DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

2.3/18-1796_V5

Valide du **24 novembre 2026**

au **30 juin 2031**

Sur le procédé

INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)

Famille de produit/Procédé : Panneau sandwich métallique pour locaux frigorifiques et agroalimentaires

Titulaire(s) : Société ISOCAB FRANCE SA

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.3 - Procédés d'enveloppe à base de panneaux sandwich

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	Cette nouvelle version intègre les modifications suivantes : • La fusion des dossiers en pose horizontale et verticale • La mise en conformité du dossier suite à la décision de la CCFAT du 05/04/2023 relative au caractère traditionnel tel que défini dans le NF DTU 45.1 (avril 2023). • L'emploi en zone de sismicité 5 • L'emploi de l'inox en extérieur • L'ajout des Té FIXONE T 85, OMEGA 90 et OMEGA 120 • La suppression des revêtements métalliques nus • La suppression des revêtements PVDF • L'ajout des revêtement CLEANsafe HDP 50 et Destral 50, et Destral Seashore • La mise à jour et en cohérence des noms et références de revêtements organiques et inox • La mise à jour des références des ETPM	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric
V4	Il s'agit d'une prorogation.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.3/18-1796_V2. Les modifications apportées dans cette nouvelle version sont indiquées au paragraphe 1.3 de l'Avis.	MOKRANI Youcef	VALEM Frédéric

Descripteur :

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 polyisocyanurate expansé au cyclo-pentane.

L'ossature des bâtiments est intérieure ou extérieure et l'ouvrage est protégé par une couverture complémentaire.

Le procédé comprend :

- Les panneaux de parois verticales (façades ou cloisons supportant ou non les plafonds). Les panneaux de parois sont posés à la verticale ;
- Les panneaux de plafond,
- Les panneaux de couverture.

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

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Épaisseur standard : 40 à 220 mm ;
- Longueur maxi : 19,20 m ;
- Largeur utile : 1180 mm en standard et 1000 mm et 1120 mm sur demande.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 5
1.1. Domaine d'emploi accepté 5
1.1.1. Zone géographique 5
1.1.2. Ouvrages visés 5
1.2. Appréciation 8
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 8
1.2.2. Durabilité 9
1.2.3. Impacts environnementaux 9
1.2.4. Prescriptions Techniques 10
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 10
2. Dossier Technique 12
2.1. Mode de commercialisation 12
2.1.1. Mise sur le marché 12
2.1.2. Identification 12
2.1.3. Marquage, emballage, conditionnement, stockage, manutention et déchargement 12
2.2. Description 13
2.2.1. Principe 13
2.2.2. Caractéristiques des composants 13
2.2.3. Eléments 16
2.3. Dispositions de conception 20
2.3.1. Généralités 20
2.3.2. Conditions de conception 20
2.3.3. Dimensionnement des parois et cloisons 20
2.3.4. Panneaux de couverture 21
2.3.5. Panneaux de plafond 21
2.4. Dispositions de mise en œuvre 23
2.4.1. Conditions de mise en œuvre 23
2.4.2. Dispositions d'étanchéité 23
2.4.3. Principes de mise en œuvre en zone sismiques 25
2.4.4. Dispositions relatives à l'emploi en ERP 27
2.4.5. Parois et cloisons 28
2.4.6. Plafonds 32
2.4.7. Couverture 34
2.5. Entretien, nettoyage et remplacement 35
2.5.1. Entretien 35
2.5.2. Nettoyage 35
2.5.3. Remplacements de panneaux 35
2.6. Traitement en fin de vie 35
2.7. Assistance technique 35
2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 35
2.8.1. Processus de fabrication 35
2.8.2. Contrôles de fabrication 36
2.9. Mention des justificatifs 36
2.9.1. Résultats expérimentaux 36
2.9.2. Références chantiers 37
2.10. Annexe du Dossier Technique – Fiches, tableaux et schémas de mise en œuvre 38
2.10.1. Fiches de domaine d'emploi en ERP du Dossier Technique 38

2.10.2. Tableaux 42
2.10.3. : Dossier graphique 75
2.11. Annexe A - Dispositions constructives pour le dimensionnement aux exigences parasismiques des plafonds de locaux agroalimentaires et frigorifiques 123
2.11.1. Objet 123
2.11.2. Charpente 123
2.11.3. Plafond 123
2.11.4. Dispositif de triangulation 123
2.11.5. Efforts sismiques 124
2.11.6. Exemple de calcul 127

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 3 mars 2026 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine et aux DROM.

Pour les DROM, les dispositions techniques complémentaires sont définies en Annexe F du NF DTU 45.1 P1-1, et l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique s'applique.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé est destiné à la réalisation de bâtiments frigorifiques et de locaux à ambiance régulée en température et hygrométrie destinés au travail ou au stockage des produits agroalimentaires, à température positive ou négative comprise entre -40°C et +40°C et à ambiances intérieures Ai1 à Ai6 selon la norme NF DTU 45.1 P1-1. Le procédé comprend des panneaux de paroi et de cloison supportant ou non les plafonds, et des panneaux de plafond.

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.

Les différents types d'hygrométrie conventionnelle pour les locaux ventilés, et de niveau de pression partielle de vapeur d'eau pour les locaux où la température et l'humidité relative sont fixées et régulées, sont définis au §B.3.3.3 du NF DTU 45.1 P1-1.

Le domaine d'emploi du procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) est plus large que celui du NF DTU 45.1 et le complète comme suit :

- Plafonds de hauteur supérieure à 15 m et inférieure ou égale à 25 m
- Température négative -40°C à 0°C en cloison pose horizontale, en paroi pose horizontale ossature intérieure et extérieure, et en paroi pose verticale ossature intérieure ne supportant pas les plafonds
- Panneaux superposés sur la hauteur en pose verticale (jonction horizontale)
- Etanchéité aux emboîtements de panneaux de paroi ou de plafond (selon les dispositions du §2.4.2.).

Les configurations possibles pour la pose des panneaux INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) et le référentiel associé à chacune d'elles sont indiqués du Tableau 1 au Tableau 4 ci-après.

Paroi à ossature extérieure		**Pose verticale**	**Pose horizontale**
Paroi ne supportant pas les plafonds	**T° positive**	• Panneaux d'un seul tenant : NF DTU 45.1 • Panneaux superposés : §2. Dossier Technique	NF DTU 45.1
	T° négative	• Panneaux d'un seul tenant et contre-bardage toute hauteur : NF DTU 45.1* • Panneaux d'un seul tenant et retombée de bardage : : §2. Dossier Technique • Panneaux superposés : §2. Dossier Technique	§2. Dossier Technique
Paroi supportant les plafonds	**T° positive**	NF DTU 45.1	Non visé
	T° négative	Non visé	Non visé
* : Lorsque les panneaux sont accolés au bardage, ils sont à considérer en tant que paroi. Lorsque les deux faces des panneaux sont soumises à des ambiances intérieures, ils sont à considérer en tant que cloison.			

Tableau 1 – Référentiels pour la pose des parois avec ossature extérieure

Paroi à ossature intérieure		**Pose verticale**	**Pose horizontale**
Paroi ne supportant pas les plafonds	**T° positive**	• Panneaux d'un seul tenant : NF DTU 45.1 • Panneaux superposés : §2. Dossier Technique	NF DTU 45.1
	T° négative	§2. Dossier Technique	Non visé
Paroi supportant les plafonds	**T° positive**	Non visé	Non visé
	T° négative	Non visé	Non visé

Tableau 2 – Référentiels pour la pose des parois avec ossature intérieure

Cloison		**Pose verticale**	**Pose horizontale**
Cloison ne supportant pas les plafonds	**T° positive**	NF DTU 45.1	NF DTU 45.1
	T° négative	NF DTU 45.1	§2. Dossier Technique
Cloison supportant les plafonds	**T° positive**	NF DTU 45.1	Non visé
	T° négative	NF DTU 45.1	Non visé

Tableau 3 – Référentiels pour la pose des cloisons

Plafond	**Hauteur ≤ 15 m**	**15 m < Hauteur ≤ 25 m**
T° positive	NF DTU 45.1	§2. Dossier Technique
T° négative	NF DTU 45.1	§2. Dossier Technique

Tableau 4 – Référentiels pour la pose des plafonds

Couverture	
T° positive	§2. Dossier Technique
T° négative	Non visé

Tableau 5 – Référentiels pour la pose de la couverture

L'utilisation du procédé en bardage, dans les bâtiments relevant du code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 m, est possible dans le respect les conditions indiquées dans l'article 6 de l'arrêté 5 août 1992.

L'ossature support des panneaux sandwich peut être placée côté extérieur ou intérieur des locaux.

L'utilisation dans les ERP est possible selon les prescriptions du paragraphe 1.2.2 ci-après (voir la fiche de domaine d'emploi en annexe du Dossier Technique établi par le demandeur).

En cas d'utilisation du procédé en plafonds, le domaine d'emploi est limité à des bâtiments de hauteur inférieure ou égale à 25 m. Pour les plafonds de hauteur supérieure à 15 m et inférieure à 25 m, la stabilité au soulèvement des plafonds est assurée par les dispositifs prévus au paragraphe 2.9.4.1.

L'emploi de ce procédé en zones sismiques est limité aux zones et bâtiments suivant le tableau ci-après (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 « modifiés le 15 septembre 2014 et le 8 septembre 2021 », 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Comme pour tous les procédés de cette famille, il n'est visé que le critère de non-chute des panneaux sandwich en zones sismiques.

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments				Classe de sol
	I	II	III	IV[1]	
1	X	X	X	X	A à E
2	X	X	❶	❶	A à E
3	X	❶	❶	❶	A à E
4	X	❶	❶	❶	A à E
5	❶	❶	❶	❶	A
	❶	❶	❶	❷	B
	❶	❶	❶	❶	C
	❶	❶	❶	❷	D
	❶	❶	❷	❷	E
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.				
❶	Pose autorisée dans les cas suivants : • La pose est autorisée sans dispositions particulières pour les parois de hauteur inférieure à 3,50 m et les cloisons de hauteur inférieure à 3,50 m par rapport au sol de référence (Guide ENS PS de juillet 2014)[2]. • Au-delà d'une hauteur de 3,50 m pour les parois et cloisons, la pose est autorisée selon les dispositions décrites dans le § 2.4.3 du dossier technique.				
❷	Pose autorisée dans les cas suivants : • La pose est autorisée sans dispositions particulières pour les parois de hauteur inférieure à 3,50 m et les cloisons de hauteur inférieure à 3,50 m par rapport au sol de référence (Guide ENS PS de juillet 2014)[3]. • Au-delà d'une hauteur de 3,50 m pour les parois et cloisons, la pose est autorisée si la fixation est réalisée par 2 ensembles oméga + insert et crapaud ou douille/tige filetée et crapaud en fixation indirecte par appui selon les dispositions décrites dans le § 2.4.3 du dossier technique uniquement. La pose avec fixations traversantes en reprise directe sur l'ossature n'est pas autorisée.				

Tableau 6 - Domaine d'emploi en zone sismique en paroi et cloison

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV[1]
1	X	X	X	X
2	X	X	❶	❶
3	X	❶	❶	❶
4	X	❶	❶	❶
5	X	❶	❶	❶
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
❶	Pose autorisée dans les cas suivants : • La pose est autorisée sans dispositions particulières pour les plafonds de hauteur inférieure à 3,50 m par rapport au sol de référence (Guide ENS PS de juillet 2014)[4]. • Au-delà d'une hauteur de 3,50 m , la pose est autorisée sans dispositions particulières pour les plafonds conformes au § 2.4.3 et au § 2.11.			

Tableau 7 - Domaine d'emploi en zone sismique en plafond

[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 :

https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/DGALN_Dimensionnement%20parasismique%20des%20elements%20non%20struturaux%20du%20cadre%20bati.pdf

[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 :

https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/DGALN_Dimensionnement%20parasismique%20des%20elements%20non%20struturaux%20du%20cadre%20bati.pdf

[4] 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 :

https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/DGALN_Dimensionnement%20parasismique%20des%20elements%20non%20struturaux%20du%20cadre%20bati.pdf

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Les panneaux ne participent ni à la stabilisation des ossatures secondaires ni à la stabilité générale de l'ouvrage. Elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

L'espacement entre poteaux, déterminé au cas par cas, en fonction des efforts de vent appliqués, en tenant compte d'une part de la résistance en flexion des panneaux et d'autre part de la résistance des organes de fixation, permet d'assurer convenablement la stabilité propre des panneaux.

1.2.1.2. Sécurité en cas de chocs en parois verticales

La sécurité est normalement assurée lorsque les fixations sont traversantes et est à vérifier au cas par cas conformément à la norme P 08-302 lorsque les panneaux sont fixés par fixations non traversantes.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Elle est à examiner au cas par cas en fonction de la destination des ouvrages réalisés, en tenant compte du classement de réaction au feu des panneaux qui doit être attesté par un procès-verbal en cours de validité.

Les panneaux sandwich avec les mousses PIR (SP40) et QuadCore™ (SP44), dont les dénominations sont précisées par les deux fiches de domaine d'emploi jointe en fin du Dossier Technique établi par le demandeur, peuvent être utilisés en bardage de locaux associés à un plafond ou une toiture non combustible classés en Etablissement Relevant du Public (ERP), selon le rapport LNE réf. P133054 et le rapport EFFECTIS France ref. 20-000933b-MEH/PRA.

Ces panneaux doivent :

- Recevoir le numéro de DTA : 2.3/18-1797_V5.
- Être fixés par des dispositifs métalliques traversants (Ex. fixation par vis autotaraudeuses ou autoperceuses).

Ces fiches ne sont valables que dans les conditions suivantes :

- L'identification des panneaux doit correspondre à celle prévue par la fiche.
- La constitution des panneaux respecte les données des rapports de classement de réaction au feu, mentionnés sur les fiches.

L'utilisation dans les ERP est limitée à des épaisseurs de panneau de bardage :

- Avec mousse PIR (SP40) :
  - 40 à 220 mm ;
  - 40 à 100 mm dans le cas d'un ERP de type « V ».
- Avec mousse QuadCore™ (SP44) : 60 à 140 mm.

Sont exclus du domaine d'application des deux fiches, les panneaux utilisés en plafonds.

Pour les panneaux Industrial Agro-alimentaire (IND) ne répondant pas aux fiches n°1 et n°2 en annexe du Dossier Technique (cf. §2.14), le domaine d'emploi vis-à-vis de la sécurité incendie accepté est le suivant :

<table>
<tr><th colspan="3">Type de local</th><th>Parois verticales, plafonds et cloisons</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Local relevant du Code du Travail</td><td colspan="2">Dernier plancher haut est à moins de 8 m du sol</td><td>Visé</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dernier plancher haut est à plus de 8 m du sol</td><td>Non visé</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etablissements recevant du public (ERP)</td><td colspan="2">Locaux accessibles au public</td><td>Non visé sauf pour :
• 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 ou B-s1,d0, selon §2.5.6 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)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Locaux non accessibles au public</td><td>Dernier plancher haut est à moins de 8 m du sol</td><td>Selon avis de la Commission Départementale de Sécurité</td></tr>
<tr><td>Dernier plancher haut est à plus de 8 m du sol</td><td>Non visé</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1) classé B-s2,d0 à minima dans le cadre de ce dossier (cf. §2.5.6)
(2) conformément à l'Avis de la CCS du 1er février 2007
(3) article M17</td></tr>
</table>

Tableau 8 -Référentiel sécurité incendie

1.2.1.4. Sécurité en cas de séisme (cf. § 1.2.1)

L'emploi du procédé est possible en zones sismiques selon les prescriptions du paragraphe 2.10 du Dossier Technique établi par le Demandeur.

Le cas des cloisons doit être traité au cas par cas par l'Assistance Technique du Fabricant.

1.2.1.5. 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.

Il convient en outre de tenir compte des déperditions dues aux points singuliers de l'ouvrage, notamment en pied de paroi et en encadrement de baie.

1.2.1.6. Isolement acoustique

On ne dispose pas d'éléments d'évaluation relatifs à l'affaiblissement acoustique vis-à-vis des bruits aériens extérieurs et à la réverbération des bruits intérieurs.

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

1.2.1.7. Étanchéité à l'air et à l'eau

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté. Les dispositions technologiques retenues sont précisées dans le dossier technique établi par le demandeur.

1.2.1.8. Prévention et maitrise des risques d'accident dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

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.

Le procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) 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).

1.2.1.9. Fabrication et contrôle

Le panneau de couverture KS 1000 RW est fabriqué par KINGSPAN Limited à Holywell – Greenfield – Flintshire en Grande Bretagne et à Riom en France. La fabrication des panneaux de paroi, cloison et plafond est effectuée en continu par la société ISOCAB France à Dunkerque et Perpignan. La société 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. Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité

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

Les chocs de conservation de performance de corps durs selon la norme P 08-302 provoquent sur les parements 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 parements prélaqués 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 visés par le NF DTU 45.1.

Le présent Dossier ne traite pas du maintien des fonctions du panneau après séisme.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales

Le procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) avec âme isolante QuadCore™ (SP44) fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle. Cette DE a été établie le 04 septembre 2020 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015, et est déposée sur le site www.inies.fr.

Le procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) avec âme isolante PIR (SP40) fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective. Cette DE a été établie le 25 octobre 2022 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015, et est déposée sur le site www.inies.fr.

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

1.2.3.2. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.4. Prescriptions Techniques

1.2.4.1. Conditions de conception

L'ossature du bâtiment devra être calculée conformément aux Eurocodes, 2, 3, et 5 sans tenir compte de la résistance propre des panneaux.

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. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne «Toiture en général» du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA. Les classes de tolérance fonctionnelle de montage doivent être de classe 1 ou 2 selon la norme NF EN 1090-2 +A1.
- En bois, conformément aux normes NF EN 1995-1-1 et NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, et pour les pannes supportant l'ossature des panneaux de plafond, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne «Bâtiments courants» et de la ligne «Éléments structuraux» du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la NF EN 1995-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être conformes à la NF DTU 31-1.
- 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. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 selon la NF EN 13670.

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 de cette ossature devra être limitée au 1/200ème de la portée sans dépasser 2 cm.

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.

Les revêtements extérieurs des panneaux, soumis à l'ensoleillement, seront de teinte claire, RG supérieur à 40. Pour les locaux à température négative, les parements extérieurs doivent être de couleurs très claires selon la norme EN 14509 (75<RG<90). Pour les locaux à température positive, le RG doit être supérieur à 40.

L'emploi de traitement anticorrosion du dispositif de fixation sera effectué conformément au DTU 40.35 (NF P 34-205-1) pour l'adaptation à l'atmosphère extérieure et au DTU 43.3 P1-2 pour l'adaptation à l'ambiance intérieure.

L'accès au plafond, s'il est prévu, doit être limité à une personne après avoir vérifié sa résistance telle que définie dans le Dossier Technique, partie 2 (Cf. § 2.8.4.2). Tout autre accès ou utilisation devra nécessiter des dispositions spécifiques adaptées (passerelles, platelage ...).

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

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

Les joints de dilatation en cas de cloison et de plafond ne sont pas visés dans le présent dossier.

1.2.4.2. Conditions de mise en œuvre

- Les panneaux dont les rives auraient été endommagées au cours des manutentions devront être mis au rebut.
- Les percements éventuels de panneaux devront être conçus et réalisés conformément au Dossier Technique.
- 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.
- La Société ISOCAB France SAS assure l'assistance technique sur demande des entreprises de pose.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les parties éclairantes de couverture ne sont pas visées par le présent DTA.

Comme pour tous les procédés de locaux agroalimentaires et frigorifiques, les efforts sismiques générés par les parois, les cloisons et les efforts de soulèvement des plafonds dus au vent sont transmis aux charpentiers par l'installateur avec l'aide de l'Assistance Technique du Demandeur.

Les lignes de vie sont à ancrer dans la charpente et non pas dans le panneau de couverture.

Comme pour tous les procédés de cette famille, le Dossier Technique ne prévoit pas l'accrochage d'équipements (échelle, enseigne, crochet, ...) sur les parements du panneau hormis la fixation des accessoires de finitions définis au §2.5.8 du Dossier Technique et les dispositions visées au §5.4.5 du NF DTU 45.1 P1-1.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

Titulaire : **ISOCAB France SAS**
Adresse : Z.I. de Grande Synthe
3 Rue Charles Fourier
CS 30142
FR-59792 Grande Synthe cedex
Tél. : 03 28 29 24 40
Fax : 03 28 29 24 50
E-mail : info@isocabfrance.fr
Internet : www.isocab.com

2.1.1. Mise sur le marché

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

2.1.2. Identification

Les panneaux et les colis sont identifiés conformément au § 2.1.3 du Dossier Technique.

2.1.3. Marquage, emballage, conditionnement, stockage, manutention et déchargement

2.1.3.1. Marquage

Lors de la production, chaque panneau INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) fait l'objet d'un marquage indiquant :

- Code produit
- Numéro d'ordre de production
- Date et heure de production
- Numéro des Documents Techniques d'Application Français et agréments étrangers.

L'emballage comporte une fiche d'identification indiquant :

- Le numéro de la confirmation de commande
- Le nom du client
- Adresse de livraison
- La référence de l'usine
- Le code produit
- Le numéro d'ordre de production
- Le nom du panneau : INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)
- Le code isolant (PIR (SP40) ou QuadCore™ (SP44))
- Le marquage CE
- Le marquage ACERMI de la mousse QuadCore™ (SP44) pour chacune des deux usines Dunkerque et Perpignan (Certificat N° 18/240/1295)
- Le marquage indiquant les émissions dans l'air intérieur (COV)
- La longueur des panneaux
- Le poids du colis
- Le nombre et types de panneaux sous forme de codes. Le code explique l'épaisseur totale du panneau, le type de mousse, le type de nervuration, le feuillurage des embouts des panneaux, le type de laque de chaque côté du panneau, l'épaisseur des tôles et la présence d'inserts ; la longueur est mentionnée séparément,
- Chaque palette est pourvue d'un autocollant avec des consignes pour le client concernant la manutention et le stockage des palettes,
- Usine de Dunkerque : La face F1 est indiquée sur les deux tranches longitudinales du panneau, ainsi que par un scotch "face F1" apposé sur la face F1 du panneau lorsqu'un film de protection y est appliqué.
- Usine de Perpignan : La face F2 est indiquée par marquage laser sur la tranche longitudinale du panneau et un scotch « face F1 » est apposé sur la face F1 du panneau lorsqu'un film de protection y est appliqué.
- F1 indique le parement intérieur et F2 le parement extérieur.

Pour le panneau KS 1000 RW, il convient de se reporter au DTA n° 2.3/13-1546_V10.

2.1.3.2. Emballage

Les panneaux sont empilés sur palettes et blocs polystyrène et le dernier panneau est recouvert d'une feuille carton.

Les panneaux sont banderolés sur les palettes et blocs par un film étirable.

Le poids maximal d'une palette est de 1900 kg.

La hauteur maximale est de 1200 mm hors hauteur palette bois ou polystyrène.

2.1.3.3. Conditionnement

Les panneaux sont conditionnés pendant 1 heure minimum à l'intérieur de l'usine.

2.1.3.4. Stockage

Le stockage sur chantier doit être conforme au paragraphe 6.2 du NF DTU 45.1 P1-1.

Toujours stocker avec un calage (planche de 15 cm de large au minimum) entre le sol parfaitement plan et stable et les paquets ménageant un espace suffisant pour permettre une bonne aération tout en évitant tout risque de déformation permanente des panneaux.

Empiler au maximum 2 colis. En cas de stockage en magasin le film de protection sur les surfaces revêtues est à enlever au plus tard 3 mois après expédition d'usine.

2.1.3.5. Manutention

La manutention doit être conforme au paragraphe 6.3 du NF DTU 45.1 P1-1.

Pour la manipulation des paquets avec des engins de levage, protéger les rives et le dessous des paquets (fourches d'élévateurs).

Pour le désempilage, soulever les panneaux en évitant le frottement de l'extrémité dudit panneau sur celui du dessous.

2.1.3.6. Déchargement

Des emballages jusqu'à 6 m peuvent être déchargés par un charriot élévateur.

Des emballages jusqu'à 10 m sont à décharger à l'aide d'une grue. Il est impératif d'utiliser un palonnier à 2 traverses minimum.

Des emballages au-delà de 10 m sont à décharger à l'aide d'une grue. Il est impératif d'utiliser un palonnier à 4 traverses.

2.2. Description

2.2.1. Principe

La géométrie et les composants des panneaux INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) sont conformes à la norme NF DTU 45.1.

Le procédé est destiné à la réalisation à l'aide de panneaux sandwich de parois, de cloisons supportant ou non les plafonds et de plafonds, de bâtiments et/ou locaux agro-alimentaires et frigorifiques à atmosphère à température positive ou négative (-40°C à +40°C) en pose verticale et horizontale.

Les panneaux sandwich sont constitués d'une âme en polyisocyanurate et de deux parements en acier.

Le procédé comprend des panneaux sandwich de paroi, de cloisons, de plafond et des panneaux de couverture. L'emploi des panneaux de couverture est limité à une pose en France métropolitaine, sur ossature intérieure, pour des locaux ou plénum en température positive et hygrométrie faible à forte ou niveau de pression partielle de vapeur d'eau comprise entre 5 et 15 mmHg.

La pose horizontale s'entend comme une paroi ou une cloison dans le plan vertical dont les emboitements longitudinaux des panneaux sandwich sont horizontaux.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Parements

Les épaisseurs possibles des parements intérieur et extérieur sont 0,50 mm (minimum), 0,60 et 0,75 mm. En acier inoxydable, l'épaisseur minimale est de 0,60 mm. Différentes combinaisons d'épaisseurs sont possibles sur demande.

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.

Les revêtements extérieurs des panneaux de paroi, soumis à l'ensoleillement, seront :

- de teinte très claire ou claire selon la norme NF EN 14509 en température intérieure positive,
- de teinte très claire selon la norme NF EN 14509 en température intérieure négative.

2.2.2.1.1. Tôle d'acier galvanisée revêtue

Selon la norme NF EN 10346, classification S280 GD, galvanisée Z225 ou Z275 ou selon les ETPM « OPTIGAL® » n° 17/0044_V2 et « MagiZinc® » n° 17/0041_V2 plus prélaquage.

La tôle est utilisée prélaquée selon les normes NF EN 10169 et NF P 34-301 avec les revêtements intérieurs et extérieurs suivants :

Pour l'intérieur :

- CLEANsafe 15 (Polyester 15 µm ou Advantica GM 15 livré éventuellement avec un film de protection).
- CLEANsafe 25 (Polyester 25 µm livré éventuellement avec un film de protection).
- CLEANsafe HDP 35 (Polyester 35 µm livré éventuellement avec un film de protection).
- CLEANsafe HDP 50 (Polyuréthane 50 µm livré éventuellement avec un film de protection).
- CLEANsafe PUR 55 (Polyuréthane 55 µm livré éventuellement avec un film de protection. Pour l'utilisation en intérieur il est nécessaire d'éviter l'emploi de produit de nettoyage contenant de l'acide)
- CLEANsafe PET (Film PET 50 µm; seulement en intérieur. Livré éventuellement avec un film de protection)
- CLEANsafe PVC 150 (Film PVC 120 à 150 µm, livré éventuellement avec un film de protection)

Pour l'extérieur :

- Destral 25 (Polyester 25 µm, livré éventuellement avec un film de protection).
- Destral 35 (Polyester 35 µm, livré éventuellement avec un film de protection).
- Destral 50 (Polyuréthane 50 µm, livré éventuellement avec un film de protection).
- Spectrum 55 (Polyuréthane 55 µm, livré éventuellement avec un film de protection).
- Destral Seashore (Polyuréthane 65 à 75 µm, livré éventuellement avec un film de protection).

2.2.2.1.2. Tôle d'acier inoxydable

Selon la norme NF EN 10088-2, d'épaisseur nominale minimale 0,50 mm et de limite d'élasticité à 0,2% de 280 MPa minimum faisant l'objet d'un contrôle conformément au §2.8.2

- CLEANsafe Inox 304L (Acier inoxydable : classe 1.4307 ; X5 Cr Ni 18-9 suivant la norme NF EN 10088-2. Livré éventuellement avec un film de protection).
- CLEANsafe Inox 316L (Acier inoxydable classe 1.4404 ; X2 Cr Ni Mo 17-12-2 suivant la norme NF EN 10088-2. Livré éventuellement avec un film de protection).

Il est prévu côté mousse un primaire d'adhésion époxy ou polyester de 5 à 7 µm.

- CLEANsafe Inox PET 150+ (LAMPRE A49OPP) selon ETPM 22/0079 : Acier inoxydable classe 1.4301 ; X5 Cr Ni 18-10 suivant la norme NF EN 10088-2, 5 µm (minimum) primaire époxy ou polyester par face (coté isolant = primaire d'adhésion), film PVC + PET (épaisseur 140 µm), éventuellement avec un film de protection, en parement intérieur uniquement.

2.2.2.2. Ame isolante

L'âme isolante est injectée en continu entre les parements métalliques. Il s'agit d'une mousse de polyisocyanurate expansée au pentane de référence SP40 nommée PIR ou SP44 nommée QuadCore™ dont les performances minimales sont indiquées dans le Tableau 9 ci-dessous.

Références	PIR (SP40)	QuadCore™ (SP44)
Masse volumique	40 kg/m³ ± 15 %	40 kg/m³ ± 15 %
Résistance à la traction (fCT)	≥ 0,05 MPa	≥ 0,05 MPa
Résistance à la compression (fCC)	≥ 0,07 MPa	≥ 0,07 MPa
Résistance au cisaillement (fCV)	≥ 0,08 MPa	≥ 0,08 MPa
Conductivité thermique (λ)	0,025 W/m.K(1)	0,032W/m.K(2) pour 40 mm 0,021 W/m.K(3) pour 60 mm 0,020 W/m.K(3) pour les autres épaisseurs
(1) Valeur initiale majorée forfaitairement à 0,025 W/m.K dans le cadre du DTA (cf. Décision N° 2 du CTAT). (2) Valeur forfaitaire selon Règles Th-U. (3) Valeur ACERMI selon Certificat N° 18/240/1295.		

Tableau 9 – Performances minimales de l'âme isolante

2.2.2.3. Oméga et insert métalliques des panneaux de parois et cloisons

Les inserts de fixation des panneaux sont constitués d'un plat en acier S235JR galvanisé Z275 d'épaisseur 2,5 mm et de largeur 20 mm. Ils sont renforcés par un profil oméga *(cf.* Figure 5*)* de 1,5 mm d'épaisseur en acier S235JR galvanisé Z275, noyé dans l'âme polyuréthanne du panneau et d'une longueur de 380 +0/-5mm. La géométrie et les dimensions de l'oméga sont indiquées en Figure 6 et les pinces aux deux extrémités de l'oméga sont de 140 mm minimum et de 150 mm ± 10mm.

2.2.2.4. Joints dans les panneaux

2.2.2.4.1. Compléments d'étanchéité pour KS 1000 RW (non fournis par le fabricant)

Les compléments d'étanchéité utilisés pour le procédé sont :

- Conformes à la norme NF P 30-305 au niveau des recouvrements transversaux (côté extérieur).
- Du type joint mousse imprégnée ou de PVC.
- Du type joint butyl préformé et/ou mastic butyl en cartouche.

- Du type mastic silicone bénéficiant du label SNJF.
- Du type bande aluminium-butyl.
- Contre-closoir en mousse de polyéthylène.

L'emploi des différents compléments d'étanchéité est précisé au paragraphe 2.2.2.4.5.5 du DTA 2.1/13-1546_V10.

2.2.2.4.2. Produits d'étanchéité pour les panneaux INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)

- Mastics butyl, polyuréthanne, et silicone de qualité alimentaire bénéficiant du label SNJF, conformes au NF DTU 45.1 § P1-2 3.8.
- Joint mousse à cellules fermées en polyéthylène (50 kg/m³), en PVC (100 kg/m³) et en polychloroprène (200 kg/m³).

2.2.2.5. Films en aluminium enrobé

Barrière pare-vapeur sous forme de films adhésifs d'aluminium bitumé de type JITRA + Al-lb d'origine TRACHET-SOBERAC, conformes au NF DTU 45.1 P1-2 § 3.8.

2.2.2.6. Compléments d'isolation

Mousse polyuréthane ou laine minérale conformes au NF DTU 45.1 P1-2 § 3.9.

2.2.2.7. Accessoires de fixations

Les accessoires de fixation sont conformes au NF DTU 45.1 P1-2 § 3.2.

2.2.2.7.1. Pièce support

La pièce support est une cornière en acier d'épaisseur minimale 1,5 mm, de nuance minimale d'acier S 220 GD de classe Z350 nue ou revêtue d'un revêtement organique conformément au §2.2.2.1 (cf.Figure 26 et Figure 25).

Les dimensions minimales de la cornière sont :

- 30 mm pour l'aile fixée à la structure ;
- 0,25 fois l'épaisseur du panneau, sans être inférieur à 30 mm, pour l'aile supportant les panneaux.

La pièce de support est soit :

- Ponctuelle, de longueur minimale 200 mm, positionnée à chaque extrémité verticale des travées horizontales, avec 2 fixations minimale par pièce support ;
- Filante, avec 1 fixation minimale par mètre.

2.2.2.7.2. Crapauds

Crapaud en acier S235JR45 sablé selon ISO 8501/1 SA 2.5 puis galvanisé selon EN 1275 épaisseur minimale 80 µm (568 g/m²) (cf.Figure 3).

Le crapaud de fixation peut être utilisé :

- vissé sur les inserts ou oméga et inserts métalliques dans le panneau avec des vis autoperceuses ∅ 5,5 x 25 mm ; dans ce cas, au moins une fixation traversante par panneau est à prévoir, sur la lisse en tête de panneau ou à défaut sur la lisse en bas de panneau,
- avec tige filetée selon le 2.2.2.7.4.

Les crapauds peuvent être fournis par ISOCAB France.

2.2.2.7.3. Fixations par vis traversantes

Les vis et rondelles en acier galvanisé ou en acier inoxydable sont conformes au NF DTU 45.1 P1-2 annexe G.

- Vis autoperceuses de diamètre minimal ∅ 5,5 mm avec rondelle d'appui ∅ 19 mm, munie en monobloc d'une rondelle d'étanchéité en EPDM
- Vis auto-taraudeuses de diamètre minimal ∅ 6,3 mm avec rondelle d'appui ∅ 19 mm, munie en monobloc d'une rondelle d'étanchéité en EPDM

Le § 2.4.3 définit les configurations sismiques pour lesquelles les vis doivent être choisit conformément au Tableau 24.

2.2.2.7.4. Fixation par tige filetée à travers le panneau

- Bouchon-écrou ISOCAB M8 ou M10 en polyacétal résistant au rayonnement UV avec rondelle EPDM d'étanchéité (complété par une rondelle de diamètre 60 mm en matière composite dans le cas de la mise en place d'un joint dans cette rondelle). Cette fixation est utilisable uniquement en paroi ou en cloison.
- Bouchon-écrou renforcé ISOCAB M10 en polyacétal et insert métallique, complété d'une rondelle EPDM d'étanchéité et une rondelle en matière composite de diamètre 60 mm.
- Tige filetée M8 ou M10 en acier galvanisé ou inoxydable.
- Tige filetée M10 en acier inoxydable avec rondelle inox soudée de diamètre 50mm et d'épaisseur 3mm et rondelle d'étanchéité en EPDM diamètre 30mm épaisseur 2mm.
- Crapaud en acier S235 conforme au § 2.2.2.7.2.

2.2.2.7.5. Fixation de couture

- Vis auto-perceuses de diamètre minimal Ø 4,8 mm conformes au NF DTU 45.1 P1-2 annexe G.
- Rivets aveugles de diamètre minimal Ø 4,8 mm conformes au NF DTU 45.1 P1-2 annexe G.

2.2.2.7.6. Fixation des panneaux de plafond

- Profils Té en alliage d'aluminium 6106 T5 selon NF EN 755 d'origine SAMI référencés 35 T et 50 T, maintenus par des suspentes.
- Profilés Té en alliage d'aluminium 6060 T6 FIXONE T 85, FIXONE OMEGA 90 et FIXONE OMEGA 120 (cf. Figure 19).
- Profils Té en alliage d'aluminium 6063 T5 selon NF EN 755 et coulisse en alliage d'aluminium 6061 T6 selon NF EN 755 d'origine Castel Engineering (cf.Figure 20 et Figure 19)
    - Té 100 mm référencé 0613.00103 et Té 135 mm référencé 0613.00104 avec coulisse référencée 0613.00507.128
    - Té 105 mm référencé 0613.00105 avec coulisse isolée référencée 0613.00512.128

maintenus par des suspentes.

- Profil Té 84 mm en alliage d'aluminium 6063 T5 selon NF EN 755 d'origine Castel Engineering référencé 0613.00101 maintenu par des suspentes (cf.Figure 20).
- Profil oméga en alliage d'aluminium EN AW 6060 T6 laqué dans lequel s'insèrent des écrous en extrémité de suspente et liaisonné aux panneaux par des vis autoperceuse (cf. Figure 18).
- Profils Té 130 mm en acier S250GD selon NF EN 10346 galvanisé Z275 laqué d'origine Castel Engineering référencés 0613.00201 maintenus par des suspentes (cf.Figure 21).
- Suspension par tiges filetées et bouchon-écrou avec insert métallique ISOCAB (même définition qu'au § 2.2.2.7.4). (Cf. Figure 22).

Toutes les fournitures pour fixation des panneaux de plafonds présentées dans ce paragraphe (hors fourniture SAMI) peuvent être fournies sur commande par ISOCAB France sas.

2.2.2.7.7. Accessoires sol-paroi, paroi-paroi et paroi-plafond

Ils sont conformes aux NF DTU 45.1 P1-2 §3.2.4, 3.2.5 et 3.2.6.

Ils comprennent des profilés en tôle pliée de même nature et couleur que celle des parois pour les habillages d'angle. L'épaisseur de la tôle utilisée pour les accessoires est au minimum de 0,60 mm. Pour les profils U au sol elle est au minimum de 1 mm.

Les accessoires en PVC font partie des accessoires usuels dans le domaine d'emploi visé.

Les accessoires peuvent être commandés chez ISOCAB France SAS.

2.2.3. Eléments

Remarque générale : à cause des manipulations et le danger d'endommager les panneaux, la longueur disponible est à limiter par les possibilités de transports et de manipulations sur chantiers.

2.2.3.1. Panneaux de parois, cloison et plafond

2.2.3.1.1. Caractéristiques dimensionnelles

- Largeur hors tout : 1196 mm.
- Largeur utile : 1180mm en standard, 1120 et 1000 mm sur demande.
- Longueur maximale : 19,2 m

Pour les longueurs entre 13,5m et 19,2m ; il est nécessaire de consulter ISOCAB France SAS.

- Epaisseur nominale : 40, 60, 80, 100, 120, 140, 170, 200 et 220 mm.

2.2.3.1.2. Description de la géométrie

La géométrie des panneaux de parois est donnée en Figure 2.

Les faces des panneaux sont :

- Soit planes,
- Soit « linéa » (profondeur 0,8 mm, facettes 20 mm de large),
- Soit « twinlook » (une rainure de profondeur 3 mm et de 10 mm de large au milieu de la partie visible de la tôle),
- Soit faiblement nervurées (une nervure en creux de 20 mm de largeur et 1 mm de profondeur avec une tolérance de -0/0,3 mm tous les 52,5 mm).

Après jonction des panneaux, une cote minimale de 4 mm tolérancée (+4 / -1mm) permet la mise en œuvre d'un cordon de mastic respectivement entre les tôles extérieures et les tôles intérieures des panneaux. La largeur du joint entre les tôles repliées permet la mise en œuvre éventuelle d'un deuxième cordon de mastic butyl, protégé vis-à-vis de l'ambiance (cf. Figure 6).

Pour les panneaux d'épaisseur supérieure à 40 mm, la tranche de mousse des rives mâles et femelle comporte respectivement un tenon et une mortaise de forme trapézoïdale.

Les rives transversales sont généralement planes mais peuvent éventuellement être feuillurées pour permettre les jonctions d'angle ou la pose à mi-bois en raccordement paroi/cloison et plafond.

2.2.3.1.3. Inserts et omégas des panneaux de parois

Sur demande du client, la face des panneaux destinée à être placée contre l'ossature comporte deux plats métalliques continus de section 2,5 x 20 mm à 223 mm des bords longitudinaux des panneaux (cf.Figure 1).

Les plats peuvent être renforcés localement (aux emplacements des fixations) par un profil oméga défini au § 0 qui forme ancrage dans la mousse (cf. Figure 1) à partir des panneaux INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) d'épaisseur 120 mm inclue. Ce dispositif permet de renforcer la résistance mécanique de l'assemblage, lors de l'utilisation du panneau avec un mode de fixation sans pont thermique.

Le positionnement des omégas est défini au paragraphe2.2.2.3 (cf. Figure 5).

2.2.3.2. Panneaux de couverture (KS 1000 RW)

Le Panneau KS 1000 RW est défini dans le DTA 2.3/13-1546_V10 :

- Largeur hors-tout : cf. tableau 4 du DTA 2.3/13-1546_V10 .
- Largeur utile : de 1000 mm.
- Longueur maximale hors tout (compris le débord) : 20 m.
- Epaisseur nominale :
    - 40, 53, 60, 73, 80, 91, 100, 115, 120, 137 et 150 mm pour l'usine d'Holywell (Angleterre) ;
    - 40, 60, 80, 100, 120, 137 et 150 mm pour l'usine de Riom (France).
- Hauteur de la nervure : 35 mm.

Pour le domaine d'emploi visé, les revêtements organiques intérieurs doivent être choisis en fonction des ambiances indiquées dans le Tableau 22 du présent dossier technique.

2.2.3.3. Tolérances

Des tolérances spécifiques peuvent être accordées par le fabricant lors de la commande. Les tolérances sont mesurées suivant les prescriptions de l'annexe D de la norme NF EN 14509.

2.2.3.4. Choix des revêtements des parements

Cf. Tableau 22 et Tableau 23.

2.2.3.5. Masse surfacique

Le Tableau 10 donne les masses surfaciques des panneaux standards sans insert métallique.

Panneaux parois, cloisons et plafonds		**Panneaux couverture**	
40 mm	9,92	**40 mm**	9,9
60 mm	10,72	**53 mm**	10,4
80 mm	11,52	**60 mm**	10,7
100 mm	12,32	**73 mm**	11,2
120 mm	13,12	**80 mm**	11,5
140 mm	13,92	**91 mm**	11,9
170 mm	15,12	**100 mm**	12,3
200 mm	16,32	**115 mm**	12,8
220 mm	17,12	**120 mm**	13,1
_	_	**137 mm**	13,7
_	_	**150 mm**	14,2

Tableau 10 – Masse surfacique (kg/m²) des panneaux

Les masses surfaciques sont données pour les épaisseurs de parement en 2*0,5 mm pour les panneaux de parois, cloisons et plafonds et pour des épaisseurs de parement en 0,47 mm extérieur et 0,36 mm intérieur pour les panneaux de couverture.

2.2.3.6. Performances vis-à-vis du feu

A la date de publication de ce DTA, l'arrêté du 19 février 2026 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 n'est pas en vigueur. Il entrera en vigueur au 1er juin 2027.

Les panneaux sandwich isolants du procédé INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) font l'objet pour les différentes finitions sur parements acier de construction visées au dossier sauf CLEANsafe PVC 150 (CLEANsafe PVC 150 et toutes finitions de parements acier inoxydable exclus) :

- De rapports de classement en réaction au feu valides et suivant la norme NF EN 13501-1 :
    - B-s2,d0 pour l'épaisseur 40mm avec mousse PIR (SP40) et des revêtements organiques possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m²;
    - B-s1,d0 pour les autres épaisseurs avec mousse PIR (SP40) et des revêtements organiques possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m².

  - B-s2, d0 pour l'épaisseur 40 mm avec la mousse QuadCoreTM (SP44) et des revêtements organiques possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m².
  - B-s1, d0 pour les épaisseurs supérieures à 40 mm avec la mousse QuadCoreTM (SP44) et des revêtements organiques possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m².
- De 2 fiches de domaine d'emploi en ERP délivrées par les laboratoires Efectis France/LNE et Efectis France, pour les configurations suivantes :
  - Parois verticales réalisées avec les panneaux sandwich isolants de la gamme Industrial Agro-alimentaires (IND) en mousse PIR (SP40) et plafond ou toiture répondant à l'exigence de l'AM8 (A2-s2,d0) (cf. § 2.10.1, annexe fiche n°1).
  - Parois verticales réalisées avec les panneaux sandwich isolants de la gamme Industrial Agro-alimentaires (IND) en mousse QuadCoreTM (SP44) et plafond ou toiture répondant à l'exigence de l'AM8 (A2-s2,d0) (cf. § 2.10.1, annexe fiche n°2).

Ces panneaux doivent :

- Recevoir le numéro de DTA : 2.3/18-1796_V5.
- Être fixés par des dispositifs métalliques traversants (Ex. fixation par vis autotaraudeuses ou autoperceuses).

Ces fiches ne sont valables que dans les conditions suivantes :

- L'identification des panneaux doit correspondre à celle prévue par la fiche.
- La constitution des panneaux respecte les données des rapports de classement de réaction au feu, mentionnés sur les fiches.

L'utilisation dans les ERP est limitée à des épaisseurs de panneau de bardage :

- Avec mousse PIR (SP40) :
  - 40 à 220 mm ;
  - 40 à 100 mm dans le cas d'un ERP de type « V ».
- Avec mousse QuadCoreTM (SP44) : 60 à 140 mm.

Sont exclus du domaine d'application des deux fiches, les panneaux utilisés en plafonds.

Les panneaux sandwich isolants de couverture KS 1000 RW font l'objet (cf. DTA 2.3/13-1546_V10) :

- De rapports de classement en réaction au feu selon la norme NF EN 13501-1 :
  - B-s2, d0 avec la mousse SP39 et une finition intérieure en polyester de 18 µm.
  - B-s1, d0 avec la mousse QuadCoreTM et des revêtements organiques intérieurs possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m².

2.2.3.7. Performances thermiques

Le coefficient 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 transmission thermique en partie courante du panneau,

ψ est le coefficient de déperdition linéique correspondant à l'emboîtement entre panneau,

L_P est la longueur d'emboîtement entre panneau,

n est le nombre de fixations de la paroi,

χ est le coefficient de déperdition ponctuel correspondant à la fixation utilisée (la valeur forfaitaire χ pour une fixation traversante est : 0,01 W/K).

A est l'aire de la paroi.

Les valeurs du coefficient de transmission thermique en partie courante U_c (W/m².K) et du coefficient de déperdition linéique ψ en fonction de l'épaisseur et de la nervuration des panneaux sont données dans les Tableau 11 à Tableau 13 ci-après.

Epaisseur du panneau (mm)	Avec mousse QuadCore™ (SP44) (λ = 0,023 W/m.K pour les épaisseurs 40 et 53 mm, λ = 0,021 W/m.K pour les épaisseurs supérieures ou égale à 60 mm)	
	Uc (W/m².K)	**Ψj (W/m.K)**
40	0,571	0,008
53	0,432	0,004
60	0,350	0,003
73	0,288	0,002
80	0,262	0,002
91	0,231	0,002
100	0,210	0,001
115	0,183	0,001
120	0,175	0,001
137	0,153	0,001
150	0,140	0,001

Tableau 11 – Panneau de couverture KS 1000 RW - Valeurs de U_c et ψ

Epaisseur en mm	U_c Parois à parements nervurés	U_c Cloisons à parements nervurés	ψj (W/m.K)
40	0,588	0,559	0,026
60	0,401	0,387	0,008
80	0,303	0,295	0,004
100	0,244	0,239	0,003
120	0,204	0,201	0,002
140	0,176	0,173	0,001
170	0,145	0,143	0,001
200	0,124	0,122	0,001
220	0,112	0,111	négligeable
Epaisseur en mm	**U_c Plafonds ventilés à parements nervurés**	**U_c Plafonds non ventilés à parements nervurés**	**ψj (W/m.K)**
40	0,599	0,578	0,031
60	0,405	0,396	0,008
80	0,306	0,301	0,004
100	0,246	0,242	0,003
120	0,206	0,203	0,002
140	0,176	0,175	0,001
170	0,146	0,144	0,001
200	0,124	0,123	0,001
220	0,113	0,112	négligeable

Tableau 12 – Panneau de paroi et de plafond - Valeurs de Uc et ψ - λ = 0,025 W/m.K. (Avec la mousse IPN SP40)

Epaisseur en mm	U_c Parois à parements nervurés	U_c Cloisons à parements nervurés	ψj (W/m.K)
40	0,729	0,685	0,029
60	0,340	0,330	0,007
80	0,245	0,240	0,004
100	0,197	0,194	0,002
120	0,165	0,162	0,002
140	0,141	0,140	0,001
170	0,117	0,115	0,001
200	0,099	0,098	0,001
220	0,090	0,090	négligeable
Epaisseur en mm	**U_c Plafonds ventilés à parements nervurés**	**U_c Plafonds non ventilés à parements nervurés**	**ψj (W/m.K)**
40	0,745	0,713	0,035
60	0,344	0,337	0,008
80	0,247	0,243	0,004
100	0,198	0,196	0,002
120	0,165	0,164	0,002
140	0,142	0,141	0,001
170	0,117	0,116	0,001
200	0,100	0,099	0,001
220	0,091	0,090	négligeable
(*)Valeur ACERMI selon Certificat N° 18/240/1295 pour les épaisseurs 60 à 220 mm.			

Tableau 13 – Panneau de paroi et de plafond avec la mousse QuadCore™ (SP44) - Valeurs de Uc et ψ avec λ = 0,032 W/m.K pour 40 mm, λ = 0,021 W/m.K(*) pour 60 mm et λ = 0,020 W/m.K(*) pour les épaisseurs 80 à 220mm.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Généralités

L'écartement maximal entre les appuis est fonction :

- de la destination des panneaux (parois, cloisons, plafonds),
- des charges et sollicitations appliquées : selon la NF P 34-901 et la NF EN 1991-1-4 (vent), son annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA et leurs amendements,
- du mode de fixation à l'ossature,
- de la méthode de dimensionnement : selon la NF P 34-901.

Les porte-à-faux admissibles des panneaux sont définis à l'annexe I du NF DTU 45.1 P1-1.

L'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique s'applique.

2.3.2. Conditions de conception

Les conditions de conception de l'ossature porteuse sont rappelées dans l'annexe D du NF DTU 45.1 P1-1. Les panneaux ne participent ni à la stabilisation des ossatures secondaires ni à la stabilité générale des bâtiments.

2.3.3. Dimensionnement des parois et cloisons

2.3.3.1. Critères de dimensionnement - Avec charges de vent déterminées suivant le référentiel NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale et leurs amendements

Les Tableau 33 et Tableau 39 ont été établis conformément à la méthode alternative de la NF P 34-901. Ils indiquent les charges de vent ELS en pression et dépression en daN/m² des panneaux en fonction de leurs épaisseurs, du mode de pose et de la portée entre appuis.

Les Tableau 34 à Tableau 38 et Tableau 40 et Tableau 44 ont été établis en prenant en compte pour chaque fixation une résistance caractéristique (cf. § 2.3.3.2). Ils indiquent les charges de vent ELS en dépression en daN/m².

Pour le vent en dépression, la valeur à retenir est le minimum de la dépression admissible du panneau et de celle de la fixation.

Les tableaux de charge paroi déterminés de la manière décrite ci-dessus sont valables pour des couleurs claires et très claires au sens de la norme EN 14509 en température intérieure positive, et très claires en température négative. Ils sont valables pour les largeurs utiles de 1180 mm et inférieures.

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

- **Les charges climatiques :**

En ce qui concerne les effets du vent et plus particulièrement les valeurs de C_{pnet} à prendre en compte pour la vérification, on se réfèrera à l'annexe C de la NF P 34-901 ou à l'Eurocode Vent (NF EN 1991-1-4 et et son annexe nationale et leurs amendements) Dans ce cas, il convient de tenir compte des éléments suivants :

- une période de retour égale à 50 ans, soit c_{prob} = 1,
- un coefficient c_{season} = 1.
- un coefficient C_{sCd} =1
- $C_{pe,10}$convient
- La zone A doit être prise en compte

Pour la vérification des cloisons dans les bâtiments fermés, il y aura lieu de prendre une charge de vent égale à +0,2/-0,3 q_p ELS.

- **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 en température négative.

2.3.3.2. Performances des assemblages - Valeur de calcul des fixations pour panneaux de parois (vent eurocode)

- Tiges filetées avec écrou métallique surmoulé plastique M10 + crapaud : 175 daN/pièce à l'ELS et 262 daN/pièce à l'ELU.
- Tiges filetées M10 avec rondelle soudée diamètre 50mm épaisseur 3mm et crapaud selon Figure 6 avec (a=6mm ; b=11mm ; c=46mm ; d=4mm ; largeur du crapaud 60mm): Rcs = 192 daN/pièce
- Fixation dans inserts (2 crapauds par insert) : 49 daN/insert à l'ELS et 74 daN/insert à l'ELU.
- Fixation par vis autoperceuse ou autotaraudeuse : 92 daN à l'ELS et 127 daN à l'ELU avec tôle de 0,5 mm et 184 daN à l'ELS et 254 à l'ELU avec tôle de 0,6mm et 219 daN à l'ELS et 306 à l'ELU avec tôle de 0,75mm.
- Fixation dans inserts renforcés par oméga (2 crapauds par oméga) : 138 daN/pièce en extrémité, 254 daN/pièce en intermédiaire à l'ELS et 206 daN/pièce en extrémité, 381 daN/pièce en intermédiaire à l'ELU.

2.3.4. Panneaux de couverture

Avec charges climatiques déterminées suivant le référentiel Eurocodes NF EN 1991-1-3 (partie neige) et NF EN 1991-1-4 (partie vent) avec leurs annexes nationales et leurs amendements

Les portées d'utilisations des panneaux sont établies conformément à la méthode 3 du cahier CSTB 3731.

En ce qui concerne les effets de la neige, on peut considérer que la notion de charge exceptionnelle est implicitement vérifiée lorsque la charge de neige S est supérieure ou égale à :

- 70 daN/m² pour les zones A2 et B1,
- 90 daN/m² pour les zones B2 et C2,
- 120 daN/m² pour la zone D.

Ceci ayant comme effet que pour une zone de neige donnée, lorsque la charge de neige « s_k » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, il y a lieu de remplacer la valeur « s_k » par la valeur indiquée pour la vérification des panneaux.

Les portées sous charges descendantes de neige sont données au Tableau 45.

En ce qui concerne les effets du vent à prendre en compte, on se réfèrera au *Cahier du CSTB* 3732.

Les tableaux de charges ascendantes sont réalisés avec une valeur d'arrachement Pk /γm de 360 daN par fixation.

La détermination de la résistance caractéristique à l'arrachement Pk/γ_m des fixations s'effectue comme suit :

- Panneau posé sur 2 appuis :

$$\frac{Pk}{\gamma m} \geq \frac{L}{6} \times (1{,}50xWe - g)$$

- Panneau posé sur 2 appuis avec recouvrement transversal :

$$\frac{Pk}{\gamma m} \geq \frac{L}{3} \times (1{,}50xWe - g)$$

- Panneau posé en continuité sur plusieurs appuis :

$$\frac{Pk}{\gamma m} \geq 1{,}25 \times L \times \frac{(1{,}50 \times We - g)}{n}$$

- We est la dépression aérodynamique du vent ELS en daN/m² du projet. Elle est calculée en prenant la valeur Cpnet de la colonne fixation du tableau 4 du cahier du CSTB (n°3732) correspond à la configuration de la couverture,
- L est la portée en mètre du projet,
- n est le nombre de fixation par mètre linéaire d'appuis (n = 3 pour la fixation complète et n = 2 pour la fixation réduite),
- g est le poids du panneau en daN/m²,
- γ_m est le coefficient de sécurité matériau (voir NF P34-205 / DTU 40.35).

Les portées sous charges ascendantes de vent sont données au Tableau 46 et Tableau 47.

2.3.5. Panneaux de plafond

2.3.5.1. Critères de dimensionnement

Le dimensionnement des panneaux de plafond avec leurs modes de fixation, est effectué selon la NF P 34-901.

Les panneaux de plafond ne doivent pas être utilisés (Cf. NF DTU 45.1) :

- Comme une zone de stockage temporaire ;
- Comme une zone de circulation ;

Les panneaux de plafonds sont maintenus :

- Soit par suspension en extrémité par des profils T ou Ω aluminium. Les Tés et Ω sont considérés tenus par 4 suspentes ou plus.
- Soit par suspension en extrémité par 2 ou 3 écrous ISOCAB M10 avec insert métallique et rondelles par largeur de panneau.
- Soit par suspension en extrémité par des profils T acier en température négative (cf. Figure 21). Les Tés sont considérés tenus par 4 suspentes ou plus.
- Eventuellement en intermédiaire par 2 ou 3 écrous plastiques avec insert métallique et rondelles par largeur de panneau.

Les charges prises en compte pour l'établissement des Tableau 48 à Tableau 65 sont les suivantes :

- Le poids propre G des panneaux
- La charge d'accessibilité pour entretien E uniquement pour les tableaux de charges à comparer à S+P

Les tableaux de charge ainsi obtenus présentent les charges réparties de service constituants la réserve de charge du panneau toutes sécurités déduites, à comparer avec soit la combinaison de charges W+S+P soit la combinaison de charges S+P où :

- W est la charge de vent Eurocode. Aux Etats Limites W=0.25 q_{pELS} où q_{pELS} est soit :
    - la pression dynamique de pointe $q_p(z)$ affectée du coefficient de probabilité c_{prob} (pris égal à 1 pour une période de retour de 50 ans), du coefficient de saison c_{season} (pris égal à 1), du coefficient d'orographie $c_{o(z)}$,du coefficient de direction c_{dir}, du coefficient structural c_{sCd} (pris égal à 1), calculés conformément à l'Eurocode vent (NF EN 1991-1-4 avec annexe nationale et amendements)
    - la pression de vent ELS de référence définie au tableau C.2 de la NF P 34-901
- S est la charge d'exploitation ou charge répartie due à la 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 en température négative
- P est la charge répartie due au poids propre d'un éventuel platelage.

La portée pour un panneau de plafond est validée si et seulement si les deux combinaisons de charges W+S+P et S+P sont vérifiées.

La mise en place d'un platelage pour l'accès à une personne pour l'entretien est recommandée, notamment dans le cas des zones de débouché sur le plafond avec une fréquence de passage importante. Si en phase d'exploitation les plafonds INDUSTRIAL sont accessibles occasionnellement pour maintenance, en aucun cas ils ne doivent être considérés comme des planchers circulables. Il n'est pas prévu de se tenir ou de se déplacer à plus d'une personne sur le plafond pour les phases de maintenance. Des platelages posés sur les panneaux ou toute autre disposition spécifique adaptée (par exemple passerelles ou caillebotis solidaires des charpentes) sont obligatoires pour permettre la libre circulation de ce personnel sur le plafond INDUSTRIAL.

Nota : Les dispositions décrites ne visent pas l'accès lors du montage et de la mise en œuvre des produits. Si besoin, l'entreprise de pose devra établir ses dispositions conformément aux lois et règlement en vigueur.

2.3.5.2. Dispositif anti-soulèvement

Dans le cadre de la norme NF P 34-901, les dispositifs anti-soulèvement de plafond peuvent être réalisés par l'ajout de plat en acier S320GD de largeur minimale 100 mm liant par rivets acier/acier ou vis de couture tous les panneaux du plafond ensemble afin d'augmenter la masse totale à soulever. L'entraxe de fixation est déterminé selon l'effort de vent agissant sur le plafond conformément au DTU 45.1 ; il est au maximum de 500mm. La charge de vent en soulèvement est à comparer au poids propre des panneaux auquel s'ajoute celui du platelage le cas échéant, sans dépasser 25 daN/m².

Par ailleurs, pour des distances relativement courtes (≤ 2 m), il est possible de mettre en place des cales de section 75 x 65 mm en bois de classe mécanique C18 ou C24 et classe d'emploi 2 selon EN 335, entre le plafond et l'ossature de la couverture sur laquelle sont reprises les suspentes du plafond (cf. Figure 22).

2.3.5.3. Performances des assemblages - Valeur de calcul des fixations pour panneaux de plafond (vent Eurocode)

- Profil T aluminium SAMI 35 T : Rcal2 = 164 daN/m.
- Profil T aluminium SAMI 50 T : Rcal2 = 154 daN/m.
- Profil T aluminium FIXONE T 85 : Rcal2 = 279 daN/m/aile.
- Profil T aluminium FIXONE OMEGA 90 : Rcal2 = 303 daN/m/aile.
- Profil T aluminium FIXONE OMEGA 120 : Rcal2 = 177 daN/m/aile.
- Profil T aluminium 135 mm 0613.00104 avec coulisse 0613.00512.128 : Rcal2 = 272 daN/m/aile.
- Profil T aluminium 100 mm 0613.00103 avec coulisse 0613.00512.128 : Rcal2 = 215 daN/m/aile.
- Profil T aluminium 105 mm 0613.00105 avec coulisse isolée 0613.00512.128 : Rcal2 = 358 daN/m/aile.
- Profil T aluminium 84 mm 0613.00101: Rcal2 = 195 daN/m/aile.
- Profil T acier 130 mm 0613.00201 : Rcal2 = 283 daN/m/aile.
- Profil Ω aluminium : Rcal2 = 140 daN/m/aile.
- Tiges filetées avec écrou plastique M10 + insert métallique = 385 daN/pièce.
    - Pose sur 2 appuis, et 2 fixations par appuis : Rcal1= 385 daN/m,

- Pose sur 2 appuis, et 3 fixations par appuis : Rcal1bis= 922 daN/m
- Pose sur 3 appuis, et 2 fixations par appuis :Rcal3= 810 daN/pièce,
- Pose sur 3 appuis, et 3 fixations par appuis : Rcal3bis= 1549 daN/m.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions de mise en œuvre

2.4.1.1. Généralité

L'ossature porteuse des bâtiments doit être calculée conformément aux Eurocodes 0, 1, 2, 3, 5 et 8 sans tenir compte de la résistance propre des panneaux.

En cas d'utilisation d'une ossature secondaire pour la fixation des panneaux, il convient de s'assurer de la résistance de cette ossature et de sa fixation à l'ossature principale.

La mise en œuvre du procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) doit être réalisée conformément conjointement au NF DTU 45.1 P1-1 et au Dossier Technique du présent document. Lorsque des dispositions du Dossier Technique dérogent au NF DTU 45.1 P1-1, ce sont elles qui priment.

Les panneaux, dont les rives auraient été endommagées au cours des manutentions, devront être mis au rebut.

Les percements éventuels de panneaux devront être conçus et réalisés conformément aux paragraphes 2.4.5.1.4 et 2.4.5.2.4 du Dossier Technique.

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.

Pour les locaux à forte et très forte hygrométrie et/ou avec température et humidité fixée et régulée, 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.

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

Les tolérances de l'ossature support ne peuvent être ni rattrapées ni compensées par les panneau sandwich. En effet, les différences de cotes réelles de la structure porteuse se retrouvent nécessairement dans l'aspect final de la façade.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées et doit s'accompagner de précautions (manutention, pose ...).

2.4.1.2. Dimensions des appuis et longueur des vis

Les conditions d'appuis sont définies aux paragraphes 5.3.3 et 6.4.3 du NF DTU 45.1 P1-1.

La pince minimale des vis par rapport à l'extrémité transversale des panneaux est de 20 mm.

2.4.1.3. Précautions particulières

- **Découpe de panneaux**

L'utilisation de matériel chauffant les parements est déconseillée (tronçonneuse) : elle peut nuire au revêtement des tôles. Des limailles/copeaux doivent être éliminés immédiatement des revêtements afin d'en éviter l'incrustation.

- **Vissage**

On évitera le poinçonnement et l'écrasement du parement des panneaux par des vis et rondelles en utilisant des visseuses avec couple de serrage ou butée de profondeur.

- **Le perçage dans le cas des vis auto-taraudeuses**

Les diamètres de perçage pour les vis de fixation, ainsi que les vis à utiliser pour les couvertures en panneaux de toiture sont donnés dans le DTA KS 1000 RW n° 2.3/13-1546_V10. Le diamètre de pré-perçage du support doit être effectué conformément aux indications du fournisseur de fixations. Lors du perçage, on veillera à éviter l'incrustation dans le revêtement de particules métalliques chaudes. Les copeaux devront être éliminés sans délai à la pose.

- **Montage**

N'utiliser que des outils de coupe opérant sans génération importante de chaleur et sans lancement d'étincelles.

Éliminer immédiatement les particules métalliques provenant de coupe, perçage, ... et les autres corps étrangers (risque d'oxydation).

2.4.2. Dispositions d'étanchéité

Les différents types d'hygrométrie conventionnelle pour les locaux ventilés, et de niveau de pression partielle de vapeur d'eau pour les locaux où la température et l'humidité relative sont fixées et régulées, sont définis au §B.3.3.3 du NF DTU 45.1 P1-1.

L'abaque en figure B.1 du NF DTU 45.1 P1-1 décompose en 4 niveaux l'ambiance intérieure des locaux, en fonction de l'humidité relative et de la température. Ces niveaux sont définis grâce aux pressions de vapeur.

Les tableaux mentionnés dans les § 2.4.2.1 et 2.4.2.2 ci-après sont applicables pour la France Métropolitaine. Dans le cas des DROM, il convient conformément à l'annexe F du NF DTU 45.1 P1-1 de mettre en œuvre systématiquement un mastic butyl en paroi et en plafond.

2.4.2.1. Disposition en partie courante

Afin de réduire les transferts de vapeur, le risque de condensation et la perméabilité aux niveaux des jonctions de panneaux, celles-ci devront être équipés de joints d'étanchéité.

Du mastic polyuréthanne (PU) peut être utilisé pour assurer l'étanchéité à l'eau liquide dans les mêmes emplois que le mastic silicone.

Il est nécessaire d'assurer la jonction des différents plans d'étanchéité entre eux afin d'éviter les risques d'infiltration d'eau par capillarité et sous la poussée du vent. (cf. Figure 8 à Figure 9Figure 12Figure 10)

La géométrie « Twinlook » du parement extérieur nécessite le traitement des nervurations comme le montre la Figure 12.

Les dispositions d'étanchéités applicables aux panneaux de paroi et de plafond sont données au Tableau 14 ci-dessous.

Caractéristiques climatiques du local		**Face intérieure local**	**Face extérieure local**	**Montage** (Figure 7)
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone	Mastic silicone	G4
	Forte hygrométrie	Mastic butyl	––– (*)	G3 ou G6
	Très forte hygrométrie	Mastic butyl	––– (*)	G3 ou G6
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	–––	Mastic butyl (*)	G1 ou G2
	Compris entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone	Mastic silicone	G4
	Compris entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl	––– (*)	G3 ou G6
	Supérieure à 15 mmHg	Mastic butyl	––– (*)	G3 ou G6
(*) **:** Mastic silicone nécessaire lorsque : - la face extérieure du local est directement exposée aux intempéries, - le panneau est utilisé en plafond.				

Tableau 14 – Etanchéité aux emboîtements de panneaux de paroi ou de plafond

Le mastic silicone doit être positionné en finition extérieure dans la gorge prévue à cet effet lorsque les panneaux sont emboîtés.

Le mastic butyl doit être positionné en fond d'emboîtement de façon à ne pas être apparent.

Dans le cas d'utilisation en cloison séparant deux locaux ayant des conditions hygrométriques différentes, on disposera les garnitures d'étanchéité selon le tableau 3, § 6.4.9 du NF DTU 45.1 P1-1.

Les dispositions applicables au panneau de couverture KS 1000 RW sont données au Tableau 15 ci-dessous.

Caractéristiques climatiques du local		**Face intérieure local**	**Face extérieure local**
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	— (*)	CE (**)
	Forte hygrométrie	Mastic butyl	CE (**)
	Très forte hygrométrie	Non visé	Non visé
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mm Hg	Non visé	Non visé
	Compris entre 5 et 10 mm Hg	Mastic silicone	CE (**)
	Compris entre 10 et 15 mm Hg	Mastic butyl	CE (**)
	Supérieure à 15 mm Hg	Non visé	Non visé
(*) : Mastic silicone nécessaire pour les locaux dont la température est inférieure à 12°C. CE (**) : Complément d'étanchéité longitudinal de section 12 x 3 mm conforme à la NF P 30-305 disposé en systématique en sommet de nervure.			

Tableau 15 – Etanchéité aux emboîtements de panneaux de couverture

2.4.2.2. Les joints transversaux, lorsque la longueur des panneaux de couverture est inférieure à celle du rampant, reçoivent toujours un joint préformé de section 12 x 3 mm conforme à la NF P 30-305ou un joint en mastic butyl. Le recouvrement transversal des panneaux est au moins de 200 mm.Disposition en points singuliers

Ce paragraphe définit les garnitures d'étanchéité à mettre au niveau des points singuliers dans le but de réduire les transferts de vapeur, le risque de condensation et la perméabilité au niveau de ceux-ci.

Les dispositions d'étanchéités en point singuliers des parois, cloisons et plafonds sont décrites au § 6.4.9.2 Dispositions d'étanchéité du NF DTU 45.1 P1-1, notamment dans le Tableau 4 « Guide de choix des garnitures d'étanchéité pour les points singuliers de parois, de cloisons et de plafonds ».

Les dispositions d'étanchéités en point singuliers des couvertures sont décrites au Tableau 16 ci-dessous

Caractéristiques climatiques du local		Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone	—
	Forte hygrométrie	Mastic butyl	—
	Très forte hygrométrie	Non visé	Non visé
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	Non visé	Non visé
	Compris entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone	—
	Compris entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl	—
	Supérieure à 15 mmHg	Non visé	Non visé

Tableau 16 – Etanchéité en points singuliers de couverture (rive et faîtage)

Les étanchéités sont complétées suivants les dispositions suivantes :

- Dans tous les cas, un cordon de mastic intérieur peut être mis en œuvre pour des raisons sanitaires.
- Dans le cas de locaux soumis à un nettoyage intensif périodique les joints exposés seront doublés par un joint butyl en fond de joint et un mastic silicone en finition.

La bande alu-butyle est utilisée dans les combles ou bien dans les raccords d'angle et autres endroits sur les jonctions de panneau INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND), lorsque la jonction des différents plans d'étanchéité entre eux le nécessite.

2.4.3. Principes de mise en œuvre en zone sismiques

2.4.3.1. Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi du procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en zone sismique est défini au paragraphe 1.1.2.

Les panneaux sandwich sont considérés comme ductiles au sens du guide ENS PS de juillet 2014.

2.4.3.2. Prescriptions en zones sismiques

2.4.3.2.1. Zone de sismicité 1 (très faible)

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.

2.4.3.2.2. Zone de sismicité 2 (faible),

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.

Pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables en respectant les prescriptions complémentaires suivantes.

Traitement des parois

L'angle peut être constitué par deux panneaux découpés soit en usine, soit sur chantier, les panneaux étant indépendants les uns des autres et recouverts par un accessoire plié.

Les panneaux d'angle monobloc sont réalisés en usine. Dans ce cas, la pince devra être de 50 mm.

Les fixations des façonnés sont des vis de couture ou des rivets espacés de 500 mm maximum.

Traitement des plafonds

Les panneaux de plafonds sont maintenus par :

- Omega aluminium (cf.Figure 18),
- Té aluminium (cf Figure 19 et Figure 20),
- Douille sur tige filetée (cf. Figure 22),
- Té acier (cf. Figure 21),

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

Les Té ou oméga support sont fixés aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux et par aile de Té.

Le couvre-joint métallique est également fixé aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux.

Objets rapportés

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

Les panneaux peuvent passer devant un nez de plancher.

2.4.3.2.3. Zones de sismicité 3 (modérée) et 4 (moyenne)

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.

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

Traitement des parois

Les panneaux sont maintenus par

- Fixation par vis : minimum 2 vis en acier ou en acier inoxydable par largeur de panneau et par appui, de référence conforme au Tableau 24.
- Fixation par tige filetée et crapaud : Les panneaux peuvent être fixés par 2 ensembles douille/tige filetées/crapaud en fixation indirecte par appui. Les crapauds sont également maintenus par une vis anti-rotation.
- Fixation par insert + oméga et crapaud : Les panneaux peuvent être fixés par 2 ensembles insert+oméga/crapaud en fixation indirecte par appui. Les crapauds sont fixés par 2 vis.
- Fixation par douilles en reprise directe : une densité minimale de 2 douilles par largeur de panneau et par appui

L'angle peut être constitué par deux panneaux découpés soit en usine, soit sur chantier, les panneaux étant indépendants les uns des autres et recouverts par un accessoire plié.

Les fixations des façonnés sont des vis de couture ou des rivets espacés de 500 mm maximum.

Traitement des plafonds

Les panneaux de plafonds sont maintenus par :

- Omega aluminium (cf. Figure 18),
- Té aluminium (cf. Figure 19 et Figure 20),
- Douille sur tige filetée (cf. Figure 22),
- Té acier (cf. Figure 21),

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

Les Té ou oméga support sont fixés aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux et par aile de Té.

Le couvre-joint métallique est également fixé aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux.

Objets rapportés

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

Les panneaux peuvent passer devant un nez de plancher.

2.4.3.2.4. Zones de sismicité 5 (forte)

Pour les bâtiments de catégorie d'importance I à IV, sur des sols de classe A, B, C, D et E, les prescriptions du présent Dossier Technique restent applicables en respectant les prescriptions complémentaires suivantes.

Traitement des parois

Les panneaux sont maintenus par

- Fixation par tige filetée et crapaud : Les panneaux peuvent être fixés par 2 ensembles douille/tige filetées/crapaud en fixation indirecte par appui. Les crapauds sont également maintenus par une vis anti-rotation.
- Fixation par insert + oméga et crapaud : Les panneaux peuvent être fixés par 2 ensembles insert+oméga/crapaud en fixation indirecte par appui. Les crapauds sont fixés par 2 vis.

L'angle peut être constitué par deux panneaux découpés soit en usine, soit sur chantier, les panneaux étant indépendants les uns des autres et recouverts par un accessoire plié.

Les fixations des façonnés sont des vis de couture ou des rivets espacés de 500 mm maximum.

Traitement des plafonds

Les panneaux de plafonds sont maintenus par :

- Omega aluminium (cf. Figure 18),
- Té aluminium (cf. Figure 19 et Figure 20),
- Douille sur tige filetée (cf. Figure 22Figure 21),
- Té acier (cf. Figure 21),

tout en respectant les conditions suivantes :

- Emploi de dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux en respectant les exigences de l'annexe A du Dossier Technique
- Vérification sous efforts verticaux pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV. Ces calculs sont détaillés à l'annexe A du Dossier Technique. Cette vérification peut conduire à la nécessité d'emploi de dispositifs complémentaires anti-soulèvement des plafonds.

Les Té ou oméga support sont fixés aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux et par aile de Té.

Le couvre-joint métallique est également fixé aux panneaux sandwich à raison d'au moins 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneaux.

Objets rapportés

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

En complément de ce qui précède, pour :

- les bâtiments de catégorie d'importance I à II sur des sols de classe A à E,
- les bâtiments de catégorie d'importance III sur des sols de classe A à D,
- les bâtiments de catégorie d'importance IV sur des sols de classe A et C,

les panneaux de paroi peuvent également être maintenus par :

- Fixation par vis : minimum 3 vis en acier ou en acier inoxydable par largeur de panneau et par appui, de référence conforme au Tableau 24.
- Fixation par douilles en reprise directe : une densité minimale de 3 douilles par largeur de panneau et par appui

Les panneaux peuvent passer devant un nez de plancher.

2.4.3.3. Portées maximales d'utilisation

Les limitations de portées des panneaux INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) vis-à-vis de la sismique sont définis du Tableau 25 au Tableau 32 pour des combinaisons de largeur utile 1180 mm ou 1120 mm et 1000 mm, et d'épaisseurs de parements 0,50mm/0,50mm ou 0,60mm/0,60mm. Pour d'autres combinaisons, consulter l'assistance technique d'ISOCAB France.

Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

2.4.4. Dispositions relatives à l'emploi en ERP

La pose des panneaux sandwich d'épaisseurs 40 à 220 mm avec l'âme isolante PIR référencée SP40 et 60 à 140 mm avec l'âme isolante QuadCore™ référencée SP44 est possible pour certains types d'ERP à simple RDC et non à sommeil, de hauteur maximale 15,0m, à condition de respecter dès la conception les dispositions indiquées dans les fiches de domaine d'emploi au §2.10.1.

Ces ERP sont constitués d'un ou plusieurs volume(s) accessible(s) au public, désenfumé(s), délimité(s) par des parois toute hauteur H, dont le(s) volume(s) répondent indépendamment aux conditions définies dans les fiches de domaine d'emploi et où la hauteur H est la hauteur moyenne au sens de l'IT 246. De plus, si un volume comporte une ou plusieurs mezzanines ou des gradins, la hauteur H est déterminée à partir du point le plus haut accessible au public.

Pour tout établissement, il conviendra de raisonner canton par canton. Pour un canton de surface au sol donnée, les limites de hauteurs sous plafond qui s'appliquent sont les mêmes que celles qui s'appliquent à un établissement non cantonné de surface au sol égale à celle dudit canton.

Les panneaux sandwich de plafond et/ou de couverture sont classés au moins A2-s2,d0.

Lorsque des compléments d'isolation thermique sont utilisés, ils doivent être en laine minérale.

Parois et cloisons

2.4.5. Parois et cloisons

2.4.5.1. Parois et cloisons en pose verticale

2.4.5.1.1. Généralités

Voir § 6.4.4, 6.4.5, 6.4.7 et annexe J du NF DTU 45.1 P1-1.

2.4.5.1.2. Positions de l'ossature

Le positionnement de l'ossature (extérieure ou intérieure) par rapport au local doit être prévu dès la conception (cf. Tableau 18 et Tableau 19Tableau 18). En effet, celui-ci dépend :

- Du type de bâtiments à réaliser,
- Des conditions hygrométriques intérieures et du mode de fixation envisagé,
- Des conditions de maintenance.

Dans le cas d'une ossature intérieure au local à température négative, le plafond doit être protégé par une couverture rapportée à une structure indépendante du local concerné.

Type de bâtiments :

- Pour les cas où le bâtiment comprend la réalisation de parois, de cloisons et de plafonds avec une couverture formant parapluie, l'ossature est entièrement intérieure au local, ou extérieure au local.
- Pour les bâtiments et/ou locaux dont l'hygrométrie est très forte et/ou la pression de vapeur est supérieure à 15 mmHg, l'ossature est obligatoirement extérieure.
- Pour le cas où le bâtiment comprend la réalisation de parois et de couverture à base de panneaux KS 1000 RW formant plafond couverture, l'ossature est obligatoirement intérieure au local.

Conditions hygrométriques intérieures et mode de fixation :

- Fixation par vis autotaraudeuses ou autoperceuses :

Pour les bâtiments et/ou locaux dont l'hygrométrie est faible à forte et/ou la pression de vapeur est inférieure à 15 mmHg, l'ossature est soit intérieure au local soit extérieure au local.

- Fixation par douilles ou par inserts :

L'ossature est extérieure au local quel que soit les conditions hygrométriques.

Nota : Lorsque les parois sont directement exposées à la pluie avec ossature extérieure, le mode de fixation envisagé est systématiquement protégé de la pluie (retombée de bardage, couverture formant parapluie, bavette, ...).

- **Conditions de maintenance du local :**

Lorsque le bâtiment et/ou local sont éventuellement assujettis à des contraintes d'hygiène et/ou de nettoyage, l'ossature sera extérieure.

2.4.5.1.3. Montage et fixations

Les panneaux du procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) sont posés avec la face, repérée F2 sur la tranche, côté extérieur du bâtiment.

Les panneaux sont mis en œuvre verticalement et fixés en pied au sol, en tête et sur des lisses horizontales. Le montage commence par un angle avec un panneau éventuellement feuilluré. Les panneaux sont ensuite mis en place à l'avancement avec serrage, et fixés sur la structure porteuse.

Les panneaux peuvent être superposés. La reprise du poids du panneau supérieur est réalisée par une pièce support conforme au § 2.2.2.7.1.

En cas de fixation sur inserts et oméga (épaisseur du panneau ≥ 120mm), au moins une fixation traversante par panneau est à prévoir, de préférence en partie supérieure du panneau. Celle-ci peut être placée dans une zone cachée (par exemple sous des bavettes de jonction) afin de ne pas nuire à l'aspect de l'ouvrage.

Dans le cas où l'ossature est extérieure, celle-ci est protégée par une retombée de bardage.

2.4.5.1.4. Points singuliers

Bas de paroi : Une bavette rejet d'eau est vissée sur le côté extérieur du panneau (cf. figure H.7 du NF DTU 45.1 P1-1 et Figure 26).

Bas de paroi et cloison (cf. figure H.1, H.2, H.3, H.8, H.9, H.10, H.11, H.12 et H.13 du NF DTU 45.1 P1-1) : les panneaux reposent dans un profilé U.

Raccordement paroi ou cloison-isolation de sol pour un entrepôt température négative (cf. figures H.4 et H.5 du NF DTU 45.1 P1-1).

Finition des points singuliers :

Haut de bardage : les extrémités de panneaux seront protégées contre la pluie directement après le montage, afin d'éviter l'infiltration d'eau dans les joints. La jonction entre les parois et la couverture sera étanchée soigneusement et la continuité de l'isolation sera assurée. Le porte-à-faux maximal des panneaux dépend de leur épaisseur (e) et des portées (L) entre lisse. Il peut être calculé selon l'annexe I du NF DTU 45.1 P1-1.

Joint d'angle paroi- paroi ou joint paroi-plafond (cf. figures H.14 à H.16 du NF DTU 45.1 P1-1 et Figure 25).

Raccord cloison-plafond ou cloison-cloison : (cf. figures H.17 à H.18 du NF DTU 45.1 P1-1)

Raccord cloison-paroi contre plafond : (cf. figures H.19 à H.20 du NF DTU 45.1 P1-1)

Joint transversal horizontal : (cf. Figure 17)

Ces joints se situent au droit d'une lisse lorsque des panneaux sont superposés. Le panneau supérieur est supporté par une pièce support. Le joint est injecté in situ avec de la mousse polyuréthanne en bombe ou de la laine de roche et recouvert d'un film aluminium enrobé (barrière anti-vapeur).

Ensuite un profil de finition couvre le joint et les fixations ; il est fixé aux panneaux par vis ou rivets de couture au pas de 500 mm.. Ce profil est étanché en rives.

Percement des panneaux de parois - passage de gaines : cf §5.14, 5.15 et 5.16 du NF DTU 45.1 P1-1.

Joint de dilatation

Pour les parois avec une température intérieure local supérieure ou égales à 12°C en faible et moyenne hygrométrie et pression de vapeur comprise entre 5 et 10mmHg, il est possible d'employer en paroi posée horizontalement le joint de dilatation présenté au § 6.7.2 du NF DTU 45.1 P1-1 ou en Figure 37 ou Figure 39.

Dans les autres cas, 2 cellules indépendantes sont créées, les structures, enceintes et assemblages étant distincts.

Ouvertures et baies vitrées (cf.Figure 41) : Autour des baies vitrées, ouvertures, les croisements des joints doivent être finis soigneusement tout en prenant des mesures pour assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air par la continuité des cordons d'étanchéité des joints silicone et butyl. Les efforts agissant sur les baies sont, grâce à des chevêtres, reportés sur les lisses de fixation.

2.4.5.2. Parois et cloisons en pose horizontale

2.4.5.2.1. Généralités

Voir § 6.4.4 et 6.4.5.

2.4.5.2.2. Positions de l'ossature

En température positive, l'ossature peut être entièrement intérieure ou extérieure au local.

En température négative l'ossature est toujours extérieure au local.

Le positionnement de l'ossature (extérieure ou intérieure) par rapport au local doit être prévu dès la conception (cf. Tableau 18 et Tableau 19). En effet, celui-ci dépend :

- Du type de bâtiments à réaliser,
- Des conditions hygrométriques intérieures et du mode de fixation envisagé,
- Des conditions de maintenance.

Type de bâtiments :

- Dans le cas d'une ossature entièrement extérieure, le plafond doit être protégé par une couverture formant parapluie.
- Pour les bâtiments et/ou locaux dont l'hygrométrie est très forte et/ou la pression de vapeur est supérieure à 15 mmHg, l'ossature est obligatoirement extérieure.
- Pour le cas où le bâtiment comprend la réalisation de parois et de couverture à base de panneaux KS 1000 RW formant plafond couverture, l'ossature est obligatoirement intérieure au local.

Conditions hygrométriques intérieures et mode de fixation :

- Fixation par vis autotaraudeuses ou autoperceuses :

Pour le bâtiment et/ou locaux dont l'hygrométrie est faible à forte et/ou la pression de vapeur est inférieure à 15 mmHg, l'ossature est soit intérieure au local soit extérieure au local.

- Fixation par douilles ou par inserts :

L'ossature est extérieure au local quel que soit les conditions hygrométriques.

Nota : Lorsque les parois sont directement exposées à la pluie avec ossature extérieure, le mode de fixation envisagé est systématiquement protégé de la pluie (retombée de bardage, couverture formant parapluie, bavette, ...).

- **Conditions de maintenance du local :**

Lorsque le bâtiment et/ou local sont éventuellement assujettis à des contraintes d'hygiène et/ou de nettoyage, l'ossature sera extérieure.

2.4.5.2.3. Montage et fixations

Les panneaux du procédé INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) sont posés avec la face, repérée F2 sur la tranche, côté extérieur du bâtiment.

Les panneaux sont mis en œuvre sur poteaux verticaux en partant du bas vers le haut.

A l'avancement, la rive femelle de l'élément à poser est emboîtée dans la rive mâle du dernier élément posé et fixé.

La jonction verticale est assurée par couvre-joint (cf Figure 8 du NF DTU 45.1 P1-1).

A la rencontre d'une jonction horizontale et des éléments verticaux tels que jambage, angle, couvre-joint, l'emboitement sera garni en face extérieure d'un cordon de mastic silicone de façon à clore en extrémité la jonction longitudinale entre panneaux et de permettre la continuité de l'étanchéité avec les compléments d'étanchéité disposés entre panneau d'une part et les façonnés et couvre-joint d'autre part.

Pour le panneau avec un parement extérieur « Twinlook », il y a lieu aussi de garnir d'un cordon de mastic silicone le V situé au milieu de chaque panneau.

2.4.5.2.4. Points singuliers

Bas de paroi : Une bavette rejet d'eau est vissée sur le côté extérieur du panneau au-dessus de la plinthe (cf. figure H.7 du NF DTU 45.1 P1-1 et Figure 27 à Figure 28)

Bas de paroi et cloison (cf. figure H.1, H.2, H.3, H.8, H.9, H.10, H.11, H.12 et H.13 du NF DTU 45.1 P1-1) : les panneaux reposent dans un profilé U.

Raccordement paroi ou cloison-isolation de sol pour un entrepôt température négative (cf. figures H.4 et H.5 du NF DTU 45.1 P1-1).

Finition des points singuliers :

Haut de bardage : les extrémités de panneaux seront protégées contre la pluie directement après le montage. La jonction entre les parois et la couverture sera étanchée soigneusement et la continuité de l'isolation sera assurée.

Joint d'angle paroi-paroi ou joint paroi-plafond (cf. figures H.14 à H.16 du NF DTU 45.1 P1-1 et Figure 30 à Figure 34).

Raccord cloison-plafond ou cloison-cloison : (cf. figures H.17 à H.18 du NF DTU 45.1 P1-1)

Raccord cloison-paroi contre plafond : (cf. figures H.19 à H.20 du NF DTU 45.1 P1-1)

Joint transversal en pose horizontale :

Ces joints se situent au droit d'un poteau. Le joint est tenu ouvert avant finition par une cale en mousse de polyuréthanne. Le joint est injecté in situ avec de la mousse polyuréthanne en bombe ou de la laine de roche et recouvert d'un film aluminium enrobé (barrière pare-vapeur) (cf Figure 8 du NF DTU 45.1 P1-1).

Ensuite un profil de finition couvre le joint et les fixations. Ce profil est étanché en rives.

Percement des panneaux de parois - passage de gaines: cf §5.14, 5.15 et 5.16 du NF DTU 45.1 P1-1

Joint de dilatation

Pour les parois extérieures avec une température intérieure local supérieure ou égales à 12°C en faible et moyenne hygrométrie et pression de vapeur comprise entre 5 et 10mmHg, il est possible d'employer en paroi posée horizontalement le joint de dilatation présenté au § 6.7.2 du NF DTU 45.1 P1-1 ou en Figure 39 et Figure 40.

Dans les autres cas, 2 cellules indépendantes sont créées, les structures, enceintes et assemblages étant distincts.

Ouvertures et baies vitrées (cf.Figure 41) : Autour des baies vitrées, ouvertures, les croisements des joints doivent être finis soigneusement tout en prenant des mesures pour assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air par la continuité des cordons d'étanchéité des joints silicone et butyl. Les efforts agissant sur les baies sont, grâce à des chevêtres, reportés sur les lisses de fixation.

2.4.5.3. Organes de fixation

2.4.5.3.1. Vis autoperceuses et autotaraudeuses

Voir annexe G3 du NF DTU 45.1 P1-2

2.4.5.3.2. Douilles, tiges filetées, crapauds

Le Tableau 17 ci-après définit le domaine d'emploi des fixations en fonction de l'ambiance intérieure et l'atmosphère extérieure.

Type de fixation	Ambiances intérieures	Atmosphères extérieures
Douilles avec tige filetée en acier zingué	Ai1 à Ai6	Rurale normale Urbaine ou Industrielle normale
Douilles avec tige filetée en acier inoxydable	Ai1 à Ai6	Rurale normale Urbaine ou Industrielle normale et sévère Marine(*)
Crapaud acier galvanisé	Ai1 à Ai4	Rurale normale Urbaine ou Industrielle normale
(*) A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition des conditions particulières doit être arrêtée après consultation et accord d'ISOCAB France		

Tableau 17 – Domaine d'emploi des fixations en fonction des ambiances intérieures et des atmosphères extérieures

2.4.5.3.3. Modes de fixation selon la position de l'ossature et les conditions intérieures

Pression de vapeur (mm.Hg)	Hygrométrie	Fixations
$P_i<5$	Ou faible et moyenne hygrométrie	A ou F
$5\leq P_i<10$	Ou faible à moyenne hygrométrie	A
A : cf. figure H.6 du NF DTU 45.1 P1-1 .		

Tableau 18 – Structure porteuse à l'intérieur du bâtiment

Pression de vapeur (mm.Hg)	Hygrométrie	Fixations
Pi < 5	Ou toute hygrométrie	A ou E
Pi ≥ 5	Ou toute hygrométrie	B
Toute P_i	Ou toute hygrométrie	B1
Toute P_i	Ou toute hygrométrie	E1
A : cf. figure H.6 du NF DTU 45.1 P1-1 B, B1 : ***Figure 13*** à ***Figure 14*** E et E1 : ***Figure 15***		

Tableau 19 – Structure porteuse à l'extérieur du bâtiment

Plafonds

2.4.6. Plafonds

2.4.6.1. Conditions de mise en œuvre

Les DPM définissent le type de couverture. En aucune manière, il ne doit y avoir stagnation ou arrivée d'eau sur les plafonds. Au besoin on veillera à assurer une isolation thermique suffisante de la toiture et/ou une ventilation adaptée du comble pour réduire les éventuelles condensations à un risque normal.

2.4.6.2. Généralités – positions de l'ossature

Ossature des plafonds :

- En calculant l'ossature, on tiendra compte d'une charge ponctuelle de 150 daN en complément du poids propre des panneaux, des suspensions et d'un éventuel platelage.

Conditions hygrométriques intérieures et mode de fixation :

- Fixation par douilles : L'ossature est extérieure au local quel que soit les conditions hygrométriques.

Montage et fixation :

La mise en place des différents joints d'étanchéité à l'eau et à la vapeur d'eau se fait comme indiquée au paragraphe.2.4.2

2.4.6.3. Montage et fixation

Les panneaux sont suspendus à l'ossature qui doit être prévue pour reprendre ces charges ponctuelles. Il existe plusieurs systèmes de suspension des panneaux :

- Les extrémités des panneaux reposent sur un profil T en aluminium ou en acier, auquel ils sont fixés par des vis autoperceuses à raison de 2 fixations par largeur de panneau et par aile. Le profil T est suspendu à la tige filetée au moyen d'une fourchette métallique *(cf.* Figure 19 *à* Figure 21*)*. La distance maximale entre suspente est de :
    - 1080mm pour les Tés FIXONE T 85, OMEGA 90, OMEGA 120
    - 1500 mm pour les Tés SAMI 35T et 50T, et pour les Tés 0613.00201, 0613.00103 avec coulisse 0613.00507.128, 0613.00104 avec coulisse 0613.00507.128, 0613.00105 avec coulisse isolée 0613.00512.128 et 0613.00101
- Les extrémités de panneaux reposent sur un profil oméga en aluminium laqué dans lequel sont insérés des écrous suspendus aux tiges filetées (distance entre suspente 1200 mm maxi). Les panneaux sont fixés aux ailes de l'oméga par des vis autoperceuses tous les 300 mm (cf. Figure 19).
- Les extrémités des panneaux sont suspendues à des écrous polyacétal ISOCAB M10 avec insert métallique + joint d'étanchéité +rondelle 60 mm à raison de deux fixations traversantes par panneau et par appui (cf. Figure 22). La pince minimale de la tige filetée est de 300mm par rapport à l'extrémité transversale du panneau ainsi que par rapport à la rive longitudinale.
- Des suspensions intermédiaires sont réalisées avec des écrous polyacétal ISOCAB M10 avec insert métallique + rondelle de diamètre 60 mm + joint d'étanchéité. La tige filetée traverse le panneau.

Le système de fixation d'une tige filetée à la structure porteuse est toujours adaptée à cette structure (ceci est valable pour tous les systèmes de suspension).

De l'extérieur, l'étanchéité autour les tiges doit être réalisée avec des mastics silicones.

- En cas de plafonds d'entrepôts de congélation avec une température négative ou une forte humidité, les tiges seront isolées de l'extérieur avec des manchons PU (ou mousse projetée) sur une hauteur de 30 cm au-dessus du plafond.
- De l'isolant est posé in situ dans les joints transversaux entre les panneaux. Le joint est recouvert côté extérieur avec une barrière pare-vapeur et un couvre-joint en tôle en respectant le § 2.4.2.
- L'utilisation de bande aluminium bitume JITTRA est recommandée dans le cas de comble non ventilé et en l'absence des joints indiqués au § 2.4.2.

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.

2.4.6.4. Organes de fixation

Le Tableau 20 ci-après définit le domaine d'emploi des fixations en fonction de l'ambiance intérieure.

Type de fixation	Ambiances intérieures
Té aluminium	Ai 1 à Ai5 Locaux à température positive ou négative, toute hygrométrie ou 5≤ Pi ≤15 mmHg
Té aluminium avec protection en inox (cf.***Figure 25***)	Ai6 Locaux à température positive ou négative hygrométrie très forte ou Pi >15 mmHg
Té acier laqué	Ai 1 à Ai4 Locaux à température positive ou négative

Tableau 20 – Domaine d'emploi des fixations en fonction des ambiances intérieures et des atmosphères extérieures

Couvertures

2.4.7. Couverture

Il s'agit ici des couvertures en panneau KS 1000 RW. L'ossature est intérieure.

- **Sens de montage :**

Les panneaux KS 1000 RW sont mis en œuvre à l'avancement avec les nervures parallèles à la ligne de plus forte pente. La nervure libre de l'élément à poser vient recouvrir la nervure pleine du dernier élément posé. Le sens de montage des panneaux est choisi de façon à être contraire à celui des vents de pluie dominants. Cette condition implique l'emploi de panneaux type «gauche» ou type «droit».

- **Recouvrement :**

Se référer au DTA KS 1000 RW n° 2.3/13-1546_V10 pour le recouvrement des panneaux aux jonctions transversales.

- **Complément d'étanchéité :**

Les compléments d'étanchéité utilisés pour le procédé sont :

- Conformes à la norme NF P 30-305 au niveau des recouvrements transversaux (côté extérieur).
- Du type joint mousse imprégnée ou de PVC.
- Du type joint butyl préformé et/ou mastic butyl en cartouche.
- Du type mastic silicone bénéficiant du label SNJF.
- Du type bande aluminium-butyl.
- Contre-closoir en mousse de polyéthylène.
    - Joints longitudinaux :

A l'intérieur du bâtiment une étanchéité peut être réalisée par un joint en mastic silicone. Il existe la possibilité de doubler l'étanchéité par un joint en mastic butyl entre les rives repliées de la tôle intérieure. La présence du joint intérieur est obligatoire dans les locaux de faibles et moyennes hygrométries. Se reporter au DTA KS 1000 RW n° 2.3/13-1546_V10.

A l'extérieur du bâtiment, un complément d'étanchéité dans les joints longitudinaux doit être mis en place sur site (quelle que soit la pente de couverture). Dans ce cas, ils sont principalement préformés de section 12 x 3 mm conformes à la NF P 30-305. Se référer au DTA KS 1000 RW n° 2.3/13-1546_V10.

- Joints transversaux :

Les joints transversaux reçoivent toujours un joint préformé de section 12 x 3 mm ou un joint en mastic butyle avec raccord aux joints longitudinaux. Des closoirs prédécoupés selon la pente doivent être utilisés sous faîtage selon DTA KS 1000 RW.

- **Pente**

La pente de la couverture est donnée par la pente de l'ossature.

Les panneaux de couverture sont à poser avec une pente normale de 10 % ou plus.

Une pente entre 7 et 10 % est pourtant admissible à condition que l'on mette un closoir prédécoupé sous faîtière, et avec un relevé en larmier de l'extrémité du parement supérieur sous faîtière.

Une pente de minimum 5 % est admissible sans recouvrement transversal de panneaux (max. 19,30 m). Les mêmes mesures sont à prendre que pour une couverture à pente de 7 %.

Pour la zone de concomitance pluie et vent III, une pente de 10 % minimale (altitude < 500 m) ou 15 % minimale (500 m < altitude < 900 m) est exigée, avec closoirs et relevés en larmier sous faîtière (Cf. annexe E du NF DTU 40.35).

Fixations

Les différents types de fixation sont décrits au § 2.2.2.7.

Fixation à l'ossature (cf. Fig**ure 41)**

Les fixations sont placées en sommet de nervure avec cavalier.

Les fixations peuvent être placées sur toutes les nervures ou limitées aux nervures de rive et à la nervure médiane sur appui intermédiaire (cf. DTA 2.3/13-1546_V10).

- **Fixation de couture**

Afin d'assurer une étanchéité correcte, il est nécessaire d'utiliser des fixations de coutures qui solidarisent les panneaux entre eux. La répartition et l'espacement des fixations de couture sont indiqués dans le Tableau 21.

Fixation de couture		
Portée L en [m]	**Pente > 10 %**	**Autre cas**
L ≤ 2	L	L/2
2 < L ≤ 3,5	L/2	1 m
L > 3,5	1 m	1 m

Tableau 21 – Fixation de couture

Nota : les fixations de couture sont régulièrement reparties. La fixation sur panne des nervures de recouvrement longitudinal des panneaux est également considérée comme une fixation de couture.

De plus, dans le cas où un complément d'étanchéité est nécessaire au niveau des recouvrements longitudinaux, situé en sommet de nervure, la distance maximale entre fixations de coutures est de 0,50 m.

2.5. Entretien, nettoyage et remplacement

2.5.1. Entretien

Il est conseillé aux utilisateurs d'inspecter régulièrement les surfaces des panneaux, afin de constater des endommagements/écrasements locaux causés par des chocs de chariots élévateurs, etc. Il convient de réparer ces endroits le plus vite possible pour éviter la corrosion des parements. Avant de laquer les endroits endommagés, ils doivent être dégraissés, la rouille doit être enlevée, la surface corrodée doit être passivée. Après séchage, une couche ou plusieurs couches de peinture peuvent être appliquées (Type extérieur). Leur nature doit être compatible avec la finition d'origine ; les peintures polyuréthane bi-composant conviennent, quel que soit le support.

Il est conseillé aux utilisateurs de contrôler annuellement l'état des fixations, tiges filetées et matériaux de fixations. Si nécessaire on refait une galvanisation à froid. Dans les atmosphères agressives, le contrôle devrait se passer 2 fois par an.

Il est conseillé aux utilisateurs d'inspecter au moins deux fois par an les joints mastics et les pares vapeurs et de réparer les endroits endommagés.

2.5.2. Nettoyage

Les modalités d'entretien des panneaux se font en concordance avec l'annexe E du NF DTU 45.1 P1-1.

Pour le nettoyage, il est conseillé de :

- Faire un essai avec le produit de nettoyage avant de l'utiliser sur toute la surface.
- Respecter les dosages.
- Diluer les produits dans une eau tempérée.
- Respecter les pressions d'applications : max 50 bars à 30 cm de la paroi avec un jet large (non aiguë).
- Respecter les températures (en général 30° C – maxi. 50° C).
- Respecter les temps de contact paroi-nettoyant, maxi 15 minutes.
- D'enlever les salissures persistantes avec un produit adapté non abrasif pour ne pas blesser la couche de finition.
- Rincer abondamment les surfaces nettoyées avec de l'eau propre.
- D'utiliser normalement des nettoyants alcalins mais d'utiliser un nettoyant acide 1 fois sur 10.
- De ne pas utiliser des nettoyants contenant du chlore, surtout sur les tôles en acier inoxydable.
- Ne jamais mélanger différents produits de nettoyage.
- Limiter si possible les pH des produits de nettoyage entre 4 et 9.
- Ne pas utiliser des solvants sans d'abord consulter la société ISOCAB France SAS.

2.5.3. Remplacements de panneaux

Le remplacement d'un panneau exige le démontage du panneau adjacent en même temps. Les deux panneaux peuvent alors pivoter vers l'extérieur. De la même façon on peut remonter le nouveau panneau.

2.6. Traitement en fin de vie

Les informations relatives à ce paragraphe sont indiquées dans la fiche de Déclaration Environnementale (DE) individuelle ou collective respectivement pour la mousse QuadCore ou PIR.

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre des panneaux doit être effectuée par des entreprises spécialisées.

Le service d'assistance technique est effectué par ISOCAB France sur demande du client.

La Société ISOCAB France peut livrer des panneaux jusqu'à 19,2 m de long. Une telle longueur de panneau demande cependant des précautions spéciales pour la manutention et de transport. Il est conseillé aux clients de demander l'avis d'ISOCAB France.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les panneaux de couverture KS 1000 RW sont fabriqués dans l'usine d'Holywell (Angleterre) et de Riom (France), appartenant à la société Kingspan Limited, sur une ligne en continu, conformément au e-Cahier du CSTB 3501.

Les panneaux de paroi, cloison et plafond en mousse PIR (SP40) et QuadCore™ (SP44) sont fabriqués par ISOCAB France à Dunkerque et à Perpignan, conformément au e-Cahier CSTB 3501.

2.8.1. Processus de fabrication

La fabrication s'effectue sur une machine continue selon le processus suivant :

- Déroulage des bobines de tôle,
- Déroulage des films de protection (si demandé à la commande),
- Nervuration des parements
- Profilage des rives,

- Chauffage des parements,
- Epandage de la mousse,
- Passage en conformateur chauffé,
- Découpe à longueur,
- Refroidissement des panneaux dans un système « hérisson »
- Empilage,
- Emballage,
- Marquage.

2.8.2. Contrôles de fabrication

Les contrôles réalisés couvrent au minimum les exigences de la norme NF EN 14509.

Dans le cas des parement en acier inoxydable d'épaisseur 0,50mm, un contrôle spécifique est réalisé afin de s'assurer que la limite d'élasticité reportée dans le certificat de contrôle 3.1 selon EN 10204 délivré par le fournisseur est égale ou supérieure à 280 MPa.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais et expertise marquage CE rapport N° Z-0946 du 06/07/2011 : Origine Prof.Dr.-ing K.Berner.

Mousse polyuréthanne

- Tableau comparatif des résultats des contrôles de fabrication.

Panneaux de parois, cloison et de plafond

- Essai de flexion sous charge répartie et concentrée : Rapport d'essai BUREAU VERITAS INDUSTRIE GENII 990283Z02 du 22 mars 2000.
- Essais de flexion sous charge concentrée et répartie : RE BUREAU VERITAS INDUSTRIE n° 1085951/1H
- Essais de chargement sous charge concentrée à proximité de l'appui : RE BUREAU VERITAS INDUSTRIE n° 1843083/1B
- Essais de flexion sous charge concentrée : RE KINGSPAN n° LT00155/2015.
- Essais de chargement linéaire à proximité de l'appui : RE BUREAU VERITAS INDUSTRIE n° 1843083/1C.
- Rapport d'essais sismiques N° EEM 10 26028121 N° EEM 13 26042547. Origine CSTB.
- Rapport d'étude LNE Fiche ERP n° P133054.
- Rapport d'étude EFECTIS France Fiche ERP réf. 20-000933b-MEH/PRA avec mousse QuadCore™ (SP44).

Réaction au feu

- Rapport de classement du BRE n° 289654-4A (mousse PIR SP40, ép. 40 mm).
- Rapport de classement d'EXOVA WFGT n°401249 (mousse QuadCore™ SP44, ép. 40 mm).
- Rapport de classement d'EXOVA WFGT n°340536 (mousse PIR SP40, ép. 60 à 220 mm).
- Rapport de classement d'EXOVA WFGT n°378653 (mousse QuadCore™ SP44, ép. 60 à 220 mm).
- B-s2,d0 en 40mm selon Rapport de classement Efectis France n° EFR-21-000083AD (mousse PIR SP40).
- B-s2,d0 en 40 mm selon Rapport de classement Efectis France n° EFR-23-003781-A (mousse QuadCore™ SP44).
- B-s1,d0 de 60 à 220mm selon Rapport de classement Efectis France n° EFR-21-000083Z (mousse PIR SP40).
- B-s1,d0 de 60 à 220mm selon Rapport de classement Efectis France n° EFR-23-003781-B (mousse QuadCore™ SP44).

Fixations

- Essai de résistance des organes de fixation des panneaux de plafond : RE BUREAU VERITAS INDUSTRIE GENII 990283Z01 et Z04.
- Essai de traction sur tige filetée et boulon ISOCAB :RE SERVACO R00.1185.01.
- Essai de résistance statique des organes de fixation : RE CSTB 30046.
- Essai de résistance à la fatigue des organes de fixation : RE CSTB n° 30045, 30048 et EM01-013 du 29 janvier 2001.
- Essai de chargement des profils T 35T et 50T : Rapport CSTB ES553-04-0010 du 23 septembre 2004.
- Essai de chargement sur profil Oméga aluminium : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°1443536/1I du 24 août 2005.
- Essai de chargement du profil T TT4135 avec coulisse : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°2071853/1A du 14 septembre 2009.
- Essai de chargement du profil T S384-4 : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°2099902/1B du 20 novembre 2009.
- Essai de chargement du profil T ST 3130 : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°2099902/1C du 20 novembre 2009.
- Essai de chargement du profil T 4100 et coulisse 4010 : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°2099902/1B du 27 novembre 2009.
- Essai de chargement du profil T 4105 et coulisse isolée 4002 : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE n°2147674/1A du 2 mars 2010.
- Essai de chargement sur panneaux sandwich fixés par écrou polyacétal ISOCAB M10 avec insert métallique et rondelle plastique composite : Rapport BUREAU VERITAS INDUSTRIE N°1975171/1A du 12 mars 2009.

- Essai de chargement sur les profils T en aluminium FIXONE (profil 35T, 50 T et T 85) : rapport CSTB n° EEM 21-03967 du 24/08/2021.
- Essai de chargement de profil T 35T: Rapport Ginger CEBTP n° BMA6.M.4006-1 du 24 février 2022.

Sismique

- Rapport d'étude 2007-01-EZ sur le comportement des systèmes de bardages simples et doubles-peaux en acier et panneaux sandwich à 2 parements en acier pour les bâtiments implantés en zone sismique (20 décembre 2007) du CUST, AFFIX (L.R. Etanco, Faynot, SFS Intec) et SNPPA (ISOCAB France, ArcelorMittal Construction France, Corus/Monopanel, Panelco et Dagard).
- Rapport POLYTECH :
- n° S3P2A/AFFIX/C/2010/004 de juin 2011 : essai bidirectionnel sur panneaux LR fixés sur 2 appuis,
- n° S3P2A/AFFIX/C/2010/004 de juin 2011 : essai bidirectionnel sur panneaux LR fixés sur 3 appuis,
- n° S3P2A/AFFIX/C/2010/004 de juin 2011 : essai monodirectionnel sur panneaux LR fixés sur 2 appuis,
- n° S3P2A/AFFIX/C/2010/004 de juin 2011 : essai monodirectionnel sur panneaux LR fixés sur 3 appuis.
- Rapport CSTB n° EEM 11-26028121 de juin 2011.
- Rapport CSTB n° CLC 11-26028121-C de juin 2011.
- Rapport CSTB n°EEM 13 26043547 S3P2A de septembre 2013.

Performances thermiques

- Rapport d'expertise CSTB n° DEIS/HTO-2019- 002 -KZ/LS.

2.9.2. Références chantiers

La Société ISOCAB France SAS produit les panneaux depuis 1989. La production totale en panneaux depuis le début est supérieure à 24 000 000 m² dont environ 90 % en agro-alimentaire. Le pourcentage de la pose horizontale représente 30% de la production totale réalisée depuis 1989 soit 7.200.000 m².

La formulation PIR SP40 est utilisée depuis juin 2013 et la QuadCore™ SP44 depuis septembre 2016 à Dunkerque et septembre 2019 à Perpignan.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Fiches, tableaux et schémas de mise en œuvre

2.10.1. Fiches de domaine d'emploi en ERP du Dossier Technique

Fiche n°1 : Fiche de domaine d'emploi établie par Efectis France/LNE et mise à jour par le LNE, selon le guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP devant figurer dans le DTA de panneau sandwich visés pour l'isolant référencé SP40.

Fabricant :	**ISOCAB**
Dénomination du panneau :	**INDUSTRIAL AGRO-ALIMENTAIRE (IND)**
Utilisation :	**Bardage**
Epaisseur commercialisée :	**40 à 220 mm**
Epaisseur autorisée en ERP :	**40 à 220 mm** **40 à 100 mm pour les établissements de type V**
Code de formulation de la mousse	**SP40**
Epaisseur nominale minimale de la tôle d'acier du parement intérieur :	**0,5 mm**
Classement de réaction au feu du panneau par rapport aux Euroclasses :	**B-S_2, d0 en épaisseur de 40 mm** **B-S_1, d0 pour toute épaisseur supérieure ou égale à 60 mm**
N° de PV de classement :	**BRE Global 289654-4A du 18 novembre 2013** **WF No. 340536 version 3 du 23 juin 2014** **WF No. 339625 version 1 du 22 avril 2014**

Tableau 22

L'utilisation de ce panneau sandwich de bardage est autorisée :

- dans les ERP des 3ème, 4ème et 5ème catégories, à simple rez de chaussée et non à sommeil, des types mentionnés dans le tableau ci-dessous
- Dont le volume unique[1] accessible au public (délimité par des parois de bardage) répond aux conditions de surface au sol et de hauteur[2] indiquées dans le tableau ci-dessous, définies dans le rapport CTICM/LNE référencé SII-05/333b-AR/PB du 30/09/2005 et P133054-DE/1 du 5 décembre 2014 ;
- Pour lesquels la toiture répond aux exigences d'un des deux premiers alinéas de l'AM8 (A_2-S_2, d0 ou protection par un écran thermique) ;

Type	Epaisseurs 40 à 220 mm	
	S_{min} (m²)	h_{min} (m)
L	500	6
	700	3
M	500	6
	600	4
S	500	6
	650	3
T	400	7
	500	5
W	650	3
X	900	5
Y	400	5

Type	Epaisseurs 40 à 100 mm	
	S_{min} (m²)	h_{min} (m)
V	150	6

[1] Si le volume unique comporte une ou plusieurs mezzanines ou des gradins, la hauteur H est déterminée à partir du point le plus haut accessible au public

[2] La hauteur H est la hauteur moyenne au sens de l'Instruction Technique 246

Fiche n°2 : Fiche de domaine d'emploi établie par Efectis France, selon le guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP devant figurer dans le DTA Industrial Agro-alimentaire pour l'isolant référencé QuadCore™ (SP44) (rapport EFECTIS France ref. 20-0009333b-MEH/PRA)

Fabricant :	ISOCAB France
Dénomination des panneaux :	Industrial Agro-alimentaire (IND)
Utilisation :	Bardage
Epaisseur commercialisée :	40 à 220 mm
Epaisseurs autorisées en ERP :	60 à 140 mm
Code de formulation de la mousse :	QuadCore™
Epaisseur nominale minimale de la tôle d'acier du parement intérieur :	0,5 mm
Classement de réaction au feu du panneau par rapport aux Euroclasses :	B-s1, d0
Rapports de classement :	Rapport Warrington référencé N°378653 du 03/02/2017

L'utilisation de ce panneau sandwich de bardage est autorisée à condition de respecter simultanément l'ensemble des conditions suivantes, dans les ERP :

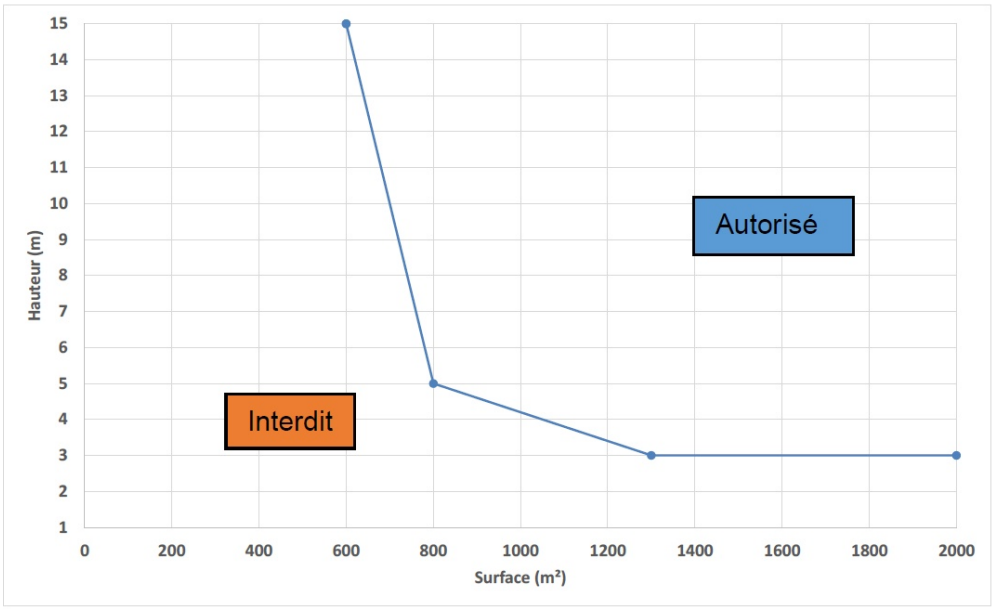
- Des types M, L, N, T, S, V, Y, W, R (hors internat), X, dont l'affection est rappelée ci-dessous ;
- A simple RDC, de 1ère à 5ème catégorie, à l'exclusion des locaux à sommeil et des locaux à très forte hygrométrie ;
- Pour lesquels la toiture répond aux exigences d'un des deux premiers alinéas de l'AM8 (A_2-s2, d0 ou protection par un écran thermique tel que prévu au § II-1.2 du GUIDE D'EMPLOI DES ISOLANTS COMBUSTIBLES DANS LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC) ;
- Constitués d'un ou plusieurs volumes[1] accessibles au public, délimité(s) par des parois toute hauteur, et dans le(s) volume(s) répondant indépendamment aux conditions d'épaisseur de mousse, de surface au sol et de hauteur[2] indiquées dans les tableaux ci-dessous, définies dans le rapport Efectis France référencé 20-000933b–MEH / PRA du 16/06/20.

Type	Affectation
L	Salles à usage d'audition, conférences, réunions, spectacles, à usage multiple
M	Magasins, centre commerciaux
N	Restaurants et débits de boissons
R	Etablissement d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement, hormis ceux comprenant des locaux à sommeil
S	Bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives
T	Salles d'expositions (à vocation commerciale)
V	Etablissements de culte
W	Administrations, banques, bureaux
X	Etablissements sportifs couverts
Y	Musées

[1] Si un volume comporte une ou plusieurs mezzanines ou des gradins, la hauteur H est déterminée à partir du point le plus haut accessible au public. Pour tout établissement, il conviendra de raisonner canton par canton. Pour un canton de surface au sol donnée, les limites de hauteurs sous plafond qui s'appliquent sont les mêmes que celles qui s'appliquent à un établissement non cantonné de surface au sol égale à celle dudit canton.

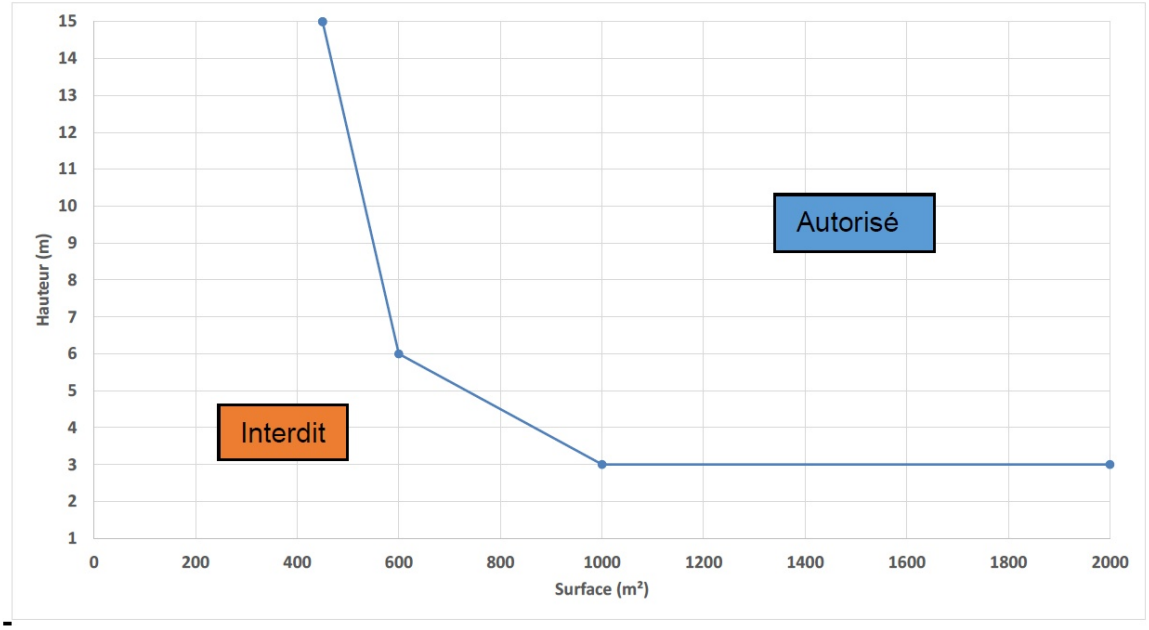
[2] La hauteur H est la hauteur moyenne au sens de l'Instruction Technique 246

ERP des types M, L (uniquement pour les bâtiments relevant du §c de l'article L30 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public), **S et T :**



Pour			S	<	600 m²	:	Pas de domaine d'emploi
Pour	600 m²	≤	S	<	800 m²	:	H≥ (-0,05 S + 45) m
Pour	800 m²	≤	S	<	1300 m²	:	H≥ (-0,004 S + 8,2) m
Pour			S	≥	1300 m²	:	H≥ 3 m

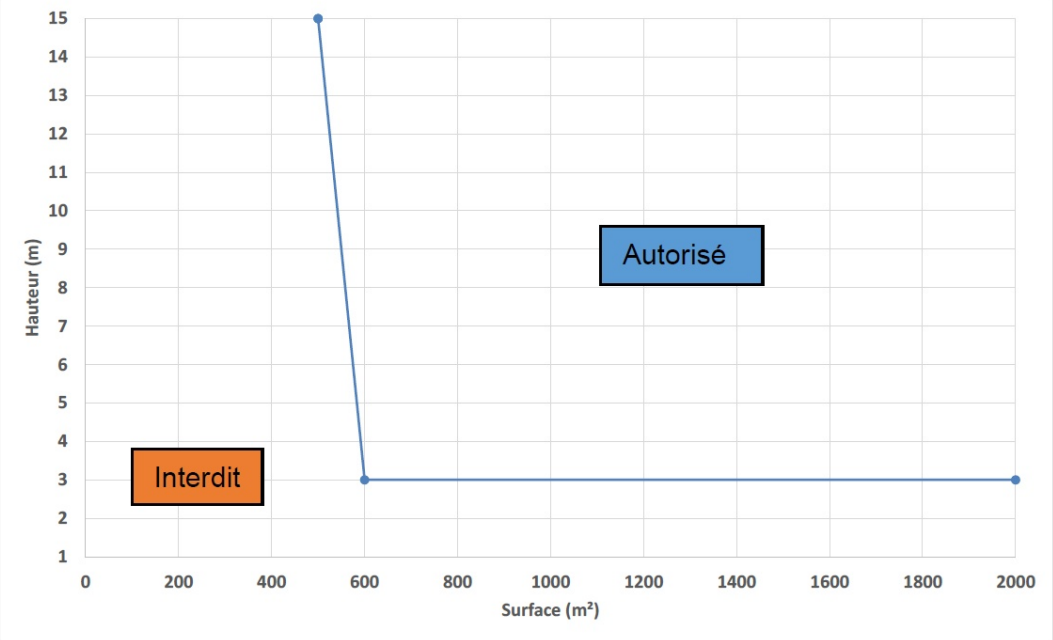
ERP des types M, L (uniquement pour les bâtiments relevant du §c de l'article L30 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public), **S et T** en considérant la mise en place dans le(s) volume(s) impliqué(s) d'une **majoration de 50%** de la surface utile d'exutoires réglementairement exigible de l'Instruction Technique 246[3]) :



Pour			S	<	450 m²	:	Pas de domaine d'emploi
Pour	450 m²	≤	S	<	600 m²	:	H≥ (-0,06 S + 42) m
Pour	600 m²	≤	S	<	1000 m²	:	H≥ (-0,0075 S + 10,5) m
Pour			S	≥	1000 m²	:	H≥ 3 m

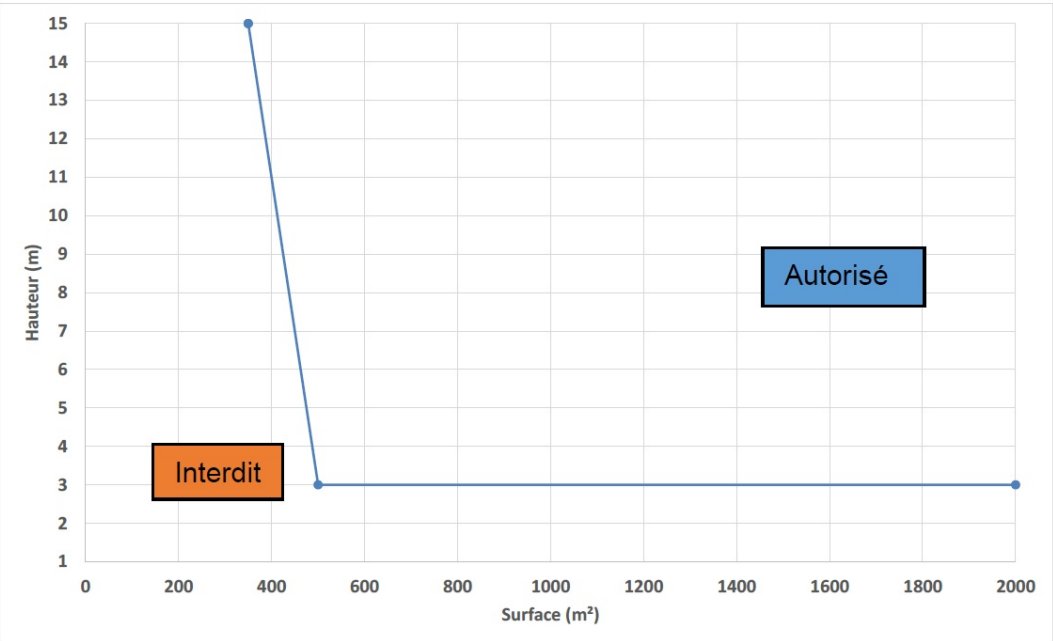
[3] les amenées d'air nécessaires doivent également faire l'objet d'une majoration de 50%

ERP des types L (uniquement pour les bâtiments relevant du §b de l'article L30 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public) :



Pour		S	<	500 m²	:	Pas de domaine d'emploi
Pour	500 m²	≤ S	<	600 m²	:	H≥ (-0,12 S + 75) m
Pour		S	≥	600 m²	:	H≥ 3 m

ERP des types L (uniquement pour les bâtiments relevant du §a de l'article L30 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public), **N, V, Y, W, R et X :**



pour		S	<	350 m²	:	Pas de domaine d'emploi
Pour	350 m²	≤ S	<	500 m²	:	H≥ (-0,08 S + 43) m
Pour		S	≥	500 m²	:	H≥ 3 m

2.10.2. Tableaux

Système de revêtement			Atmosphères intérieures					
Métallique	Organique		Ai1	Ai2	Ai3	Ai4	Ai5	Ai6
	Type (cf. §2.2.2.1)	Catégorie selon NF P34-301						
Z100	**CLEANsafe 15**	**II**	■	■	—	—	—	—
Z225 Z275	**CLEANsafe 15**	**II**	■	■	—	—	—	—
	CLEANsafe 25	**IIIa**	■	■	■	—	—	—
	CLEANsafe HDP 35	**IIIa**	■	■	■	—	—	—
	CLEANsafe HDP 50	**IVb**	■	■	■	■	—	—
	CLEANsafe PUR 55	**IVb**	■	■	■	■	—	—
	CLEANsafe PET	**Vc**	■	■	■	■	O	—
	CLEANsafe PVC 150	**Vc**	■	■	■	■	O	—
OPTIGAL(2)60	**CLEANsafe 15**	(0)	■	■	—	—	—	—
OPTIGAL(2)90	**CLEANsafe 25**	(0)	■	■	O	O	—	—
OPTIGAL(2) 120	**CLEANsafe HDP 35**	(0)	■	■	■	■	—	—
	CLEANsafe PUR 55	(0)	■	■	■	■	—	—
MagiZinc(3)70 MagiZinc(3)100	**CLEANsafe 15**	(0)	■	■	—	—	—	—
MagiZinc(3)120	**CLEANsafe 25**	(0)	■	■	■	—	—	—
MagiZinc(3)140	**CLEANsafe HDP 35**	(0)	■	■	■	—	—	—
CLEANsafe INOX 304L (X5CrNi19-9 ou 1.4307)	**Sans**	(0)	■	■	■	■	O	—
CLEANsafe INOX 316L (X2CrNiMo17-12-2 ou 1.4404)	**Sans**	(0)	■	■	■	■	■	■
X5CrNi18-10 ou 1.4301 (AISI 304)	**CLEANsafe INOX PET 150+(1)**	(0)	■	■	■	■	■	O

■ Revêtements adaptés à l'exposition.
O Revêtements dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultations et accord fabricant.
— Revêtements non recommandés.
(0) Pas de catégorie selon NF P 34-301
(1) Selon INOXLAM N°22/0079
(2) Selon ETPM OPTIGAL® N° 17/0044_V2
(3) Selon ETPM MagiZinc® N° 17/0041_V2.

Tableau 23 – Choix de la finition intérieure

Système de revêtement			**Atmosphères extérieures**								
Métallique	**Organique**		**Rurale non polluée**	**Urbaine ou industrielle**		**Marine**				**Spéciale**	
	Type (cf. §2.2.2.1)	**Catégorie Selon la NF P34-301**		**Normale**	**Sévère**	**20 à 10 km**	**10 à 3 km**	**Bord de mer (<3 km) (*)**	**Mixte**	**Forts UV**	**Particulière**
Z225 Z275	**Destral 25**	**III**	■	■	O	■	—	—	—	—	O
	Destral 35	**IV**	■	■	O	■	■	—	—	—	O
	Destral 50	**VI**	■	■	O	■	■	■	O	■	O
	Spectrum 55	**VI**	■	■	O	■	■	■	O	■	O
	Destral Seashore	**VI**	■	■	O	■	■	■	O	■	O
ZA255	**Destral Seashore**	**VI**	■	■	O	■	■	■	O	■	O
	XL Forté	**VI**	■	■	O	■	■	■	O	■	O
OPTIGAL(2) 100	**Destral 25**	(0)	■	■	O	■	■	—	—	—	O
OPTIGAL(2) 120	**Destral 35**	(0)	■	■	O	■	■	■	O	■	O
	Spectrum 55	(0)	■	■	O	■	■	■	O	■	O
	Destral Seashore	(0)	■	■	O	■	■	■	O	■	O
MagiZinc(3) 120	**Destral 25**	(0)	■	■	O	■	—	—	—	—	O
MagiZinc(3) 140	**Destral 35**	(0)	■	■	O	■	■	■	—	O	O
INOX 304 (X5CrNi18-10 ou 1.4301)	**Sans**	(0)	■	■	O	O	O	—	—	O	O
INOX 316 (X5CrNiMo17-12-2 ou 1.4401)	**Sans**	(0)	■	■	O	■	■	O	O	O	O

■ Revêtements adaptés à l'exposition.
O Revêtements dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultations et accord fabricant.
— Revêtements non adaptés.

(*) A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du producteur.

(0) Pas de catégorie selon NF P 34-301
(2) Selon ETPM OPTIGAL® N° 17/0044.
(3) Selon ETPM MagiZinc® N° 17/0041.

Tableau 24 – Choix de la finition extérieure

Type de support	Société L.R. ETANCO		Société FAYNOT		Société SFS INTEC
	Acier cémenté	**Acier inoxydable**	**Acier cémenté**	**Acier inoxydable**	**Acier inoxydable**
Support métallique Epaisseur ≥ 5 mm	ZACRO FAST 233 G - Revt. 2C ou + TH12 6,5 x L + Va 19 ou Va 22 mm ZACROVIS 12 DF - Revt. 2C ou + TH12 5,5 ou 6,3 x L + Vi19 ou Vi 22 mm	DRILLNOX 12 - TH8 5,5 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm FASTO-INOX (Modèle B) - TH10 6,3 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm DRILLNOX 12 DF - TH8 5,5 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm	Vis Têtalu ou Têtinox P13 5,5 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu Autotaraudeuse 6,3 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu ou Têtinox P13 6,3 x L TK12 double filet + vulca Ø19 mm	Vis TH P13 inox Ø5,5 x L FAYNOT + vulca Ø19 mm Vis autotaraudeuse inox 6,3 x L type B + vulca Ø19 mm Vis TH P13 inox Ø5,5 x L FAYNOT double filet + vulca Ø19 mm Vis TH inox Ø6,3 x L double filet FAYNOT + vulca Ø19 mm	Vis autotaraudeuse inox TDB-S-S19-6,3xL SXC14-S19- 5,5 x L
Support métallique Epaisseur ≥ 1,5 mm et ≤ 5 mm	ZACRO FAST 233 G - Revt. 2C ou + TH12 6,5 x L + Va 19 ou Va 22 mm ZACROVIS 5 DF - Revt. 2C ou + TH12 5,5 x L + Vi 19 ou Vi 22	FASTO-INOX (Modèle A&B) - TH10 6,3 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm DRILLNOX 4 DF - TH8 5,5xL + Vi 19 ou Vi 22 mm	Vis Têtalu ou Têtinox P5 6,3 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu Autotaraudeuse 6,3 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu ou Têtinox P5 6,3 x L TK12 double filet + vulca Ø19 mm	Vis TH P5 inox Ø5,5 x L FAYNOT + vulca Ø19 mm Vis autotaraudeuse inox 6,5xL type A + vulca Ø19 mm Vis TH P5 inox Ø5,5 x L FAYNOT double filet + vulca Ø19 mm Vis TH inox Ø6,3 x L filet sous tête FAYNOT + vulca Ø19 mm	Vis autotaraudeuse Inox TDA-S-S19-6,5xL SXC 5 - S19- 5,5 x L
Support bois	ZACROVIS BOIS DF2C - TH12 6,5 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm	FASTO-INOX (Modèle A) - TH10 6,5 x L + Vi19 ou Vi 22 mm DRILLNOX BOIS DF - TH8 6,5 x L + Vi 19 ou Vi 22 mm	Vis Têtalu ou Têtinox P1 6,3 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu Autotaraudeuse 6,3 x L TK12 + vulca Ø19 mm Vis Têtalu ou Têtinox P1 6,3 x L TK12 double filet + vulca Ø19 mm	Vis TH P1 inox Ø6,3 x L FAYNOT + vulca Ø19 mm Vis autotaraudeuse inox 6,5 x L type A + vulca Ø19 mm Vis TH P1 inox Ø6,3 x L FAYNOT double filet + vulca Ø19 mm Vis TH inox Ø6,3 x L filet sous tête FAYNOT + vulca Ø19 mm	Vis autotaraudeuse Inox TDA-S-S19-6,5xL SXCW-S19- 6,5 x L

Tableau 25 – Références des vis utilisables en zones de sismicité 3, 4 et 5

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe																							Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm					
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
		-	-	-	7,94	-	-	-	8,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	
		-	-	-	7,44	-	-	-	7,78	-	-	-	8,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	
		-	-	7,73	6,62	-	-	8,07	6,91	-	-	-	7,41	-	-	-	7,98	-	-	-	8,41	-	-	-	-	E	
	5	-	-	7,41	6,35	-	-	7,74	6,64	-	-	8,30	7,11	-	-	-	7,66	-	-	-	8,08	-	-	-	-	A	
		-	7,41	6,18		-	7,74	6,45		-	8,30	6,92		-	-	7,45		-	-	7,85		-	-	8,31		B	
		-	7,73	6,44	5,53	-	8,08	6,73	5,77	-	-	7,21	6,19	-	-	7,77	6,66	-	-	8,19	7,03	-	-	-	7,43	C	
		8,24	6,59	5,49		-	6,88	5,73		-	7,38	6,15		-	7,94	6,62		-	8,38	6,98		-	-	7,38		D	
		7,94	6,35			8,30	6,64			-	7,11			-	7,66			-	8,08			-	-			E	

Exclu du domaine d'emploi

\- Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m

Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 26 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe																							Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm					
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
		-	-	-	8,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	
		-	-	-	7,80	-	-	-	8,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	
		-	-	8,09	6,93	-	-	8,45	7,24	-	-	-	7,75	-	-	-	8,35	-	-	-	-	-	-	-	-	E	
	5	-	-	7,76	6,66	-	-	8,11	6,95	-	-	-	7,44	-	-	-	8,02	-	-	-	8,45	-	-	-	-	A	
		-	7,76	6,47		-	8,11	6,76		-	-	7,24		-	-	7,79		-	-	8,21		-	-	-		B	
		-	8,10	6,75	5,79	-	8,46	7,05	6,04	-	-	7,55	6,48	-	-	8,13	6,97	-	-	-	7,35	-	-	-	7,77	C	
		-	6,90	5,75		-	7,21	6,00		-	7,72	6,43		-	8,31	6,92		-	-	7,30		-	-	7,71		D	
		8,32	6,66			-	6,95			-	7,44			-	8,02			-	8,45			-	-			E	

Exclu du domaine d'emploi

\- Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m

Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 27 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et 1000 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe																									Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm					
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	
		-	-	-	8,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	
		-	-	8,47	7,26	-	-	-	7,62	-	-	-	8,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	
	5	-	-	8,13	6,97	-	-	-	7,31	-	-	-	7,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	8,13	6,78		-	-	7,11		-	-	7,68		-	-	8,34		-	-	-		-	-	-		B	
		-	8,48	7,07	6,06	-	-	7,42	6,36	-	-	8,01	6,87	-	-	-	7,46	-	-	-	7,92	-	-	-	8,43	C	
		-	7,23	6,02		-	7,58	6,32		-	8,19	6,82		-	-	7,41		-	-	7,86		-	-	8,37		D	
		-	6,97			-	7,31			-	7,89			-	-			-	-			-	-			E	

Exclu du domaine d'emploi

\- Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m

Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 28 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe																									Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm					
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	
		-	-	-	7,61	-	-	-	7,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	
	5	-	-	-	7,30	-	-	-	7,66	-	-	-	8,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
		-	-	7,10		-	-	7,45		-	-	8,04		-	-	-		-	-	-		-	-	-		B	
		-	-	7,41	6,35	-	-	7,77	6,66	-	-	8,38	7,19	-	-	-	7,81	-	-	-	8,28	-	-	-	-	C	
		-	7,57	6,31		-	7,94	6,62		-	-	7,14				7,75		-	-	8,23		-	-	-		D	
		-	7,30			-	7,66			-	8,27							-	-			-	-			E	

Exclu du domaine d'emploi

\- Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m

Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 29 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et 1000 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par vis ou douilles en reprise directe

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par crapauds																								Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D
		-	-	-	8,13	-	-	-	8,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E
	5	-	-	-	7,81	-	-	-	8,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	7,59	6,51	-	-	7,93	6,80	-	-	-	7,29	-	-	-	7,85	-	-	-	8,27	-	-	-	-	B
		-	-	7,92	6,79	-	-	8,27	7,10	-	-	-	7,60	-	-	-	8,19	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	8,10	6,75	5,79	-	8,46	7,05	6,04	-	-	7,55	6,48	-	-	8,14	6,98	-	-	-	7,36	-	-	-	7,78	D
		-	7,81	6,51	5,58	-	8,16	6,80	5,83	-	-	7,29	6,24	-	-	7,85	6,73	-	-	8,27	7,09	-	-	-	7,50	E

-	Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m
	Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 30 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par crapauds

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par crapauds																								Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E
	5	-	-	-	8,18	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	7,95	-	-	-	8,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
		-	-	8,29	7,11	-	-	-	7,43	-	-	-	7,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	8,48	7,07	-	-	-	7,38	-	-	-	7,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D
		-	8,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E

-	Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m
	Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.

Tableau 31 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zones de sismicité 4 et 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et 1000 mm et parements 0,60/0,60 mm fixé par crapauds

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par crapauds																								Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	8,33	7,14	-	-	-	7,49	-	-	-	8,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
		-	-	-	7,45	-	-	-	7,82	-	-	-	8,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	-	7,40	6,35	-	-	7,76	6,66	-	-	8,38	7,19	-	-	-	7,81	-	-	-	8,29	-	-	-	-	D
		-	-	7,14	6,12	-	-	7,49	6,42	-	-	8,09	6,93	-	-	-	7,53	-	-	-	7,99	-	-	-	-	E
-	Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.																									

Tableau 32 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zone de sismicité 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1180 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par crapauds

Zones de sismicité agr		INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par crapauds																								Classes de sol S
		Ep. 220 mm				Ep. 200 mm				Ep. 170 mm				Ep. 140 mm				Ep. 120 mm				Ep. 100 mm				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
		-	-	-	7,81	-	-	-	8,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
		-	-	7,76	-	-	-	8,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E
-	Pas de limitation de portée autre que celle donnée dans les tableaux de portées aux effets du vent, sans dépasser 8,50 m Rappel : Ces portées maximales d'utilisation doivent également être vérifiées par rapport aux effets du vent.																									

Tableau 33 – Portées maximales d'utilisation en (m) en zone de sismicité 5 du panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) de largeur utile 1120 mm et 1000 mm et parements 0,50/0,50 mm fixé par crapauds

Panneaux posés sur 2 appuis																
Pression								**Portées**	**Dépression**							
200 et 220 mm	**170 mm**	**140 mm**	**120 mm**	**100 mm**	**80 mm**	**60 mm**	**40 mm**	**en m**	**40 mm**	**60 mm**	**80 mm**	**100 mm**	**120 mm**	**140 mm**	**170 mm**	**200 et 220 mm**
-	-	-	-	-	-	-	476	**1,50**	497	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	432	**1,60**	456	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	381	**1,70**	406	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	338	**1,80**	363	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	303	**1,90**	328	-	-	-	-	-	-	-
-	-	781	848	786	593	441	272	**2,00**	297	430	574	661	703	697	-	-
-	-	744	806	741	549	402	246	**2,10**	270	401	543	638	678	664	-	-
-	-	710	757	690	509	369	224	**2,20**	247	375	513	612	653	634	-	-
-	-	679	713	644	473	339	204	**2,30**	226	351	485	587	627	606	-	-
-	-	651	672	602	440	313	187	**2,40**	208	329	459	561	601	581	-	-
863	583	625	635	562	406	290	172	**2,50**	192	308	434	535	577	558	646	735
830	560	601	601	526	375	269	159	**2,60**	178	290	410	511	553	536	621	707
799	540	579	570	493	348	250	147	**2,70**	166	273	389	487	530	516	598	681
771	520	558	541	463	323	234	137	**2,80**	154	257	368	460	503	498	577	657
744	502	539	514	435	301	218	127	**2,90**	144	243	350	431	475	481	557	634
719	486	521	490	410	282	205	119	**3,00**	135	230	332	404	449	465	538	613
696	470	504	467	387	264	192	109	**3,10**	124	217	316	380	425	450	521	593
674	455	473	439	364	248	181	101	**3,20**	115	206	300	358	403	436	505	575
654	442	445	413	342	233	170	94	**3,30**	107	194	284	337	384	422	490	557
635	429	419	389	322	219	159	87	**3,40**	99	182	268	318	365	410	475	541
617	416	396	367	304	207	148	81	**3,50**	92	171	252	300	349	398	462	525
599	405	374	347	288	196	139	76	**3,60**	86	161	239	284	333	387	449	511
583	394	354	328	272	185	131	71	**3,70**	81	152	226	268	319	377	437	497
568	383	336	311	258	176	123	66	**3,80**	76	143	214	254	305	367	425	484
553	374	319	296	245	167	116	62	**3,90**	71	136	203	242	293	357	414	471
540	364	303	281	233	158	110	59	**4,00**	67	128	193	230	281	348	404	460
526	355	288	268	222	151	104	55	**4,10**	63	122	184	219	271	340	394	448
514	347	275	255	211	144	99	52	**4,20**	59	116	175	208	258	325	385	438
502	339	262	243	202	137	94	49	**4,30**	56	110	167	199	246	310	376	428
490	331	250	232	193	131	89	47	**4,40**	53	105	160	190	235	296	367	418
480	324	239	222	184	125	85	44	**4,50**	50	100	153	181	225	283	353	409
463	317	229	213	176	120	81	-	**4,60**	-	95	146	174	215	271	338	400
446	310	219	204	169	115	77	-	**4,70**	-	91	140	166	206	259	323	391
430	301	210	195	162	110	73	-	**4,80**	-	87	134	159	198	248	310	383
414	289	202	187	155	106	70	-	**4,90**	-	84	129	153	190	238	298	375
398	278	194	180	149	101	67	-	**5,00**	-	80	123	147	182	229	286	368
382	267	186	173	143	97	-	-	**5,10**	-	-	119	141	175	220	275	358
368	257	179	166	138	94	-	-	**5,20**	-	-	114	136	168	212	264	344
354	247	172	160	133	90	-	-	**5,30**	-	-	110	131	162	204	254	331
341	238	166	154	128	87	-	-	**5,40**	-	-	106	126	156	196	245	319
329	230	160	149	123	84	-	-	**5,50**	-	-	102	121	150	189	236	307
317	221	155	143	119	81	-	-	**5,60**	-	-	98	117	145	183	228	297
306	214	149	138	115	78	-	-	**5,70**	-	-	95	113	140	176	220	286
296	206	144	134	111	75	-	-	**5,80**	-	-	92	109	135	170	212	276
286	200	139	129	107	73	-	-	**5,90**	-	-	89	105	131	164	205	267
276	193	135	125	104	70	-	-	**6,00**	-	-	86	102	126	159	198	258
267	187	130	121	100	-	-	-	**6,10**	-	-	-	99	122	154	192	250
259	181	126	117	97	-	-	-	**6,20**	-	-	-	96	118	149	186	242
251	175	122	113	94	-	-	-	**6,30**	-	-	-	93	115	144	180	234
243	170	118	110	91	-	-	-	**6,40**	-	-	-	90	111	140	174	227
235	164	115	106	88	-	-	-	**6,50**	-	-	-	87	108	135	169	220
228	159	111	103	-	-	-	-	**6,60**	-	-	-	-	105	131	164	213
222	155	108	100	-	-	-	-	**6,70**	-	-	-	-	101	128	159	207
215	150	105	97	-	-	-	-	**6,80**	-	-	-	-	98	124	155	201
209	146	102	94	-	-	-	-	**6,90**	-	-	-	-	96	120	150	195
203	142	99	91	-	-	-	-	**7,00**	-	-	-	-	93	117	146	190
197	138	-	-	-	-	-	-	**7,10**	-	-	-	-	-	-	142	184
192	134	-	-	-	-	-	-	**7,20**	-	-	-	-	-	-	138	179
187	130	-	-	-	-	-	-	**7,30**	-	-	-	-	-	-	134	174
182	127	-	-	-	-	-	-	**7,40**	-	-	-	-	-	-	130	170
177	123	-	-	-	-	-	-	**7,50**	-	-	-	-	-	-	127	165
172	-	-	-	-	-	-	-	**7,60**	-	-	-	-	-	-	124	161
168	-	-	-	-	-	-	-	**7,70**	-	-	-	-	-	-	121	157
163	-	-	-	-	-	-	-	**7,80**	-	-	-	-	-	-	117	153
159	-	-	-	-	-	-	-	**7,90**	-	-	-	-	-	-	114	149
155	-	-	-	-	-	-	-	**8,00**	-	-	-	-	-	-	112	145
152	-	-	-	-	-	-	-	**8,10**	-	-	-	-	-	-	-	142
148	-	-	-	-	-	-	-	**8,20**	-	-	-	-	-	-	-	138
144	-	-	-	-	-	-	-	**8,30**	-	-	-	-	-	-	-	135
141	-	-	-	-	-	-	-	**8,40**	-	-	-	-	-	-	-	132
138	-	-	-	-	-	-	-	**8,50**	-	-	-	-	-	-	-	129

Tableau 34 – Charges de vent ELS en daN/m² (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – Panneau posé sur 2 appuis

Dépression [daN/m²] avec parements en épaisseur 0,50mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	142	125
2,5	113	
3	94	
3,5	81	
4	71	
4,5	63	
5	57	
5,5	51	
6	47	
6,5	44	
7	40	
7,5	38	
8	35	
8,5	33	
Rcs = 92 daN par vis (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.		

Tableau 35 – Panneaux de parois mis en œuvre sur 2 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui de valeur de calcul Rcs 92 daN chacune

Dépression [daN/m²] avec parement extérieur en épaisseur 0,60 mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	283	251
2,5	227	
3	189	
3,5	162	
4	142	
4,5	126	
5	113	
5,5	103	
6	94	
6,5	87	
7	81	
7,5	76	
8	71	
8,5	67	
Rcs = 184 daN par vis (cf §2.3.3)		

Tableau 36 - Panneaux de parois mis en œuvre sur 2 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui

Dépression [daN/m²] avec parement extérieur en épaisseur 0,75mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	337	298
2,5	270	
3	225	
3,5	193	
4	169	
4,5	150	
5	135	
5,5	123	
6	112	
6,5	104	
7	96	
7,5	90	
8	84	
8,5	79	
Rcs = 219 daN par vis (cf §2.3.3)		

Tableau 37 – Panneaux de parois sur 2 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui

Dépression [daN/m²]	
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**
2	75
2,5	60
3	50
3,5	43
4	38
4,5	33
5	30
5.5	27
6	25
6.5	23
7	21
7.5	20
8	19
8.5	18
Rcs = 49 daN par insert + 2 crapauds (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.	

Tableau 38 – Panneau de parois d'épaisseur minimale 120mm sur 2 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 inserts par appui à 60 mm des rives (2 crapauds par insert)

Dépression [daN/m²]	
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**
2	212
2,5	170
3	141
3,5	121
4	106
4,5	94
5	85
5,5	77
6	71
6,5	65
7	61
7,5	57
8	53
8,5	50
Rcs = 138 daN par insert + oméga + 2 crapauds (cf §2.3.3)	

Tableau 39 – Panneau de parois d'épaisseur minimale 120mm mis en œuvre sur 2 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) - 2 inserts + oméga (2 crapauds par insert + oméga)

Panneaux posés sur 3 appuis																
Pression								**Portées**	**Dépression**							
200 et 220 mm	**170 mm**	**140 mm**	**120 mm**	**100 mm**	**80 mm**	**60 mm**	**40 mm**	**en m**	**40 mm**	**60 mm**	**80 mm**	**100 mm**	**120 mm**	**140 mm**	**170 mm**	**200 et 220 mm**
-	-	-	-	-	-	-	-	**1,50**	395	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	**1,60**	371	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	**1,70**	349	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	**1,80**	330	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	**1,90**	312	-	-	-	-	-	-	-
-	-	708	669	599	497	347	-	**2,00**	297	400	426	455	532	656	-	-
-	-	675	638	571	474	336	-	**2,10**	282	388	405	434	507	624	-	-
-	-	644	609	545	452	324	212	**2,20**	270	374	387	414	425	420	-	-
-	-	616	582	521	432	311	211	**2,30**	258	359	370	396	432	478	-	-
-	-	590	558	499	414	298	208	**2,40**	240	344	355	379	434	518	-	-
765	583	567	536	479	398	285	203	**2,50**	224	329	341	364	425	524	488	716
735	560	545	515	461	383	273	198	**2,60**	209	314	328	350	409	504	470	739
708	540	525	496	444	368	260	192	**2,70**	196	300	315	337	394	486	452	751
683	520	506	478	428	355	249	186	**2,80**	184	287	304	325	380	468	436	755
659	502	488	462	413	343	238	180	**2,90**	173	274	294	314	367	452	421	753
637	486	472	446	399	332	227	174	**3,00**	163	262	284	303	355	437	407	747
617	470	457	432	387	321	217	163	**3,10**	154	251	275	294	343	423	394	737
597	455	443	418	374	311	208	152	**3,20**	146	240	263	283	332	410	382	725
579	442	429	406	362	299	199	143	**3,30**	138	229	247	272	322	397	370	711
562	429	417	394	349	282	190	134	**3,40**	131	219	233	262	312	384	359	696
546	416	405	383	336	266	182	126	**3,50**	125	210	220	252	300	363	349	680
531	405	394	372	324	251	175	119	**3,60**	119	201	208	243	288	343	339	663
517	394	383	362	314	238	167	113	**3,70**	113	193	196	235	278	325	330	646
503	383	373	352	303	225	161	107	**3,80**	108	183	186	227	267	308	321	629
490	374	363	343	294	214	154	101	**3,90**	103	173	177	220	258	292	313	612
478	364	354	330	279	203	148	96	**4,00**	98	165	168	213	249	278	305	596
466	355	346	317	266	194	141	91	**4,10**	94	157	160	206	241	264	298	579
455	347	337	304	253	185	134	87	**4,20**	89	150	152	200	233	252	288	563
445	339	329	293	242	176	127	83	**4,30**	85	143	145	194	226	240	275	547
434	331	315	280	231	168	121	79	**4,40**	81	136	139	189	219	230	263	532
425	324	301	267	221	161	116	75	**4,50**	78	130	133	182	211	219	251	517
413	315	288	256	211	154	110	-	**4,60**	-	125	127	174	202	210	241	502
396	302	276	245	202	147	106	-	**4,70**	-	119	122	167	193	201	230	488
380	290	264	235	194	141	101	-	**4,80**	-	114	117	160	185	193	221	475
364	278	254	226	186	136	97	-	**4,90**	-	110	112	154	178	185	212	461
350	267	244	217	179	130	93	-	**5,00**	-	106	108	147	171	178	204	449
336	257	234	208	172	125	89	-	**5,10**	-	101	103	142	164	171	196	436
323	247	225	200	165	120	85	-	**5,20**	-	98	99	136	158	164	188	424
311	238	217	193	159	116	82	-	**5,30**	-	94	96	131	152	158	181	413
300	229	209	186	153	112	79	-	**5,40**	-	90	92	126	146	152	175	402
289	221	201	179	148	108	76	-	**5,50**	-	87	89	122	141	147	168	391
279	213	194	173	143	104	73	-	**5,60**	-	84	86	118	136	142	162	378
269	205	188	167	138	100	71	-	**5,70**	-	81	83	113	131	137	157	365
260	198	181	161	133	97	68	-	**5,80**	-	78	80	110	127	132	151	353
251	192	175	156	128	94	66	-	**5,90**	-	76	77	106	123	128	146	341
243	185	169	150	124	90	63	-	**6,00**	-	73	75	102	119	123	141	330
235	179	164	146	120	87	-	-	**6,10**	-	-	72	99	115	119	137	319
227	174	158	141	116	85	-	-	**6,20**	-	-	70	96	111	116	132	309
220	168	153	136	113	82	-	-	**6,30**	-	-	68	93	108	112	128	300
213	163	149	132	109	79	-	-	**6,40**	-	-	66	90	104	108	124	291
207	158	144	128	106	77	-	-	**6,50**	-	-	64	87	101	105	120	282
201	153	140	124	103	75	-	-	**6,60**	-	-	62	85	98	102	117	274
195	149	136	121	100	73	-	-	**6,70**	-	-	60	82	95	99	113	266
189	144	132	117	97	70	-	-	**6,80**	-	-	58	80	92	96	110	258
184	140	128	114	94	68	-	-	**6,90**	-	-	56	77	90	93	107	251
178	136	124	111	91	66	-	-	**7,00**	-	-	55	75	87	91	104	244
173	132	121	107	-	-	-	-	**7,10**	-	-	-	-	85	88	-	237
169	129	118	104	-	-	-	-	**7,20**	-	-	-	-	82	86	-	231
164	125	114	102	-	-	-	-	**7,30**	-	-	-	-	80	83	-	225
160	122	111	99	-	-	-	-	**7,40**	-	-	-	-	78	81	-	219
155	119	108	96	-	-	-	-	**7,50**	-	-	-	-	76	79	-	213
151	116	-	-	-	-	-	-	**7,60**	-	-	-	-	-	-	-	207
147	113	-	-	-	-	-	-	**7,70**	-	-	-	-	-	-	-	202
144	110	-	-	-	-	-	-	**7,80**	-	-	-	-	-	-	-	197
140	107	-	-	-	-	-	-	**7,90**	-	-	-	-	-	-	-	192
137	104	-	-	-	-	-	-	**8,00**	-	-	-	-	-	-	-	188
133	-	-	-	-	-	-	-	**8,10**	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	**8,20**	-	-	-	-	-	-	-	-
127	-	-	-	-	-	-	-	**8,30**	-	-	-	-	-	-	-	-
124	-	-	-	-	-	-	-	**8,40**	-	-	-	-	-	-	-	-
121	-	-	-	-	-	-	-	**8,50**	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 40 – Charges de vent ELS en daN/m² (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – Panneau de paroi posé sur 3 appuis

Dépression [daN/m²] avec parements en épaisseur 0,50mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs du panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	57	125
2,5	45	
3	38	
3,5	32	
4	28	
4,5	25	
5	23	
5,5	21	
6	19	
6,5	17	
7	16	
7,5	15	
8	14	
Rcs = 92 daN par vis (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.		

Tableau 41 – Panneau de parois sur 3 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui

Dépression [daN/m²] avec parement extérieur en épaisseur 0,60mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs du panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	113	251
2,5	91	
3	76	
3,5	65	
4	57	
4,5	50	
5	45	
5,5	41	
6	38	
6,5	35	
7	32	
7,5	30	
8	28	
Rcs = 184 daN par vis (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.		

Tableau 42 – Panneau de parois sur 3 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui

Dépression [daN/m²] avec parement extérieur en épaisseur 0,75mm		
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs du panneau [mm]**	
		P_k/γ_m
2	135	298
2,5	108	
3	90	
3,5	77	
4	67	
4,5	60	
5	54	
5,5	49	
6	45	
6,5	41	
7	39	
7,5	36	
8	34	
Rcs = 219 daN par vis (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.		

Tableau 43 – Panneau de parois sur 3 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 vis par appui

Dépression [daN/m²]	
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**
2	30
2,5	24
3	20
3,5	17
4	15
4,5	13
5	12
Rcs = 49 daN par insert + 2 crapauds (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.	

Tableau 44 – Panneau de parois d'épaisseur minimale 120mm mis en œuvre sur 3 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) – 2 inserts par appui (2 crapauds par insert)

Dépression [daN/m²]	
Portée utile [m]	**Toutes épaisseurs de panneau [mm]**
2	157
2,5	125
3	104
3,5	89
4	78
4,5	70
5	63
5,5	57
6	52
6,5	48
7	45
7,5	42
8	39
Rcs = 254 daN par insert + oméga + 2 crapauds en appui intermédiaire (cf §2.3.3) Les valeurs strictement inférieures à 40 daN/m² sont valables en cloison.	

Tableau 45 – Panneau de parois d'épaisseur minimale 120mm mis en œuvre sur 3 appuis (référentiel NF EN 1991-4, son annexe nationale et leurs amendements) - 2 inserts + oméga (2 crapauds par insert + oméga)

Charges en daN/m²	**Epaisseurs du panneau en mm**											
	40		**53**		**60**		**73**		**80 et 91**		**100 à 150**	
	2 Appuis	**3 appuis**	**2 Appuis**	**3 appuis**	**2 Appuis**	**3 appuis**	**2 Appuis**	**3 appuis**	**2 Appuis**	**3 appuis**	**2 Appuis**	**3 appuis**
50	4,07	5,00	4,47	5,30	4,88	5,60	5,28	5,89	5,63	6,09*	6,32*	6,49*
60	3,80	4,63	4,18	4,91	4,57	5,19	4,96	5,46	5,28	5,65	5,92	6,02*
70	3,57	4,33	3,95	4,59	4,32	4,85	4,69	5,11	5,00	5,29	5,60	5,64
80	3,39	4,09	3,75	4,33	4,11	4,58	4,47	4,82	4,75	4,99	5,33	5,33
90	3,24	3,87	3,57	4,11	3,90	4,34	4,23	4,58	4,51	4,74	5,07	5,06
100	3,11	3,69	3,41	3,92	3,72	4,14	4,02	4,37	4,29	4,52	4,84	4,83
110	2,99	3,54	3,28	3,75	3,56	3,97	3,84	4,18	4,11	4,33	4,63	4,63
120	2,89	3,40	3,16	3,61	3,42	3,81	3,69	4,02	3,94	4,16	4,45	4,45
130	2,80	3,27	3,05	3,47	3,30	3,68	3,54	3,88	3,79	4,01	4,29	4,29
140	2,72	3,16	2,96	3,36	3,19	3,55	3,42	3,75	3,66	3,88	4,15	4,15
150	2,65	3,06	2,87	3,25	3,08	3,44	3,30	3,63	3,54	3,76	4,02	4,02
175	2,50	2,85	2,68	3,02	2,87	3,20	3,05	3,37	3,28	3,50	3,74	3,74
200	2,37	2,67	2,53	2,84	2,69	3,00	2,85	3,17	3,07	3,28	3,52	3,51
225	2,26	2,53	2,40	2,65	2,54	2,78	2,68	2,90	2,90	3,04	3,32	3,32
250	2,17	2,40	2,29	2,47	2,42	2,55	2,54	2,62	2,75	2,80	3,16	3,16
(*) : Le domaine d'emploi accepté par le DTA ne vise pas les portées supérieures à 6,00 m.												

Tableau 46 – Panneaux de couverture KS 1000 RW - Portées d'utilisation avec charges de neige déterminés conformément à la NF EN 1991-1-3, son annexe nationale et ses amendement

Charges en daN/m²	Epaisseur 40 mm	Epaisseur 53 mm	Epaisseur 60 mm	Epaisseur 73 mm	Epaisseurs 80 et 91 mm	Epaisseurs 100 à 150 mm
	Portée (m)	Portée (m)	Portée (m)	Portée (m)	Portée (m)	Portée (m)
50	4,50	5,50	5,83	6,50*	6,50*	6,50*
60	4,50	5,39	5,69	6,29*	6,36*	6,50*
70	4,50	5,13	5,34	5,76	6,01*	6,50*
80	4,48	4,91	5,06	5,35	5,58	6,03*
90	4,20	4,61	4,75	5,02	5,23	5,65
100	3,97	4,35	4,48	4,74	4,94	5,33
110	3,77	4,14	4,26	4,50	4,69	5,07
120	3,60	3,95	4,07	4,30	4,48	4,83
130	3,45	3,79	3,90	4,12	4,29	4,63
140	3,32	3,64	3,75	3,96	4,13	4,45
150	3,20	3,51	3,61	3,82	3,98	4,29
175	2,96	3,24	3,33	3,52	3,67	3,96
200	2,76	3,02	3,11	3,29	3,42	3,69
(*) : Le domaine d'emploi accepté par le DTA ne vise pas les portées supérieures à 6,00 m.						

Tableau 47 - Panneaux de couverture KS 1000 RW -Portées d'utilisation sous charges ascendantes (déterminées conformément à la NF EN 1991-1-4, son annexe nationale et leurs amendements) - Panneaux posés sur 2 appuis

Charges en daN/m²	Epaisseur 40 mm		Epaisseur 53 mm		Epaisseur 60 mm		Epaisseur 73 mm		Epaisseurs 80 et 91 mm		Epaisseurs 100 à 150 mm	
	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3
	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)
50	4,88	4,29	5,31	4,36	5,75	4,43	6,18*	4,50	6,29*	4,76	6,50*	5,27
60	4,37	3,63	4,75	3,63	5,13	3,63	5,51	3,63	5,79	3,99	6,34*	4,70
70	3,99	3,04	4,33	3,04	4,67	3,04	5,01	3,04	5,26	3,45	5,76	4,28
80	3,69	2,61	3,89	2,61	4,09	2,61	4,29	2,61	4,63	3,06	5,32	3,96
90	3,30	2,29	3,45	2,29	3,60	2,29	3,75	2,29	4,15	2,76	4,97	3,70
100	2,93	2,04	3,06	2,04	3,19	2,04	3,32	2,04	3,78	2,52	4,68	3,49
110	2,64	1,84	2,76	1,84	2,87	1,84	2,99	1,84	3,47	2,33	4,43	3,31
120	2,40	1,67	2,51	1,67	2,61	1,67	2,71	1,67	3,22	2,14	4,22	3,09
130	2,20	1,53	2,30	1,53	2,39	1,53	2,49	1,53	3,00	1,97	4,04	2,83
140	2,03	1,42	2,12	1,42	2,21	1,42	2,29	1,42	2,82	1,82	3,88	2,62
150	1,89	1,32	1,97	1,32	2,05	1,32	2,13	1,32	2,65	1,69	3,69	2,44
175	1,60	1,12	1,67	1,12	1,74	1,12	1,80	1,12	2,24	1,43	3,12	2,07
200	1,39	0,97	1,45	0,97	1,51	0,97	1,57	0,97	1,95	1,25	2,71	1,79

(*) : Le domaine d'emploi accepté par le DTA ne vise pas les portées supérieures à 6,00 m.

1N/1 : Fixation complète au droit de l'appui intermédiaire.

2N/3 : Fixation réduite au droit de l'appui intermédiaire.

Tableau 48 – Portées d'utilisation L sous charges ascendantes (déterminées conformément à la NF EN 1991-1-4, son annexe nationale et leurs amendements) - Panneaux de couverture KS 1000 RW posés sur 3 appuis

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
215	215	96	157	215	127	215	79	215	176	119	187	99	**2,00**	200	200
157	157	84	138	157	112	157	69	157	155	105	157	87	**2,25**	146	146
118	118	74	118	118	99	118	61	118	118	93	118	77	**2,50**	108	108
89	89	67	89	89	89	89	54	89	89	84	89	69	**2,75**	81	81

Tableau 49 – Panneaux de plafond épaisseur 40mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
193	193	181	193	193	193	193	163	193	193	193	193	184	**2,00**	142	142
148	148	148	148	148	148	148	144	148	148	148	148	148	**2,25**	142	142
117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	**2,50**	142	142
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	**2,75**	131	131

Tableau 50 – Panneaux de plafond épaisseur 40mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
392	392	95	156	284	126	254	78	261	175	118	186	98	**2,00**	429	429
297	297	83	137	251	111	224	68	231	154	104	164	86	**2,25**	327	327
231	231	74	123	225	99	201	60	207	138	92	146	76	**2,50**	255	255
182	182	66	110	182	89	181	53	182	124	83	132	68	**2,75**	202	202
146	146	59	100	146	80	146	48	146	113	75	120	61	**3,00**	162	162
118	118	54	91	118	73	118	43	118	103	68	110	56	**3,25**	132	132
99	99	49	84	99	67	99	39	99	95	62	99	51	**3,50**	108	108
84	84	45	78	84	62	84	36	84	84	57	84	47	**3,75**	89	89
72	72	42	72	72	57	72	33	72	72	53	72	43	**4,00**	74	74

Tableau 51 – Panneaux de plafond épaisseur 60mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
319	319	180	241	319	211	319	163	319	260	203	271	183	**2,00**	260	260
252	252	159	213	252	186	252	143	252	229	179	239	161	**2,25**	260	260
203	203	141	190	203	166	203	128	203	203	160	203	144	**2,50**	260	260
168	168	128	168	168	150	168	115	168	168	144	168	130	**2,75**	216	216
141	141	116	141	141	137	141	104	141	141	131	141	118	**3,00**	182	182
120	120	106	120	120	120	120	95	120	120	120	120	108	**3,25**	156	156
99	99	98	99	99	99	99	88	99	99	99	99	99	**3,50**	135	135
83	83	83	83	83	83	83	81	83	83	83	83	83	**3,75**	118	118
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	**4,00**	104	104

Tableau 52 – Panneaux de plafond épaisseur 60mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
404	404	94	155	283	125	253	77	260	174	118	185	97	**2,00**	471	529
306	306	82	137	251	110	223	67	230	153	103	163	85	**2,25**	405	405
238	238	73	122	224	98	200	59	206	137	91	146	75	**2,50**	318	318
188	188	65	110	188	88	180	52	186	123	82	131	67	**2,75**	254	254
150	150	59	99	150	79	150	47	150	112	74	119	61	**3,00**	206	206
121	121	53	91	121	72	121	42	121	102	67	109	55	**3,25**	169	169
100	100	48	83	100	66	100	38	100	94	62	100	50	**3,50**	140	140
82	82	44	77	82	61	82	35	82	82	57	82	46	**3,75**	116	116
68	68	41	68	68	56	68	32	68	68	52	68	42	**4,00**	98	98
57	57	38	57	57	52	57	29	57	57	49	57	39	**4,25**	84	84
47	47	35	47	47	47	47	27	47	47	45	47	36	**4,50**	72	72
40	40	32	40	40	40	40	25	40	40	40	40	34	**4,75**	63	63
33	33	30	33	33	33	33	23	33	33	33	33	31	**5,00**	55	55
27	27	27	27	27	27	27	21	27	27	27	27	27	**5,25**	48	48
22	22	22	22	22	22	22	20	22	22	22	22	22	**5,50**	42	42
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	**5,75**	36	36
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	**6,00**	32	32

Tableau 53 – Panneaux de plafond épaisseur 80mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m2)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
432	432	179	240	368	210	338	162	345	259	202	270	182	**2,00**	333	333
353	353	158	212	326	185	299	142	305	229	178	238	160	**2,25**	333	333
294	294	141	190	292	166	268	127	274	205	159	213	143	**2,50**	333	333
248	248	127	171	248	149	242	114	248	185	144	193	129	**2,75**	289	289
212	212	115	156	212	136	212	104	212	168	131	176	117	**3,00**	252	252
183	183	105	143	183	124	183	95	183	154	120	161	107	**3,25**	222	222
153	153	97	132	153	115	153	87	153	142	110	149	99	**3,50**	196	196
130	130	90	122	130	106	130	80	130	130	102	130	91	**3,75**	170	170
111	111	83	111	111	99	111	74	111	111	95	111	85	**4,00**	148	148
96	96	77	96	96	92	96	69	96	96	88	96	79	**4,25**	131	131
84	84	72	84	84	84	84	65	84	84	83	84	74	**4,50**	117	117
74	74	68	74	74	74	74	61	74	74	74	74	69	**4,75**	105	105
66	66	64	66	66	66	66	57	66	66	66	66	65	**5,00**	95	95
59	59	59	59	59	59	59	54	59	59	59	59	59	**5,25**	86	86
53	53	53	53	53	53	53	51	53	53	53	53	53	**5,50**	78	78
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	**5,75**	71	71
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	**6,00**	65	65

Tableau 54 – Panneaux de plafond épaisseur 80mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
477	598	94	155	283	125	252	76	260	173	117	184	96	**2,00**	471	572
421	460	82	136	250	109	223	66	229	153	102	162	84	**2,25**	416	469
362	362	72	121	223	97	199	58	205	136	91	145	74	**2,50**	370	370
290	290	64	109	202	87	180	52	185	122	81	130	66	**2,75**	305	305
236	236	58	99	184	79	164	46	169	111	73	118	60	**3,00**	256	256
194	194	52	90	169	71	150	42	155	101	67	108	54	**3,25**	217	217
162	162	48	83	156	65	138	38	143	93	61	100	49	**3,50**	187	187
136	136	44	76	136	60	128	34	132	86	56	92	45	**3,75**	162	162
114	114	40	70	114	56	114	31	114	80	52	85	41	**4,00**	142	142
100	100	37	66	100	51	100	29	100	74	48	80	38	**4,25**	128	128
88	88	34	61	88	48	88	26	88	69	44	74	35	**4,50**	111	111
77	77	31	57	77	45	77	24	77	65	41	70	33	**4,75**	99	99
68	68	29	54	68	42	68	22	68	61	39	66	30	**5,00**	88	88
61	61	27	50	61	39	61	21	61	58	36	61	28	**5,25**	79	79
54	54	25	48	54	37	54	19	54	54	34	54	26	**5,50**	72	72
48	48	24	45	48	34	48	18	48	48	32	48	25	**5,75**	65	65
43	43	22	42	43	32	43	16	43	43	30	43	23	**6,00**	59	59
39	39	21	39	39	31	39	15	39	39	28	39	22	**6,25***	54	54
35	35	19	35	35	29	35	14	35	35	26	35	20	**6,50***	49	49
32	32	18	32	32	27	32	13	32	32	25	32	19	**6,75***	45	45
28	28	17	28	28	26	28	12	28	28	24	28	18	**7,00***	41	41

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 55 – Panneaux de plafond épaisseur 100mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
583	583	178	239	367	209	337	161	344	258	201	269	181	**2,00**	479	479
482	482	157	211	325	185	298	142	305	228	178	238	160	**2,25**	474	479
404	404	140	189	291	165	267	126	273	204	158	213	142	**2,50**	425	450
343	343	126	170	264	149	241	113	247	184	143	192	128	**2,75**	378	378
295	295	114	155	240	135	220	103	225	168	130	175	116	**3,00**	323	323
256	256	104	142	221	124	202	94	207	154	119	160	106	**3,25**	279	279
219	219	96	131	204	114	187	86	191	142	109	148	98	**3,50**	244	244
189	189	89	121	189	105	173	79	177	131	101	137	90	**3,75**	215	215
164	164	82	113	164	98	162	74	164	122	94	128	84	**4,00**	192	192
147	147	77	105	147	91	147	69	147	114	88	119	78	**4,25**	176	176
129	129	72	99	129	85	129	64	129	107	82	112	73	**4,50**	155	155
113	113	67	93	113	80	113	60	113	101	77	105	68	**4,75**	141	141
100	100	63	88	100	76	100	56	100	95	72	99	64	**5,00**	128	128
89	89	59	83	89	71	89	53	89	89	68	89	61	**5,25**	117	117
80	80	56	78	80	67	80	50	80	80	65	80	57	**5,50**	108	108
72	72	53	72	72	64	72	47	72	72	61	72	54	**5,75**	100	100
65	65	50	65	65	61	65	45	65	65	58	65	51	**6,00**	92	92
59	59	48	59	59	58	59	42	59	59	55	59	49	**6,25***	86	86
54	54	45	54	54	54	54	40	54	54	53	54	46	**6,50***	80	80
49	49	43	49	49	49	49	38	49	49	49	49	44	**6,75***	74	74
45	45	41	45	45	45	45	36	45	45	45	45	42	**7,00***	69	69

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 56 – Panneaux de plafond épaisseur 100mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
476	770	93	154	282	124	251	75	259	173	116	184	96	**2,00**	470	571
421	595	81	135	249	109	222	65	229	152	101	162	83	**2,25**	416	506
376	471	71	120	223	96	198	57	204	135	90	144	74	**2,50**	372	454
340	380	64	108	201	86	179	51	184	122	80	130	66	**2,75**	337	411
311	312	57	98	183	78	163	45	168	110	72	118	59	**3,00**	308	369
259	259	52	89	168	71	149	41	154	101	66	107	53	**3,25**	283	307
217	217	47	82	155	65	137	37	142	92	60	99	49	**3,50**	259	259
183	183	43	75	144	59	127	33	131	85	55	91	44	**3,75**	220	220
156	156	39	70	134	55	119	30	122	79	51	85	41	**4,00**	189	189
134	134	36	65	125	51	111	28	114	74	47	79	37	**4,25**	163	163
115	115	33	60	115	47	104	26	107	69	44	74	35	**4,50**	141	141
103	103	31	56	103	44	98	23	101	64	40	69	32	**4,75**	123	123
92	92	28	53	92	41	92	22	92	60	38	65	30	**5,00**	107	107
82	82	26	50	82	38	82	20	82	57	35	61	28	**5,25**	97	97
74	74	25	47	74	36	74	18	74	54	33	58	26	**5,50**	88	88
67	67	23	44	67	34	67	17	67	51	31	54	24	**5,75**	80	80
61	61	21	42	61	32	61	16	61	48	29	52	22	**6,00**	73	73
55	55	20	39	55	30	55	14	55	45	27	49	21	**6,25 ***	67	67
50	50	19	37	50	28	50	13	50	43	26	46	19	**6,50 ***	61	61
46	46	17	35	46	27	46	12	46	41	24	44	18	**6,75 ***	56	56
42	42	16	34	42	25	42	11	42	39	23	42	17	**7,00 ***	52	52
38	38	15	32	38	24	38	10	38	37	22	38	16	**7,25 ***	48	48
35	35	14	30	35	22	35	10	35	35	20	35	15	**7,50 ***	44	44
32	32	13	29	32	21	32	9	32	32	19	32	14	**7,75 ***	41	41
29	29	12	28	29	20	29	8	29	29	18	29	13	**8,00 ***	38	38

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 57 – Panneaux de plafond épaisseur 120mm Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
637	758	177	239	367	209	336	160	344	257	201	268	180	**2,00**	534	560
565	619	156	210	324	184	297	141	304	227	177	237	159	**2,25**	473	536
507	515	139	188	290	164	266	125	272	203	158	212	141	**2,50**	424	481
434	434	125	170	263	148	241	113	246	183	142	191	127	**2,75**	385	436
370	370	114	154	240	134	219	102	224	167	129	174	115	**3,00**	351	399
320	320	104	141	220	123	201	93	206	153	118	160	105	**3,25**	323	367
274	274	95	130	203	113	186	85	190	141	109	147	97	**3,50**	299	316
237	237	88	121	189	105	173	79	177	131	100	136	90	**3,75**	273	273
206	206	82	112	176	97	161	73	165	121	93	127	83	**4,00**	239	239
181	181	76	105	165	91	151	68	154	113	87	119	77	**4,25**	210	210
160	160	71	98	155	85	141	63	145	106	81	111	72	**4,50**	185	185
145	145	66	92	145	79	133	59	136	100	76	105	68	**4,75**	165	165
132	132	62	87	132	75	126	55	129	94	72	99	64	**5,00**	147	147
118	118	59	82	118	71	118	52	118	89	68	93	60	**5,25**	135	135
106	106	55	78	106	67	106	49	106	84	64	88	56	**5,50**	124	124
95	95	52	74	95	63	95	46	95	80	60	84	53	**5,75**	115	115
86	86	50	70	86	60	86	44	86	76	57	80	51	**6,00**	106	106
79	79	47	67	79	57	79	41	79	73	54	76	48	**6,25 ***	99	99
72	72	45	63	72	54	72	39	72	69	52	72	46	**6,50 ***	92	92
66	66	42	61	66	52	66	37	66	66	49	66	43	**6,75 ***	86	86
61	61	40	58	61	49	61	35	61	61	47	61	41	**7,00 ***	80	80
66	66	39	55	66	47	66	34	66	61	45	64	39	**7,25 ***	75	75
61	61	37	53	61	45	61	32	61	58	43	61	38	**7,50 ***	71	71
58	58	35	51	58	43	58	31	58	56	41	58	36	**7,75 ***	67	67
54	54	34	49	54	41	54	29	54	54	39	54	34	**8,00 ***	63	63

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 58 – Panneaux de plafond épaisseur 120mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
475	822	92	153	281	123	251	75	258	172	115	183	95	**2,00**	469	570
420	662	80	134	248	108	221	65	228	151	101	161	83	**2,25**	415	505
376	525	71	119	222	95	197	57	203	134	89	143	73	**2,50**	372	453
340	425	63	107	200	85	178	50	184	121	80	129	65	**2,75**	336	411
310	349	56	97	182	77	162	45	167	109	72	117	58	**3,00**	307	375
284	290	51	88	167	70	148	40	153	100	65	107	53	**3,25**	282	321
244	244	46	81	154	64	137	36	141	92	59	98	48	**3,50**	261	271
207	207	42	75	143	59	127	33	131	85	54	90	44	**3,75**	230	230
177	177	38	69	133	54	118	30	121	78	50	84	40	**4,00**	197	197
152	152	35	64	124	50	110	27	113	73	46	78	37	**4,25**	170	170
132	132	32	60	116	46	103	25	106	68	43	73	34	**4,50**	148	148
116	116	30	56	110	43	97	23	100	64	40	68	31	**4,75**	129	129
103	103	28	52	103	40	91	21	94	60	37	64	29	**5,00**	113	113
91	91	26	49	91	37	86	19	89	56	34	60	27	**5,25**	101	101
82	82	24	46	82	35	81	17	82	53	32	57	25	**5,50**	91	91
73	73	22	43	73	33	73	16	73	50	30	54	23	**5,75**	83	83
65	65	21	41	65	31	65	15	65	47	28	51	22	**6,00**	75	75
59	59	19	39	59	29	59	14	59	45	27	48	20	**6,25***	68	68
53	53	18	37	53	27	53	12	53	42	25	46	19	**6,50***	62	62
48	48	17	35	48	26	48	11	48	40	23	43	17	**6,75***	57	57
43	43	15	33	43	24	43	10	43	38	22	41	16	**7,00***	52	52
39	39	14	31	39	23	39	10	39	36	21	39	15	**7,25***	48	48
35	35	13	30	35	22	35	9	35	35	20	35	14	**7,50***	44	44
32	32	12	28	32	20	32	8	32	32	18	32	13	**7,75***	40	40
29	29	12	27	29	19	29	7	29	29	17	29	12	**8,00***	37	37

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 59 – Panneaux de plafond épaisseur 140mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
636	907	177	238	366	208	335	159	343	257	200	268	180	**2,00**	533	604
564	751	155	210	324	183	296	140	303	226	176	236	158	**2,25**	472	535
506	605	138	187	290	163	265	124	271	202	157	211	141	**2,50**	424	480
458	498	124	169	262	147	240	112	245	182	141	190	127	**2,75**	384	435
416	416	113	153	239	133	219	101	223	166	128	173	115	**3,00**	351	398
352	352	103	140	219	122	201	92	205	152	117	159	105	**3,25**	322	366
301	301	94	129	203	112	185	85	189	140	108	146	96	**3,50**	298	328
260	260	87	120	188	104	172	78	176	130	100	136	89	**3,75**	277	283
227	227	81	111	175	96	160	72	164	121	92	126	82	**4,00**	247	247
199	199	75	104	164	90	150	67	153	113	86	118	76	**4,25**	217	217
176	176	70	97	154	84	141	62	144	106	80	110	71	**4,50**	192	192
158	158	66	91	145	79	132	58	136	99	75	104	67	**4,75**	171	171
143	143	62	86	137	74	125	55	128	93	71	98	63	**5,00**	153	153
130	130	58	81	130	70	118	51	121	88	67	93	59	**5,25**	139	139
118	118	55	77	118	66	112	48	115	84	63	88	56	**5,50**	128	128
108	108	52	73	108	62	107	46	108	79	60	83	53	**5,75**	117	117
99	99	49	69	99	59	99	43	99	75	57	79	50	**6,00**	108	108
91	91	46	66	91	56	91	41	91	72	54	75	47	**6,25***	100	100
84	84	44	63	84	53	84	39	84	68	51	72	45	**6,50***	93	93
77	77	42	60	77	51	77	37	77	65	49	69	43	**6,75***	86	86
72	72	40	57	72	49	72	35	72	62	46	66	40	**7,00***	81	81
67	67	38	55	67	46	67	33	67	60	44	63	39	**7,25***	75	75
62	62	36	52	62	44	62	31	62	57	42	60	37	**7,50***	70	70
58	58	34	50	58	42	58	30	58	55	40	58	35	**7,75***	66	66
54	54	33	48	54	41	54	28	54	53	39	54	34	**8,00***	62	62

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 60 – Panneaux de plafond épaisseur 140mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
392	539	91	152	280	122	249	73	257	171	114	182	94	**2,00**	468	569
346	477	79	133	247	107	220	63	227	150	100	160	82	**2,25**	414	504
309	428	69	118	221	94	196	55	202	133	88	142	72	**2,50**	370	452
279	387	62	106	199	84	177	49	182	120	78	128	64	**2,75**	335	409
254	354	55	96	181	76	161	44	166	108	71	116	57	**3,00**	306	374
233	325	50	87	166	69	147	39	152	99	64	105	51	**3,25**	281	344
215	301	45	80	153	63	136	35	140	90	58	97	47	**3,50**	259	318
200	279	41	73	142	57	125	32	129	83	53	89	42	**3,75**	241	296
186	261	37	68	132	53	117	29	120	77	49	83	39	**4,00**	225	275
174	245	34	63	123	49	109	26	112	72	45	77	35	**4,25**	211	239
163	218	31	58	115	45	102	24	105	67	42	72	33	**4,50**	198	209
154	192	29	54	108	42	96	21	99	62	39	67	30	**4,75**	184	184
145	169	26	51	102	39	90	20	93	58	36	63	28	**5,00**	162	162
137	151	24	48	97	36	85	18	88	55	33	59	26	**5,25**	144	144
130	136	23	45	91	34	80	16	83	52	31	56	24	**5,50**	130	130
122	122	21	42	87	32	76	15	79	49	29	52	22	**5,75**	119	119
111	111	19	40	82	30	72	14	75	46	27	50	20	**6,00**	108	108
100	100	18	37	78	28	69	12	71	43	25	47	19	**6,25 ***	99	99
91	91	17	35	75	26	65	11	68	41	24	45	18	**6,50 ***	91	91
83	83	15	33	71	25	62	10	65	39	22	42	16	**6,75 ***	84	84
75	75	14	32	68	23	60	9	62	37	21	40	15	**7,00 ***	77	77
69	69	13	30	65	22	57	8	59	35	20	38	14	**7,25 ***	71	71
63	63	12	28	63	20	55	8	56	33	18	36	13	**7,50 ***	66	66
57	57	11	27	57	19	52	7	54	32	17	35	12	**7,75 ***	61	61
53	53	10	26	53	18	50	6	52	30	16	33	11	**8,00 ***	57	57

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 61 - Panneaux de plafond épaisseur 170mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
553	639	176	237	365	207	334	158	342	255	199	266	178	**2,00**	532	603
490	566	154	209	322	182	295	139	302	225	175	235	157	**2,25**	471	534
440	508	137	186	288	162	264	123	270	201	156	210	140	**2,50**	422	479
398	460	123	168	261	146	239	111	244	181	140	189	125	**2,75**	383	434
364	420	112	152	238	132	217	100	222	165	127	172	114	**3,00**	349	397
334	387	102	139	218	121	199	91	204	151	116	158	104	**3,25**	321	365
309	358	93	128	201	111	184	83	188	139	107	145	95	**3,50**	297	338
288	333	86	119	187	103	171	77	175	129	98	134	88	**3,75**	276	314
269	311	80	110	174	95	159	71	163	119	91	125	81	**4,00**	258	293
252	292	74	103	163	89	149	66	152	111	85	117	75	**4,25**	242	275
237	263	69	96	153	83	139	61	143	104	79	109	70	**4,50**	227	254
224	234	64	90	144	78	131	57	134	98	74	103	66	**4,75**	215	226
209	209	60	85	136	73	124	53	127	92	70	97	62	**5,00**	202	202
190	190	57	80	129	69	117	50	120	87	66	91	58	**5,25**	182	182
172	172	53	76	122	65	111	47	114	82	62	86	54	**5,50**	167	167
157	157	50	72	116	61	106	44	108	78	58	82	51	**5,75**	153	153
144	144	48	68	111	58	100	42	103	74	55	78	49	**6,00**	142	142
132	132	45	65	106	55	96	39	98	71	52	74	46	**6,25 ***	131	131
122	122	43	61	101	52	91	37	94	67	50	71	44	**6,50 ***	122	122
112	112	40	59	97	50	87	35	90	64	47	67	41	**6,75 ***	113	113
104	104	38	56	92	47	84	33	86	61	45	64	39	**7,00 ***	106	106
96	96	37	53	89	45	80	32	82	59	43	62	37	**7,25 ***	99	99
89	89	35	51	85	43	77	30	79	56	41	59	36	**7,50 ***	93	93
83	83	33	49	82	41	74	29	76	54	39	57	34	**7,75 ***	87	87
78	78	32	47	78	39	71	27	73	52	37	54	32	**8,00 ***	82	82
* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).															

Tableau 62 – Panneaux de plafond épaisseur 170mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
307	362	54	95	180	75	160	42	224	107	69	114	56	**3,00**	304	373
282	333	48	86	165	68	146	38	206	98	63	104	50	**3,25**	280	343
261	308	44	79	152	61	134	34	190	89	57	96	45	**3,50**	258	317
242	287	40	72	140	56	124	30	176	82	52	88	41	**3,75**	240	295
225	268	36	67	131	52	115	27	164	76	48	81	38	**4,00**	224	275
211	251	33	62	122	48	108	25	153	70	44	76	34	**4,25**	209	247
198	229	30	57	114	44	101	22	144	66	40	70	31	**4,50**	197	216
187	202	28	53	107	41	94	20	135	61	37	66	29	**4,75**	185	190
177	178	25	50	101	38	89	18	128	57	35	62	26	**5,00**	168	168
161	161	23	47	95	35	84	17	121	54	32	58	24	**5,25**	153	153
145	145	21	44	90	33	79	15	114	50	30	54	22	**5,50**	139	139
132	132	20	41	86	31	75	14	109	47	28	51	21	**5,75**	128	128
120	120	18	39	81	29	71	12	103	45	26	48	19	**6,00**	117	117
109	109	17	36	77	27	68	11	99	42	24	46	18	**6,25**	108	108
100	100	15	34	74	25	64	10	94	40	23	43	16	**6,50**	100	100
92	92	14	32	70	23	61	9	90	38	21	41	15	**6,75**	93	93
84	84	13	31	67	22	58	8	84	36	20	39	14	**7,00**	86	86
78	78	12	29	64	21	56	7	78	34	18	37	13	**7,25 ***	80	80
72	72	11	27	61	19	53	6	72	32	17	35	12	**7,50 ***	75	75
66	66	10	26	59	18	51	6	66	31	16	34	11	**7,75 ***	70	70
61	61	9	25	57	17	49	5	61	29	15	32	10	**8,00 ***	86	86

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 63 – Panneaux de plafond épaisseur 200mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
417	429	110	151	236	131	216	99	281	164	126	171	112	**3,00**	348	395
383	395	101	138	217	120	198	90	258	150	115	156	102	**3,25**	320	364
355	366	92	127	200	110	183	82	238	138	105	144	94	**3,50**	296	336
330	340	85	117	186	101	169	76	221	127	97	133	86	**3,75**	275	313
308	318	78	109	173	94	158	70	206	118	90	124	80	**4,00**	257	292
289	298	73	101	162	87	147	65	193	110	84	115	74	**4,25**	241	274
272	273	68	95	152	82	138	60	181	103	78	108	69	**4,50**	226	258
244	244	63	89	143	76	130	56	171	97	73	101	64	**4,75**	213	232
218	218	59	84	135	72	123	52	161	91	68	96	60	**5,00**	202	208
199	199	56	79	128	67	116	49	153	86	64	90	57	**5,25**	191	191
181	181	52	74	121	64	110	46	145	81	61	85	53	**5,50**	176	176
164	164	49	70	115	60	104	43	138	77	57	81	50	**5,75**	162	162
149	149	46	67	109	57	99	41	132	73	54	77	47	**6,00**	151	151
136	136	44	63	104	54	95	38	126	69	51	73	45	**6,25 ***	140	140
125	125	41	60	100	51	90	36	120	66	49	69	42	**6,50 ***	131	131
115	115	39	57	95	49	86	34	115	63	46	66	40	**6,75 ***	122	122
106	106	37	55	91	46	83	32	106	60	44	63	38	**7,00 ***	115	115
98	98	35	52	88	44	79	31	98	57	42	60	36	**7,25 ***	108	108
91	91	34	50	84	42	76	29	91	55	40	58	34	**7,50 ***	101	101
85	85	32	48	81	40	73	27	85	53	38	55	33	**7,75 ***	96	96
79	79	30	46	78	38	70	26	79	50	36	53	31	**8,00 ***	90	90

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 64 – Panneaux de plafond épaisseur 200mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
306	539	53	93	179	73	158	41	163	106	68	113	55	**3,00**	303	371
281	496	47	85	163	66	145	36	149	96	61	103	49	**3,25**	278	341
259	460	42	77	150	60	133	32	137	88	56	94	44	**3,50**	257	316
240	428	38	71	139	55	123	29	127	81	51	87	40	**3,75**	239	293
224	400	35	65	129	50	114	26	118	75	46	80	36	**4,00**	222	274
210	373	32	60	121	46	106	23	110	69	42	74	33	**4,25**	208	257
197	328	29	56	113	43	99	21	103	64	39	69	30	**4,50**	195	241
185	291	26	52	106	39	93	19	96	60	36	64	27	**4,75**	184	228
175	261	24	48	100	36	87	17	90	56	33	60	25	**5,00**	174	215
166	235	22	45	94	34	82	15	85	52	31	57	23	**5,25**	165	199
157	212	20	42	89	31	78	14	81	49	29	53	21	**5,50**	156	181
150	193	18	40	84	29	74	12	76	46	26	50	19	**5,75**	149	166
143	175	17	37	80	27	70	11	72	43	25	47	18	**6,00**	142	152
136	160	15	35	76	25	66	10	69	41	23	44	16	**6,25 ***	135	140
130	147	14	33	72	24	63	9	65	39	21	42	15	**6,50 ***	129	129
125	135	13	31	69	22	60	8	62	37	20	40	14	**6,75 ***	120	120
119	124	12	29	66	21	57	7	59	35	18	38	13	**7,00 ***	111	111
114	114	11	28	63	19	54	6	57	33	17	36	11	**7,25 ***	103	103
106	106	10	26	60	18	52	5	54	31	16	34	10	**7,50 ***	96	96
98	98	9	25	58	17	50	4	52	29	15	32	10	**7,75 ***	90	90
91	91	8	23	55	16	48	4	49	28	14	31	9	**8,00 ***	84	84

* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).

Tableau 65 – Panneaux de plafond épaisseur 220mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge S+P (daN/m²)

Charges admissibles reprise par l'appui d'extrémité													Portée [m]	Charges admissibles par appui intermédiaire	
2 écrous plastiques	3 écrous plastiques	Té SAMI 50T	Té SAMI 35T	FIXONE OMEGA 90	FIXONE OMEGA 120	Té POINTFIX T 85	Oméga aluminium Isocab	Té 105mm 0613.00105 + coulisse isolée 0613.00512.128	Té 135mm 0613.00104 + coulisse 0613.00507.128	Té 100mm 0613.00103 + coulisse 0613.00507.128	Té acier 0613.00201	Té 0613.00101		2 écrous plastiques	3 écrous plastiques
415	596	109	150	235	130	215	98	220	162	125	170	111	**3,00**	347	394
382	548	99	137	216	118	197	89	201	148	113	155	101	**3,25**	319	362
353	508	91	126	199	109	181	81	186	136	104	143	92	**3,50**	295	335
328	473	83	116	184	100	168	74	172	126	96	132	85	**3,75**	274	311
307	433	77	108	172	93	156	68	160	117	89	122	79	**4,00**	255	291
288	415	71	100	160	86	146	63	150	109	82	114	73	**4,25**	239	273
271	368	66	94	150	80	137	59	140	102	77	107	68	**4,50**	225	256
255	321	62	88	142	75	129	55	132	96	72	100	63	**4,75**	212	242
242	282	58	82	134	70	121	51	124	90	67	94	59	**5,00**	201	229
229	249	54	78	126	66	115	48	118	85	63	89	55	**5,25**	190	217
218	222	51	73	120	62	109	45	111	80	59	84	52	**5,50**	181	206
199	199	48	69	114	59	103	42	106	76	56	79	49	**5,75**	172	197
179	179	45	65	108	55	98	39	100	72	53	75	46	**6,00**	164	186
161	161	43	62	103	52	93	37	96	68	50	72	43	**6,25 ***	157	172
147	147	40	59	98	50	89	35	91	65	47	68	41	**6,50 ***	150	160
134	134	38	56	94	47	85	33	87	62	45	65	39	**6,75 ***	144	149
122	122	36	53	90	45	81	31	83	59	43	62	37	**7,00 ***	138	140
112	112	34	51	86	43	78	29	80	56	40	59	35	**7,25 ***	131	131
103	103	32	49	83	41	75	28	77	54	38	57	33	**7,50 ***	123	123
96	96	31	46	79	39	72	26	74	51	37	54	31	**7,75 ***	116	116
88	88	29	44	76	37	69	25	71	49	35	52	30	**8,00 ***	109	109
* : La portée maximale de plafond en travée adjacente de paroi extérieure ou de cloison supportant les plafonds est limitée à 6,00 m (cf. NF DTU 45.1).															

Tableau 66 – Panneaux de plafond épaisseur 220mm - Charges de service à comparer avec la combinaison de charge W+S+P (daN/m²)

2.10.3. : Dossier graphique

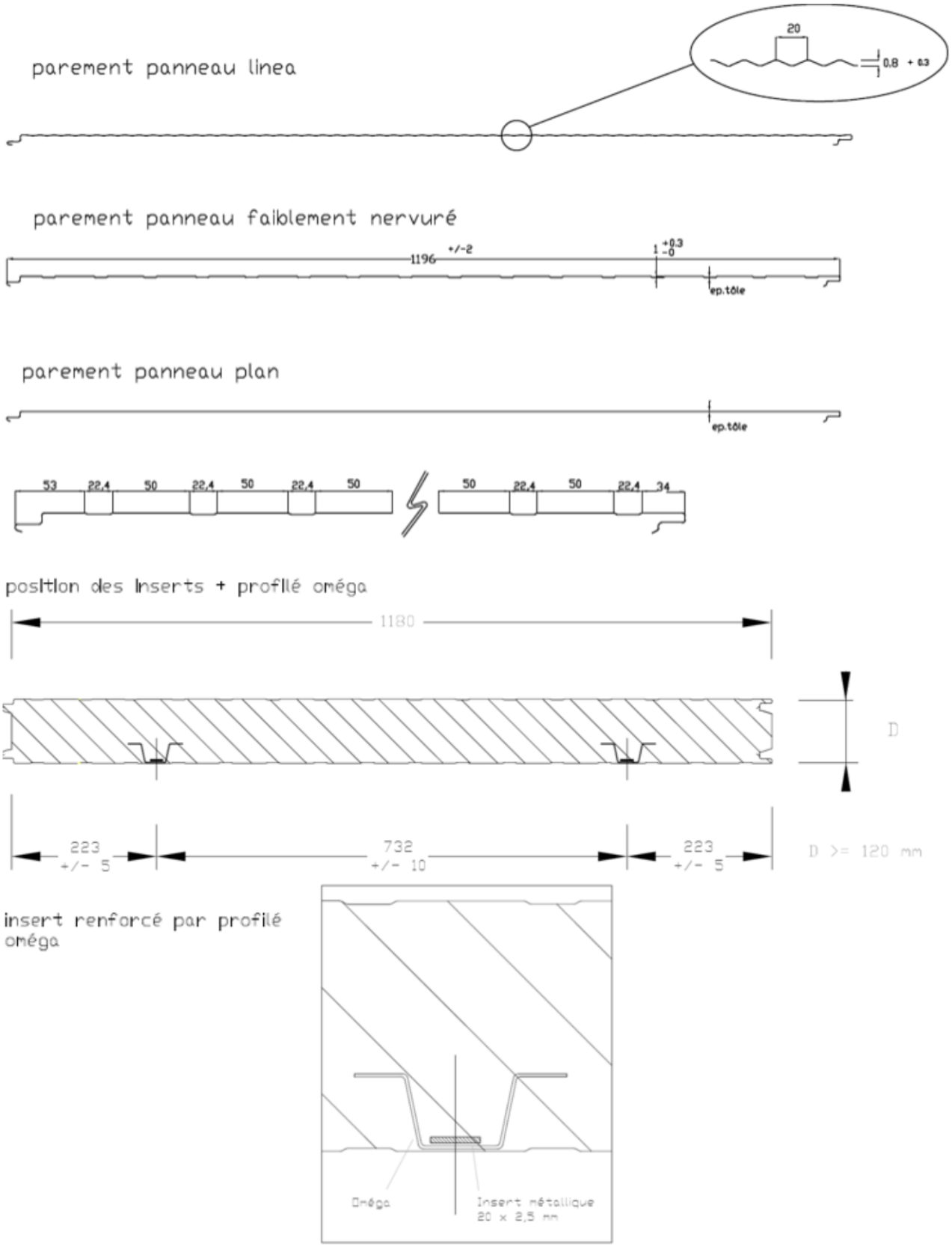
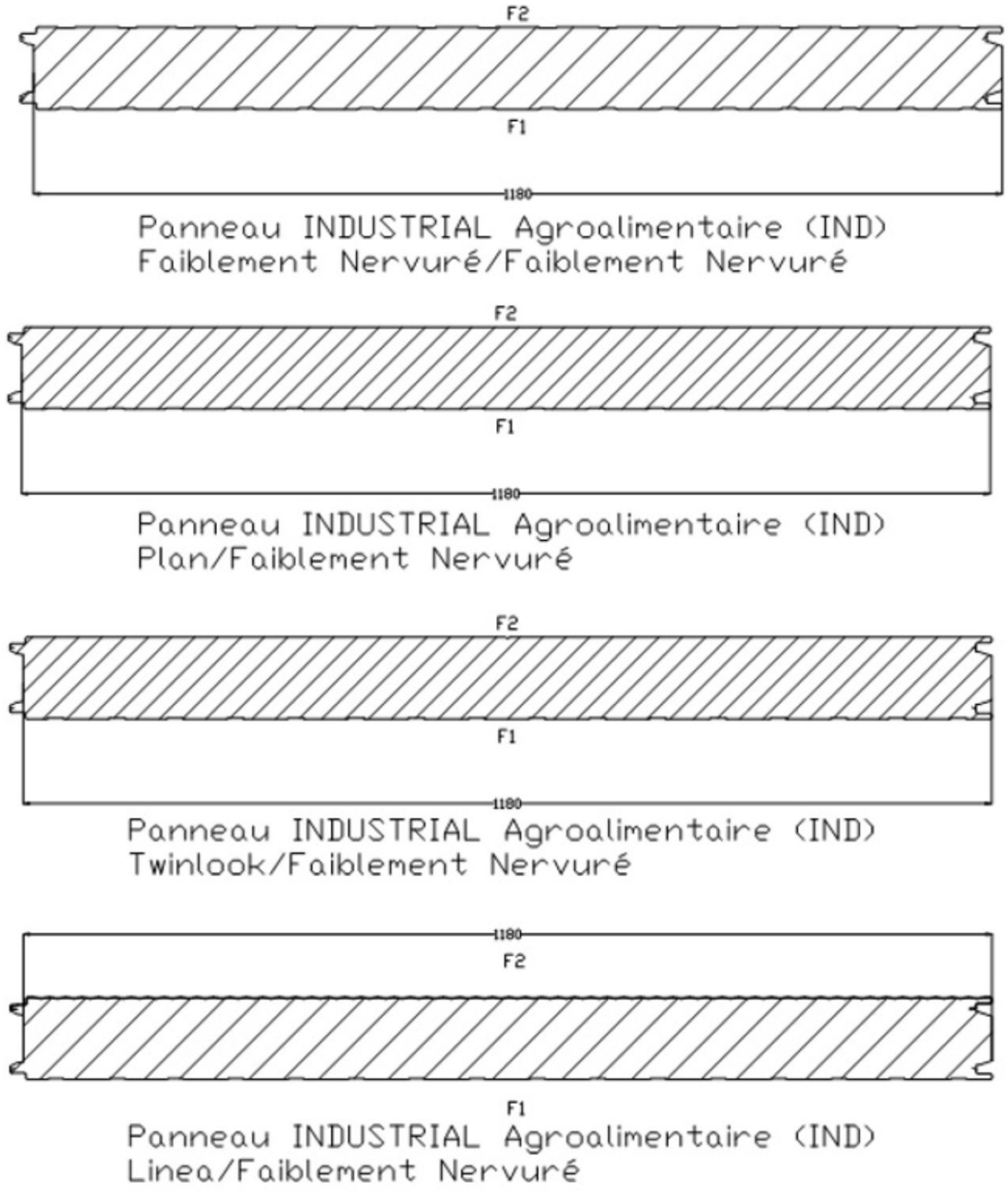
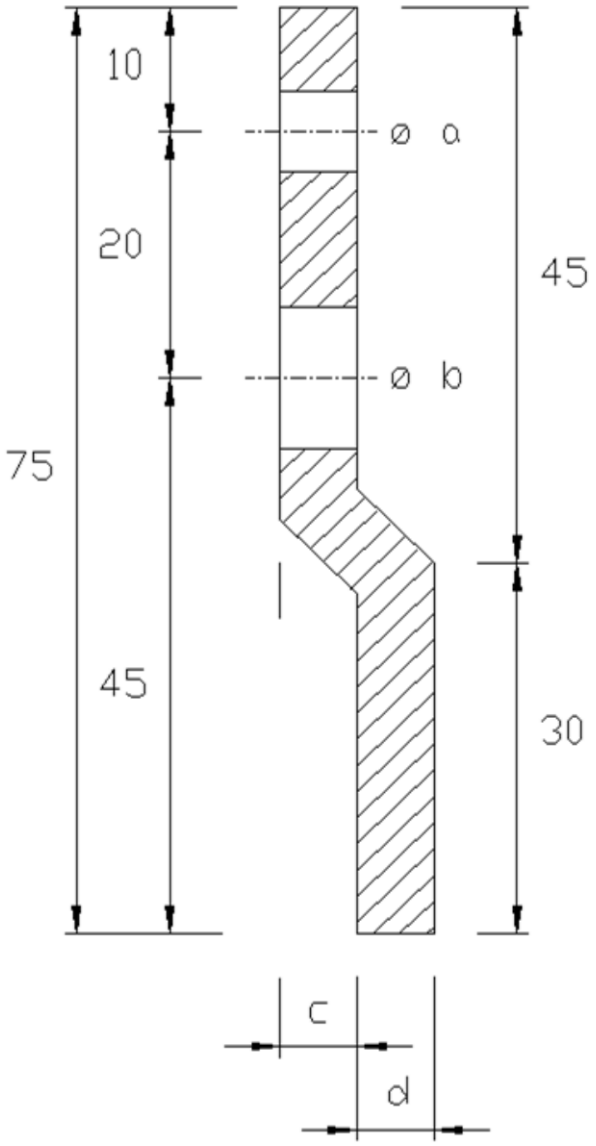


Figure 1 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Géométrie des sections complètes de panneaux de paroi, cloison et plafond - Toute position d'ossature



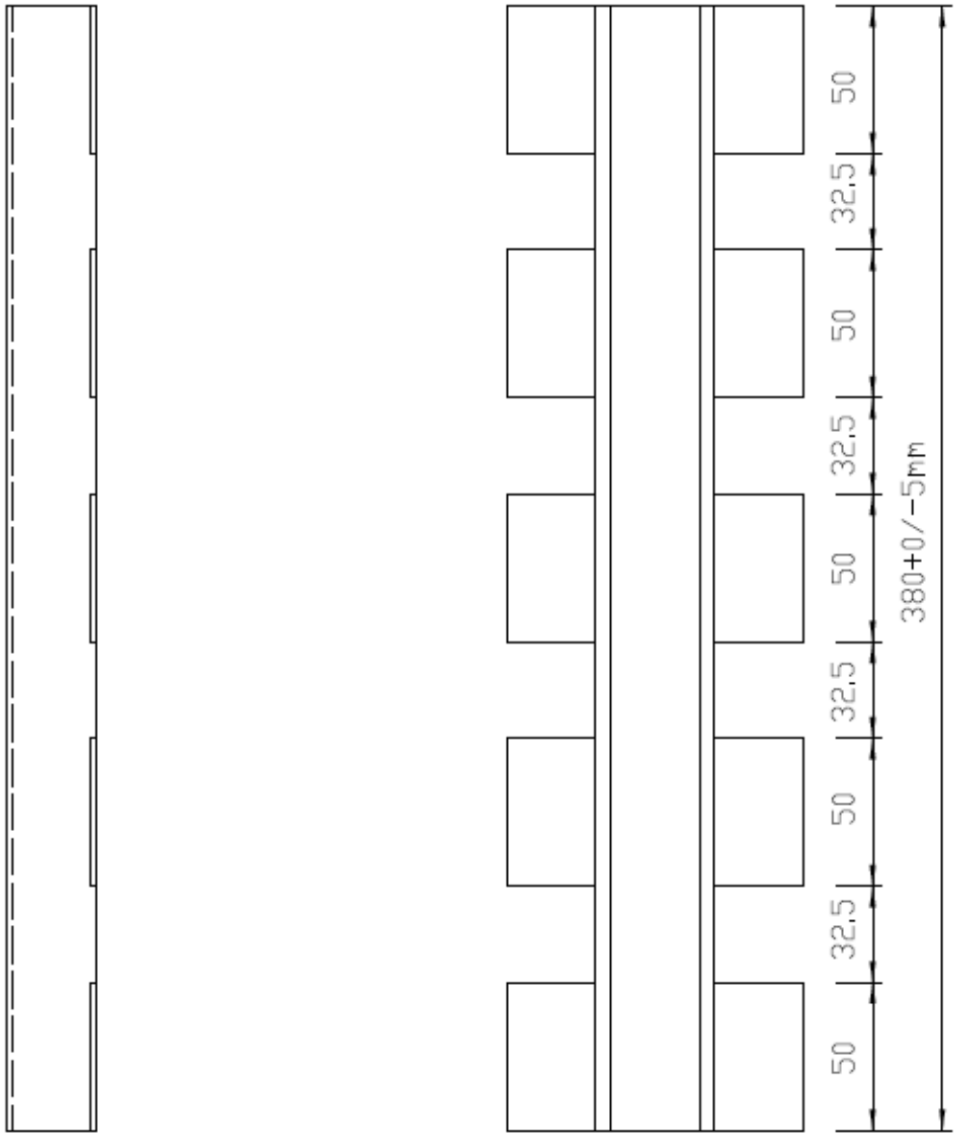
F1	Face intérieure
F2	Face extérieure

Figure 2 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Géométrie des sections complètes de panneaux de paroi, cloison et plafond - Toute position d'ossature



a =	Ø 6 mm
b =	Ø 6 mm pour vis autoperceuse Ø 5,5 mm Ø 12 mm pour tige filetée M10
c =	Variable
d =	4 mm mini
Largeur du crapaud =	50 mm mini

Figure 3 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Géométrie et dimensions du crapaud – Toute position d'ossature



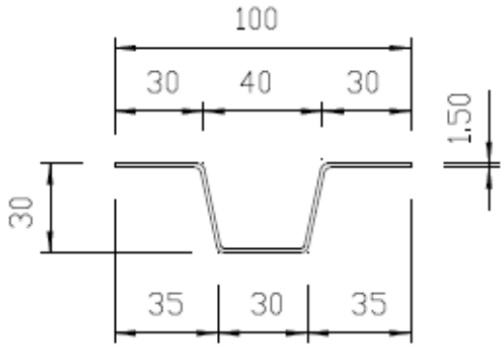


Figure 4 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Géométrie et dimensions du profilé oméga pour assemblage sans pont thermique – Toute position d'ossature

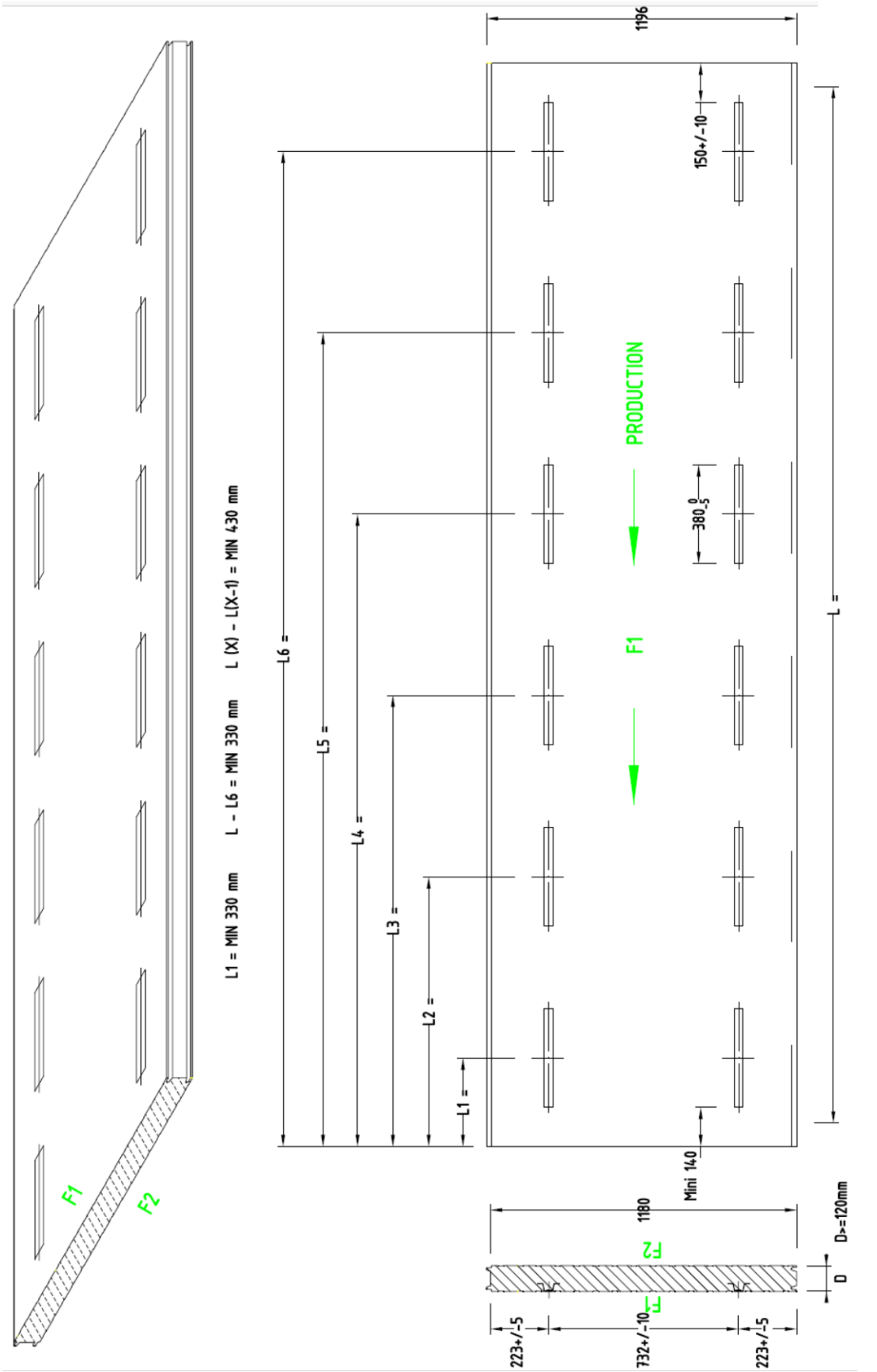


Figure 5 - INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND) - Positionnement des omégas dans la longueur du panneau – Toute position d'ossature

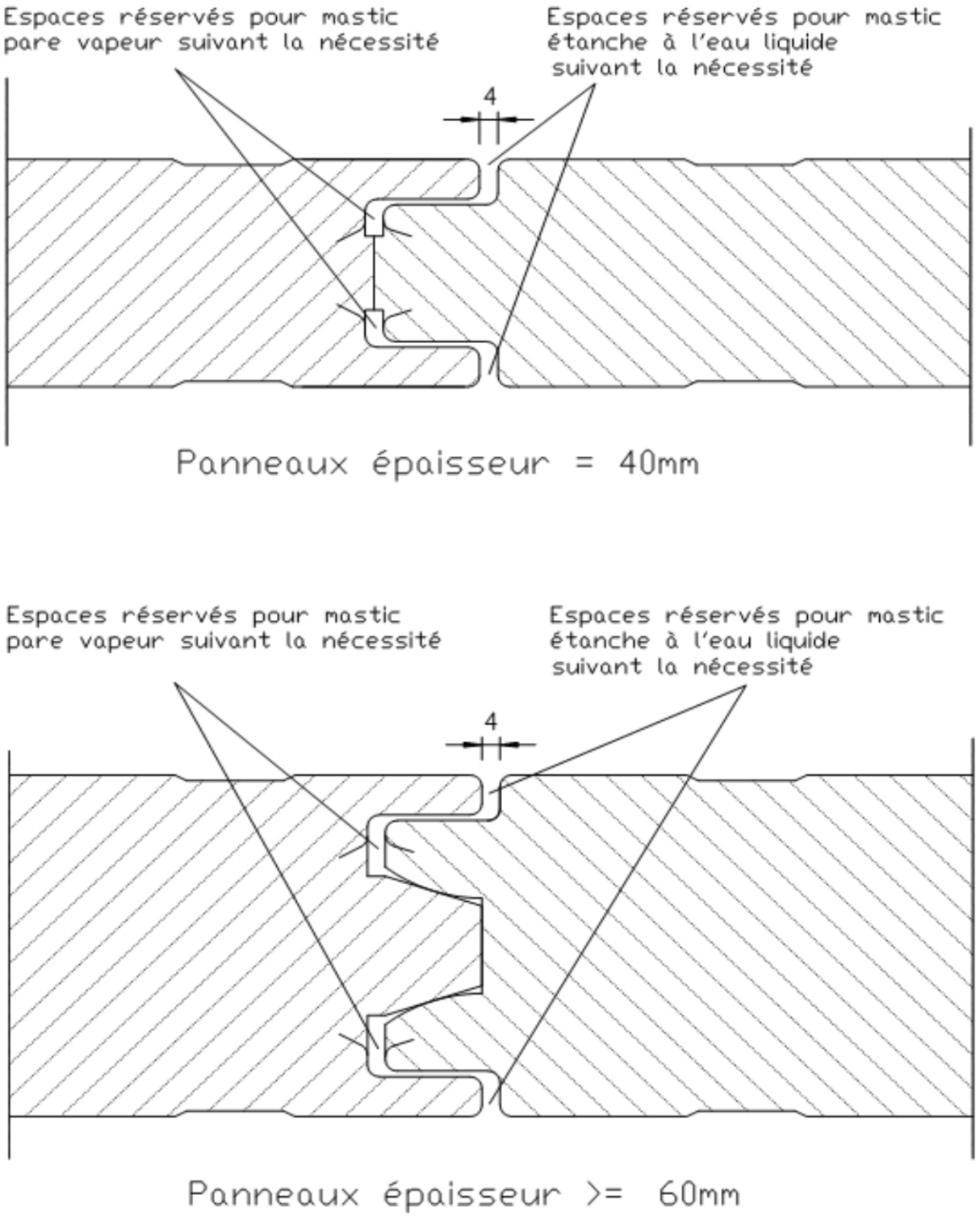
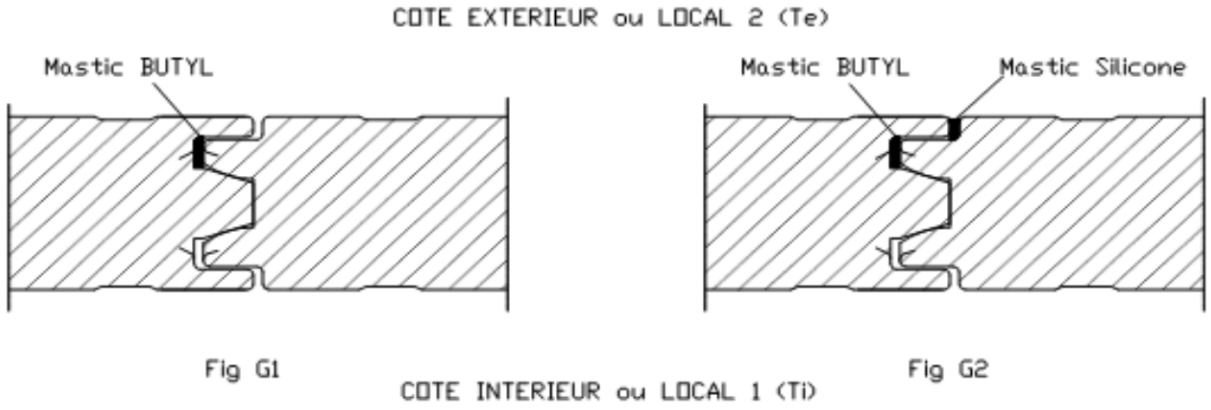
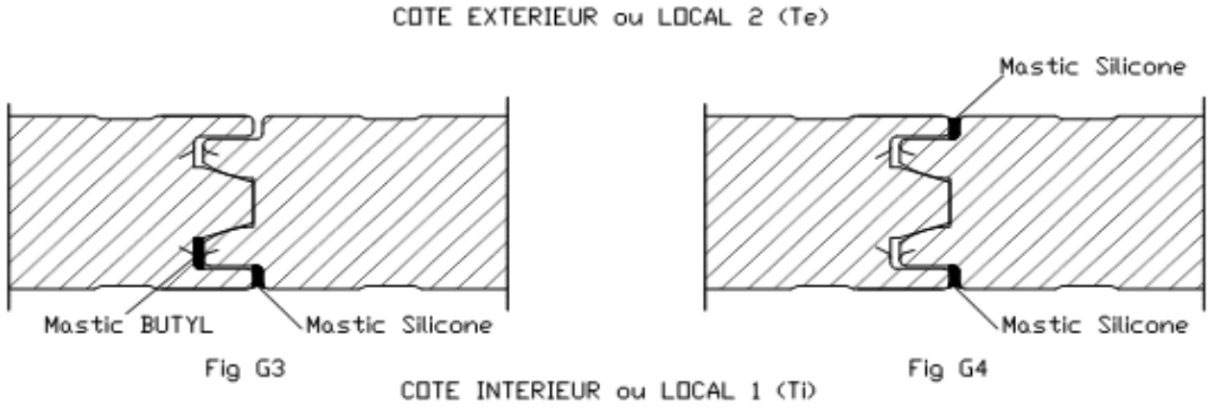


Figure 6 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Joint longitudinal des panneaux de paroi cloison et plafond. Etanchéité– Toute position d'ossature





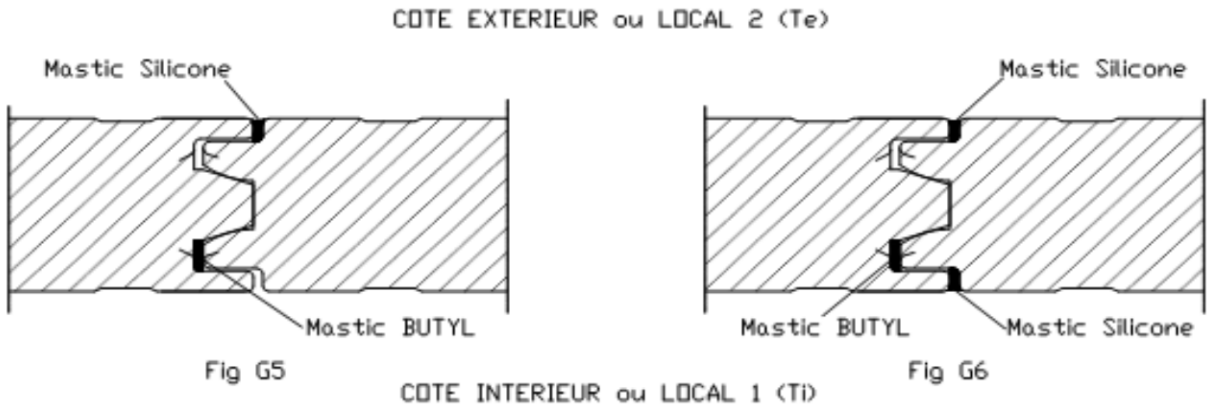


Figure 7 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Etanchéité-joints-longitudinaux – Toute position d'ossature

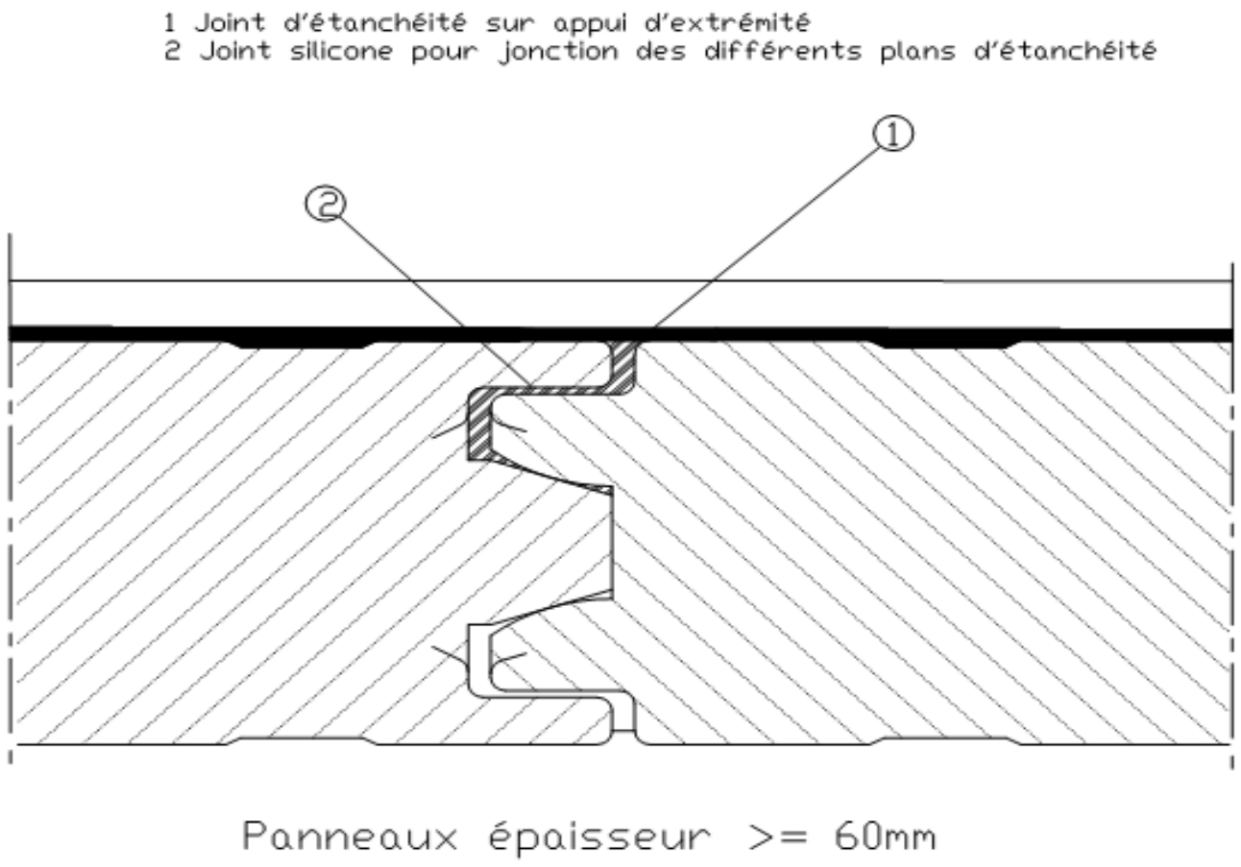


Figure 8 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose verticale - Traitement de l'étanchéité des joints longitudinaux en en extrémité de travée – Toute position ossature

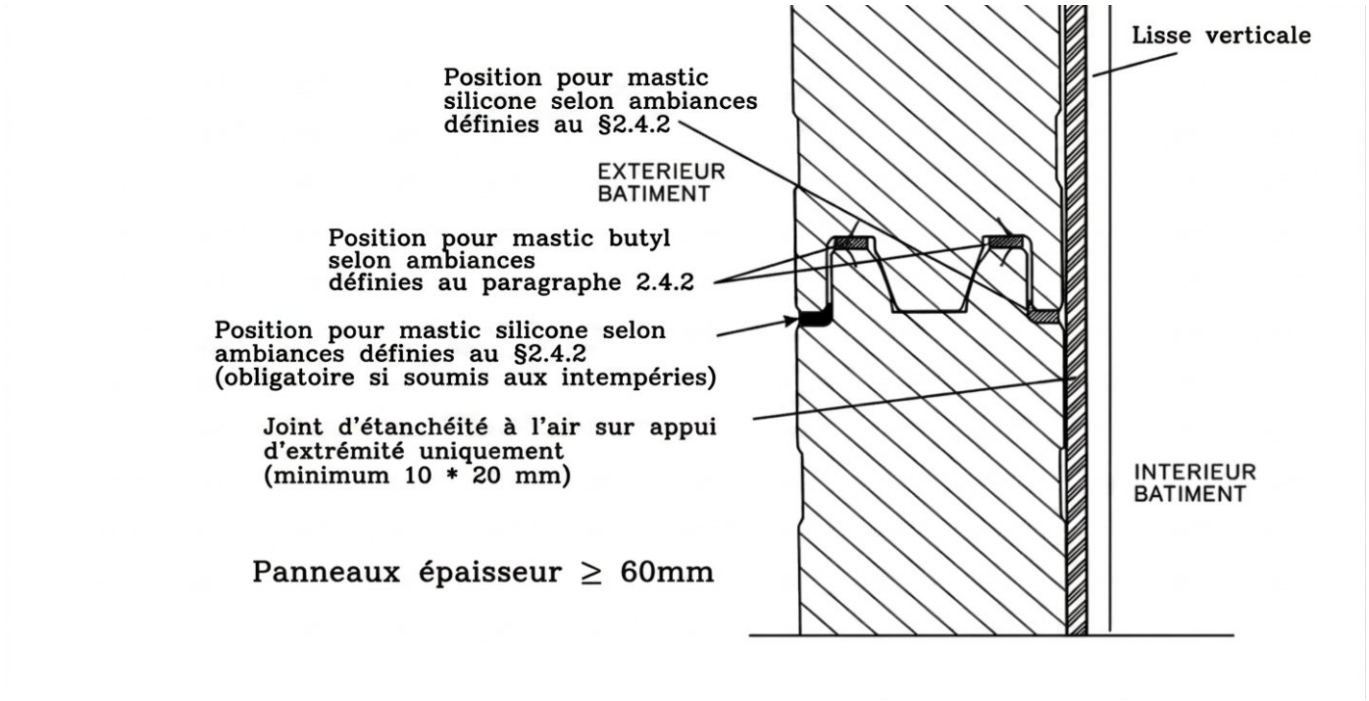


Figure 9 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Joints longitudinaux - Ossature intérieure

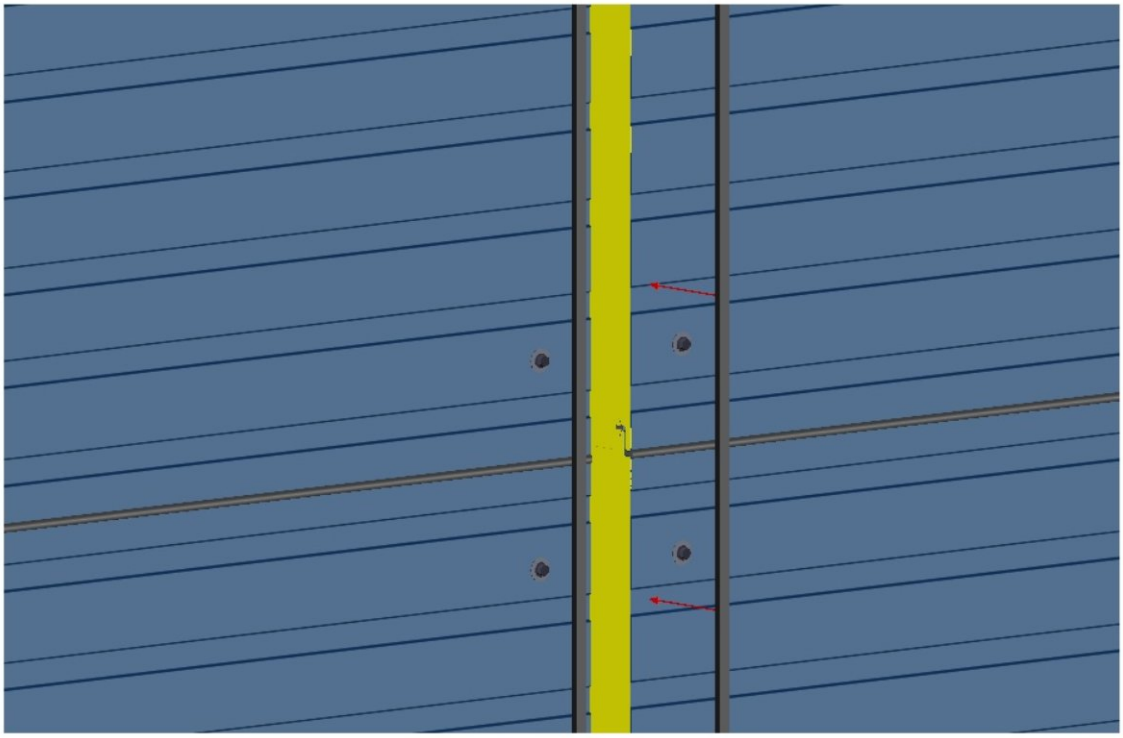


Figure 10- INDUSTRIAL Agroalimentaire H (IND) - Jonction des différents plans d'étanchéité entre eux au nu extérieur des panneaux, avec joint dans les emboitements longitudinaux) - Toute position ossature

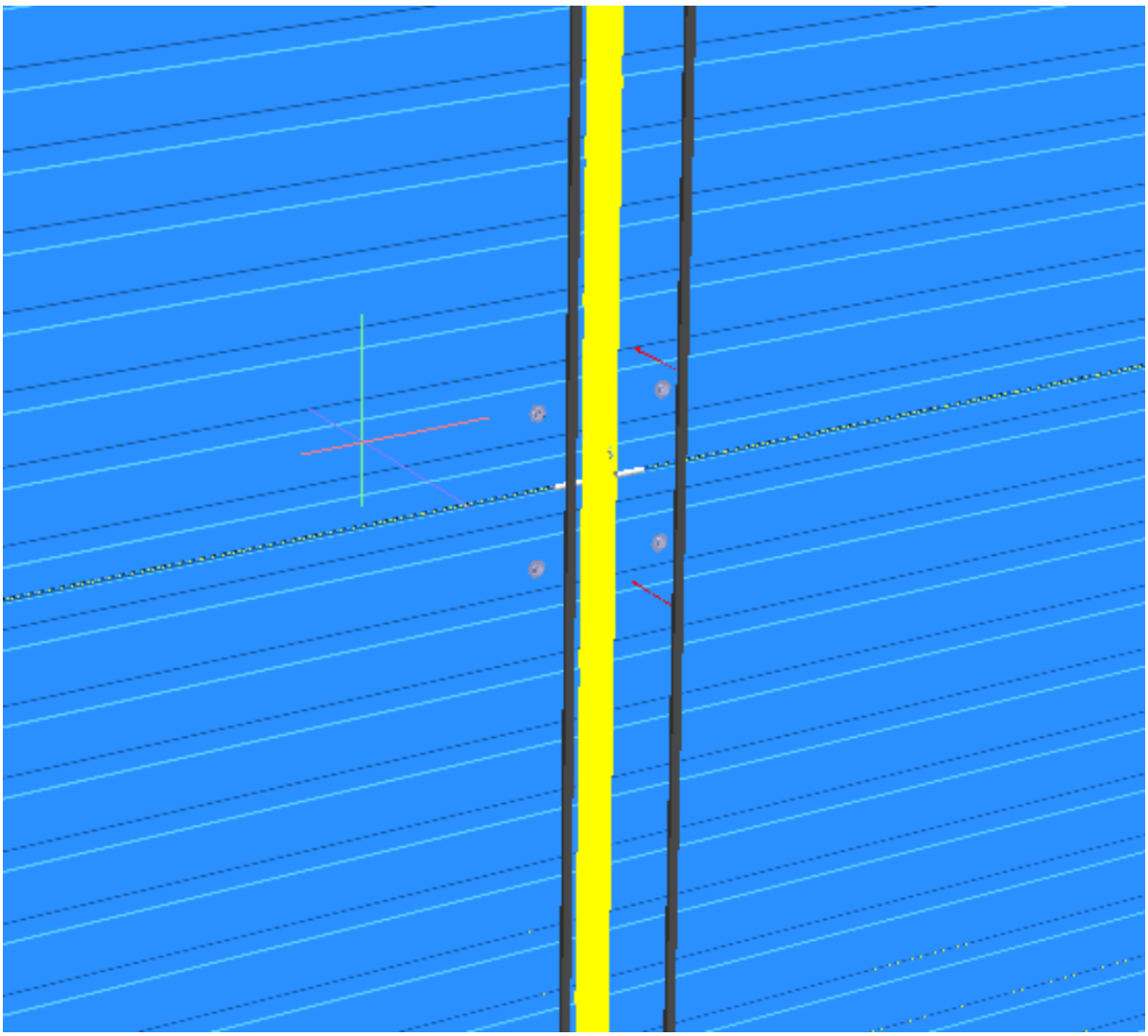


Figure 11 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Jonction des différents plans d'étanchéité entre eux au nu extérieur des panneaux, sans joint dans les emboitements longitudinaux – Toute position ossature

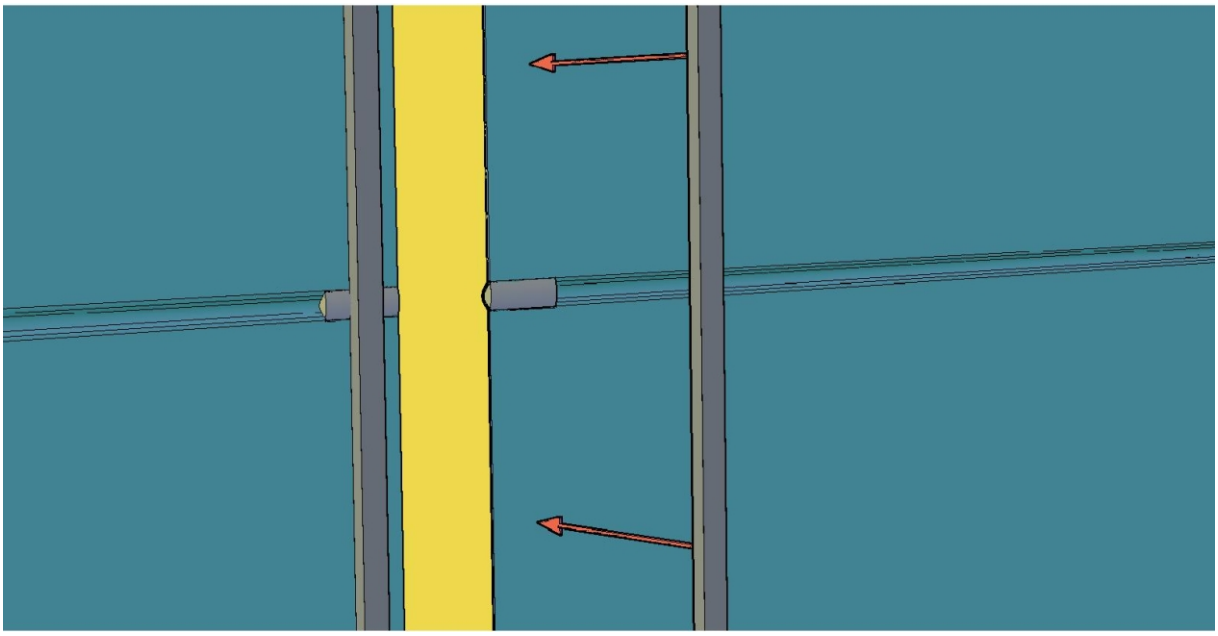
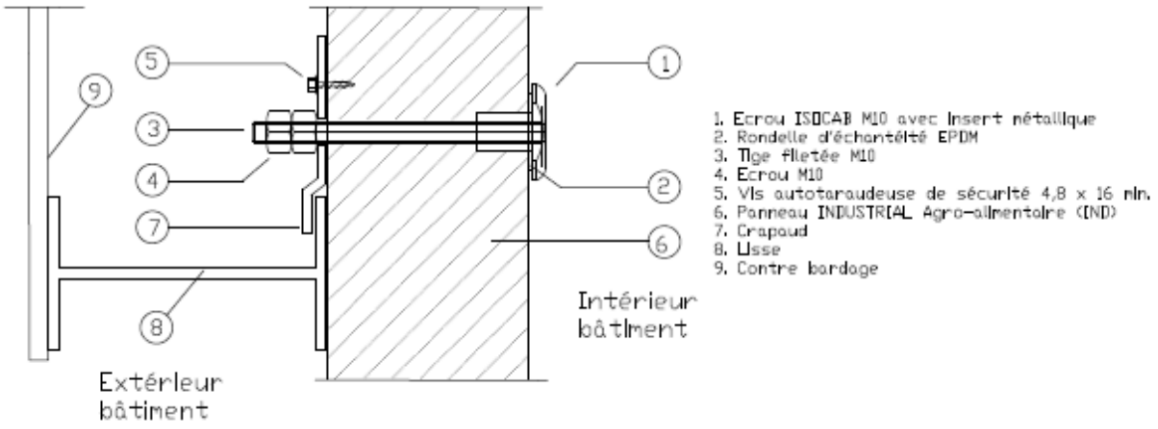


Figure 12 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Disposition particulière pour parement Twinlook - Toute position ossature

Fixation par tige filetée transversante et crapaud (ossature extérieure / faible a tres forte hygrométrie / Pi>5 mm Hg) - TYPE B



Fixation par tige filetée et crapaud avec étanchéité intérieur renforcée (ossature extérieure / toute hygrométrie / toute Pi) –TYPE B1

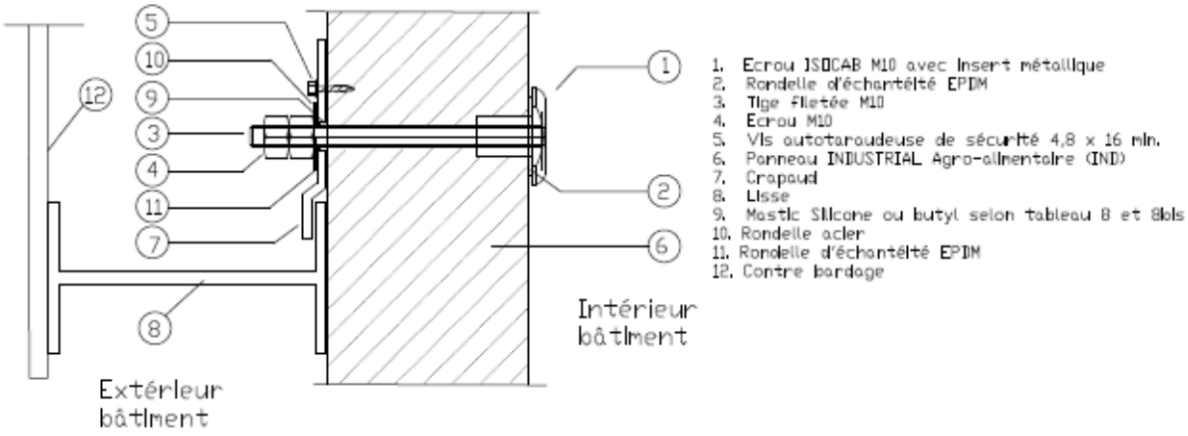
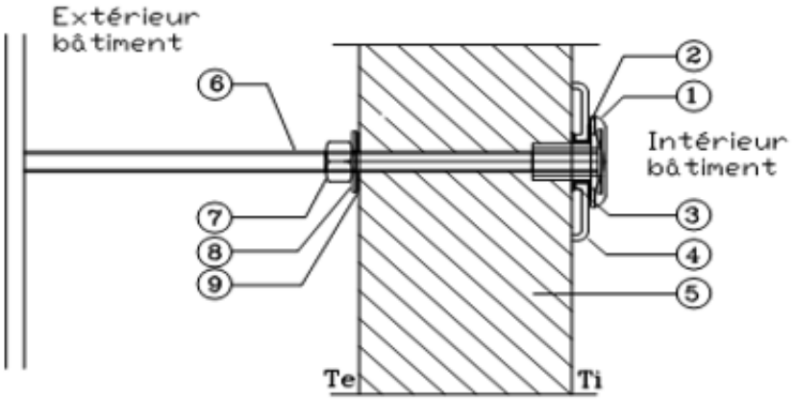
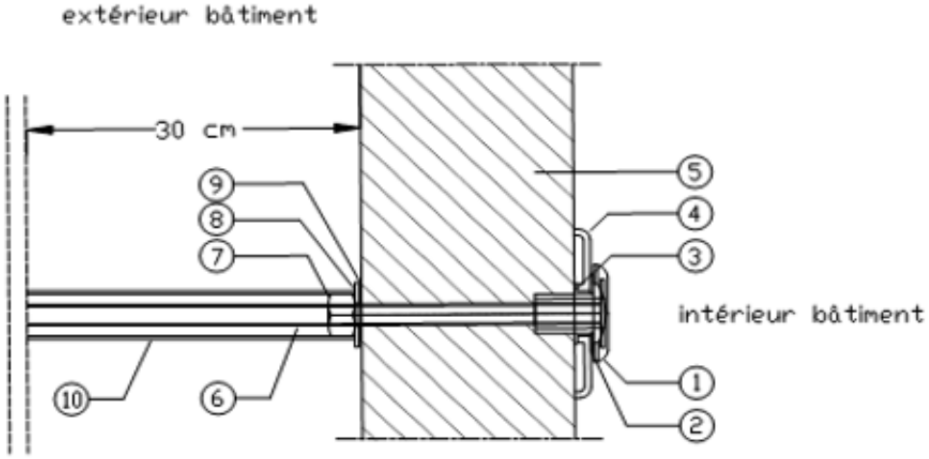


Figure 13 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Fixation des panneaux de paroi – Position ossature explicitée dans chaque dessin - Appui intermédiaire

Ossature extérieure / toute hygrométrie / toute Pi / Coupe horizontale



Ossature extérieure / toute hygrométrie / toute Pi / Coupe horizontale



Ecrou plastique M10 avec insert acier galvanisé

1. Ecrou ISOCAB M10 avec insert métallique (Réf. MRN103236KGDP09)
2. Rondelle d'échantéïté EPDM
3. Mastic silicone (Réf. ADKSILIC009WORS) ou butyl (Réf. ADKBUTYL02) selon tableau 6 et 6bis
4. Rondelle diam. 60mm POM (option) (Réf. SLR186006KS09)
5. Panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND)
6. Tige filetée M10
7. Ecrou M10
8. Rondelle M10
9. Rondelle d'étanchéité EDPM ou mastic silicone (Réf. ADKSILIC009WORS) ou butyl (Réf. ADKBUTYL02) selon tableau 8 et 8bis
10. Gaine PU (ou mousse projetée isolante)

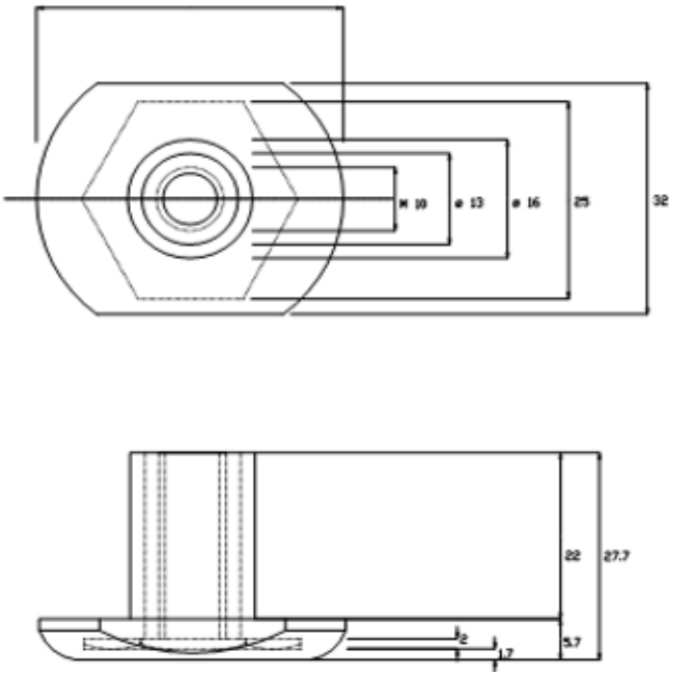
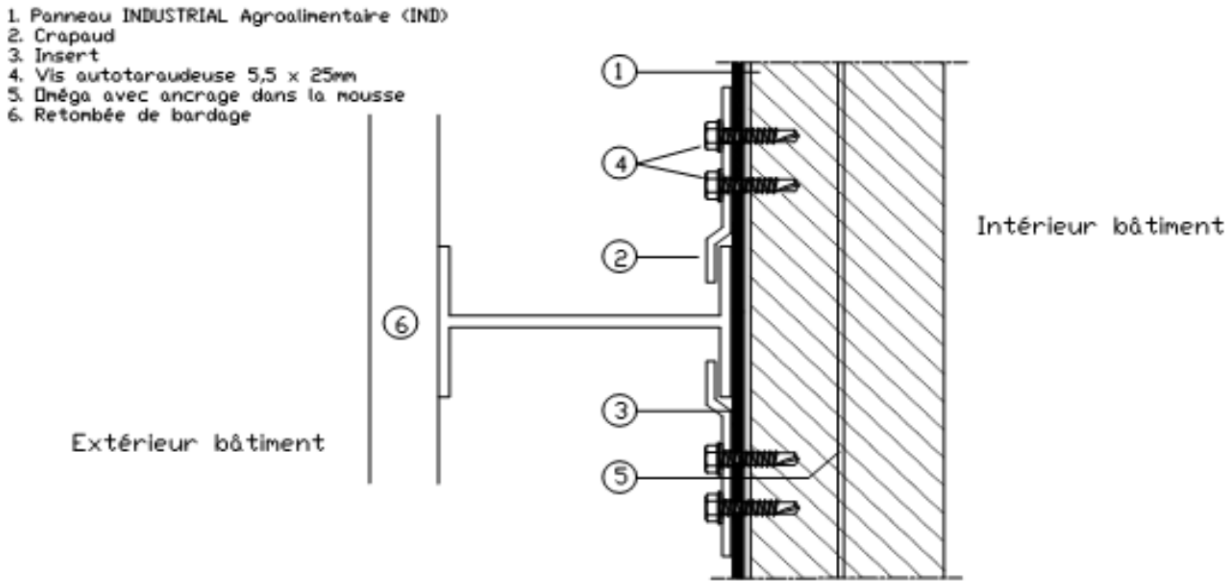


Figure 14 - - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Fixation des panneaux de paroi type B1 – Ossature extérieure

Fixation par crapaud sur insert (ossature extérieure / toute hygrométrie / Pi < 5 mm Hg) / Coupe horizontale

renforcé par profil oméga: TYPE E



Fixation par crapaud sur insert avec étanchéité intérieure supplémentaire (ossature extérieure / toute hygrométrie / Pi < 5 mm Hg) / Coupe horizontale

renforcé par profil oméga: TYPE E1

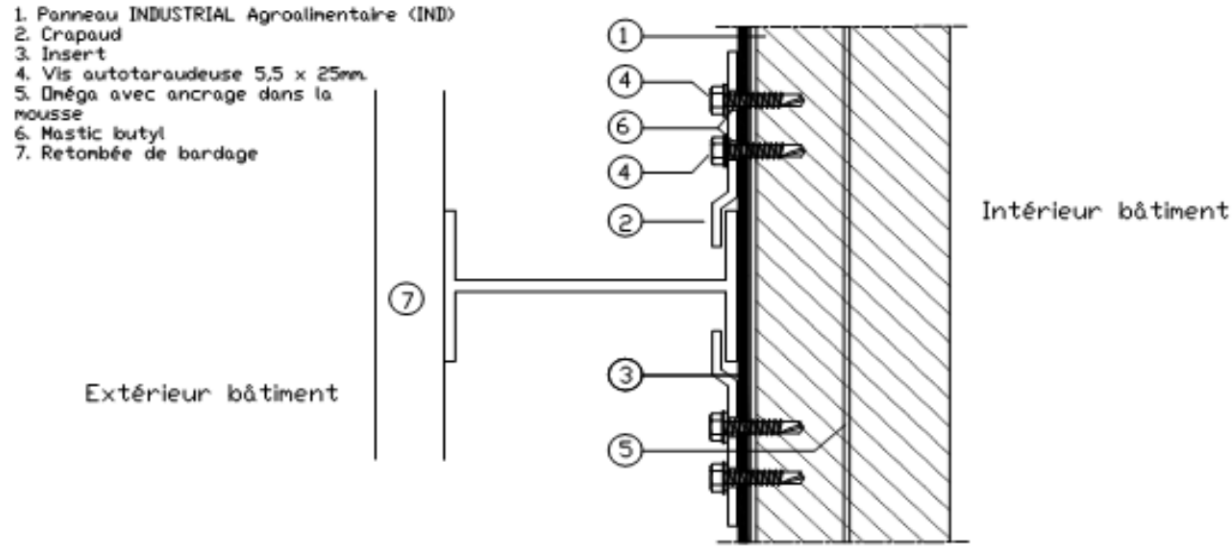
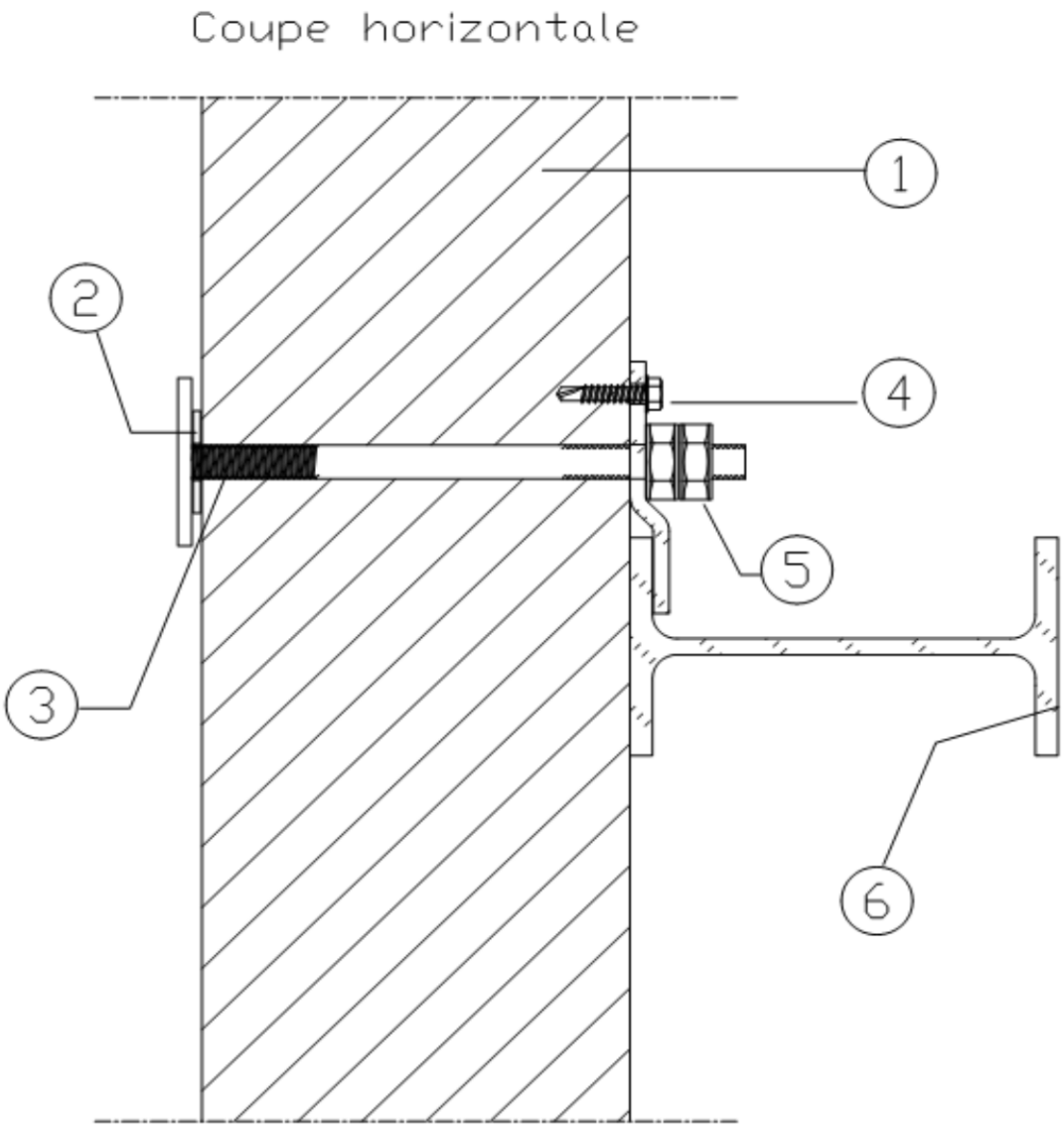


Figure 15 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Fixation des panneaux de paroi sur ossature extérieure – Ossature extérieure – Appui intermédiaire



1. INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)
2. Rondelle EPDM diamètre 30mm épaisseur 2mm (Réf. SLR183002EPDM)
3. Tige filetée M10 en inox avec rondelle inox soudée diamètre 50mm épaisseur 3mm (Réf. VBT 10050148A200)
4. Crapaud avec vis anti-rotation
5. Ecrou double
6. Lisse

Figure 16 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Fixation des panneaux sur appuis intermédiaires par tiges filetées inox et crapauds – Toute position d'ossature

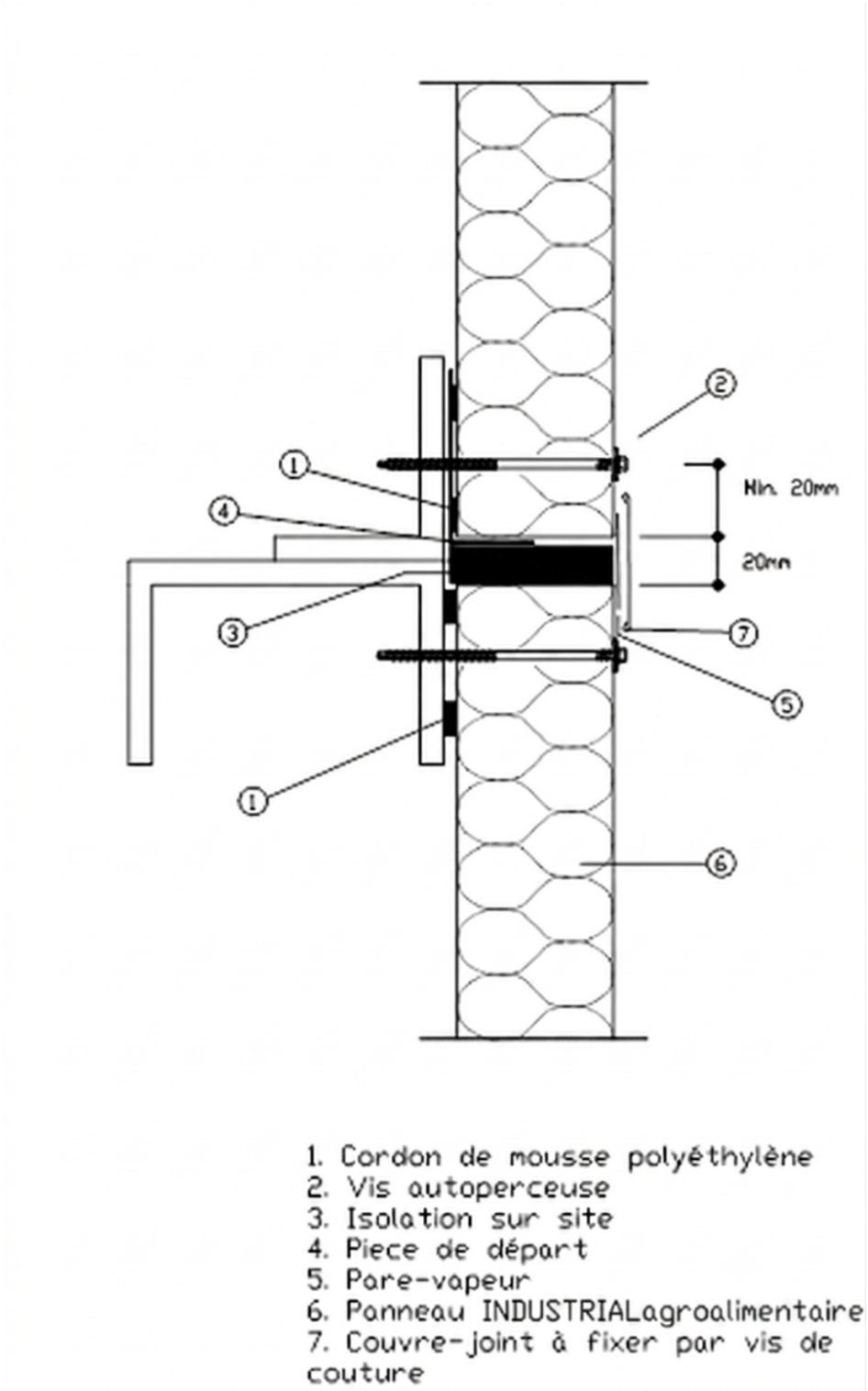


Figure 17 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) – Jonction transversale en pose verticale – Température intérieure négative et positive inférieure ou égale à 12°C –Ossature intérieure

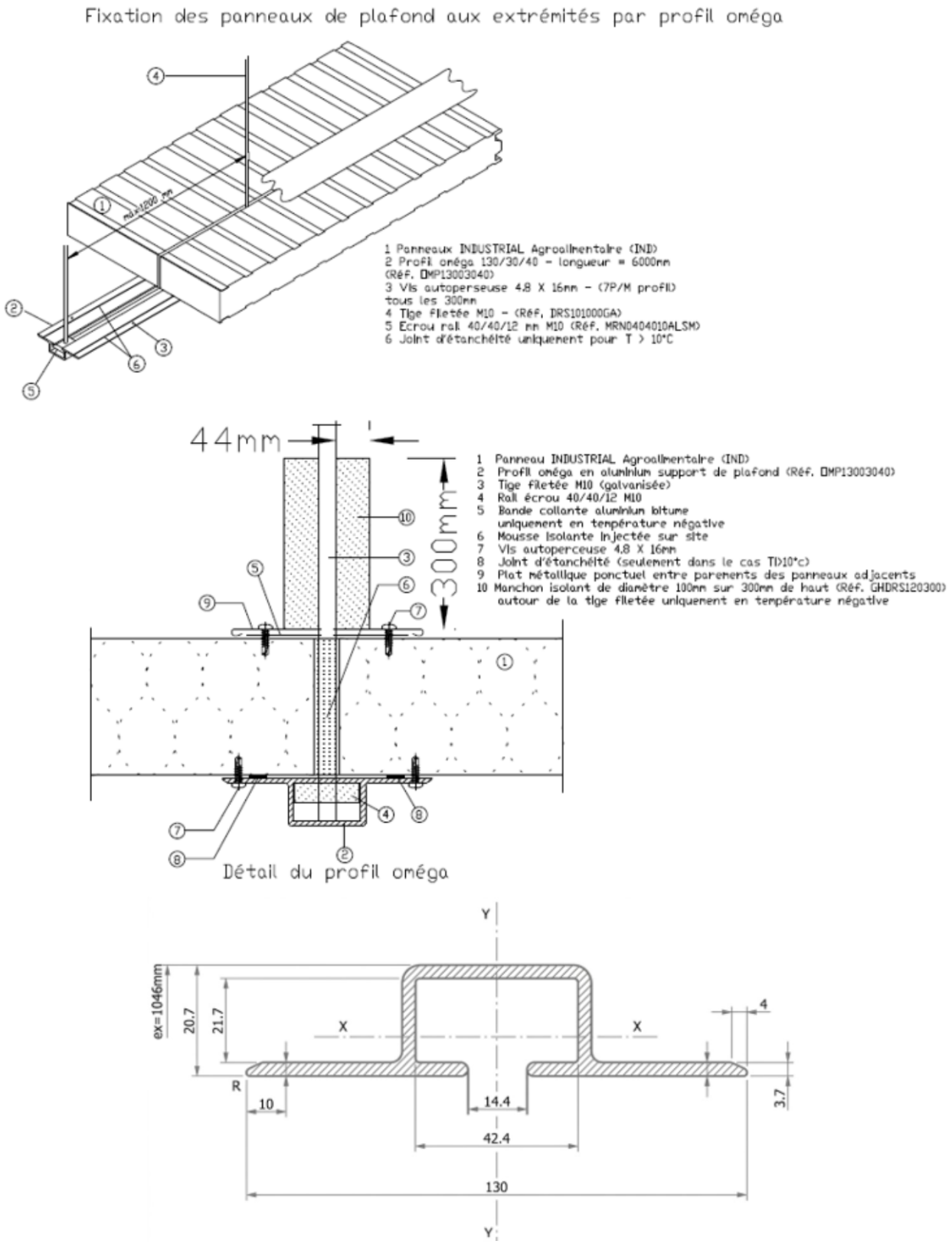
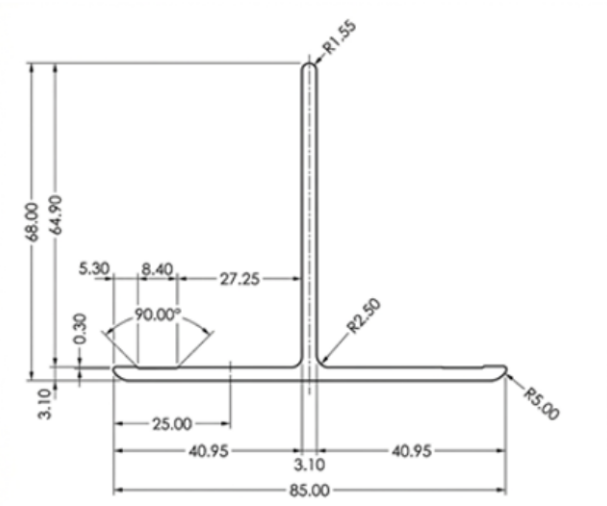
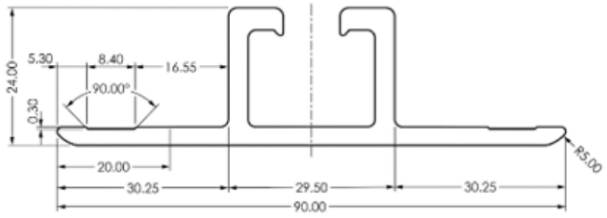


Figure 18 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Suspension des panneaux de plafond aux extrémités par profil W



FIXONE T 85



FIXONE OMEGA 90

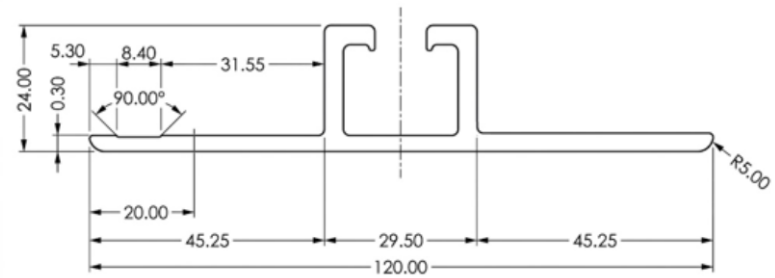


Figure 19 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Suspension plafond par profil en Té aluminium référencé FIXONE T 85, FIXONE OMEGA 90 et FIXONE OMEGA 120

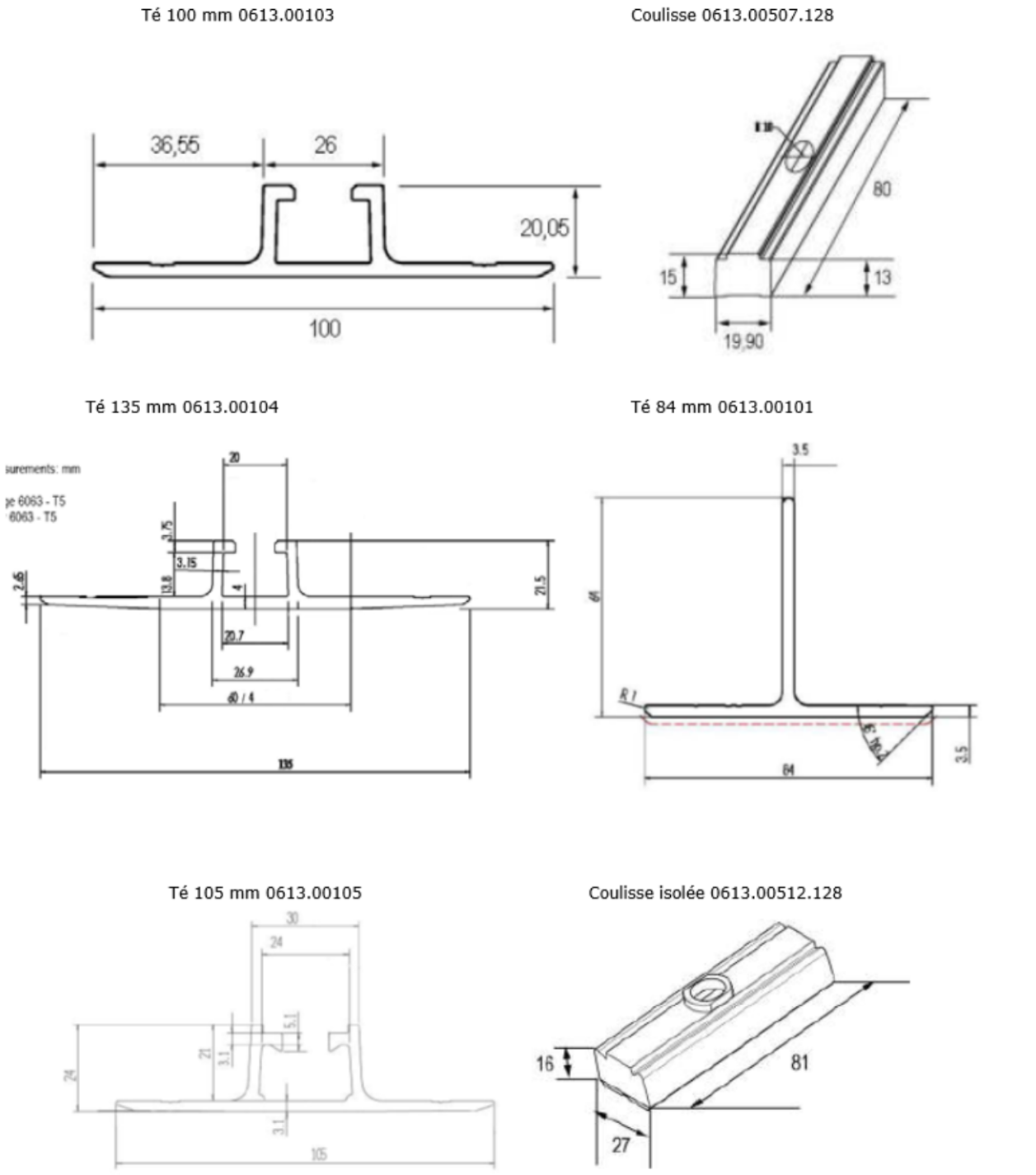
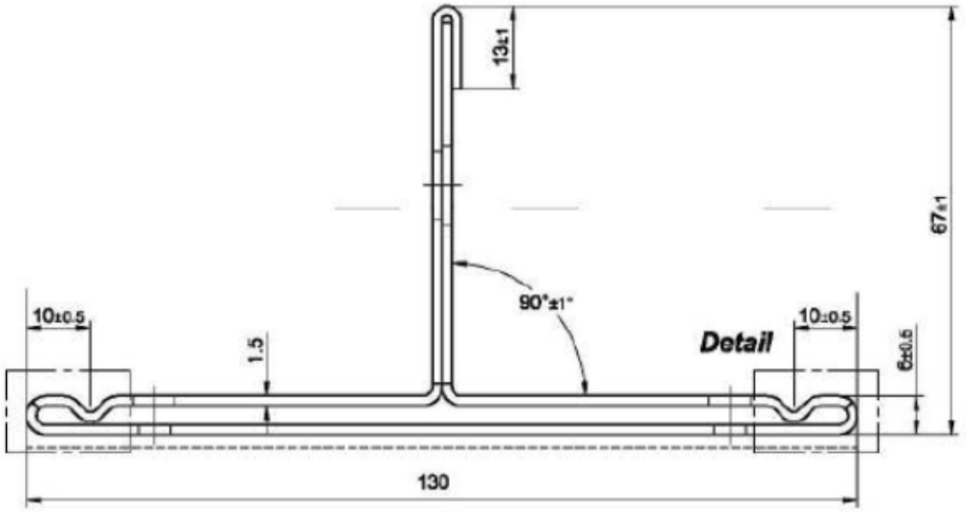
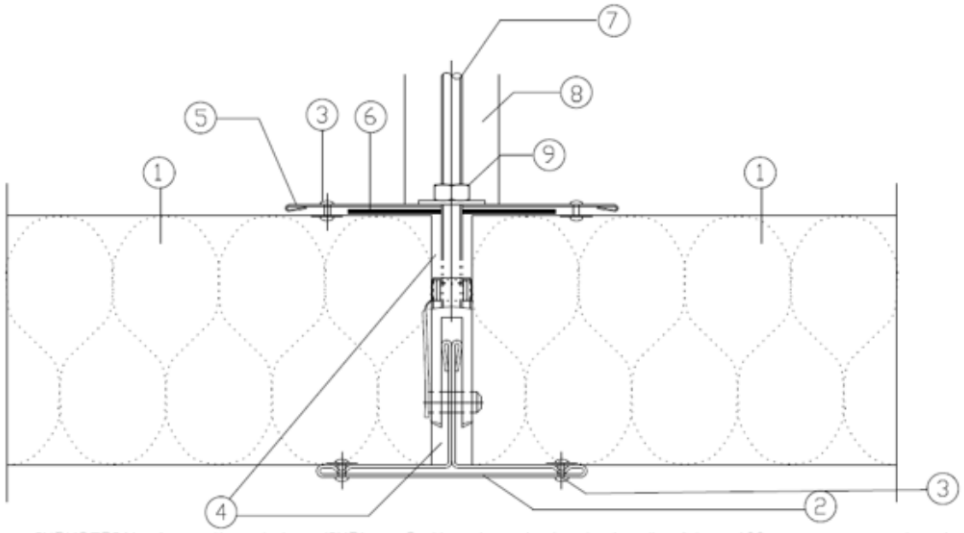


Figure 20 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Suspension plafond par profil en Té aluminium référencé STEELSERVEX 0613.00103 avec coulisse 0613.00507.128, 0613.00104, 0613.00101, 0613.00105 avec coulisse recouverte de polypropylène 0613.00512.128



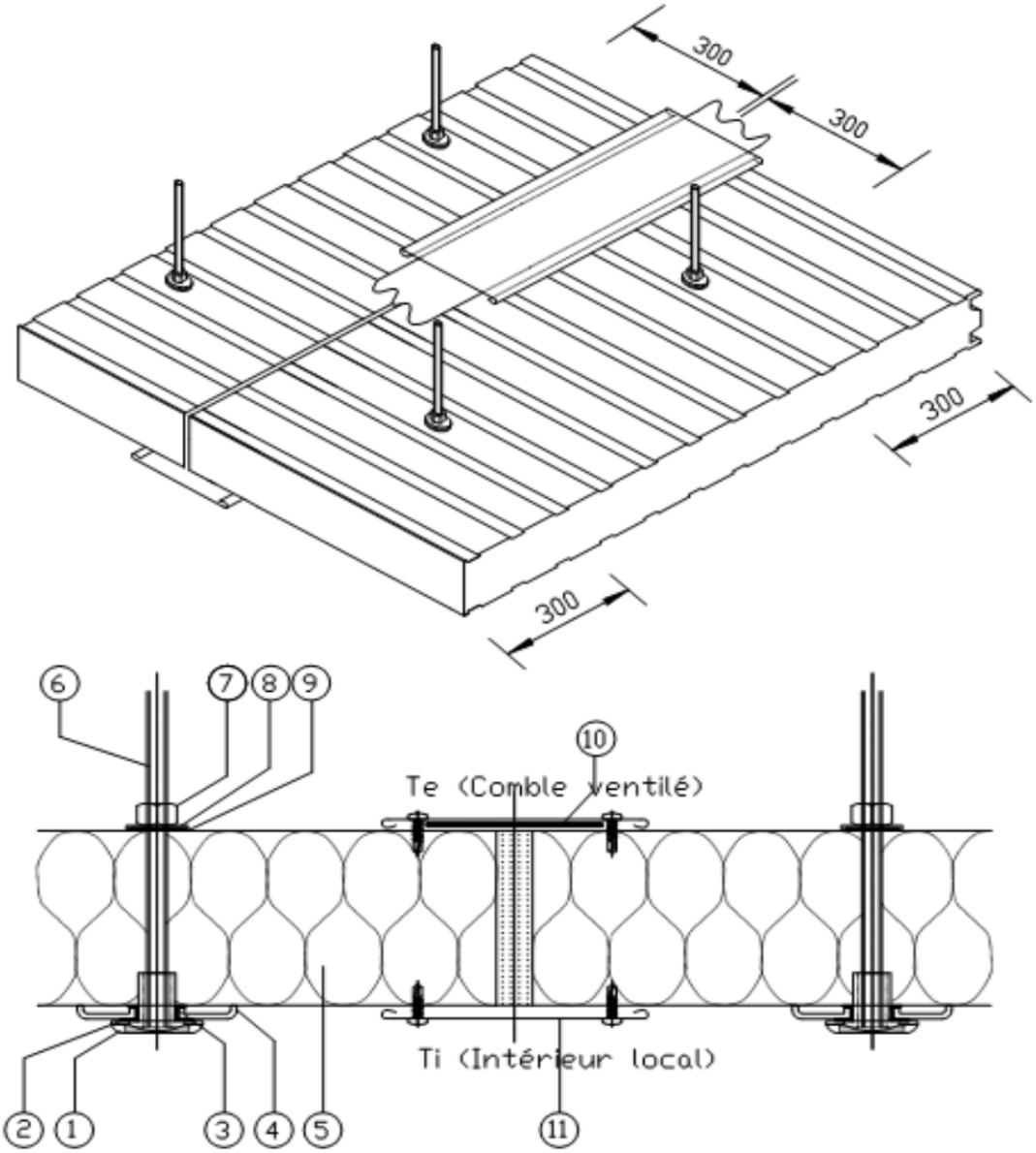
Suspension plafond par profil en Té acier référencé STEELSERVEX 0613.00201

Vue de coté (Jonction Té / panneau) - Coupe Verticale (Plafond)



1. Panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND)
2. Té acier profilé ST-3130 130x66x12x1,5 (Réf. TPR 130661 5G9010)
3. Rivet acier ø 3mm ou vis de couture 4.8 mm x 16 mm. Entraxe 300mm
4. Isolation par injection mousse isolante
5. Couvre-joint en acier laqué épaisseur 0,6mm
6. Pare-vapeur
7. Tige filetée M10. entraxe maximal 1500mm.
8. Manchon isolant de diamètre 100mm pour une hauteur de 300mm (Réf. GHDRS120300) autour de la tige filetée uniquement en température négative
9. Ecrou M10 + rondelle acier

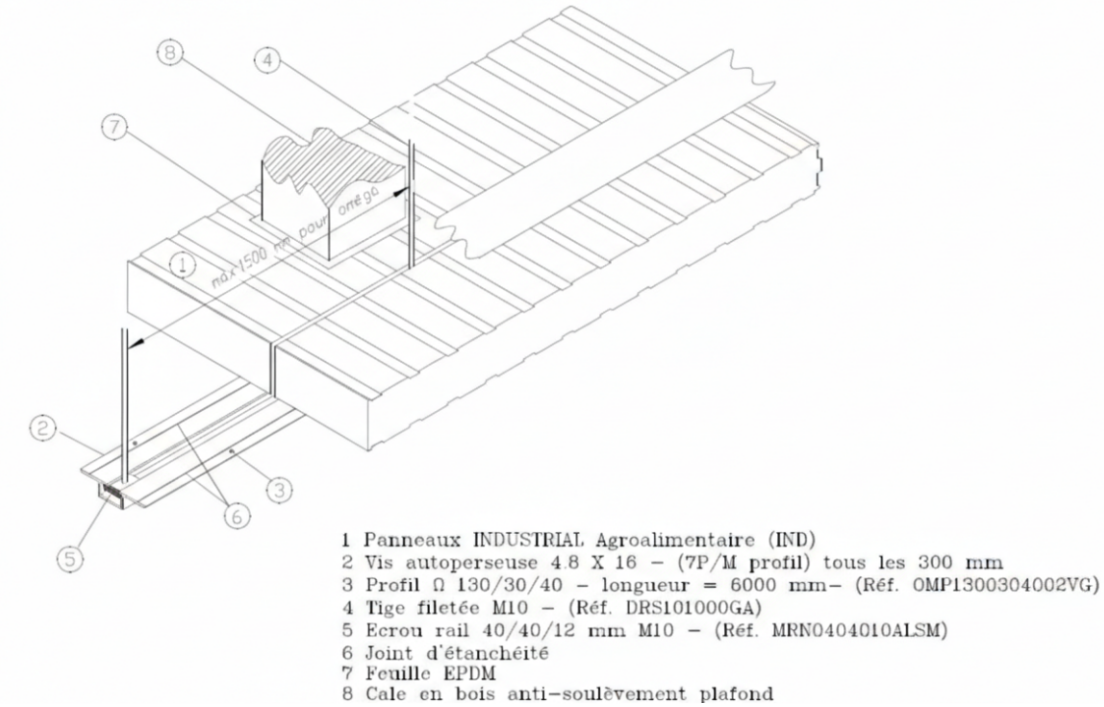
Figure 21 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Suspension par profil en Té acier en chambre froide



1. Ecrou ISOCAB M10 avec insert métallique
2. Rondelle d'échantéité EPDM (étanchéité selon tableau 6)
3. Mastic silicone ou butyl (étanchéité selon tableau 6)
4. Rondelle diam. 60mm POM (option)
5. Panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND)
6. Tige filetée M10 en inox si température négative ou bien tige en acier galvanisée avec manchonnage isolant (cf figure 16). En température positive le manchonnage n'est pas nécessaire.
7. Ecrou M10
8. Rondelle M10
9. Rondelle d'étanchéité EDPM ou mastic silicone ou butyl (étanchéité selon tableau 6)
10. Bande collante aluminium bitume KFBBITAL pare-vapeur uniquement en température négative
11. Plat en tôle avec fixations

Figure 22 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Fixations des extrémités de plafond

Fixation des panneaux de plafond aux extrémités par profil oméga avec cale en bois anti-soulèvement.



1 Panneaux INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND)
2 Vis autoperseuse 4.8 X 16 – (7P/M profil) tous les 300 mm
3 Profil Ω 130/30/40 – longueur = 6000 mm– (Réf. OMP1300304002VG)
4 Tige filetée M10 – (Réf. DRS101000GA)
5 Ecrou rail 40/40/12 mm M10 – (Réf. MRN0404010ALSM)
6 Joint d'étanchéité
7 Feuille EPDM
8 Cale en bois anti-soulèvement plafond

Figure 23 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Dispositif anti-soulèvement plafond – Portée du panneau de plafond limitée à 2,00m

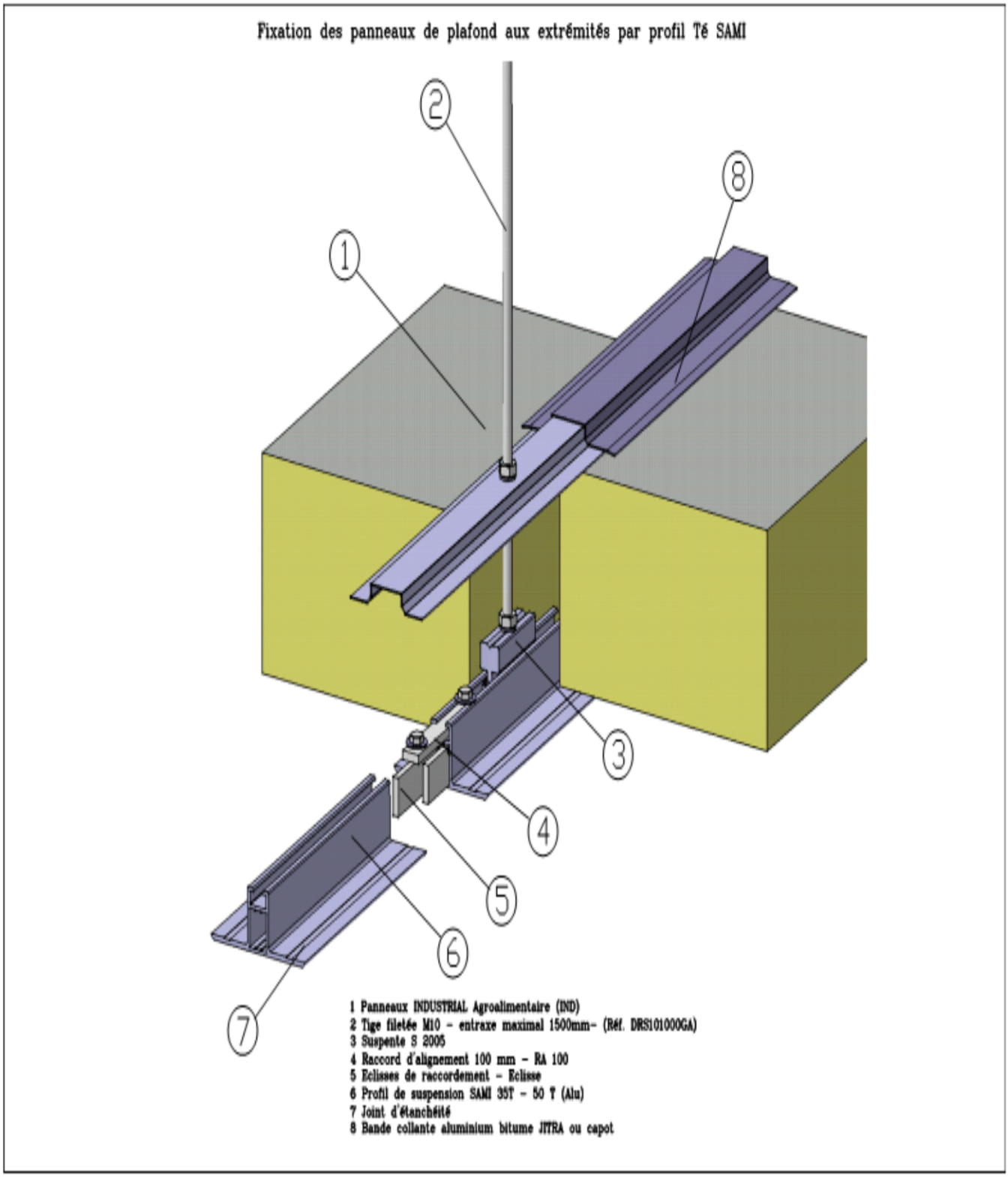


Figure 24 - INDUSTRIAL Agroalimentaire H (IND) - Support plafond par Té SAMI, exemple pour zone de sismicité 2 et bâtiment de catégorie d'importance 2. (Cf. § 2.15 page 122)

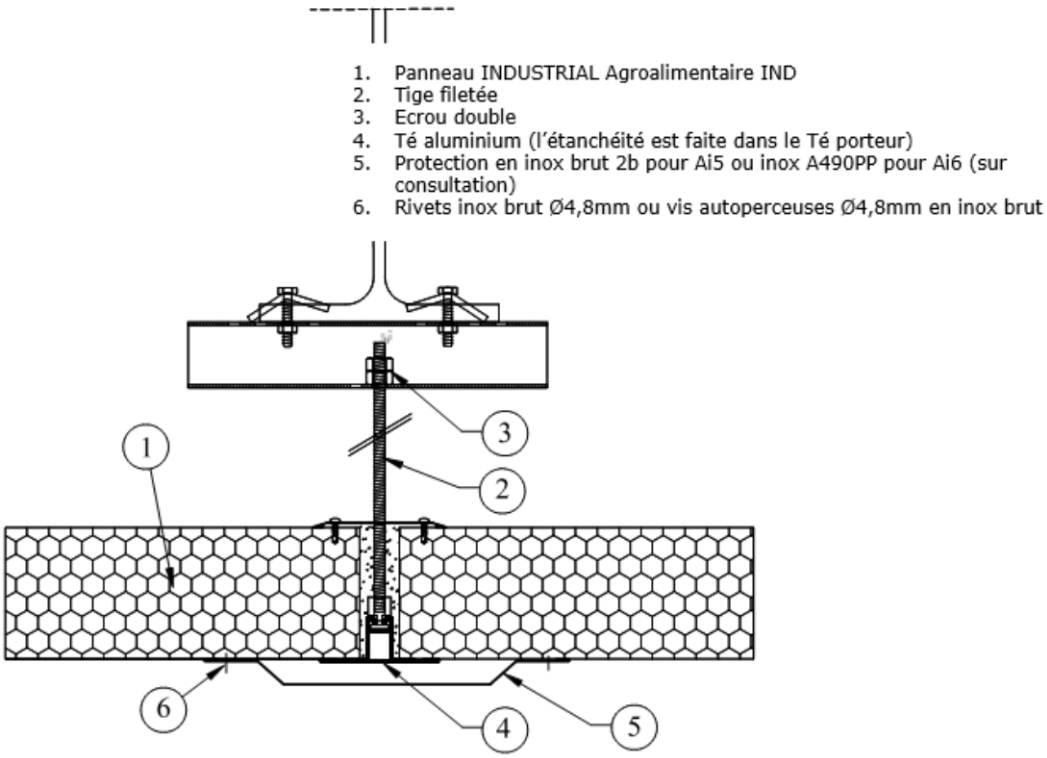


Figure 25 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Suspension plafond par profil en Té aluminium avec protection inox pour ambiance Ai6

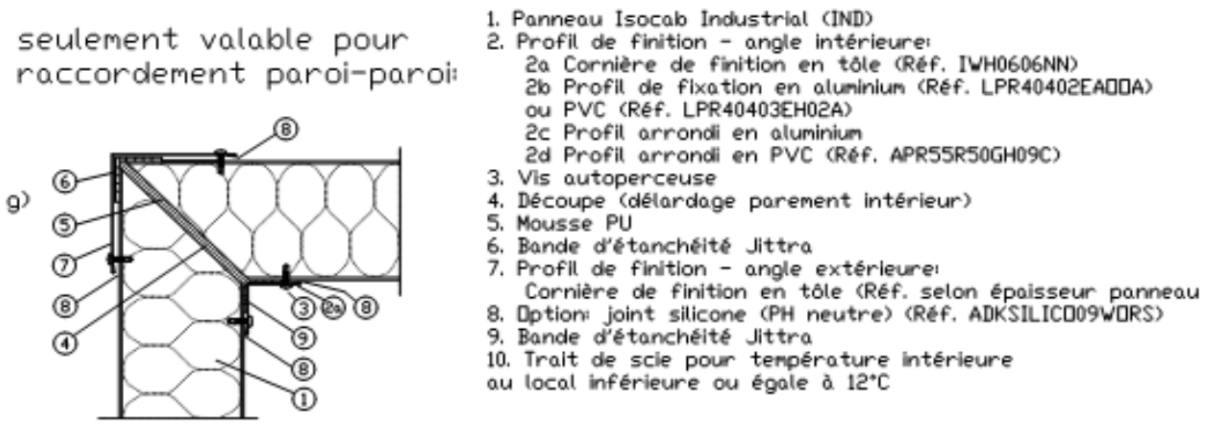
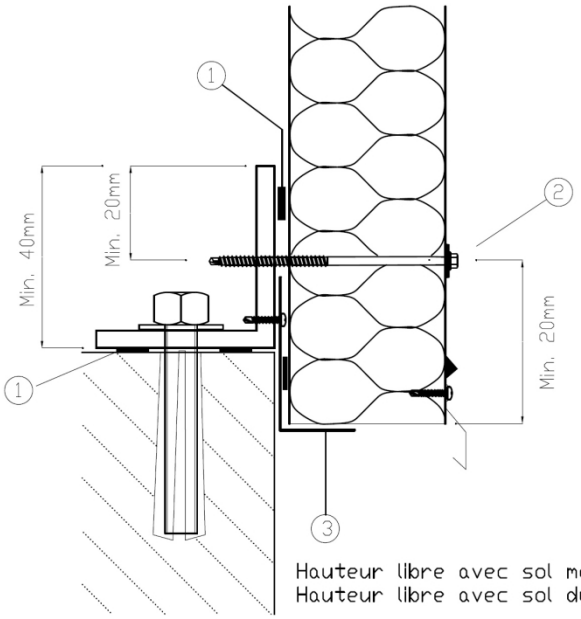


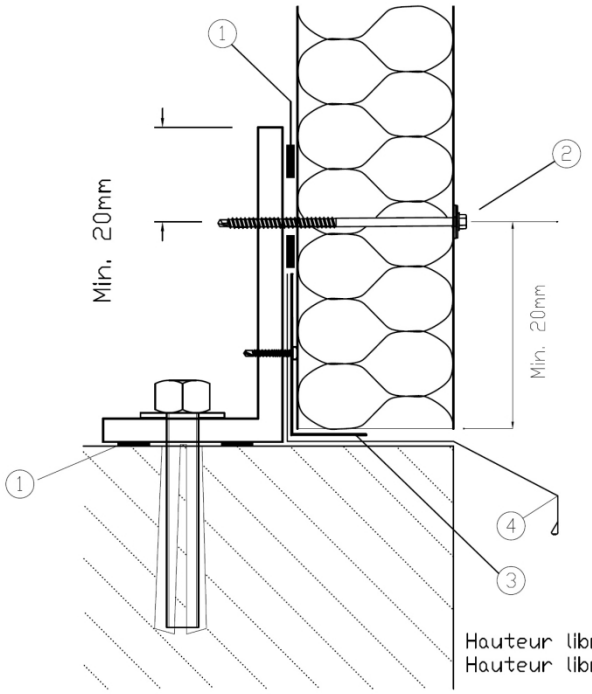
Figure 26 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Raccordement paroi-paroi– Toute position ossature

Exemple pied de bardage:
pose verticale



1. Cordon de mousse polyethylène (minimum 5 x 20 mm)
2. Vis autotaraudeuse
3. Pièce de départ

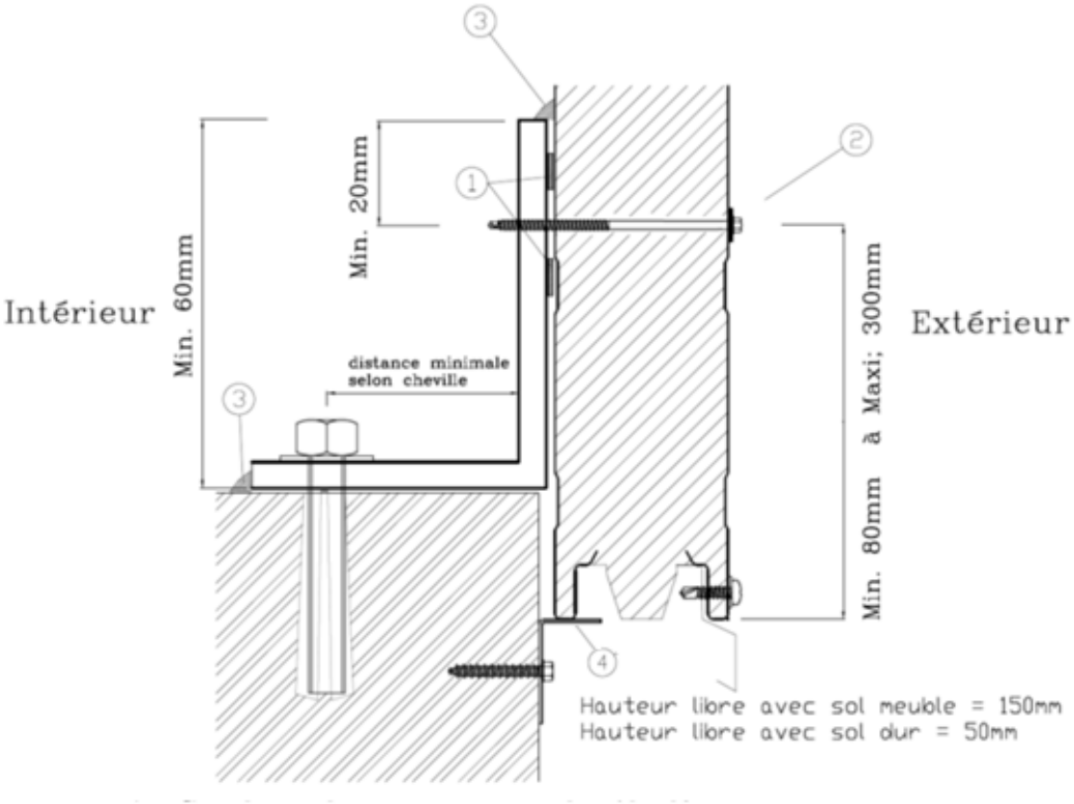
Exemple pied de bardage:
pose verticale



1. Cordon de mousse polyethylène (minimum 5 x 20 mm)
2. Vis autotaraudeuse
3. Pièce de départ
4. Bavette rejet d'eau (Réf. selon épaisseur panneau)

Ouverture minimale entre bavette et panneaux adjacent : 10 mm

Figure 27 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose verticale - Raccordement sol-paroi – Ossature intérieure



1. Cordon de mousse polyéthylène
2. Vis autoperceuse diamètre 5,5mm avec rondelle d'étanchéité diamètre 19 mm
3. Mastic silicone en cas de forte hygrométrie ou si 10 < Pi < 15 mmHg
4. Pièce support

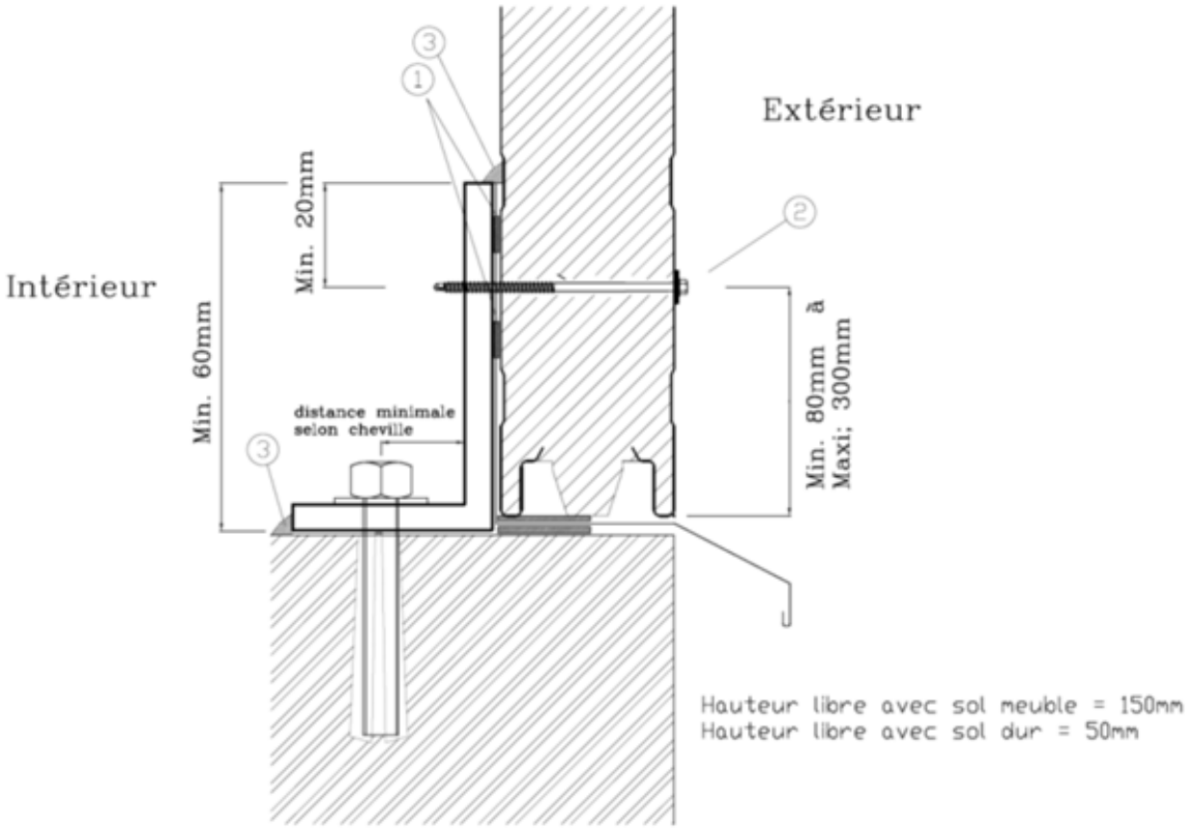


Figure 28 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Raccordement sol-paroi – Ossature intérieure

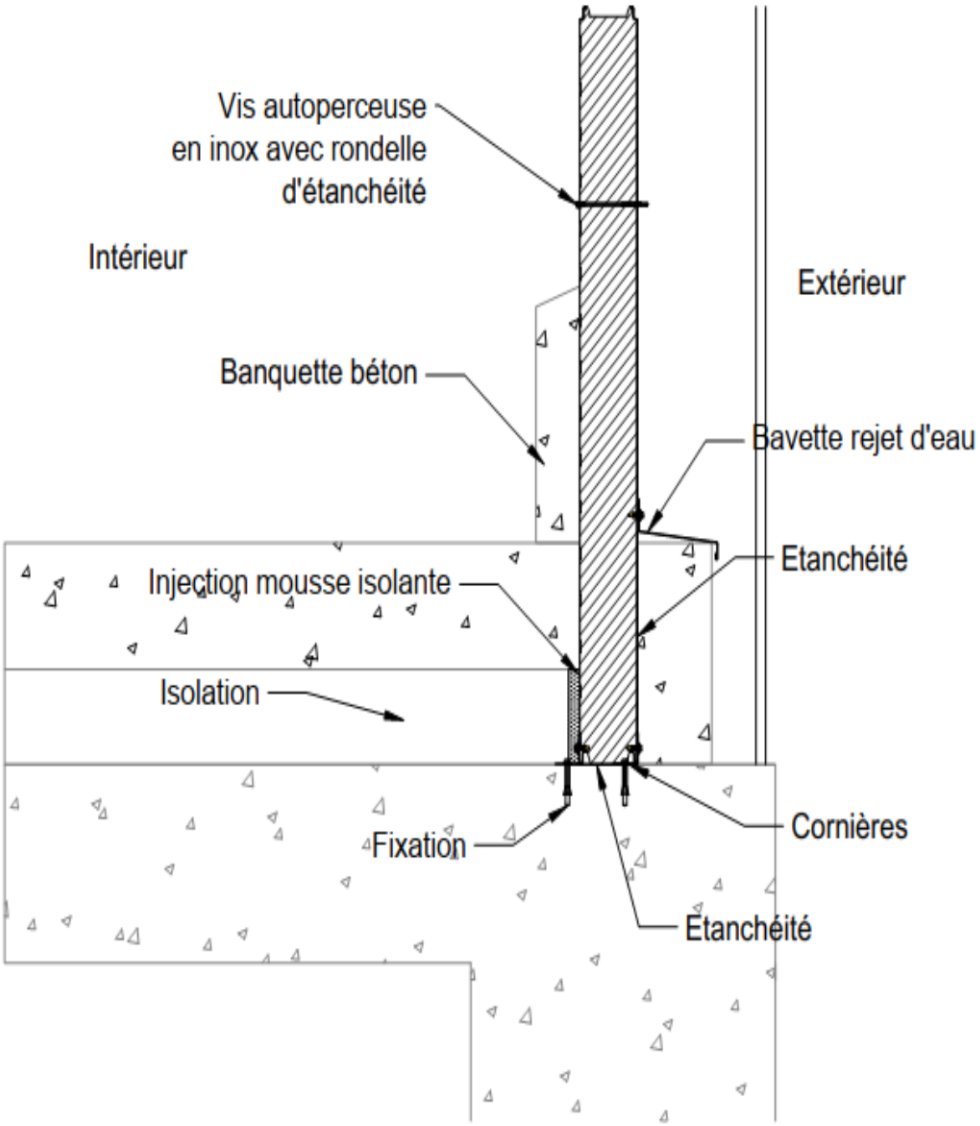


Figure 29 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Pied de paroi extérieure - Température intérieure local positive - Ossature intérieure

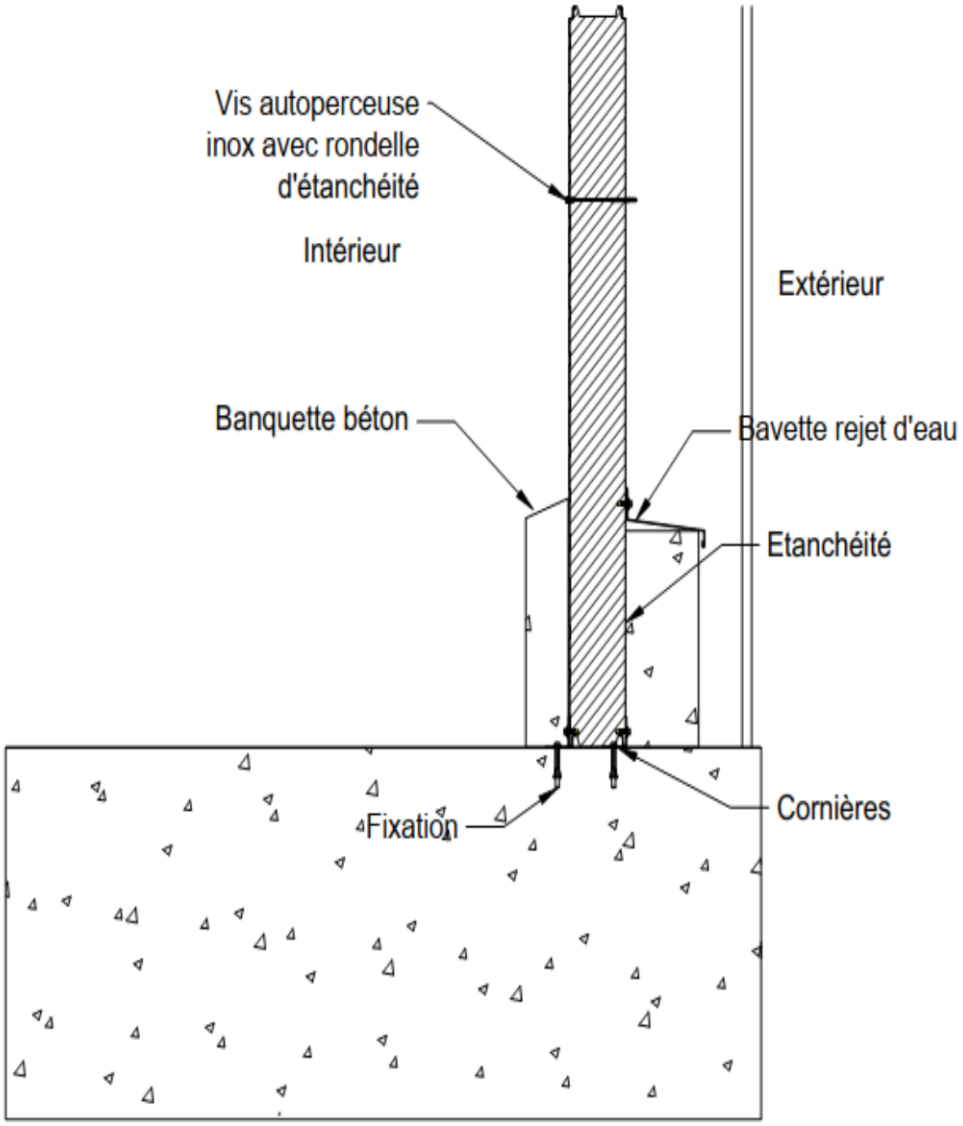


Figure 30 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Pied de paroi extérieure – Température intérieure local positive – Ossature extérieure

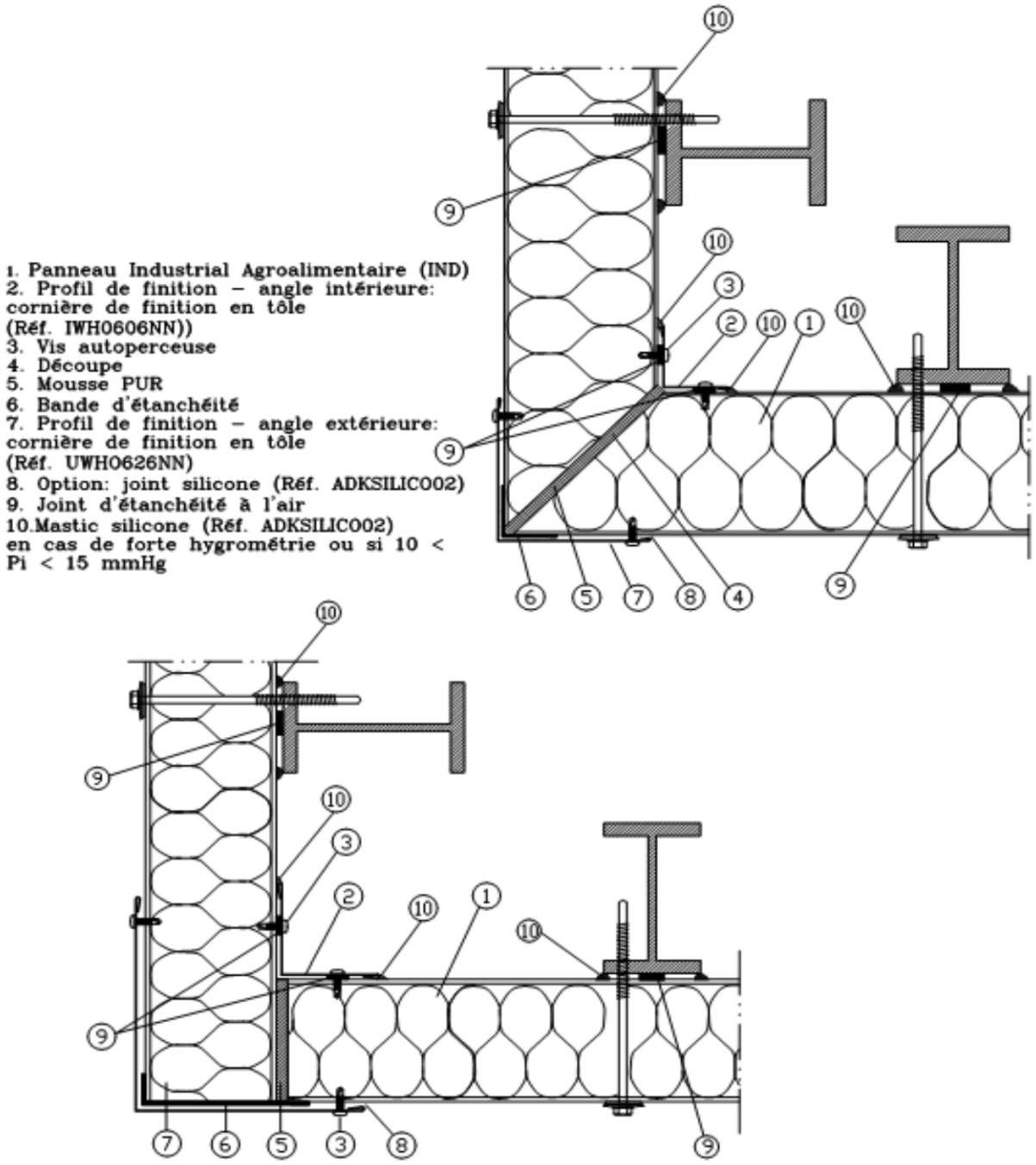
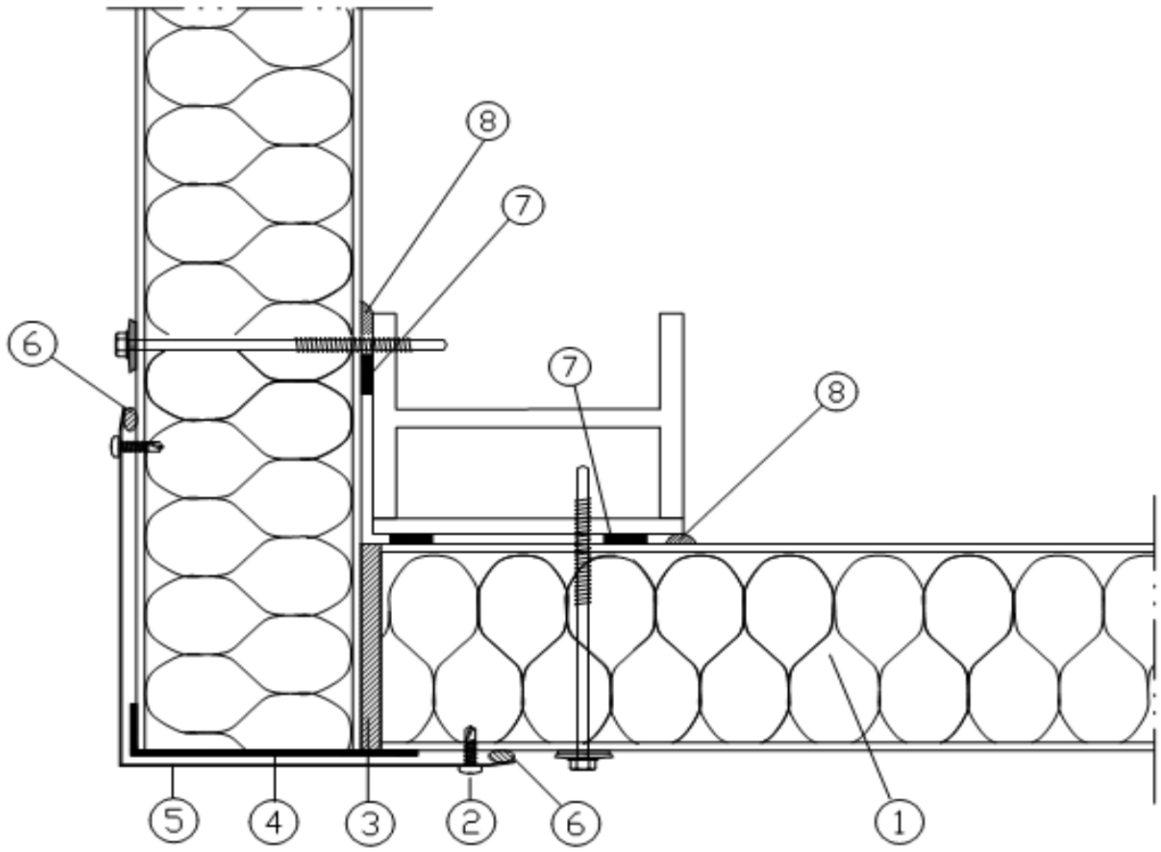


Figure 31 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Raccordement paroi/paroi – Température intérieure local positive - Ossature intérieure



1. Panneau INDUSTRIAL Agroalimentaire (IND)
2. Vis autoperceuse
3. Mousse isolante injectée sur site
4. Bande d'étanchéité
5. Profil de finition – angle extérieure: cornière de finition en tôle (Réf. UWH0626NN)
6. Option : Joint silicone (Réf. ADKSILIC002)
7. Joint d'étanchéité à l'air
8. Mastic silicone (Réf. ADKSILIC002) en cas de forte hygrométrie ou si 10 < Pi < 15 mmHg

Figure 32 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Raccordement paroi/paroi – Température intérieure local positive - Ossature intérieure

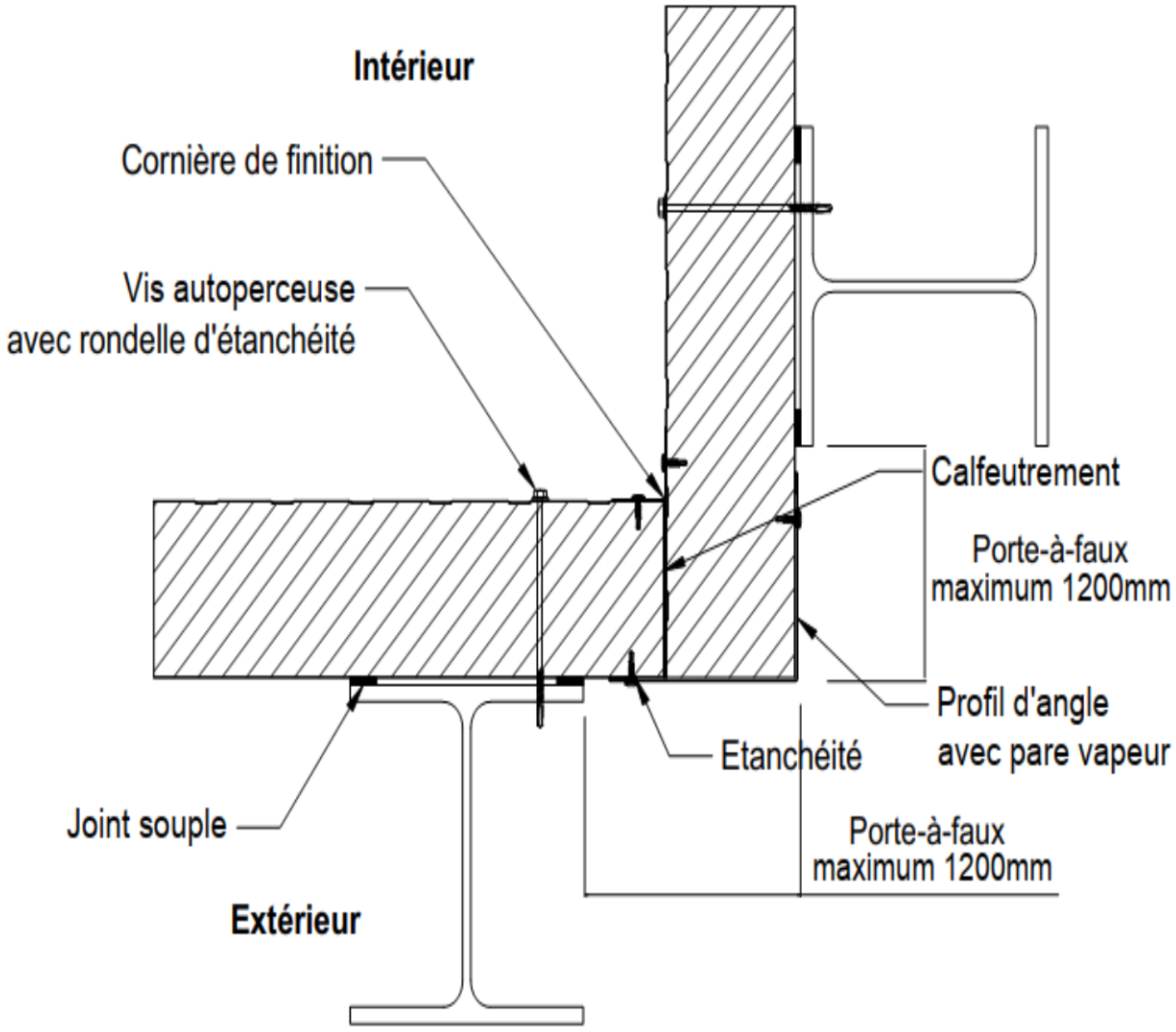


Figure 33 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Raccordement paroi/paroi – Température intérieure local positive - Ossature extérieure

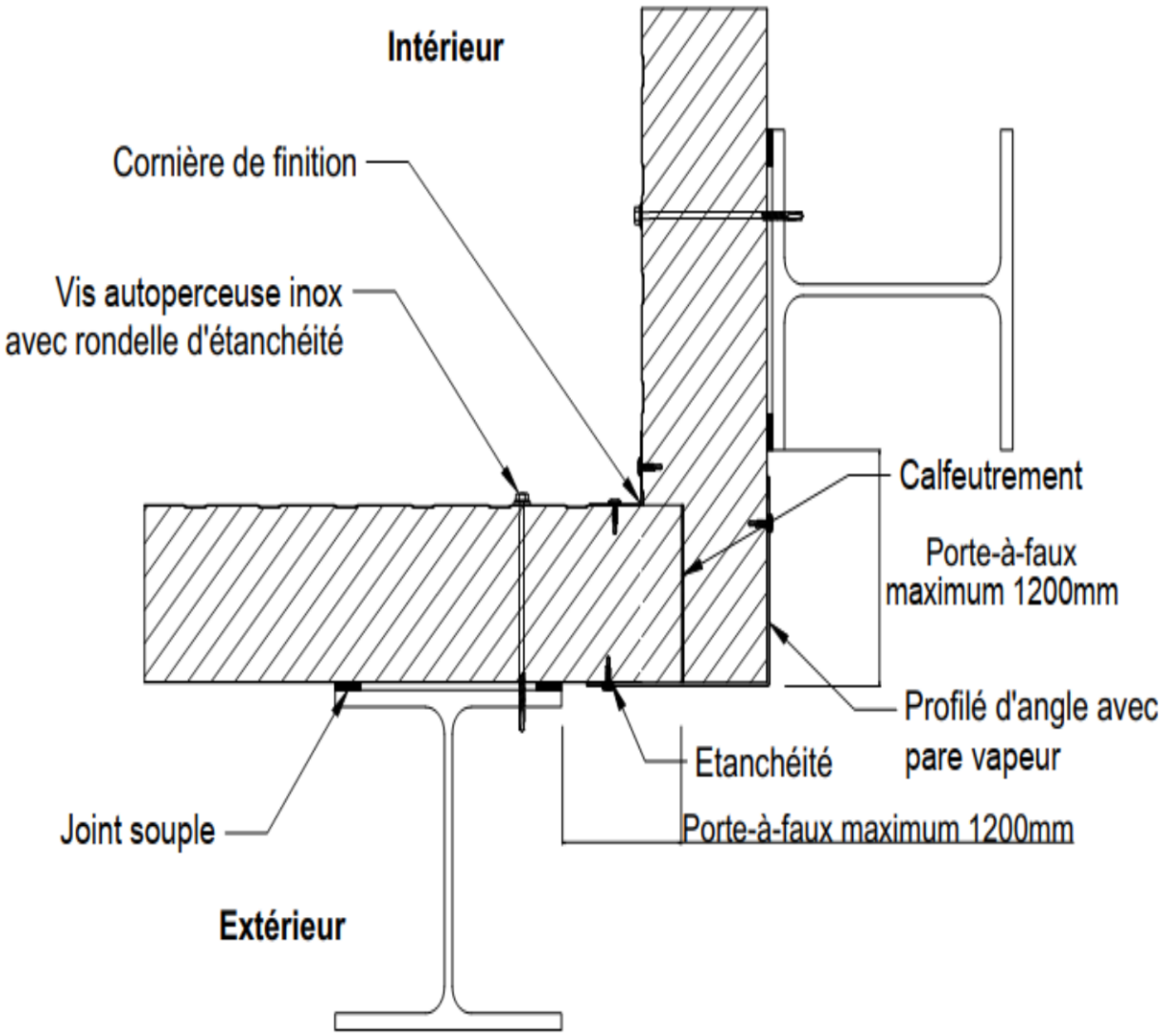


Figure 34 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Raccordement paroi/paroi – Température intérieure local négative - Ossature extérieure

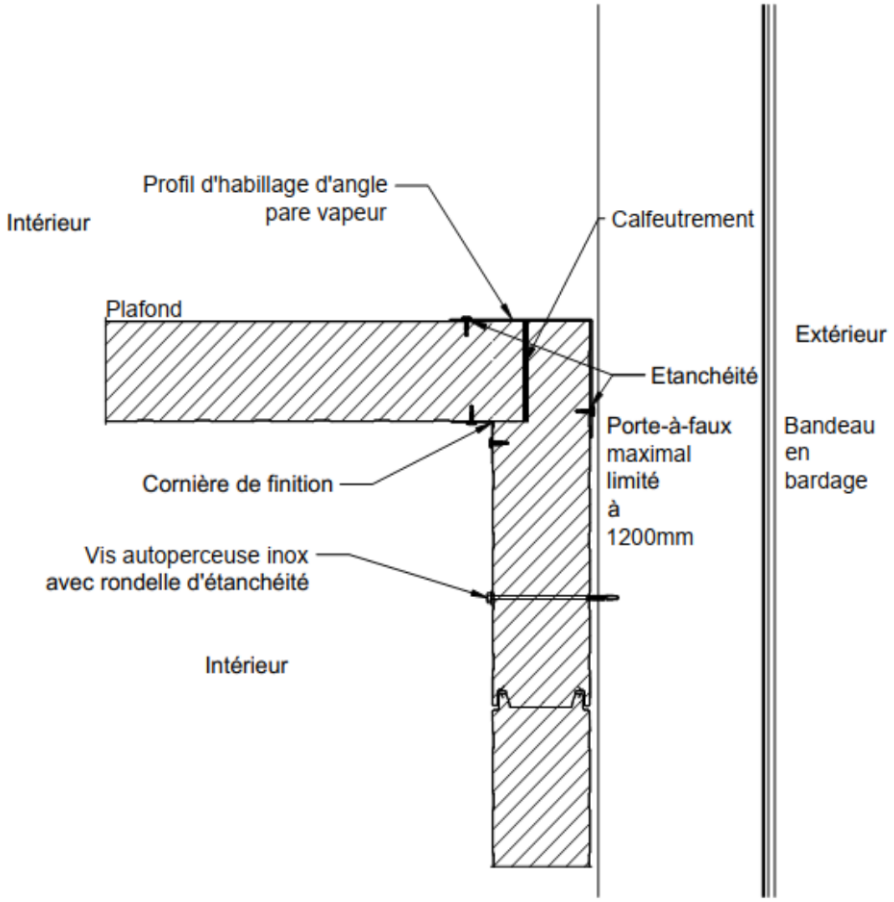


Figure 35 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale – Raccordement paroi/plafond – Température intérieure local négative - Ossature extérieure

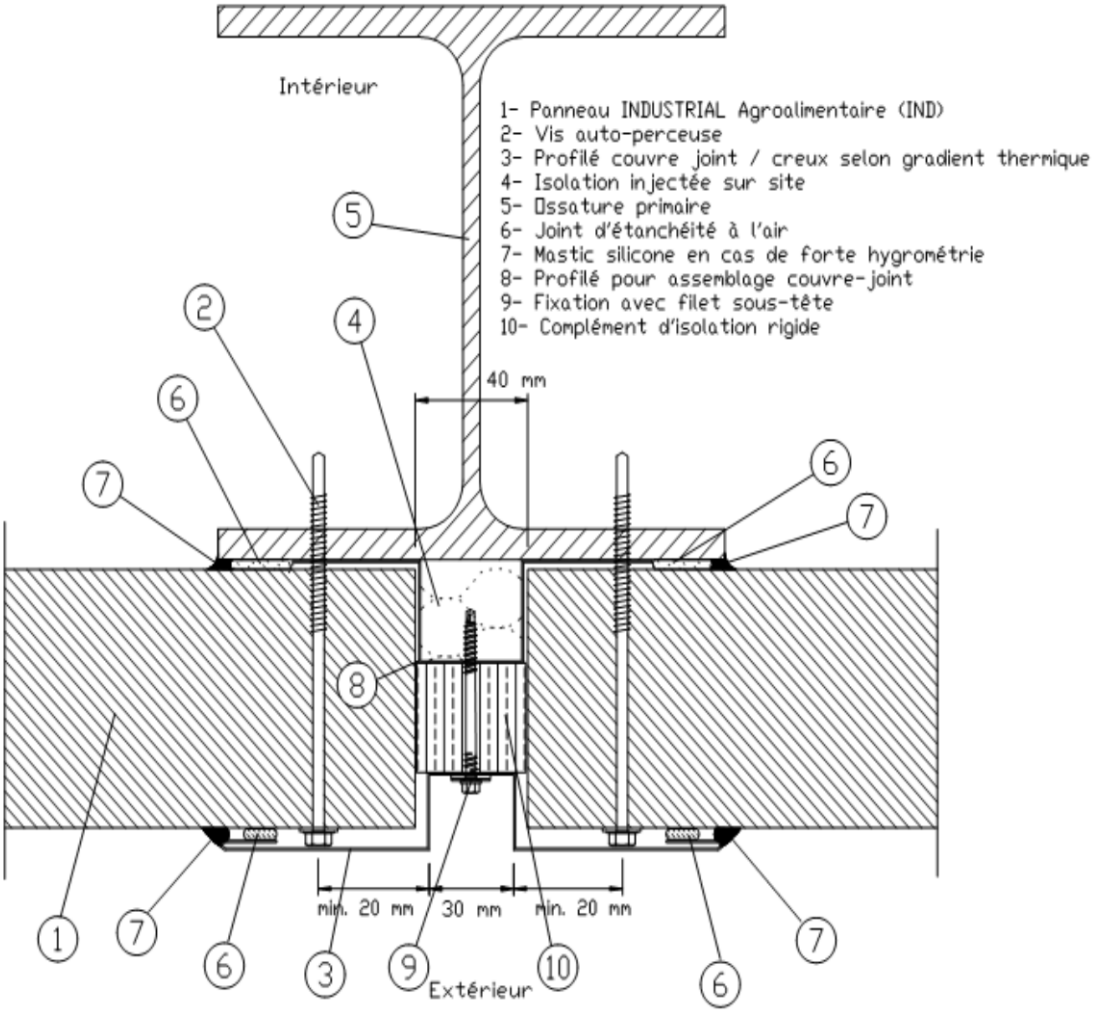
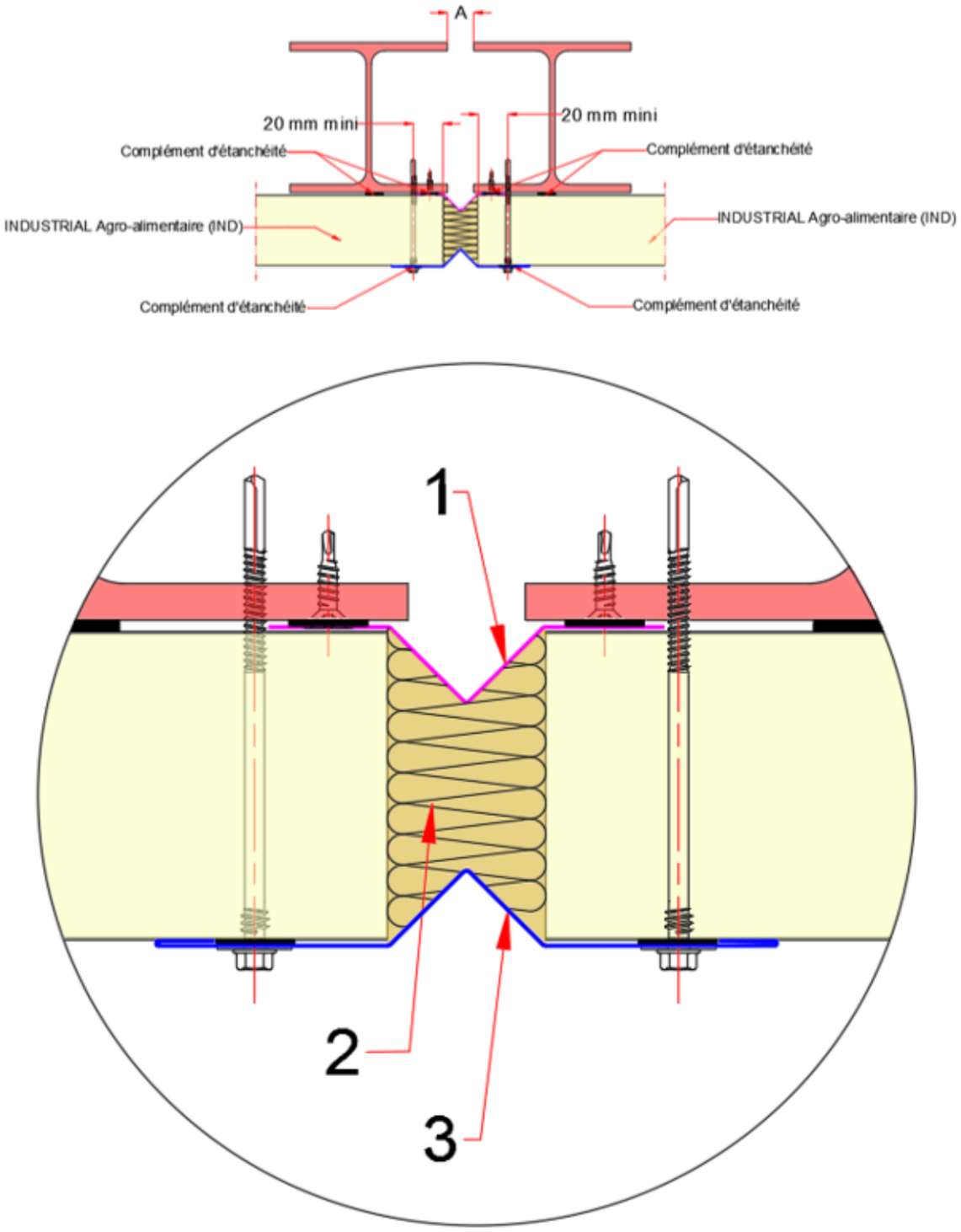
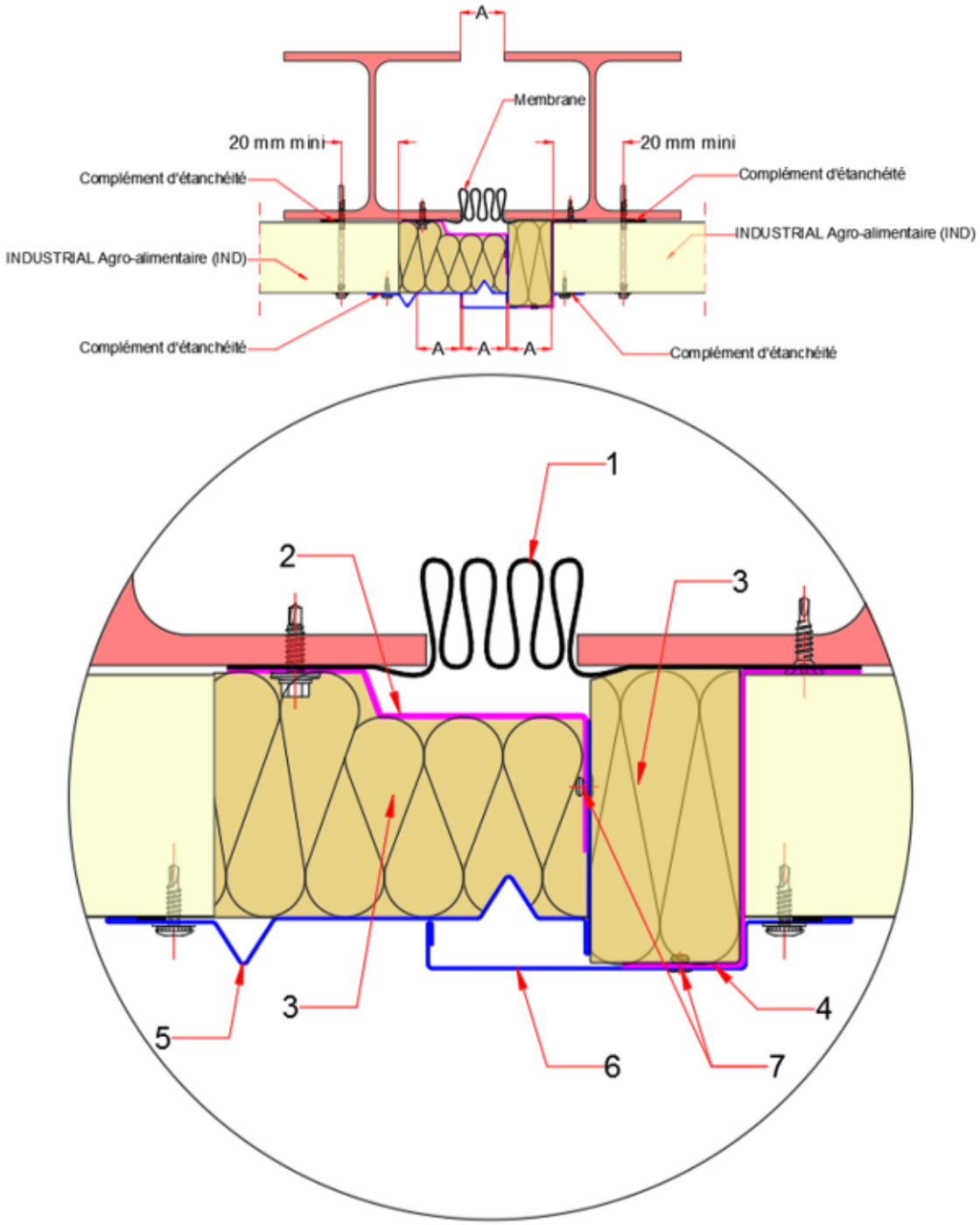


Figure 36 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Température intérieure local positive - Ossature intérieure



1 : Façonné intérieur filant d'épaisseur minimale 0,60mm dont le développé du V est au minimum égal à A fixé dans l'ossature tous les 0,50mm
2 : Complément d'isolation thermique
3 : Façonné extérieur d'épaisseur minimale 0,60mm dont le développé du V est au minimum égal à A et fixé à travers le panneau dans l'ossature tous les 0,50m
Joint de dilatation pour faible et moyenne hygrométries sur ossature intérieure avec une température supérieure à 12°C

Figure 37 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose horizontale - Joint de dilatation pour une amplitude maximale de déplacement de 50mm



1 : Membrane

2 et 4 : Pièce support ponctuel de largeur 50mm en acier d'épaisseur 1,50mm – 1 tous les 0,50mm

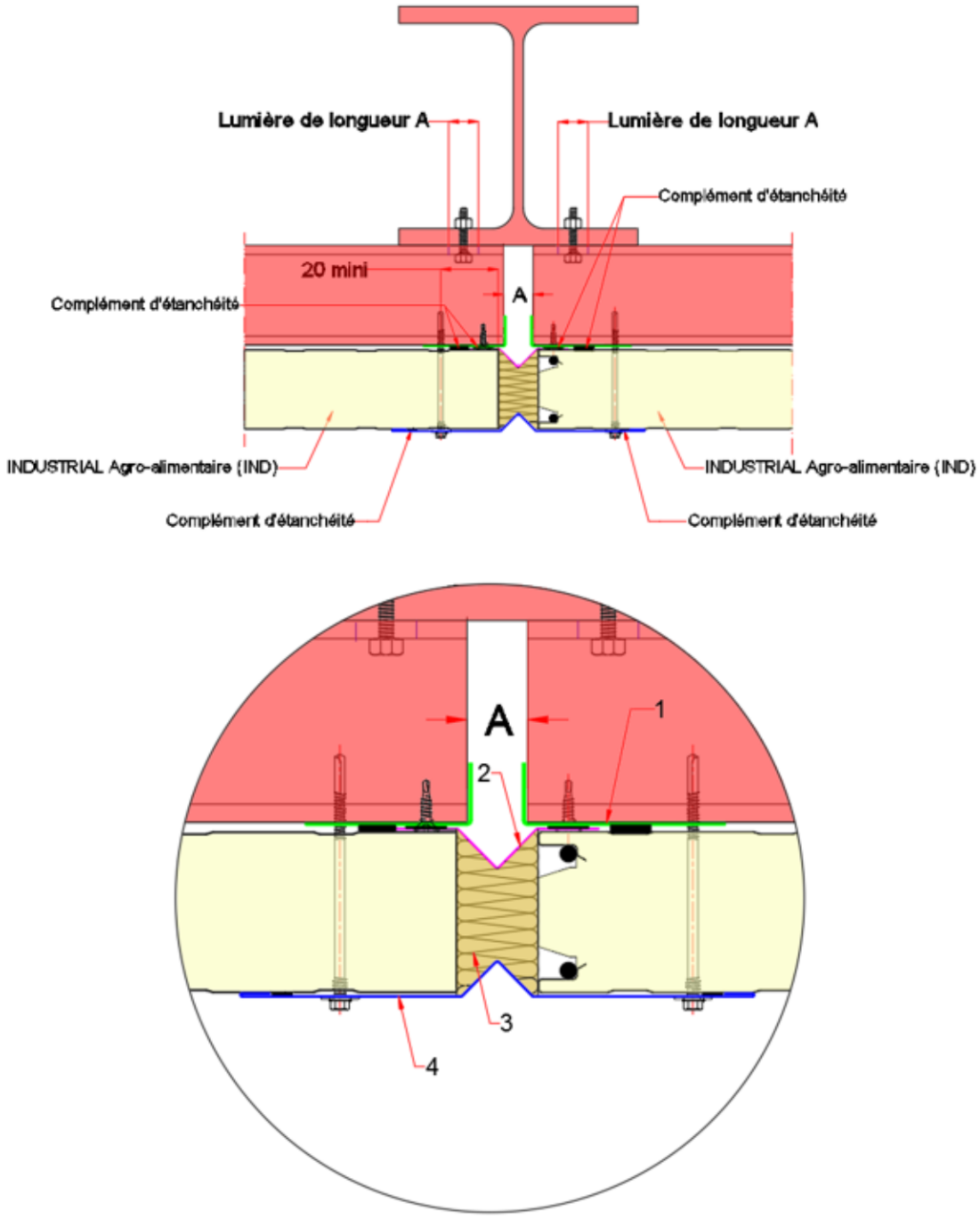
3 : Complément d'isolation thermique

5 et 6 : Façonné extérieur en acier d'épaisseur 0,60mm fixé sur le panneau tous les 0,50m

7 : Rivets étanches – 1 à chaque pièce support

Joint de dilatation pour faible et moyenne hygrométries sur ossature intérieure avec une température supérieure à 12°C

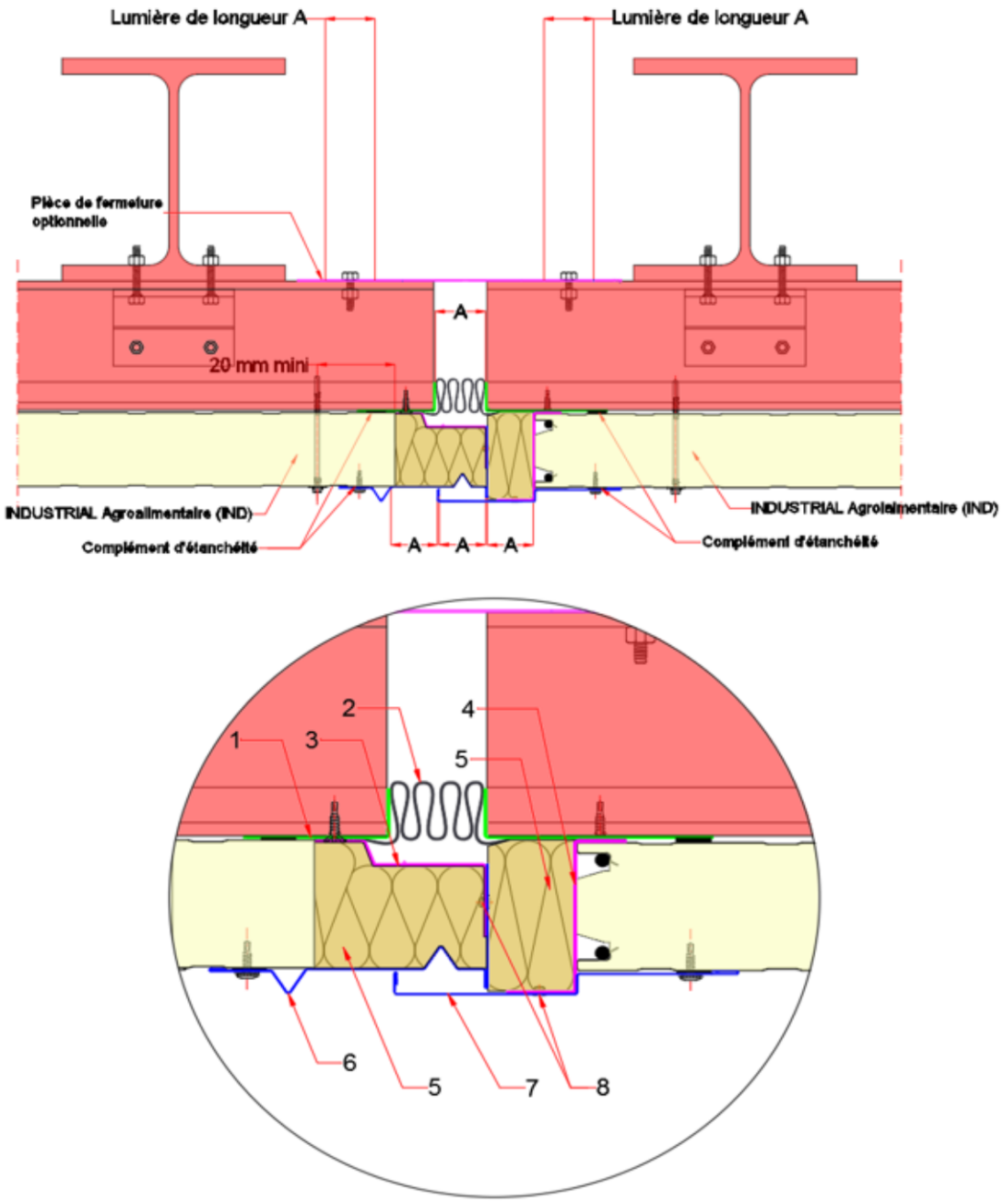
Figure 38 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)en pose horizontale - Joint de dilatation pour une amplitude maximale de déplacement de 150mm



1- Tôle filante en forme de L en acier épaisseur 1,50mm fixée dans chaque lisse
2- Façonné intérieur filant d'épaisseur minimale 0,60mm dont le développé du V est au minimum égal à A et fixé dans les pièces (1) tous les 0,50m
3- Complément d'isolation thermique
4- Façonné extérieur d'épaisseur minimale 0,60mm dont le développé du V est au minimum égal à A et fixé à travers le panneau dans l'ossature tous les 0,50m.

Joint de dilatation pour faible et moyenne hygrométries sur ossature intérieure avec une température supérieure à 12°C

Figure 39 - - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) en pose verticale - Joint de dilatation pour une amplitude maximale de déplacement de 50mm



1. Tôle filante en forme de L en acier d'épaisseur 1,50mm fixée dans chaque lisse
2. Membrane
3 et 4 : Pièce support ponctuel de largeur 50mm en acier d'épaisseur 1,50mm fixée tous les 0,50m.
5. Complément d'isolation thermique
6 et 7 : Façonnés extérieurs en acier d'épaisseur 0,60mm fixé sur le panneau tous les 0,50m
8 Rivets étanches (1 à chaque pièce support)
Joint de dilatation pour faible et moyenne hygrométries sur ossature intérieure avec une température supérieure à 12°C

Figure 40 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND)en pose verticale - Joint de dilatation pour une amplitude maximale de déplacement de 150mm

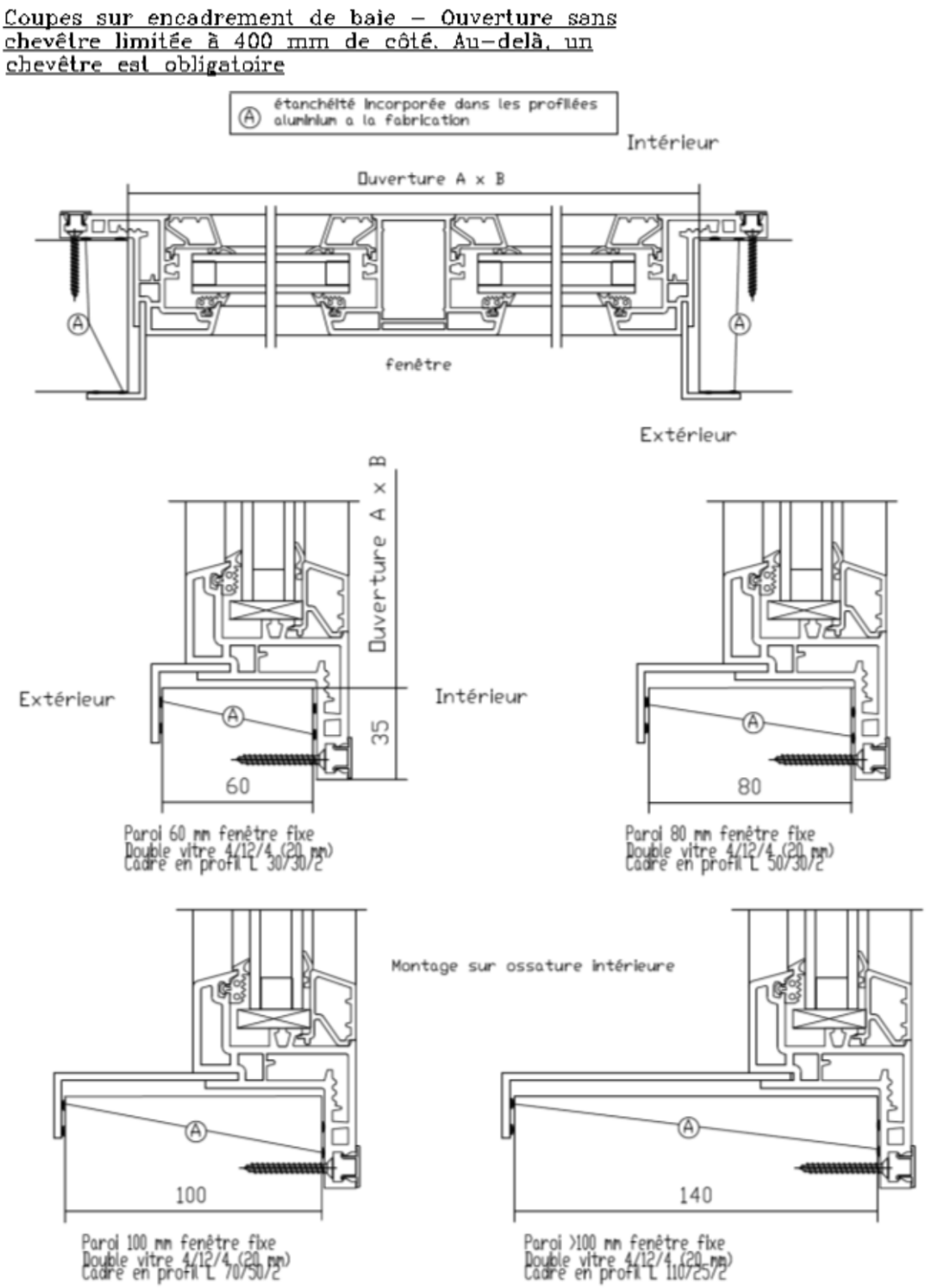
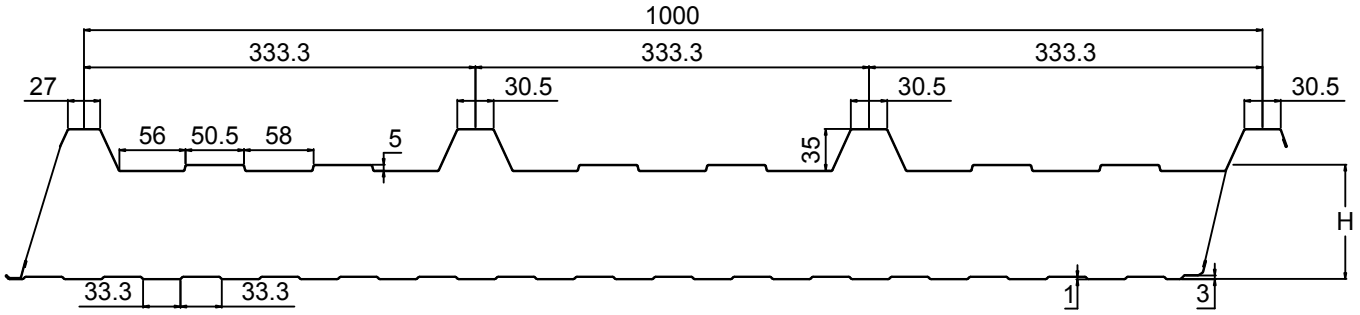


Figure 41 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) – Encadrement de baie en cloison - Pose horizontale – Toute position ossature



H	Largeur hors tout
40 mm	1075 mm
50 mm	1077 mm
60 mm	1080 mm
70 mm	1082 mm
80 mm	1085 mm
100 mm	1091 mm
115 mm	1096 mm
120 mm	1097 mm
137 mm	1102 mm
150 mm	1105 mm

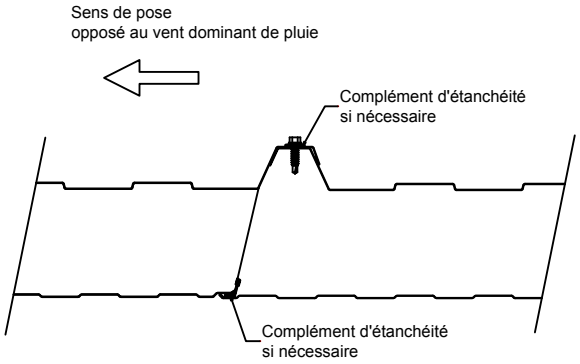
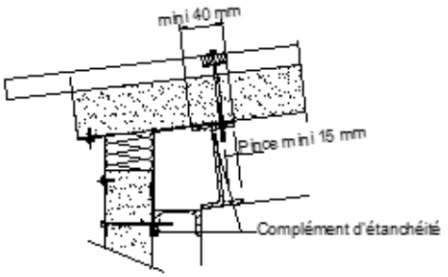
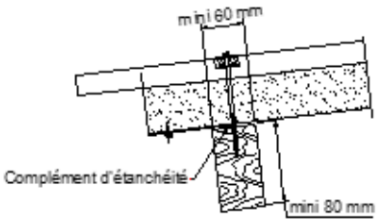


Figure 42 – INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Géométrie panneau de couverture KS 1000 RW

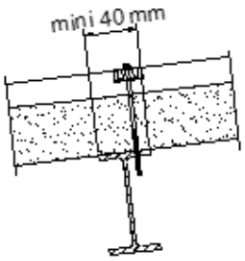


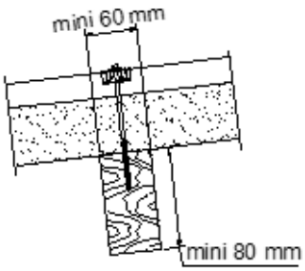


La mise en oeuvre et la bonne tenue des fixations aux appuis imposent le respect d'une pince d'au moins 15 mm en général par rapport au bord des appuis et 20 mm au moins par rapport aux extrémités de panneau.

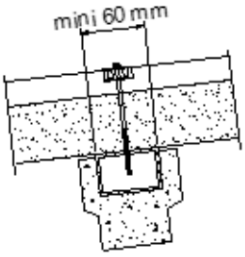


Largeur des appuis d'extrémités





La mise en oeuvre et la bonne tenue des fixations aux appuis imposent le respect d'une pince d'au moins 15 mm en général par rapport au bord des appuis et 20 mm au moins par rapport aux extrémités de panneau.



Largeur des appuis intermédiaires

Figure 43 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Largeur des appuis selon leur nature pour le panneau de couverture KS 1000 RW

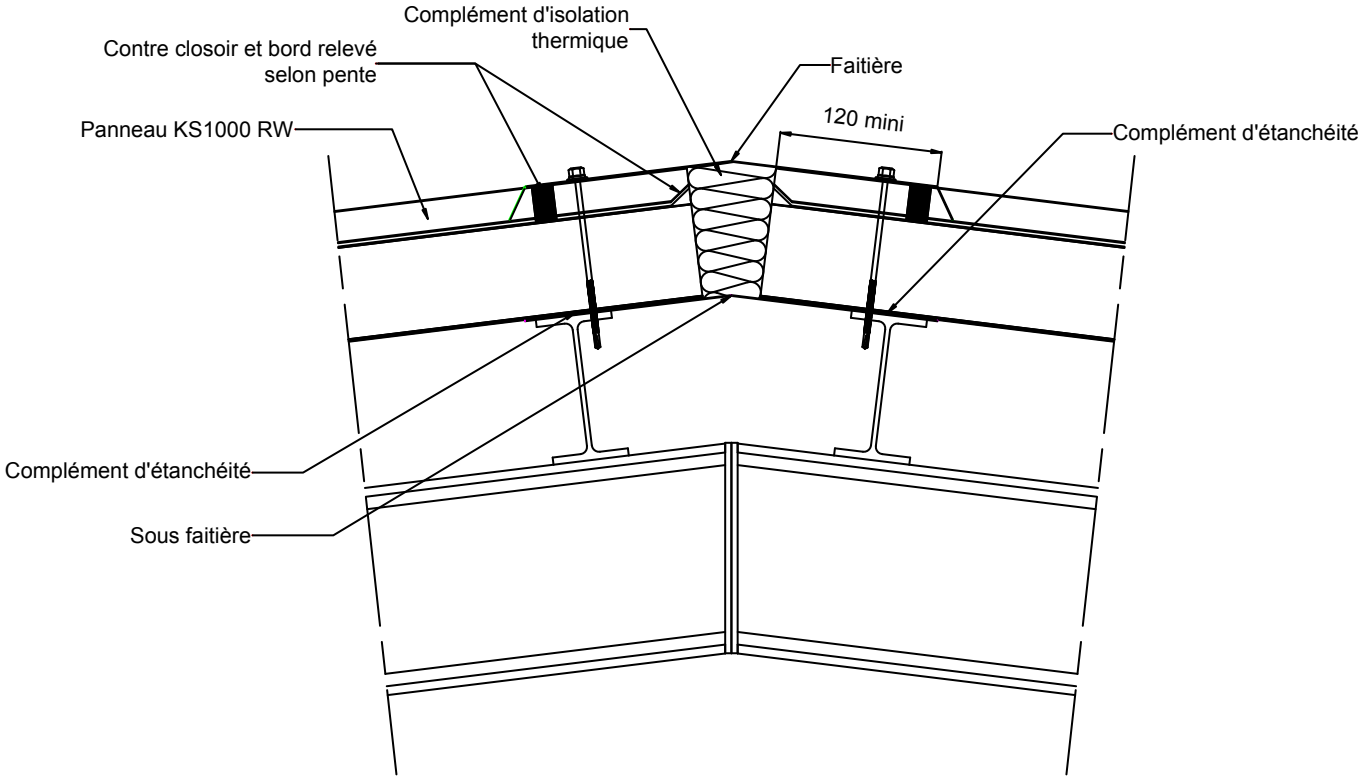


Figure 44 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Faitage double pour le panneau de couverture KS 1000 RW

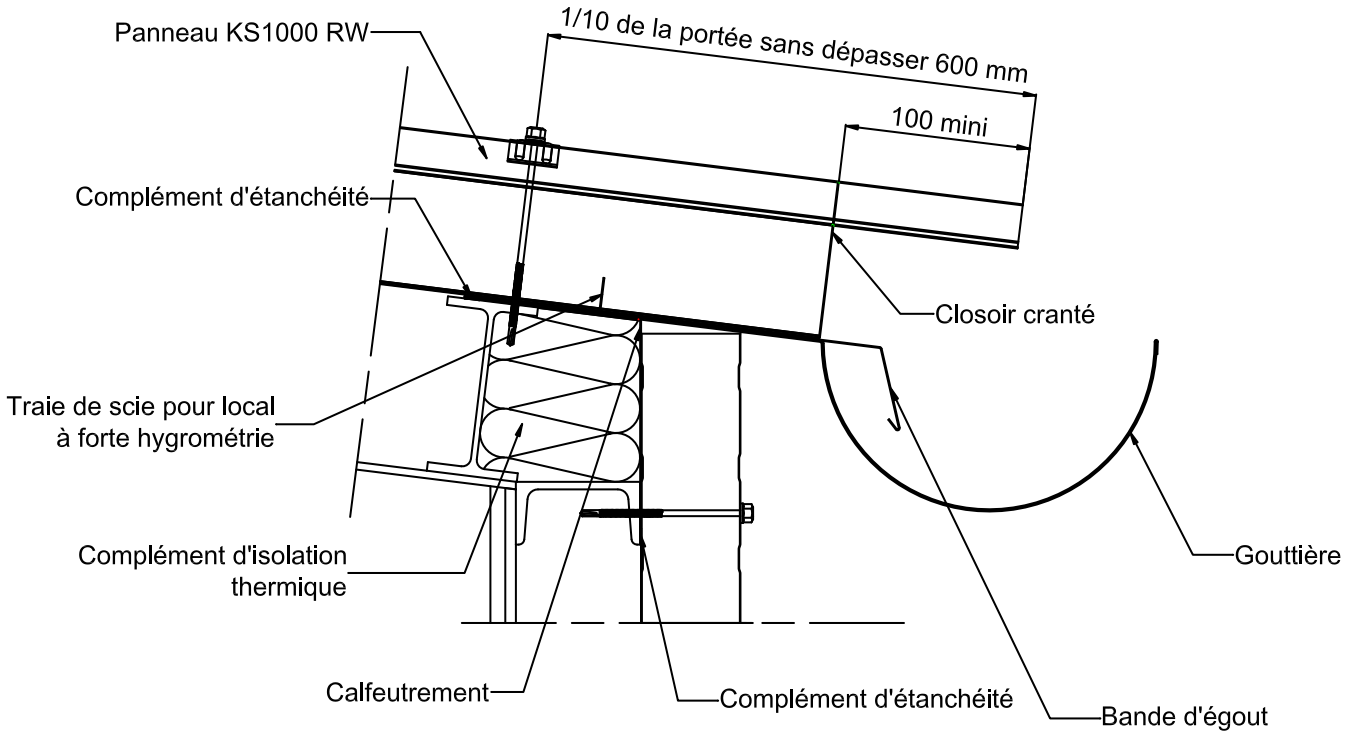


Figure 45 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Egout avec gouttière pendante pour le panneau de couverture KS 1000 RW

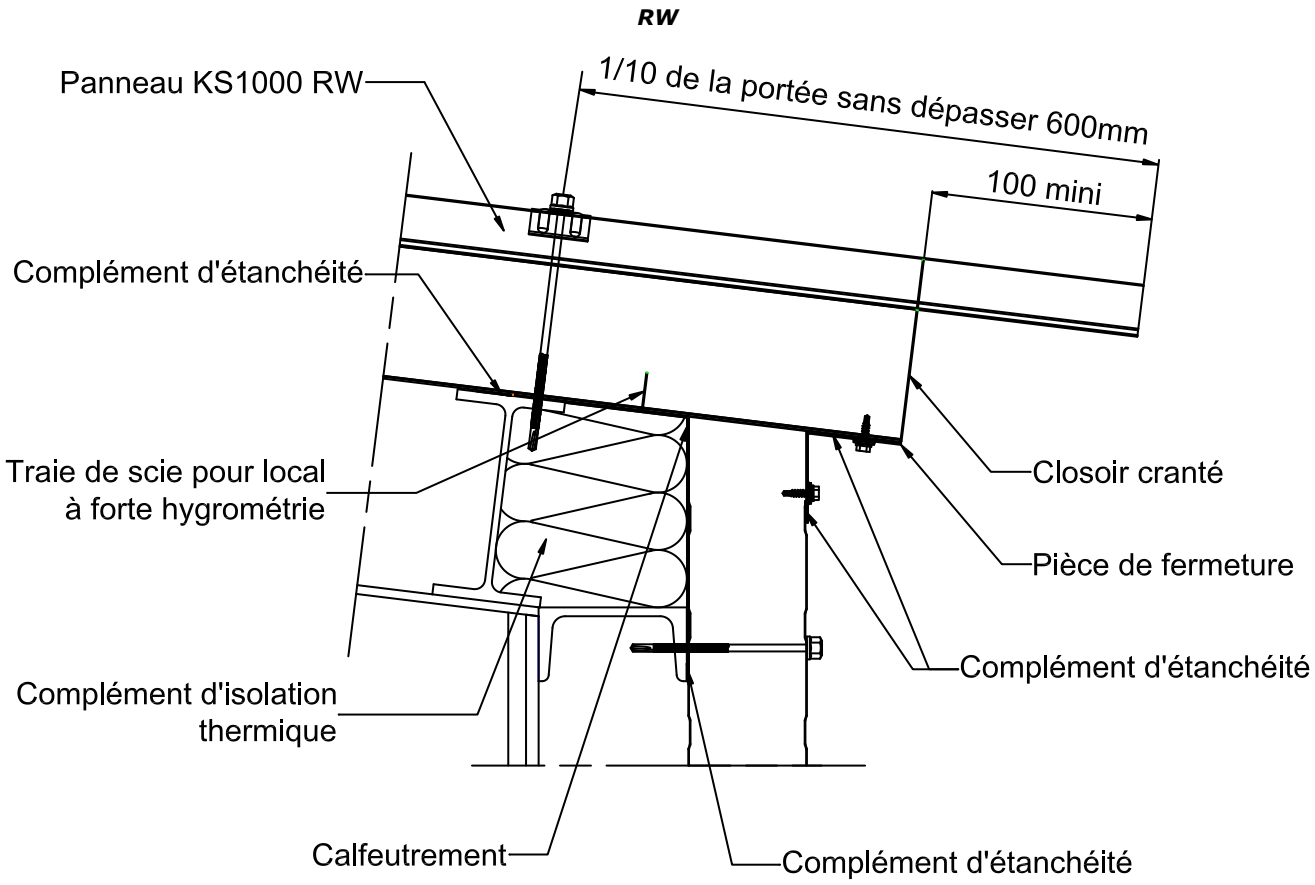


Figure 46 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Egout sans gouttière pour le panneau de couverture KS 1000

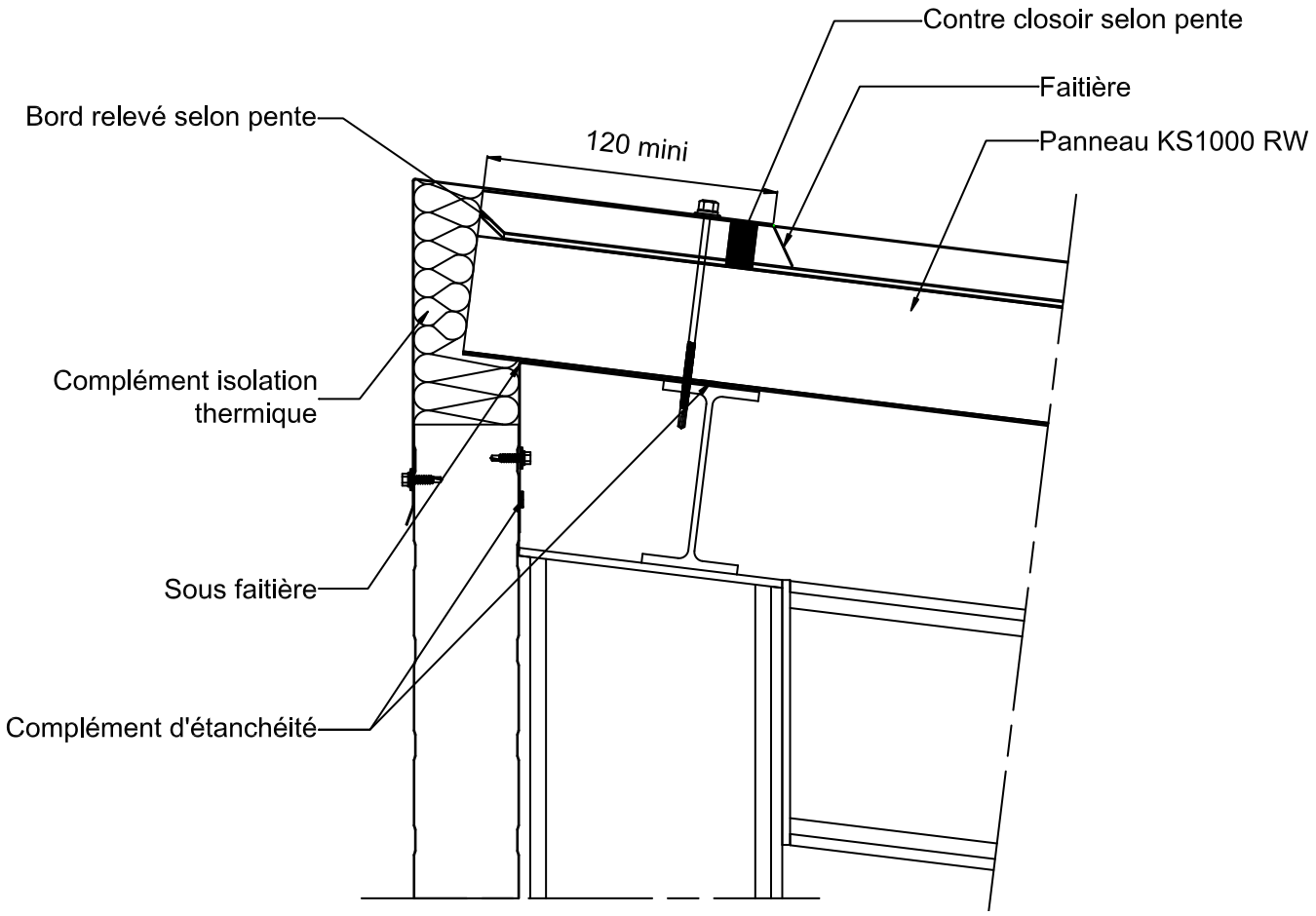


Figure 47 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Faîtage simple pour le panneau de couverture KS 1000 RW

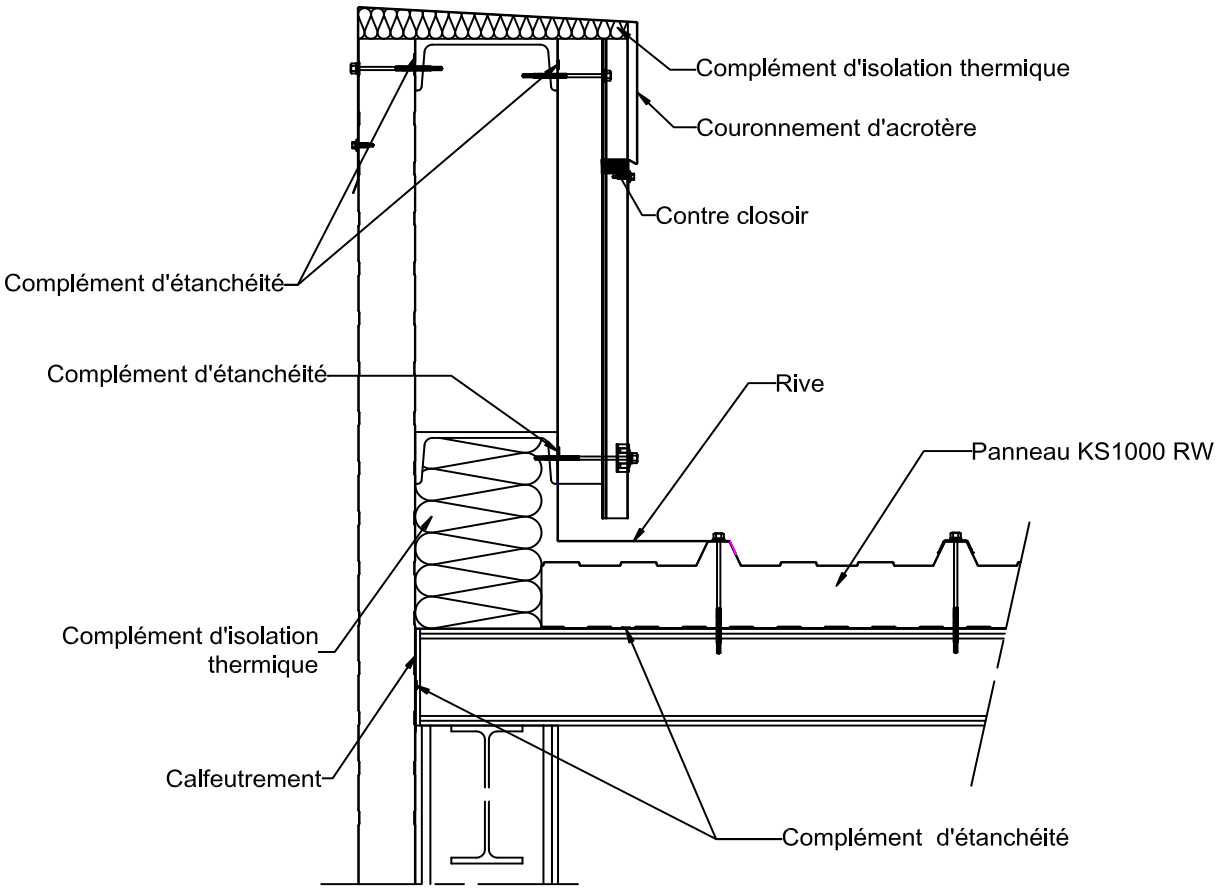


Figure 48 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Rive contre acrotère pour le panneau de couverture KS 1000 RW

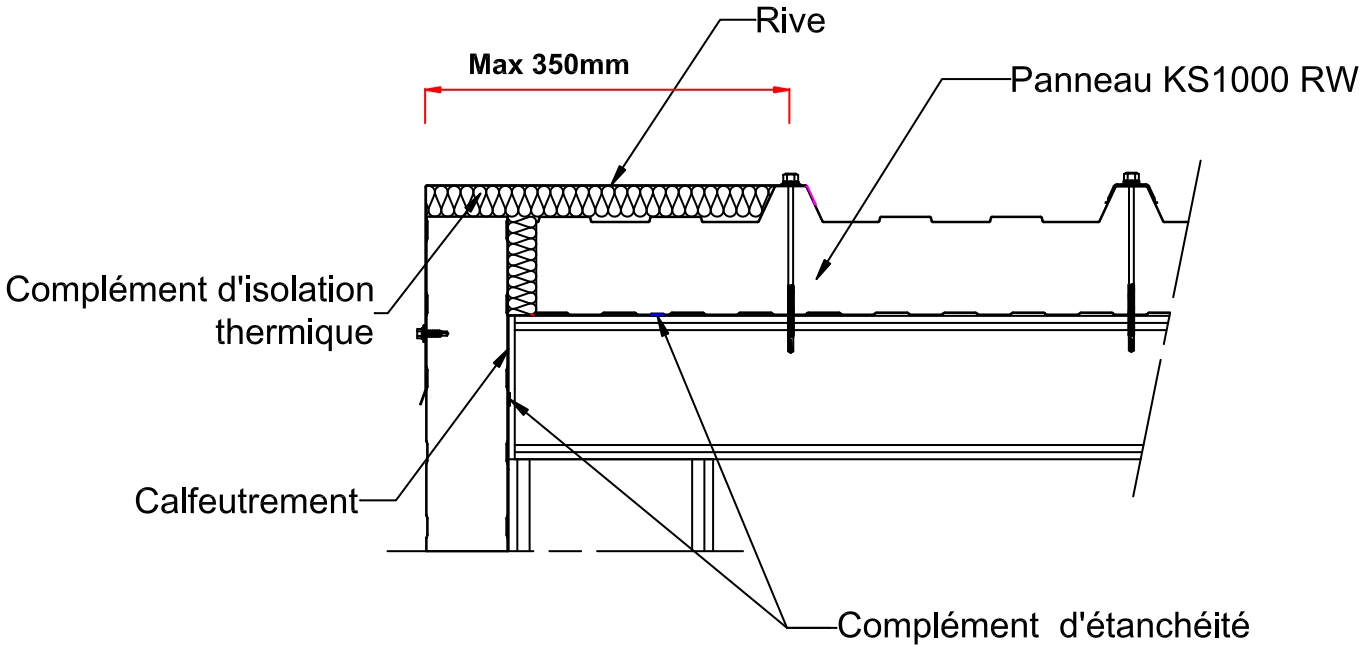


Figure 49 - INDUSTRIAL Agro-alimentaire (IND) - Rive contre pignon pour le panneau de couverture KS 1000 RW

2.11. Annexe A - Dispositions constructives pour le dimensionnement aux exigences parasismiques des plafonds de locaux agroalimentaires et frigorifiques

2.11.1. 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 IV[5], 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 IV[6], situés en zone de sismicité 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), 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.

Les panneaux sandwich sont considérés comme ductiles au sens du guide ENS PS de juillet 2014.

2.11.2. Charpente

Elle doit être dimensionnée selon l'Eurocode 8 (corpus NF EN 1998-1).

Elle doit être contreventée vis-à-vis des efforts horizontaux dans les directions longitudinales et transversales des panneaux sandwich installés en plafond définis au paragraphe 2.4.6.

En zone de sismicité 5 (forte) pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV, la stabilité de la structure doit aussi être assurée vis-à-vis des efforts sismiques verticaux.

2.11.3. Plafond

Il doit être dimensionné conformément au présent Avis Technique.

Par ailleurs, une liaison mécanique par fixation traversante est requise entre les panneaux sandwich et les attaches afin d'éviter le déboitement des panneaux (au minimum 2 vis Ø 4,8 mm par intersection panneau/Té et panneau/couvre-joint métallique).

Une telle fixation est illustrée sur la figure A1.

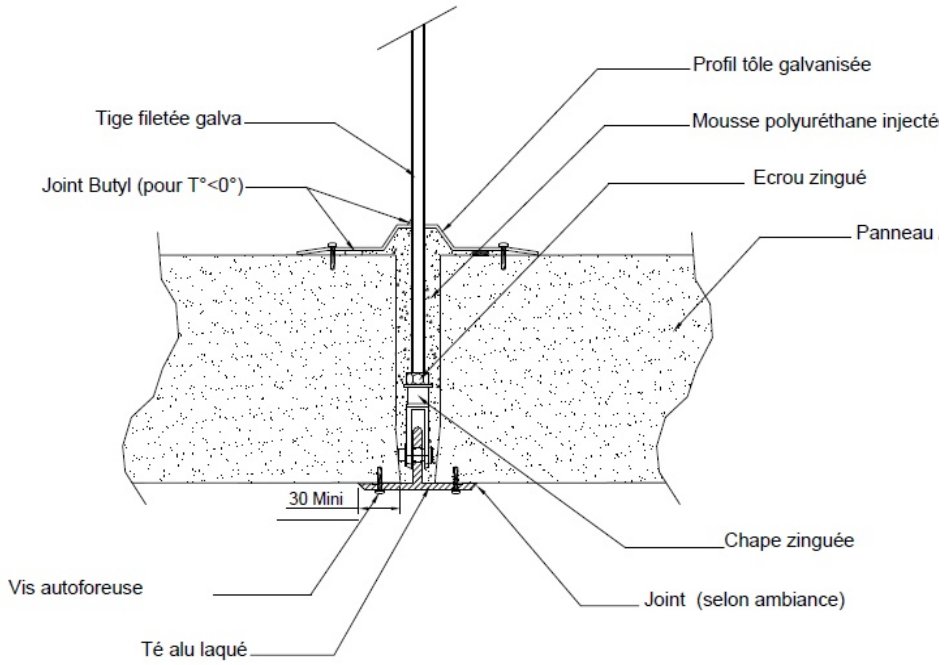


Figure A1 - Exemple de la liaison (minimum 2 vis Ø 4,8 mm par largeur de panneau) entre le panneau et le Té et entre le couvre-joint et le panneau

2.11.4. Dispositif de triangulation

Les panneaux doivent être équipés de dispositifs complémentaires permettant de reprendre les efforts sismiques horizontaux (voir paragraphe 2.15.5) dans le sens longitudinal et transversal des panneaux sandwich.

Ces dispositifs sont par exemple des cornières ou des tirants formant une triangulation (cf. fig. A2).

[5] 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.

[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.

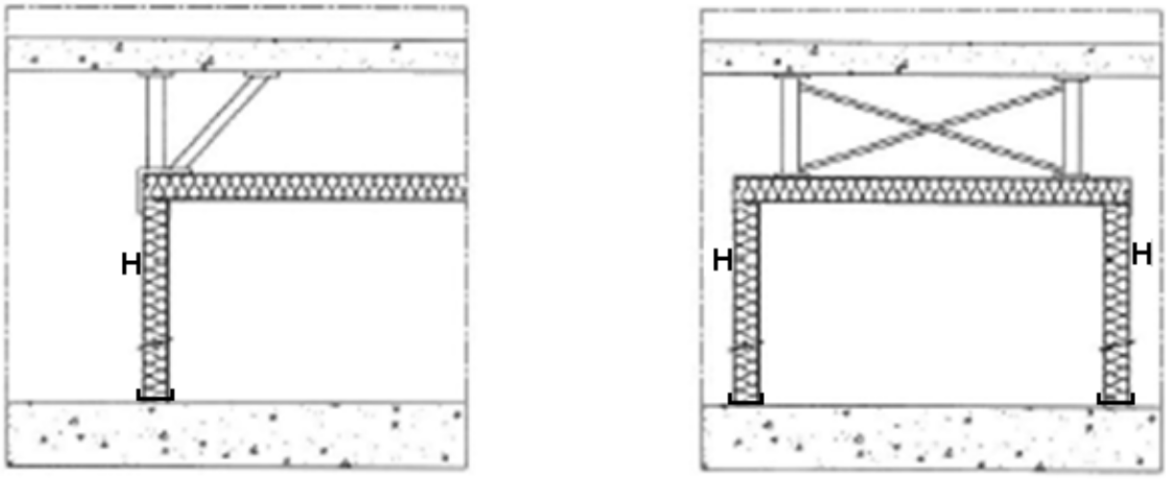


Figure A2 - exemple de triangulation du support de plafond

2.11.5. Efforts sismiques

2.11.5.1. Efforts sismiques horizontaux

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

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

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)

$\gamma_a$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 Té/panneau et couvre-joint/panneau)

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

α rapport entre l'accélération de calcul au niveau d'un sol de classe A, $a_g=\gamma_I.a_{gr}$, 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 $F_a=(S_a.W_a.\gamma_a)/q_a= 5,5.\ \alpha.S.Wa/q_a$

Donc $\mathbf{F_a= 5,5.\ \gamma_I.a_{gr}.S\ .M_a/q_a}$

Le calcul de $\gamma_I.a_{gr}.S$est donné dans le tableau A1.

2.11.5.2. Efforts sismiques verticaux

Les efforts verticaux (F_{av}) sont à vérifier uniquement en zone de sismicité 5 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV.

Ces efforts verticaux s'appliquent tant vers le haut (sens dépression) que vers le bas (sens pression). Pour rappel, selon la NF P 34-901 annexe F, les panneaux sont uniquement vérifiés en pression avec une limitation à 25 daN/m². La première vérification de F_{av} doit concerner la pression afin que la portée du panneau puisse être vérifiée. En effet, en dépression des systèmes anti-soulèvement peuvent toujours être ajoutés en travée, ce qui n'est pas le cas en pression.

Pour chaque sens (pression et dépression), une vérification doit être réalisée pour le panneau et pour l'assemblage, donc au global, 4 vérifications sont à réaliser.

Calcul de l'accélération sismique (a) :

$a = a_{vg} \times C_{av} \times \gamma_a / q_a$

Avec :

a_{vg} = 1,2 x 3 x 0,8 = 2,88 m/s² en zone de sismicité 5 et catégorie d'importance III

1,4 x 3 x 0,8 = 3,36 m/s² en zone de sismicité 5 et catégorie d'importance IV.

C_{av} = 2 ;

γ_a = 1 ;

q_a = 2.

D'où $a = a_{vg}$ = 2,88 m/s² en zone de sismicité 5 et catégorie d'importance III

3,36 m/s² en zone de sismicité 5 et catégorie d'importance IV.

<u>Vérifications en pression :</u>

Cas du panneau :

Détermination de : M_{av} x a (N/m²)

Avec :

M_{av} : masse du panneau + masse de l'assemblage + masse du platelage éventuel + masse des éventuelles soupapes en plafond + masse du système anti-soulèvement éventuel en travée s'il repose sur le panneau (kg/m²) ;

a : accélération sismique (m/s²).

A comparer au tableau de charges du panneau en plafond pour le cas W + S + P en remplaçant W par cette valeur pour la portée envisagée. Si la portée n'est pas vérifiée, elle devra être réduite afin de correspondre à la valeur de calcul pour la portée adaptée.

Cas de l'assemblage :

Détermination de : M_{av} x a x 1,2 x L/2 (N/m)

Avec :

M_{av} : masse du panneau + masse de l'assemblage + masse du platelage éventuel + masse des éventuelles soupapes en plafond + masse du système anti-soulèvement éventuel en travée s'il repose sur le panneau (kg/m²) ;

a : accélération sismique (m/s²) ;

L : portée du panneau (m).

A comparer aux valeurs données au § 2.3.5.3.

Vérifications en dépression :

Cas du panneau :

Détermination de : - M_{av} x a (N/m²)

Avec :

M_{av} : masse du panneau + masse de l'assemblage + masse du platelage éventuel + masse des éventuelles soupapes en plafond + masse du système anti-soulèvement éventuel en travée s'il repose sur le panneau (kg/m²) ;

a : accélération sismique (m/s²).

A comparer au tableau de charges du panneau en dépression (paroi / cloison) pour la portée envisagée. Si le panneau ne peut reprendre la charge déterminée, il faudra alors mettre en place un ou plusieurs système anti-soulèvement en travée (en fonction du tableau de charge). Ces systèmes anti-soulèvement peuvent par exemple être des tubes en acier ou des bois qui devront être dimensionnés par ailleurs avec une valeur de 2 x M_{av} x a.

Cas de l'assemblage :

Détermination de : - M_{av} x a x 1,2 x L/2 (N/m)

Avec :

M_{av} : masse du panneau + masse de l'assemblage + masse du platelage éventuel + masse des éventuelles soupapes en plafond + masse du système anti-soulèvement éventuel en travée s'il repose sur le panneau (kg/m²) ;

a : accélération sismique (m/s²) ;

L : portée du panneau (m).

A comparer à la capacité du système anti-soulèvement envisagé au niveau du té. Cette vérification doit être réalisée mais ne peut l'être sur base de ce dossier. Pour ce faire, cette valeur doit être transmise au charpentier pour le dimensionnement du système anti-soulèvement avec une valeur de 2 x M_{av} x a.

Tableau A1 - calcul de γI.agr.S

Calcul de $a_{gr}.\gamma_I.S$ (m/s²)				
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
zones de sismicité	**5 (forte)**		**Classe de sol**	**S**
a_{gr} (ms^{-2})=	3			
3	3,6	4,2	A	1
3,6	4,32	5,04	B	1,2
3,45	4,14	4,83	C	1,15
4,05	4,86	5,67	D	1,35
4,2	5,04	5,88	E	1,4

Tableau A1 - calcul de γI.agr.S

2.11.6. Exemple de calcul

2.11.6.1. Efforts sismiques horizontaux

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 1,18 m et densité 17,12 kg/m^2, reposant sur des Té, un dispositif de triangulation est positionné à chaque extrémité (cf. fig. A3).

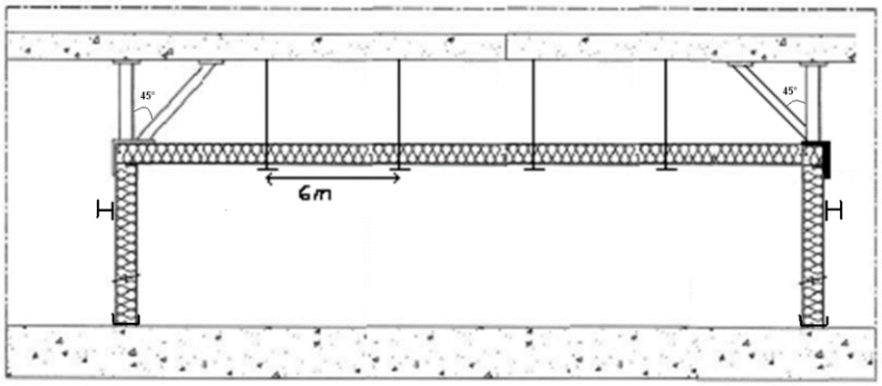


Figure A3 - Exemple de bâtiment

Calcul de l'effort sismique horizontal appliqué à un panneau de 1,18 m par 6 m de densité 17,12 kg/m^2 (M_a=6x1,18x17,12 = 121,2 kg), mis en œuvre sur un bâtiment de catégorie d'importance II, en zone de sismicité 3, en classe de sol A, est égal à :

Dispositif de triangulation (q_a = 1)

- Fa = 5,5. γI.agr.Ma = 5,5 x 1,1 x 121,2 = 733,2 N = 73,3 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 :

$$F_t = 5.F_a(q_a=1)/\cos(45°) = 5.73,3/0,707 = 518,3 \text{ daN}$$

Assemblage des panneaux (q_a = 2)

- Fa= 5,5. γI.agr.Ma/2 = 5,5x1,1x121,2/2 = 366,6 N = 36,6 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 :

$$F_t = 5.F_a(q_a=2) = 5.36,6 = 183 \text{ daN}$$

Cet effort est à comparer à la résistance caractéristique au cisaillement 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.

2.11.6.2. Efforts sismiques verticaux

Dans le cas d'un bâtiment de catégorie d'importance IV, en zone de sismicité 5 et sur un sol de classe A, comprenant des panneaux d'épaisseur 220 mm, de longueur 6 m, largeur utile 1,18 m et densité 17,12 kg/m^2, reposant sur des Té, avec une masse d'assemblage prise à 2 kg/m² pour cet exemple, l'effort sismique vertical calculé est de :

- Panneau : +/- M_{av} x a = 19,12 x 0,8 x 4,2 x 1 = 64,2 N/m² = 6,42 daN/m²
- Assemblage : +/- M_{av} x a x 1,2 x L/2 = 19,12 x 0,8 x 4,2 x 1 x 1,2 x 6/2 = 231,3 N/m = 23,13 daN/m

Vérification du panneau en pression : le Tableau 65 donne une charge admissible pour le panneau 220 mm en portée 6,00 m de : 179 daN/m² > vérifié

Vérification du panneau en dépression : le Tableau 33 donne une charge admissible pour le panneau 220 mm en portée 6,00 m de : 258 daN/m² > vérifié

Vérification du l'assemblage en pression : le § 2.3.5.3 donne pour les différents Té du procédé des résistances égales ou supérieures à 140 daN/m/aile > vérifié.