

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **2/15-1697**

Annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1408

Locaux agro-alimentaires et frigorifiques

*Panneau Sandwich
Métallique
Metal faced sandwich panel
Sandwich-Element mit
Metalldeckschichten*

SPI 1

Relevant de la norme

NF EN 14509

Titulaire : Jura Isolation
ZA de Cize
BP 24
FR-39301 Champagnole cedex
Tél. : 03 84 52 42 42
Fax : 03 84 52 57 22
E-mail : etudes@juraisolation.com
Internet : www.juraisolation.com

Usine : Jura Isolation
ZA de Cize
FR-39301 Champagnole cedex

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Publié le

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 «Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 29 septembre 2015, le procédé d'enveloppe de locaux agro-alimentaires et frigorifiques SPI 1, présenté par la Société JURA ISOLATION. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1408. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

Procédé d'enveloppe de locaux agro-alimentaires et frigorifiques en panneaux sandwich dont les parois sont en tôle d'acier et l'âme en mousse de polyuréthane expansé au 365mfc/227ea et 245fa.

Le procédé comprend :

- des panneaux de parois verticales non porteuses (en extérieur et en cloison) ;
- des panneaux de plafond.

Le dallage du soubassement, les équipements et les portes ne sont pas visés dans cet Avis Technique.

L'ossature est toujours extérieure au local. Le sens de pose des panneaux de paroi est vertical.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- épaisseur standard : 45 à 170 mm,
- longueur maxi : 12.5 m,
- largeur utile : 1160 mm.

Les jonctions entre panneaux s'effectuent par emboîtement des rives longitudinales.

1.1 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les panneaux sandwich du procédé SPI 1 font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14509.

Les produits conformes à cette Ddp sont identifiés par le marquage CE. Les produits relevant de la norme NF EN 14509 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 16 février 2010 portant application aux panneaux sandwich autoportants, isolants, double peau à parements métalliques du décret du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.2 Identification

Les emballages sont identifiés par une fiche conformément au paragraphe 5.2 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné aux locaux agro-alimentaires et frigorifiques à température positive/négative dont l'utilisation est définie pour les classes d'ambiances Ai1 à Ai6 données par le DTU 45.1.

Pour ce procédé, le domaine d'emploi accepté est le suivant :

Type de local		Parois verticales, plafonds et cloisons
Local relevant du Code du Travail	Dernier plancher haut est à moins de 8 m du sol	Visé
	Dernier plancher haut est à plus de 8 m du sol	Non visé
Etablissements recevant du public (ERP)	Locaux accessibles au public	Non visé sauf pour : <ul style="list-style-type: none"> • les chambres froides modulaires en panneaux sandwich M3⁽¹⁾ allant de 1.2m x 1.2m à 6m x 6m environ, posés en ERP, fixées ou non au sol, considérées comme du gros mobilier⁽²⁾, • les panneaux sandwich B-s2,d0, selon §3.6 du Dossier Technique établi par le demandeur, pour les ateliers de fabrication et de préparation des aliments implantés dans le même volume que celui accessible au public⁽³⁾.
	Locaux non accessibles au public	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Dernier plancher haut est à moins de 8 m du sol</p> </div> <div style="width: 65%;"> <p>Selon avis de la Commission Départementale de Sécurité</p> </div> </div>
	Dernier plancher haut est à plus de 8 m du sol	Non visé

(1) classé B-s2,d0 à minima dans le cadre de ce dossier

(2) conformément à l'Avis de la CCS du 1er février 2007

(3) article M17

Le domaine d'emploi est limité à des bâtiments de hauteur inférieure ou égale à 15 m et à des dépressions normales de vent inférieures ou égales à 25 daN/m² (0.25qpELS) en plafond selon le cahier 3626-V3.

L'emploi du procédé est possible en zones sismiques selon les prescriptions du paragraphe 2.2 ci-après.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Données environnementales

Le procédé SPI 1 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 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.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre

Le procédé SPI 1 dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

2.22 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les panneaux ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments. Elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

L'espacement entre lisses, déterminé cas par cas, en fonction des charges appliquées, permet d'assurer convenablement la stabilité propre des panneaux.

Sécurité en cas de chocs en paroi verticale

Elle est normalement assurée.

Sécurité en cas d'incendie (cf. § 2.1)

Elle est à examiner, cas par cas, en fonction de la destination des ouvrages réalisés.

Sécurité en cas de séisme (cf. § 2.1)

Le procédé est considéré au sens du § 4.4.3.2 de l'Eurocode 8, comme un élément non structural ductile.

Selon la nouvelle réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » et ses modificatifs,

Le système de locaux agro-alimentaires et frigorifiques SPI 1 peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique, sur charpente métallique et béton avec insert métallique, de bâtiments :

- de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), sur des sols de classe A, B, C, D et E,
- de catégorie d'importance I et II, situés en zone de sismicité 2 (faible), sur des sols de classe A, B, C, D et E,
- de catégorie d'importance I, situés en zone sismique 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Lorsque sont mis en œuvre des dispositifs complémentaires, permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux appliqués aux panneaux de plafonds maintenus par l'intermédiaire de Té ou douille sur tige filetée, en respectant l'annexe A du Dossier Technique, le système de locaux agro-alimentaires et frigorifiques SPI 1 peut être mis en œuvre, sur charpente métallique et béton avec insert métallique, de bâtiments :

- de catégorie d'importance III et IV¹, situés en zone de sismicité 2 (faible), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Lorsque les panneaux de parois sont maintenus par fixation par douille sur tige filetée (cf. fig. 7) et lorsque, sont mis en œuvre des dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux appliqués aux panneaux de plafonds maintenus par l'intermédiaire de Té ou douille sur tige filetée, en respectant l'annexe A du Dossier Technique, le système de locaux agro-alimentaires et frigorifiques SPI 1 peut être mis en œuvre, sur charpente métallique et béton avec insert métallique, de bâtiments :

- de catégorie d'importance II, III et IV¹, situés en zone de sismicité 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

En application du Guide sur les Eléments Non Structuraux², dans les bâtiments de catégorie d'importance III et IV en zone de sismicité 2, et dans les bâtiments de catégorie d'importance II, III et IV en zone de sismicité 3 et 4, sur sol de classe A à E, les parois de hauteur inférieure à 3,5m, les cloisons de hauteur inférieure à 3,5m par rapport au sol de référence et les plafonds fixés par système d'accroche rigide,

conformément à l'annexe A, situés à moins de 3,5m ne nécessitent pas de justification particulière.

Le cas des cloisons doit être traité au cas par cas par l'assistance technique du fabricant.

Isolation thermique

Les bâtiments équipés de ce procédé doivent faire l'objet d'études énergétiques pour vérifier le respect des réglementations thermiques existantes, pour les bâtiments neufs et existants selon le cas.

Ces études doivent tenir compte des caractéristiques de ces procédés, données au §3.4 et Tableau 3 du dossier technique et listées ci-après :

- Le coefficient de transmission surfacique global de la paroi, UP (en W/(m² .K)) et le coefficient linéique Ψ (en W/(m.K)) du aux emboitements.
- La conductivité thermique de la mousse polyuréthane constituant les panneaux de 0.032 W/(m.K) (valeur forfaitaire).

Isolation acoustique

S'il existe une exigence applicable aux bâtiments à construire par ce procédé, la justification devra être apportée au cas par cas.

Prévention des accidents

Elle nécessite de s'assurer de la stabilité des ouvrages en cours de montage et d'équipement des locaux et des précautions liées à la manutention d'éléments de grandes dimensions.

L'accès sur les plafonds doit être exceptionnel, il nécessite des dispositions particulières et une vérification lors de la conception.

Etanchéité à l'air et à l'eau

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté et les dispositions technologiques retenues dans le Dossier Technique établi par le Demandeur.

2.23 Durabilité - Entretien

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments et leur mise en œuvre ne présentent pas d'incompatibilité.

L'adhérence mousse-paroi et la stabilité dimensionnelle sont satisfaisantes.

Les chocs de corps durs de conservation de performance, selon la norme P 08-302, provoquent sur les tôles des empreintes risquant d'endommager l'aspect de la façade sans toutefois altérer le revêtement protecteur.

En cas de rayures ou chocs altérant les parois, il convient de procéder dès que possible à leur réparation, notamment pour les aciers galvanisés laqués en ambiance humide et extérieure.

La durabilité des parois extérieures en tôles galvanisées prélaquées est, avant rénovation, supérieure à une dizaine d'années.

Les garnitures d'étanchéité des joints intérieurs en mastic nécessitent une surveillance périodique et un entretien régulier, notamment dans le cas de locaux avec nettoyage intensif ou forte agressivité (ambiances Ai4 à Ai6).

La durabilité d'ensemble peut être considérée comme équivalente à celle des locaux agro-alimentaires ou frigorifiques traditionnels.

Après séisme, la réfection des locaux pourra être rendue nécessaire ; cette potentialité de réfection doit être prise en compte par le maître d'ouvrage.

2.24 Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux est effectuée en discontinu par la société JURA ISOLATION qui a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôles qui permettent de compter sur une suffisante constance de la qualité. Elle fait l'objet d'un suivi par le CSTB.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée par le demandeur ou par des entreprises spécialisées.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

La structure porteuse des bâtiments peut être :

- en acier, conformément aux normes NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-1/NA et NF EN 1993-1-3.
- en béton avec insert métallique de 60 mm minimum de large et 3 mm minimum d'épaisseur, conformément aux normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA.

L'ossature porteuse des bâtiments devra être calculée conformément aux règles ci-dessus sans tenir compte de la résistance propre des panneaux.

¹ Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

² Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti, édition 2014 du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité téléchargeable au lien suivant http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GUIDE_referentiel_sismique_2014.pdf

En cas d'utilisation d'une ossature secondaire pour la fixation des panneaux, on devra s'assurer de la résistance de cette ossature et de ses fixations. Par ailleurs la flèche W_{fin} de cette ossature devra être limitée au $1/200^{ème}$ de la portée sans dépasser 2cm.

Pour les locaux à température négative, les parements extérieurs doivent être de couleurs très claires selon la norme NF EN 14509 ($75 < RG < 90$).

Le choix du revêtement de la tôle intérieure devra être effectué en fonction notamment des activités qu'abritent les locaux et, le cas échéant, conformément aux indications du décret du 30 juillet 1980 relatif au stockage des denrées alimentaires et à la Directive 93/94/CEE du Conseil du 14 juin 1993 relatives à l'hygiène des denrées alimentaires.

Le traitement anticorrosion du dispositif de fixation sera effectué conformément au DTU 40.35 (NF P 34-205) et au DTU 43.3 (NF P 84-206-1-1).

L'accès au plafond, s'il est prévu, doit être limité à une personne après avoir vérifié sa résistance selon la méthode proposée dans le Dossier Technique. Tout autre accès ou utilisation devra nécessiter des dispositions spécifiques adaptées (passerelles, ...).

Pour les locaux avec température et humidité fixées et régulées, la pression de vapeur d'eau intérieure (mm Hg) devra être précisée dans les DPM.

Pour les locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée, le rapport W/n (g/m^3) devra être précisé dans les DPM.

2.32 Conditions de mise en œuvre

- Les panneaux dont les rives auraient été endommagées au cours des manutentions devront être mis au rebut.
- La continuité des cordons de mastic assurant l'étanchéité à la vapeur dans les joints transversaux et dans les joints longitudinaux devra être réalisée avec soin.
- En ambiances Ai5 et Ai6, il faut du point de vue de l'étanchéité à l'eau et à la vapeur réaliser un traitement particulier pour assurer au mieux l'étanchéité au droit de tous les points singuliers.
- Comme pour tout local frigorifique ou agroalimentaire, des dispositions d'isolation de la toiture et/ou de ventilation du plénum doivent être prises pour rendre normal le risque de condensation sur les panneaux de plafond.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé SPI 1 dans le domaine d'emploi accepté, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce projet constitue la première révision du dossier SPI 1, dans le cadre de cette révision :

- La mousse a été modifiée en 2013.
- les tableaux de charge ont été réalisés selon le principe des Etats Limites, tableaux de parois selon le cahier CSTB 3731, tableaux de plafonds selon le cahier CSTB 3626-V3.
- les revêtements Polyuréthane 35 μ m sur acier galvanisé et Lampré type PP sur acier inoxydable ont été ajoutés.
- l'emploi du procédé en zone sismique a été évalué. Comme pour tous les procédés de locaux agroalimentaires et frigorifiques, les efforts sismiques générés par les parois et les cloisons sont transmis aux charpentiers par l'installateur avec l'aide de l'Assistance technique du Demandeur.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'emploi et principe

1.1 Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi visé se rapporte à l'enveloppe (paroi et cloison, verticales non porteuses et panneaux de plafond) de bâtiments et/ou locaux caractérisés par des ambiances intérieures Ai1 à Ai6, avec des températures régulées entre -40° C et +40° C. L'ossature est extérieure au local. Les panneaux de paroi et cloison sont posés à la verticale.

La destination des bâtiments et/ou locaux ainsi réalisés est la suivante :

- entrepôts frigorifiques à température négative ou positive,
- locaux régulés en température et humidité, destinés à la fabrication, au conditionnement, au stockage et à la distribution de denrées alimentaires, avec des contraintes d'hygiène d'agressivité et de nettoyage,
- locaux agro-alimentaires à température positive.

Ces locaux abritent des activités variées où suivant les cas :

- La gestion de l'air intérieur est réalisée soit par ventilation naturelle soit par régulation de la température et/ou de l'humidité.
- Les activités génèrent des ambiances intérieures plus ou moins agressives.
- Les conditions d'exploitation peuvent nécessiter éventuellement des contraintes d'hygiène et de nettoyage.

Indépendamment des contraintes d'agressivité et de nettoyage, on définit du point de vue hygrométrie :

- Quatre types d'hygrométrie conventionnelle pour les locaux ventilés naturellement avec humidité non fixée en régime moyen pendant la saison froide :
 - Faible : $W/n \leq 2,5 \text{ g/m}^3$.
 - Moyenne : $2,5 < W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$.
 - Forte : $5 < W/n \leq 7,5 \text{ g/m}^3$.
 - Très forte : $W/n > 7,5 \text{ g/m}^3$.

Où :

- W est égal à la quantité de vapeur produite à l'intérieur du local exprimée en grammes par heure,
- n est le taux de renouvellement d'air exprimé en mètres cube par heure.
- Quatre niveaux de pression de vapeur d'eau intérieure pour des locaux avec température ou humidité fixées et régulées :
 - Moins de 5 mm Hg.
 - De 5 à 10 mm Hg.
 - De 10 à 15 mm Hg.
 - Plus de 15 mm Hg.

1.2 Principe

Le procédé d'enveloppe «SPI 1» est réalisé par assemblage de panneaux sandwich, constitués d'une âme en mousse de polyuréthane injectée entre deux parements métalliques laqués ou non.

L'assemblage longitudinal des panneaux est obtenu par emboîtement des rives, avec traitement de la liaison en fonction des contraintes d'ambiance (température, hygiène, agressivité, nettoyage, alimentaire, etc.).

Les contraintes des ambiances intérieures, les conditions climatiques extérieures, les conditions de montage (ossature extérieure) et les conditions de maintenance de l'enceinte conditionnent le type de fixations des panneaux mis en œuvre.

Le choix des caractéristiques des panneaux est établi au vu :

- Des résistances thermiques et mécaniques pour l'épaisseur.
- Des ambiances intérieures et extérieures pour la nature des parements.

Note : Les revêtements extérieurs des panneaux, soumis à l'ensoleillement, seront de teinte claire, RG supérieur à 40. Pour les entrepôts frigorifiques à température négative, on choisira $75 < \text{RG} < 90$ selon l'annexe E de la norme NF EN 14509.

2. Matériaux et composants de panneaux

2.1 Parements

2.11 Description des parements

- Tôle d'acier galvanisé

Tôle d'acier galvanisé Z275, de nuance minimale S280 GD, d'épaisseur nominale minimale égale à 0,60 mm selon les normes P 34-310 et NF EN 10346, revêtue d'un envers de bande constitué d'un primaire époxy ou polyuréthane de 4 à 8 μm (cet envers de bande est destiné à favoriser l'adhérence du polyuréthane injecté).

- Tôle d'acier galvanisé revêtu

Tôle d'acier galvanisé Z225, de nuance minimale S280 GD, planée sous tension, d'épaisseur nominale minimale 0,60 mm, selon les normes P 34-310 et NF EN 10346, revêtu selon les normes XP P 34-301 et NF EN 10169 + A1 de :

- Recto :

Primaire époxy ou polyuréthane : 4 à 6 μm

Finition :

- Laque polyester 25 μ , catégorie III et IIIa selon XP P34-301,
- Laque polyuréthane 35 μ , catégorie IV et IIIa selon XP P34-301,
- PVDF 35 μ , catégorie IV et IIIa selon XP P34-301,
- Plastisol 100 μ , IV et IIIa selon XP P34-301,
- Film PVC 120 à 150 μ , catégorie IIIa selon XP P34-301 (utilisation uniquement en intérieur).
- PET 55 μ , catégorie IIIa selon XP P34-301 (utilisation uniquement en intérieur).

- Verso :

Primaire époxy ou polyuréthane d'épaisseur 4 à 8 μ , apte à l'adhérence du polyuréthane injecté.

- Tôle d'acier inoxydable nu de 0,6 mm d'épaisseur
 - X5CrNi 18-10 ou 1.4301 selon NF EN 10088-2.
 - X2CrNiMo 17-12-2 ou 1.4404 selon NF EN 10088-2.
- Tôle d'acier inoxydable revêtu de 0,6 mm d'épaisseur
 - X5CrNi 18-10 ou 1.4301 selon NF EN 10088-2

- Recto :

Revêtement LAMPRE type PP colaminé (PVC+PET) sur primaire épaisseur 150 μm , catégorie Vc.

2.12 Choix des revêtements intérieurs et extérieurs des panneaux

Ces choix s'effectuent selon le tableau 1 pour les atmosphères extérieures et selon le tableau 1 bis pour les ambiances intérieures conventionnelles définies dans les normes XP P 34-301 et NF DTU 45-1 (NF P 75-401) (en fin de Dossier Technique).

2.2 Ame isolante

L'isolant est constitué de mousse rigide de polyuréthane, référence JI 3, obtenue par réaction chimique d'un mélange de polyol, d'isocyanate, de catalyseur et d'agents d'expansion 365 mfc/227ea et 245fa, injectée en discontinu entre les deux parements métalliques.

Les caractéristiques mécaniques du panneau et de son matériau d'âme sont les suivantes :

- masse volumique de l'âme selon NF EN 1602 : $42 \pm 5 \text{ Kg/m}^3$
- résistance mini en traction perpendiculaire selon EN 1607 : 0,050 MPa.
- résistance mini en compression à 10% selon EN 826 : 0,070 MPa.
- résistance mini en cisaillement par essai de flexion 4 points selon EN 14509: 0,040 MPa.
- conductivité thermique de l'isolant : $\lambda = 0,032 \text{ W/m.K}$ (valeur forfaitaire).
- stabilité dimensionnelle (48 heures à + 70° C / 90% HR) : < 3%.

2.3 Profilés et accessoires

2.31 Profilés accessoires en tôle d'acier pliée (fournis sur demande par JURA ISOLATION)

Matériaux identiques à ceux décrits dans le paragraphe 2.11, d'épaisseur 0,60 ; 0,75 ; 1,00 ; 1,20 ou 1,50 mm, avec des revêtements de même nature que ceux des panneaux (sauf pour l'acier inoxydable où seule l'épaisseur 0,60 mm est utilisée).

Les tranches longitudinales des accessoires pliés en épaisseur 0,60 et 0,75 mm sont en général à pli écrasé (pli à 180° côté intérieur du profil).

Désignation des profils (liste non exhaustive) : U de sol, habillages de rive, cornières d'angles intérieures et extérieures, plat couvre-joint, profils rejet d'eau, etc.

Si pour une commande spécifique, une continuité d'aspect ou de teinte est recherchée entre les parements et les profilés accessoires, il est nécessaire de prévoir les façonnés dans la même référence que celle de la tôle utilisée pour le parement concerné.

2.32 Accessoires en PVC (fournis sur demande par JURA ISOLATION)

- Profil d'angle en PVC, avec fixation sur base PVC ou aluminium, inclus les accessoires de raccordement,
- Plinthe en PVC, avec fixation et lèvres souples pour l'étanchéité, inclus les accessoires de raccordement,
- U de sol,
- Tout profil PVC de finition.

2.33 Accessoires et dispositifs de supportage pour les plafonds (fournis sur demande par JURA ISOLATION)

- Té aluminium JURA ISOLATION (nuance EN AW-6063 état T6, selon NF-EN 755 et NF EN 573-3) laqué blanc (cf. fig. 4).
- Té polyester pultrudé Maine-Peillex 58/T (cf. fig. 5).

2.4 Garniture d'étanchéité et d'isolation des jonctions

- Complément d'étanchéité par :
 - Profilé de mousse souple à cellules fermées en polyéthylène, en PVC ou en polychloroprène.
 - Mastic élastomère silicone, label SNJF élastomère 1ère catégorie, traité fongicide (anti-moisissures), référencé TECNIFRANCE TF 120 T ou N.
 - Mastic à base de caoutchouc synthétique (butyl) en phase solvant référencé TECNIFRANCE TF B.
 - Mastic acrylique émulsion, label SNJF élastomère 1ère catégorie, référencé TECNIFRANCE TF30A.
 - Bande aluminium/butyl, adhésive à froid, référencé TECNIFRANCE TECNIFROID.
 - Mousse imprégnée d'une solution à base de caoutchouc modifié type Compriband Trs.
- Complément d'isolation par :
 - Mousse polyuréthane expansive (à canule) référencé TECNIFRANCE TECNIFOAM C.
- Divers :
 - Colle/mastic PU souple en cartouche pour le collage et l'étanchéité des pièces de finition non travaillantes.

2.5 Fixations (cf. Tableaux 20 et 21)

Les organes de fixations désignés ci-après doivent être en conformité avec le paragraphe 5.4 du DTU 40.35 pour les atmosphères extérieures et le paragraphe 5 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

Du fait de l'ossature extérieure, la tête des vis est située à l'intérieur du bâtiment, tandis que la pointe des vis est située à l'extérieur avec protection par un contre-bardage ou une bavette:

Les organes de fixations utilisés pour le panneau sont :

- Vis autoperceuse Ø 5,5 mm mini et autotaraudeuse Ø 6,3 mm mini en acier inoxydable ou en acier protégé
- Vis autotaraudeuse diam. 6,5 en acier inoxydable A2.
- Rondelle d'étanchéité en élastomère et rondelle de diamètre 19mm en tôle d'acier inoxydable, épaisseur totale 20/10mm ou en tôle d'acier prélaqué, épaisseur totale 20/10mm.
- Douille en polyamide avec insert métallique M10, avec rondelle (cf. figure 3).

2.6 Accessoires et fixations divers

- Tiges filetées et divers accessoires de reprises, en acier protégé ou inoxydable 18-8 A2.
- Vis + écrou en acier protégé ou inox.
- Vis à couture 4,2 x 15/16 et rivets étanches aluminium ou inox diam. 4 mm.
- Vis auto perceuses et auto taraudeuses diverses, en acier protégé ou inox.

3. Eléments

3.1 Définition des panneaux

Le procédé SPI 1 de la société JURA ISOLATION met en œuvre des panneaux sandwich utilisés en parois verticales, cloisons et plafonds.

Ces panneaux sont désignés Panneau SPI 1 (cf. figure 1 et 2), Panneau sandwich de largeur utile 1160 mm, avec des parements métalliques profilés et une âme en mousse de polyuréthane injectée.

Epaisseurs : 45 (sauf plafond), 60, 80, 100, 120, 140 et 170 mm.

Les parements intérieurs et extérieurs (cf. figure 1) peuvent être :

- Plan lisse
- Nervuré (forme trapézoïdale de 1,0 mm de profondeur par 68 mm en fond de nervure et 78 mm à la base, au pas de 194 mm).

La tôle de chaque paroi comporte sur ses rives longitudinales un façonnage permettant de réaliser un emboîtement mâle/femelle sur deux panneaux adjacents, emboîtement simple type tenon/mortaise.

La conception de l'emboîtement permet la mise en place des joints nécessaires.

Les extrémités sont normalement de coupe droite.

3.2 Dimensions et tolérances

3.2.1 Longueur

Longueur maxi : 12,50 m.

Des longueurs inférieures peuvent être réalisées à la demande.

3.2.2 Largeur utile nominale

1160 mm pour les panneaux SPI 1.

3.2.3 Epaisseur nominale

Epaisseurs : de 45 à 170 mm.

Les épaisseurs figurent dans le tableau 2 ci-après.

3.2.4 Tolérances

Les tolérances dimensionnelles des panneaux sont conformes aux recommandations de la norme NF EN 14509.

3.3 Masse des panneaux

La masse surfacique nominale des panneaux (en kg/m²) est précisée dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 2 – Masse surfacique des panneaux

Epaisseur nominale des panneaux (mm)	Paroi, cloison et plafond SPI 1
	2 faces tôle ép. 0,6 mm (kg/m ²)
45 (*)	12,07
60	12,68
80	13,54
100	14,44
120	15,24
140	16,08
170	17,15

(*) Sauf plafond

3.4 Performances thermiques

Le coefficient de transmission thermique U_p doit être calculé selon les règles Th-U, fascicule parois opaques, d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\Psi_j \times L_p + n \times \chi}{A}$$

Où :

U_p est le coefficient de transfert thermique du corps principal du panneau

Ψ_j est le coefficient de déperdition de chaleur par unité de longueur du joint entre les panneaux

L_p est la longueur du joint entre les panneaux

n est le nombre de fixations dans le mur

x est la valeur du coefficient de déperdition de chaleur de chaque fixation utilisée (= 0,01 W/K par fixation transversale)

A est l'aire de la paroi

Le tableau 3 ci-dessous donne le coefficient de transfert thermique en partie courante du panneau (coefficient U_c en W/m².K) et le coefficient de déperdition de chaleur par unité de longueur (Ψ W/m.K) en fonction des différentes épaisseurs pour des panneaux à parement acier faiblement nervuré. Les valeurs des coefficients dans d'autres configurations sont données dans le rapport d'étude CSTB
Réf. DER/HTO 2010-314-AD/LS.

Tableau 3 – Coefficients calculés avec $\lambda = 0,032$ W/m.K (valeur forfaitaire) - Parement acier faiblement nervuré

Epaisseur (mm)	Paroi donnant sur l'extérieur		Paroi intérieure et Plafond	
	U_c (W/m ² .K)	Ψ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	Ψ (W/m.K)
45 (*)	0.679	0.033	0.666	0.032
60	0.515	0.021	0.508	0.021
80	0.390	0.016	0.385	0.015
100	0.314	0.013	0.311	0.013
120	0.262	0.012	0.260	0.012
140	0.225	0.011	0.224	0.011
170	0.186	0.011	0.185	0.011

(*) Sauf Plafond

3.5 Choix des garnitures d'étanchéité en fonction des ambiances

Sont concernées les jonctions longitudinales et transversales entre panneaux, en paroi et en plafond (cf. tableau 4 en fin de Dossier Technique).

3.6 Réaction au feu cf. §B

Les panneaux sandwich isolants SPI 1 avec une finition polyester 25µm font l'objet, selon la norme NF EN 13-501-1 et selon un Procès-Verbal valide, d'un classement B-s2,d0 pour les épaisseurs visées dans le dossier.

4. Fabrication et contrôles

Les panneaux sont fabriqués dans l'usine de JURA ISOLATION à CIZE FR-39301 CHAMPAGNOLE par injection en discontinu sur des presses à plateaux régulées en température. Ils sont conformes au *e-cahier du CSTB* 3501 «Panneaux sandwich isolants à parements métalliques – Conditions générales de conception et de fabrication » et aux prescriptions de la norme EN 14509 «Panneaux sandwich autoportants, isolants, double peau à parements métalliques – Produits manufacturés – Spécifications ».

4.1 Processus de fabrication

La fabrication des panneaux sur la ligne discontinue, comporte les opérations suivantes :

- Déroulage des bobines (les parements sont filmés chez le fournisseur).
- Débit, profilage des parements métalliques et façonnage des rives.
- Mise en place des parements dans le conformateur.
- Mise sous presse.
- Injection en un point de la mousse de polyuréthane.
- Démoulage des panneaux après expansion et maturation de la mousse.
- Usinage éventuel des chants longitudinaux.
- Empilage.
- Stabilisation et emballage.
- Mise en stock avant expédition.

4.2 Contrôles

La nomenclature et la périodicité des contrôles effectués sont conformes à la norme NF EN 14509.

5. Marquage, conditionnement, transport

5.1 Emballage

Les panneaux sont emballés sur la ligne de fabrication.

Les panneaux sont empilés sur une palette bois, puis maintenus par un cerclage, les angles des panneaux étant protégés par des cornières (tôle ou carton).

La protection est réalisée par un film polyéthylène transparent ou opaque anti-UV.

La hauteur totale de la palette ne peut dépasser 1,20 m.

Des emballages spécifiques peuvent être réalisés sur demande (caisse à claire-voie de type maritime).

5.2 Identification

Sur chaque panneau est gravé un numéro de fabrication permettant de retrouver :

- Les dimensions des panneaux,
- Les caractéristiques des parements (nature, épaisseur, revêtement, codes de fabrication),
- Les caractéristique de l'âme (nature, numéro de lot des composants, caractéristiques d'injection),
- Les informations de fabrication (date, équipe).

Sur chaque palette de panneaux figure l'étiquette de marquage CE ainsi qu'un bon de livraison indiquant :

- Le sigle et l'adresse du fabricant,
- La désignation commerciale,
- La référence du chantier et l'adresse de livraison,
- le nombre, la longueur et l'épaisseur des panneaux,
- L'Etiquetage des émissions en polluants volatils.

5.3 Transport

Les moyens et conditions de transport mis en œuvre doivent préserver l'aspect et les caractéristiques des panneaux et accessoires (colis calés, panneaux gerbés soigneusement, camions bâchés).

6. Description de la mise en œuvre

6.1 Dispositions relatives à la structure

Rappel : les panneaux ne participent pas à la stabilité de l'ouvrage.

L'ossature principale ou secondaire doit être terminée et conforme aux règles professionnelles bardage métallique de 1981, notamment en ce qui concerne les tolérances d'alignement (± 10 mm/10 m) car les panneaux ne sont pas conçus pour rattraper les écarts d'alignement.

La surface de contact de la structure avec les panneaux devra être continue, sans aspérité et parallèle au plan des panneaux.

Les largeurs minimales de repos sont fonction des types d'ossature :

- Ossature acier :
 - En extrémité et en intermédiaire : 60 mm.
- Ossature béton, avec profil métallique d'ancrage incorporé :
 - En extrémité et en intermédiaire, largeur de repos sur profil ancré : 60 mm.
 - Dans le cas d'appui sur profil Té, la largeur minimale de repos est de 30mm.

Les panneaux de parois, cloisons, non porteuses et plafonds SPI 1 JURA ISOLATION sont mis en œuvre verticalement, à l'avancement, sur des lisses horizontales, la rive mâle du panneau à poser étant emboîtée dans la rive femelle du panneau déjà posé.

Les raccords transversaux se feront obligatoirement au droit d'une lisse.

6.2 Détermination des portées entre lisses et fixations

L'écartement maximum entre appuis (largeur mini des supports = 60 mm) est fonction :

- du type de panneau (épaisseur, parement),
- des charges et sollicitations appliquées déterminées,
- de la résistance des organes de fixation,
- de l'affectation des panneaux (parois, cloisons ou plafond).

Note :

Le porte à faux des panneaux de parois, compté à partir de la dernière ligne de fixation, est limité à la plus faible des valeurs données par les critères suivants :

- dix fois l'épaisseur du panneau,
- le tiers de la portée,

- longueur maxi du porte-à-faux : 1,20 m.

6.21 Destination des panneaux

6.211 Parois verticales

Les charges qui s'exercent sur les panneaux de parois verticales ou de cloisons sont :

- Les charges climatiques :
 - Charge de vent (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales)
- Les charges d'exploitation :
 - Différence de pression de part et d'autre des parois. Cette charge est prise égale à la valeur donnée par les DPM ou à défaut à 20 daN/m².

La détermination de la portée entre lisses et fixations s'effectue selon le e-cahier CSTB 3731.

6.212 Plafonds

L'accès du plafond est limité à une personne par plafond et doit être occasionnel.

- Les panneaux de plafond ne doivent pas être utilisés :
 - Pour un stockage provisoire ou permanent.
 - Comme zone de circulation, en phase chantier ou exploitation.
- Les éléments lourds en comble (tuyauteries, centrales d'air, etc.) doivent être installés avant les panneaux. Les charges importantes (évaporateurs, etc.) doivent être transférées à l'ossature du bâtiment. Les ouvertures éventuelles doivent être renforcées par des chevêtres.
- La circulation en combles doit se faire sur des passerelles ou caillebotis solidaires des charpentes.
- Si en phase d'exploitation, les plafonds sont accessibles occasionnellement pour la maintenance, en aucun cas, ils ne doivent être considérés comme des planchers circulables.

Les charges suivantes, appliquées sur les panneaux de plafond, sont définies dans l'e-cahier du CSTB 3626-v3 :

- Le poids propre du panneau sandwich G (daN/m²).
- Les charges climatiques :
 - L'effort de vent W (daN/m²) pris égal à $\pm 0,25 q$ avec q = charge de service due aux effets du vent (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales), exprimée en daN/m².
- Les charges d'exploitation :
 - A défaut de valeur donnée dans les DPM, l'écart de pression S (daN/m²) est pris égal à ± 20 daN/m² due à la différence de pression de part et d'autre des parois.
 - Cette charge peut, le cas échéant, être augmentée d'une charge P (daN/m²) répartie due au poids d'un éventuel platelage.
- La charge d'entretien (ou d'accessibilité) prise égale à 100 daN.

Le porte à faux est limité au minimum de :

- 10 fois l'épaisseur du panneau ;
- Le tiers de la portée adjacente ;
- Un maximum de 1 m 20.

6.22 Résistance des fixations et des éléments d'assemblage

Le tableau 5 donne les valeurs de calcul des différents types de fixations citées ci-avant.

6.23 Tableaux charges/portées

Les tableaux 6 à 19 donnent les charges de vent ELS des panneaux en fonction des critères définis précédemment.

6.231 Parois verticales et cloisons non porteuses

Cf. tableaux 6 à 13 en fin de Dossier Technique.

Les tableaux 7 et 11 tiennent compte des valeurs de résistance au déboutonnage et de résistance à l'arrachement des vis données dans le tableau 5.

Les tableaux 8, 9, 12 et 13 tiennent compte de valeur de résistance utile des fixations par douilles indiquées dans le tableau 5.

6.232 Plafonds

Les tableaux 14 à 19 ont été établis en tenant compte de la capacité résistante du panneau, du type des fixations envisagées et de la flexibilité du panneau.

Ces tableaux tiennent déjà compte :

- du poids propre du panneau sandwich ;
- de la charge ponctuelle d'entretien de 100 daN.

L'utilisation des tableaux consiste à vérifier que la combinaison des charges considérées (S + P) ou (W + S + P) reste inférieure aux va-

leurs données, en fonction de l'épaisseur et de la portée des panneaux sandwich.

En pose 3 appuis, prendre le minimum des charges correspondant à celle de la fixation d'extrémité et à celle de la fixation intermédiaire.

Les tableaux 14 à 19 tiennent compte des valeurs de résistance utile des fixations indiquées au tableau 5.

6.3 Principes de mise en œuvre en zone sismique

6.31 Zone de sismicité 1 (très faible), bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV

Pour les bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables sans changement.

Les panneaux de paroi peuvent passer devant un nez de plancher.

6.32 Zone de sismicité 2 (faible), bâtiments de catégorie d'importance I et II

Pour les bâtiments de catégorie d'importance I et II, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables sans changement.

Les panneaux de paroi peuvent passer devant un nez de plancher.

6.33 Zone de sismicité 2 (faible), bâtiments de catégorie d'importance III et IV

- En application du Guide sur les Eléments Non Structuraux³, pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV⁴, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les parois de hauteur inférieure à 3,5m, les cloisons de hauteur inférieure à 3m50 par rapport au sol de référence et les plafonds fixés par système d'accroche rigide, conformément à l'annexe A, situés à moins de 3,5m du sol de référence ne nécessitent pas de justification particulière.

- Pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV⁴, sur des sols de classe A, B, C, D et E, dont les parois et plafonds sont situées à plus de 3,5m du sol les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables en respectant les prescriptions complémentaires suivantes.

Traitement des parois

Les panneaux peuvent passer devant un nez de plancher.

Traitement des plafonds

Les panneaux de plafonds sont maintenus par :

- Té aluminium (cf. fig. 8),
- Té polyester (cf. fig. 9),
- Douille (cf. fig. 10),

tout en utilisant des dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux, respectant les exigences de l'annexe A du Dossier Technique.

Objets rapportés

La fixation d'objet directement sur un ou deux parements du panneau sandwich est exclue.

6.34 Zones de sismicité 3 (modérée) et 4 (moyenne), bâtiments de catégorie d'importance I

Pour les bâtiments de catégorie d'importance I, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables sans changement.

Les panneaux de paroi peuvent passer devant un nez de plancher.

6.35 Zones de sismicité 3 (modérée) et 4 (moyenne), bâtiments de catégorie d'importance II, III et IV

- En application du Guide sur les Eléments Non Structuraux⁵, pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV⁶, sur des sols de

³ Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti, édition 2014 du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité téléchargeable au lien suivant http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GUIDE_referentiel_sismique_2014.pdf

⁴ Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

⁵ Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti, édition 2014 du Ministère de l'Ecologie, du Développement

classe A, B, C, D et E, les parois de hauteur inférieure à 3,5m, les cloisons de hauteur inférieure à 3m50 par rapport au sol de référence et les plafonds fixés par système d'accroche rigide, conformément à l'annexe A, situés à moins de 3,5m du sol de référence ne nécessitent pas de justification particulière.

- Pour les bâtiments de catégorie d'importance II, III et IV⁴, sur des sols de classe A, B, C, D et E, dont les parois et plafonds sont situés à plus de 3,5m du sol les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables en respectant les prescriptions complémentaires suivantes.

Traitement des parois

Les panneaux sont maintenus par 2 douilles et tiges filetées par appui (cf. Figure 7) Les panneaux peuvent passer devant un nez de plancher.

Traitement des plafonds

Les panneaux de plafonds sont maintenus par :

- Té aluminium (cf. fig. 8),
- Té polyester (cf. fig. 9),
- Douille (cf. fig. 10),

tout en utilisant des dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux, respectant les exigences de l'annexe A du Dossier Technique.

Objets rapportés

La fixation d'objet directement sur un ou deux parements du panneau sandwich est exclue.

6.36 Portées maximales d'utilisation en paroi

En zone de sismicité 4, bâtiment d'importance IV, sur classe de sol E, les panneaux SPI 1 d'épaisseur 170 mm font l'objet d'une portée maximale d'utilisation de 8.31m. Cette portée maximale d'utilisation doit également être vérifiée par rapport aux effets du vent.

6.4 Règles de mise en œuvre

6.41 Manutention et stockage

6.411 Manutention

- Les manutentions sur site peuvent être effectuées à l'aide d'un chariot automoteur (type FENWICK ou autres), avec fourches adaptées, une palette à la fois, dans des conditions de sécurité en relation avec les autres corps d'état.
- Les palettes ne peuvent être déposées que sur des surfaces capables de les supporter.
- Les panneaux unitaires sont déplacés :
 - Au moyen d'un système de préhension adapté à la dimension des panneaux.
 - Manuellement à chant, par un nombre de personnes adapté au poids du panneau (éviter la prise au niveau des rives profilés).
 - Toutes les personnes chargées de la manutention des panneaux doivent être munies des équipements de sécurité selon la réglementation (casque, chaussures de sécurité, gants, etc.).

6.412 Stockage

La durée de stockage des panneaux sur le chantier doit être réduite au minimum.

Entreposer les panneaux à plat et sur leur palette d'origine légèrement inclinée dans le sens de la longueur.

Protéger les piles de panneaux par des bâches en toile ou en plastique si l'emballage d'origine a été enlevé (cf. §5.1)

Maintenir une aération et éviter toute «poche» susceptible de retenir des eaux de pluie ou de condensation.

Deux palettes au maximum empilées sur un sol ferme où les risques d'inondations sont évités.

L'emplacement du stockage des panneaux doit être choisi de façon à éviter :

- La proximité de machines (travail de la tôle, peinture, etc.),
- Les zones de transit ou de circulation,
- Les zones de stationnement de véhicules en tout genre pouvant causer des dommages (impacts, résidus de fumées, etc.).

Les accessoires doivent être stockés dans leurs caisses d'origine.

Durable et de l'Energie et du ministère du Logement et de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité téléchargeable au lien suivant http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GUIDE_referentiel_sismique_2014.pdf

6 Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Le film de protection des parements doit être enlevé au plus tard 3 mois après la date de fabrication et en tout état de cause, 15 jours après la pose du panneau.

6.42 Pose

La société JURA ISOLATION offre la possibilité :

- D'effectuer elle-même la pose par son propre service de pose (qualification Qualibat),
- De vendre des panneaux SPI 1 à des entreprises spécialisées. La société JURA ISOLATION peut également se charger de l'étude du calepinage des panneaux à la demande expresse des entreprises spécialisées et fournir une assistance technique sur le chantier.

6.43 Montage et assemblage (cf. figure 2)

La conception de l'emboîtement permet la mise en place des joints nécessaires.

6.431 Raccord transversaux des panneaux (cf. figure 11)

Il est possible de raccorder une seule fois des panneaux posés verticalement. Ce raccordement sera obligatoirement réalisé au droit d'une lisse de largeur mini d'appui = 120 mm.

Le haut du panneau inférieur est fixé sur la lisse spéciale par fixation traversante.

Le bas du panneau supérieur, soutenu par un support (cornière) solidaire de la lisse spéciale, est fixé de la même façon.

Une injection de mousse polyuréthane est réalisée dans l'espace ménagé entre le haut du panneau inférieur et le bas du panneau supérieur.

Après arasement de l'excédent de mousse, un couvre-joint est mis en place, fixé par vis à couture ou par rivets sur les parements des panneaux inférieurs et supérieurs.

La mise en place des étanchéités est réalisée conformément aux recommandations du tableau 22 en fin de Dossier Technique.

6.432 Complément d'étanchéité aux jonctions

Se reporter au tableau 4 en fin de Dossier Technique.

6.44 Fixations des panneaux

Selon l'ambiance intérieure du local et l'atmosphère extérieure, le type de fixations est défini comme suit dans les Tableaux 20 et 21 (en fin de Dossier Technique).

6.441 Répartition des fixations traversantes

Au droit des appuis, les fixations traversantes sont réparties comme suit :

- Vis autoperceuses et/ou autotaraudeuses : 3 par largeur de panneau.
- Douilles polyamides avec insert métallique : 2 ou 3 par largeur de panneau.

Les fixations sont réparties régulièrement dans la largeur du panneau.

En extrémité de panneau, la fixation sera positionnée à un minimum de 50 mm.

6.442 Parois verticales

Chaque type de fixation est utilisable dans les conditions décrites dans les tableaux 20 et 21 avec complément d'étanchéité conformément au Tableau 22. Le système de fixation, côté extérieur au local, doit être protégé de la pluie par une bavette ou un contre bardage.

- Par vis autotaraudeuses ou autoperceuses traversantes (cf. figure 6).

Les systèmes mis en œuvre sont décrits dans le paragraphe 2.5.

Le choix des fixations et de leurs accessoires vis à vis de la résistance à la corrosion doivent satisfaire les préconisations :

- De l'annexe A de la norme NF P34-205-1 (DTU 40.35) pour les expositions extérieures.
- Du paragraphe 5 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

- Par douille polyamide (avec insert métallique) et tige filetée (cf. figure 7).

La douille et sa rondelle d'appui (dénommés aussi écrou borgne ou bouchon) sont posés encastrés coté intérieur du local (donc avec ossature extérieure).

La douille, surmoulée autour d'un insert métallique M10 comporte une collerette (Ø supportage : 40 mm) avec méplat de 32 mm.

La rondelle complémentaire est de Ø 60 mm.

La fixation sur l'ossature est réalisée en reprise directe, avec tige filetée, rondelle et écrou acier.

Le complément d'étanchéité sera réalisé par extrusion d'un mastic butyl entre la rondelle d'appui de la douille et le panneau, coté inté-

rieur du local, pour les bâtiments et locaux à hygrométrie forte et très forte et/ou pression de vapeur inférieure à 5 mmHg et supérieure à 10 mmHg.

Le complément d'étanchéité sera réalisé par extrusion d'un mastic butyl, coté extérieur du local, pour les locaux à atmosphère régulée ou la pression de vapeur est inférieure à 5 mmHg.

6.443 Panneaux de plafond

Les moyens de fixation des panneaux de plafond sont utilisables dans les conditions décrites dans les tableaux 20 et 21 avec complément d'étanchéité conformément au Tableau 22.

Le supportage des panneaux de plafond peut être réalisé comme suit :

- Té aluminium (cf. figure 8).

Un profilé en T aluminium extrudé est repris par un ensemble suspente tous les 1200 mm. Ces suspentes sont liées à l'ossature.

Les extrémités des panneaux sont posées sur les ailes du té.

Un couvre-joint en tôle, fixé par vis à couture 4.2*16mm tous les 250mm en quinconce, lie les parements supérieurs des panneaux, avec injection de mousse de polyuréthane en bombe entre les extrémités des panneaux.

- Té polyester (cf. figure 9)

Un profilé en T polyester pultrudé est repris par un ensemble suspente tous les 800 mm. Ces suspentes sont liées à l'ossature.

Les extrémités des panneaux sont posées sur les ailes du té.

Un couvre-joint en tôle, fixé par vis à couture 4.2*16mm tous les 250mm en quinconce, lie les parements supérieurs des panneaux, avec injection de mousse de polyuréthane en bombe entre les extrémités des panneaux.

- Douille polyamide avec insert métallique et tige filetée (cf. figure 10). Système décrit au paragraphe 6.442.

Le nombre de fixations est au minimum de 2 par largeur de panneau et par appui.

6.45 Traitement des points singuliers

6.451 Traçage/découpe

Elles devront être réalisées en conformité avec les prescriptions du DTU 45.1 et celles du «Guide de Sécurité incendie pour la mise en œuvre de panneaux sandwich» de l'APSAD.

Pour les traçages des découpes, utiliser des moyens ne rayant pas les panneaux et facile à effacer.

Les opérations de découpe et de perçage devront être exécutées au moyen d'un matériel approprié (scie sauteuse, grignoteuse, perceuse avec butée de profondeur, etc.).

L'emploi de la tronçonneuse est interdit.

Durant les opérations de découpe, les particules produites (copeaux, limailles, etc.) seront éliminées sans délai afin de ne pas détériorer le revêtement.

Les découpes seront «habillées» afin d'éviter toute corrosion des chants ou équipés de fourreau.

Nota :

Afin de conserver la planéité des panneaux, les fixations seront mises en place au moyen de visseuses équipées d'un limiteur de couple réglable.

Le pré perçage de certaines vis sera effectué au diamètre préconisé.

Les découpes dont l'ouverture n'est pas nécessaire à l'exploitation et/ou les espaces vides dans ces mêmes découpes doivent être rebouchées.

Dans tous les cas, il convient d'assurer la continuité de l'isolation thermique et celle des barrières de vapeur, pour éviter les risques de condensation nuisibles.

6.452 Dispositions de traitement des points singuliers

L'utilisation de façonnés en tôle d'acier galvanisé laqué éventuellement complétés de bande alu/butyl permet de ne pas laisser la mousse de polyuréthane à nu.

Les ponts thermiques sont à éviter en créant une discontinuité thermique dans le parement intérieur au moyen d'un trait de scie. Les cavités et espacements seront remplis au moyen de mousse de polyuréthane en bombe.

Les compléments d'étanchéité à mettre en œuvre au niveau des points singuliers sont indiqués dans le tableau 22 en fin de Dossier Technique.

6.453 Joint de dilatation de la structure

Au droit d'un joint de dilatation, 2 cellules indépendantes sont créées, les structures, enceintes et assemblages étant distincts.

6.454 Pied de parois et de cloisons

- Locaux à température positive

Les panneaux sont posés en pied dans un U en acier (galvanisé, galvanisé revêtu ou inox), PVC ou polyester.

Deux cornières inégales en acier (galvanisé, galvanisé revêtu ou inox) formant un U peuvent être utilisées afin de réduire le pont thermique.

Ces supports sont fixés au sol au moyen de chevilles avec interposition d'une double garniture d'étanchéité, selon les prescriptions du paragraphe 6.452.

Selon la destination, le pied de panneau peut être protégé par :

- deux plinthes PVC dans le cas d'une cloison intérieure (cf. fig. 13),
- une banquette béton coté intérieur et une bavette rejet d'eau coté extérieur (cf. fig. 14),
- une plinthe PVC coté intérieur et une bavette rejet d'eau coté extérieur (cf. fig. 15).

Dans tous les cas, un cordon continu de mastic silicone sera appliqué entre le panneau et la banquette béton.

En complément des dispositions ci-dessus et lorsque la paroi est soumise à de fortes contraintes de nettoyage, une bande aluminium/butyl sera appliquée, coté intérieur du local, avant la pose des éléments de finition (banquette ou plinthe).

Un cordon continu de mastic silicone en partie supérieure de la bavette assure l'étanchéité.

- Locaux à température négative

Les panneaux sont posés en pied contre la paroi du décaissé, coté extérieur, avec interposition de garnitures d'étanchéité requises.

Côté local, la tôle intérieure du panneau comporte une coupure thermique (saignée ou retrait de tôle) afin d'assurer la continuité thermique avec l'isolant de sol par injection de mousse de polyuréthane.

L'isolation de sol est généralement réalisée au moyen de deux couches d'isolant à joints croisés, sur lequel une chappe béton est coulée, après mise en place des barrières de vapeur (cf. fig. 16).

Les barrières pare-vapeur sont posées en conformité avec les recommandations du DTU 45.1.

La protection extérieure des pieds de panneaux directement exposés aux intempéries est généralement assurée par une bavette rejet d'eau, comportant un cordon continu de mastic silicone en partie supérieure de la bavette pour assurer l'étanchéité.

6.455 Angle paroi/paroi

La pose des panneaux nécessite un calepinage préalable.

- Locaux à température positive (cf. fig. 17)

Dans le cas d'un raccordement entre panneaux à coupe droite, le parement métallique en contact avec le chant du panneau devra comporter une saignée de coupure thermique ou un retrait de tôle.

Dans le cas d'un raccordement entre un panneau avec feuillure et un panneau à coupe droite, l'assemblage peut se faire sans jeu ou avec un jeu de 20 mm minimum (espace pour une injection de polyuréthane in situ).

L'habillage de l'angle assemblé est réalisé :

- côté extérieur par un façonné en tôle acier prélaqué pliée (cornière), fixé par rivets ou vis à couture avec interposition de garnitures d'étanchéité en conformité avec les prescriptions du paragraphe 6.452,
- côté intérieur, la nature de l'activité du local peut conduire au choix d'une des solutions suivantes (liste non exhaustive) :
 - d'une cornière intérieure en tôle prélaquée, inox ou galva, fixée par rivets ou vis à couture,
 - d'un congé d'angle PVC ou polyester clippé sur base aluminium ou PVC.

La pose de ces profils se fait après mise en place d'une garniture d'étanchéité conformément aux prescriptions du paragraphe 6.452, en fonction des conditions du local (agressivité, nettoyage, hygrométrie et température).

La jonction bout à bout des profilés se fait par recouvrement, avec interposition de garnitures d'étanchéité adéquates.

- Locaux à température négative (cf. fig. 18)

En règle générale, le raccordement est entre un panneau avec feuillure et un panneau à coupe droite, l'assemblage comporte un jeu de 20 mm minimum (espace pour une injection de polyuréthane in situ).

L'habillage de l'angle assemblé est réalisé :

- côté extérieur par un façonné en tôle acier prélaqué pliée (cornière), fixé par rivets ou vis à couture avec interposition de garnitures d'étanchéité en conformité avec les prescriptions du paragraphe 6.452,
- côté intérieur, généralement utilisation d'une cornière intérieure en tôle prélaquée, inox ou galva, fixée par rivets ou vis à couture.

La pose de ces profils se fait après mise en place d'une garniture d'étanchéité conformément aux prescriptions du paragraphe 6.452, en fonction des conditions du local (agressivité, nettoyage, hygrométrie et température).

6.456 Angle paroi/plafond

Cette jonction est traitée de la même façon que la jonction paroi/paroi.

6.457 Baies et ouvertures (cf. fig. 20 et 21)

La nature des huisseries des portes et des châssis des baies doit être en conformité avec la nature des locaux et avec le type de revêtement des panneaux attenants, selon la norme NF P 24-351.

Les ouvertures seront renforcées par une structure complémentaire ou se feront au voisinage de celle existante.

Les ouvertures de dimensions supérieures à 400 x 400 mm devront être renforcées par un chevêtre.

Les chants des panneaux seront obligatoirement habillés par une bande adhésive alu/butyl.

La fixation des huisseries et des châssis doit être en inox A2.

Mise en œuvre des compléments d'isolation, d'étanchéité et des accessoires selon préconisations.

6.5 Entretien et nettoyage – rénovation - remplacement

6.51 Prescription de nettoyage et d'entretien

6.511 Consignes générales

Dans tous les cas :

- S'informer auprès de la société JURA ISOLATION de la compatibilité des produits avec les revêtements mis en œuvre.
- Être en concordance avec l'annexe C de la norme NF P 75-401 (référence DTU 45.1), notamment avec les températures et temps d'application.
- Utiliser des produits conformes à la législation en vigueur, agréés en matière d'alimentarité et de biodégradabilité, aux dosages recommandés par le fabricant.
- Se conformer aux prescriptions des fabricants des produits, avec le matériel ad hoc.
- Demander l'assistance technique des fabricants de produits pour la formation du personnel en matière de :
 - préparation des produits,
 - mise en œuvre,
 - respect des consignes de sécurité,
 - veiller particulièrement au maintien de la propreté des surfaces pendant les premiers temps d'exploitation notamment si les travaux se poursuivent sur le site.
- Séchage : utiliser les raclettes en caoutchouc que l'on emploie pour les surfaces vitrées pour éviter le moirage auquel peut conduire un nettoyage au chiffon.
- Tous les mélanges de produits sont à proscrire ; seuls les techniciens d'application des fournisseurs sont habilités sous leur responsabilité à effectuer des mélanges.

Les joints doivent particulièrement être surveillés et remplacés si leur état le nécessite (un bon suivi nécessite deux visites par an).

6.512 Entretien extérieur

Afin d'assurer la pérennité de son ouvrage, le maître d'ouvrage devra, chaque fois que cela sera nécessaire :

- Enlever la végétation (mousse, etc.) et tout autre matière qui aurait pu se déposer les parements des panneaux.
- Laver les panneaux avec les produits et moyens adaptés.
- Réparer toute atteinte au revêtement ou au parement (rayure, rouille, enfoncement, etc.) en conformité avec les recommandations du fabricant.

6.52 Rénovation

Toute blessure du revêtement de peinture (éraflure, rayure, choc) doit être réparée dans les plus brefs délais pour éviter un début de corrosion.

Pour des retouches de peinture, nous consulter afin d'établir la procédure de reprise avec le laqueur des parements.

6.53 Remplacement

Le remplacement d'un ou de plusieurs panneaux nécessite le démontage d'au moins deux panneaux adjacents, afin de pouvoir les ouvrir en portefeuille et les évacuer. Le remplacement s'effectue dans l'ordre inverse. Pour plus de détails, consulter nos services techniques.

6.6 Traversées de panneau

Les traversées de panneau doivent respecter les prescriptions suivantes :

- Les parements métalliques des panneaux seront percés au moyen de dispositifs appropriés (scie cloche par exemple), les chants du perçage seront ébavurés soigneusement.
- Aucune partie de l'isolant ne devant rester à nu, des collerettes ou joues doivent être prévues, recouvrant les parements et fixées par vis ou rivets, avec interposition d'une étanchéité adaptée à l'ambiance du local.
- En cas de passage de fluide chaud, il est nécessaire de mettre en place un isolant thermique incombustible (classement A1 ou A2) autour de la tuyauterie.
- Le passage de câble électrique nu au travers ou dans le panneau est interdit. Se conformer aux règles UTE C 15-520 et aux prescriptions du «Guide de Sécurité incendie pour la mise en œuvre des panneaux sandwich» de l'APSAD D14A.

B. Résultats expérimentaux

- JPG CONSULTEC n° 115ES053/08-051
 - Essais de flexion sur 2 appuis.
- JPG CONSULTEC n° 115ES053/08-035
 - Essais de flexion sur 3 appuis.
- JPG CONSULTEC n° 115ES053/08-078A
 - Détermination de l'épaisseur minimale d'utilisation.
 - Détermination des portées Lu maxi d'utilisation.
- JPG CONSULTEC n° 115ES053/08-079
 - Essais de résistance des fixations par douilles polyamide sur 2 et 3 appuis.
- JPG CONSULTEC n° 115ES053/10-083
 - Essais de résistance des fixations par Tés aluminium et polyester.
- CSTB CLC 15-26056939
 - Vieillessement hygrothermique de panneaux sandwich.
- CSTB EMI 15/26057112
 - Analyse de gaz occlus dans une mousse polyuréthane.
- CSTB MRF 14/26050010
 - Rapport d'essai sismique
- CSTB MRF 15/26057214
 - Rapport d'essai d'Insolation/choc thermique
- CSTB RA15-0175
 - Rapport de classement de réaction au feu

C. Références

C.1 Données environnementales et Sanitaires⁷

Le procédé SPI 1 ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Autres références

Les premières fabrications remontent à 1999. La mousse J13 est utilisée depuis septembre 2013 ; l'ensemble des réalisations sur la France depuis cette date représente 76 500 m².

⁷ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Choix des finitions extérieures en fonction des atmosphères définies dans la norme XP P 34-301

Atmosphères extérieures											
Support	Revêtements	Catégorie Selon XP P34-301	Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				Spéciale	
				Normale	Sévère	20 à 10 Km	10 à 3 Km	Bord de mer (< 3 km)	Mixte	Forts UV	Particulière
Z275	Nu	---	○(*)	○(*)	--	--	--	--	--	--	--
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	○	■	--	--	--	--	○
	Polyuréthane 35µm	IV	■	■	○	■	■	--	--	--	○
	PVDF 35 µm	IV	■	■	○	■	■	--	--	--	○
	Plastisol 100 à 200µm	IV	■	■	○	■	■	--	--	--	○

(*) : avec protection par un contre-bardage
 ■ : revêtement adapté
 ○ : revêtement dont le choix définitif, ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant
 -- : revêtement non adapté

Tableau 1 bis – Choix des finitions intérieures en fonction des ambiances définies par le DTU 45-1

REVETEMENTS			Ambiances intérieures					
Support	Type	Catégorie Selon XP-P34-301	Ai1	Ai2	Ai3	Ai4	Ai5	Ai6
Z275	Nu	--	■	--	--	--	--	--
Z225	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
	Polyuréthane 35µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
	Plastisol 100à 200 µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
	PVC 120 à 150 µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
	PVDF 35 µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
	PET 55 µm	IIIa	■	■	■	--	--	--
X5CrNiMo 18-10	LAMPRE type PP	Vc	■	■	■	■	■	○
	Nu	--	■	■	■	■	--	--
X2CrNiMo 17-12-2	Nu	--	■	■	■	■	--	--

■ : revêtement adapté
 ○ : revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant
 -- : revêtement non adapté

Tableau 4 – Dispositions d'étanchéité dans les emboîtements des panneaux

En agro-alimentaire, le joint silicone, coté intérieur, est systématique du fait des contraintes de nettoyage et sanitaires.

Caractéristiques du local		Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Joint silicone	Joint silicone (paroi) ou joint butyl + joint silicone (plafond)
	Forte hygrométrie	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone
	Très forte hygrométrie	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone
Locaux avec température et humidité fixées	Moins de 5 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint Butyl + Joint silicone
	Compris entre 5 et 10 mm Hg	Joint silicone	Joint silicone
	Compris entre 10 et 15 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone
	Supérieure à 15 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone

Tableau 5 - Résistance des fixations et des éléments d'assemblage

Valeurs de calcul ELS des différentes fixations		
paroi	Vis autoperceuse diam. 5,5 mm ou vis autotaraudeuse diam. 6,3 + rondelle diam. 19 mm mini sur panneau avec parement d'épaisseur 0.6 et 0.63mm	Rcs=184 daN Pk/1.5 $g_m = 167$ daN
	Vis autoperceuse diam. 5,5 mm ou vis autotaraudeuse diam. 6,3 + rondelle diam. 19 mm mini sur panneau avec parement d'épaisseur 0.75 et 0.80mm	Rcs=219 daN Pk/1.5 $g_m = 199$ daN
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en extrémité de panneau (2 douilles par largeur de panneau)	Rcs=203 daN
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en extrémité de panneau (3 douilles ou plus par largeur de panneau)	Rcs=382 daN/m
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en milieu de panneau (2 douilles par largeur de panneau)	Rcs=375 daN
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en milieu de panneau (3 douilles ou plus par largeur de panneau)	Rcs=645 daN/m
plafond	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en extrémité de panneau (2 douilles par largeur de panneau)	Rcal1=185 daN
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en extrémité de panneau (3 douilles ou plus par largeur de panneau)	Rcal1bis=347 daN/m
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en milieu de panneau (2 douilles par largeur de panneau)	Rcal3=341 daN
	Douille polyamide M10 avec insert métallique en reprise directe en milieu de panneau (3 douilles ou plus par largeur de panneau)	Rcal3bis=586 daN/m
	Té aluminium réf 135112 (entraxe des suspentes 1.2m). Le Té est considéré tenu par 4 suspentes ou plus.	Rcal2=283 daN/m/aile
	Té polyester GDP (entraxe des suspentes 0.8m). Le Té est considéré tenu par 4 suspentes ou plus.	Rcal2=164 daN/m/aile

TABLEAUX DE CHARGES EN PAROI ET CLOISON

Tableau 6 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en dépression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 2 appuis - parements : 2*0.6mm (cf. fig 6)

Valeur de charge de vent ELS en dépression pour panneau sur 2 appuis en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	300	351	521	667	-	-	-
2,25	238	290	463	593	-	-	-
2,5	193	243	395	533	526	519	477
2,75	159	206	331	462	478	472	433
3	134	177	282	389	439	433	397
3,25	110	154	243	332	402	399	367
3,5	91	135	211	286	347	371	341
3,75	77	117	184	250	302	345	318
4	66	103	162	220	265	304	298
4,25	-	91	143	195	235	269	280
4,5	-	81	128	174	210	240	252
4,75	-	73	115	157	188	215	226
5	-	66	104	142	170	194	204
5,25	-	60	95	130	154	176	185
5,5	-	54	86	119	140	161	169
5,75	-	-	-	109	128	147	154
6	-	-	-	101	118	135	142
6,25	-	-	-	93	109	124	131
6,5	-	-	-	86	101	115	121
6,75	-	-	-	-	-	107	112
7	-	-	-	-	-	99	104
7,25	-	-	-	-	-	92	97
7,5	-	-	-	-	-	86	91
7,75	-	-	-	-	-	-	85
8	-	-	-	-	-	-	80
8,25	-	-	-	-	-	-	75
8,5	-	-	-	-	-	-	71

Tableau 7 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 2 appuis fixé par 3 vis par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 6)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 2 appuis tenu par 3 vis par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	300	351	432	432	-	-	-
2,25	238	290	384	384	-	-	-
2,5	193	243	346	346	346	346	346
2,75	159	206	314	314	314	314	314
3	134	177	282	288	288	288	288
3,25	110	154	243	266	266	266	266
3,5	91	135	211	247	247	247	247
3,75	77	117	184	230	230	230	230
4	66	103	162	216	216	216	216
4,25	-	91	143	195	203	203	203
4,5	-	81	128	174	192	192	192
4,75	-	73	115	157	182	182	182
5	-	66	104	142	170	173	173
5,25	-	60	95	130	154	165	165
5,5	-	54	86	119	140	157	157
5,75	-	-	-	109	128	147	150
6	-	-	-	101	118	135	142
6,25	-	-	-	93	109	124	131
6,5	-	-	-	86	101	115	121
6,75	-	-	-	-	-	107	112
7	-	-	-	-	-	99	104
7,25	-	-	-	-	-	92	97
7,5	-	-	-	-	-	86	91
7,75	-	-	-	-	-	-	85
8	-	-	-	-	-	-	80
8,25	-	-	-	-	-	-	75
8,5	-	-	-	-	-	-	71

Tableau 8 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 2 appuis fixé par 2 douilles par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 7)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 2 appuis tenu par 2 douilles par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	300	318	318	318	-	-	-
2,25	238	283	283	283	-	-	-
2,5	193	243	255	255	255	255	255
2,75	159	206	231	231	231	231	231
3	134	177	212	212	212	212	212
3,25	110	154	196	196	196	196	196
3,5	91	135	182	182	182	182	182
3,75	77	117	170	170	170	170	170
4	66	103	159	159	159	159	159
4,25	-	91	143	150	150	150	150
4,5	-	81	128	141	141	141	141
4,75	-	73	115	134	134	134	134
5	-	66	104	127	127	127	127
5,25	-	60	95	121	121	121	121
5,5	-	54	86	116	116	116	116
5,75	-	-	-	109	111	111	111
6	-	-	-	101	106	106	106
6,25	-	-	-	93	102	102	102
6,5	-	-	-	86	98	98	98
6,75	-	-	-	-	-	94	94
7	-	-	-	-	-	91	91
7,25	-	-	-	-	-	88	88
7,5	-	-	-	-	-	85	85
7,75	-	-	-	-	-	-	82
8	-	-	-	-	-	-	80
8,25	-	-	-	-	-	-	75
8,5	-	-	-	-	-	-	71

Tableau 9 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 2 appuis fixé par 3 douilles par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 7)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 2 appuis tenu par 3 douilles par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	299	299	299	299	-	-	-
2,25	238	266	266	266	-	-	-
2,5	193	239	239	239	239	239	239
2,75	159	206	217	217	217	217	217
3	134	177	199	199	199	199	199
3,25	110	154	184	184	184	184	184
3,5	91	135	171	171	171	171	171
3,75	77	117	159	159	159	159	159
4	66	103	149	149	149	149	149
4,25	-	91	141	141	141	141	141
4,5	-	81	128	133	133	133	133
4,75	-	73	115	126	126	126	126
5	-	66	104	120	120	120	120
5,25	-	60	95	114	114	114	114
5,5	-	54	86	109	109	109	109
5,75	-	-	-	104	104	104	104
6	-	-	-	100	100	100	100
6,25	-	-	-	93	96	96	96
6,5	-	-	-	86	92	92	92
6,75	-	-	-	-	-	89	89
7	-	-	-	-	-	85	85
7,25	-	-	-	-	-	82	82
7,5	-	-	-	-	-	80	80
7,75	-	-	-	-	-	-	77
8	-	-	-	-	-	-	75
8,25	-	-	-	-	-	-	72
8,5	-	-	-	-	-	-	70

Tableau 10 –Charges de vent ELS (correspond à un vent en dépression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 3 appuis - parements : 2*0.6mm (cf. fig 6)

Valeur de charge de vent ELS en dépression pour panneau sur 3 appuis en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	321	370	-	-	-	-	-
2,25	286	329	-	-	-	-	-
2,5	257	296	315	333	338	343	463
2,75	216	269	286	303	307	312	421
3	182	238	262	278	282	286	386
3,25	155	203	242	256	260	264	356
3,5	133	175	217	238	242	245	331
3,75	-	152	189	222	225	229	308
4	-	134	166	198	211	215	289
4,25	-	119	147	175	199	202	272
4,5	-	106	131	157	184	191	245
4,75	-	95	118	140	165	181	220
5	-	86	106	127	149	171	198
5,25	-	-	-	115	135	155	180
5,5	-	-	-	105	123	141	164

Tableau 11 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 3 appuis fixé par 3 vis par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 6)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 3 appuis tenu par 3 vis par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée(m)	45	60	80	100	120	140	170
2	173	173	-	-	-	-	-
2,25	154	154	-	-	-	-	-
2,5	138	138	138	138	138	138	138
2,75	126	126	126	126	126	126	126
3	115	115	115	115	115	115	115
3,25	106	106	106	106	106	106	106
3,5	99	99	99	99	99	99	99
3,75	-	92	92	92	92	92	92
4	-	86	86	86	86	86	86
4,25	-	81	81	81	81	81	81
4,5	-	77	77	77	77	77	77
4,75	-	73	73	73	73	73	73
5	-	69	69	69	69	69	69
5,25	-	-	-	66	66	66	66
5,5	-	-	-	63	63	63	63

Tableau 12 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 3 appuis fixé par 2 douilles par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 7)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 3 appuis tenu par 2 douilles par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI SOLATION						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	235	235	-	-	-	-	-
2,25	209	209	-	-	-	-	-
2,5	188	188	188	188	188	188	188
2,75	171	171	171	171	171	171	171
3	157	157	157	157	157	157	157
3,25	145	145	145	145	145	145	145
3,5	133	134	134	134	134	134	134
3,75	-	125	125	125	125	125	125
4	-	117	117	117	117	117	117
4,25	-	111	111	111	111	111	111
4,5	-	104	104	104	104	104	104
4,75	-	95	99	99	99	99	99
5	-	86	94	94	94	94	94
5,25	-	-	-	90	90	90	90
5,5	-	-	-	85	85	85	85

Tableau 13 – Charges de vent ELS (correspond à un vent en pression car l'ossature est extérieure) (daN/m²) (référentiel NF EN 1991-4 et ses annexes nationales) – Panneau de paroi posé sur 3 appuis fixé par 3 douilles par appui - parements : 2*0.6mm (cf. fig 7)

Valeur de charge de vent ELS en pression pour panneau sur 2 appuis tenu par 3 douilles par appui en daN/m ² Etats limites (NF EN 1991-1-4 modifiée et AN modifiée)							
Panneau	SPI 1 JURAI S O L A T I O N						
Portée (m)	45	60	80	100	120	140	170
2	202	202	-	-	-	-	-
2,25	180	180	-	-	-	-	-
2,5	162	162	162	162	162	162	162
2,75	147	147	147	147	147	147	147
3	135	135	135	135	135	135	135
3,25	124	124	124	124	124	124	124
3,5	115	115	115	115	115	115	115
3,75	-	108	108	108	108	108	108
4	-	101	101	101	101	101	101
4,25	-	95	95	95	95	95	95
4,5	-	90	90	90	90	90	90
4,75	-	85	85	85	85	85	85
5	-	81	81	81	81	81	81
5,25	-	-	-	77	77	77	77
5,5	-	-	-	73	73	73	73

TABLEAUX DE CHARGES EN PLAFOND

Panneau SPI 1– épaisseur 60 mm

Tableau 14 – Panneaux de plafond épaisseur 60mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
185	66	143	248	2,00	-	-
163	57	125	186	2,25	-	-
143	50	111	143	2,50	123	148
112	44	99	112	2,75	111	133
88	40	88	88	3,00	100	121
70	36	70	70	3,25	92	105
56	32	56	56	3,50	84	88
47	29	47	47	3,75	69	69
39	27	39	39	4,00	53	53
33	24	33	33	4,25	40	40
28	22	28	28	4,50	30	30

Panneau SPI 1– épaisseur 80 mm

Tableau 15 – Panneaux de plafond épaisseur 80mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
144	49	110	196	2,50	-	-
130	43	98	177	2,75	-	-
118	39	88	161	3,00	99	120
108	35	80	145	3,25	90	110
99	31	73	119	3,50	83	101
92	28	67	99	3,75	76	90
82	26	62	82	4,00	71	77
69	23	58	69	4,25	63	63
57	21	54	57	4,50	52	52
50	20	50	50	4,75	43	43
44	18	44	44	5,00	35	35
38	16	38	38	5,25	-	-
34	15	34	34	5,50	-	-

Panneau SPI 1– épaisseur 100 mm

Tableau 16 – Panneaux de plafond épaisseur 100mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
143	48	109	195	2,50	-	-
129	43	97	176	2,75	-	-
117	38	87	160	3,00	98	119
107	34	79	147	3,25	90	109
98	30	73	135	3,50	82	100
91	27	67	125	3,75	76	93
84	25	61	117	4,00	70	86
79	23	57	103	4,25	65	80
73	21	53	87	4,50	61	75
69	19	49	76	4,75	57	65
65	17	46	68	5,00	53	56
60	16	43	60	5,25	50	62
53	14	40	53	5,50	47	56
48	13	38	48	5,75	-	-
43	12	36	43	6,00	-	-
38	11	34	38	6,25	-	-
34	10	32	34	6,50	-	-

Panneau SPI 1– épaisseur 120 mm

Tableau 17 – Panneaux de plafond épaisseur 120mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
116	37	87	159	3,00	98	118
106	33	78	146	3,25	89	108
97	30	72	134	3,50	81	99
90	27	66	125	3,75	75	92
83	24	60	116	4,00	69	85
78	22	56	108	4,25	64	79
72	20	52	101	4,50	60	74
68	18	48	95	4,75	56	69
64	16	45	90	5,00	52	65
60	15	42	80	5,25	49	55
57	13	39	70	5,50	45	45
53	12	37	62	5,75	-	-
51	11	35	54	6,00	-	-
47	10	33	47	6,25	-	-
42	-	31	42	6,50	-	-

Panneau SPI 1– épaisseur 140 mm

Tableau 18 – Panneaux de plafond épaisseur 140mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
115	36	86	159	3,00	97	118
105	32	78	145	3,25	88	107
97	29	71	134	3,50	81	99
89	26	65	124	3,75	74	91
83	23	60	115	4,00	68	84
77	21	55	107	4,25	63	78
72	19	51	101	4,50	59	73
67	17	48	94	4,75	55	69
63	15	44	89	5,00	51	64
59	14	41	84	5,25	48	61
56	13	39	79	5,50	45	57
53	11	36	75	5,75	-	-
50	10	34	66	6,00	-	-
47	-	32	57	6,25	-	-
45	-	30	49	6,50	-	-
42	-	29	42	6,75	-	-
36	-	27	36	7,00	-	-
31	-	25	31	7,25	-	-
26	-	24	26	7,50	-	-

Panneau SPI 1– épaisseur 170 mm

Tableau 19 – Panneaux de plafond épaisseur 170mm - Charges de service à comparer avec les combinaisons de charges W+S+P et S+P (daN/m²)

Extrémité				Portée en m	Intermédiaire	
Té alu	Té polyester Maine Peillex	2 douilles polyamide	3 douilles polyamide		2 douilles polyamide	3 douilles polyamide
114	35	85	158	3,00	96	117
104	31	77	144	3,25	87	106
96	28	70	133	3,50	80	98
88	25	64	123	3,75	73	90
82	22	59	114	4,00	67	83
76	20	54	106	4,25	62	77
71	18	50	100	4,50	58	72
66	16	47	93	4,75	54	68
62	14	43	88	5,00	50	63
58	13	40	83	5,25	47	60
55	12	38	78	5,50	44	56
52	10	35	74	5,75	-	-
49	-	33	69	6,00	-	-
46	-	31	62	6,25	-	-
44	-	29	55	6,50	-	-
42	-	28	49	6,75	-	-
40	-	26	44	7,00	-	-
38	-	24	39	7,25	-	-
34	-	23	34	7,50	-	-
31	-	22	31	7,75	-	-
27	-	20	27	8,00	-	-

Tableau 20 - Domaine d'emploi des différentes fixations en fonction des ambiances intérieures

HYGROMETRIES ET AMBIANCES INTERIEURES										
NATURE		Locaux à température négative	Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée				Locaux avec température et humidité fixées et régulées			
désignation	Matériau		faible	Moyenne	Forte	Très forte	<5mmHg	Compris entre 5mm et 10mm Hg	Compris entre 10mm et 15mm Hg	Supérieure à 15mmHg
Vis autoperceuse	Vis Acier protégée contre la corrosion	—	■	■	—	—	—	■	—	—
	vis inox	—	■	■	■	—	—	■	■	—
Douille polyamide avec insert métallique et tige filetée	Tige filetée inox	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Tige filetée galvanisée	—	■	■	—	—	—	■	—	—
té aluminium	Alliage d'aluminium EN AW6063 T6	■	■	■	■	■	■	■	■	■
té polyester GDP	Polyester pultrudé	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■ Le produit est adapté										
O Après accord du fabricant										
— Non adapté										
NATURE		Froid Nég	Ai1	Ai2	Ai3	Ai4	Ai5	Ai6		
désignation	matériau									
Vis autoperceuse	Vis Acier protégée contre la corrosion	—	■	■	—	—	—	—	—	—
	vis inox	—	■	■	■	■	—	—	—	—
Douille polyamide avec insert métallique et tige filetée	Tige filetée inox	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Tige filetée galvanisée	—	■	■	■	—	—	—	—	—
té aluminium	Alliage d'aluminium EN AW6063 T6	■	■	■	■	■	—	—	—	—
té polyester GDP	Polyester pultrudé	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tableau 21 - Domaine d'emploi des différentes fixations en fonction des atmosphères extérieures

ATMOSPHERES EXTERIEURES									
Désignation	Matériau	Rurale non Polluée	Industrielle		Marine				Spéciale
			Normale	Sévère	20 à 10 Km	10 à 3 Km	Bord de mer (< 3 km)(*)	Mixte	Particulière
Vis autoperceuse	Vis Acier protégée contre la corrosion	■	■	—	—	—	—	—	—
	vis inox	■	■	■	■	■	— (**)	— (**)	O
Douille polyamide avec insert métallique et tige filetée	Tige filetée inox	■	■	■	■	■	— (**)	— (**)	O
	Tige filetée galvanisée	■	■	—	—	—	—	—	—
■ Le produit est adapté									
O Après accord du fabricant									
— Non adapté									
(*) à l'exclusion du front de mer									
(**) sans objet car revêtement de panneau non adapté									

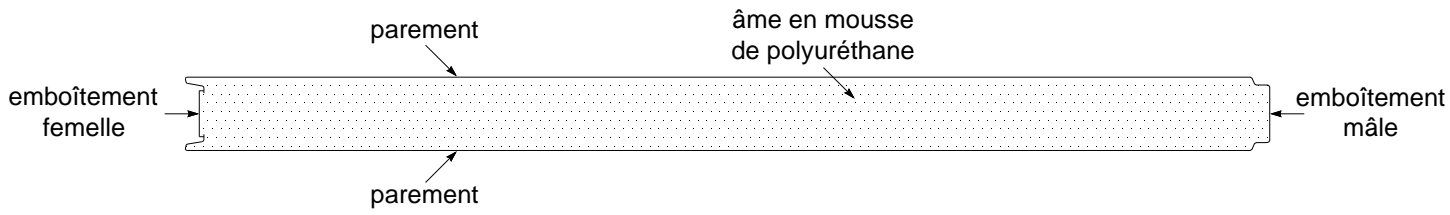
Tableau 22 – Dispositions d'étanchéité en points singuliers

En agro-alimentaire, le joint silicone, côté intérieur, est systématique du fait des contraintes de nettoyage et sanitaires.

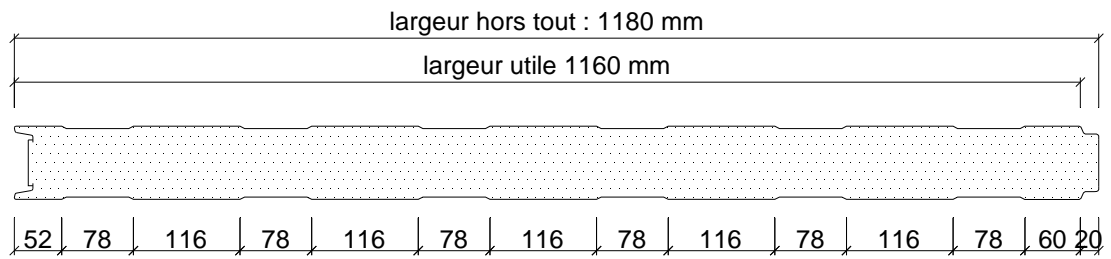
Caractéristiques du local		Face intérieure paroi et plafond	Face extérieure local	
			Paroi	Plafond
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Joint silicone	Joint silicone	joint butyl + joint silicone
	Forte hygrométrie	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone	Joint silicone
	Très forte hygrométrie	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone	Joint silicone
Locaux avec température et humidité fixées	Moins de 5 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint butyl + joint silicone	Joint butyl + joint silicone
	Compris entre 5 et 10 mm Hg	Joint silicone	Joint silicone	Joint silicone
	Compris entre 10 et 15 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone	Joint silicone
	Supérieure à 15 mm Hg	Joint butyl + joint silicone	Joint silicone	Joint silicone

panneaux SPI 1

parements lisses



parements nervurés



nervure

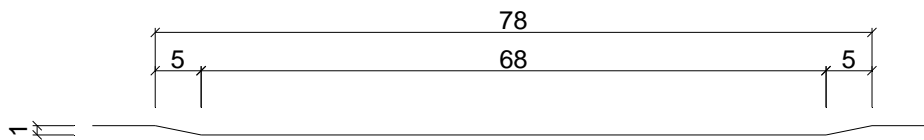
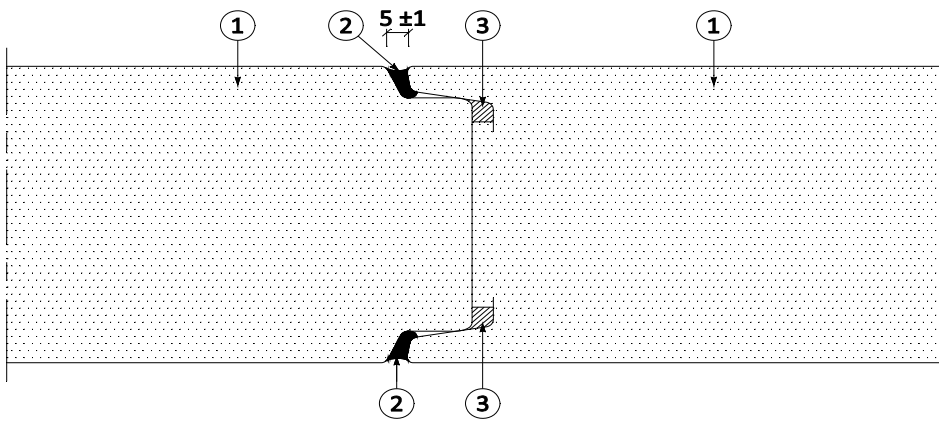
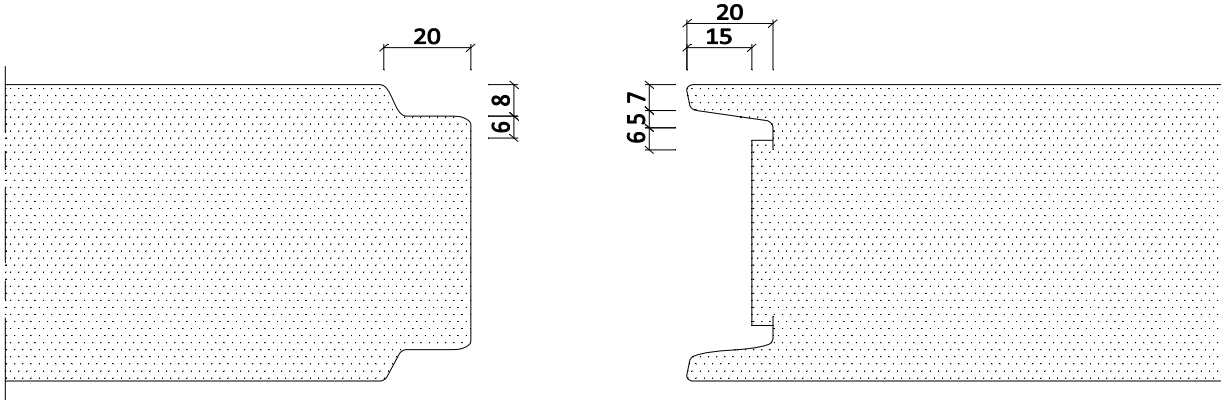


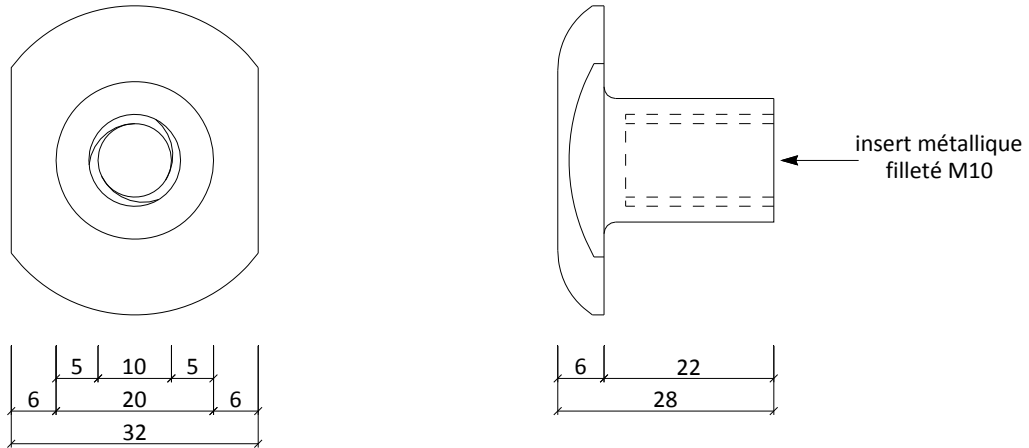
Figure 1 – Panneaux



- ① panneau SPI 1
 - ② mastic silicone
 - ③ mastic butyl
- } étanchéité
selon tableau 4

Figure 2 – Emboîtements

BOULON en POM (polyacétal)



RONDELLE en POM (polyacétal)

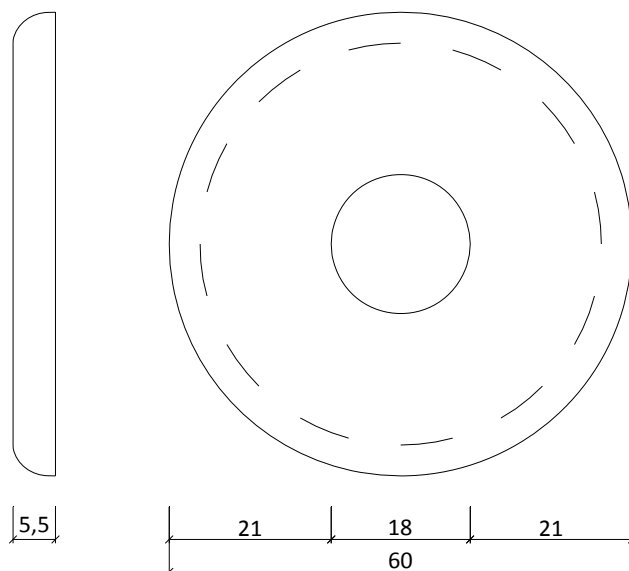


Figure 3 – Douilles

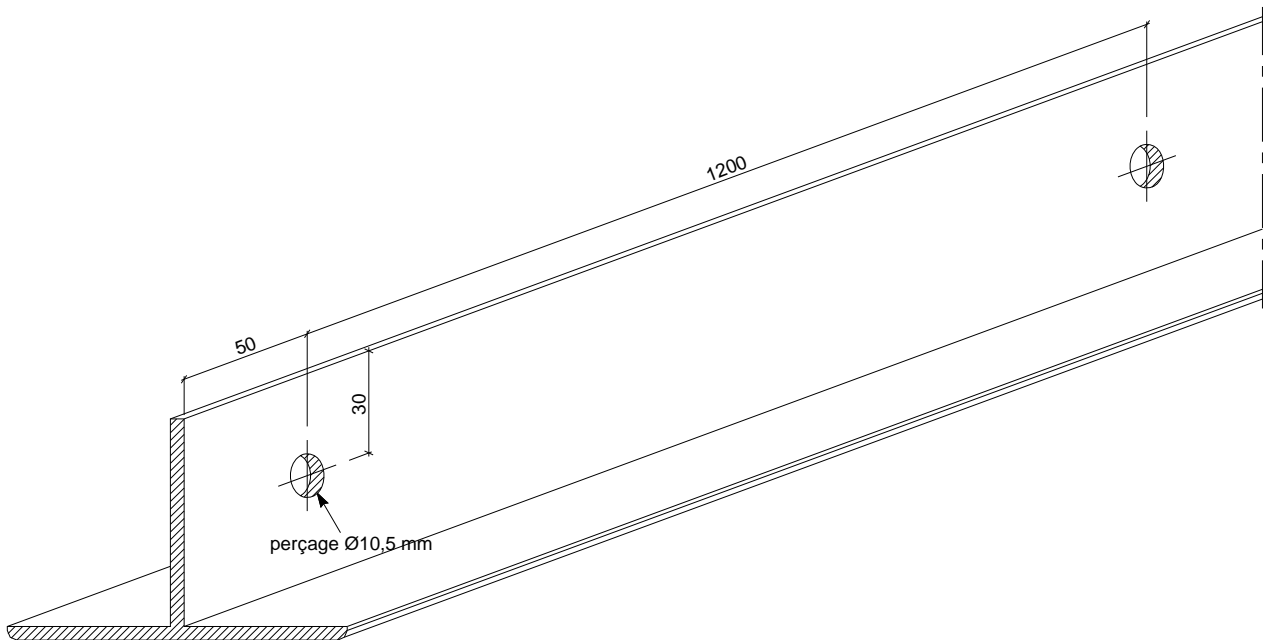
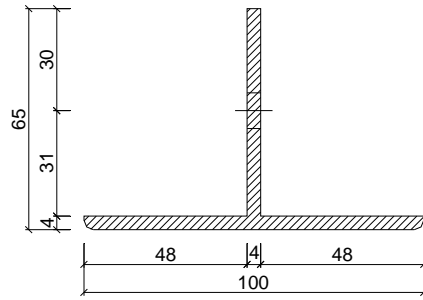


Figure 4 – T alu laqué JURA ISOLATION

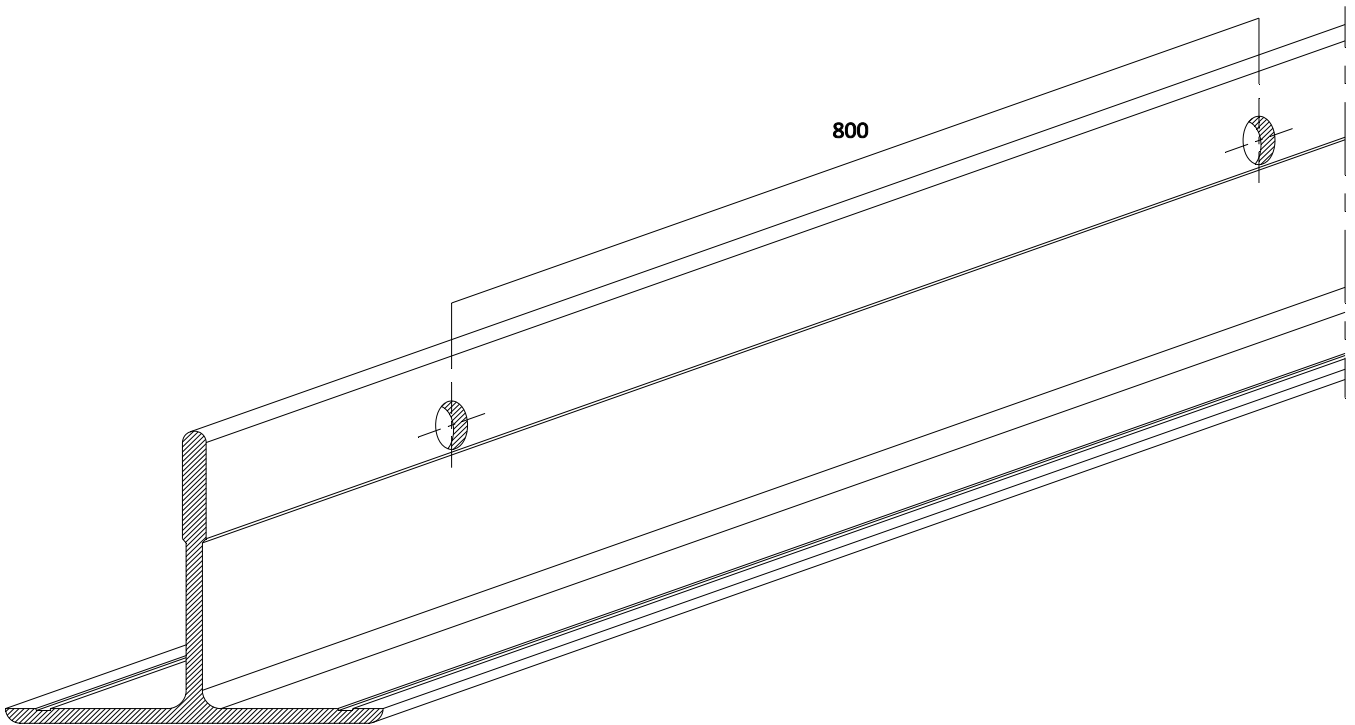
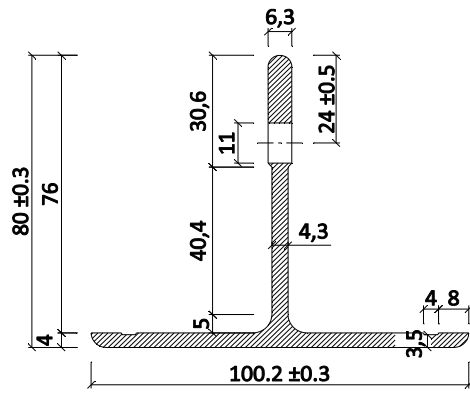
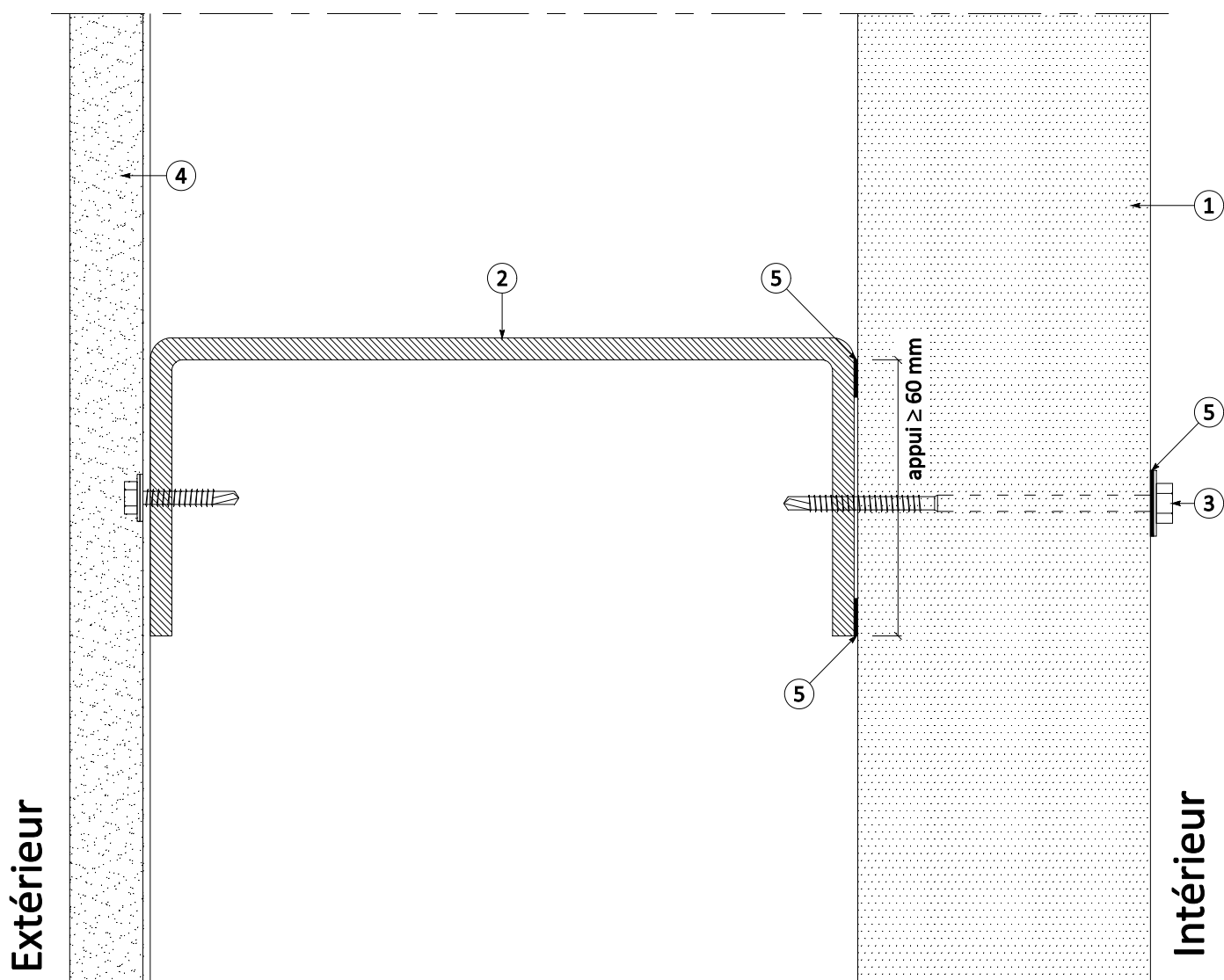
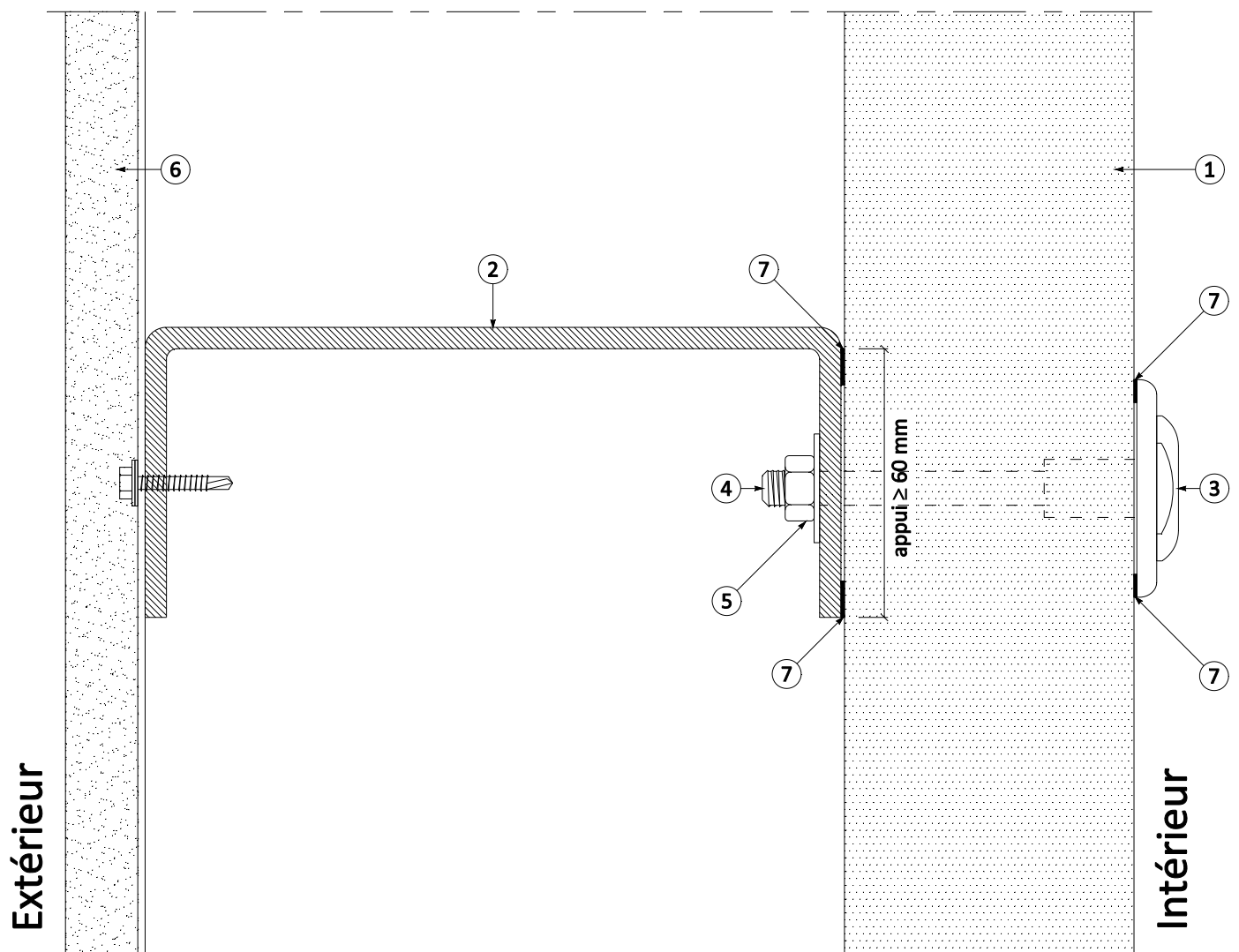


Figure 5 – T polyester Maine-Peillex



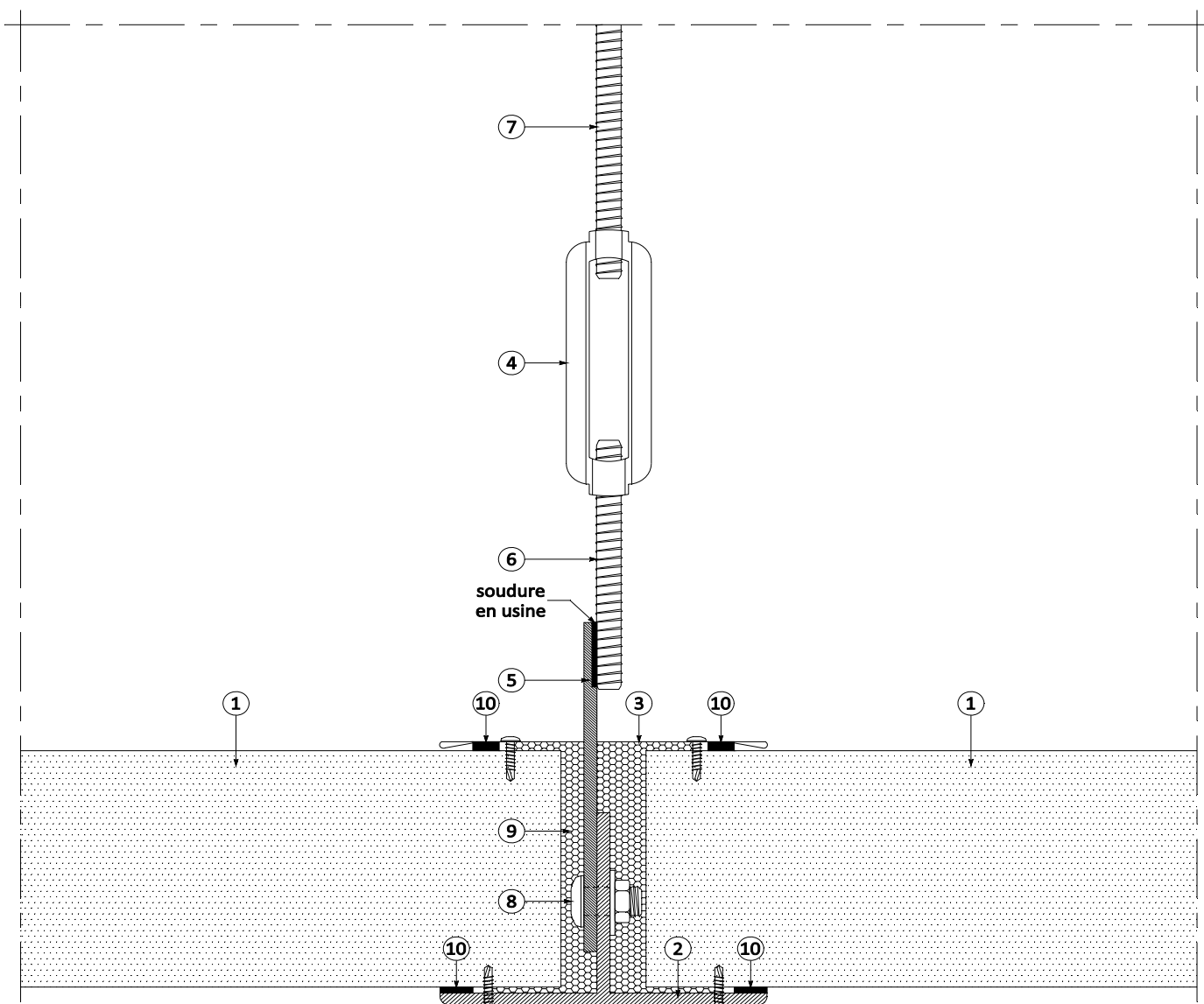
- | | |
|---|---------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ④ bardage extérieur |
| ② lisse métallique fixée sur l'ossature du bâtiment | ⑤ étanchéité (selon tableau 22) |
| ③ vis auto-taraudeuse et/ou auto-perceuse | |

Figure 6 – Fixation sur lisse par vis



- | | |
|---|---------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ⑤ rondelle/écrou acier |
| ② lisse métallique fixée sur l'ossature du bâtiment | ⑥ bardage extérieur |
| ③ douille : boulon/rondelle (polyacétal) | ⑦ étanchéité (selon tableau 22) |
| ④ tige filetée M10 | |

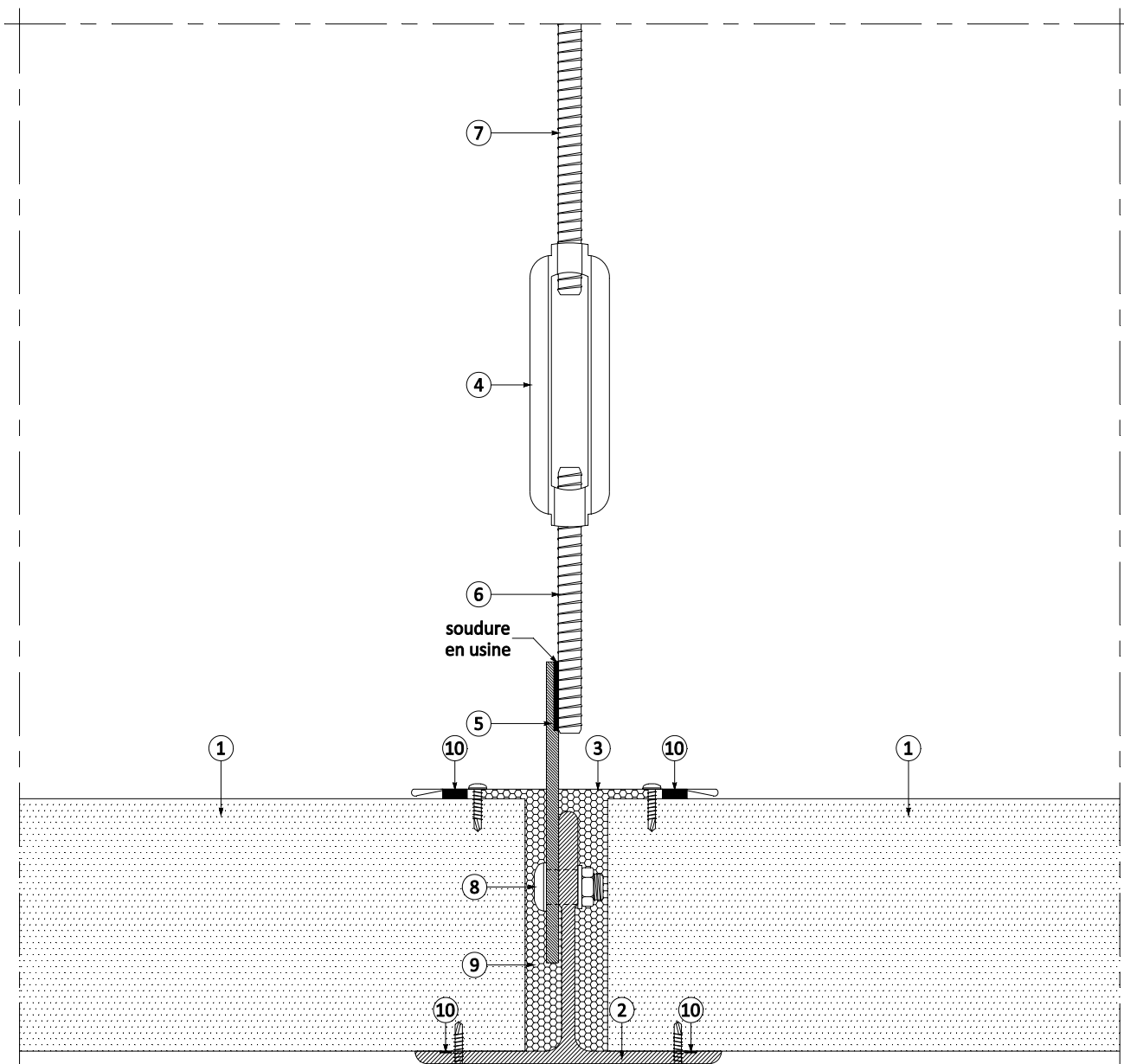
Figure 7 – Fixation sur lisse par douille



- | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ⑤ platine de reprise Jura Isolation : complexe soudé en acier galvanisé plat 100x35x4/tige filetée M10 | ⑧ boulon/rondelle/écrou acier |
| ② Té en aluminium EN AW-6063 T6 | ⑥ tige filetée M10 soudée à la platine de reprise Jura Isolation | ⑨ mousse PUR injectée in situ |
| ③ profil plat | ⑦ tige filetée M10 | ⑩ étanchéité (selon tableau 22) |
| ④ tendeur M10 | | |

Largeur minimale de repos des panneaux sur le T : 30 mm

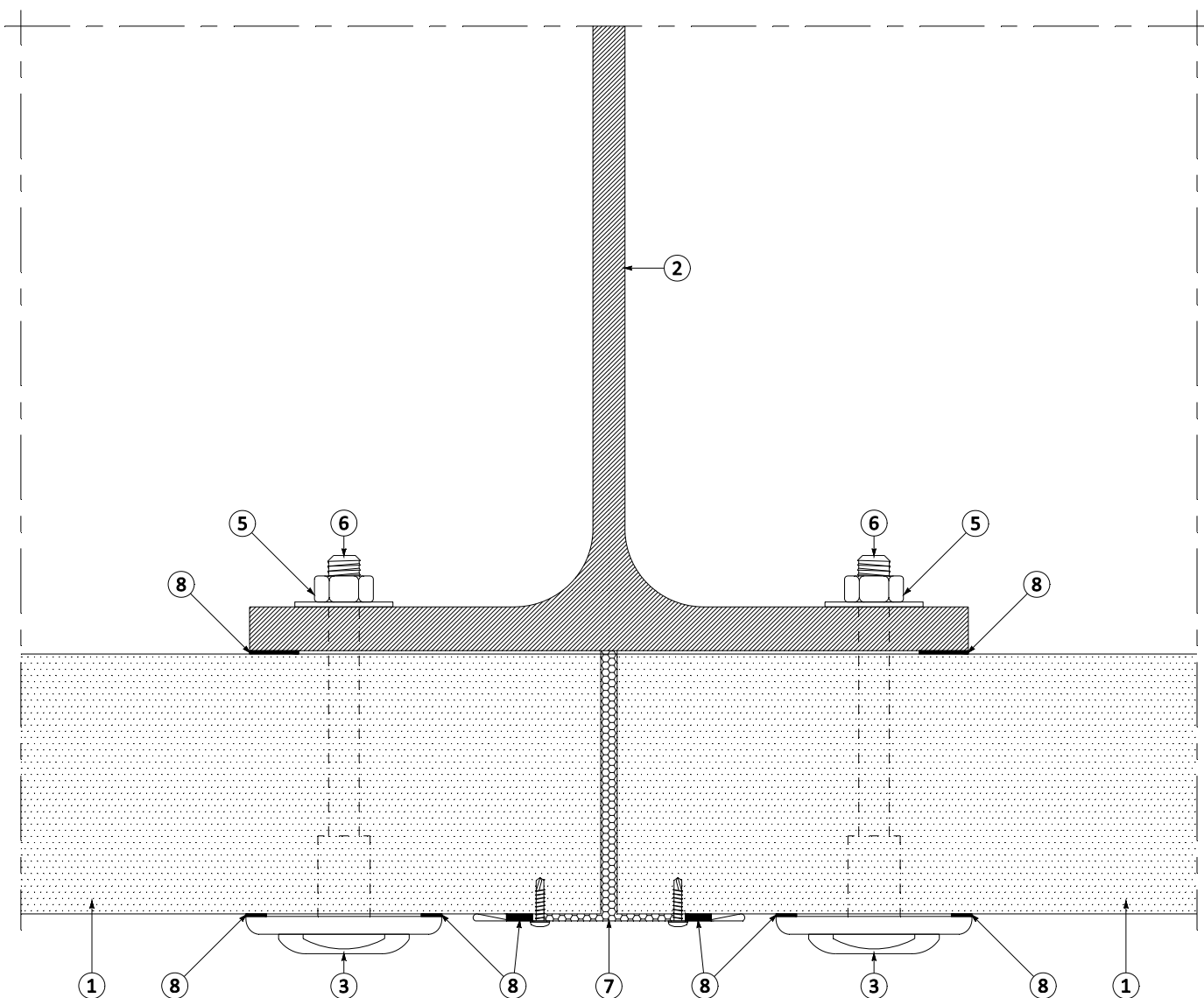
Figure 8 – Suspension par Té alu



- | | | |
|--|--|---------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ⑤ platine de reprise Jura Isolation : complexe soudé en acier galvanisé plat 100x35x4/tige filetée M10 | ⑧ boulon/rondelle/écrou acier |
| ② T en polyester pultrudé M1 Maine Peillex | ⑥ tige filetée M10 soudée à la platine de reprise Jura Isolation | ⑨ mousse PUR injectée in situ |
| ③ profil plat | ⑦ tige filetée M10 | ⑩ étanchéité (selon tableau 22) |
| ④ tendeur M10 | | |

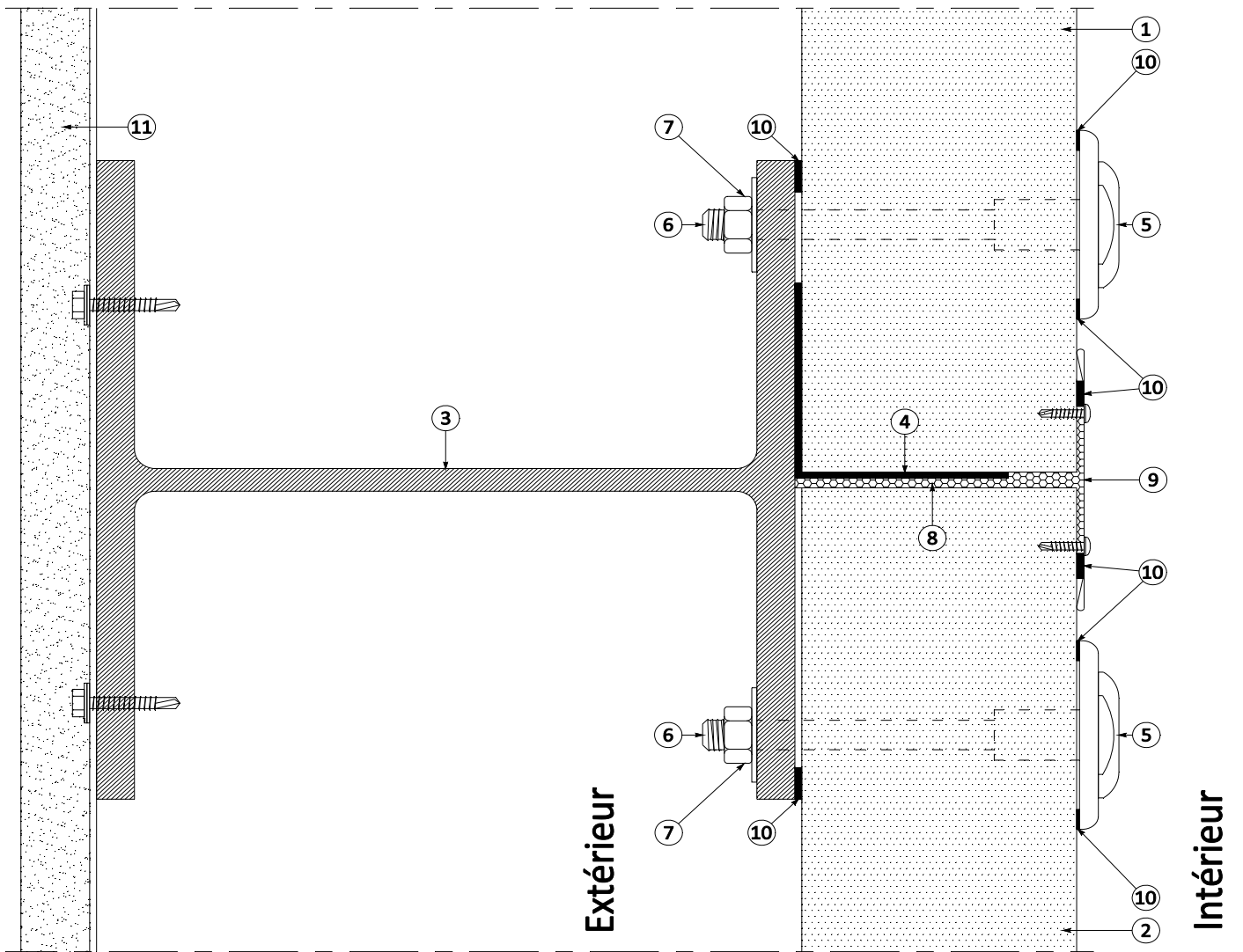
Largeur minimale de repos des panneaux sur le T : 30 mm

Figure 9 – Suspension par Té polyester



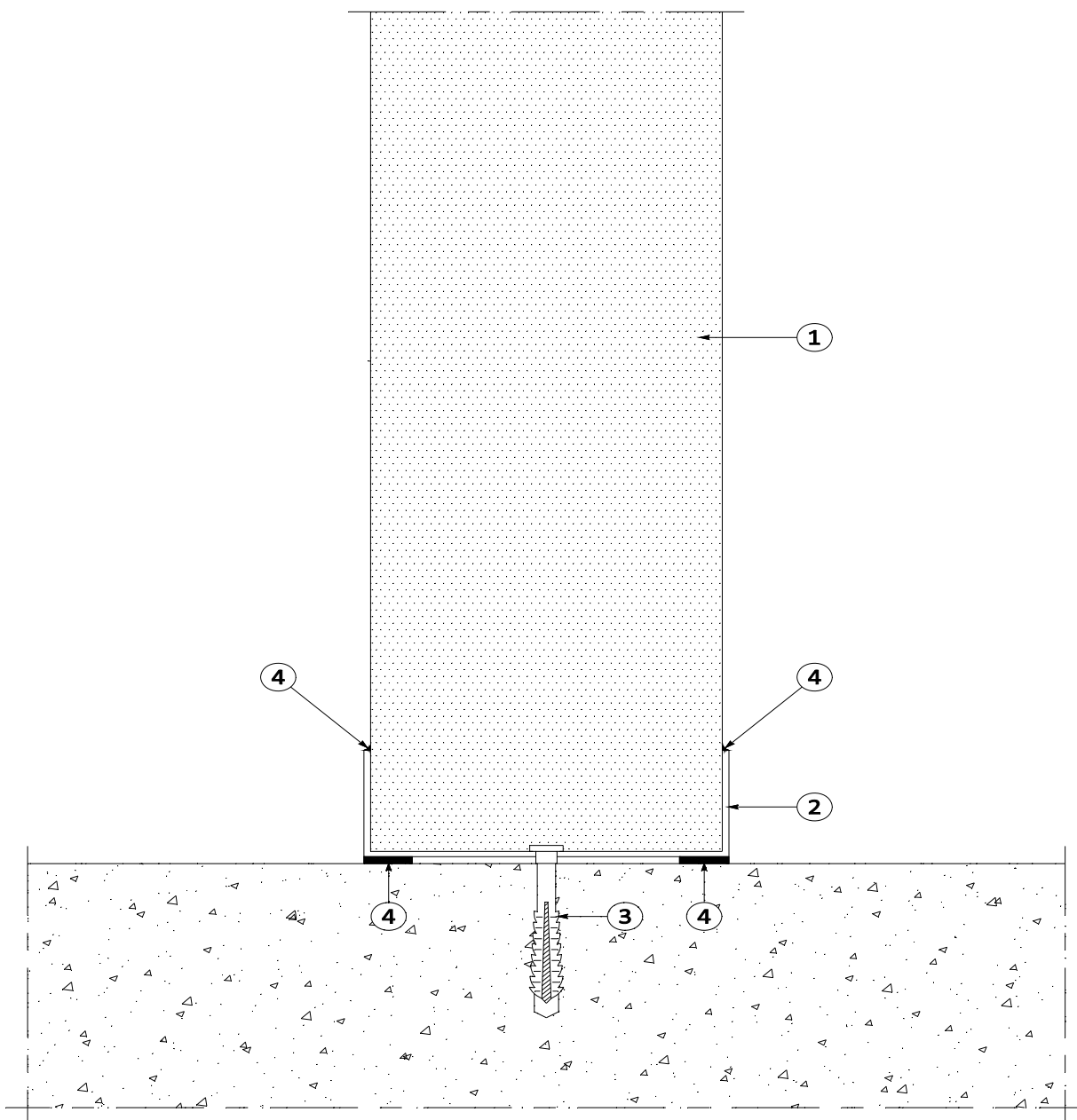
- | | | |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ④ mousse PUR injectée in situ | ⑦ profil plat en tôle laquée ou inox |
| ② ossature métallique filante du bâtiment | ⑤ rondelle/écrou acier | ⑧ étanchéité (selon tableau 22) |
| ③ douille : boulon/rondelle (polyacétal) | ⑥ tige filetée M10 | |

Figure 10 – Suspension par douille en reprise directe



- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| ① panneau SPI 1 supérieur | ⑤ douille : boulon/rondelle (polyacétal) | ⑨ profil plat en tôle laquée ou inox |
| ② panneau SPI 1 inférieur | ⑥ tige filetée M10 | ⑩ étanchéité (selon tableau 22) |
| ③ ossature métallique filante du bâtiment | ⑦ rondelle/écrou acier | ⑪ bardage extérieur |
| ④ cornière acier galvanisée à chaud ou inox | ⑧ mousse PUR injectée in situ | |

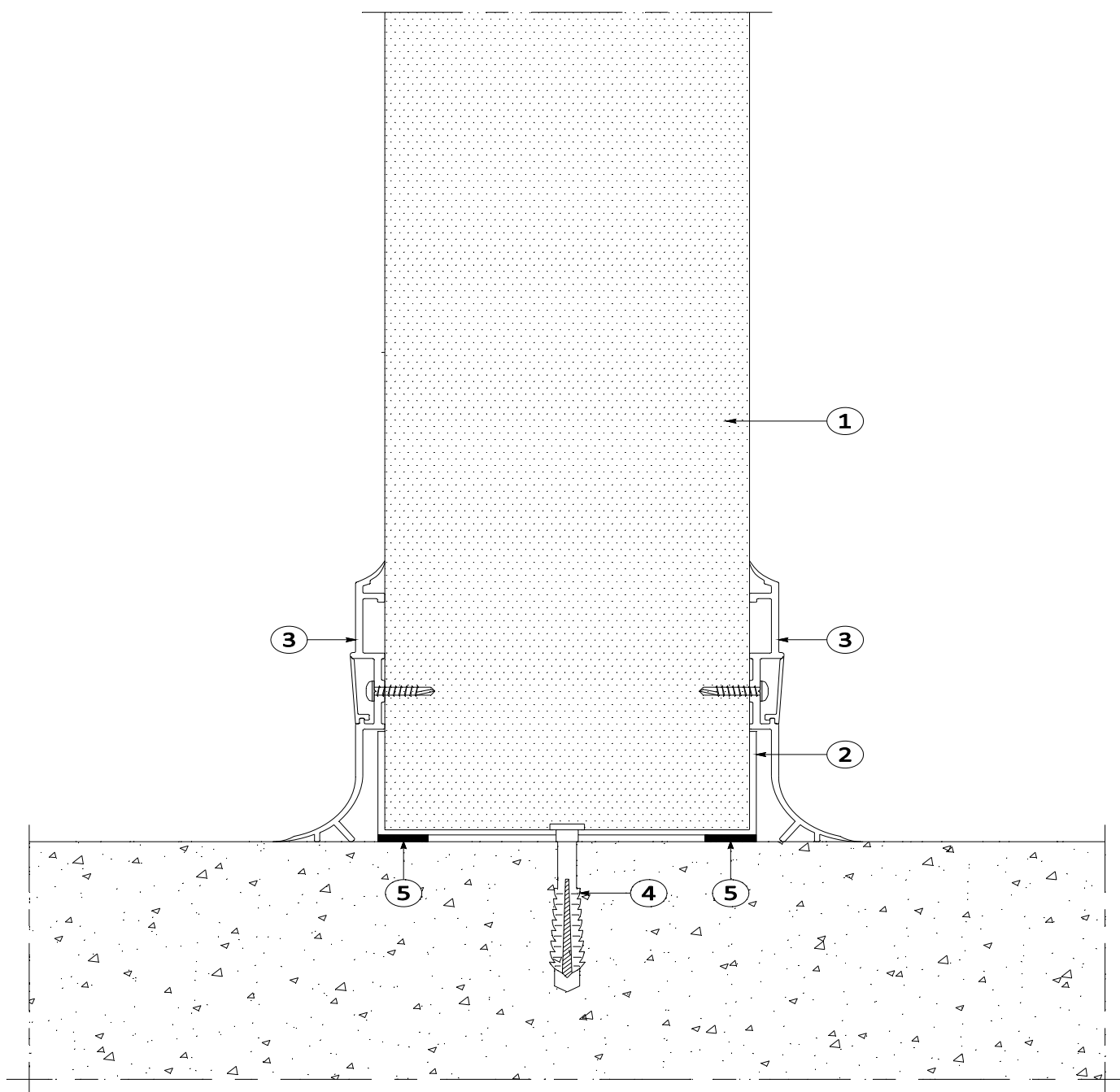
Figure 11 – Raccord transversal



- | | |
|--|------------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ③ fixation type cheville à frapper |
| ② U de sol acier galvanisé à chaud ou inox | ④ étanchéité (selon tableau 22) |

Solution utilisable uniquement en cloison intérieure séparant 2 locaux de même ambiance. U de sol en acier galvanisé pour des ambiances Ai1 à Ai4, en PVC ou inox pour des ambiances Ai4 à Ai6

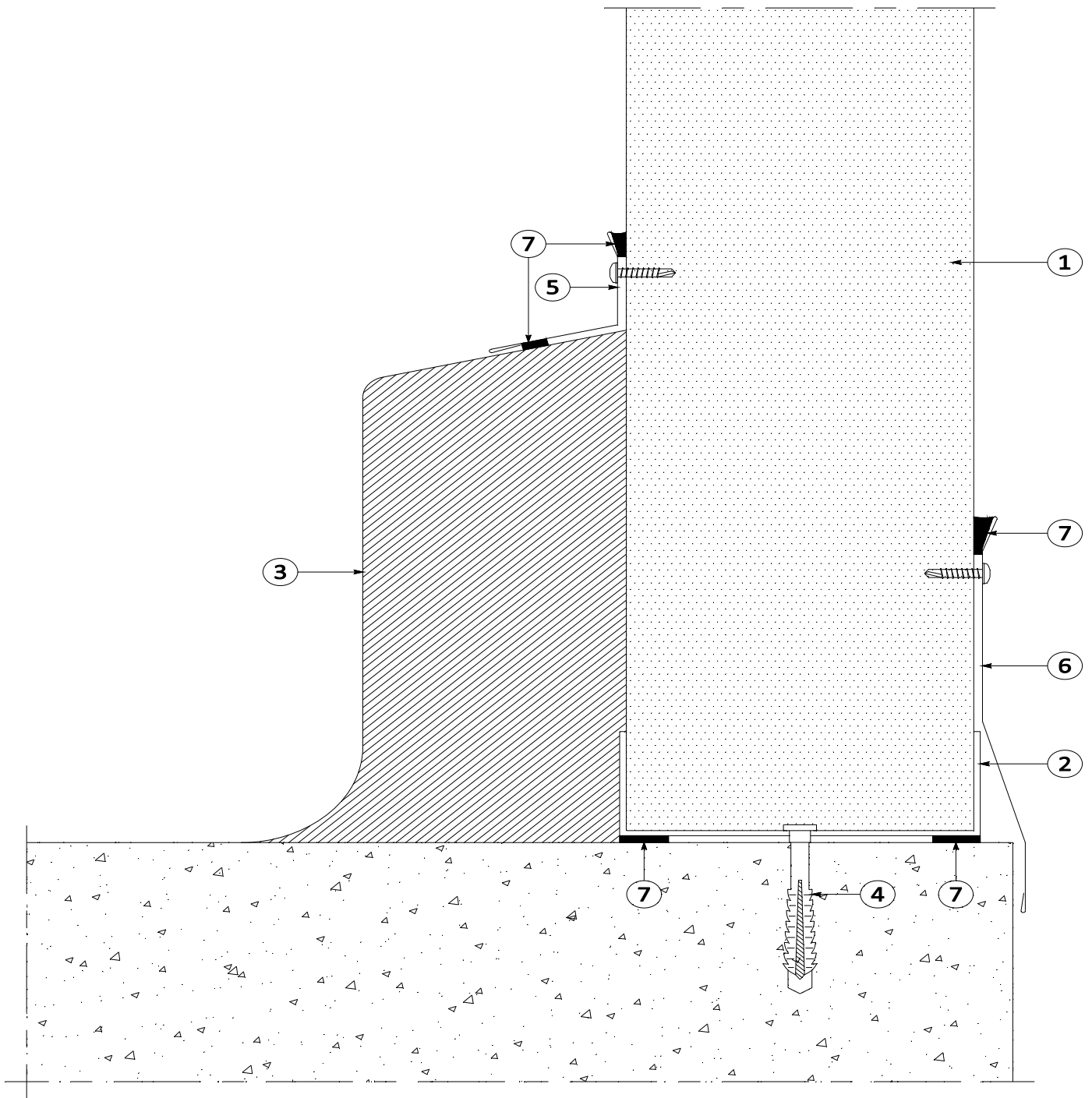
Figure 12 – U de sol



- ① panneau **SPI 1**
 - ② U de sol acier galvanisé à chaud, PVC ou inox
 - ③ plinthe à lèvres souples PVC et fixations invisibles
- ④ fixation type cheville à frapper
 - ⑤ étanchéité (selon tableau 22)

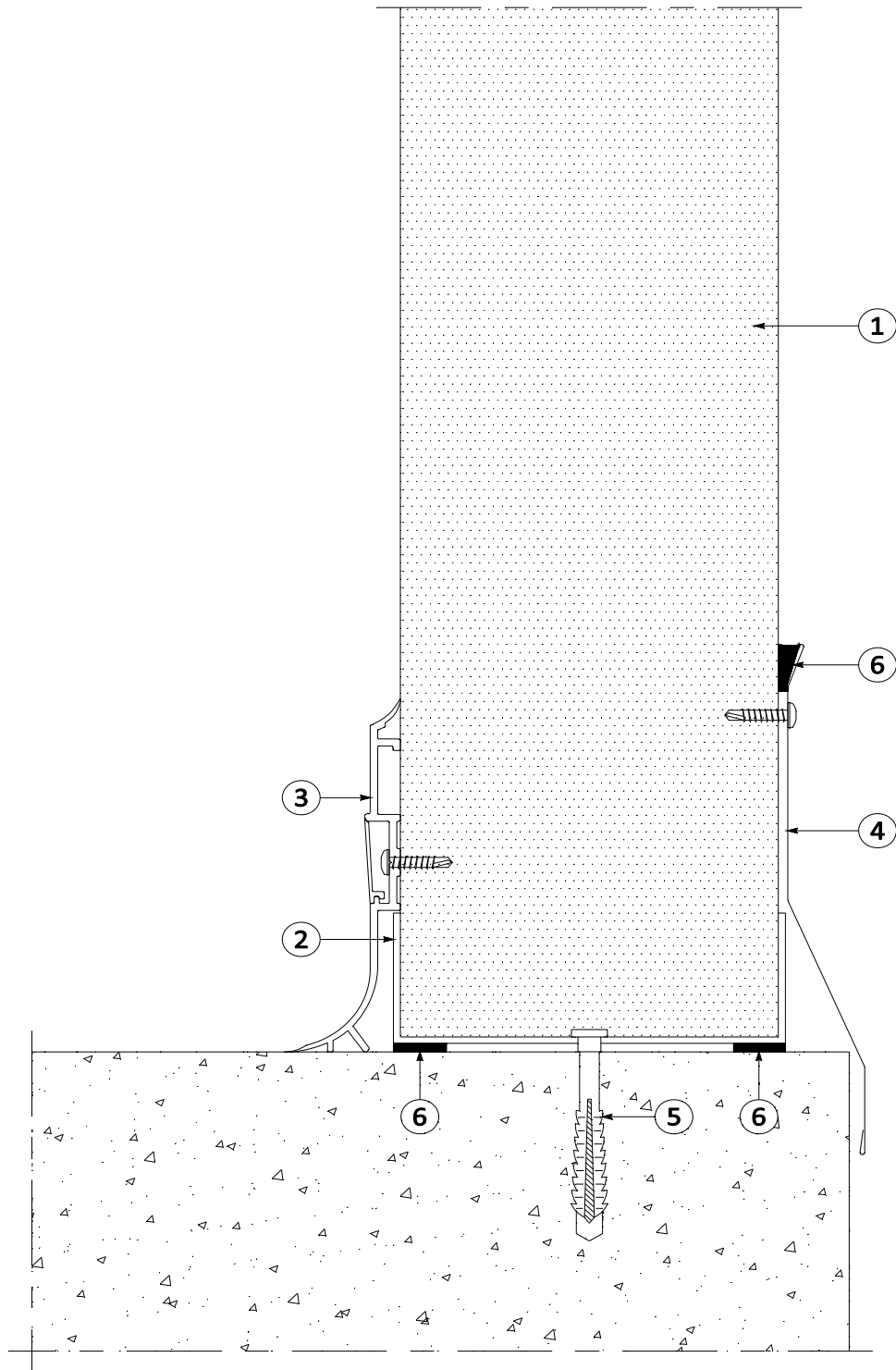
Solution utilisable uniquement en cloison intérieure. U de sol en acier galvanisé pour des locaux d'ambiance Ai1 à Ai4, en PVC ou inox pour des locaux d'ambiance Ai4 à Ai6

Figure 13 – U de sol



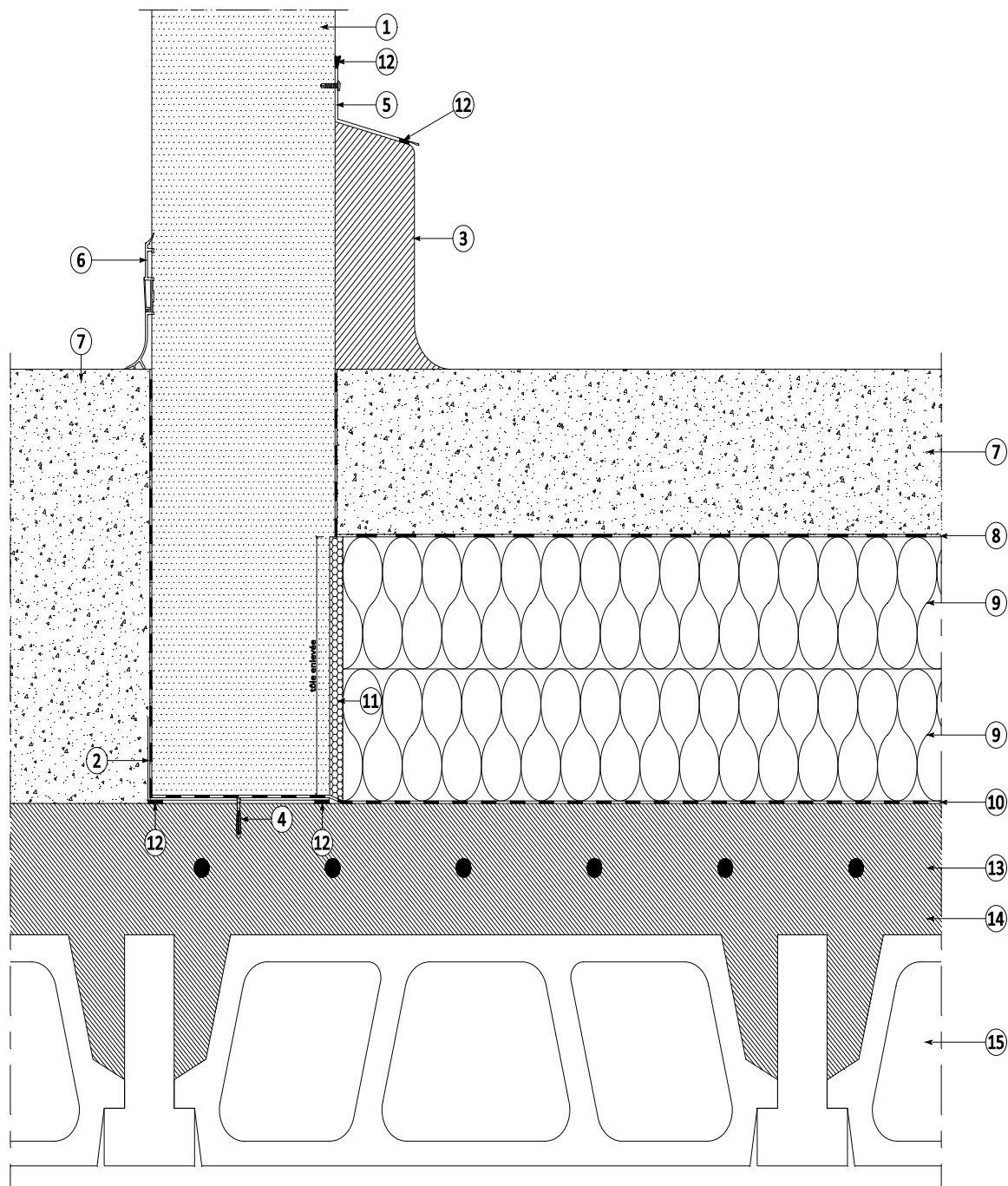
- | | |
|--|--|
| ① panneau SPI 1 | ⑤ bavette en tôle laquée ou inox |
| ② U de sol acier galvanisé à chaud ou inox | ⑥ bavette jet d'eau en tôle laquée ou inox |
| ③ banquette béton | ⑦ étanchéité (selon tableau 22) |
| ④ fixation type cheville à frapper | |

Figure 14 – Banquette rejet d'eau



- | | |
|--|--|
| ① panneau SPI 1 | ④ bavette jet d'eau en tôle laquée ou inox |
| ② U de sol acier galvanisé à chaud ou inox | ⑤ fixation type cheville à frapper |
| ③ plinthe à lèvres souples PVC et fixations invisibles | ⑥ étanchéité (selon tableau 22) |

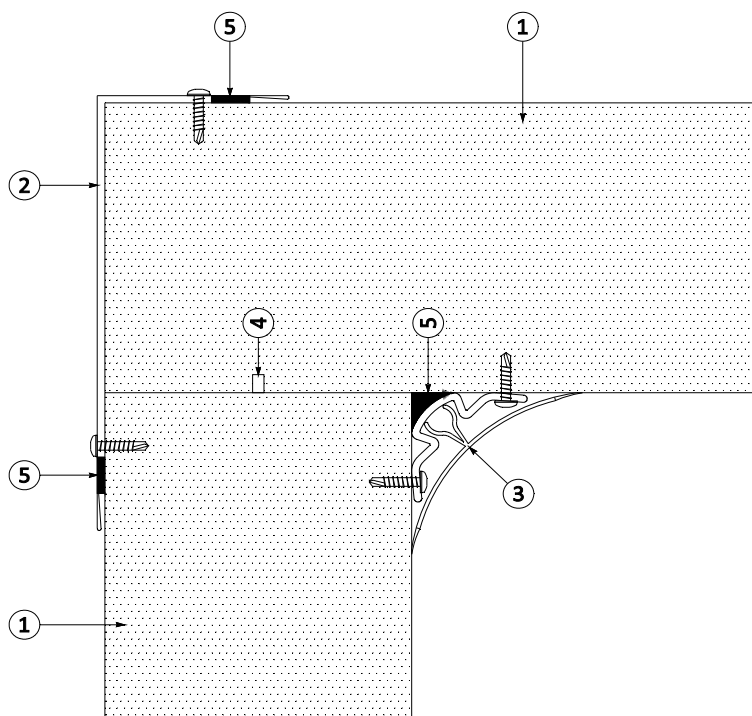
Figure 15 – Plinthe jet d'eau



- | | | |
|--|--|--|
| ① panneau SPI 1 | ⑥ plinthe à lèvres souples PVC et fixations invisibles | ⑪ mousse PUR injectée in situ |
| ② U de sol acier galvanisé à chaud ou inox | ⑦ dallage | ⑫ étanchéité (selon tableau 22) |
| ③ banquette béton | ⑧ film anti-laitance (Kraft ou polyéthylène 100μ) | ⑬ Possibilité de réchauffage du sol par cordon chauffant |
| ④ fixation type cheville à frapper | ⑨ isolant de sol (2 couches en pose croisée) | ⑭ chape de répartition |
| ⑤ bavette en tôle laquée ou inox | ⑩ film pare vapeur | ⑮ hourdis creux sur poutrelles, assurant la ventilation du sol, réalisation à la charge de l'entreprise de Gros Oeuvre |

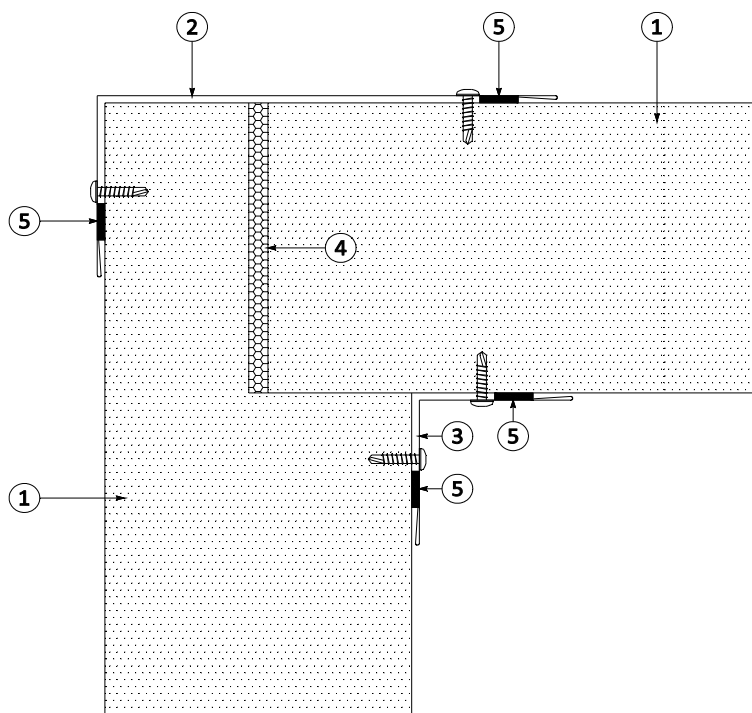
Figure 16 – Sol négatif

Raccordement à coupe droite paroi/paroi et paroi/plafond



- ① panneau SPI 1
- ② cornière extérieure tôle laquée ou inox
- ③ congé d'angle à lèvres souples PVC clipsé sur base alu ou PVC
- ④ saignée de coupure thermique
- ⑤ étanchéité (selon tableau 22)

Raccordement avec feuillure paroi/paroi et paroi/plafond



- ① panneau SPI 1
- ② cornière extérieure tôle laquée ou inox
- ③ cornière intérieure tôle laquée ou inox
- ④ mousse PUR injectée in situ
- ⑤ étanchéité (selon tableau 22)

Jonction Paroi/Plafond :

Le porte à faux des panneaux est limité à la plus faible des valeurs données par les critères suivants :

- dix fois l'épaisseur du panneau
- le tiers de la portée
- longueur maxi du porte à faux : 1,20 m

Figure 17 – Paroi-paroi et paroi-plafond positif

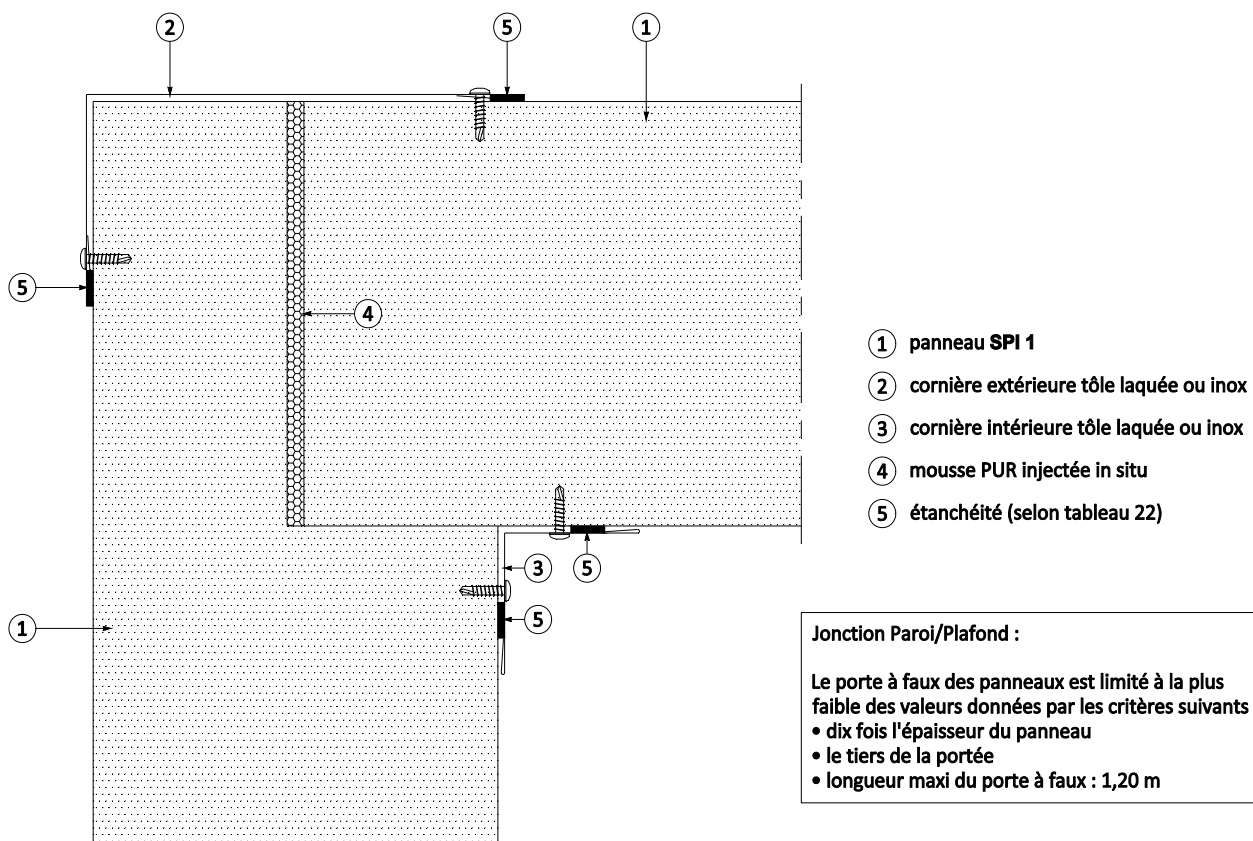
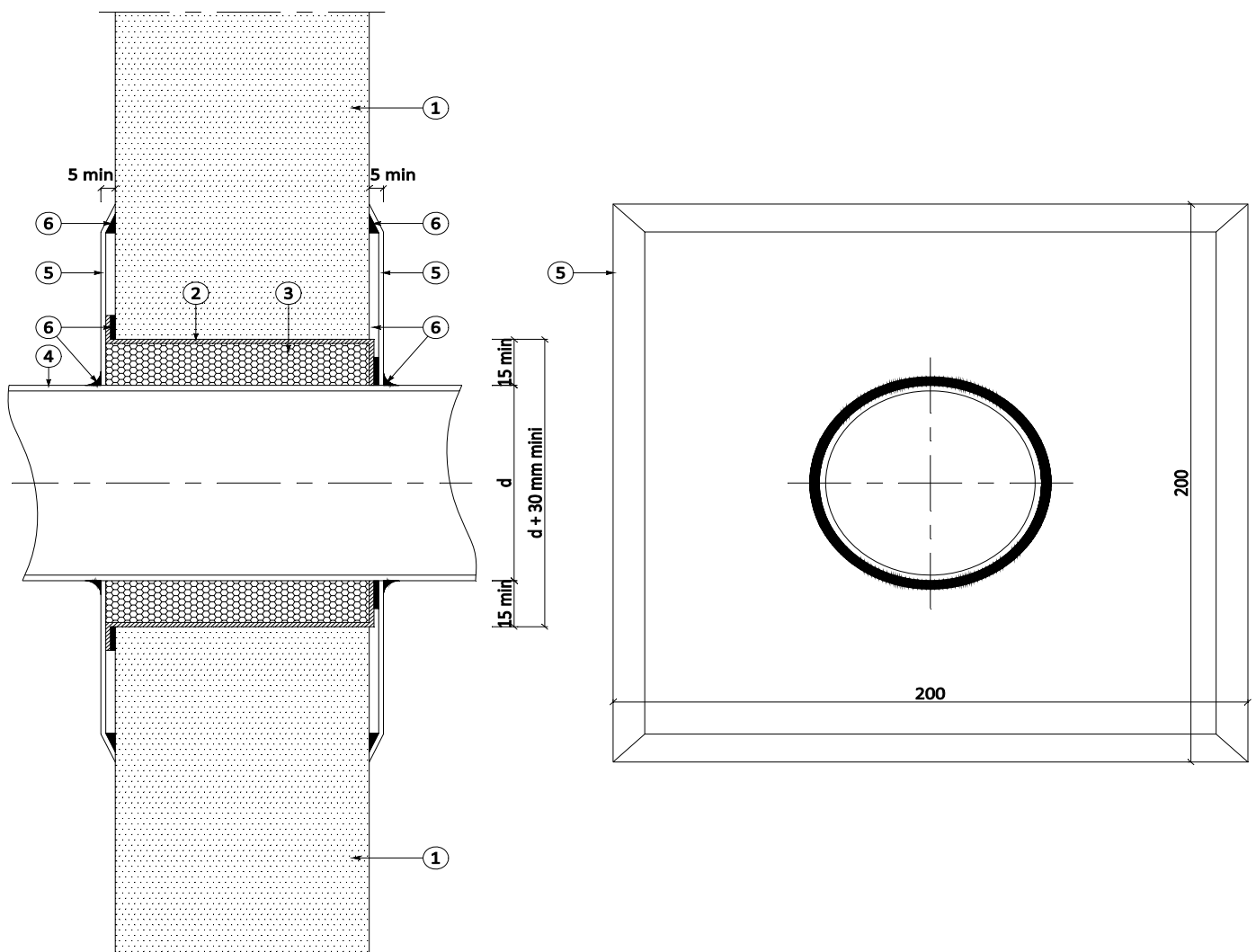
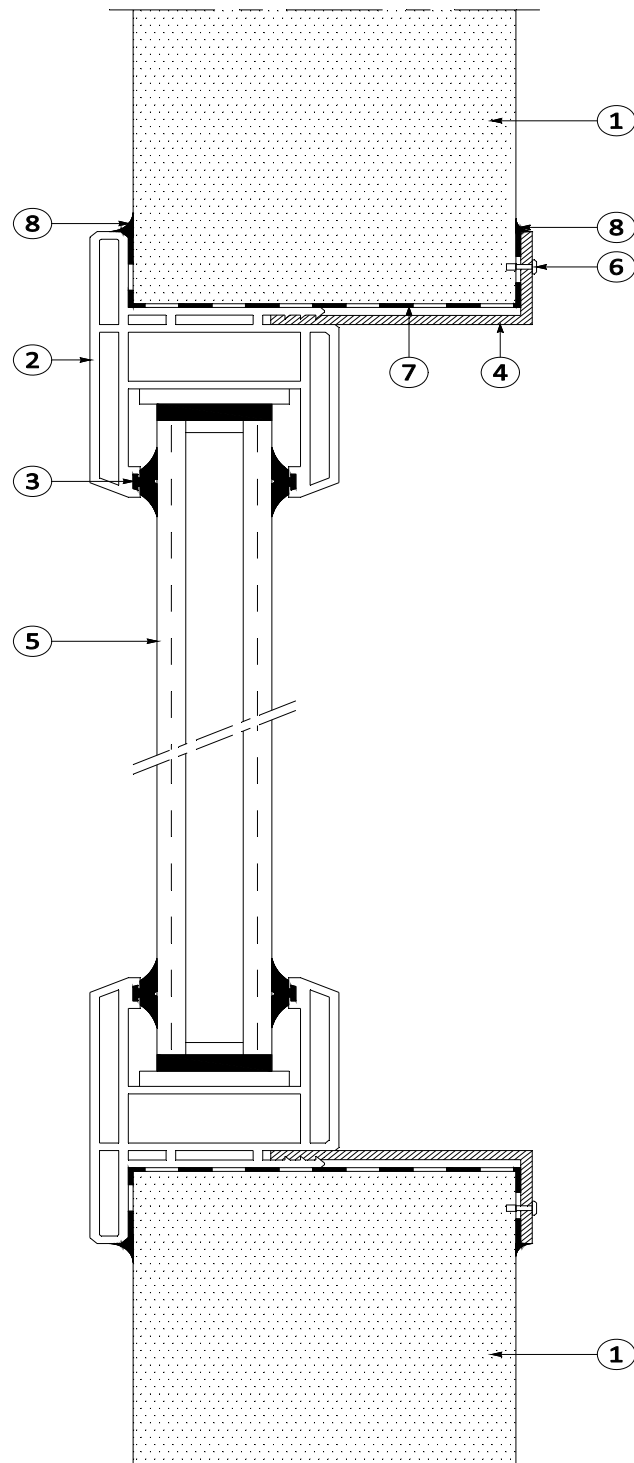


Figure 18 – Paroi-paroi et paroi-plafond négatif



- | | |
|-------------------------|--|
| ① panneau SPI 1 | ④ fourreau en matériau non propagateur |
| ② manchon PVC | ⑤ platine inox |
| ③ isolant incombustible | ⑥ étanchéité (selon tableau 22) |

Figure 19 – Traversée de panneau



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| ① panneau SPI 1 | ⑤ vitrage |
| ② huisserie aluminium, PVC ou inox | ⑥ fixation par rivet |
| ③ joint | ⑦ bande adhésive alu/butyl |
| ④ cornière de fixation | ⑧ étanchéité (selon tableau 22) |

Figure 20 – Baie en cloison intérieure

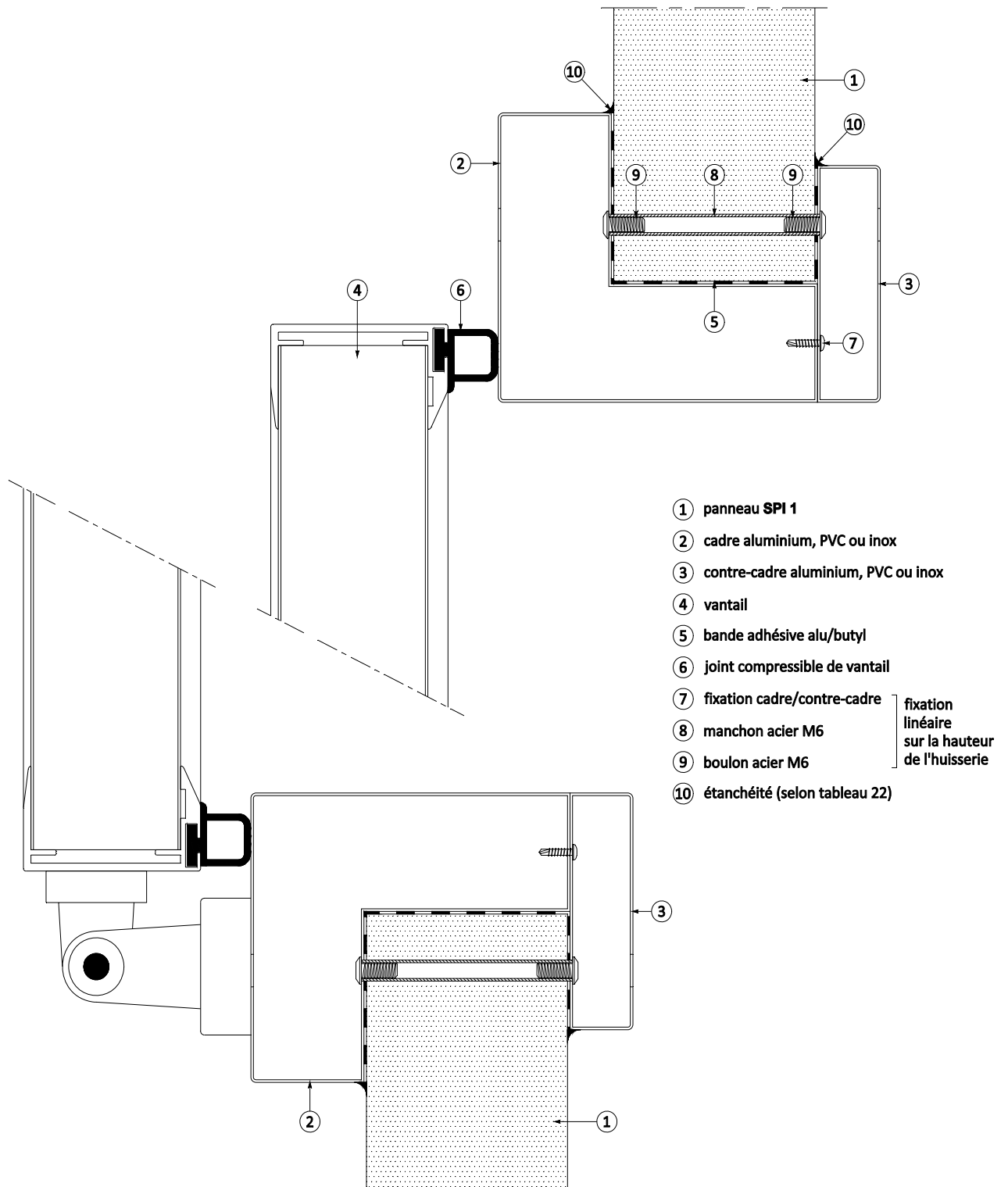


Figure 21 – Porte en cloison intérieure

ANNEXE A

Dispositions constructives pour le dimensionnement aux exigences parasismiques des plafonds de locaux agroalimentaires et frigorifiques

A1 Objet

Cette note précise les dispositions constructives permettant d'assurer la stabilité vis-à-vis des exigences parasismiques des plafonds des locaux agroalimentaires et frigorifiques :

- de catégorie d'importance III et IV⁸, situés en zone de sismicité 2 (faible), sur des sols de classe A, B, C, D et E,
- de catégorie d'importance II, III et IV⁹, situés en zone de sismicité 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Les plafonds sont suspendus à une charpente extérieure au local par l'intermédiaire de suspentes.

A2 Charpente

Elle doit être dimensionnée selon la norme NF EN 1998-1/NA et le guide ENS §2.6.2.

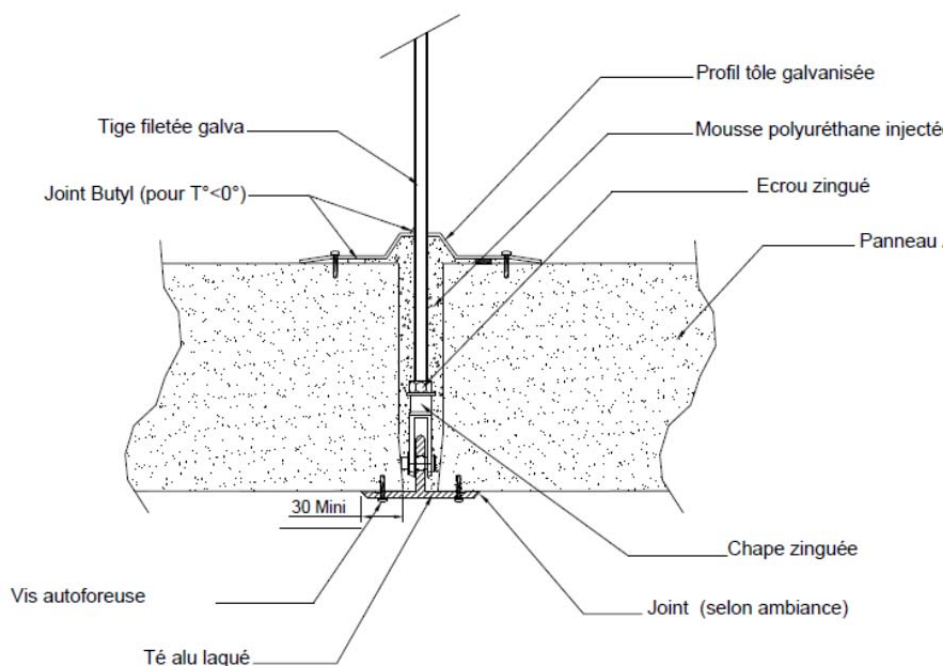
Elle devra être contreventée vis-à-vis des efforts horizontaux dans les directions longitudinales et transversales des panneaux sandwich installés en plafond définis au paragraphe A5.

A3 Plafond

Il doit être dimensionné conformément au présent Avis Technique.

Par ailleurs, une liaison mécanique par fixation de couture est requise entre les panneaux sandwich et les attaches afin d'éviter le déboîtement des panneaux (au minimum 2 vis Ø 4,2 mm par intersection panneau/Té et panneau/couvre-joint métallique).

Une telle fixation est illustrée sur la figure 1.



⁸ Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

⁹ Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

A4 Dispositif de triangulation

Les panneaux doivent être équipés de dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux (voir paragraphe A5) dans le sens longitudinal et transversal des panneaux sandwich.

Ces dispositifs sont par exemple des cornières ou des tirants formant une triangulation (cf. fig. 2).

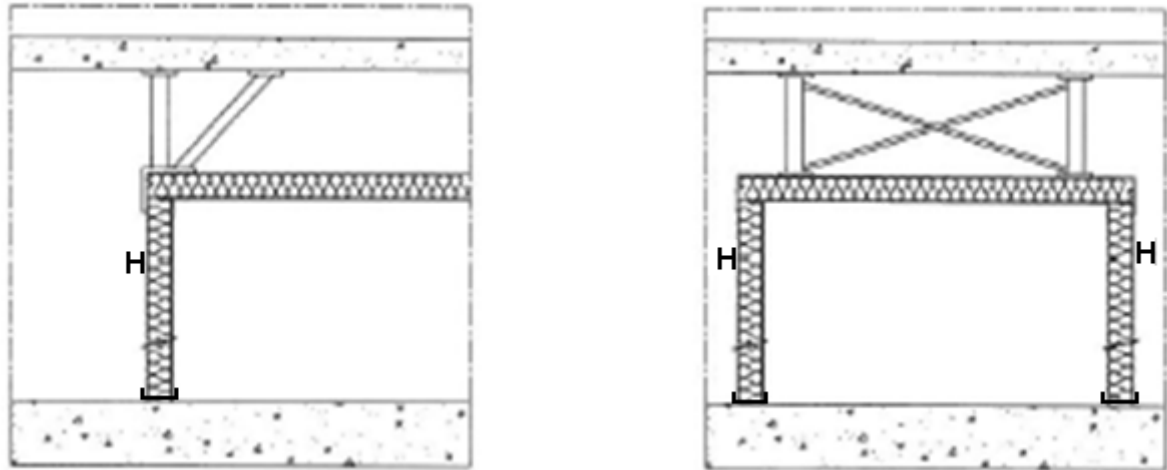


Figure 2 - exemple de triangulation du support de plafond

A5 Efforts sismiques

Les efforts sismiques horizontaux sont calculés avec la formule de l'Eurocode 8 donnée au paragraphe 4.3.5.2 :

$$F_a = (S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a) / q_a$$

Avec :

F_a force sismique, agissant au centre de gravité du panneau dans le sens longitudinal ou transversal

W_a poids du panneau (M_a masse des panneaux)

γ_a coefficient d'importance de l'élément pris égal à 1

q_a coefficient de comportement de l'élément pris égal à :

- 1 pour les dispositifs de triangulation et leur fixation au gros-œuvre
- 2 pour les assemblages des panneaux (fixations T \acute{e} /panneau et couvre-joint/panneau)

S_a coefficient sismique donné par $S_a = 5,5 \cdot \alpha \cdot S$

α rapport entre l'accélération de calcul au niveau d'un sol de classe A, $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gr}$, et l'accélération de la pesanteur g .

S paramètre du sol.

Note : le coefficient 5.5 provient de la formule en considérant que les périodes de vibration de l'élément et de la structure sont égales et que la hauteur de pose du plafond est égale à celle du bâtiment. Ces deux hypothèses placent le calcul en sécurité.

Soit $F_a = (S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a) / q_a = 5,5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W_a / q_a$

Donc $F_a = 5,5 \cdot \gamma_1 \cdot a_{gr} \cdot S \cdot M_a / q_a$

Le calcul de $\gamma_i \cdot a_{gr} \cdot S$ est donné dans le tableau 1 :

Tableau 1 - calcul de $\gamma_i \cdot a_{gr} \cdot S$

Calcul de $a_{gr} \cdot \gamma_i \cdot S$				
catégorie d'importance de bâtiment				
II	III	IV		
coefficient d'importance γ_i				
1	1,2	1,4		
zones de sismicité 2 (faible)		Classe de sol S		
$a_{gr} (ms^{-2}) =$				
	0,7			
	0,84	0,98	A	1
	1,134	1,323	B	1,35
	1,26	1,47	C	1,5
	1,344	1,568	D	1,6
	1,512	1,764	E	1,8
zones de sismicité 3 (modérée)		Classe de sol S		
$a_{gr} (ms^{-2}) =$				
	1,1			
1,1	1,32	1,54	A	1
1,485	1,782	2,079	B	1,35
1,65	1,98	2,31	C	1,5
1,76	2,112	2,464	D	1,6
1,98	2,376	2,772	E	1,8
zones de sismicité 4 (moyenne)		Classe de sol S		
$a_{gr} (ms^{-2}) =$				
	1,6			
1,6	1,92	2,24	A	1
2,16	2,592	3,024	B	1,35
2,4	2,88	3,36	C	1,5
2,56	3,072	3,584	D	1,6
2,88	3,456	4,032	E	1,8

A6 Exemple de calcul

Dans le cas d'un bâtiment de catégorie d'importance II, en zone de sismicité 3 et sur un sol de classe A, comprenant 5 rangées de panneaux de longueur 6 m, largeur utile 1,16 m et masse surfacique 17.15 kg/m², reposant sur des Té, un dispositif de triangulation est positionné à chaque extrémité (cf. fig. 3).

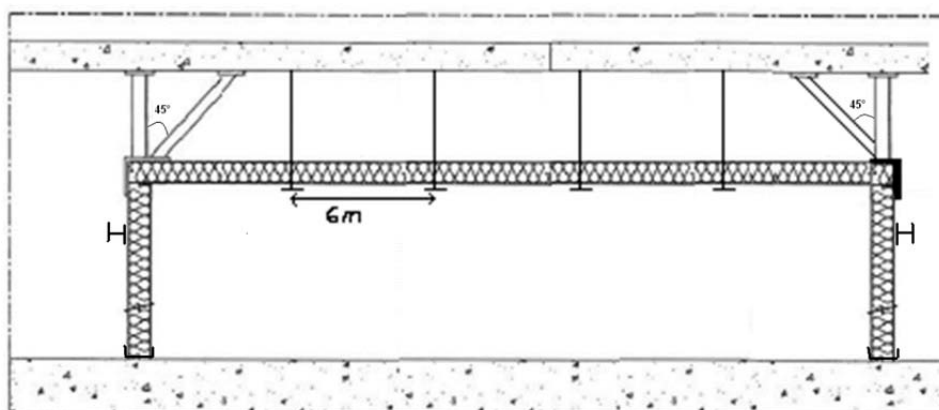


Figure 3 - Exemple de bâtiment

- Calcul de l'effort sismique appliqué à un panneau de 1,16 m par 6 m de masse surfacique 17,15 kg/m² ($M_a = 6 \times 1,16 \times 17,15 = 119,4$ kg), mis en œuvre sur un bâtiment de catégorie d'importance II, en zone de sismicité 3, en classe de sol A, est égale à :

Dispositif de triangulation ($q_a = 1$)

✓ $F_a = 5,5 \cdot \gamma_l \cdot \text{agr} \cdot S \cdot M_a / q_a = 5,5 \times 1,1 \times 119,4 / 1 = 722,4 \text{ N} = 72,2 \text{ daN}$

- ✓ Calcul de l'effort sismique (en traction et en compression) appliqué au dispositif de triangulation, incliné à 45°, reprenant 5 panneaux, est égale à :

$$F_t = 5 \cdot F_a (q_a = 1) / \cos(45^\circ) = 5 \times 72,2 / 0,707 = 510,6 \text{ daN}$$

Assemblage des panneaux ($q_a = 2$)

✓ $F_a = 5,5 \cdot \gamma_l \cdot \text{agr} \cdot S \cdot M_a / q_a = 5,5 \times 1,1 \times 119,4 / 2 = 361,2 \text{ N} = 36,1 \text{ daN}$

- ✓ Calcul de l'effort sismique (en traction et en compression) appliqué à la liaison transversale entre les panneaux, par l'intermédiaire du «Té» et du couvre-joint métalliques fixés par vis, est égale à :

$$F_t = 5 \cdot F_a (q_a = 2) = 5 \times 36,1 = 180 \text{ daN}$$

Cet effort est à comparer à la résistance caractéristique au cisaillement selon NF P 30-316 de l'assemblage (vis ou rivets) dans le support considéré (parement métallique des panneaux sandwich, Té aluminium, Té polyester) avec les pinces adéquates, en tenant compte d'un coefficient de sécurité de :

- 1,0 pour les parements métalliques des panneaux sandwich,
- 1,0 pour les douilles traversantes,
- 1,0 pour les Té ou rail aluminium,
- 1,5 pour les Té polyester.