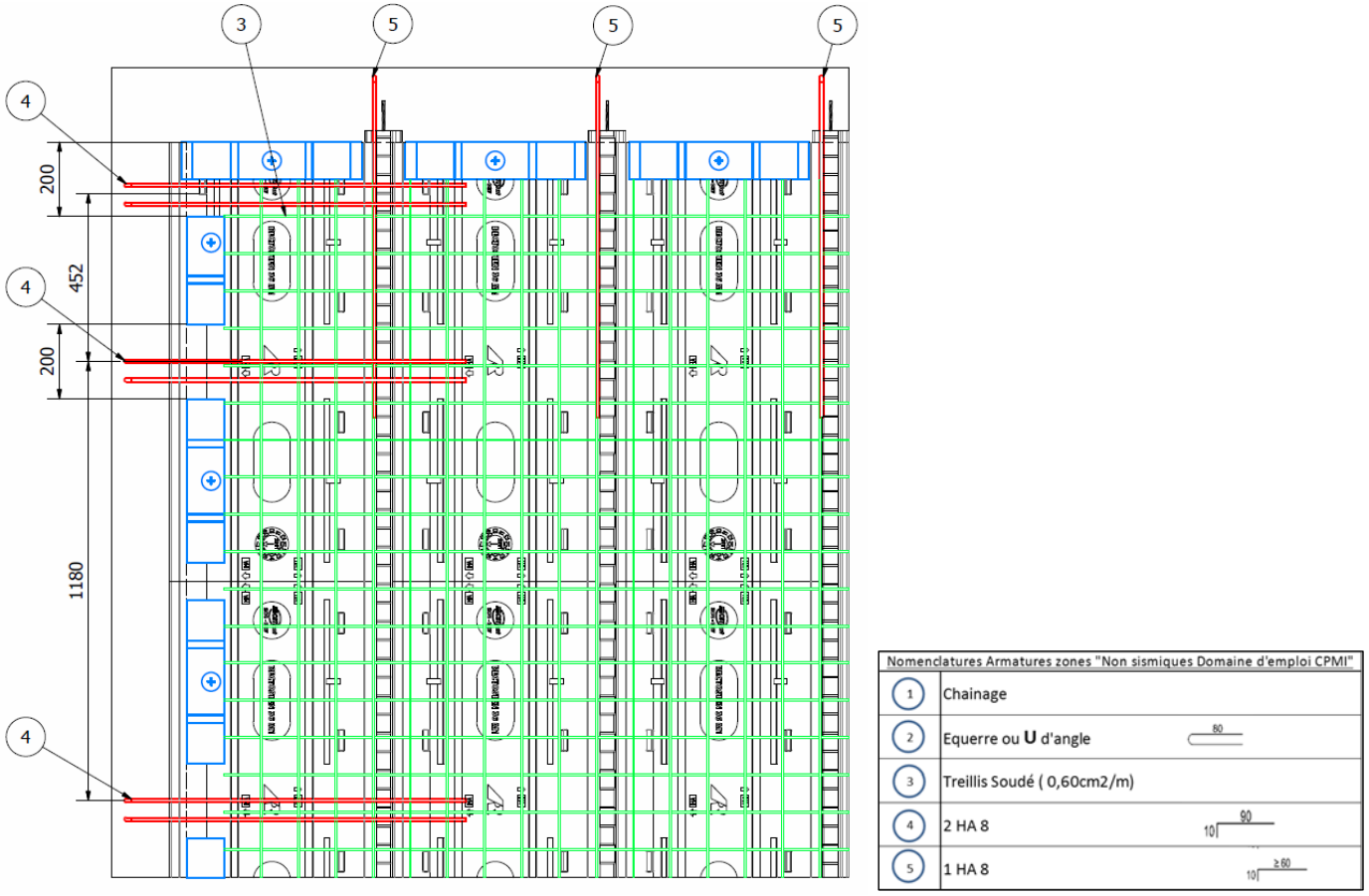


Figure 2 : dispositions constructives pour les bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques – ThermoSten

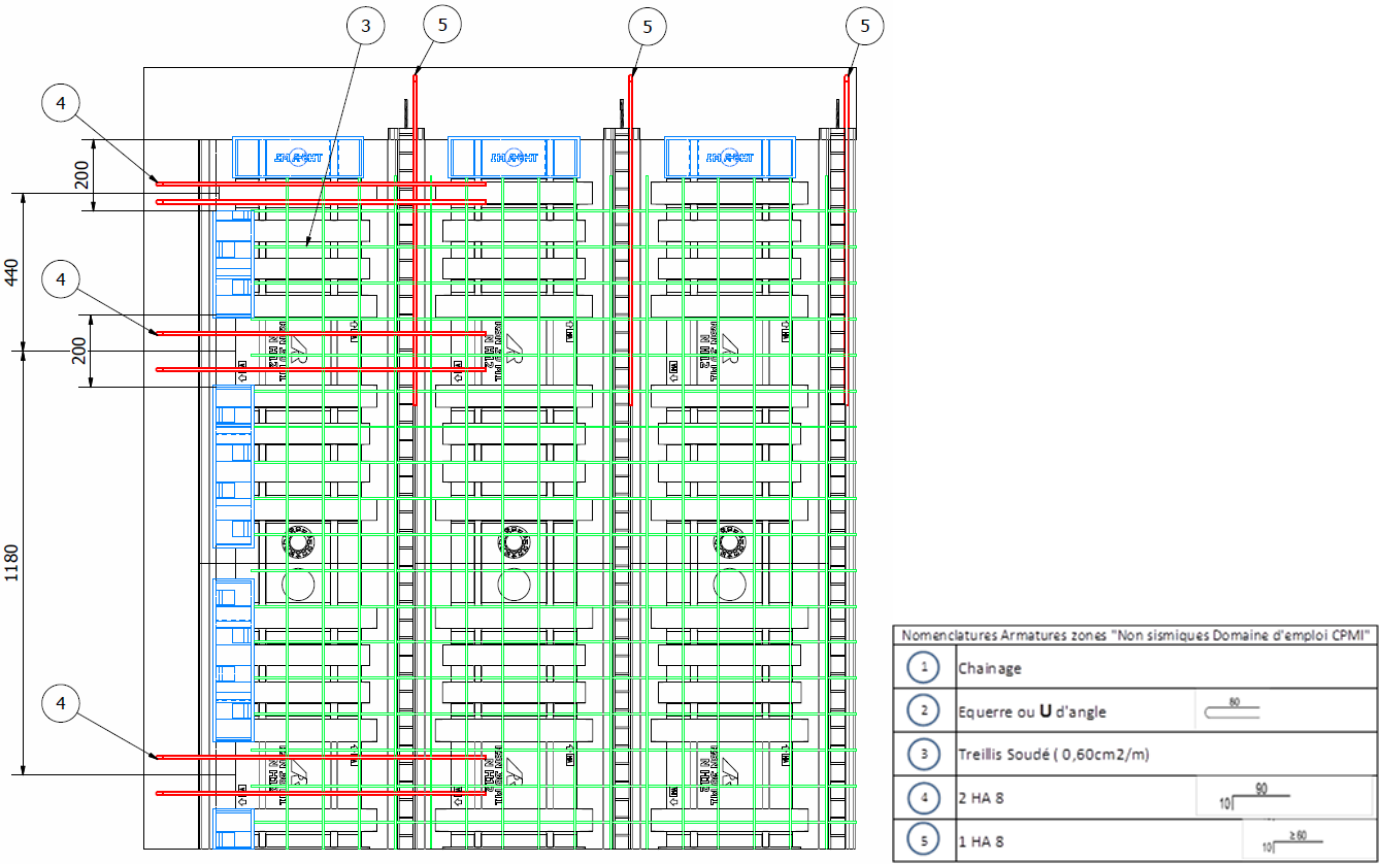


Figure 3 : dispositions constructives pour les bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques – ThermoSten

Dispositions constructives en zones sismiques

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, seulement sur le vide sanitaire
Section de treillis soudés perpendiculaire aux poutrelles [cm²/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	$L_{trémie} \leq 0{,}50$ L ou 4 m		
Présence du décroché dans la zone de trémie	-	Voir les dispositions de la figure 6	-

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

Nota : le Tableau 4 se rapporte aux figures 4 et 5 ci-après.

Tableau 4 : Dispositions constructives applicables au cas de bâtiments relevant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010

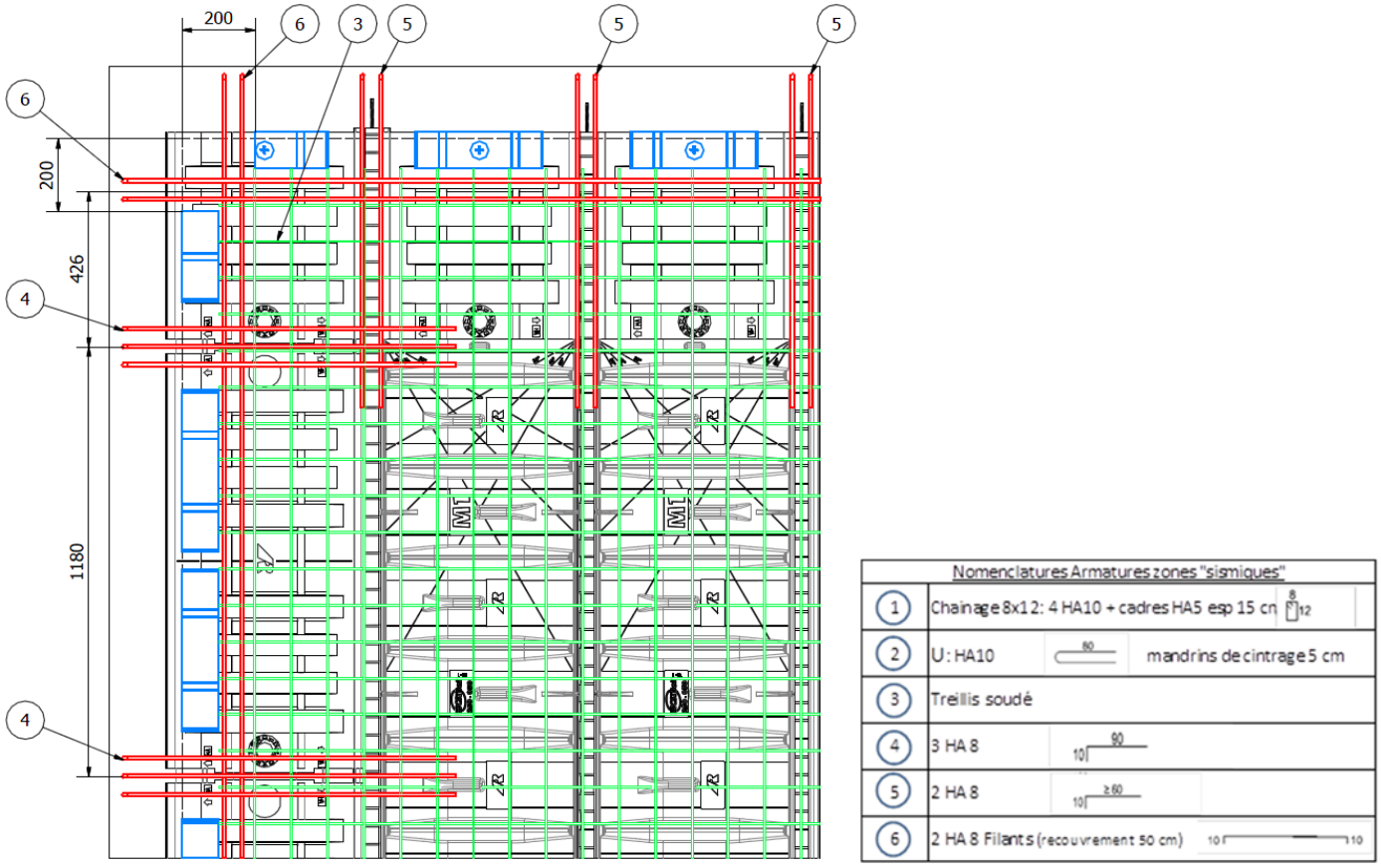


Figure 4 : dispositions constructives pour les bâtiments relevant des prescriptions parasismiques – ThermoSten

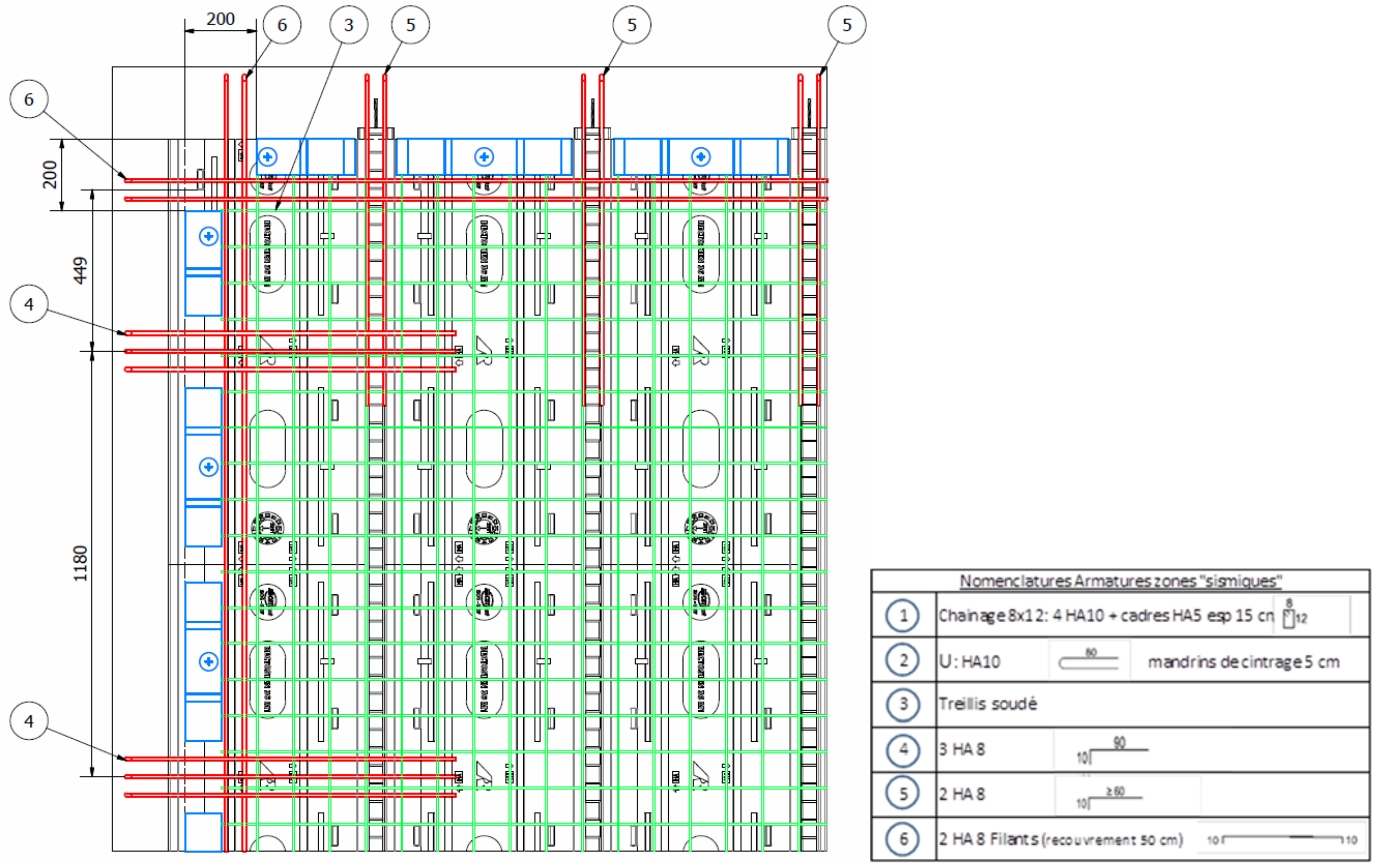
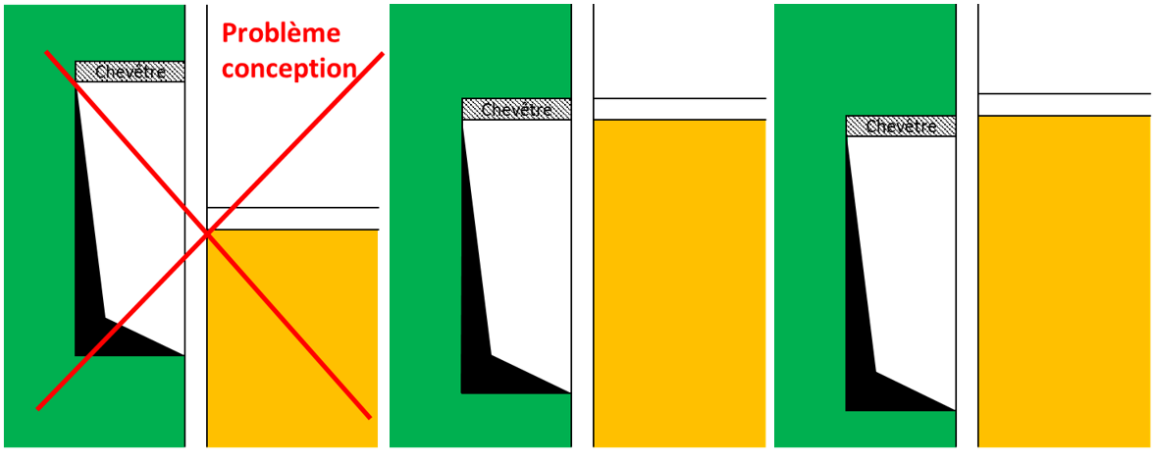


Figure 5 : dispositions constructives pour les bâtiments relevant des prescriptions parasismiques – ThermoSten



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 6 : Dispositions de trémie au voisinage d'un décroché de façade pour les bâtiments relevant des prescriptions parasismiques (cf critère e Annexe III)

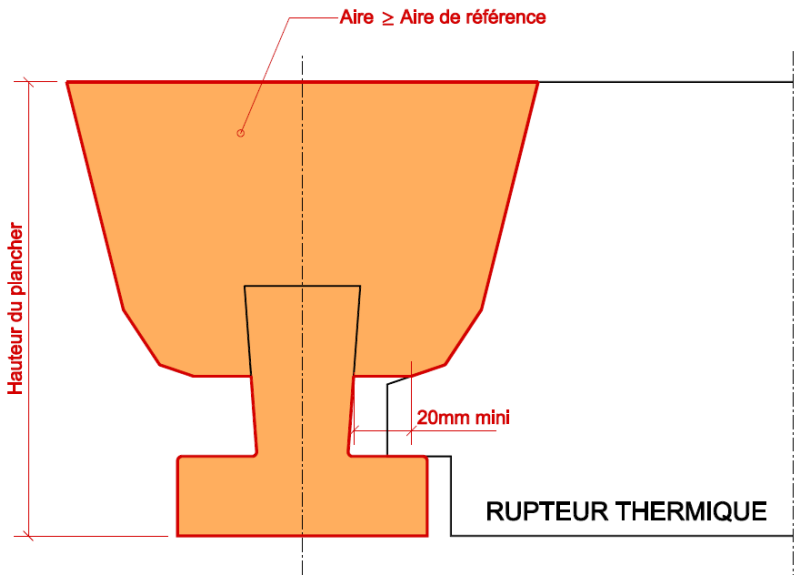


Figure 7 : Vue de coupe -Condition géométriques transversales

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 7 est au moins égale à l'aire de référence $A_{c,ref}$ avec :

- $A_{c,ref}$ = α ×195 cm² pour les planchers d'épaisseur supérieure ou égale à 17 cm ;
- $A_{c,ref}$ = α ×165 cm² 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 chainage 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 As,ref = α ×145 mm²

Dans ces expressions, α=max[e/64 ; 1], avec e l'entraxe des poutrelles en cm (inférieur à 75 cm) dans le montage, tel que défini dans les Figure 8 et Figure 9.

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 :

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

avec :

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

n_2, $\emptyset_{p,2}$ 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 :

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

avec :

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

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

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

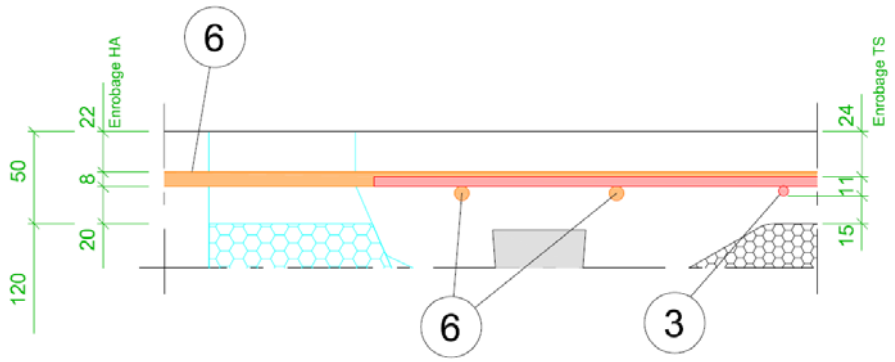


Figure 8 – Vue de coupe – Ferraillage transversal (exemple)

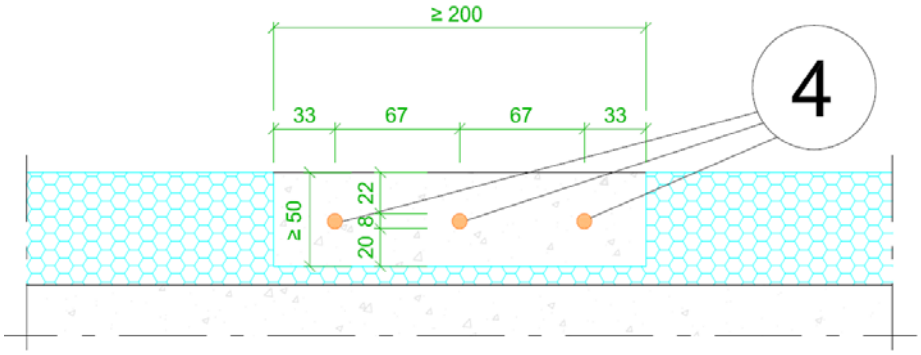


Figure 9 – Vue de coupe – Conditions géométriques longitudinales et ferraillage

Conditions géométriques transversales

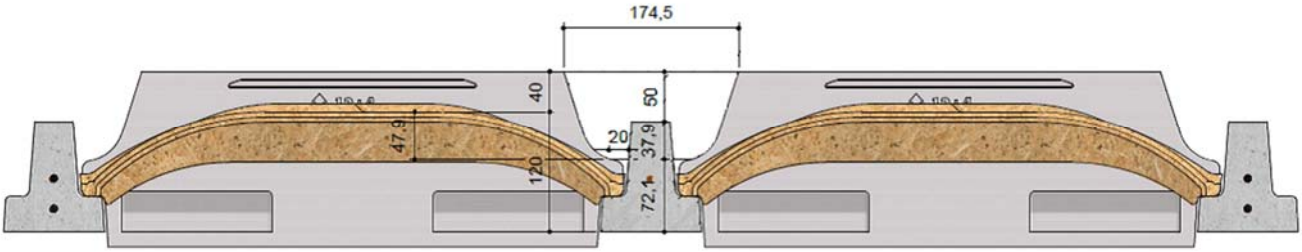


Figure 10 : Thermomax associé à un Montage 12+4

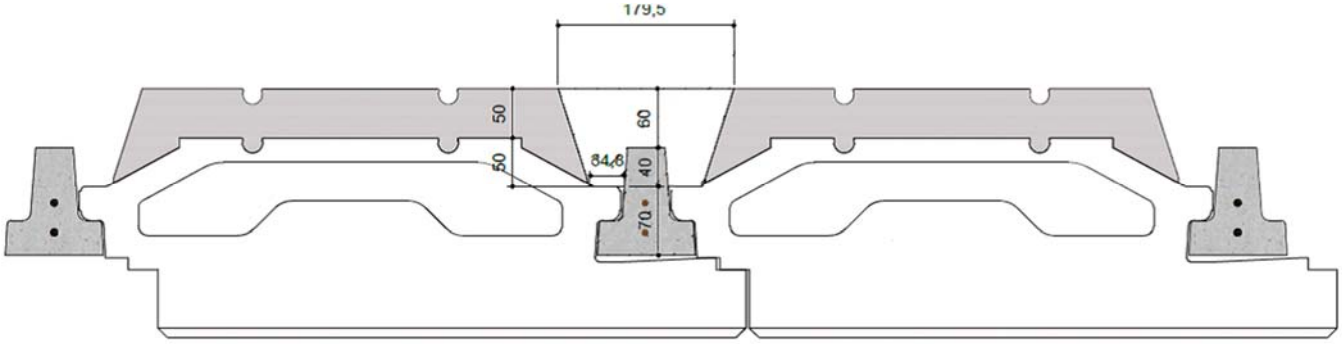


Figure 11 : Thermosten THSA 50 E associé à un Montage 12+5

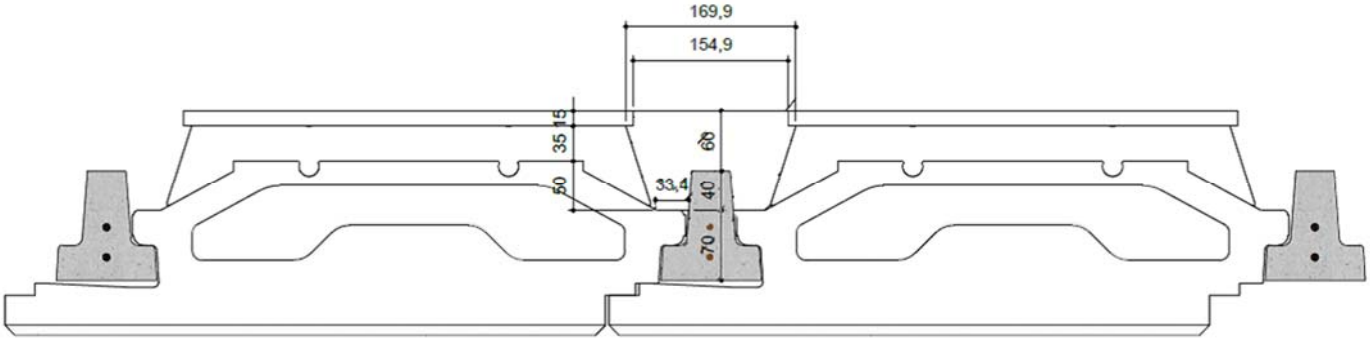


Figure 12 : Thermosten THSA 50 E F15 ou F30 associé à un Montage 12+5

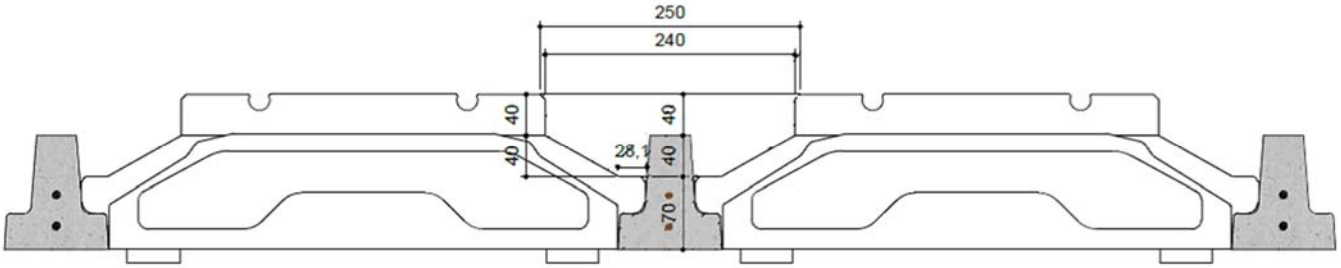


Figure 13 : Thermosten THSA 40 associé à un Montage 12+4

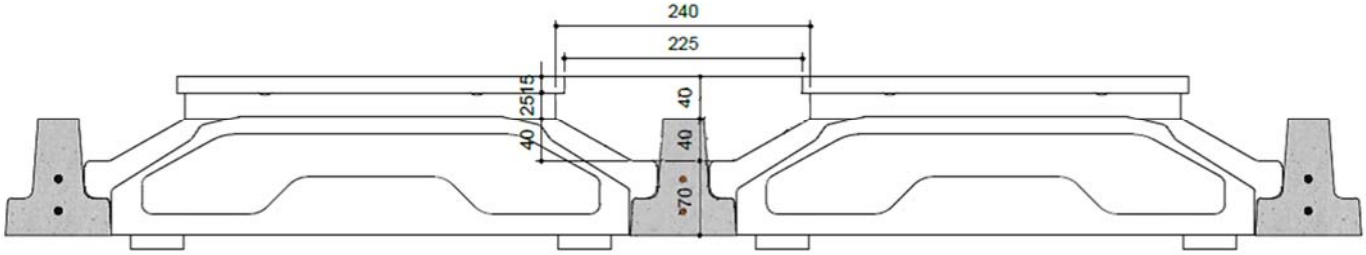


Figure 14 : Thermosten THSA 40 F15 ou F 30 associé à un Montage 12+4

Annexe III : Vérifications sous actions sismiques

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.

Le « Domaine rupteurs » est le domaine d'application de l'« ETUDE SISMIQUE SUR LES PLANCHERS A POUTRELLES AVEC RUPTEURS THERMIQUES – CSTB-CERIB – Décembre 2015 ». Les bâtiments relevant de ce domaine d'application sont définis au § II.4 ci-après.

Les bâtiments hors domaine sont les bâtiments ne rentrant pas dans le domaine d'application décrit au II.3, mais répondant tout de même au domaine d'application de cette Annexe.

Modalités des justifications sous action sismique

Le Tableau 5, 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 et 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, téléchargeable sur le site internet du CERIB.*

Tableau 5 – Modalités de justification sous action sismique des bâtiments comportant des planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques

Commentaire :

Le document « *Etude sismique sur les planchers à 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* »

Définition du domaine

Généralités

Le « Domaine Rupteurs » s'applique aux bâtiments de catégorie d'importance inférieure ou égale à III, implantés en zone de sismicité 4 au plus, sur des sols dont la classe est telle que le produit a_g.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 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 0;
- 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.

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, validés par le COPIL, soient respectés :

- **Critère a.** La forme de la construction entre joints doit être simple et compacte. L'élancement 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 ≤ 2,5.

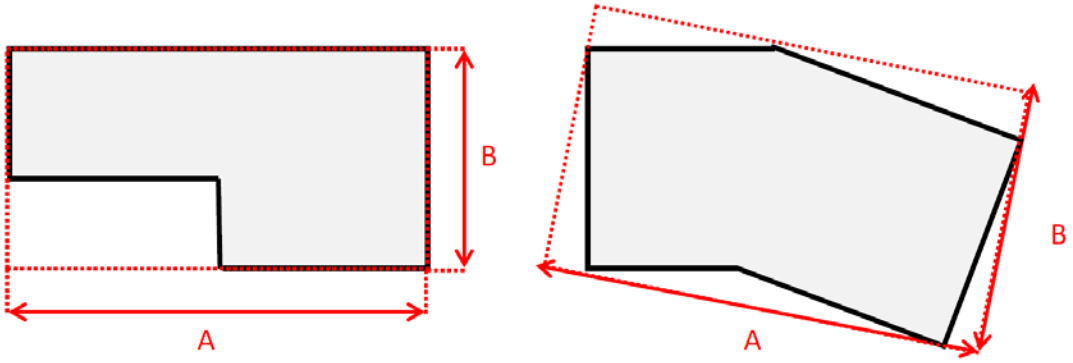


Figure 15 : Critère a - Exemples d'application

- **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.

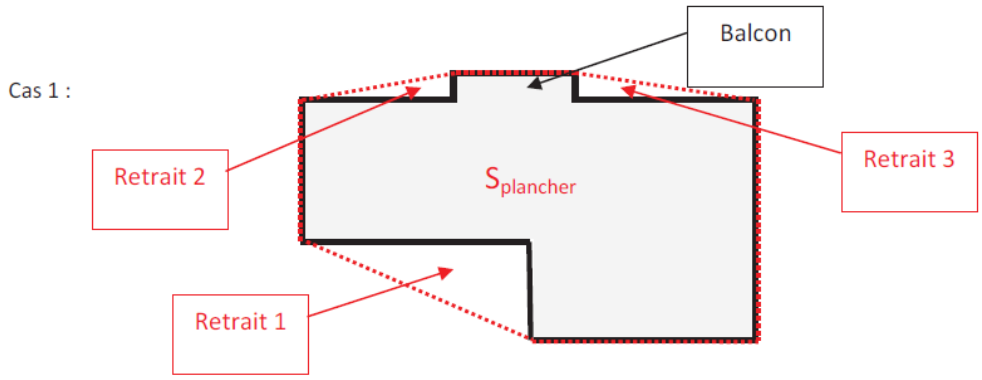


Figure 16 : Critère b - Exemple d'application (cas 1)

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.

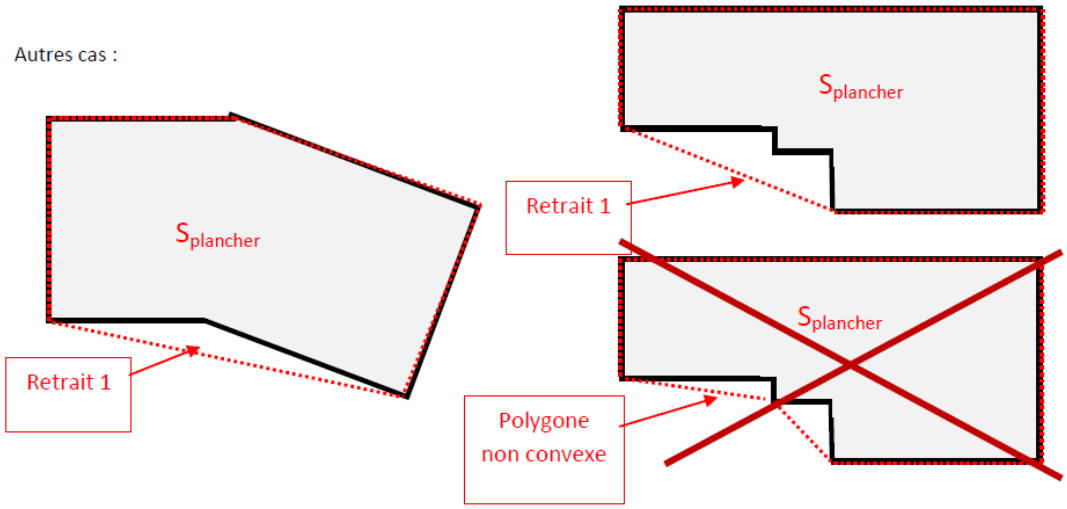


Figure 17 : Critère b - Exemple d'application (autres cas)

- **<u>Critère c.</u>** 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 ≤ 15° ;
    - 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 « L0 ». Les valeurs des couples « e » et « L0 » sont données par le graphique suivant :

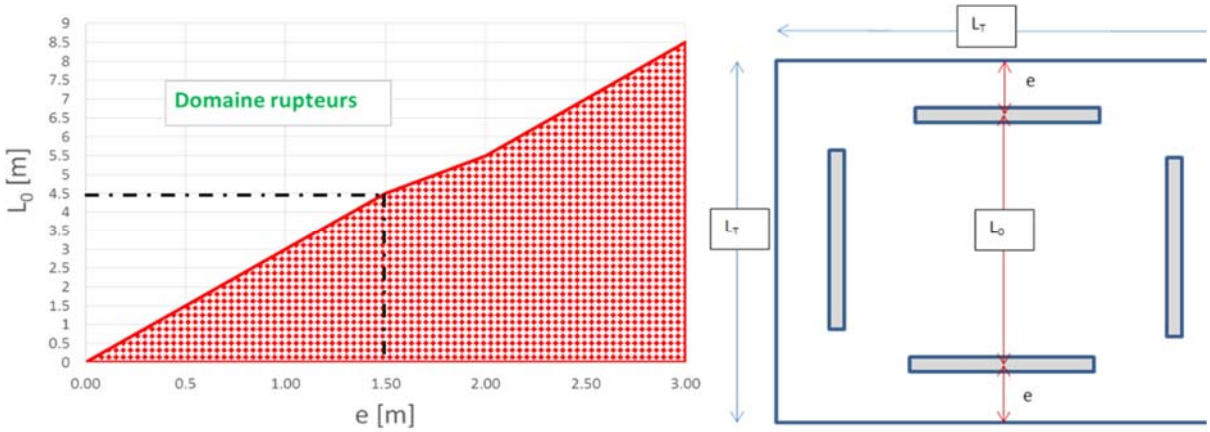


Figure 18 : Critère c – Retrait « e » en fonction de la distance « L_0 » entraxes des murs

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 (« L0 ») 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 %.

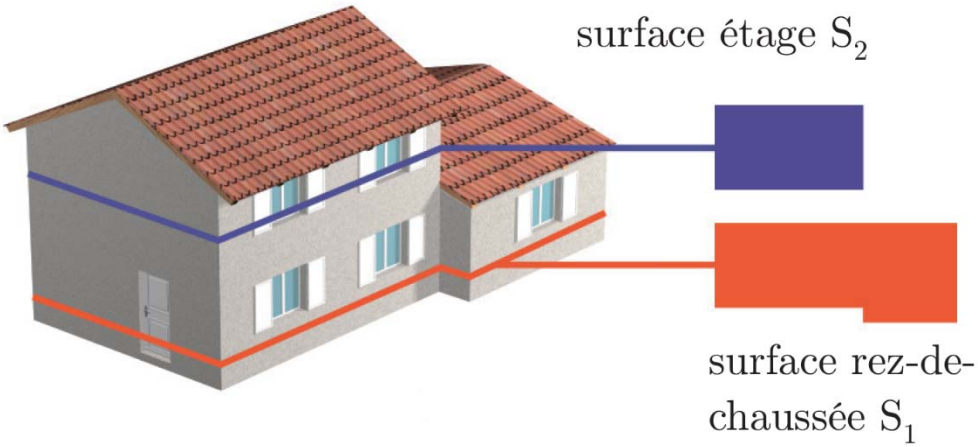


Figure 19 : Figure 20 : Critère c – Retrait « e » en fonction de la distance « L_0 » entraxes des murs

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

$$0{,}5\, S_1 \leq S_2 \leq S_1$$

- **Critère e.** Pour les structures avec des décrochés avec interruption du plancher 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 :

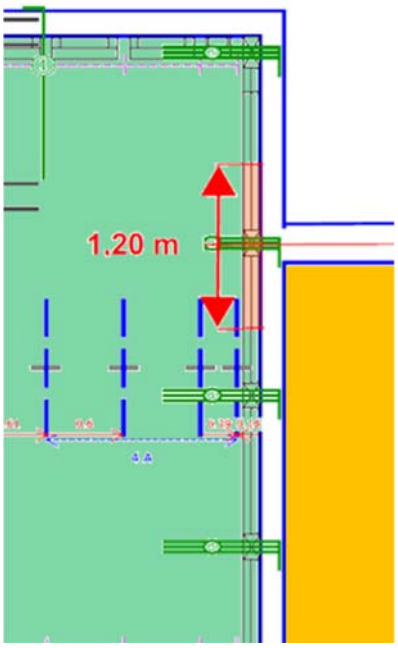


Figure 21 : Critère e – Renforcement au droit des décrochés

Le renforcement peut être réalisé suivant deux possibilités :

- jumeler deux encoches comportant le ferraillage 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 :

$$\frac{\min[S';S'']}{L^2} \leq 2$$

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:

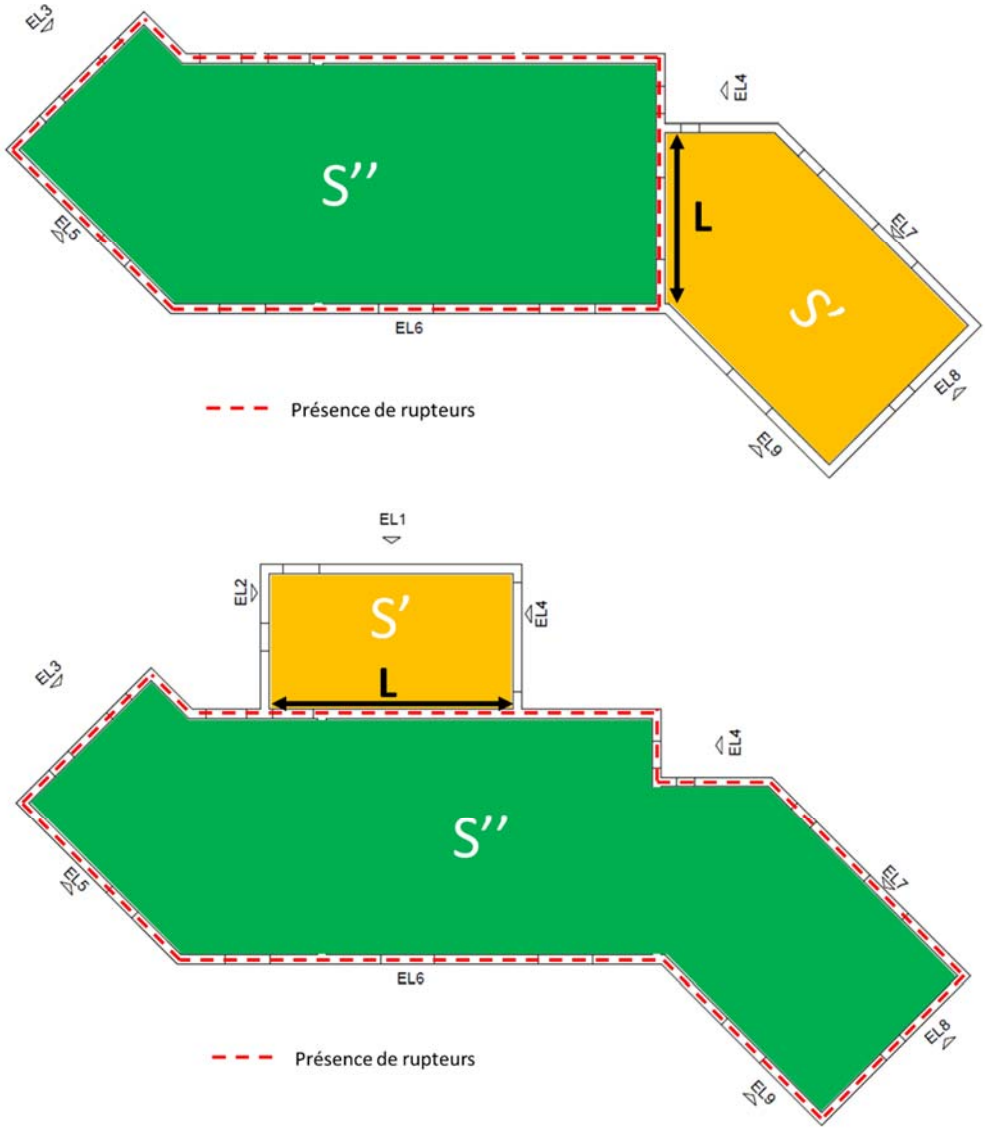


Figure 22 : Exemples de structures avec décrochés

Annexe IV Organisation générale d'un plancher

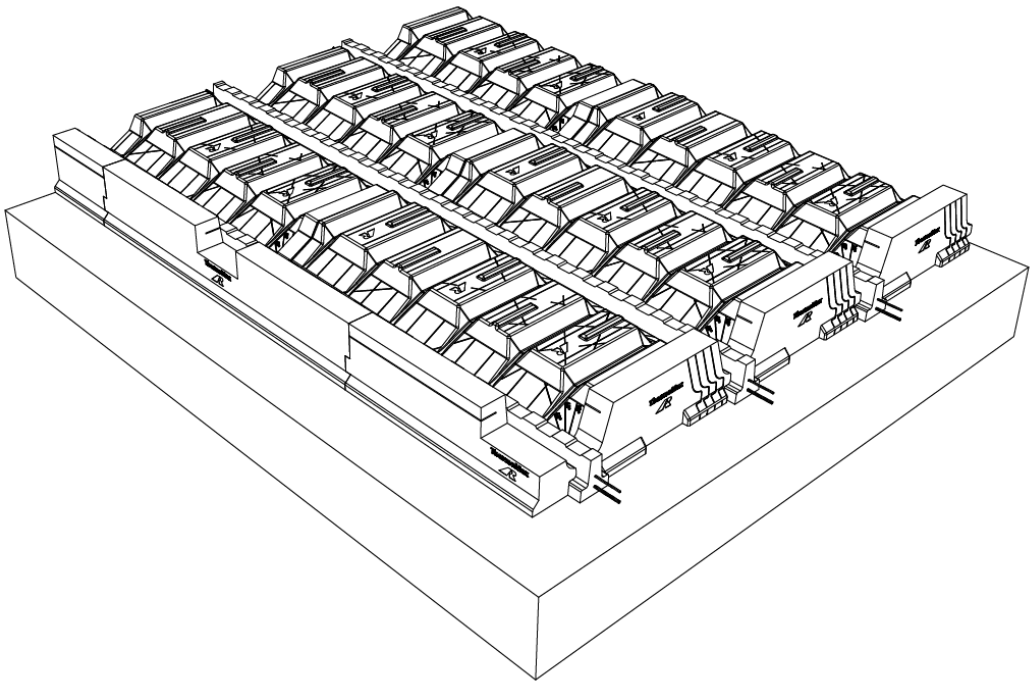


Figure 23 : Plancher Etage intermédiaire avec Thermomax

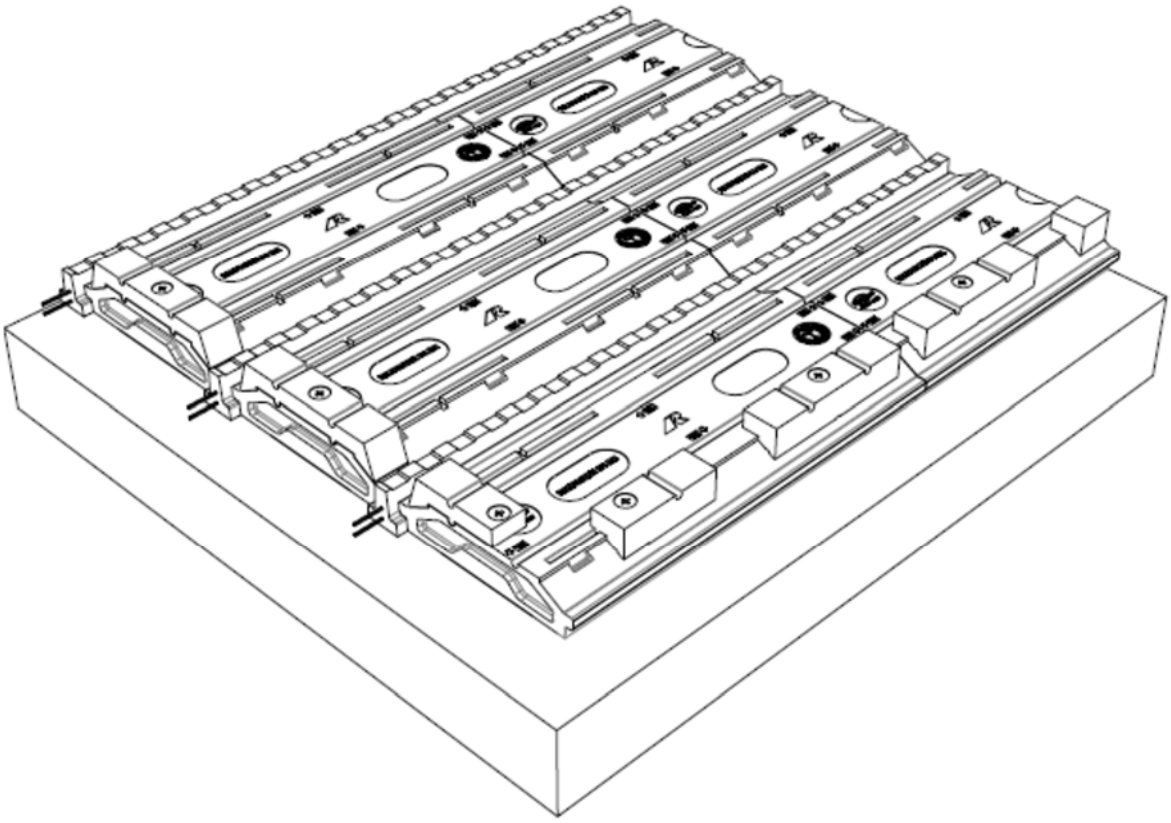


Figure 24 : Plancher en vide sanitaire ThermoSten (THSA 50E + THSR 50E)

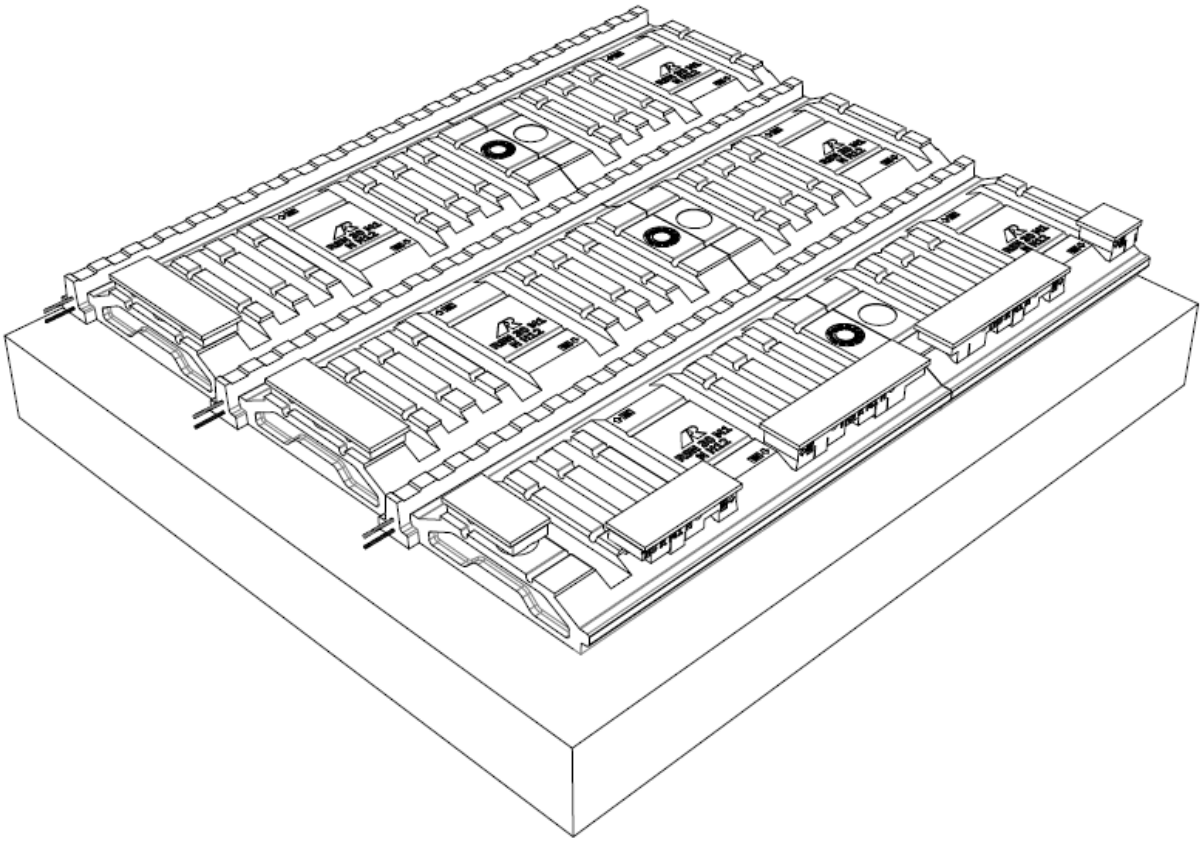


Figure 25 : Plancher Vide sanitaire avec ThermoSten (THSA 40 + THSR 40N)

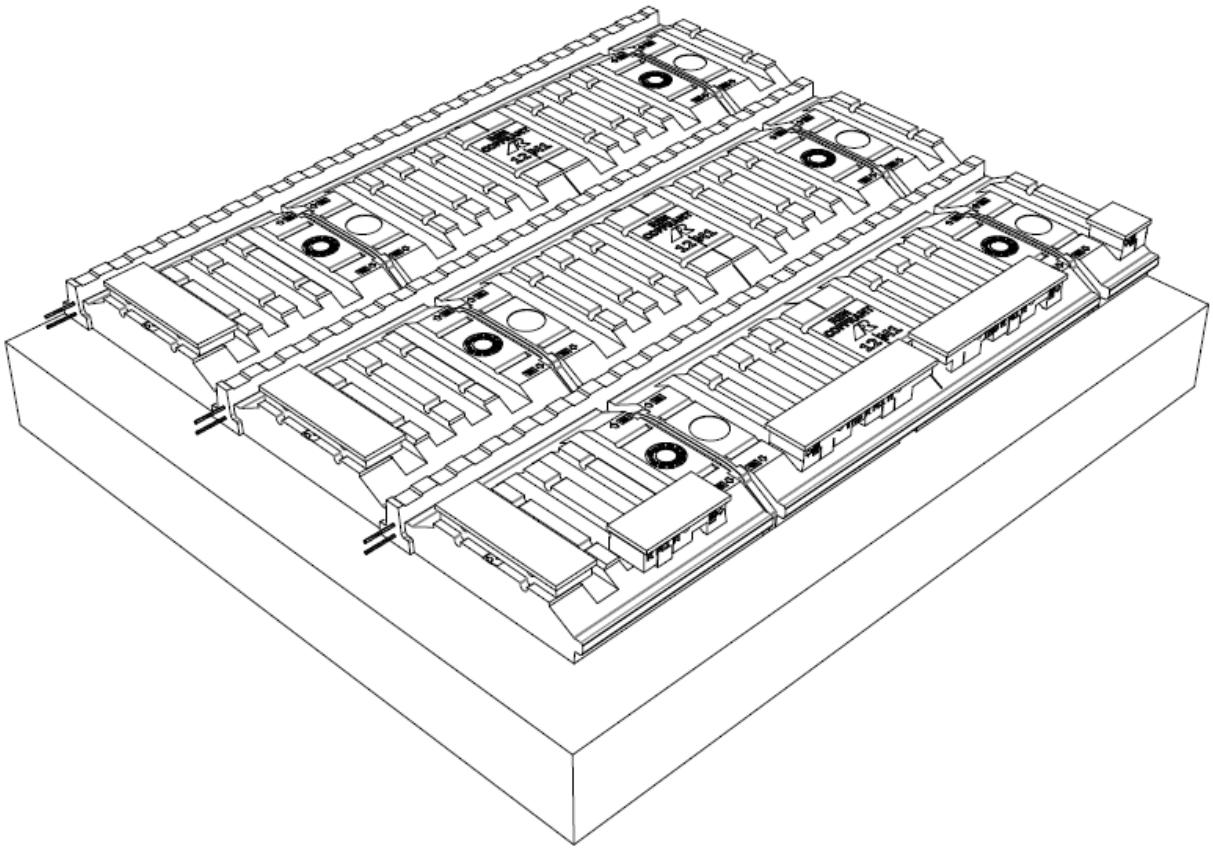


Figure 26 : Plancher haut de S/Sol (Rupteur feu THSA 40 F15 et THSR 40 NF15)

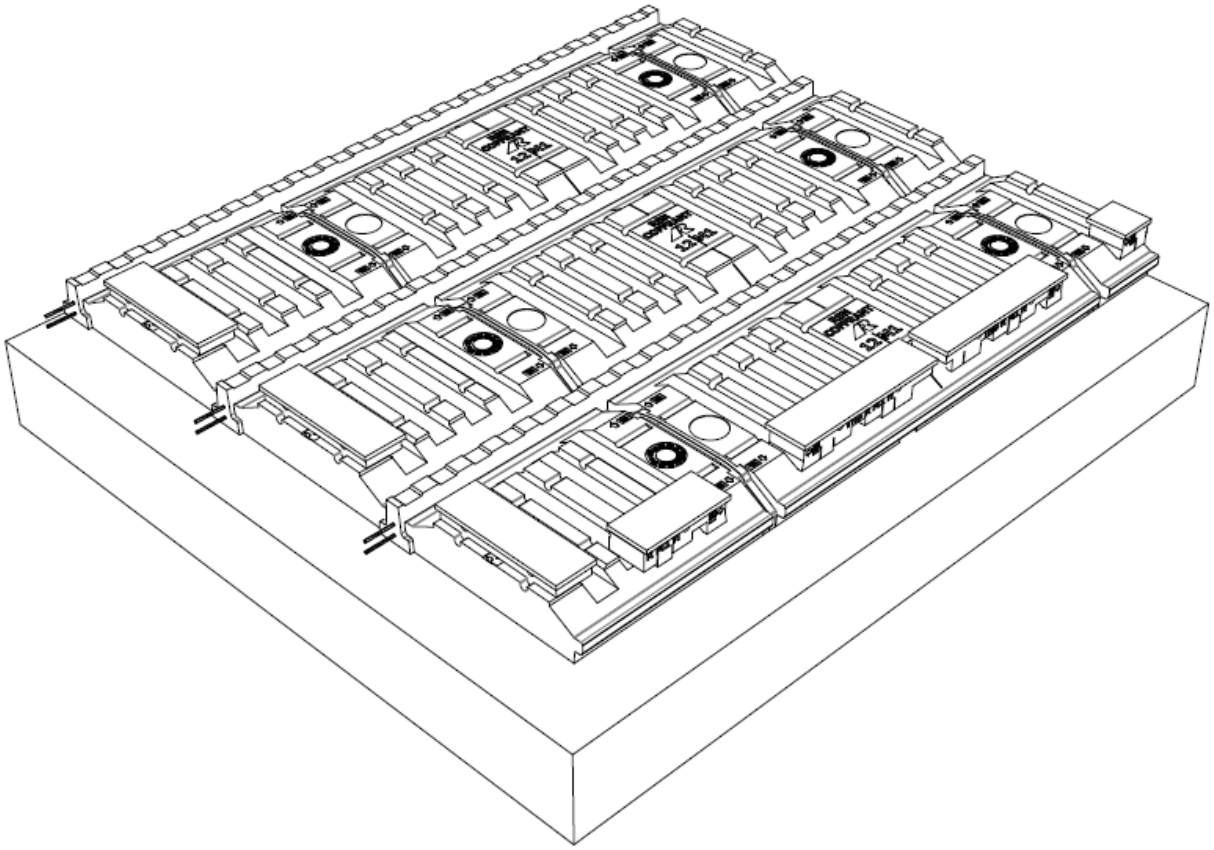


Figure 27 : Plancher intermédiaire (THSA 40 + THSR 40N)

Dispositions sur murs biais

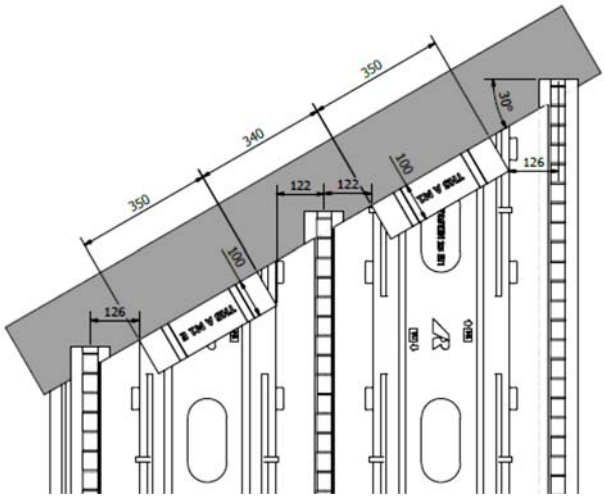


Figure 28 : Thermosten d'about Biais 30° max

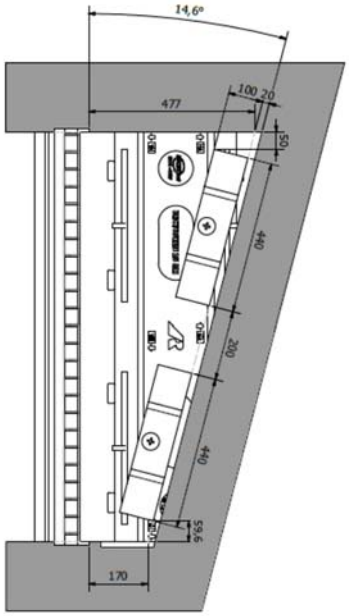
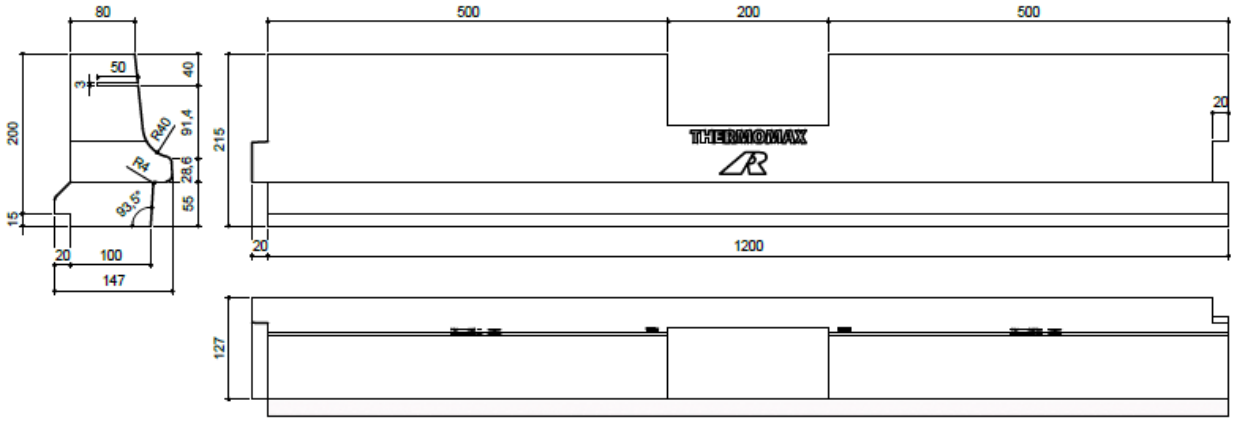


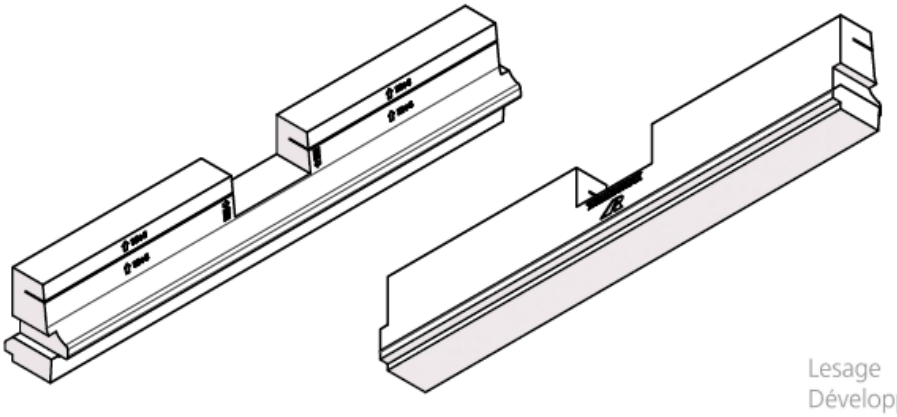
Figure 29 : Thermosten de rive 0 à 15°

Annexe V : Thermomax

Désignation Rupteurs Atec		Dessin Rupteur About (THSA)	Dessin Rupteur de Rive (THSR)
Thermomax About	1		
Thermomax Rive	2		
Thermomax About 16 F15	3		
Thermomax Rive 16 F15	4		
Thermomax About 20 F15	3		
Thermomax Rive 20 F15	4		
Thermomax About 16 F30	5		
Thermomax Rive 16 F30	6		
Thermomax About 20 F30	5		
Thermomax Rive 20 F30	6		

Thermomax R 16/20 :

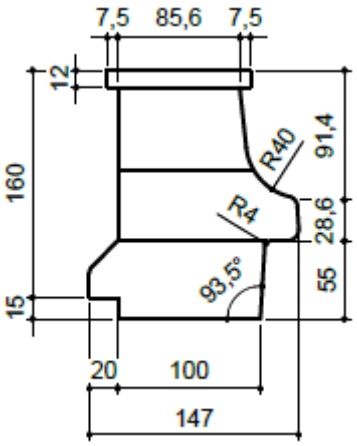


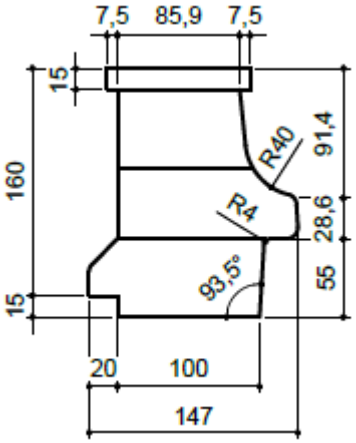


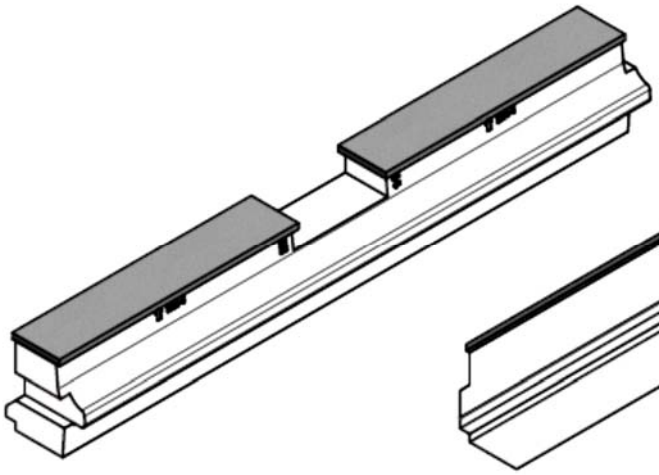
PSE

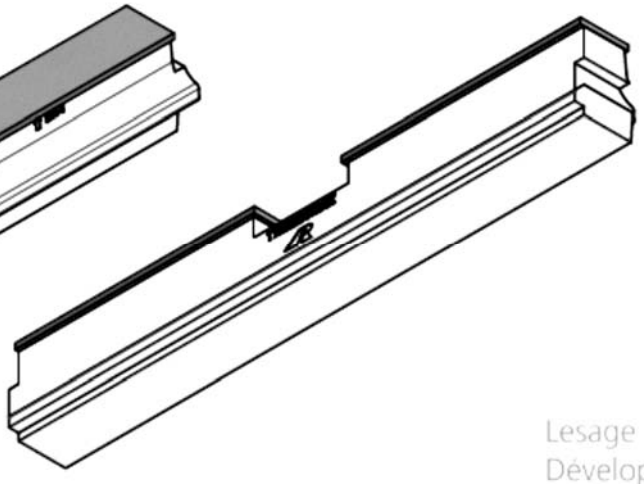
Lesage
Développement

Thermomax R 16F15 et R16F30 :

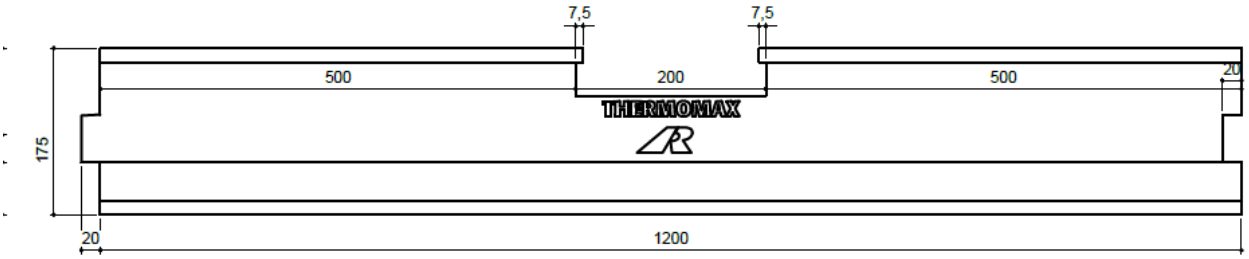


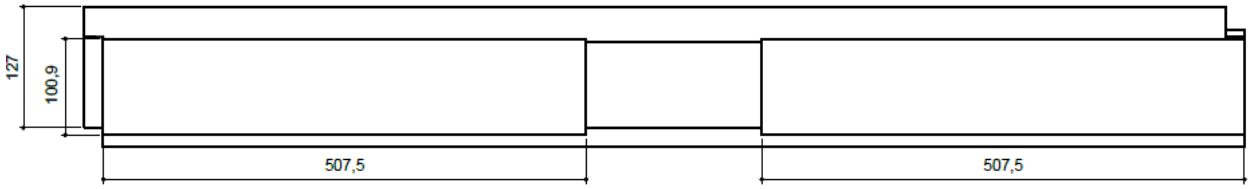




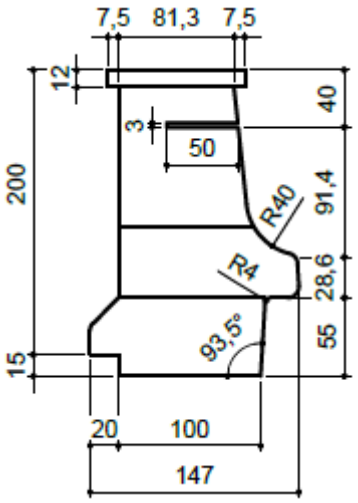


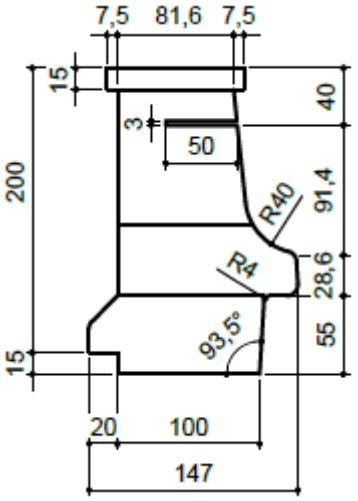
Lesage
Développement

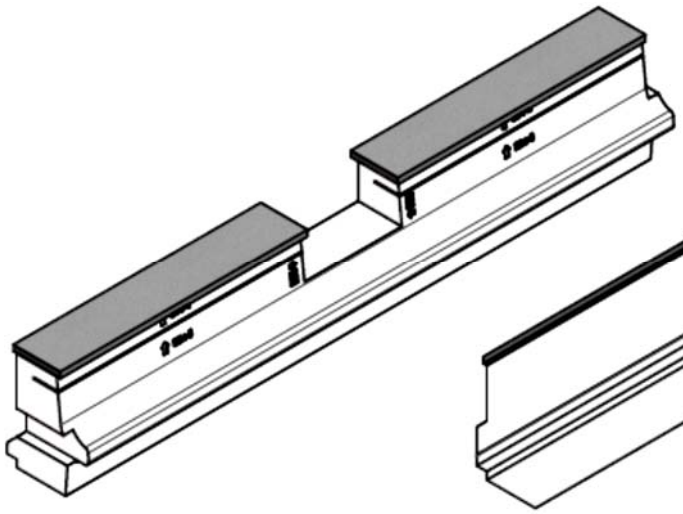


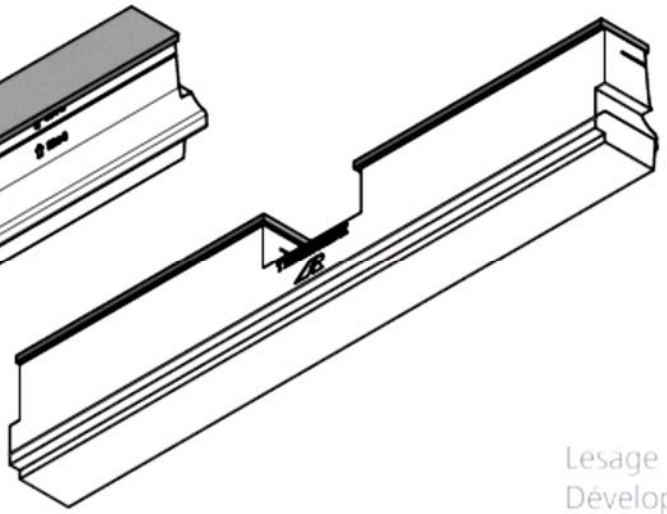


Thermomax R 20F15 et R20F30 :

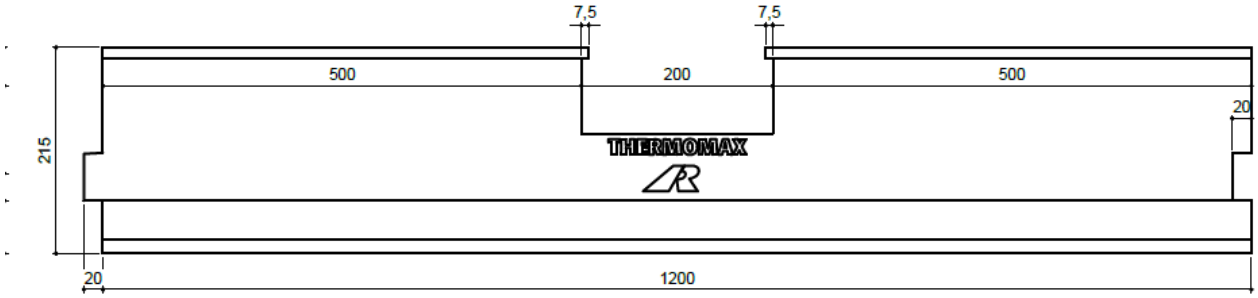


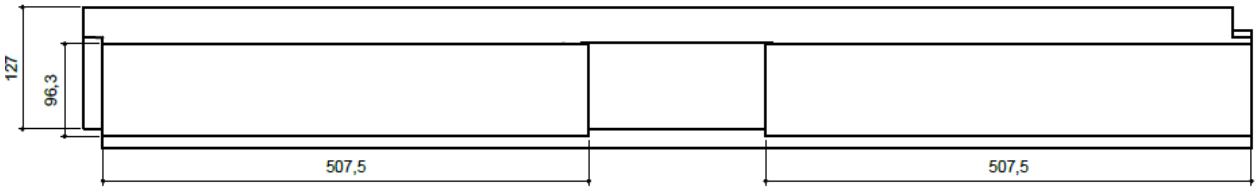




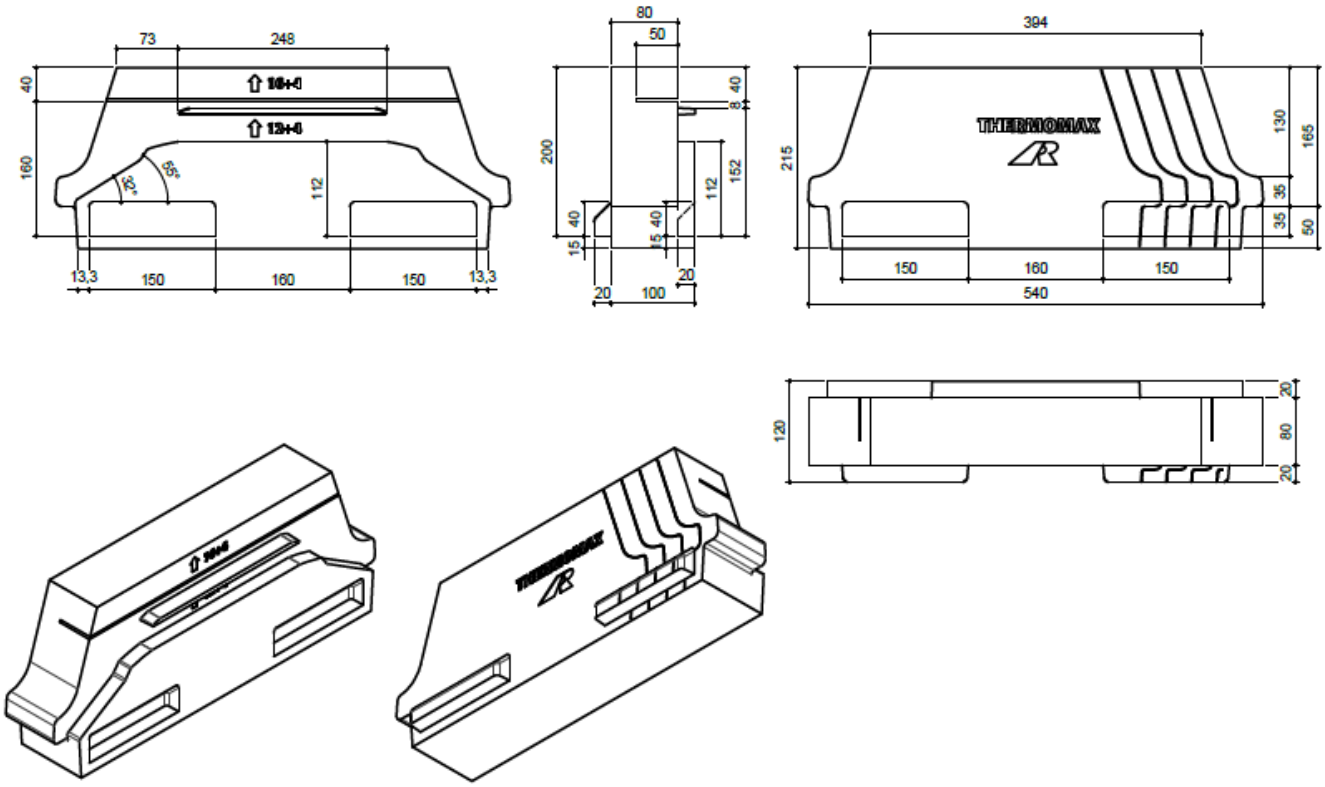


Lesage
Développement

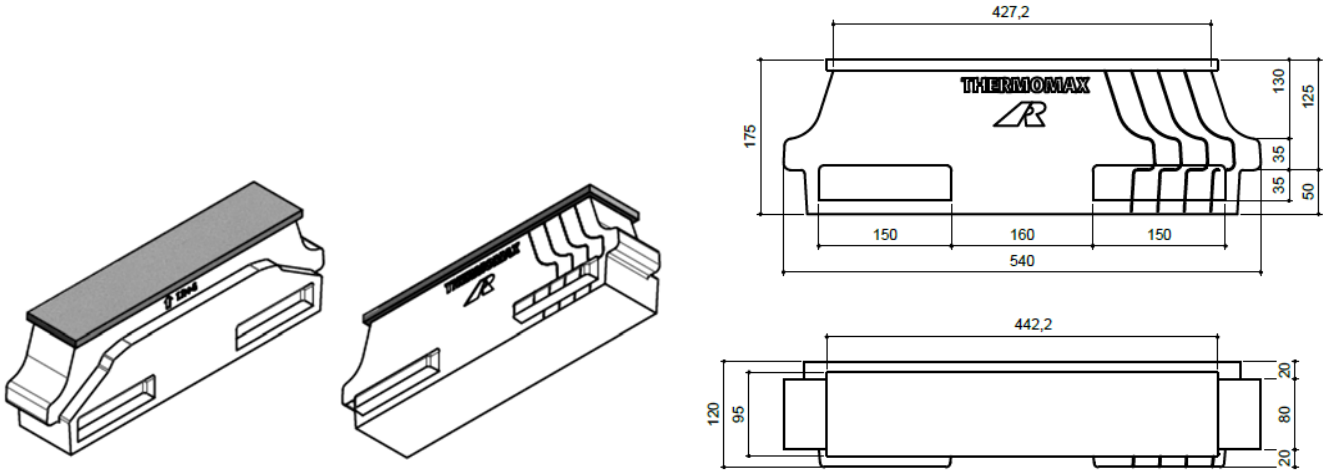




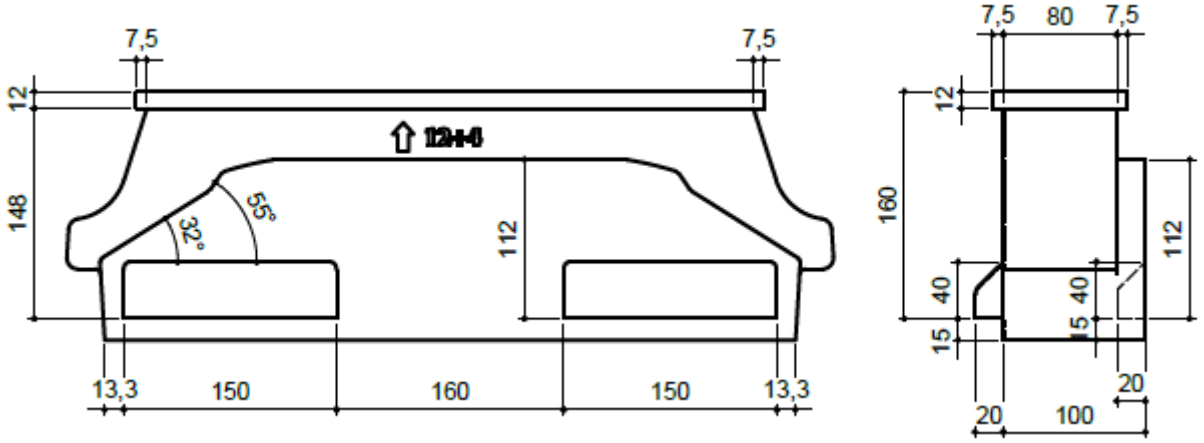
Thermomax A 16/20 :



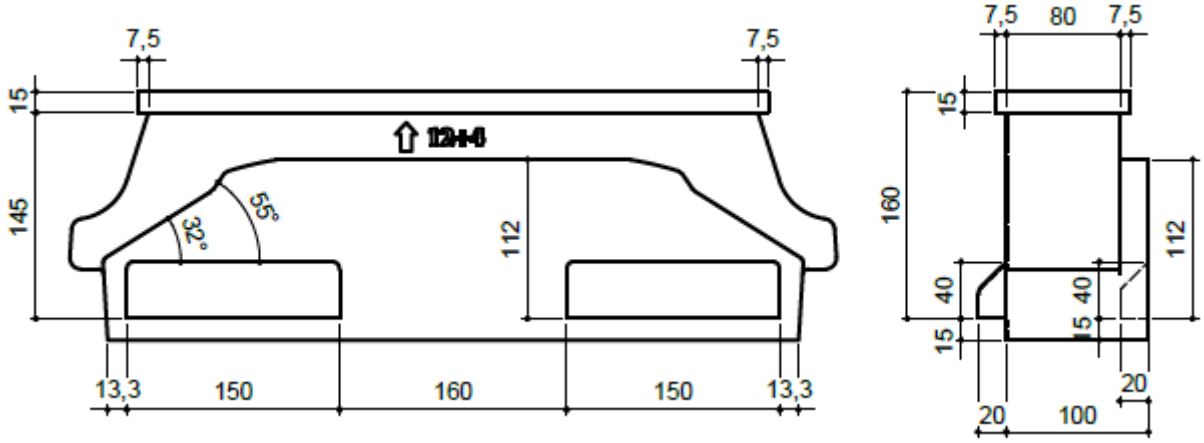
Thermomax A 16 F15 et A 16 F30 :



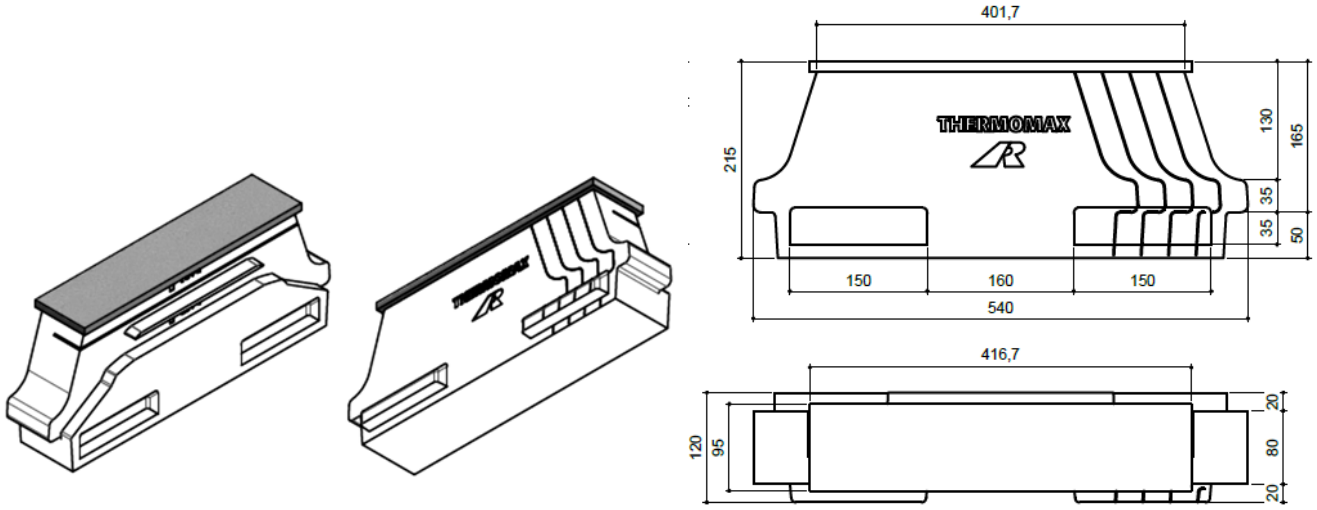
Thermomax A 16 F 15 :



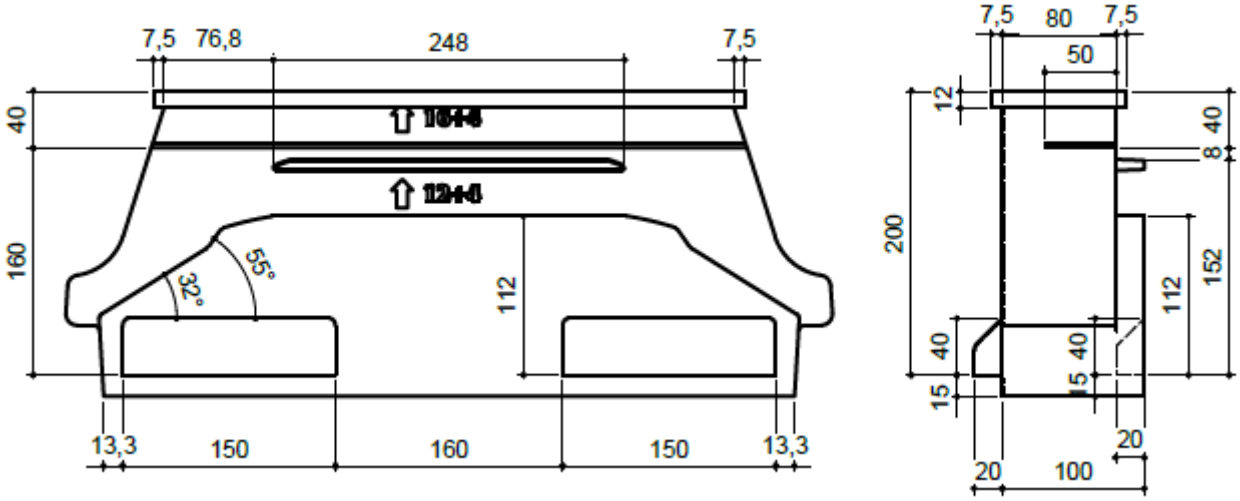
Thermomax A 16 F 30 :



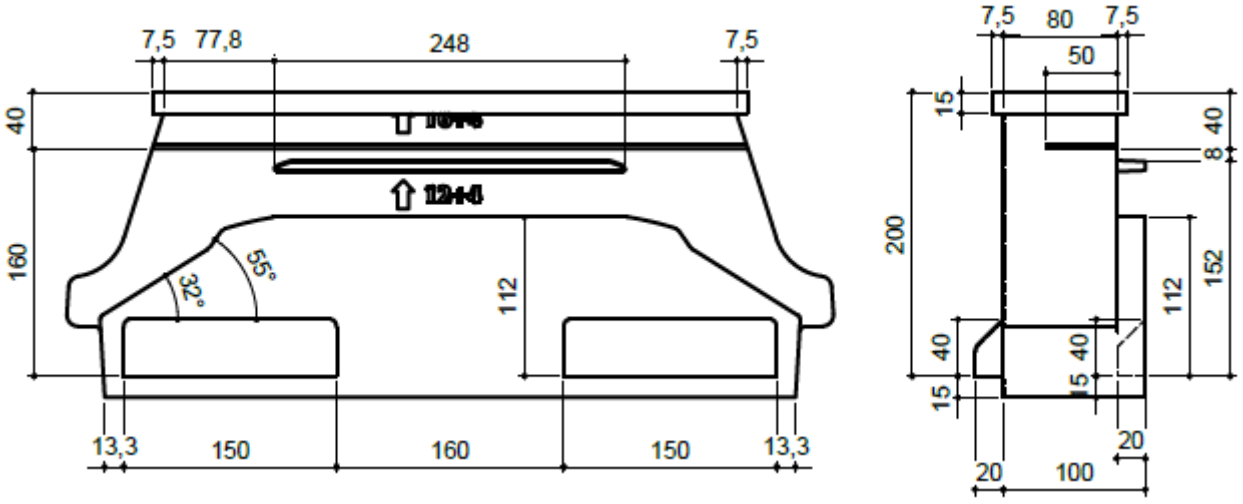
Thermomax A 20 F15 et A 20 F30



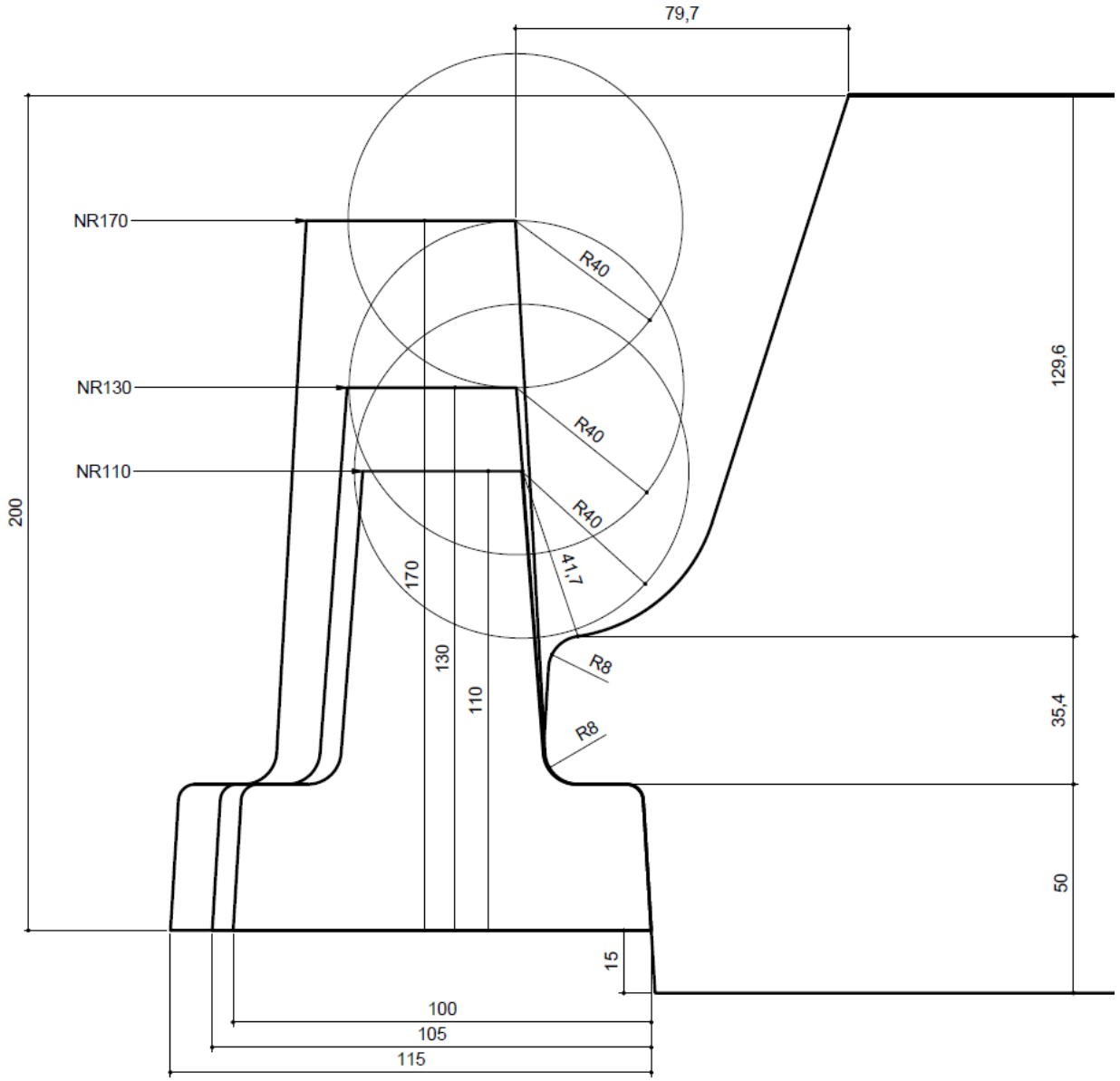
Thermomax A 20 F 15 :



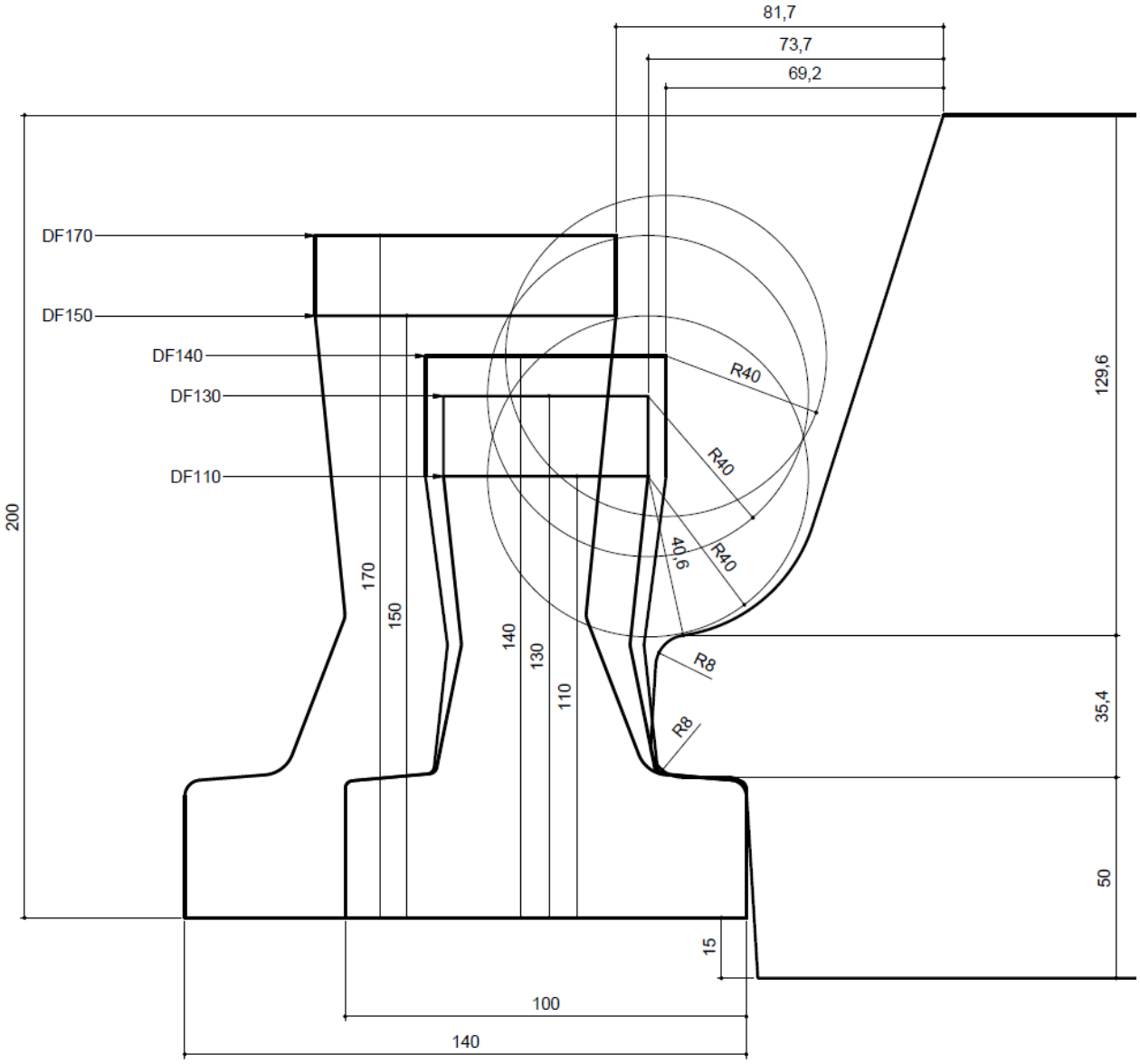
Thermomax A 20 F 30 :



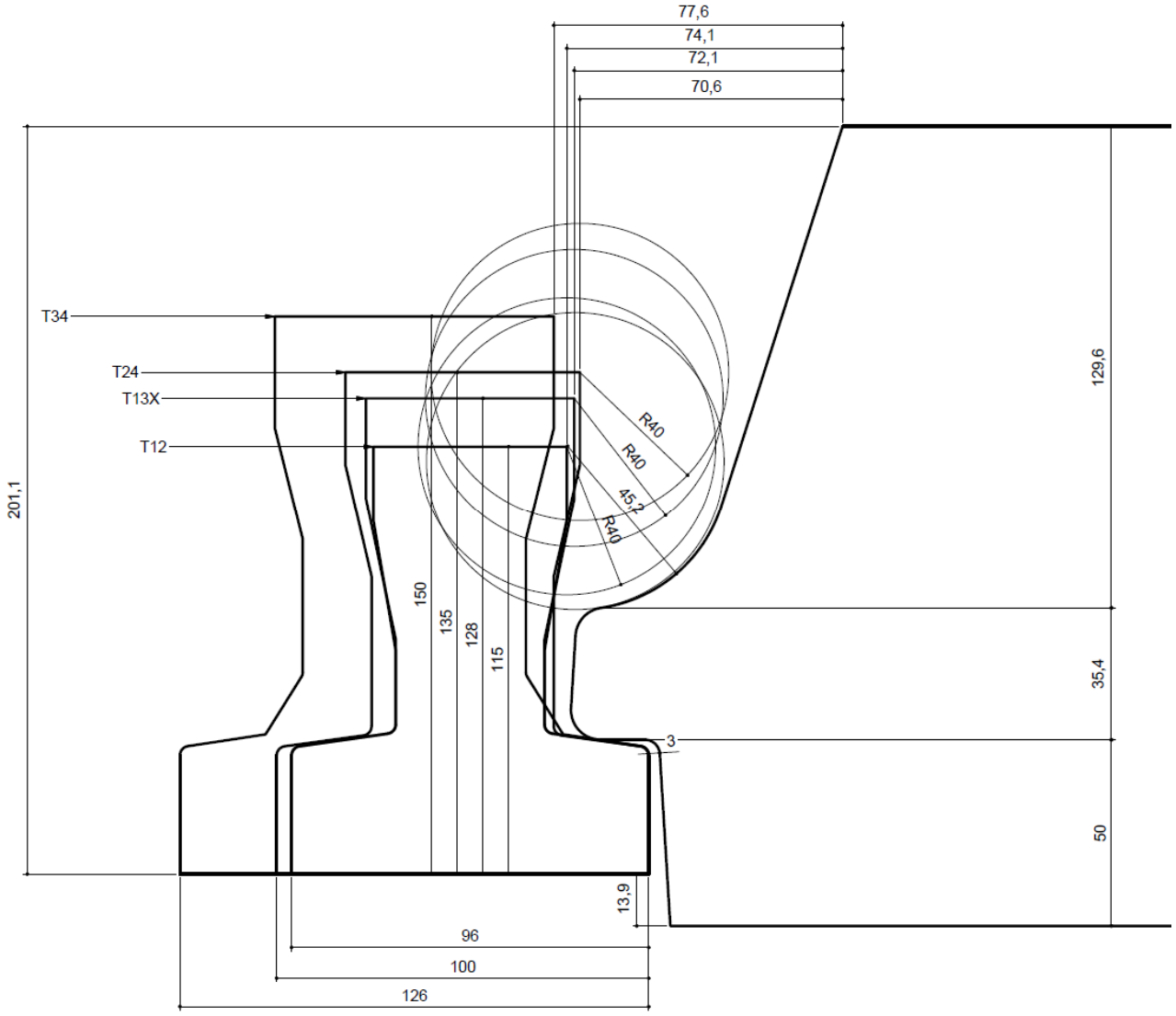
Association avec poutrelle, NR 110, NR 130 et NR170:



Association avec poutrelle, DF 110, DF 130 et DF140, DF150 et DF170 :



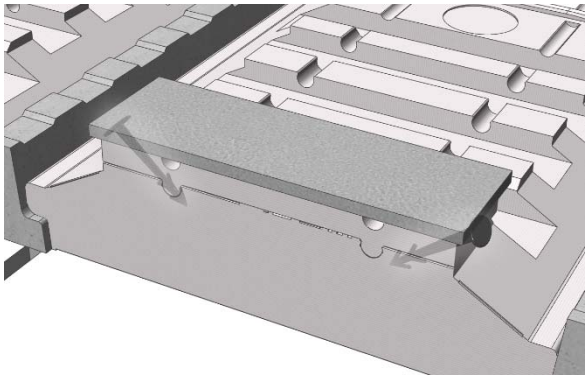
Association avec poutrelle, T12, T13X, T24 et T34 :

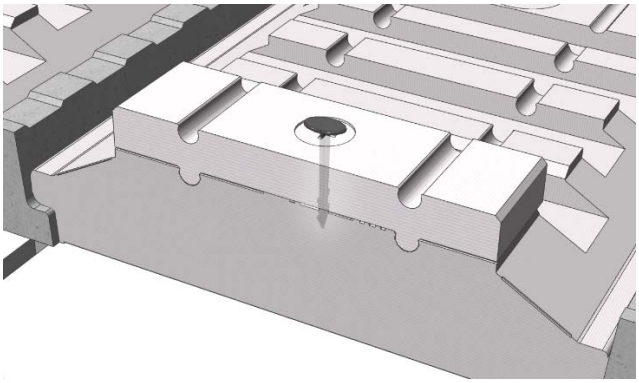


Annexe VI ThermoSten

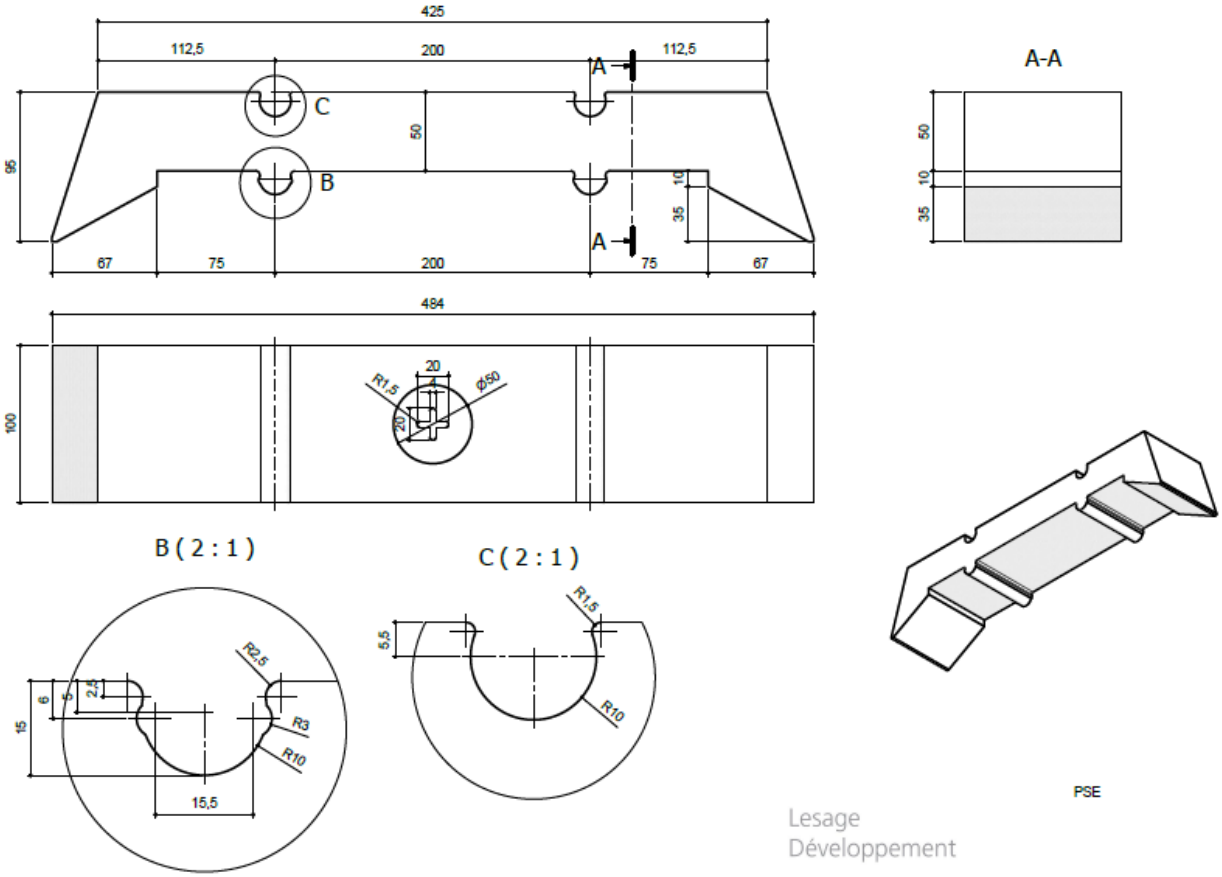
Désignation Rupteurs Atec		Dessin Rupteur About (THSA)	Dessin Rupteur de Rive (THSR)
THSA 50 E THSR 50 E	11 12		
THSA 66 E TSHR 66 E	13 14		
THSA 50 THSR 50	15 16		
THSA 66 TSHR 66	17 18		
THSA 50 THSR 50 ES	19 20		
TSHA 50 F15 TSHR 50 ES F15	21 22		
TSHA 50 E F15 TSHR 50 F15	23 24		
TSHA 50 F30 TSHA 50 ES F30	25 26		
THSA 50 E F30 THSR 50 E F30	27 28		
THSA 50 E F30 THSR 50 F30	29 30		
THSA 40 THSR 40 N	31 32		
THSA 40 F15 THSR 40 N F15	33 34		
THSA 40 F30 THSR 40 N F30	35 36		
THSA 56 THSR 56 N	37 38		
THSA 56 F15 THSR 56 N F15	39 40		
THSA 56 F30 THSR 56 N F30	41 42		
THSA 66 F15 THSR 66 ES F15	43 44		
THSA 66 F30 THSR 66 E F30	45 46		

Ancres plastiques :

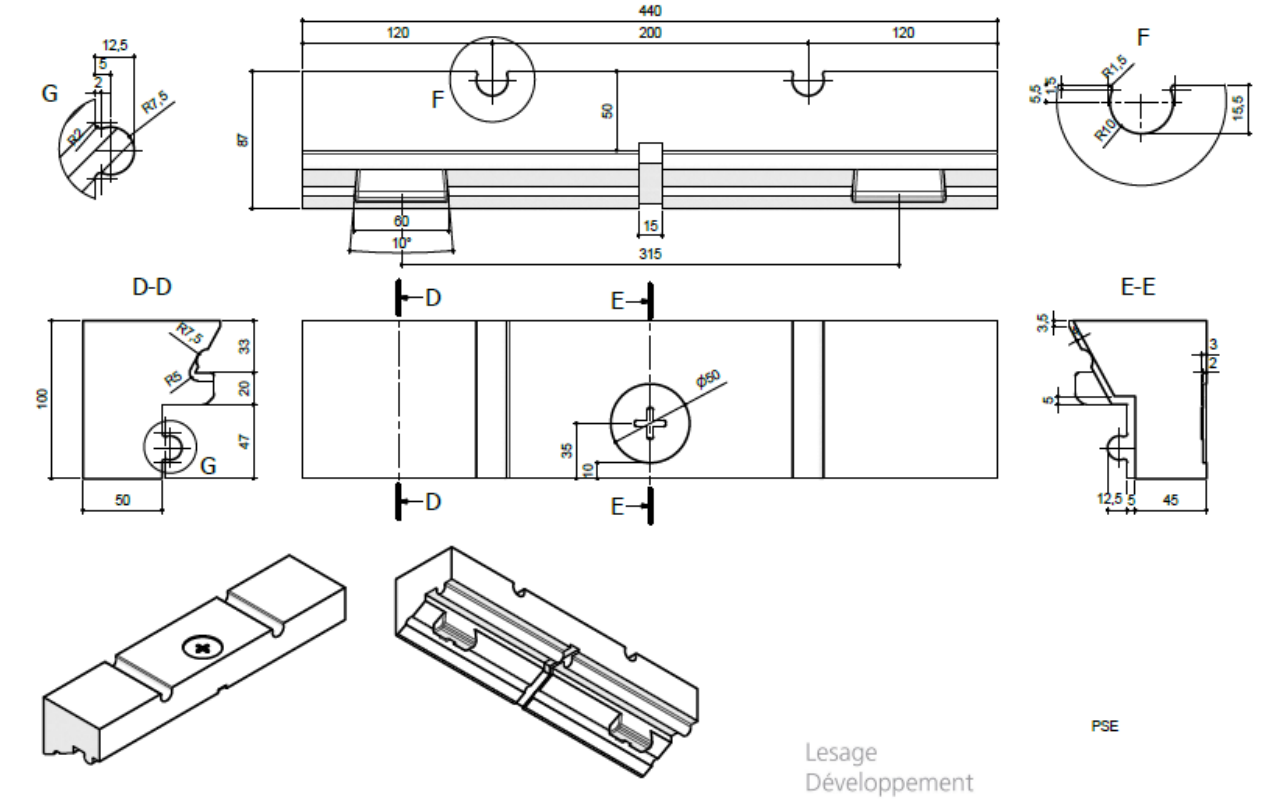




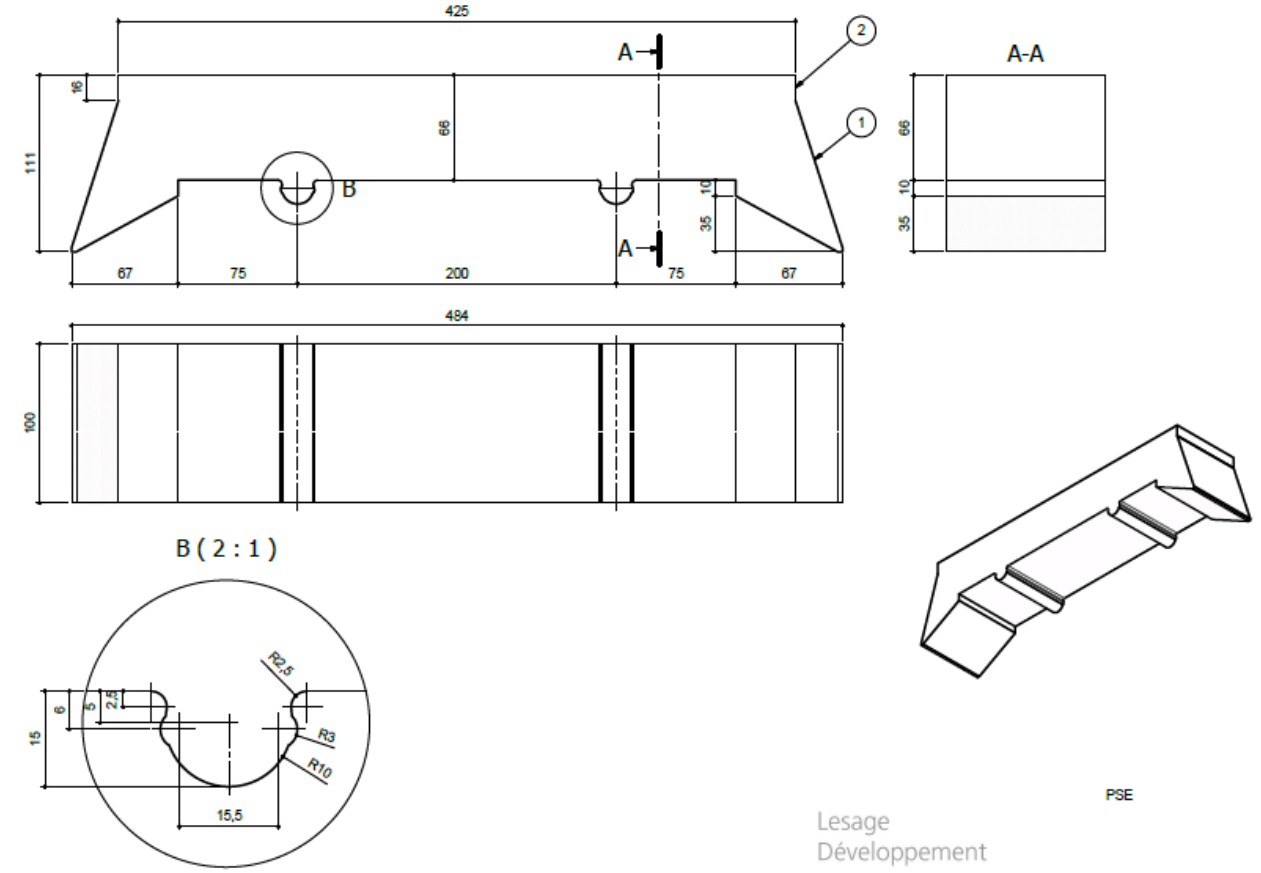
THSA 50 E :



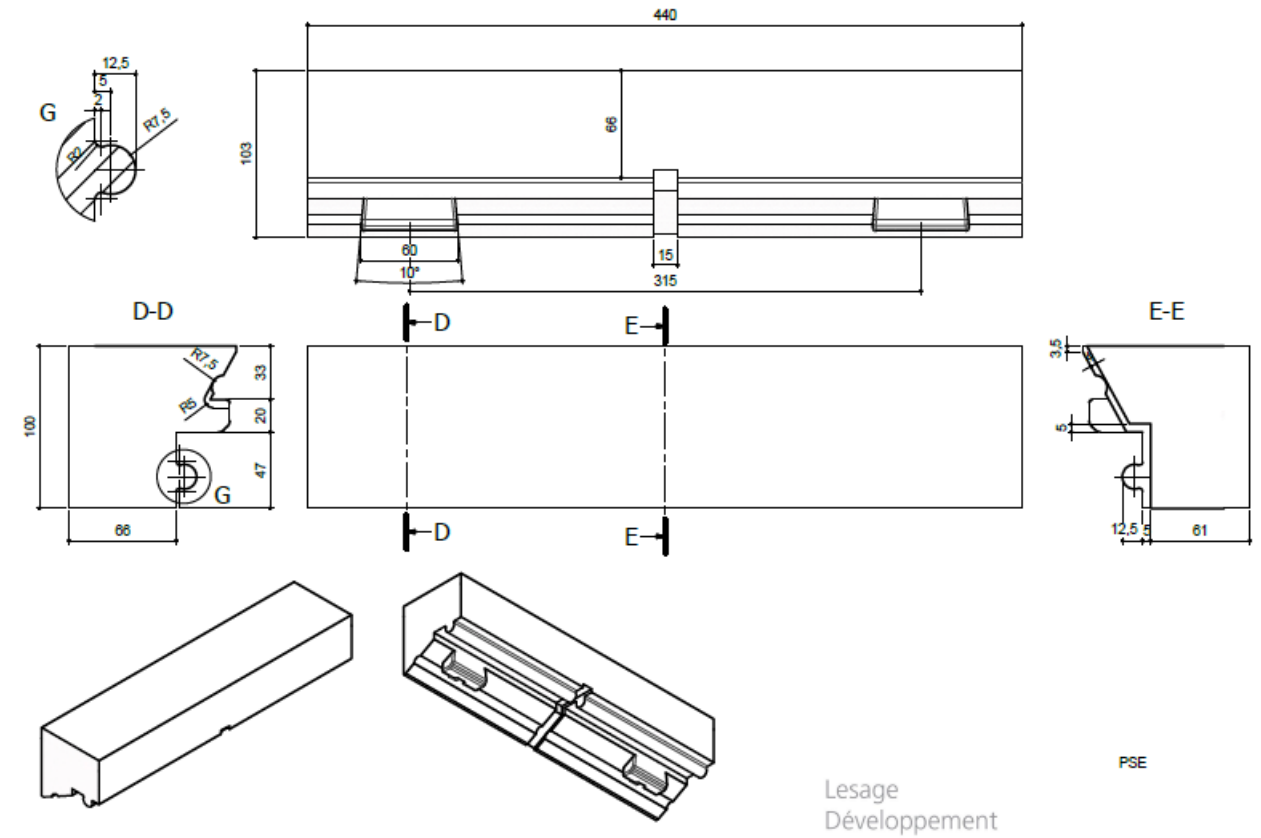
THSR 50 E et THSR 50ES :



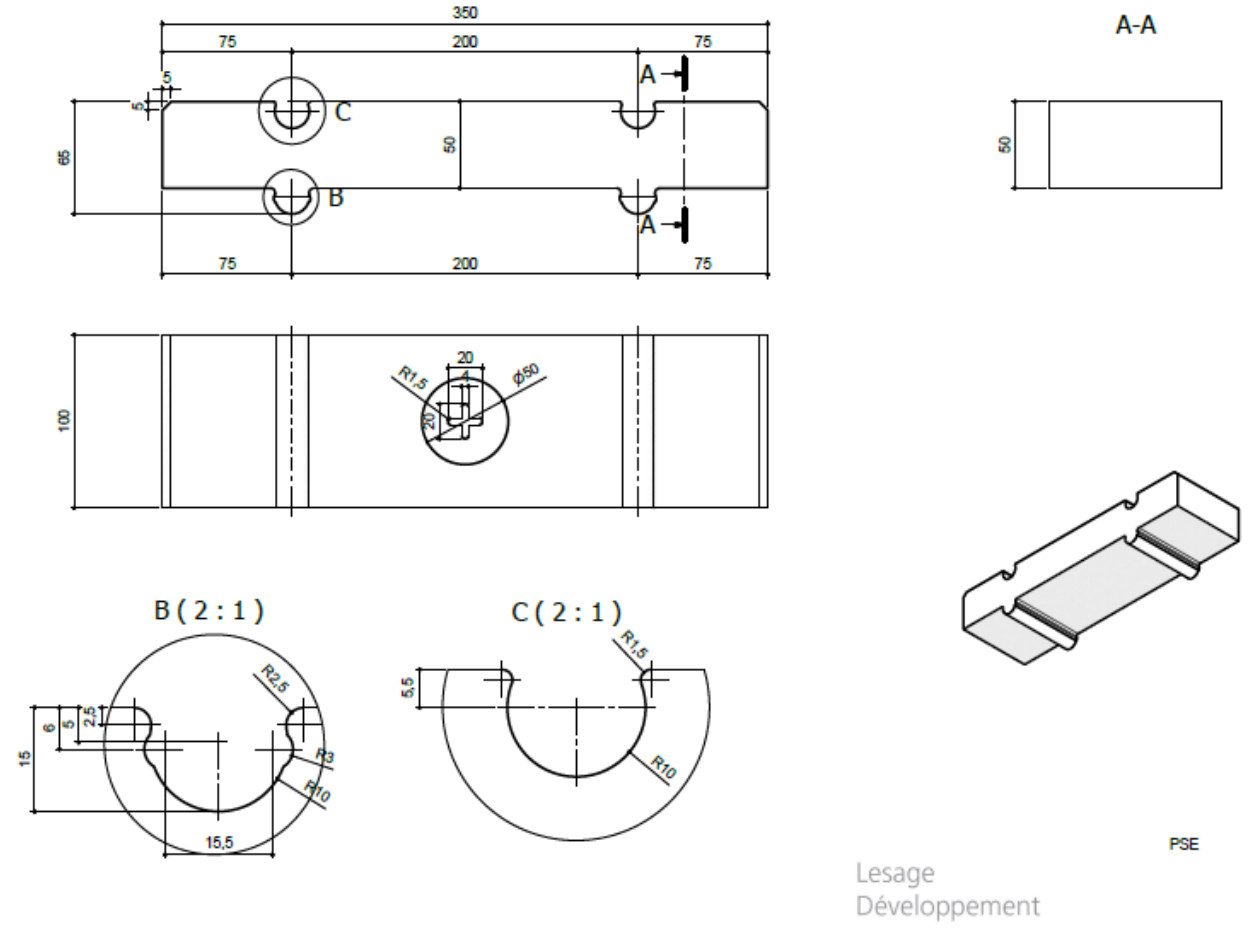
THSA 66 E :



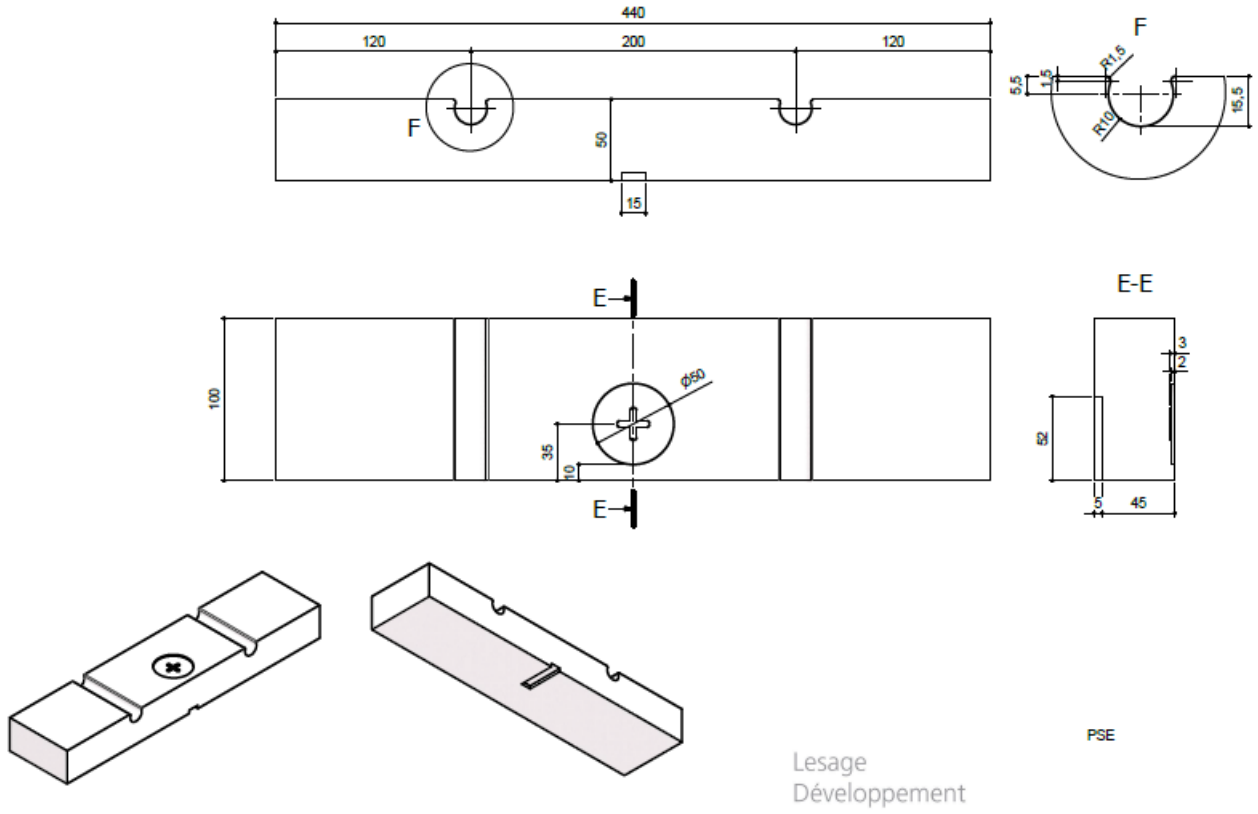
THSR 66 E :



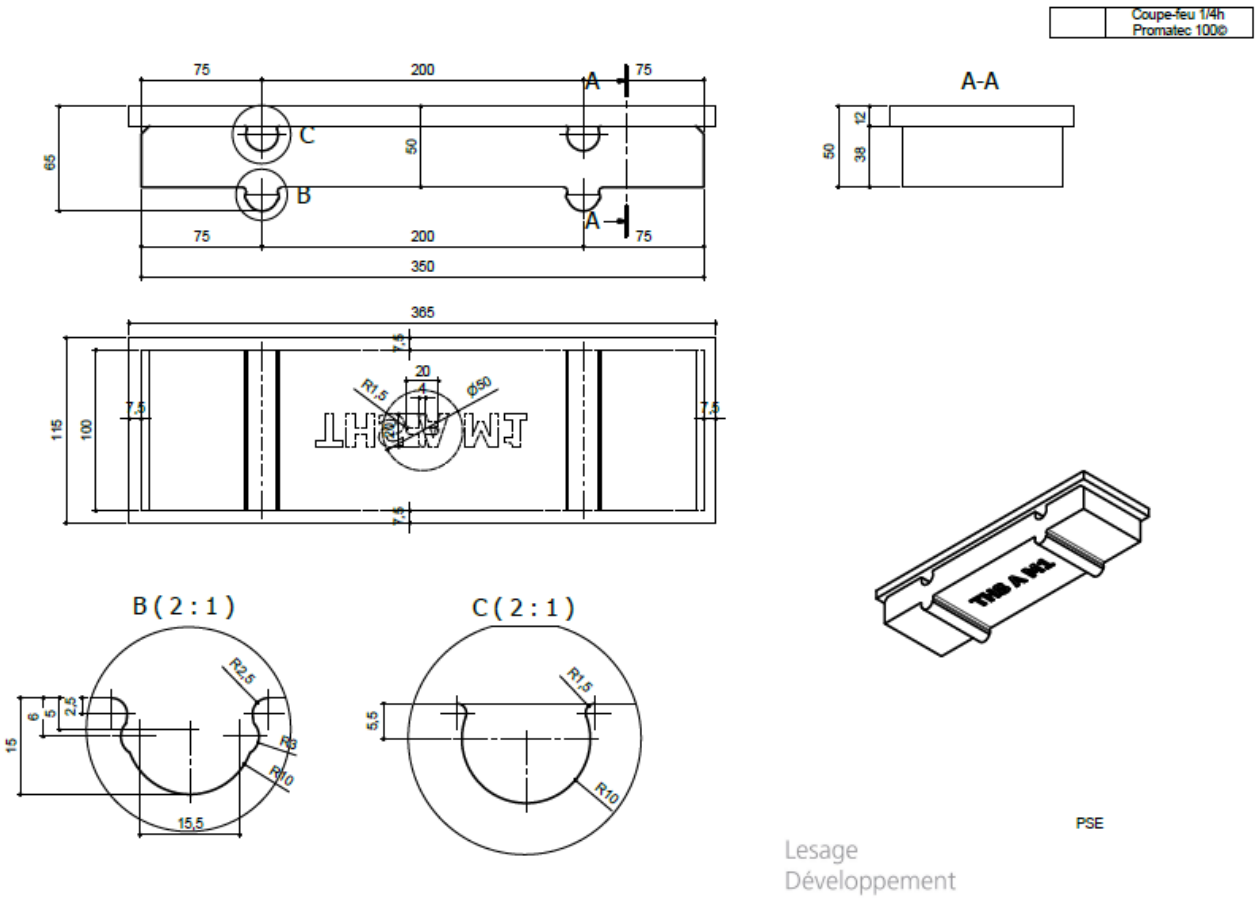
THSA 50 :



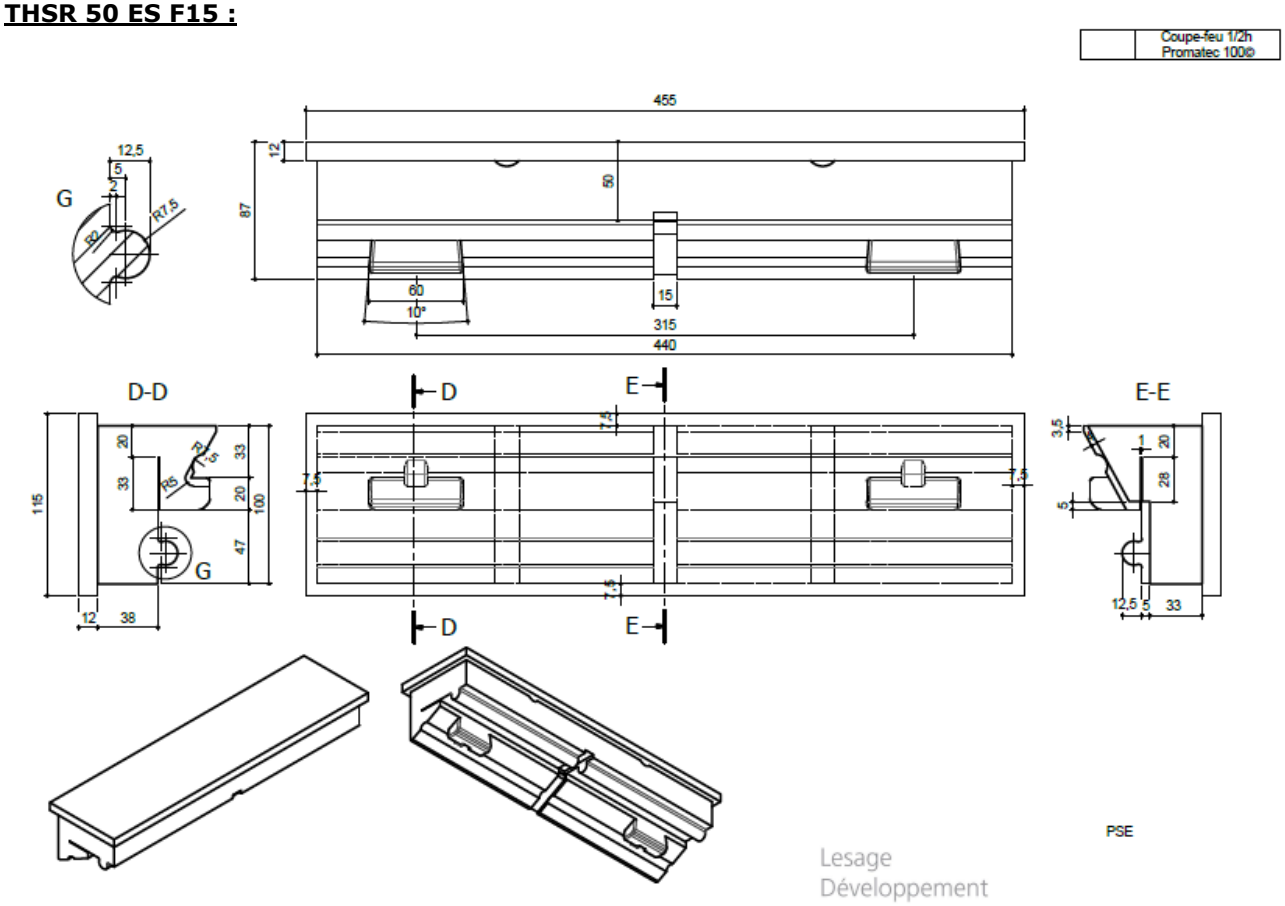
THSR 50 :



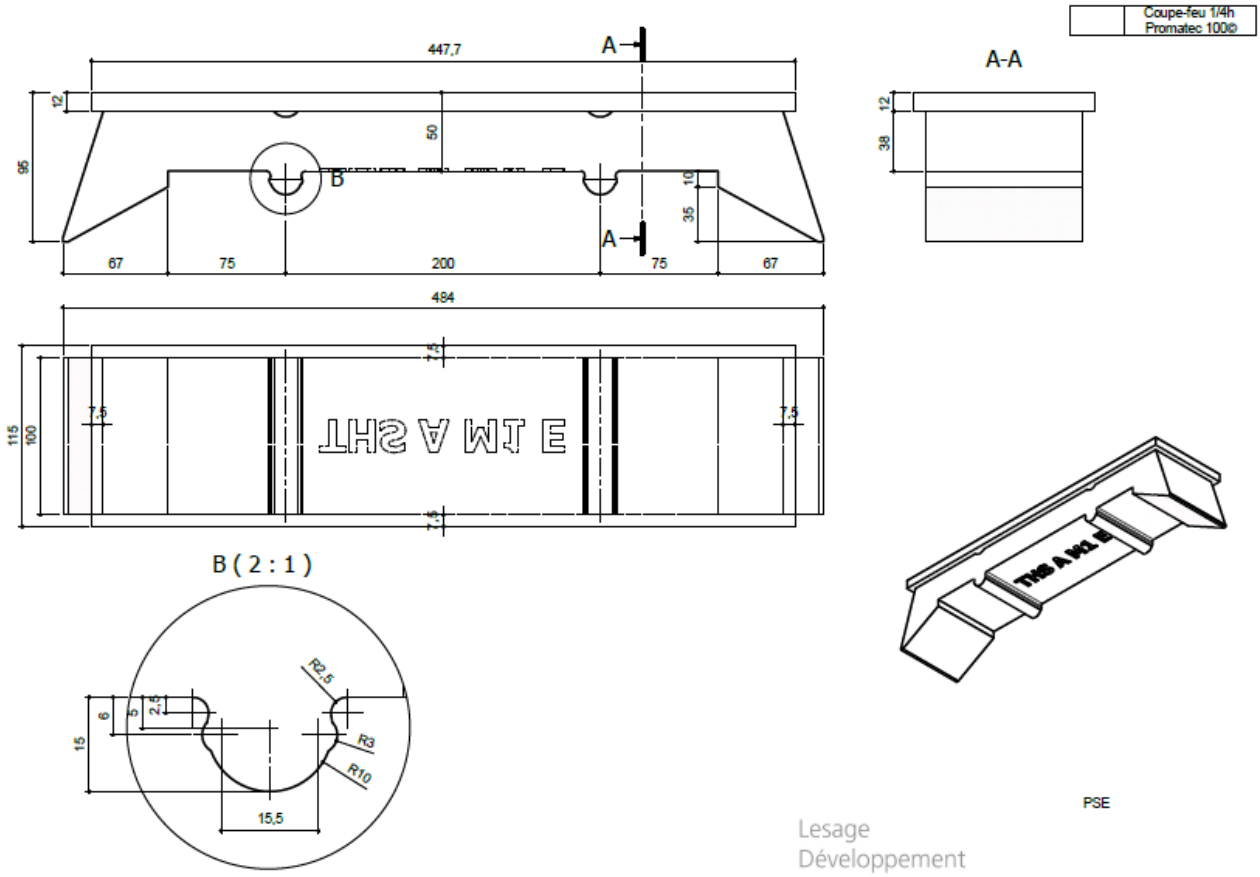
THSA 50 F15 :



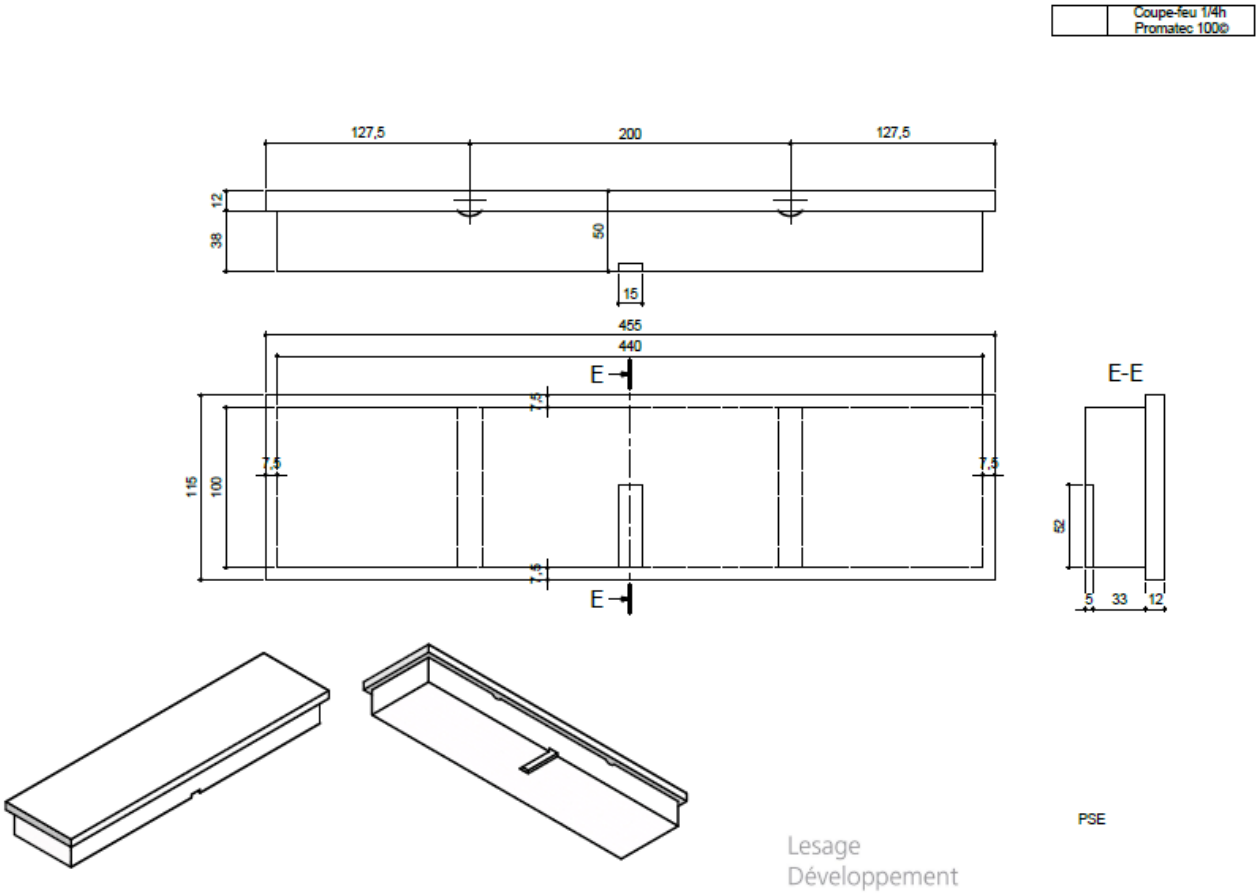
THSR 50 ES F15 :



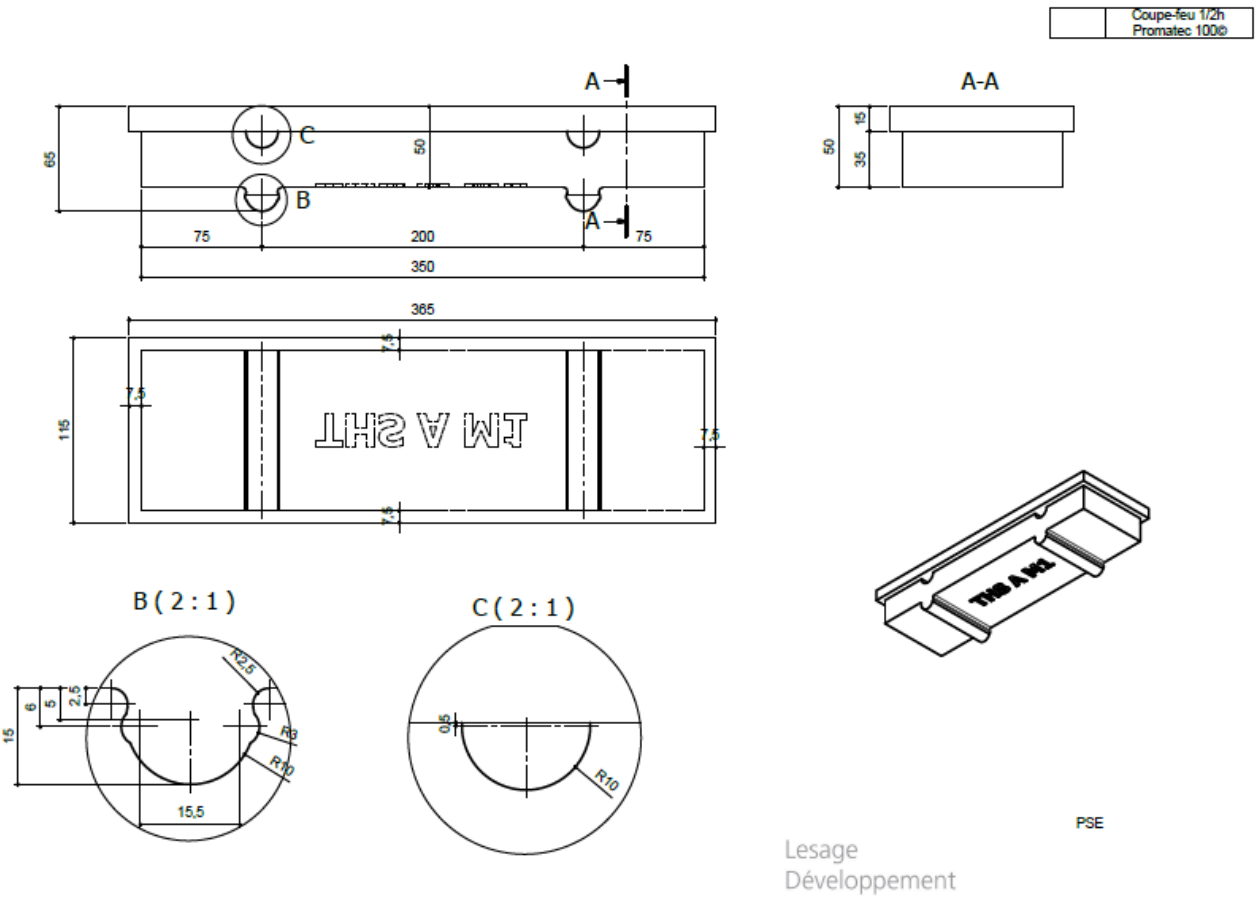
THSA 50 E F15 :



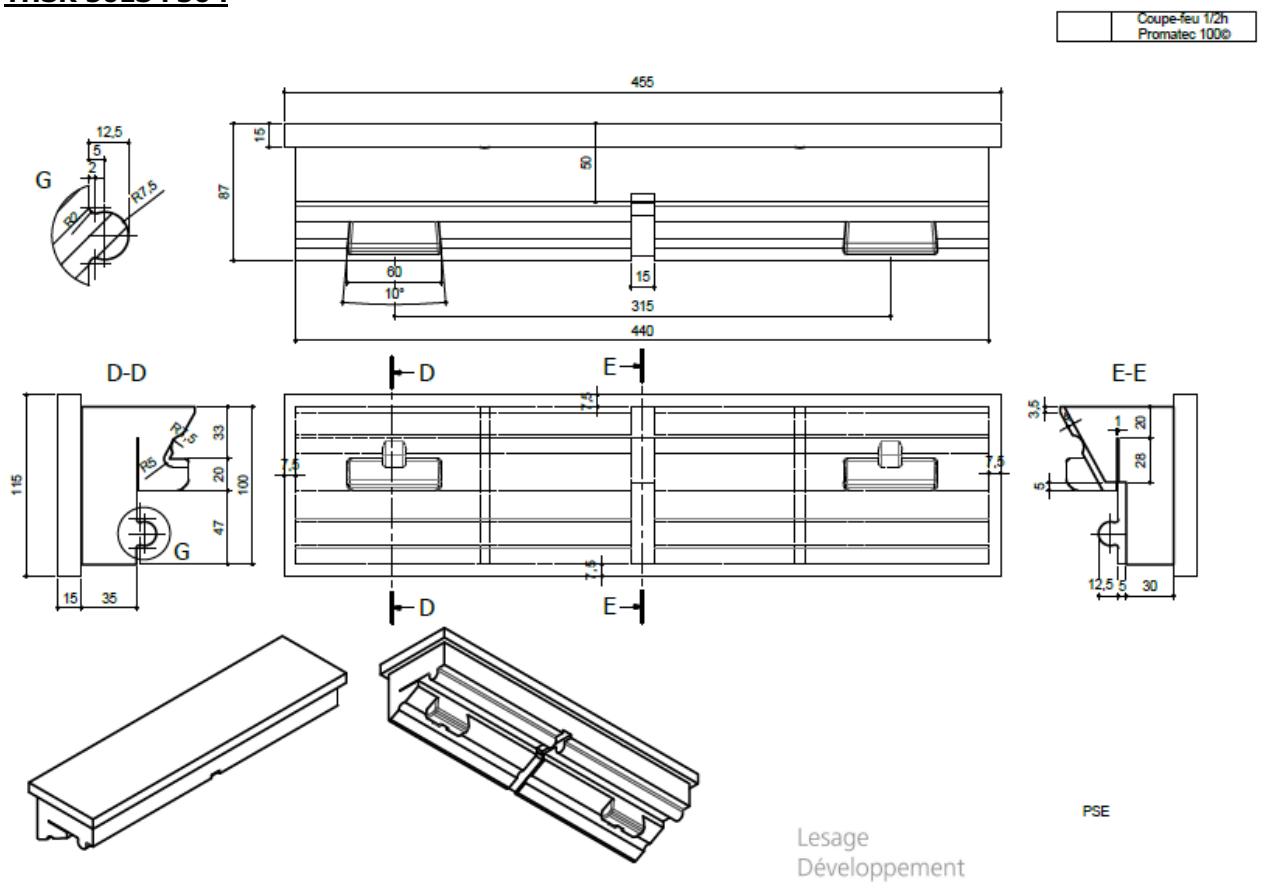
THSR 50 F15 :



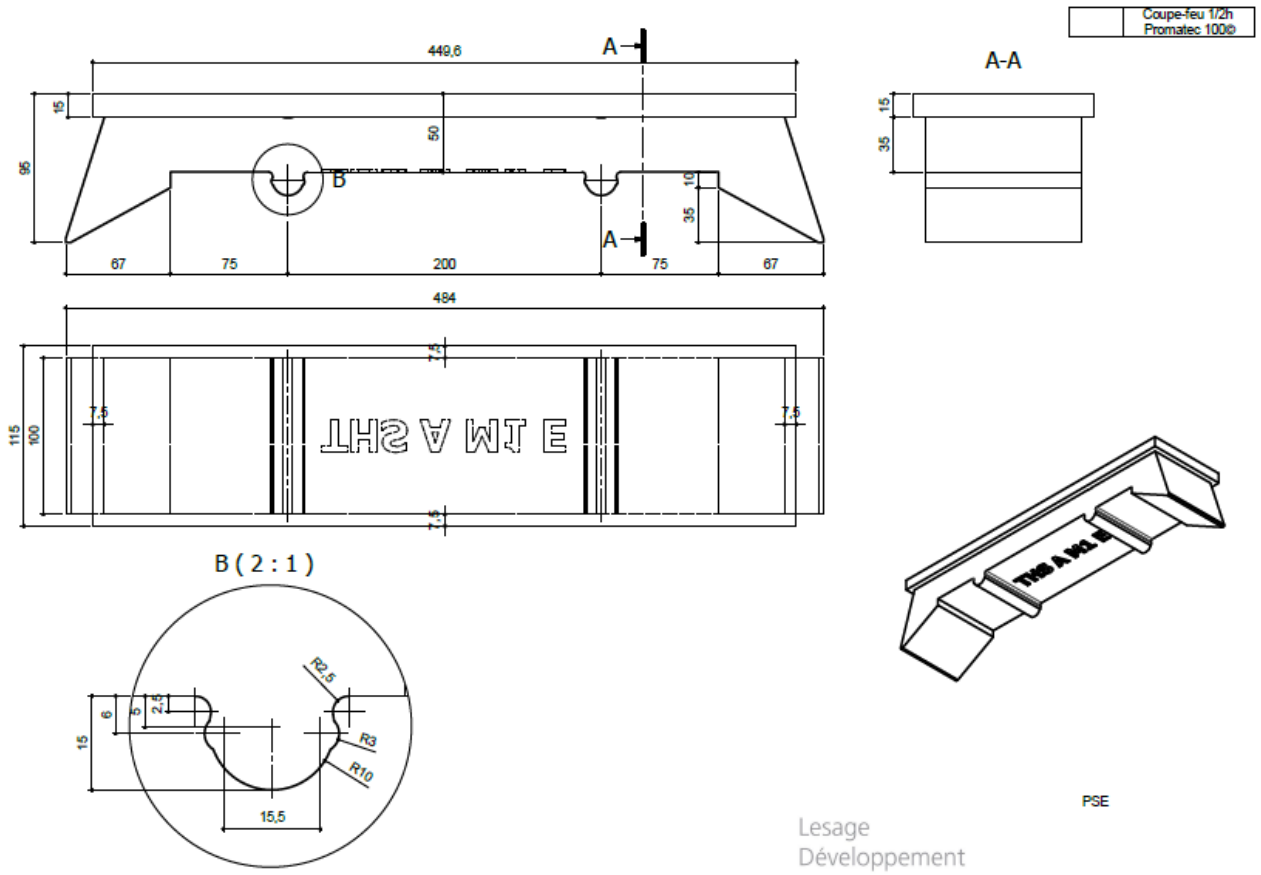
THSA 50 F30 :



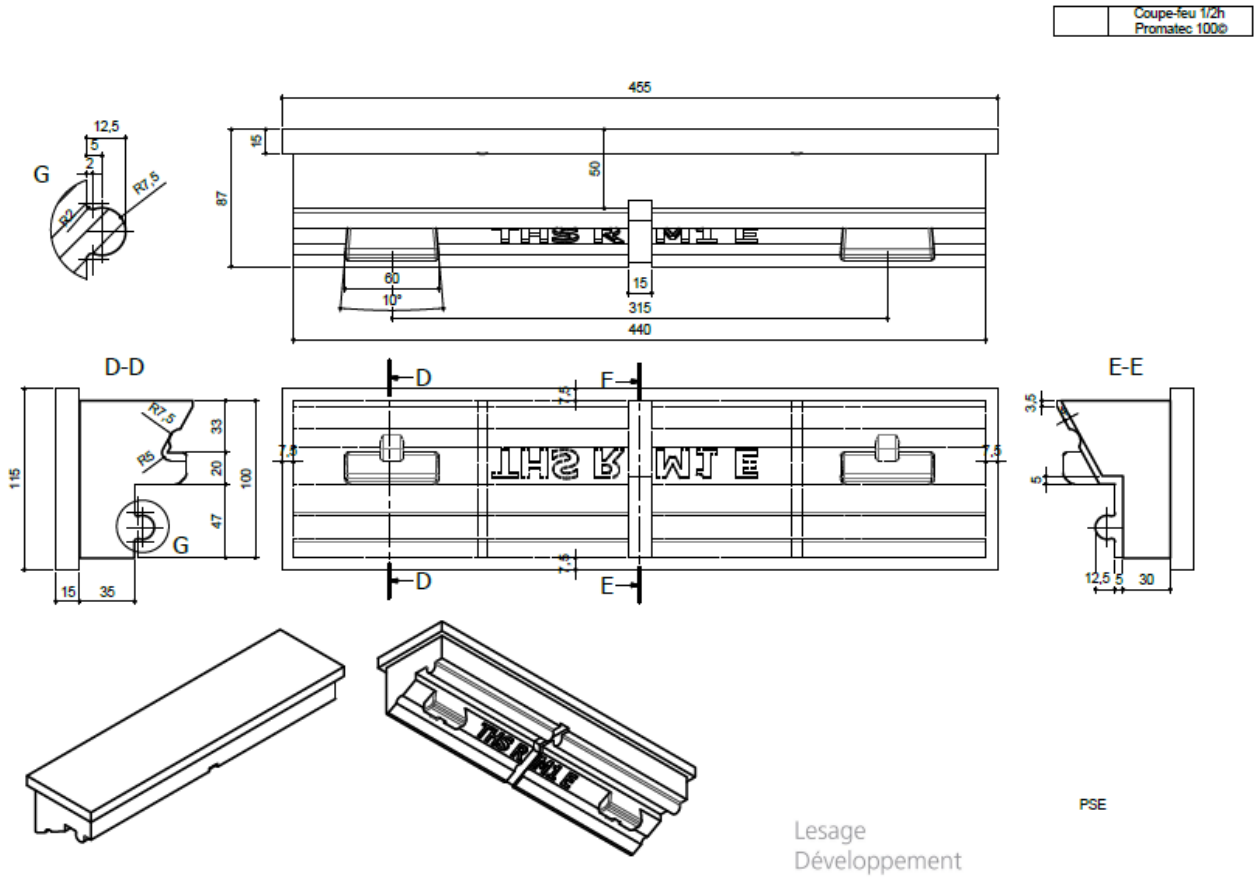
THSR 50ES F30 :



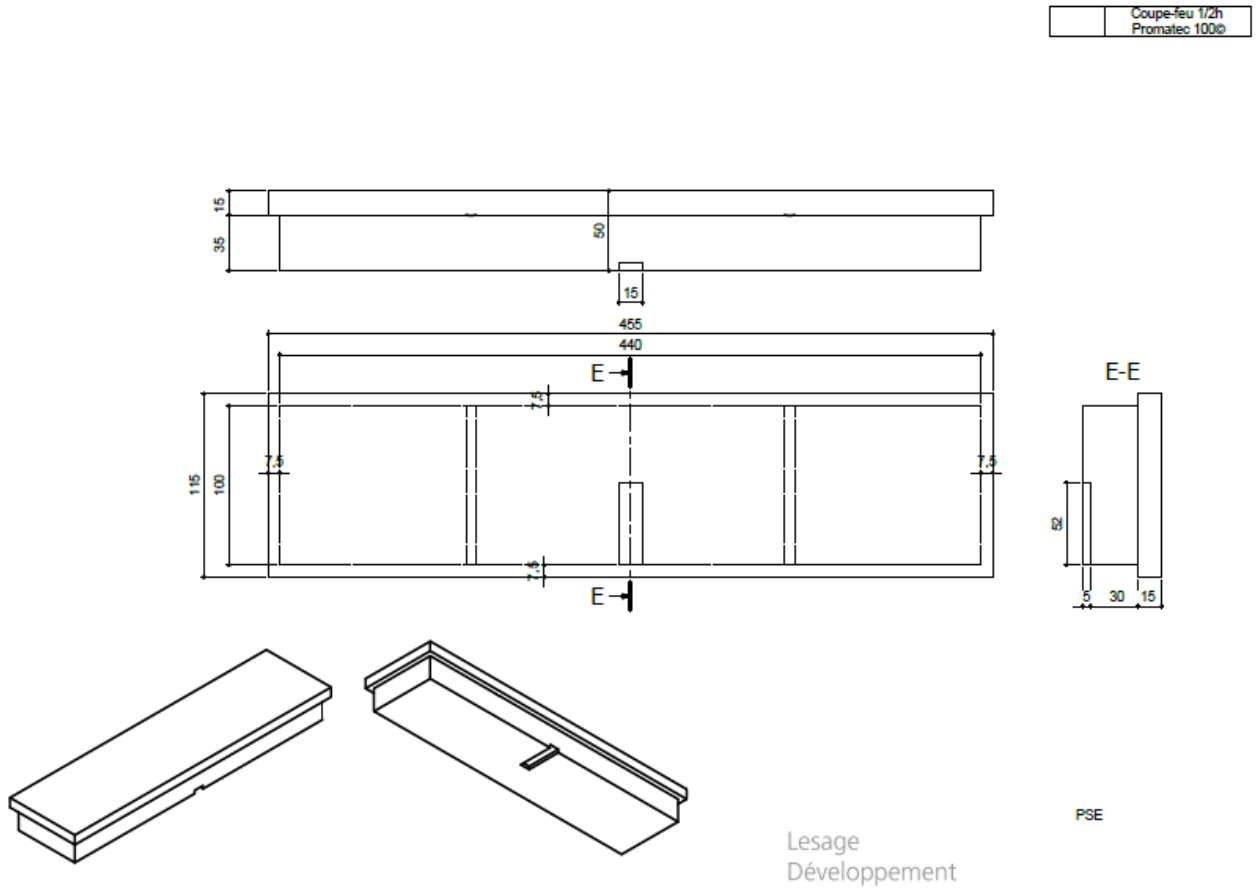
THSA 50 E F30 :



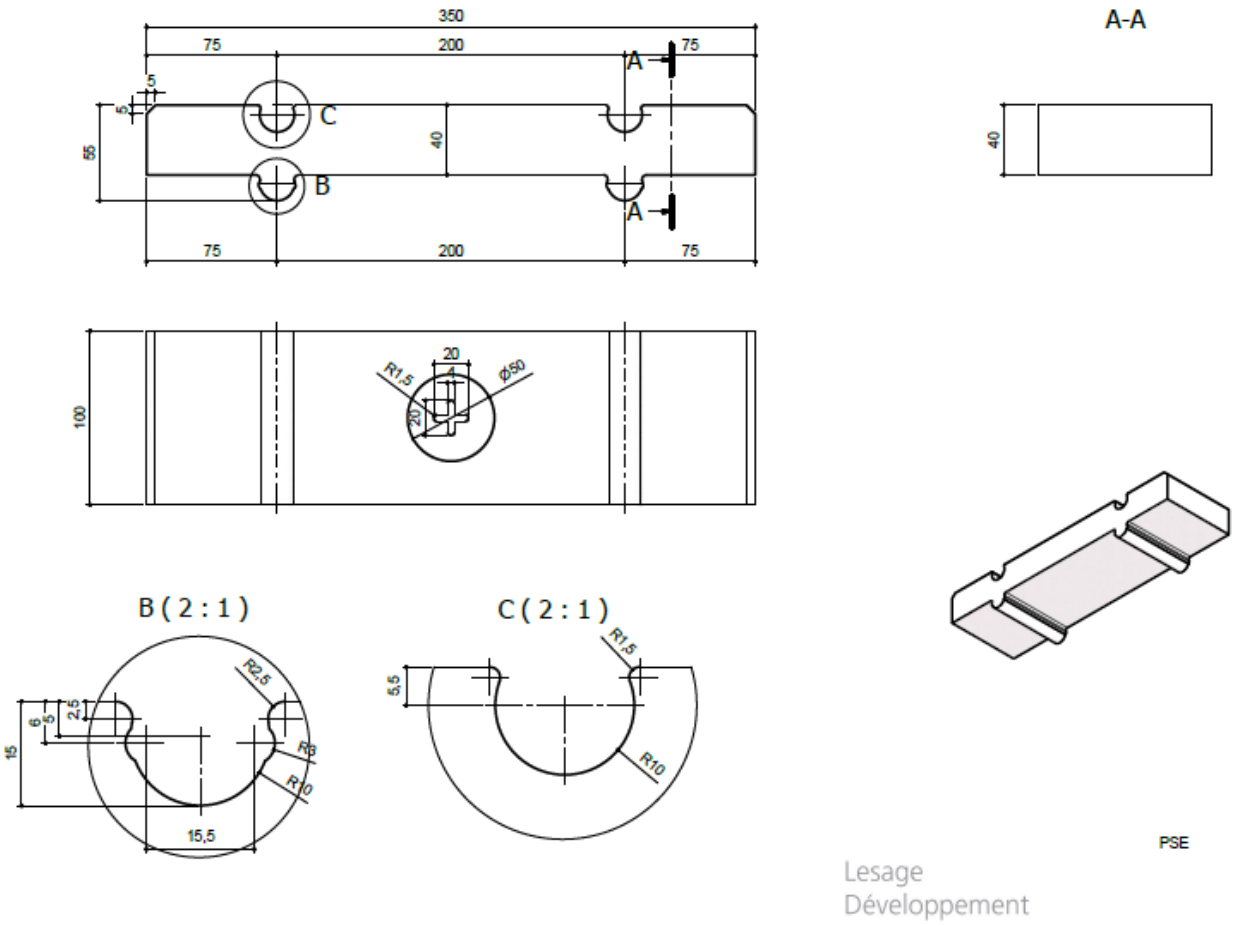
THSR 50 E F30 :



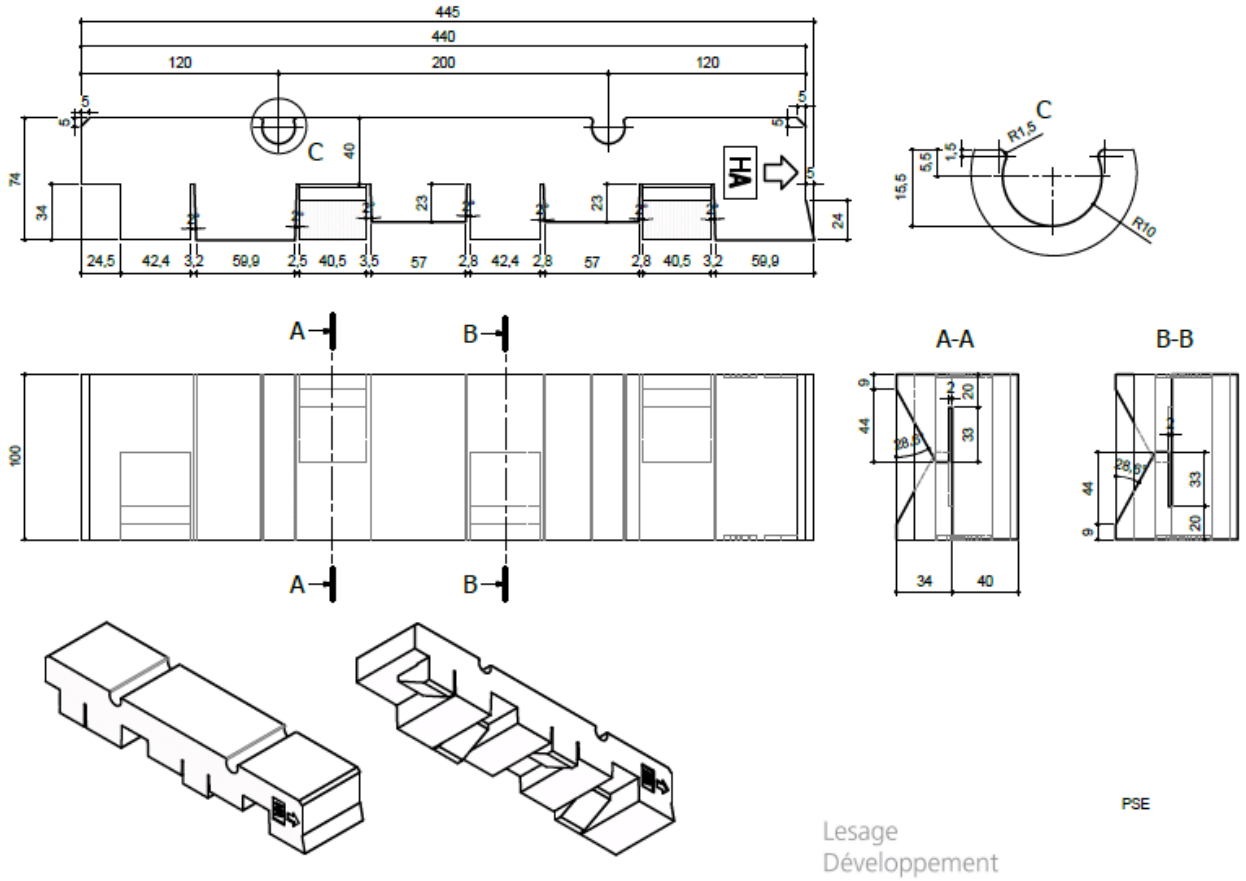
THSR 50 F30 :



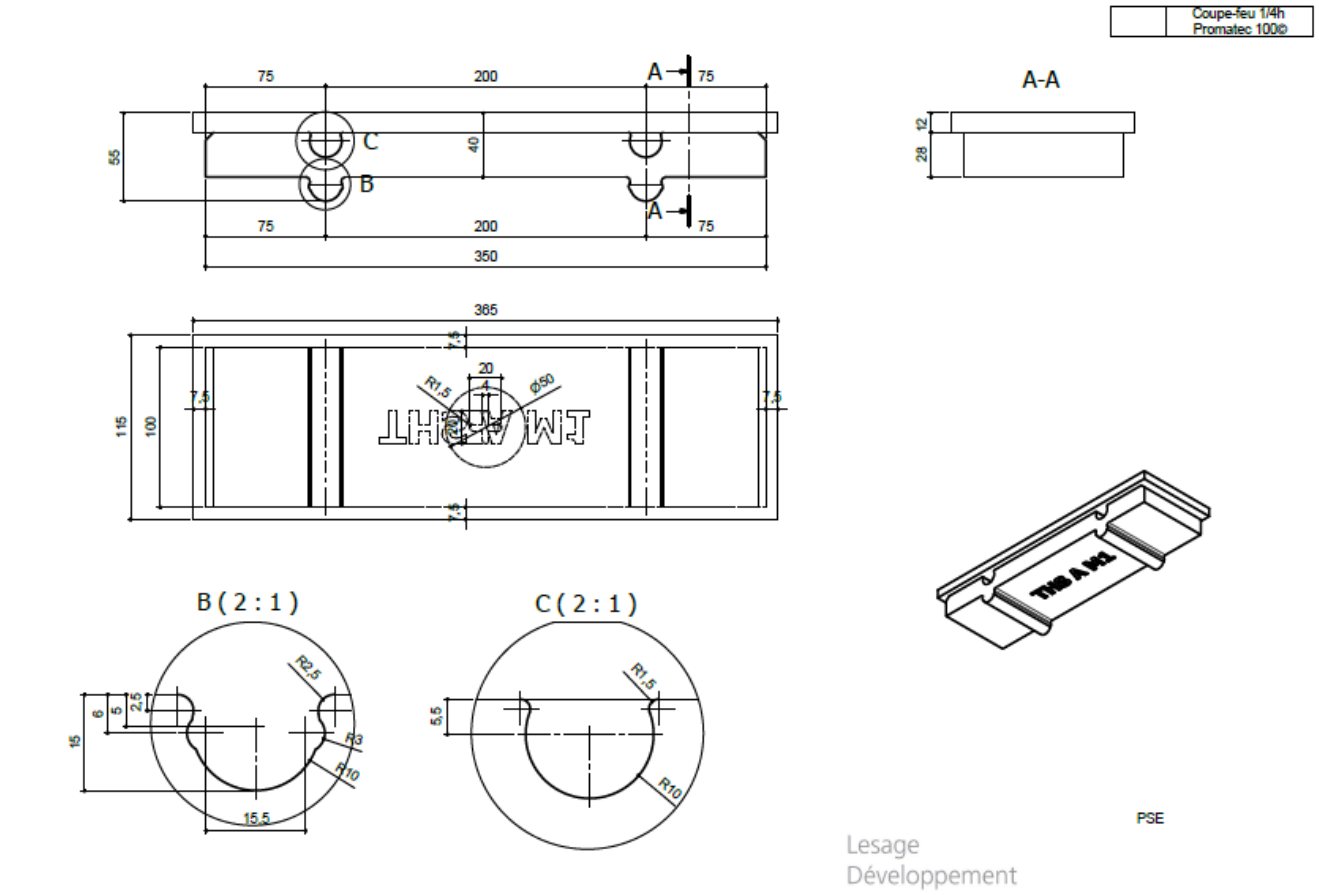
THSA 40 :



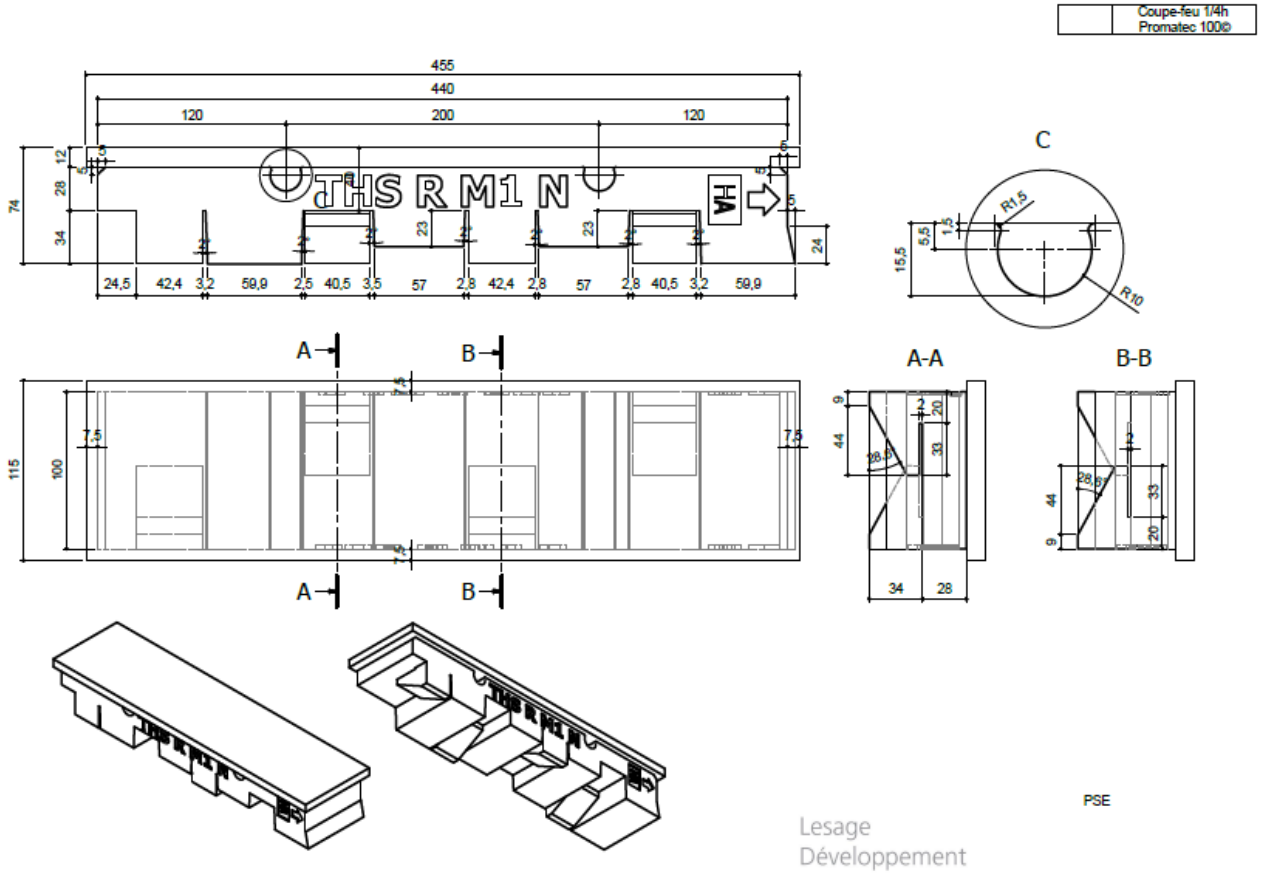
THSR 40N :



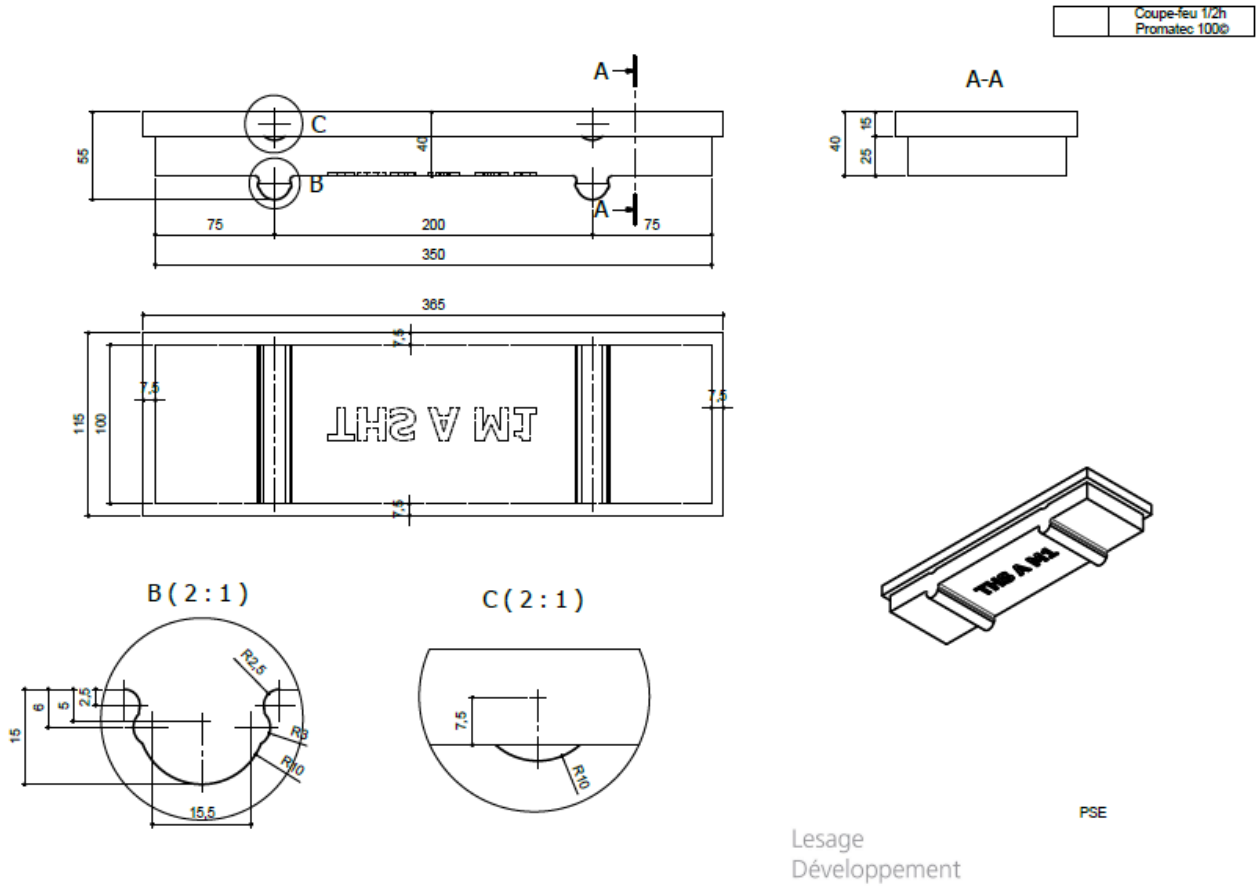
THSA 40 F15 :



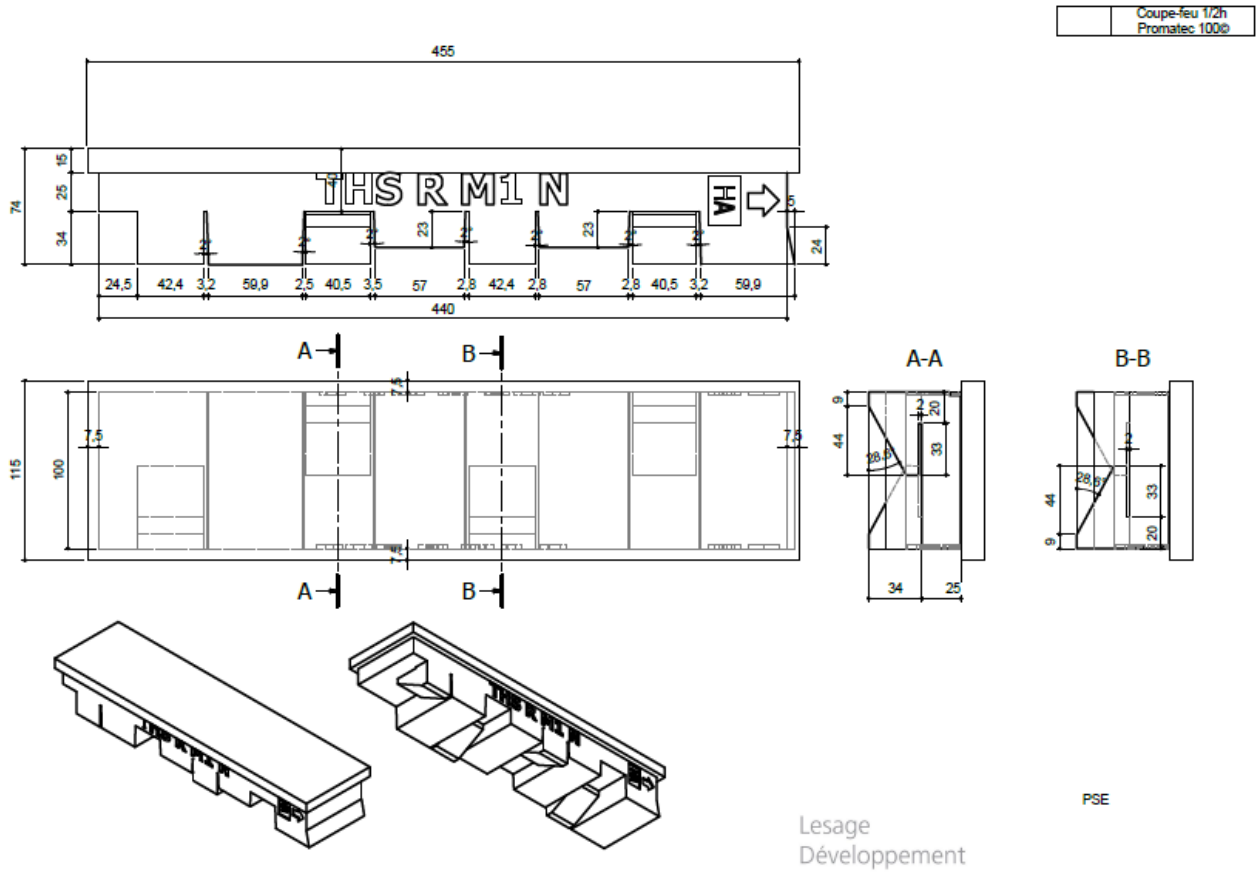
THSR 40N F15 :



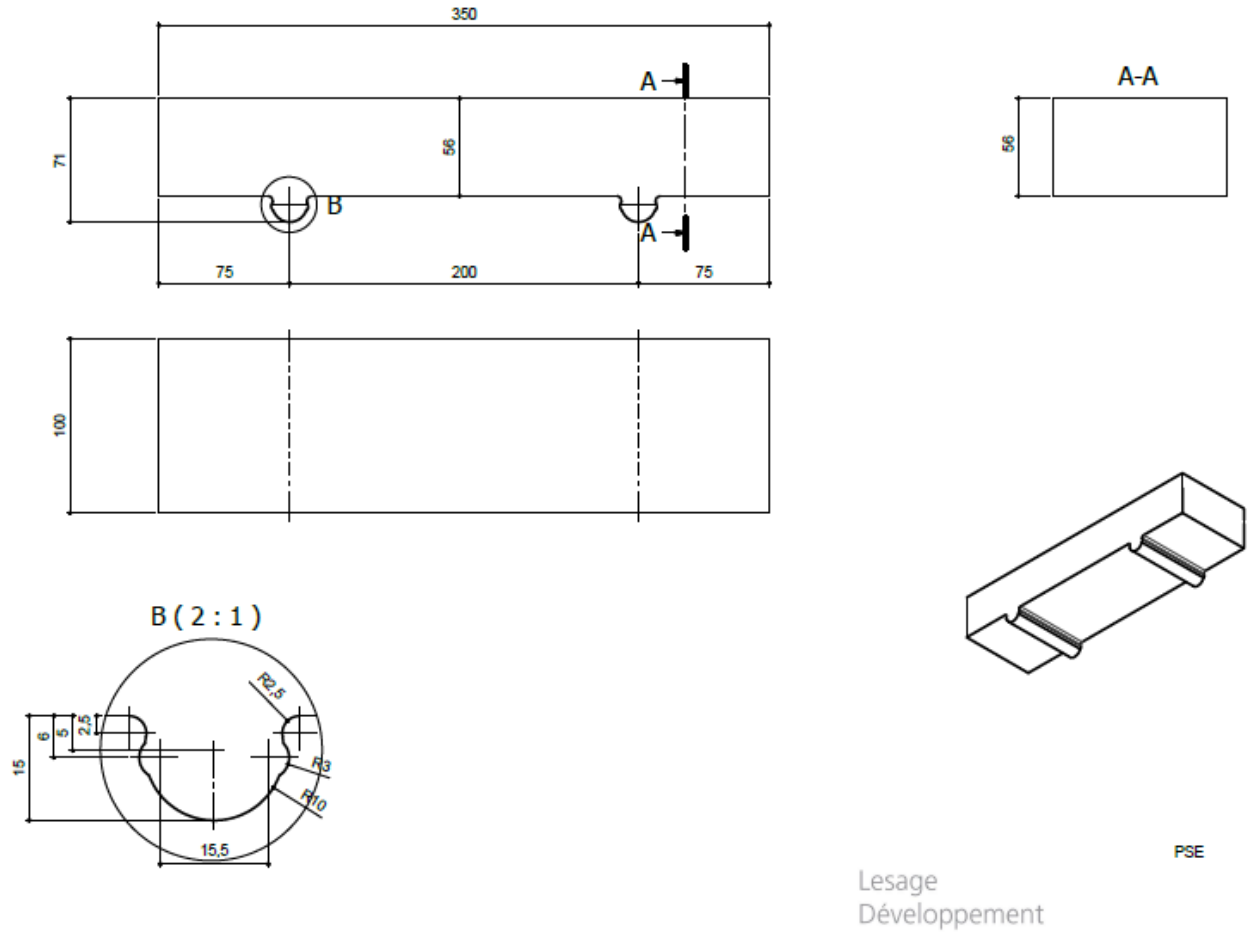
THSA 40 F30 :



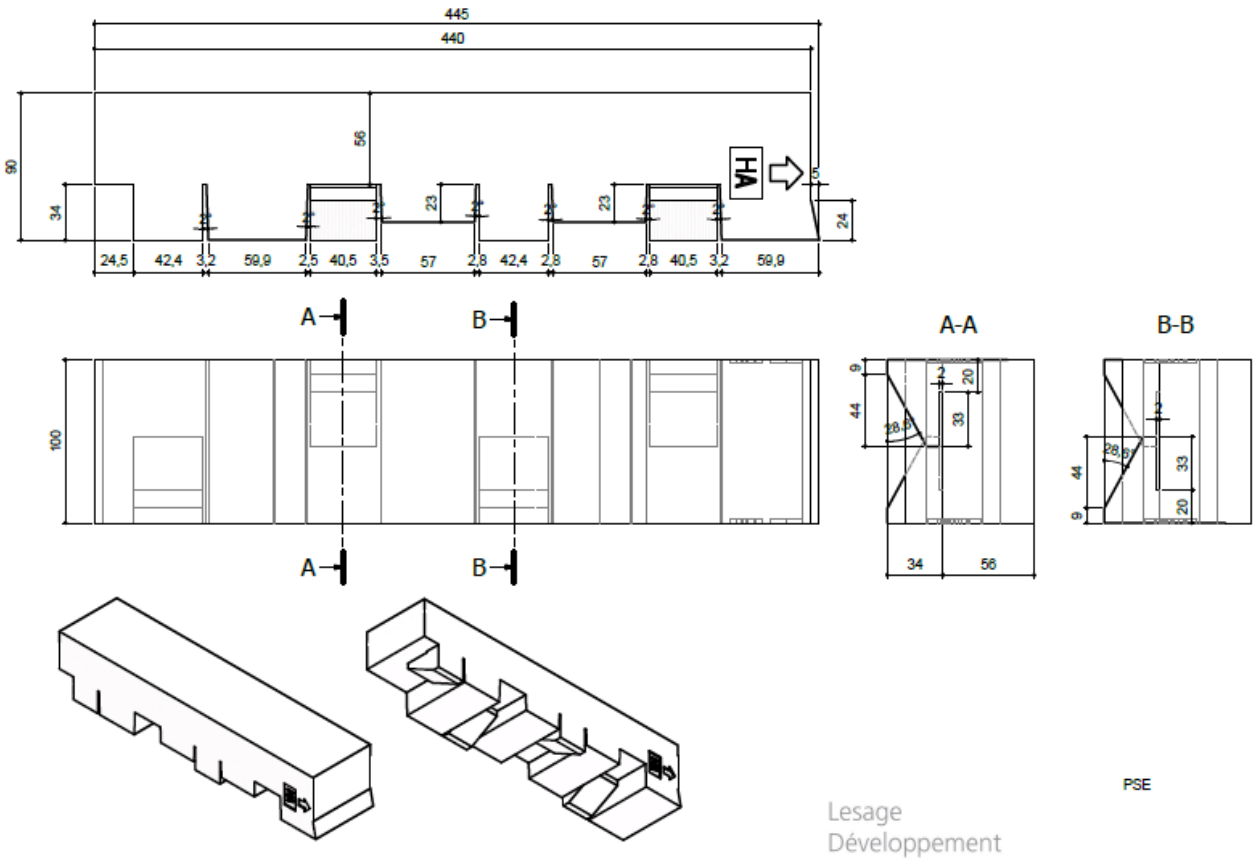
THSR 40N F30 :



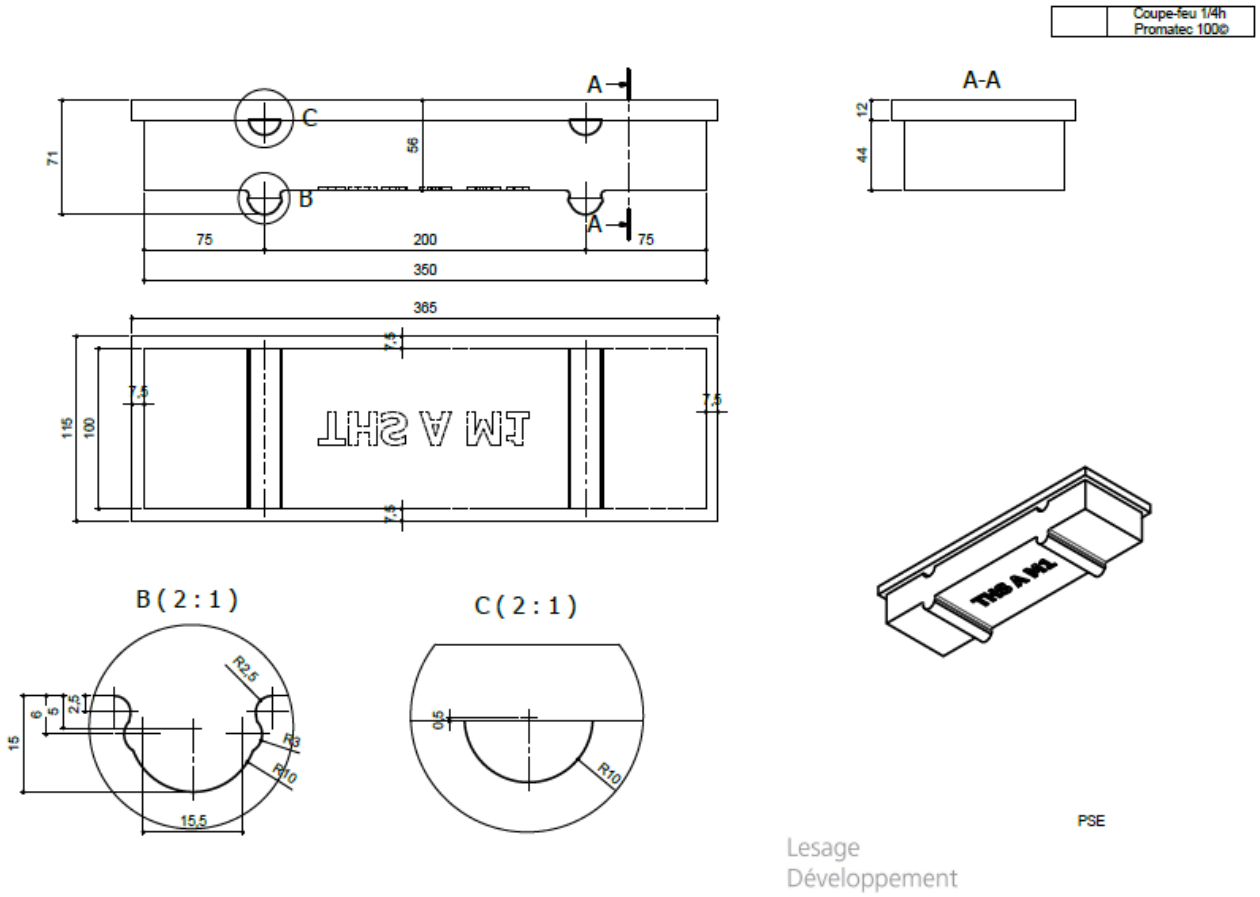
THSA 56 :



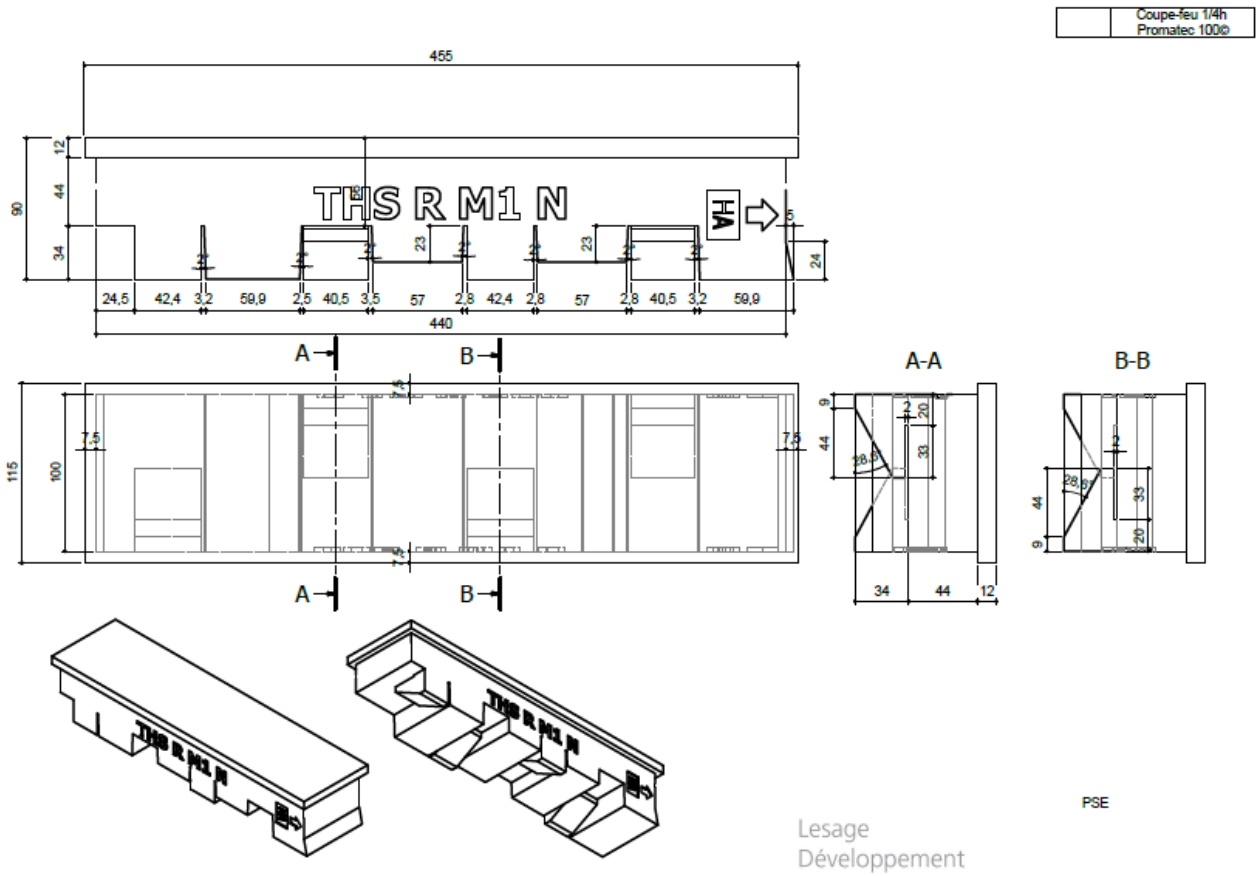
THSR 56N :



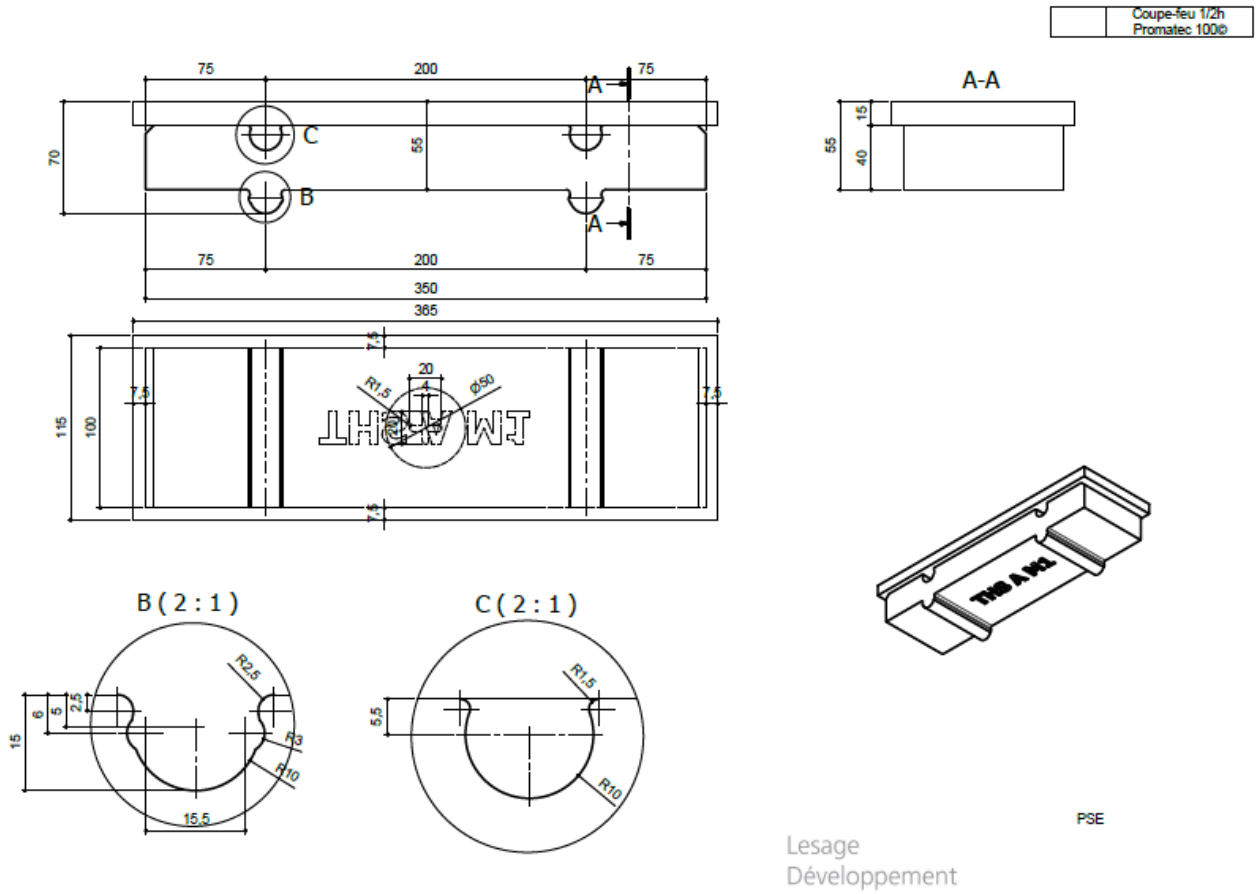
THSA 56 F15 :



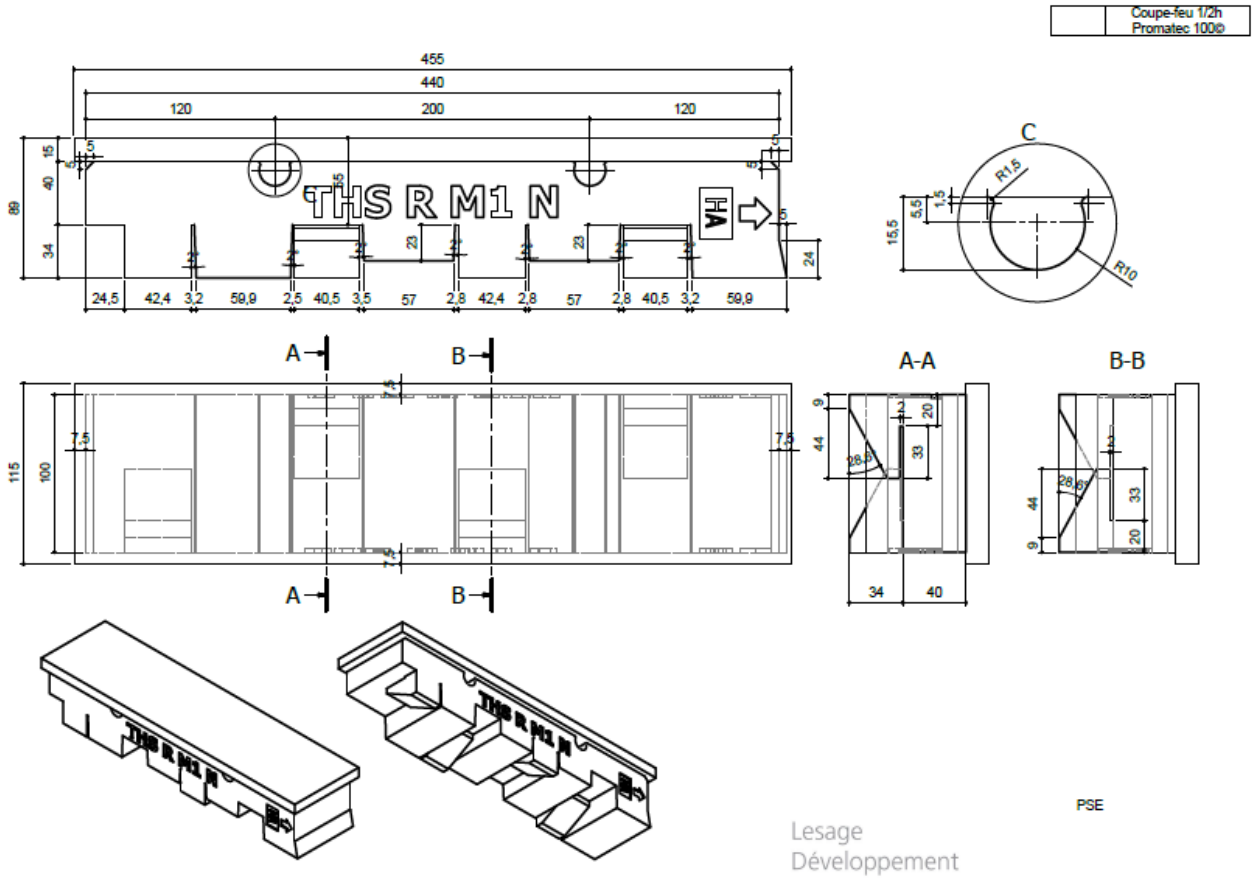
THSR 56N F15 :



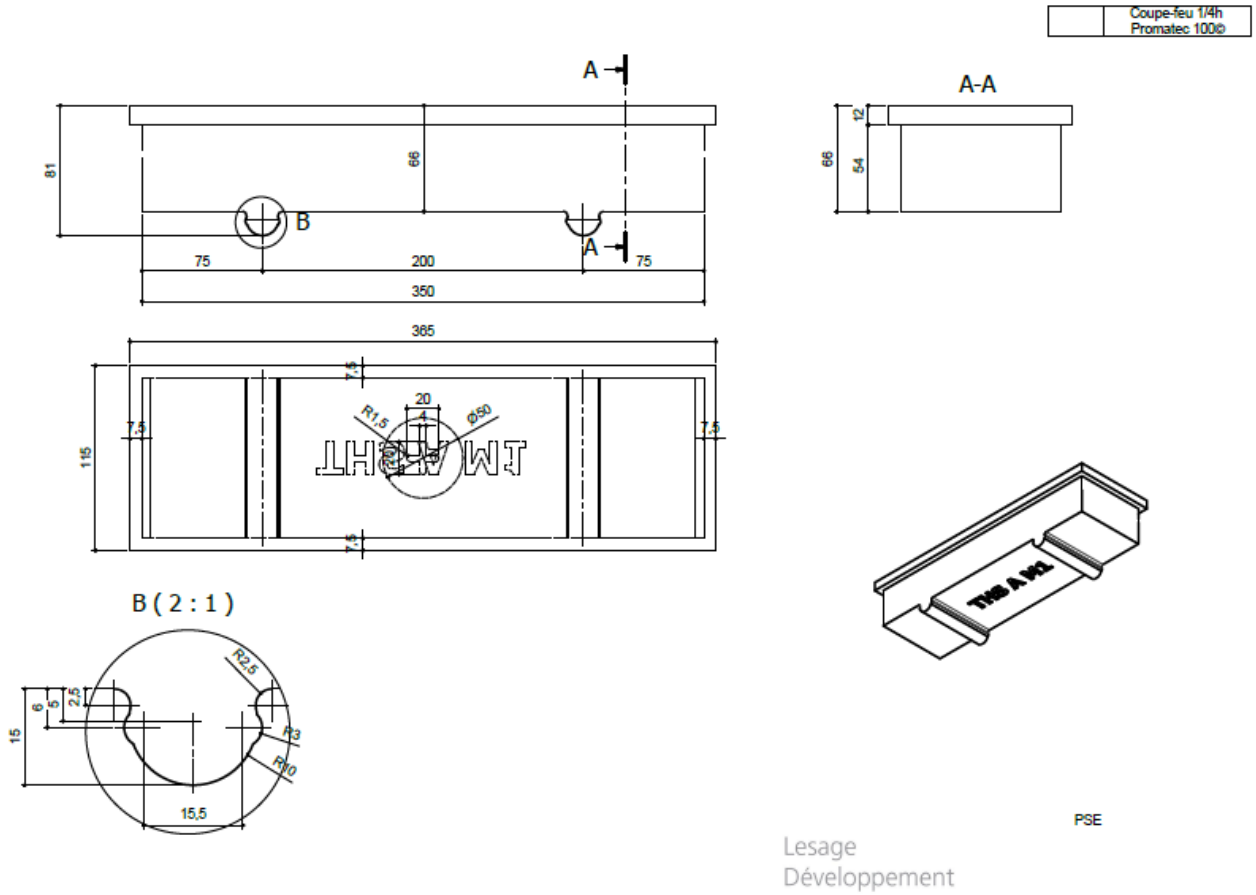
THSA 56 F30 :



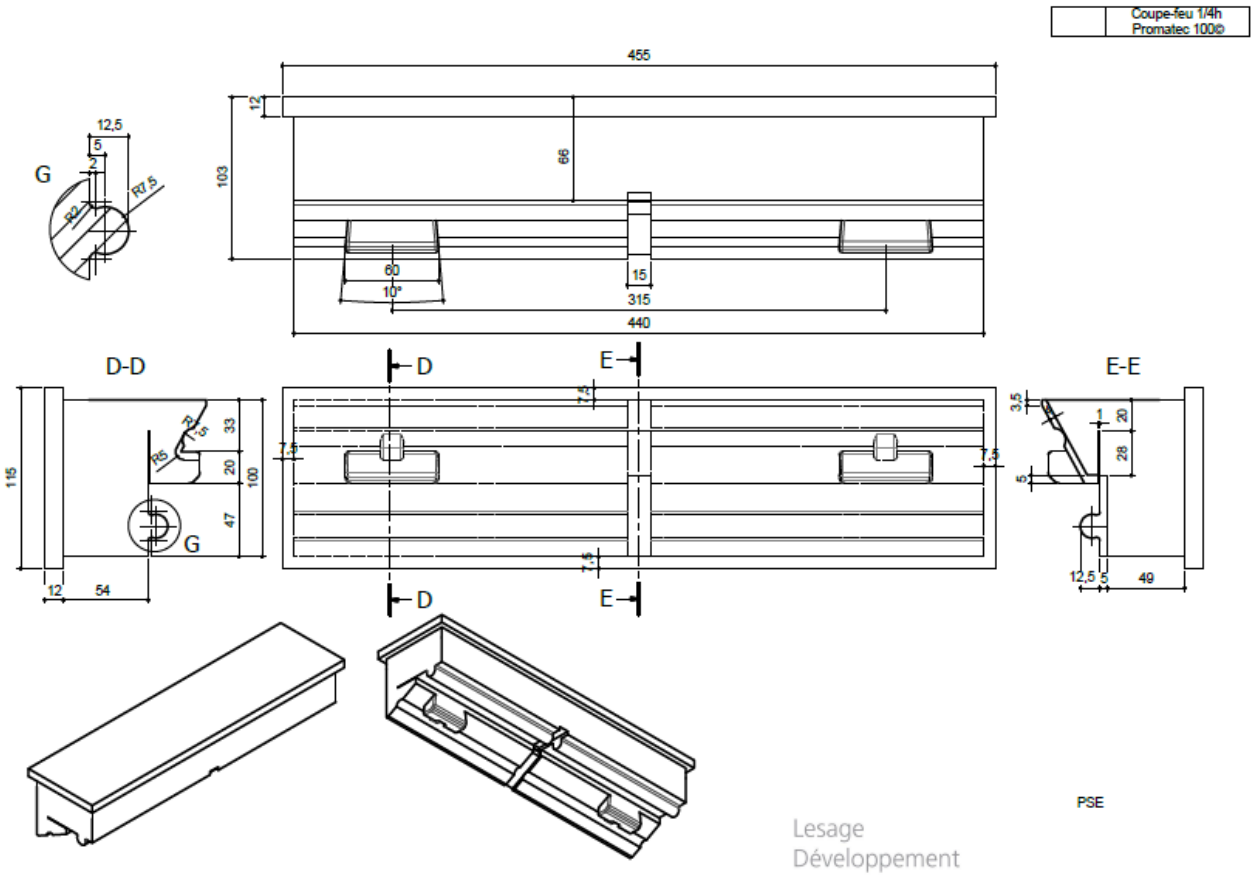
THSR 56N F30 :



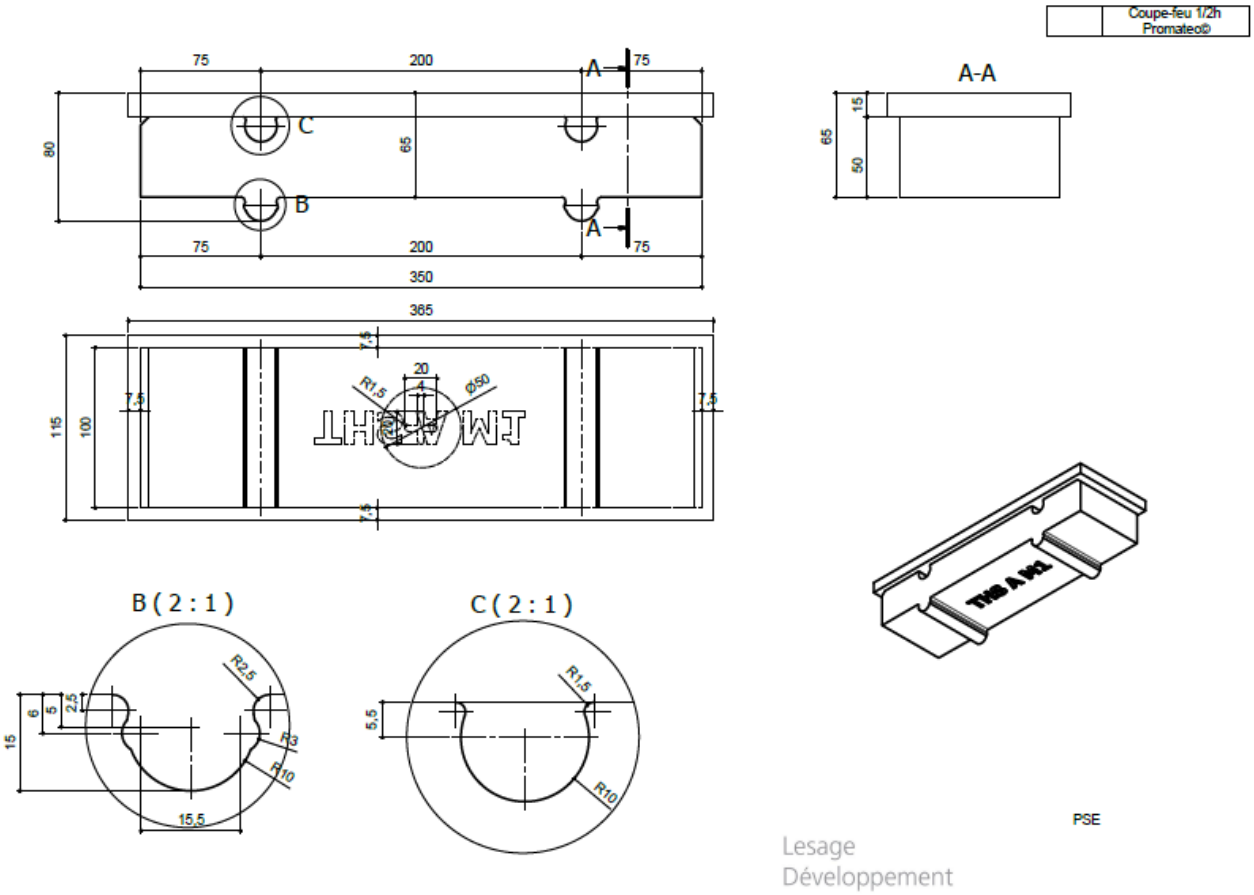
THSA 66 F15:



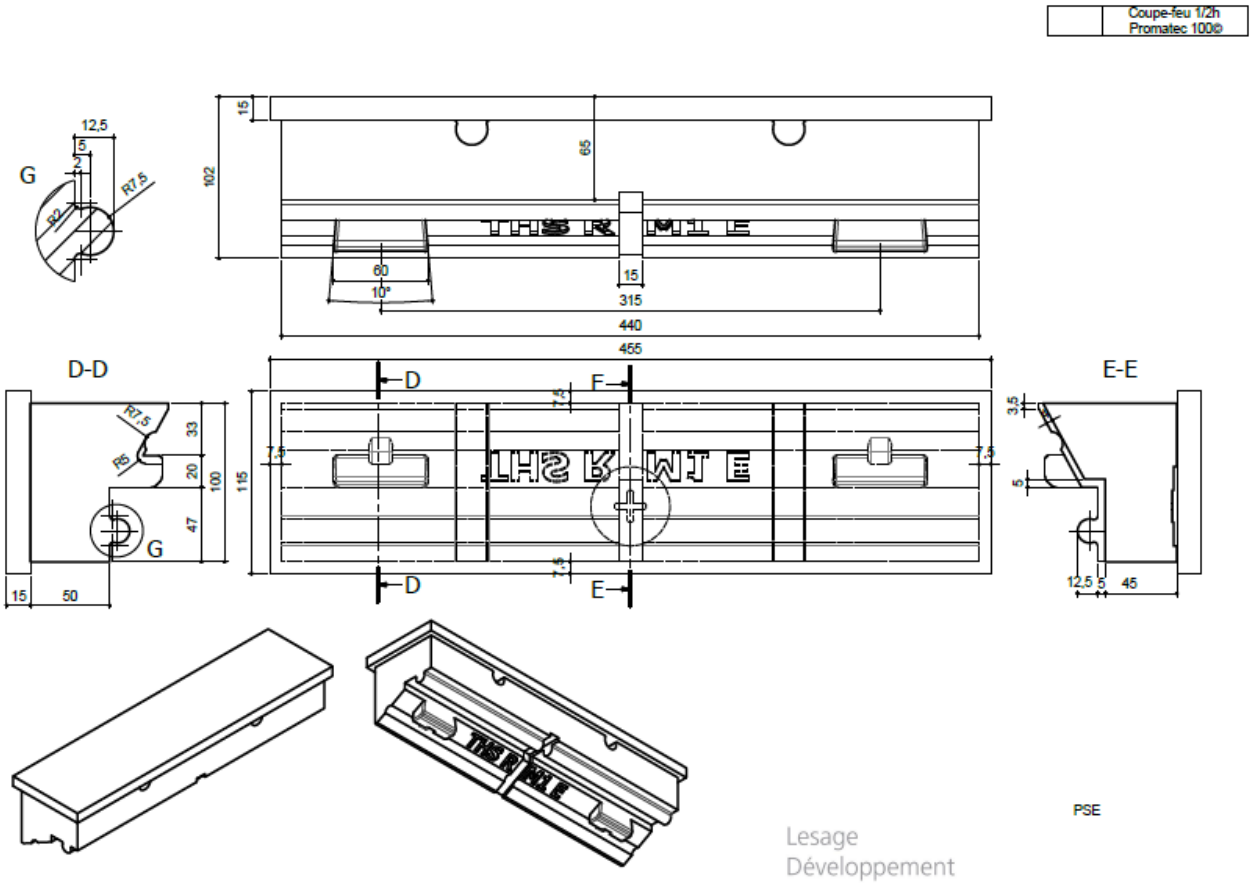
THSR 66 ES F15 :



THSA 66 F30 :

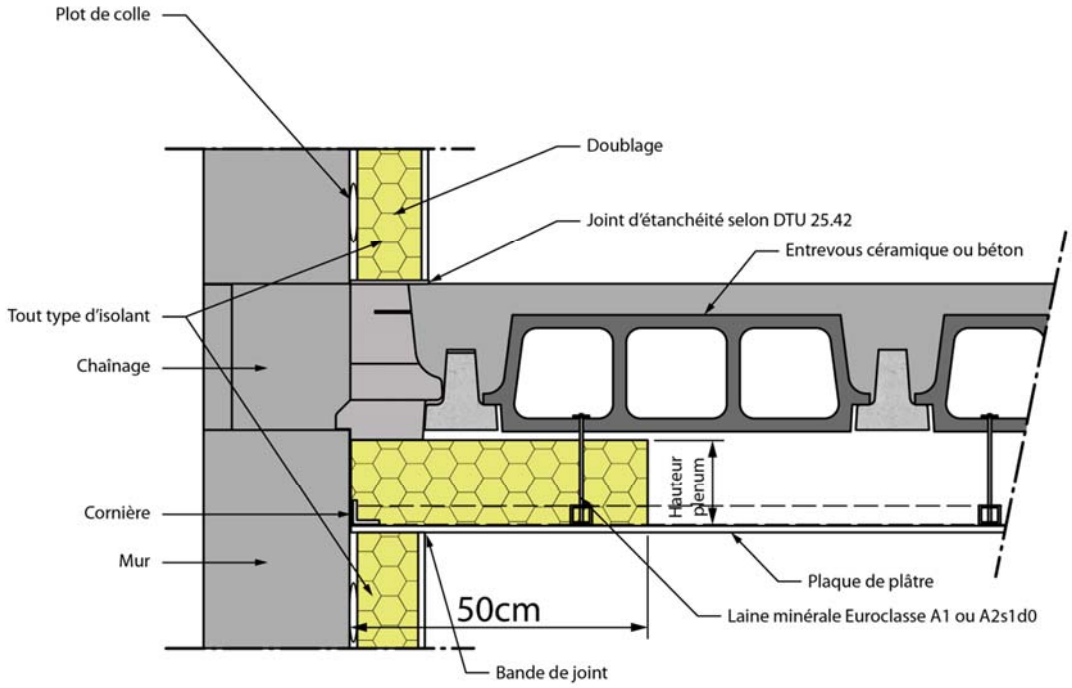


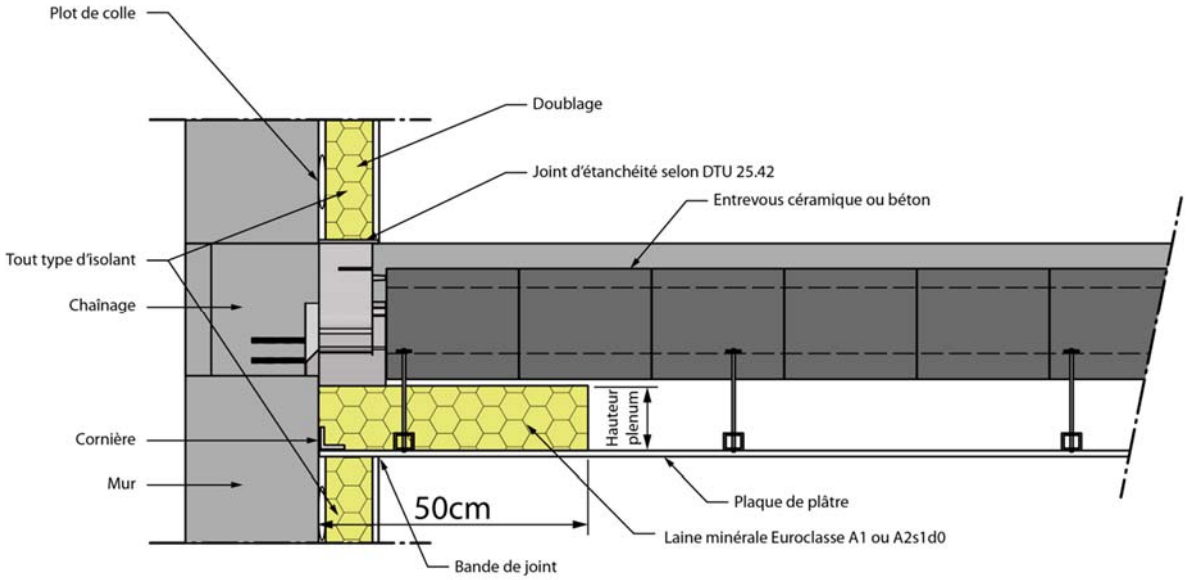
THSR 66E F30 :



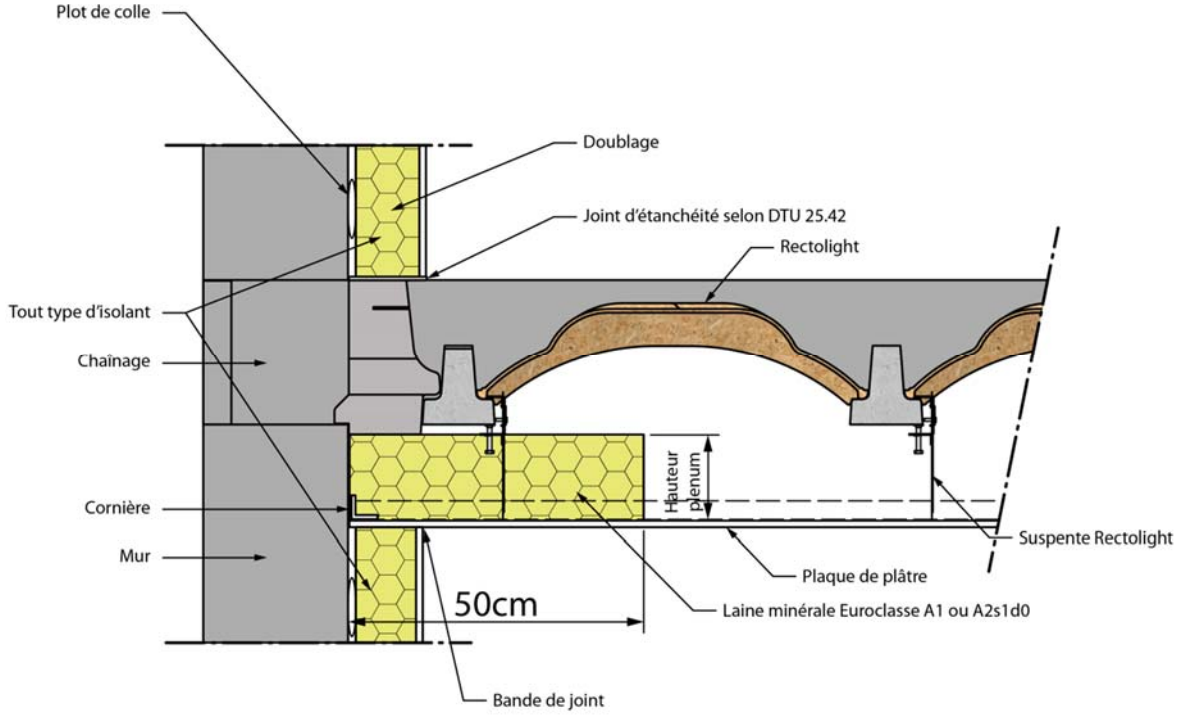
Annexe VII Liaisons Murs-Planchers

Avec Thermomax plancher courant à entrevous béton avec finition FPI (Faux Plafond Isolé)

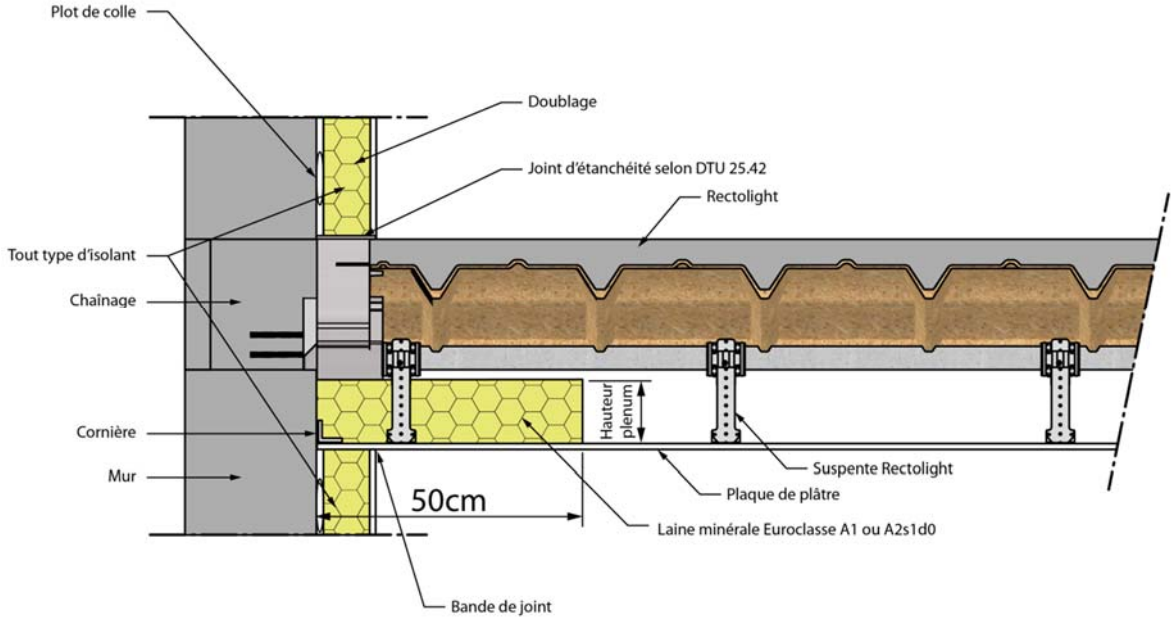




Avec Thermomax plancher courant à entrevous Rectolight avec finition FPI (Faux Plafond Isolé)

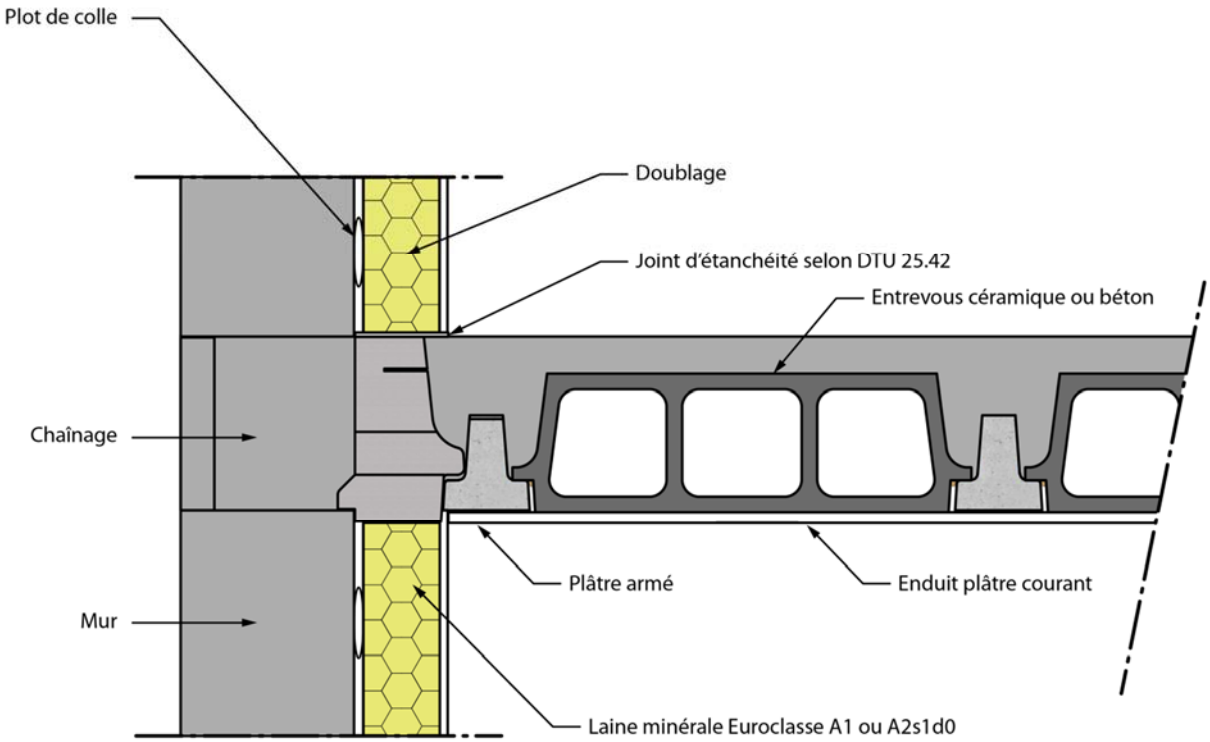


Les rupteurs du groupe Lesage sont compatibles avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41



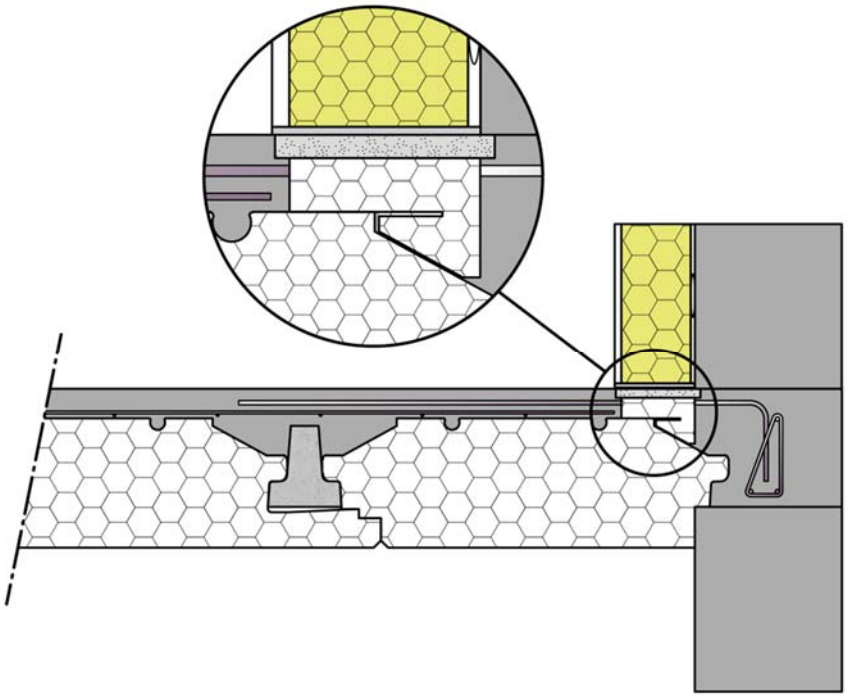
Les rupteurs du groupe Lesage sont compatibles avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

Avec Thermomax plancher courant à entrevous béton avec finition plafond en plâtre traditionnel



Les rupteurs du groupe Lesage sont compatibles avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

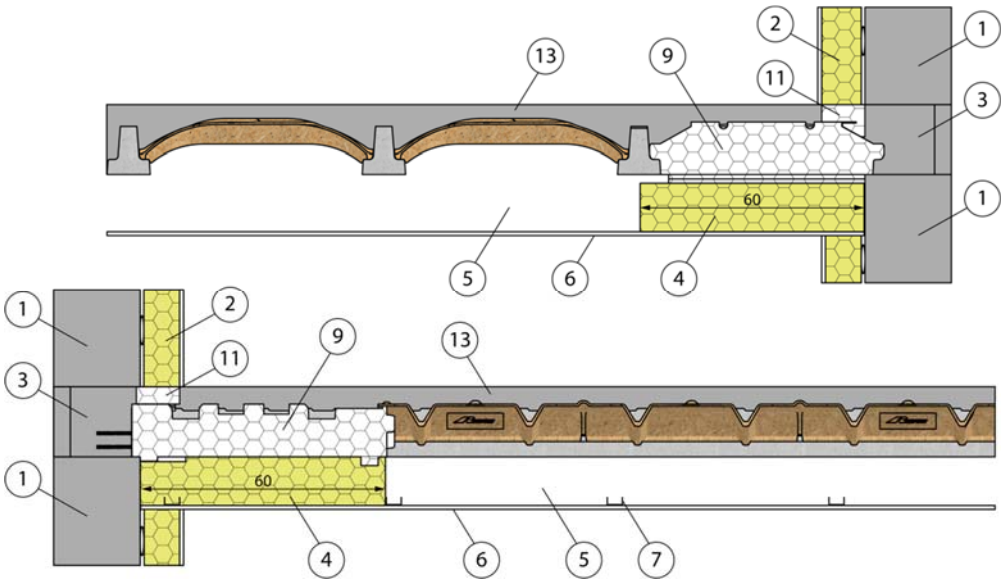
VII.4 Avec Thermosten



Les rupteurs du groupe Lesage sont compatibles avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

Figure 30 : Avec THS - plancher haut de sous-sol à entrevous PSE

THSA 40N

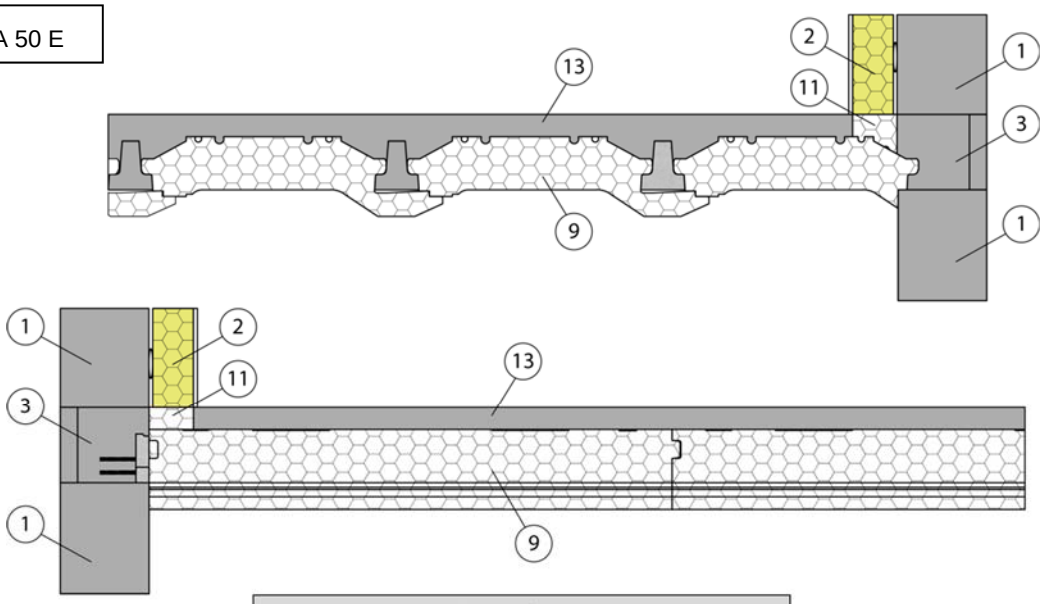


Nomenclature	
1	Mur
2	doublage mur (collé ou sur ossature)
3	Chainage
4	Laine minérale(Euroclasse A1 ou A2 s2d0
5	Plenum
6	Plaque de plâtre (voir guide de l'isolation ou essai)
7	Cornière pour fixation faux plafond
8	Entrevous Rectolight ou béton
9	entrevous PSE (avec ou sans languette)
10	Etancheité et protection pour toiture terasse
11	Thermosten
12	Acrotère
13	Table de compression (4 cm mini)

Figure 31 : THS en Plancher d'étage Courant (matériaux d'isolation et mise en œuvre conforme au Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie)

L'ensemble de la gamme de rupteurs du groupe Lesage est compatible avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

THSA 50 E

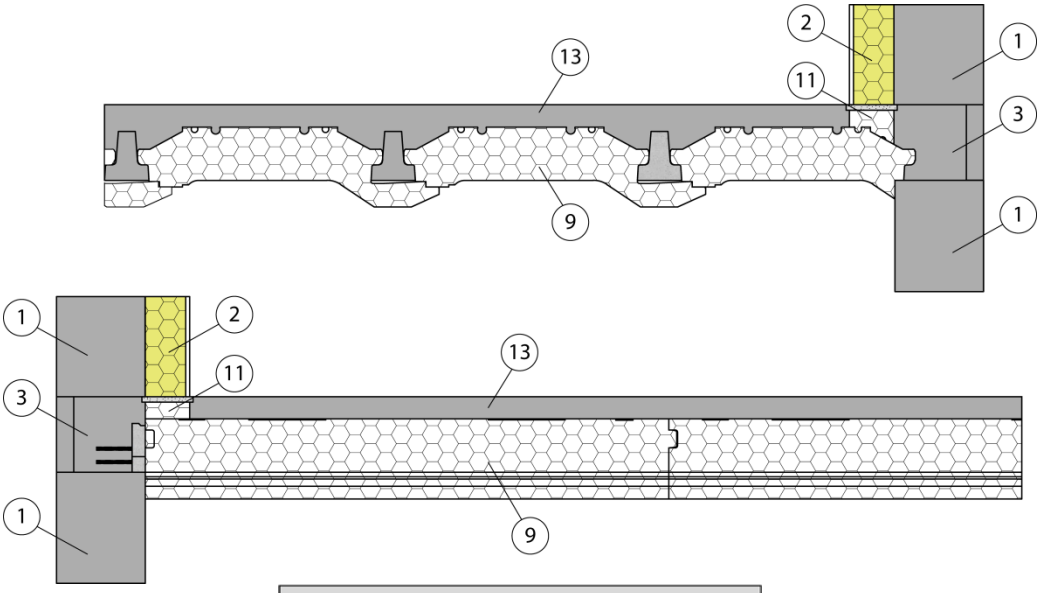


Nomenclature	
1	Mur
2	doublage mur (collé ou sur ossature)
3	Chainage
4	Laine minérale(Euroclasse A1 ou A2 s2d0
5	Plenum
6	Plaque de plâtre (voir guide de l'isolation ou essai)
7	Cornière pour fixation faux plafond
8	Entrevous Rectolight ou béton
9	entrevous PSE (avec ou sans languette)
10	Etancheité et protection pour toiture terasse
11	Thermosten type THSA50 ou THSR 50
12	Acrotère
13	Table de compression (5 cm mini)

Figure 32 : THS en Plancher Haut de Vide Sanitaire

L'ensemble de la gamme de rupteurs du groupe Lesage est compatible avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

THSA 50 E F30

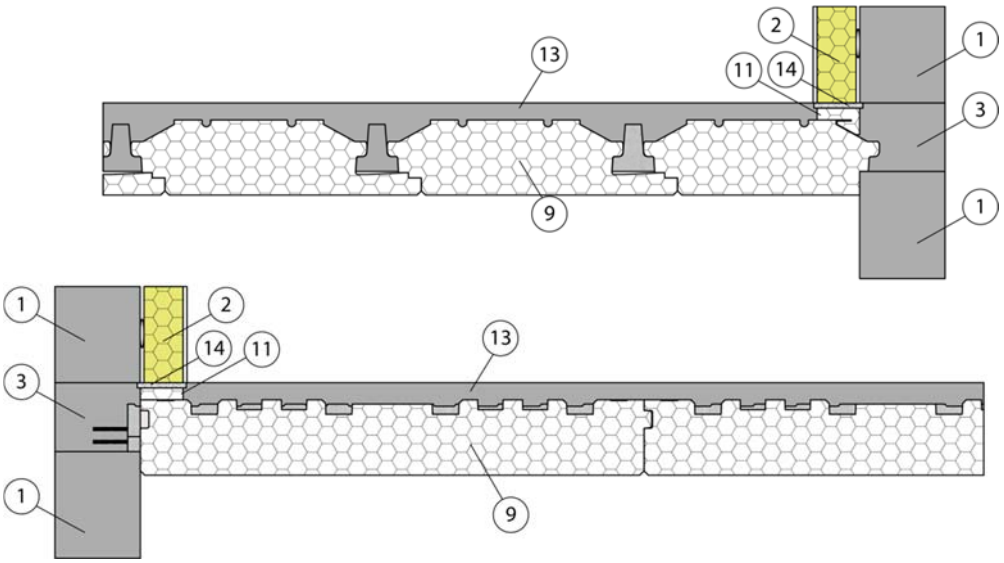


Nomenclature	
1	Mur
2	doublage mur (collé ou sur ossature)
3	Chainage
4	Laine minérale(Euroclasse A1 ou A2 s2d0
5	Plenum
6	Plaque de plâtre (voir guide de l'isolation ou essai)
7	Cornière pour fixation faux plafond
8	Entrevous Rectolight ou béton
9	entrevous PSE (avec ou sans languette)
10	Etancheité et protection pour toiture terasse
11	Thermosten type THSA 50 F30 ou THSR 50 F30
12	Acrotère
13	Table de compression (5 cm mini)
14	Coiffe coupe feu collée en usine

Figure 33 : THS en Plancher Haut de VS (CF 30mn)

L'ensemble de la gamme de rupteurs du groupe Lesage est compatible avec des doublages Collés suivant dispositions du DTU 24.42 ou avec des doublages sur ossatures suivant dispositions du DTU 24.41

THSA 40 N F15



Nomenclature	
1	Mur
2	doublage mur (collé ou sur ossature)
3	Chainage
4	Laine minérale(Euroclasse A1 ou A2 s2d0
5	Plenum
6	Plaque de plâtre (suivant guide de l'isolation ou essai)
7	Cornière pour fixation faux plafond
8	Entrevous Rectolight ou béton
9	entrevous PSE (avec ou sans languette)
10	Etancheité et protection pour toiture terasse
11	Thermosten type THSA 40 F15 ou THSR 40 F15
12	Acrotère
13	Table de compression (4 cm mini)
14	Coiffe coupe feu collée en usine

Figure 34 : THS en Plancher Haut de Sous-Sol

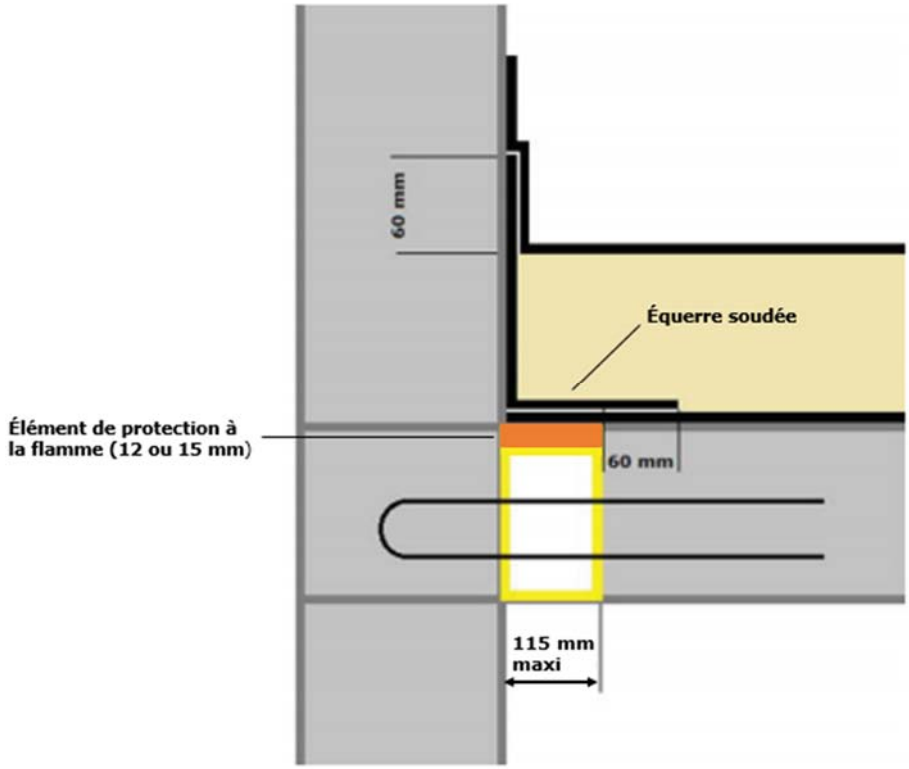


Figure 35 : Rupteurs avec un élément de protection à la flamme posés en planchers (coupe verticale)

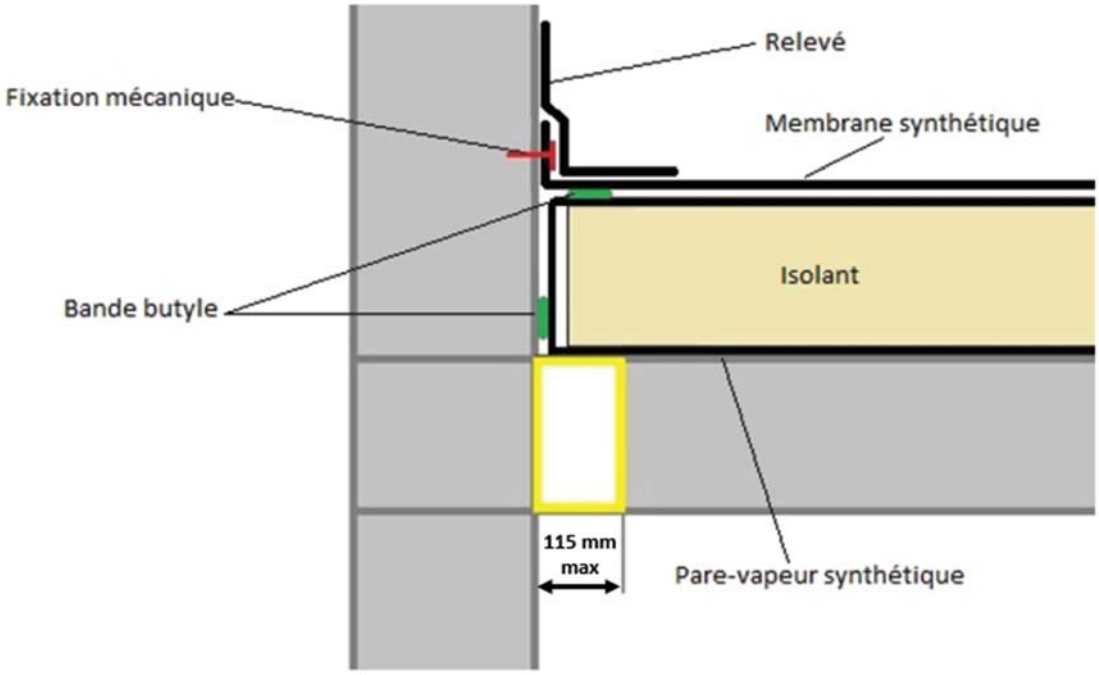


Figure 36 : Position des bandes de liaison du pare-vapeur au support

Nota : les équerres, les bandes auto-adhésives, les relevés et les fixations mécaniques sont définis dans un DTA de revêtement d'étanchéité

Annexe VIII Performances thermiques

a) Hypothèses générales

Les coefficients de transmission thermique linéique Ψ_L et Ψ_T sont calculés avec les hypothèses suivantes :

- Planchers conformes à l'Avis Technique 3/14-778 **;**
- Chaînage et planelles conformes au DTU 20.1 ;
- Encoches de rive 200x50mm ou 200x90 mm réparties tous les 1,20m pour le Thermomax de rive ;
- Encoches de rive de 200x50mm et 100x50mm en quinconce d'entraxe 600mm pour le ThermoSten de rive ;
- Murs en maçonnerie d'épaisseur courante (20 à 30cm) ;

Limites de validité générales :

- Doublage intérieur du mur d'épaisseur supérieure ou égale à 10 cm ;
- Conductivité thermique du doublage intérieur du mur supérieure ou égale à 0,032W/(m.K) ;
- Planelle de résistance thermique :
  - Rp ≥ 0,07 m².K/W pour les configurations en maçonnerie courante
  - Rp ≥ 0,25 m².K/W pour les configurations en maçonnerie isolante de type a
  - Rp ≥ 0,125 m².K/W pour les configurations en maçonnerie isolante de type b

Conductivité thermique relatives aux différents types de maçonneries **:**

- $\lambda_e \geq 0,7$ W/(m.K) pour les configurations en maçonnerie courante
- $\lambda_e \leq 0,2$ W/(m.K) pour les configurations en maçonnerie isolante de type a
- $0,2 < \lambda_e < 0,4$ W/(m.K) pour les configurations en maçonnerie isolante de type b

b) Coefficient de transmission thermique linéique Ψ

Le calcul rigoureux des déperditions du bâtiment nécessiterait de distinguer les jonctions longitudinales et transversales et d'affecter à chacune le coefficient correspondant.

Compte tenu du type de construction visé 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.

THERMOMAX – PLANCHER INTERMEDIAIRE RECTOLIGHT RECTOR

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Résistance thermique de l'isolant périphérique du faux plafond ≥ 1,25 m².K/W sur une largeur d'au moins 50 cm compté à partir du mur ;
- Doublage mis en œuvre avant le faux-plafond.

- **Mur en maçonnerie courante**

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.17	0.30	**0.24**
		Haut	0.15	0.23	**0.20**
16+4		Inter.	0.21	0.35	**0.30**
		Haut	0.18	0.26	**0.23**

- **Mur en maçonnerie isolante de type a (λ≤0.2W/m.K)**

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.14	0.23	**0.19**
		Haut	0.13	0.19	**0.17**
16+4		Inter.	0.18	0.28	**0.24**
		Haut	0.16	0.21	**0.19**

- Mur en maçonnerie isolante de type b (0.2 < λ < 0.4 W/m.K)

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.16	0.27	**0.23**
		Haut	0.14	0.22	**0.19**
16+4		Inter.	0.20	0.33	**0.27**
		Haut	0.17	0.24	**0.21**

Tableau 1 – *Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaires*

THERMOMAX – PLANCHER INTERMEDIAIRE A ENTREVOUS EN BETON OU EN TERRE CUITE RECTOR

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Résistance thermique de l'isolant périphérique du faux plafond ≥ 1,25 m².K/W sur une largeur d'au moins 50 cm compté à partir du mur ;
- Doublage mis en œuvre avant le faux-plafond.

- **Mur en maçonnerie courante**

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.17	0.30	**0.24**
		Haut	0.15	0.23	**0.20**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter	0.14	0.28	**0.22**
		Haut	0.15	0.27	**0.22**
16+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.21	0.35	**0.30**
		Haut	0.18	0.26	**0.23**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter.	0.18	0.36	**0.29**
		Haut	0.19	0.32	**0.27**

- **Mur en maçonnerie isolante de type a (λ≤0.2W/m.K)**

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.14	0.23	**0.19**
		Haut	0.13	0.19	**0.17**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter.	0.12	0.22	**0.18**
		Haut	0.13	0.23	**0.19**
16+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.18	0.28	**0.24**
		Haut	0.16	0.21	**0.19**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter.	0.15	0.28	**0.23**
		Haut	0.16	0.27	**0.22**

- **Mur en maçonnerie isolante de type a (λ≤0.2W/m.K)**

Epaisseur (cm)	Finition	Niveau	Longitudinal [2]	Transversal	Moyen [1]
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.16	0.27	**0.23**
		Haut	0.14	0.22	**0.19**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter.	0.13	0.26	**0.21**
		Haut	0.14	0.26	**0.21**
16+4	Faux plafond avec remplissage en laine minérale et BA13	Inter.	0.20	0.33	**0.27**
		Haut	0.17	0.24	**0.21**
	Sous face plâtrée interrompue par le doublage	Inter.	0.17	0.33	**0.27**
		Haut	0.18	0.30	**0.25**

Tableau 2 – *Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaires*

THERMOSTEN – PLANCHER BAS (VS)

THSA50 ET THSR 50E + ENTREVOUS RECTOSTEN

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 50 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[1]

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie courante	0,12	0,27	**0,21**
	Maçonnerie courante		0,12	0,26	**0,20**
15 + 5	Béton		0,13	0,29	**0,23**
	Maçonnerie courante		0,13	0,28	**0,22**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie type A	0,12	0,26	**0,20**
	Maçonnerie courante		0,11	0,24	**0,19**
15 + 5	Béton		0,13	0,28	**0,22**
	Maçonnerie courante		0,13	0,25	**0,20**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie type B	0,12	0,27	**0,21**
	Maçonnerie courante		0,11	0,25	**0,20**
15 + 5	Béton		0,13	0,29	**0,22**
	Maçonnerie courante		0,13	0,27	**0,21**

Tableau 3 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

THSA50E ET THSR 50E + ENTREVOUS RECTOSTEN

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 50 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[1].

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	Maçonnerie courante	0,12	0,20	**0,17**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	Maçonnerie type A	0,11	0,19	**0,16**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	Maçonnerie type B	0,11	0,20	**0,16**

Tableau 4 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

THSA66E ET THSR66E + ENTREVOUS RECTOSTEN

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 66 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[2].

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 6,6	Béton	Maçonnerie courante	0,17	0,26	**0,22**
	Maçonnerie courante		0,17	0,26	**0,22**
15 + 6,6	Béton		0,20	0,32	**0,27**
	Maçonnerie courante		0,20	0,31	**0,27**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 6,6	Béton	Maçonnerie type A	0,17	0,25	**0,22**
	Maçonnerie courante		0,16	0,24	**0,21**
15 + 6,6	Béton		0,19	0,30	**0,26**
	Maçonnerie courante		0,19	0,29	**0,25**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 6,6	Béton	Maçonnerie type B	0,17	0,26	**0,22**
	Maçonnerie courante		0,16	0,25	**0,22**
15 + 6,6	Béton		0,20	0,31	**0,27**
	Maçonnerie courante		0,20	0,30	**0,26**

Tableau 5 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

[1] Dans le cas d'un plancher dont le Up est inférieur à 0,23 W/(m².K), une majoration de 0,02 W/(m².K) sera appliquée sur les valeurs de ponts thermiques indiquées dans le tableau ci-dessus.

[2] Dans le cas d'un plancher dont le Up est inférieur à 0,23 W/(m².K), une majoration de 0,02 W/(m².K) sera appliquée sur les valeurs de ponts thermiques indiquées dans le tableau ci-dessus.

THERMOSTEN - PLANCHER BAS (SOUS-SOL)

THSA 40 + THSR 40 N F15 ou F30 + RECTOSTEN Nervuré

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[3];
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Béton	Maçonnerie courante	0,16	0,29	**0,24**
	Maçonnerie courante		0,15	0,28	**0,23**
16 + 4	Béton		0,17	0,34	**0,27**
	Maçonnerie courante		0,17	0,33	**0,27**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Béton	Maçonnerie type A	0,15	0,28	**0,23**
	Maçonnerie courante		0,15	0,25	**0,21**
16 + 4	Béton		0,17	0,32	**0,26**
	Maçonnerie courante		0,16	0,30	**0,24**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Béton	Maçonnerie type B	0,15	0,28	**0,23**
	Maçonnerie courante		0,14	0,27	**0,22**
16 + 4	Béton		0,17	0,33	**0,27**
	Maçonnerie courante		0,17	0,32	**0,26**

Tableau 6 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

[3] Dans le cas d'un plancher dont le Up est inférieur à 0,23 W/(m².K), une majoration de 0,02 W/(m².K) sera appliquée sur les valeurs de ponts thermiques indiquées dans le tableau ci-dessus.

THSA 56 + THSR 56 N F15 ou F30 + RECTOSTEN Nervuré

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 56 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[4];
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Béton	Maçonnerie courante	0,18	0,32	**0,26**
	Maçonnerie courante		0,18	0,30	**0,25**
16 + 5,6	Béton		0,20	0,37	**0,30**
	Maçonnerie courante		0,20	0,35	**0,29**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Béton	Maçonnerie type A	0,18	0,30	**0,25**
	Maçonnerie courante		0,17	0,28	**0,24**
16 + 5,6	Béton		0,19	0,34	**0,28**
	Maçonnerie courante		0,18	0,32	**0,26**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Béton	Maçonnerie type B	0,18	0,31	**0,26**
	Maçonnerie courante		0,17	0,29	**0,24**
16 + 5,6	Béton		0,19	0,36	**0,29**
	Maçonnerie courante		0,19	0,34	**0,28**

Tableau 7 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

[4] Dans le cas d'un plancher dont le Up est inférieur à 0,23 W/(m².K), une majoration de 0,02 W/(m².K) sera appliquée sur les valeurs de ponts thermiques indiquées dans le tableau ci-dessus.

THSA50 et THSR50 ES F15 ou F30 + NEOSTYRENE

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 95 mm ;
- Table de compression ≤ 50 mm ;
- Plancher Up ≥ 0,23 W/(m².K)[5];
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie courante	0,16	0,30	**0,25**
	Maçonnerie courante		0,16	0,29	**0,24**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie type A	0,16	0,29	**0,24**
	Maçonnerie courante		0,15	0,27	**0,22**

Epaisseur (cm)	Soubassement	Mur haut	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
			ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Béton	Maçonnerie type B	0,16	0,30	**0,24**
	Maçonnerie courante		0,16	0,28	**0,23**

Tableau 8 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers bas*

[5] Dans le cas d'un plancher dont le Up est inférieur à 0,23 W/(m².K), une majoration de 0,03 W/(m².K) sera appliquée sur les valeurs de ponts thermiques indiquées dans le tableau ci-dessus.

THERMOSTEN - PLANCHER INTERMEDIAIRE

THSA 40 et THSA 40N + PLANCHER RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie courante	0,14	0,31	**0,24**
16 + 4		0,18	0,38	**0,30**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type A	0,13	0,24	**0,20**
16 + 4		0,16	0,30	**0,24**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type B	0,14	0,28	**0,22**
16 + 4		0,17	0,34	**0,28**

Tableau 9 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THSA 40 et THSA 40N (F15 ou F30) + PLANCHER RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie courante	0,16	0,32	**0,26**
16 + 4		0,20	0,38	**0,31**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type A	0,14	0,25	**0,21**
16 + 4		0,17	0,30	**0,25**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type B	0,15	0,29	**0,24**
16 + 4		0,19	0,35	**0,29**

Tableau 10 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THSA 56 et THSR56N + RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 56 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie courante	0,17	0,34	**0,27**
16 + 5,6		0,21	0,40	**0,33**
20 + 5,6		0,30	0,50	**0,42**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie type A	0,15	0,27	**0,22**
16 + 5,6		0,18	0,32	**0,26**
20 + 5,6		0,26	0,39	**0,34**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie type B	0,16	0,31	**0,25**
16 + 5,6		0,20	0,37	**0,30**
20 + 5,6		0,28	0,46	**0,39**

Tableau 11 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THSA 56 F30 ET THSR 56 NF30 + RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 56 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie courante	0,19	0,35	**0,29**
16 + 5,6		0,23	0,41	**0,34**
20 + 5,6		0,31	0,51	**0,43**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie type A	0,16	0,27	**0,23**
16 + 5,6		0,19	0,32	**0,27**
20 + 5,6		0,26	0,40	**0,34**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5,6	Maçonnerie type B	0,18	0,32	**0,26**
16 + 5,6		0,21	0,38	**0,31**
20 + 5,6		0,29	0,47	**0,40**

Tableau 12 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THSA50 et THSR50 + NEOSTYRENE COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 100 mm ;
- Table de compression ≤ 50 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	0,18	0,32	**0,26**
15 + 5		0,21	0,34	**0,29**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type A	0,17	0,25	**0,22**
15 + 5		0,18	0,28	**0,24**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type B	0,19	0,29	**0,25**
15 + 5		0,20	0,32	**0,27**

Tableau 13 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THSA50 et THSR50 F15 ou F30 + NEOSTYRENE COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 100 mm ;
- Table de compression ≤ 56 mm ;
- Doublage mis en oeuvre avant le faux-plafond ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 60 cm compté à partir de la face intérieure du doublage. Epaisseur supérieure ou égale à 50 mm ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	0,19	0,33	**0,27**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type A	0,17	0,26	**0,22**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type B	0,18	0,31	**0,26**

Tableau 14 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers intermédiaire*

THERMOSTEN - PLANCHER TOITURE TERRASSE

THSA 40 F15 et THSR 40N F15 + RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 105 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Résistance thermique de l'isolant située au-dessus du plancher haut ≤ 5,3 m².K./W ;
- Isolation périphérique du faux-plafond réalisée en laine minérale de longueur supérieure ou égale à 50 cm compté à partir de la face intérieure du mur. Epaisseur supérieure ou égale à 60 mm ;
- Le doublage mis en œuvre après le faux-plafond ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 12 mm.

Epaisseur	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	maçonnerie courante	0,09	0,15	**0,12**
16+4		0,11	0,18	**0,15**
20+4		0,12	0,21	**0,17**
24+4		0,12	0,22	**0,18**

Epaisseur	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	maçonnerie type A	0,09	0,14	**0,12**
16+4		0,11	0,17	**0,15**
20+4		0,11	0,20	**0,16**
24+4		0,11	0,22	**0,18**

Epaisseur	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12+4	maçonnerie type B	0,09	0,14	**0,12**
16+4		0,11	0,18	**0,15**
20+4		0,11	0,21	**0,17**
24+4		0,11	0,22	**0,18**

Tableau 15 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers toiture terrasse*

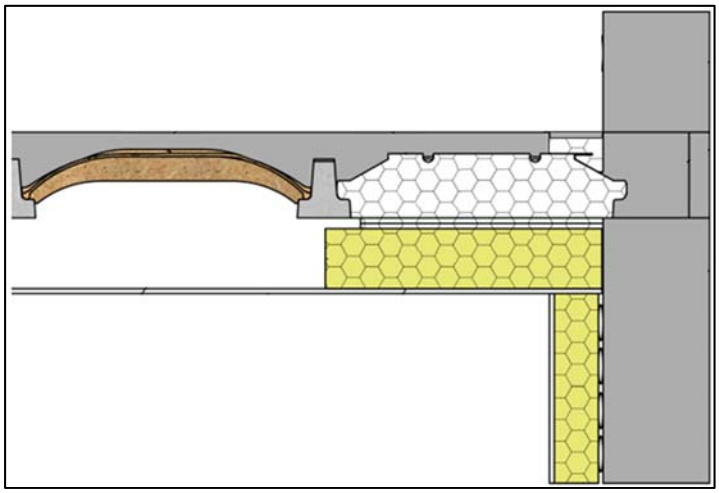


Figure 37 : Schéma de principe du doublage mis en œuvre après le faux-plafond

THSA 40 et THSR 40N F15 ou F30 + RECTOSTEN COFFRANT

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 100 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Doublage mis en œuvre avant le faux-plafond ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie courante	0,09	0,22	**0,17**
16 + 4		0,12	0,28	**0,21**
20 + 4		0,14	0,32	**0,25**
24 + 4		0,15	0,35	**0,27**

Epaisseur (cm)	Mur	ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
		Ψ_R	Ψ_A	**Ψ_m**
12 + 4	Maçonnerie type A	0,09	0,22	**0,17**
16 + 4		0,12	0,26	**0,20**
20 + 4		0,14	0,31	**0,24**
24 + 4		0,15	0,33	**0,26**

Epaisseur (cm)	Mur	ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
		Ψ_R	Ψ_A	**Ψ_m**
12 + 4	Maçonnerie type B	0,09	0,22	**0,17**
16 + 4		0,12	0,27	**0,21**
20 + 4		0,14	0,31	**0,24**
24 + 4		0,15	0,34	**0,26**

Tableau 16 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers toiture terrasse*

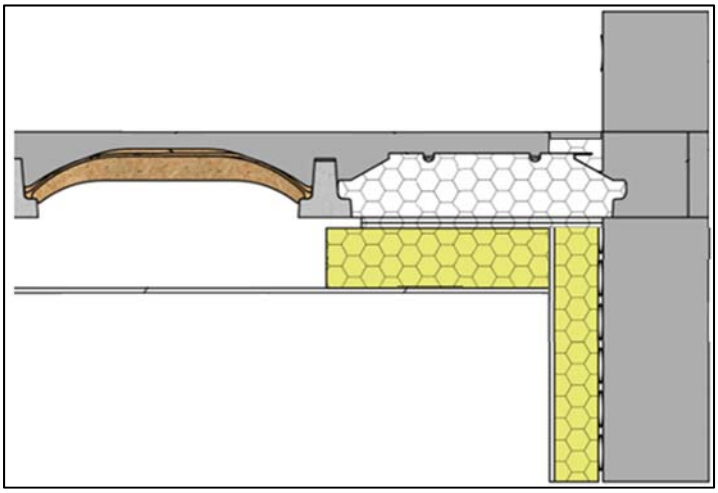


Figure 38 : Schéma de principe d'un doublage mis en œuvre avant le faux-plafond

THERMOMAX F15 + ENTREVOUS BETON

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 100 mm ;
- Table de compression ≤ 40 mm ;
- Sous face plâtrée
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 12 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie courante	0,15	0,31	**0,25**
16 + 4		0,20	0,35	**0,29**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type A	0,15	0,30	**0,24**
16 + 4		0,20	0,34	**0,28**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 4	Maçonnerie type B	0,15	0,30	**0,24**
16 + 4		0,20	0,35	**0,29**

Tableau 17 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers toiture terrasse*

THSA 50 F15 et THSR 50 E F15 + NEOSTYRENE

Limites de validité :

- Largeur du talon de poutrelle ≤ 95 mm ;
- Table de compression ≤ 50 mm ;
- Doublage mis en œuvre avant le faux-plafond ;
- Plaque en silicate de calcium d'épaisseur ≤ 15 mm.

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie courante	0,11	0,26	**0,20**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type A	0,11	0,25	**0,19**

Epaisseur (cm)	Mur	Longitudinal	Transversal	**Moyen**
		ψ_R (W/m.K)	ψ_A (W/m.K)	**ψ_m (W/m.K)**
12 + 5	Maçonnerie type B	0,11	0,26	**0,20**

Tableau 18 *– Coefficients de transmission thermique linéiques pour les planchers toiture terrasse*