

APPRECIATION TECHNIQUE DE TRANSITION N° ATT-20/015_V1

Valide du : 01/11/2020

au : 01/11/2025

concernant le produit

Resoplan Ossature Bois

de la famille « bardage rapporté en stratifié HPL »

délivrée suite à la décision de la CCFAT du 21/11/2017 comme relevant du **domaine traditionnel** l'utilisation du produit pour les applications de bardage rapporté avec panneaux en stratifié HPL à fixations traversantes

Titulaire : Resopal GmbH

Hans Böckler Strasse 4
DE – 64823 Gross Umstadt
Tél. : 00 49 60 78 80 0
Fax : 00 49 60 78 80 624
Internet : www.resopal.de
Email : info@resopal.de

Distributeur : Resopal GmbH

Hans Böckler Strasse 4
DE – 64823 Gross Umstadt
Tél. : 00 49 60 78 80 1
Fax : 00 49 60 78 80 561

Cette Appréciation Technique comporte 34 pages.

Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
V1	01/11/2020	Première version	/

1. AVANT-PROPOS

Cette appréciation est délivrée du fait que l'ensemble des textes de référence ou « règles de l'art » indispensables à un déploiement satisfaisant de la technique en tant que technique traditionnelle n'est pas disponible. Elle permet ainsi de servir d'évaluation de transition pendant cette période de finalisation des règles de l'art, basée sur les critères retenus lors du constat du caractère traditionnel de l'utilisation du procédé.

La version de l'ATT qui fait foi est celle publiée sur le site <http://evaluation.cstb.fr/rechercher/>.

1.1 DESCRIPTION

Le procédé de Resoplan Ossature Bois est un système de bardage rapporté constitué de panneaux de stratifié à base de résines formo-phénoliques armées de fibres cellulosiques, vissés sur une ossature verticale de chevrons bois solidarisés au gros-œuvre.

Une isolation thermique est le plus souvent associée à ce bardage à lame d'air ventilée.

2 CRITERES D'EVALUATION

Cette section liste les critères d'examen en vigueur à la date d'émission de l'ATT (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT), pour l'utilisation du produit dans le domaine d'emploi défini en page de garde.

Matériaux : Panneaux compacts stratifiés sous haute pression conformes à la norme NF EN 438-6, type EDF.

Les critères d'évaluation concernant les matériaux et la mise en œuvre des produits sont définis et caractérisés selon les référentiels dans le guide du CSTB n°3811 « *Guide d'évaluation et de mise en œuvre des ouvrages de bardage incorporant des parements stratifiés décoratifs haute pression (HPL) en fixation traversante* ».

Les critères d'évaluation du procédé « Resoplan Ossature Bois » sont les suivants :

CRITERES D'EVALUATION	Paragraphe du guide CSTB 3811
2.1 MATERIAUX ET ELEMENTS	Cf. §3 Partie 1
2.2 STABILITE ET RESISTANCE MECANIQUE	Cf. §4.1 Partie 1
2.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE	Cf. §4.2 Partie 1
2.4 VENTILATION DE LA LAME D'AIR	Cf. §4.3 Partie 1
2.5 ETANCHEITE A L'EAU	Cf. §4.4 Partie 1
2.6 ETANCHEITE A L'AIR	Cf. §4.5 Partie 1
2.7 ISOLATION THERMIQUE	Cf. §4.6 Partie 1
2.8 RESISTANCE AUX CHOCS	Cf. §4.7 Partie 1
2.9 STABILITE EN ZONES SISMIQUES	Cf. §4.8 Partie 1

3 APPRECIATION TECHNIQUE

Cette section vérifie l'atteinte des critères d'examen listés en section 2 (art. 8 du Règlement intérieure de l'ATT).

3.1 APPRECIATION VIS-A-VIS DES CRITERES D'EVALUATION

3.1.1 Matériaux et produits

Les panneaux Resoplan sont décrits en Annexe Technique et conformes au §3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

Les caractéristiques sont décrites au tableau 1 du §4.2.1 de l'Annexe Technique.

3.1.2 Stabilité et résistance mécanique

Les éléments décrits dans l'Annexe Technique permettent d'assurer une stabilité et une résistance mécanique conformes au §4.1 du guide CSTB n°3811.

Les tableaux 6 à 8 de l'Annexe Technique indiquent la dépression admissible au vent normal, selon les Règles NV65 modifiées, des configurations visées.

3.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le classement de réaction au feu ainsi que les masses combustibles sont décrits au §4.1.3 de l'Annexe Technique.

3.1.4 Ventilation de la lame d'air

Elle est conforme au §4.3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.5 Étanchéité à l'eau

Elle est conforme au §4.4 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.6 Étanchéité à l'air

Elle est conforme au §4.5 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.7 Isolation thermique

Elle est conforme au §4.6 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.8 Résistance aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Resoplan Ossature Bois, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, sont indiquées au §4.4 de l'Annexe Technique.

3.1.9 Stabilité en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Resoplan Ossature Bois, peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau décrit au §4.7 de l'Annexe Technique.

3.2 CONCLUSION

L'utilisation du produit pour les applications relevant du domaine traditionnel est appréciée favorablement.

Division Façade Couverture Et Toiture

Chef de Division

Stéphane Gilliot

4 ANNEXE TECHNIQUE

Cette section constitue une annexe technique destinée à informer les utilisateurs du produit pour le domaine d'emploi défini en page de garde (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

4.1 DESCRIPTION

4.1.1 Identité

Désignation commerciale du produit : « Resoplan »,

Fabricant : RESOPAL GmbH.

Bardage rapporté à base de panneaux de stratifié décoratif haute pression, compact vissés sur une ossature de chevrons bois solidarités au gros-œuvre.

Une lame d'air ventilée est ménagée entre la face interne des panneaux et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

Les panneaux sont fabriqués par la Société RESOPAL GmbH dans son usine de D - 64823 GROSS UMSTADT (Allemagne).

Le fabricant se prévalant de la présente Appréciation Technique de Transition doit être en mesure de produire un certificat  délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

4.1.2 Domaine d'emploi

Le produit peut être utilisé pour les utilisations suivantes :

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme à la norme NF DTU 20.1) ou en béton (conforme à la norme DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée (cf. §4.4) ;
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2, limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,en respectant les prescriptions du § 4.5 de l'Annexe Technique.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 6, 7 et 8 en fin d'Annexe ;
- Le procédé de bardage rapporté Resoplan Ossature Bois peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté Resoplan Ossature Bois est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites au § 4.7.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

4.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

Classement de réaction au feu des panneaux selon les dispositions des rapports d'essais ci-dessous :

- Essais de réaction au feu : Rapport de classification n°16-901 2081-80 de septembre 2006. Classement : B-s2,d0. Cet essai valide les dispositions suivantes :
 - Épaisseur des panneaux ≥ 6 mm,
 - Fixations des panneaux mécaniques,
 - Ossature : bois.
- Masse combustible : (mégajoules/m²)
 - Panneaux RESOPLAN® 6 mm : 175 ± 15 ,
 - Panneaux RESOPLAN® 8 mm : 230 ± 15 ,
 - Panneaux RESOPLAN® 10 mm : 290 ± 15 ,
 - Panneaux RESOPLAN® 12 mm : 350 ± 15 .

Le guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » est à prendre en compte pour l'application des paragraphes 5.2.1 et 5.4 de l'IT249 de 2010.

Le respect du guide du SNBVI « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails de l'Annexe Technique notamment les relevés de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées dans la présente Appréciation Technique de Transition pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

4.2 CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION

Le procédé Resoplan Ossature Bois est un système complet de bardage comprenant les éléments suivants.

¹ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

4.2.1 Panneaux standard

Panneaux compacts stratifiés sous haute pression conformes à la norme NF EN 438-6, type EDF.

Ils sont constitués d'un empilage de bandes de fibres papetières imprégnées de résines thermodurcissables, pressées à haute température sous une pression d'au moins 5 MPa.

Le cœur des panneaux est imprégné de résines phénoliques. Les faces décoratives sont à base de résines aminoplastes et reçoivent une couche de protection spéciale à base de résines acryliques, contre les agents atmosphériques.

Caractéristiques dimensionnelles

- Formats standard de fabrication (mm) ;
 - 3 650 x 1 320,
 - 3 050 x 1 320,
 - 2 180 x 1 020.
 - Format maximum de mise en œuvre : 3050 x 1320 mm ;
 - Sous formats : Toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximum de mise en œuvre indiqué ;
 - Épaisseurs : 6, 8, 10 et 12 mm ;
 - Tolérances dimensionnelles sur formats standard (mm) ;
 - Longueur, largeur : +10 ; - 0. Des tolérances plus serrées (+3 ; -0) peuvent être obtenues sur demande,
 - Épaisseur : 6 ± 0,40 ; 8 ± 0,50 ; 10 ± 0,50 ; 12 ± 0,60,
 - Hors équerre : < 1 mm/m.
 - Tolérances dimensionnelles (en mm) après découpe selon calepinage :
 - Longueur, largeur : ± 1 mm.
 - Masses surfaciques nominales : 8,5 - 11,2 – 14 et 16,8 kg/m² selon les épaisseurs.
 - Coloris : Gamme de 66 coloris (cf. *tableau 9 en fin de dossier*)
 - Aspect légèrement structuré ou lisse avec joints entre panneaux ouverts ou fermés.
- Les autres caractéristiques des panneaux sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 1 - Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs caractéristiques
Masse volumique apparente	NF EN 438-6 EN ISO 1183-1	≥ 1400 kg/m ³
Résistance à la flexion - sens longueur - sens travers	NF EN 438-6 NF EN ISO 178	≥ 140 MPa ≥ 100 MPa
Résistance à la traction - sens longueur - sens travers	NF EN 438-6 NF EN ISO 527-2	≥ 100 MPa ≥ 70 MPa
Module d'élasticité - sens longueur - sens travers	NF EN 438-6 NF EN ISO 178	≥ 12000 MPa ≥ 9000 MPa
Coefficient de dilatation thermique sens longueur sens travers	DIN 51045 (- 20 à + 80°C)	0,9.10 ⁻⁵ m/m.k 1,6.10 ⁻⁵ m/m.k
Stabilité dimensionnelle a) de 70°C et 40 % HR (24h) à 40°C et 90-95 % HR (96h)	NF EN 438-2 (méthode 17)	sens L = 0,2 % sens T = 0,55 %
Résistance aux chocs climatiques Aspect Résistance en flexion Module d'élasticité en flexion	EN 438-2 : 19	≥ 4 ≥ 0,80 ≥ 0,80
Résistance à la lumière ultraviolette Contraste Aspect	EN 438-2 : 28	≥ 3 ≥ 4
Résistance au vieillissement artificiel Contraste Aspect	EN 438-2 : 29	≥ 3 ≥ 4

Résistance en flexion selon NF EN ISO 178, Valeurs certifiées  :

- Contrainte en flexion à rupture ≥ 80 MPa,
- Module d'élasticité ≥ 9000 MPa

4.2.2 Fixations

Les vis sont en acier inoxydable A2.

- Désignation Ø 4,8 x 38 mm référence TW S-D12 (SFS Intec), tête Ø 12 mm empreinte TORX finition thermolaquée selon coloris RESOPLAN (de géométrie ou de caractéristiques supérieures ou égales).
- Résistance caractéristique d'arrachement Pk selon la norme NF P 30-310 avec un ancrage de 26 mm dans un chevron bois : 2380 N.

4.2.3 Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V2), renforcées par celles-ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2mm ;
- L'humidité des chevrons est d'au plus 18% maxi au moment de leur mise en œuvre. Les chevrons devront obligatoirement être protégés en face vue par une bande de protection.

- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm ;
 - L'entraxe des montants est de 650 mm maximal ;
- Les dimensions minimales des chevrons étant :
- Largeur vue : ≥ 75 mm (pouvant être ramenée à 45 mm pour les chevrons intermédiaires),
 - Profondeur : ≥ 45 mm.

4.2.4 Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V2.

4.2.5 Accessoires associés

- Pour le traitement des joints
 - Joints verticaux : bande élastomère EPDM de largeur minimale supérieure de 20 mm à celle du chevron qu'elle protège (cf. fig. 6),
 - Joints horizontaux : profilé alu ou PVC (cf. fig. 7).
- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
 - Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF A 91-450, ou prélaquée selon norme NF EN 1396 - épaisseurs 10/10^e à 15/10^e mm,
 - Tôle d'acier galvanisé au minimum Z 350 selon le DTU 40.35 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351,
 - Tôle d'acier galvanisé au minimum Z 275 et prélaqué selon la norme P 34-301 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351.
- Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants, par exemple profilés de la société PROTEKTOR (cf. fig. 4).

4.3 CAHIER DES CHARGES DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1 Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

4.3.1.1 **Isolation thermique**

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V2).

4.3.1.2 **Ossature bois**

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4%. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm ;
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 650 mm (ou 645 mm sur COB).

4.3.2 Mise en œuvre des panneaux

4.3.2.1 **Principes généraux de pose**

Un calepinage préalable doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose.

Les panneaux doivent être entreposés, à l'horizontale et sur un support plan à l'abri des intempéries et dans des conditions climatiques normales. Ils doivent être protégés de la pollution et des endommagements mécaniques.

Les joints entre panneaux, peuvent être ouverts ou fermés (cf. fig. 7). Dans le cas où ils resteraient ouverts, l'ouverture ne doit pas excéder 8 mm.

4.3.2.2 Opération de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature,
- Mise en place de l'isolant,
- Mise en place des joints verticaux,
- Fixation des panneaux sur l'ossature,
- Traitement des points singuliers.

4.3.2.3 Pose des panneaux

Le diamètre nominal de perçage est de 8 mm en fixation dilatable, et de 5 mm pour un point fixe.

Ce point, appelé "point fixe", se trouve en partie centrale des panneaux. Son rôle est d'assurer un bon positionnement des panneaux, et de répartir les variations dimensionnelles.

La mise en place des vis est effectuée à partir du milieu des panneaux pour éviter les mises en tension.

La garde de perçage du panneau doit être comprise entre 20 et 30 mm par rapport aux bords verticaux et entre 20 et 80 mm par rapport aux bords horizontaux.

Afin de permettre les mouvements résultant des variations dimensionnelles évoquées ci-dessus, sans générer de contraintes excessives ou de déformations de panneaux, il convient de bien centrer les vis dans les perçages des panneaux, et de ne pas les bloquer.

4.3.2.4 Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

4.3.2.5 Traitement des joints

Les panneaux standards sont disposés de façon à laisser des joints verticaux et horizontaux d'une largeur comprise entre 6 et 15 mm. Les joints horizontaux peuvent rester ouverts s'ils sont de largeur ≤ 8 mm, ou être fermés selon les dispositions de la figure 7.

Dans le cas de joints horizontaux ouverts, les montants seront protégés par une bande de protection EPDM débordant leur face vue de part et d'autre d'au moins 10 mm.

4.3.2.6 Ventilation de la lame d'air

L'épaisseur minimale de la lame d'air dépend de la hauteur du bâtiment et devra correspondre aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V2.

4.3.2.7 Points singuliers

Les figures 8 à 18 constituent catalogue d'exemples de solutions.

4.4 POSE EN ZONES EXPOSEES AUX CHOCS

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Resoplan Ossature Bois correspondent, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 ou Q3 en paroi facilement remplaçable, selon le tableau ci-dessous :

Tableau 2 - Performance aux chocs

Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe e des montants supports (mm)	
	≤ 600	$600 < e \leq 650$
6	Q4	Q3
8, 10 et 12	Q4	Q4

4.5 POSE SUR COB OU CLT (CF. FIG. 19 A 22)

La paroi support est conforme à la norme NF DTU 31.2.

Les panneaux Resoplan seront fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

En rive, les panneaux sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 75 mm et en partie courante de 45 mm minimum.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux Resoplan est exclu.

Un pare-pluie conforme à la norme NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau Resoplan (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 19 à 22 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2, limitée à :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

4.6 ENTRETIEN ET REPARATION

4.6.1 Nettoyage

- Dépoussiérage par essuyage doux ou aspiration mécanique sans jamais frotter avant d'avoir ôté les poussières abrasives ;
- Nettoyage à l'aide de produits détergents liquides habituels, non abrasifs appliqués avec une éponge douce. Pour les surfaces importantes, nettoyage à l'eau sous haute pression (froide ou chaude) ;
- Pour les tâches plus tenaces, nettoyage au white spirit avec rinçage à l'éponge humide et essuyage final au chiffon sec et doux ;
- Pour les graffitis, la société RESOPAL et ses distributeurs préconisent des produits adaptés aux différents cas : les consulter.

4.6.2 Rénovation d'aspect

L'aspect des panneaux RESOPLAN® évoluera très lentement et de façon uniforme vers un affadissement des coloris et une perte de brillance sans qu'il y ait normalement nécessité de rénover.

4.6.3 Remplacement d'un panneau

Procéder simplement au dévissage des points de fixation et au remplacement par un panneau neuf.

4.7 POSE DU PROCÉDE DE BARDAGE RAPPORTE RESOPLAN SUR OSSATURE BOIS EN ZONES SISMIQUES (FIG.23 A 26)

4.7.1 Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage inférieures à 3,5 m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté RESOPLAN Ossature Bois est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité.

Le procédé de bardage rapporté RESOPLAN Ossature Bois peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans ce § 4.7.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

4.7.2 Assistance technique

La Société Resopal GmbH ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle Resopal GmbH apporte, sur demande, son assistance technique.

4.7.3 Prescriptions

4.7.3.1 **Support**

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme à la norme DTU 23.1 ou en parois de COB conformes à la norme NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1.

La mise en œuvre du bardage Resoplan Ossature bois en zone sismique se fait selon un calepinage précis préalablement établi par l'entreprise de pose.

L'ossature verticale doit être interrompue à chaque plancher donnant lieu à un joint de fractionnement horizontal (cf.fig. 26).

4.7.3.2 **Chevilles de fixation au support béton**

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles doivent résister à des sollicitations données aux tableaux 3 et 4.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant aux tableaux 3 et 4 : FM 753 CRACK M8 (ou M10 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV en zone de sismicité 4 selon le tableau 4) de la Société Friulside.

² Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le Cahier du CSTB 3725, dans la limite du domaine d'emploi validé.

4.7.3.3 Fixations des chevrons au support béton par pattes-équerres

- Les pattes-équerres en acier galvanisé de longueur 110 mm à 250 mm de la Société ETANCO référencées ISOLCO (cf. fig. 24). Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Les chevrons sont solidarités aux pattes-équerres par un tirefond ETANCO 7 x 50 mm, TH13 en acier shéardisé et deux vis ETANCO VBU TF 5X40 mm en acier inox A2.

4.7.3.4 Fixations des chevrons sur COB

Sur parois conformes à la norme NF DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds avec un espacement maximum de 1 m.

Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données au tableau 5.

Exemple de tirefond répondant aux sollicitations du tableau 5 : Tirefond à visser TH 13 / Sherardisé diamètre 7 x 50 de la Société ETANCO.

4.7.3.5 Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b suivant le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage ;
- L'entraxe des chevrons est de 650 mm au maximum (ou 645 mm sur COB) ;
- Leur largeur vue est minimum de 80 mm pour les jonctions entre panneaux et 120 mm pour les intermédiaires.

4.7.3.6 Éléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme à la présente Annexe Technique.

Caractéristiques générales

- Format maximum de mise en œuvre : 3 050 x 1 320 mm
- Épaisseur des panneaux : 6, 8 et 10 mm.

4.7.3.7 Points singuliers

Les figures 23 à 26 constituent des exemples de solutions.

Tableaux des sollicitations sismiques

Tableau 3 – Sollicitations (en N) en traction-cisaillement appliquées aux chevilles métalliques pour une distance $d = 120$ mm entre le nu de mur et la surface arrière des panneaux

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

	Zones de sismicité	Classes de catégorie d'importance des bâtiments		
		II	III	IV
Traction N (en N)	2		677	728
	3	769	846	924
	4	946	1 060	1 174
Cisaillement V (en N)	2		167	172
	3	176	185	194
	4	198	214	232

Tableau 4 – Sollicitations (en N) appliquées en traction-cisaillement aux chevilles métalliques pour une distance $120 \text{ mm} > d \leq 260 \text{ mm}$ entre le nu de mur et la surface arrière des panneaux

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

	Zones de sismicité	Classes de catégorie d'importance des bâtiments		
		II	III	IV
Traction N (en N)	2		1 925	2 068
	3	2 185	2 405	2 625
	4	2 690	3 014	3 338
Cisaillement V (en N)	2		167	172
	3	176	185	194
	4	198	214	232

Tableau 5 – Sollicitations (en N) appliquées en traction-cisaillement aux tirefonds

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8

	Zones de sismicité	Classes de catégorie d'importance des bâtiments		
		II	III	IV
Traction N (en N)	2		63	73
	3	82	99	115
	4	120	144	168
Cisaillement V (en N)	2		162	166
	3	170	179	188
	4	191	207	225

 **Domaine sans exigence parasismique**

Tableaux et figures

Tableau 6 - Résistance à la dépression (en Pa) sous vent normal selon les règles NV65 modifiées
Entraxe des montants verticaux : 0,65 m

Disposition des fixations V x H	Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants (V)							
		200	300	400	450	500	550	600	700
2 x 2	6	550	550	550	550	550	550	550	-
	8	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	860
	10 et 12	2 540	2 540	2 540	2 540	2 540	2 540	2 440	1 680
3 x 2 n x 2	6	550	550	550	550	550	550	550	550
	8	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 260	1 160	930
	10 et 12	2 540	2 540	2 350	2 100	1 900	1 730	1 590	1 300
2 x 3 2 x n	6	1 200	1 200	1 120	1 010	910	750	580	-
	8	2 840	2 120	1 640	1 470	1 330	1 220	1 130	860
	10 et 12	>3 000	2 900	2 240	2 010	1 830	1 670	1 540	1 260
3 x 3 n x n	6	1 200	1 200	990	880	790	720	660	560
	8	2 840	1 920	1 440	1 280	1 150	1 050	960	760
	10 et 12	>3 000	2 140	1 600	1 420	1 280	1 170	1 070	920

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants)

H : fixations sur l'horizontale suivant l'entraxe des montants

Tableau 7 - Résistance à la dépression (en Pa) sous vent normal selon les règles NV65 modifiées
Entraxe des montants verticaux : 0,60 m

Disposition des fixations V x H	Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants (V)							
		200	300	400	450	500	550	600	700
2 x 2	6	710	710	710	710	710	710	580	-
	8	1 680	1 680	1 680	1 680	1 680	1 680	1 370	860
	10 et 12	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	2 890	2 640	2 440	1 680
3 x 2 n x 2	6	710	710	710	710	710	710	710	-
	8	1 680	1 680	1 680	1 530	1 380	1 260	1 160	930
	10 et 12	> 3 000	> 3 000	2 350	2 100	1 900	1 730	1 590	1 300
2 x 3 2 x n	6	1 540	1 540	1 120	1 010	910	750	580	-
	8	3 000	2 120	1 640	1 470	1 330	1 220	1 130	860
	10 et 12	> 3 000	2 900	2 240	2 010	1 830	1 670	1 540	1 260
3 x 3 n x n	6	1 540	1 320	990	880	790	720	660	-
	8	2 880	1 920	1 440	1 280	1 150	1 050	960	760
	10 et 12	> 3 000	2 140	1 600	1 420	1 280	1 170	1 070	920

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants)

H : fixations sur l'horizontale suivant l'entraxe des montants

Tableau 8 - Résistance à la dépression (en Pa) sous vent normal selon les règles NV65 modifiées.

Entraxe des montants verticaux : 0,40 m

Disposition des fixations V x H	Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants (V)							
		200	300	400	450	500	550	600	700
2 x 2	6	2 670	2 670	1 950	1 370	1 000	750	580	-
	8	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	2 360	1 780	1 370	860
	10 et 12	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	2 670	1 680
3 x 2 n x 2	6	> 3 000	2 650	2 140	1 570	1 420	1 300	1 190	870
	8	> 3 000	> 3 000	2 950	2 300	2 080	1 890	1 740	1 390
	10 et 12	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	2 850	2 600	2 390	1 940
2 x 3 2 x n	6	> 3 000	2 650	1 950	1 370	1 000	750	580	-
	8	> 3 000	> 3 000	2 820	2 200	2 000	1 780	1 370	860
	10 et 12	> 3 000	> 3 000	> 3 000	> 3 000	2 740	2 510	2 310	1 680
3 x 3 n x n	6	> 3 000	2 250	1 720	1 260	1 140	1 040	960	820
	8	> 3 000	3 000	2 290	1 840	1 660	1 520	1 400	1 110
	10 et 12	> 3 000	3 000	2 290	2 050	1 850	1 690	1 550	1 340

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants)

H : fixations sur l'horizontale suivant l'entraxe des montants

Tableau 9 – Gamme de 66 Coloris des panneaux standard

Code	Désignation	Code	Désignation
P00104	Traffic White	P00D96	Shadow
P00105	Pearl White	P03236	Eternal Iron
P00112	Ivory	P03447	Cloudy Cement
P00135	Rain	P03488	Moon Rock
P00140	Dawn	P03533	Ruby Limescale
P00150	Tin	P04109	Piava Cherry
P00160	Silver Grey	P04116	Delicious Oak
P00300	Infinity	P04118	Novara Elm
P00310	Brick	P04129	Washy Elm
P00340	Zinnia	P04136	Driftwood
P00402	Peony	P04156	Nevada Saloon
P00437	Curry	P04157	Texas Saloon
P00446	Gold	P04167	Diego Oak
P00520	Beaver	P04168	Pablo Oak
P00547	Chocolate	P04397	Macassar
P00565	Antilop	P04425	Sun Teak
P00603	Lime	P04428	Delight Cherry
P00636	Miami	P04448	Unique Elm
P00651	New Pistacio	P04490	Zebrano Nightfall
P00652	New Arum	P04939	Patina Rock
P00653	New Gooseberry	P04944	Corten
P00654	New Bergamot	P09429	Parrot
P00655	New Carambola	P09440	Navy
P00656	New Kiwi	POD319	Blue Ice
P00665	Moss	POD341	Marigold
P00670	Jade	POD361	Bluebell
P00727	Ice	POD362	Nile Green
P00781	Soiree	POD377	Opaline
P00798	Aubergine	POD378	Cear Teal
P00D14	Port	P0D414	Shogun
P00D90	North Sea	P0D421	Midori
P00D92	Dove Grey	P10542	Storm

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Sommaire des figures

Figure 1 – Principe de mise en œuvre	19
Figure 2 – Vis TWS D 12 Ø 4,8 x 38 mm de la société SFS INTEC	20
Figure 3 – Disposition des fixations.....	20
Figure 4 – Profilés.....	21
Figure 5 – Coupe sur chevron intermédiaire	22
Figure 6 – Coupe sur joint vertical	22
Figure 7 – Coupe sur joints horizontaux	22
Figure 8 – Départ	23
Figure 9 – Appui.....	23
Figure 10 – Linteau	23
Figure 11 – Coupe horizontale sur tableau.....	23
Figure 12 – Arrêt sous acrotère	24
Figure 13 – Configuration avec panneaux épaisseur 6 à 12 mm	24
Figure 14 – Exemple d'angle sortant avec profilé	24
Figure 14bis – Exemple d'angle sortant sans profilé	24
Figure 15 – Exemple d'angle rentrant avec profilé.....	25
Figure 15bis – Exemple d'angle rentrant avec profilé.....	25
Figure 16 – Joint de dilatation.....	25
Figure 17 – Fractionnement de l'ossature.....	26
Figure 18 – Fractionnement de la lame d'air.....	27
Figure 19 – Disposition - COB	27
Figure 20 – Recoupement du pare-pluie tous les 6 m - COB	28
Figure 21 – Arrêt sous acrotère - COB	29
Figure 22 – Départ de bardage - COB.....	30
Pose en zones sismiques	31
Figure 23 – Principe de mise en œuvre pour la pose en zones sismiques.....	31
Figure 24 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P d'ETANCO	32
Figure 25 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm.....	33
Figure 26 – Coupe verticale sur joint de fractionnement au droit de chaque plancher.....	34



Figure 1 – Principe de mise en œuvre

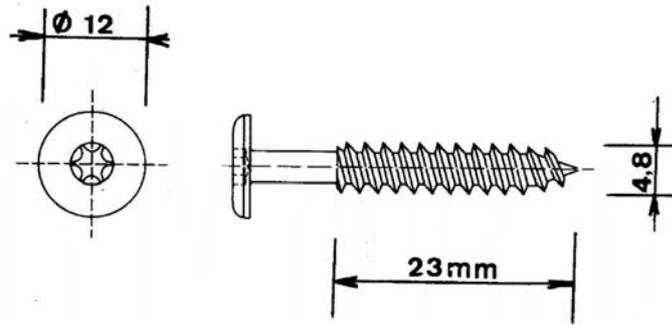
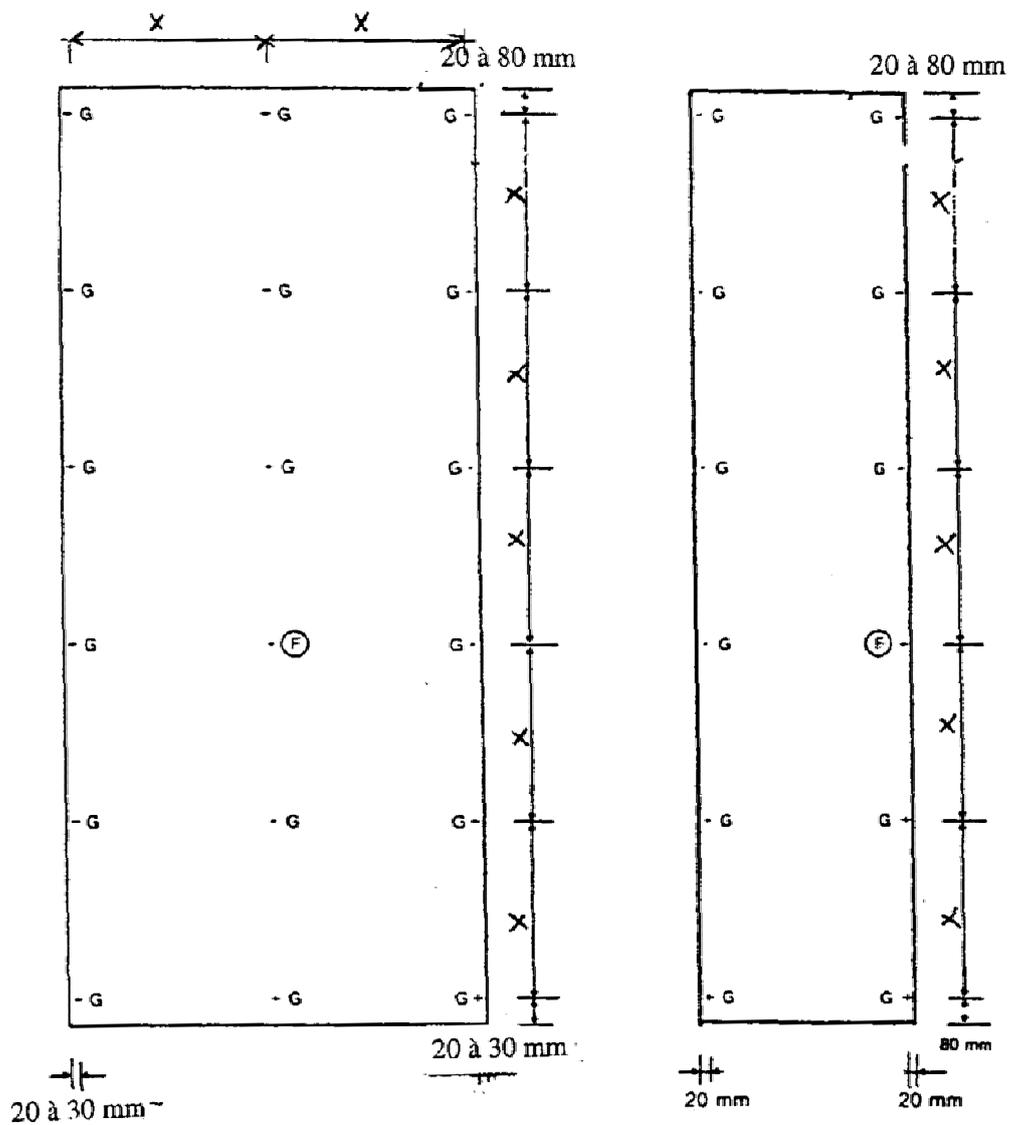


Figure 2 – Vis TWS D 12 Ø4,8 x 38 mm de la société SFS INTEC



Cas fixations avec 3 montants

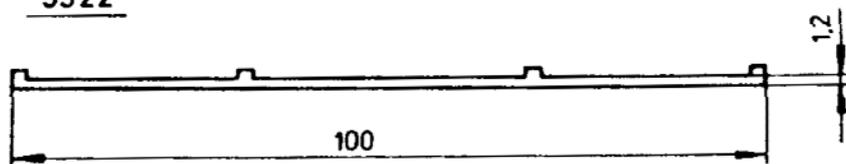
Cas fixations avec 2 montants

G = perçage diamètre 8 mm
F = perçage diamètre 5 mm

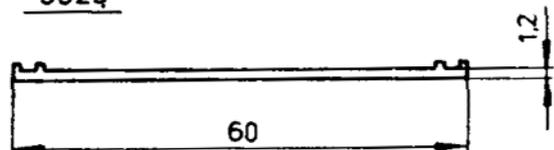
Figure 3 – Disposition des fixations

PVC SOUPLE

3322

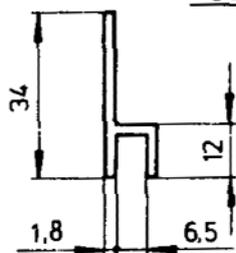


3325

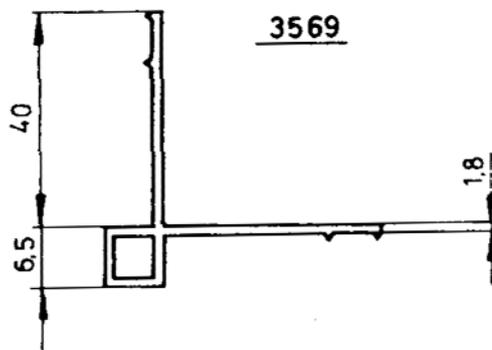


PVC RIGIDE

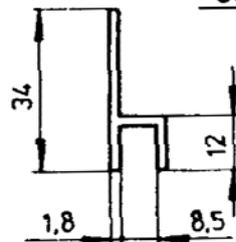
3534



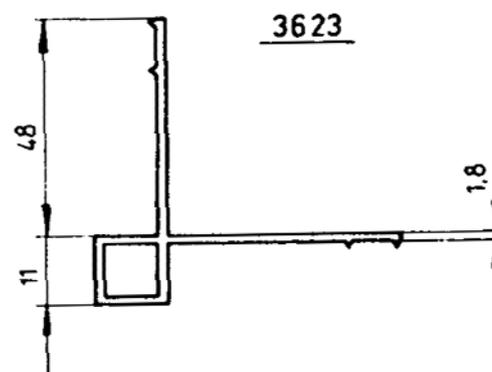
3569



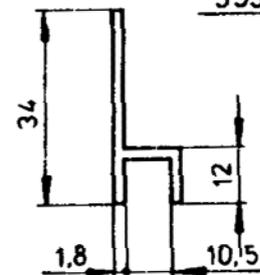
3535



3623



3536



3638

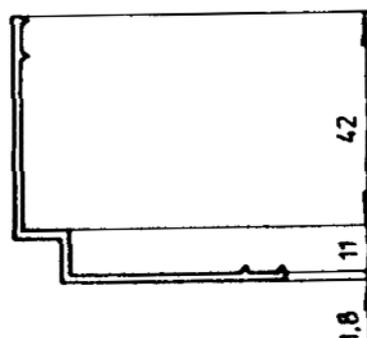


Figure 4 - Profilés

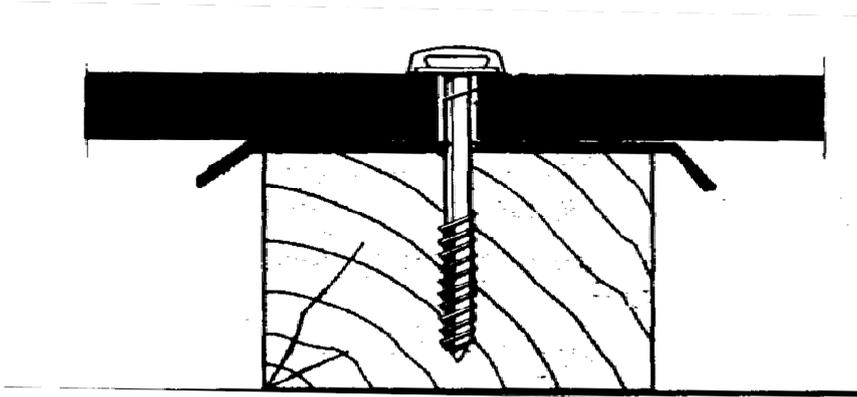


Figure 5 – Coupe sur chevron intermédiaire

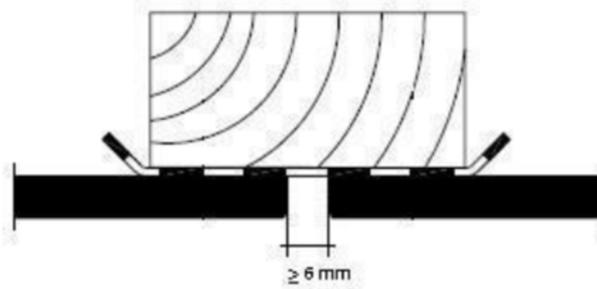


Figure 6 – Coupe sur joint vertical

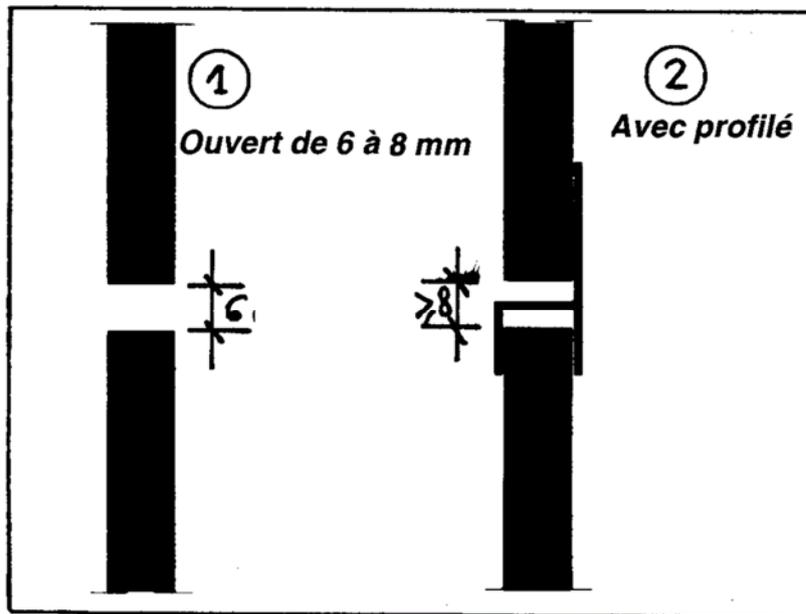


Figure 7 – Coupe sur joints horizontaux

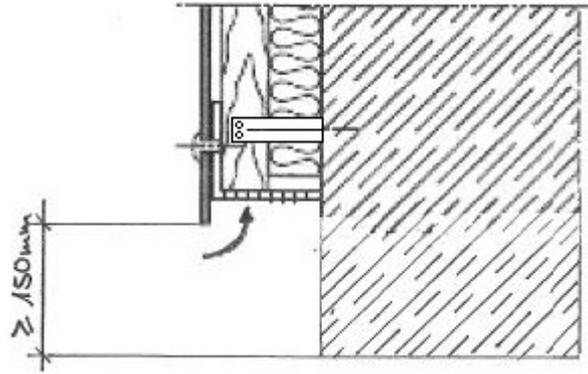


Figure 8 – Départ

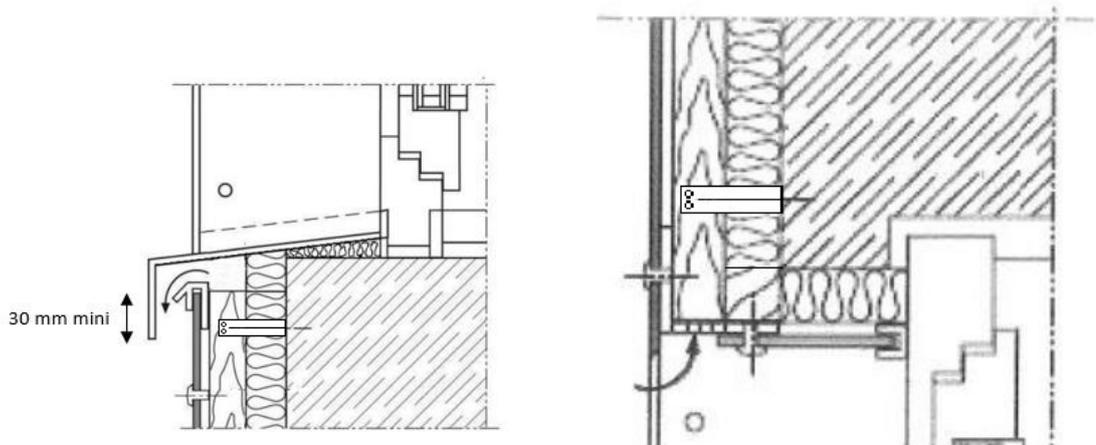


Figure 9 – Appui

Figure 10 – Linteau

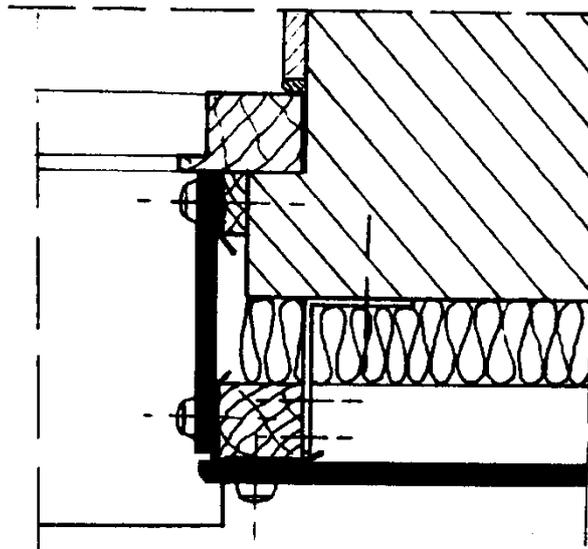


Figure 11 – Coupe horizontale sur tableau

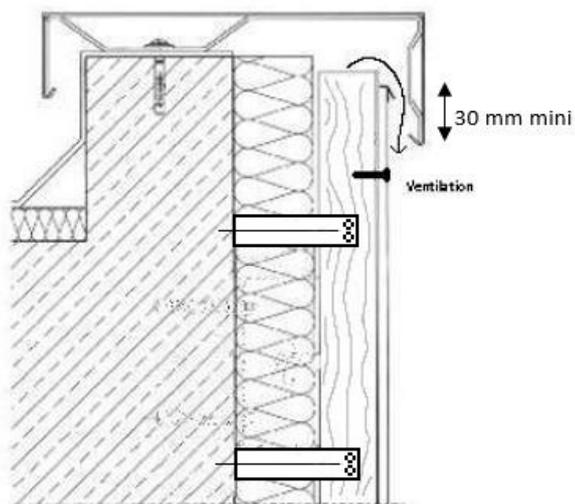
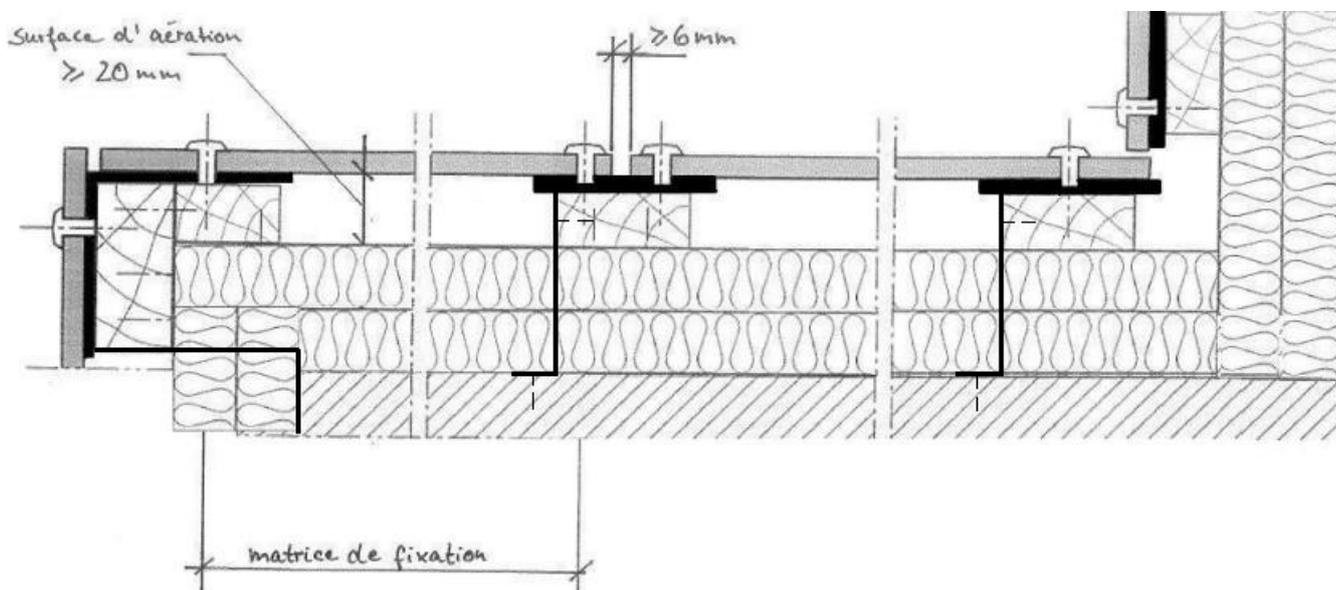


Figure 12 – Arrêt sous acrotère



6 mm = 600 mm maxi
8, 10 et 12 mm = 650 mm maxi

Figure 13 – Configuration avec panneaux épaisseur 6 à 12 mm

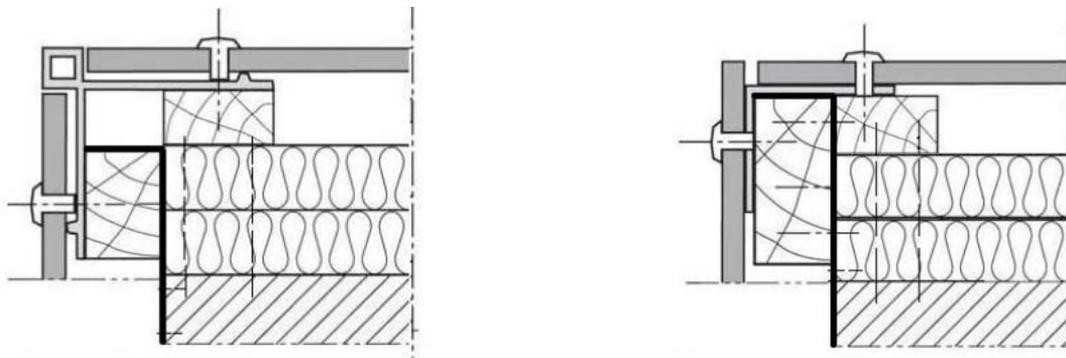


Figure 14 – Exemple d'angle sortant avec profilé

Figure 14bis – Exemple d'angle sortant sans profilé

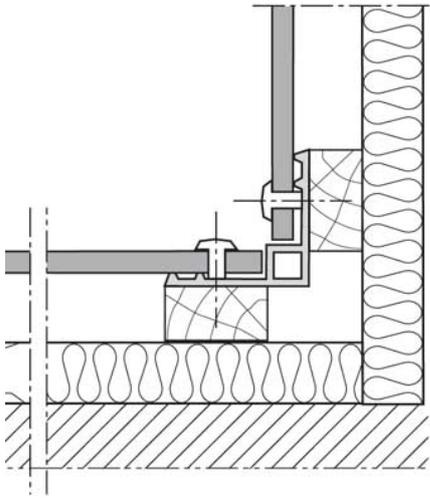


Figure 15 – Exemple d'angle rentrant avec profilé

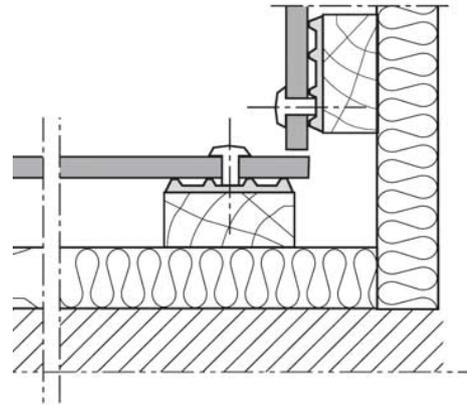


Figure 15bis – Exemple d'angle rentrant avec profilé

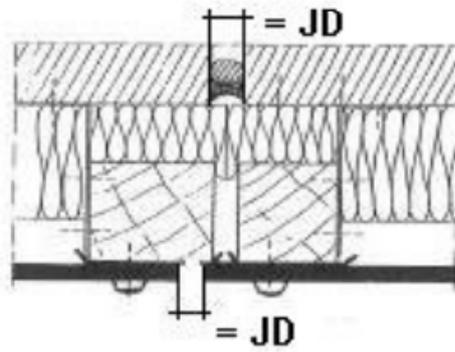


Figure 16 – Joint de dilatation

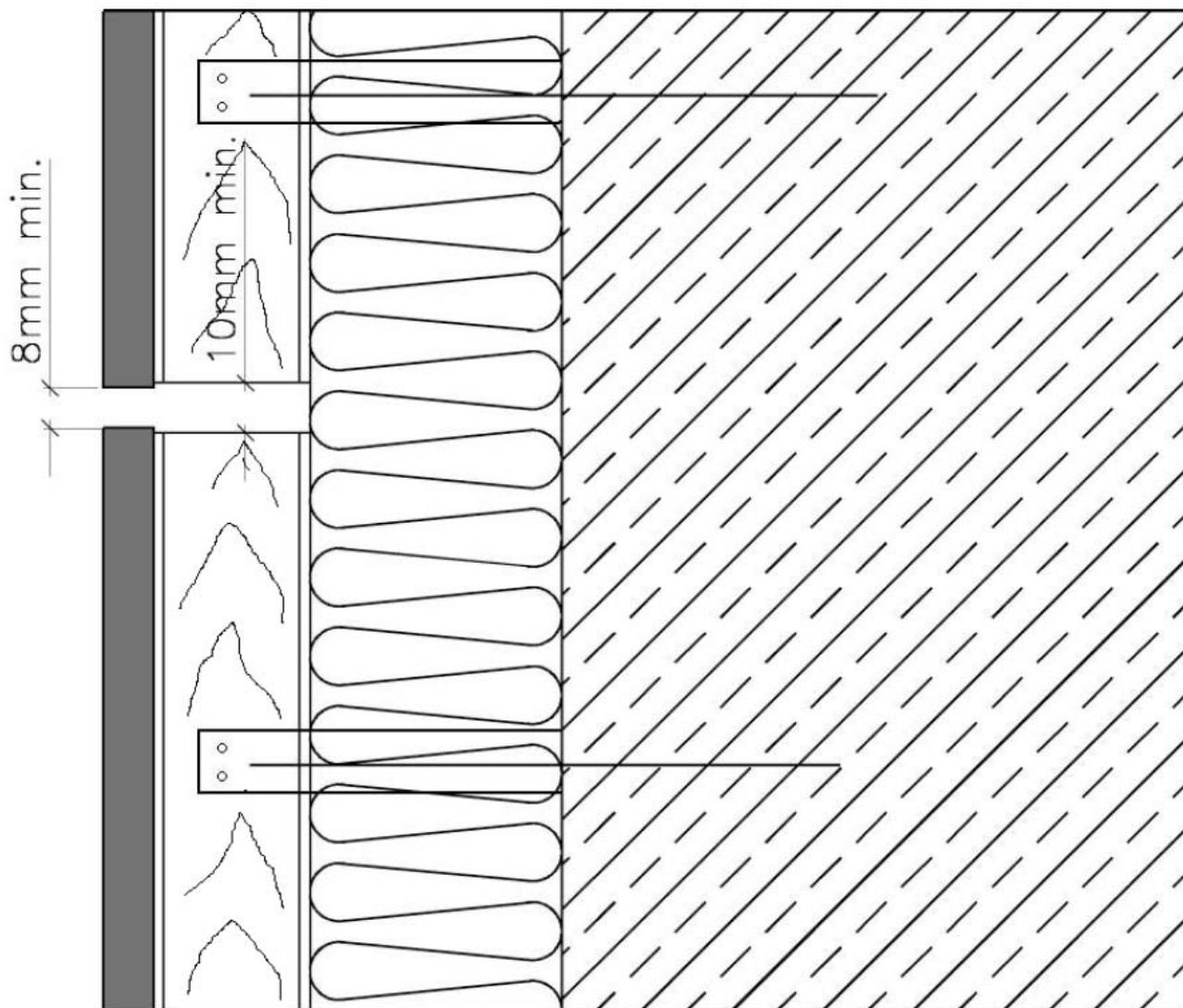


Figure 17 – Fractionnement de l'ossature

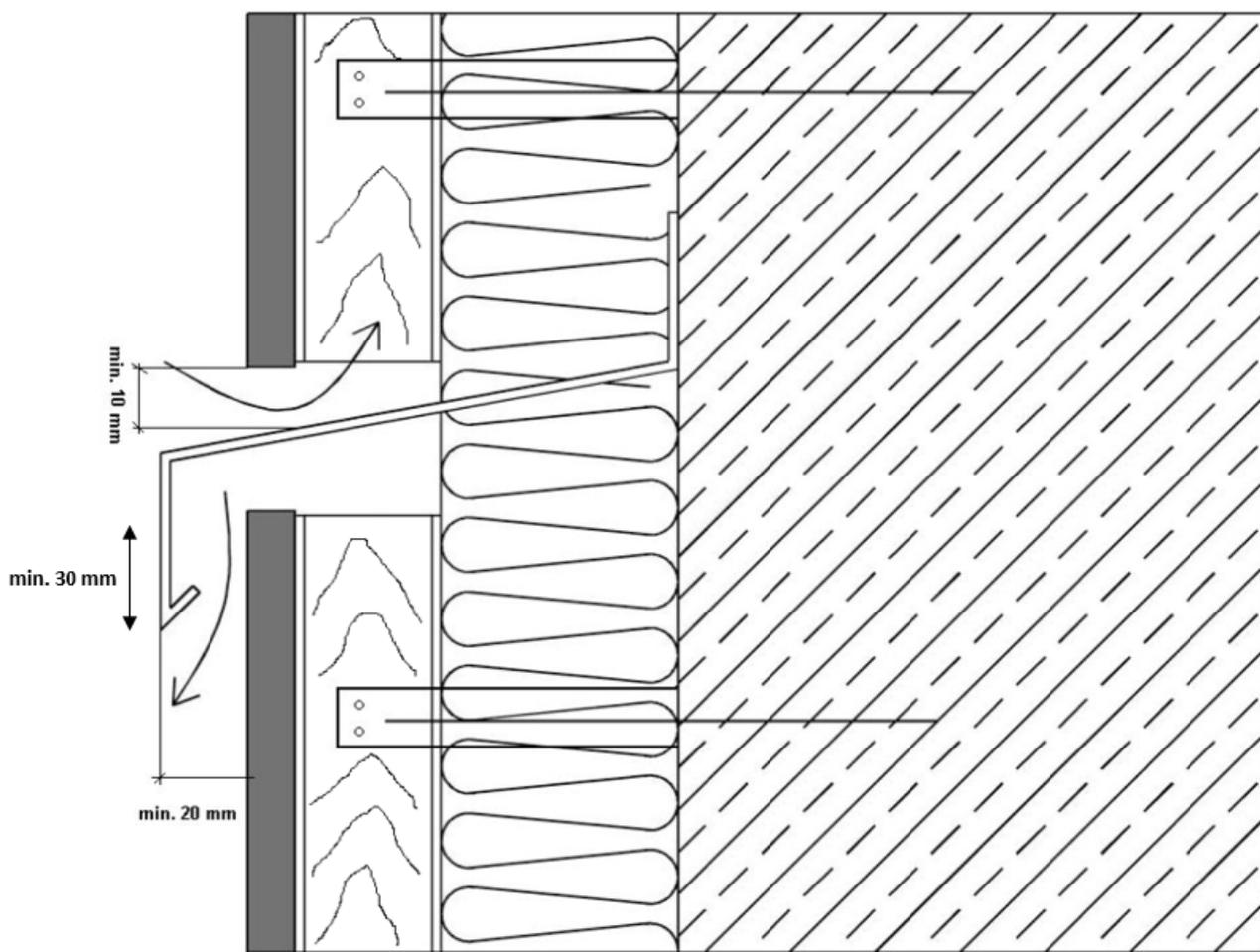


Figure 18 – Fractionnement de la lame d'air

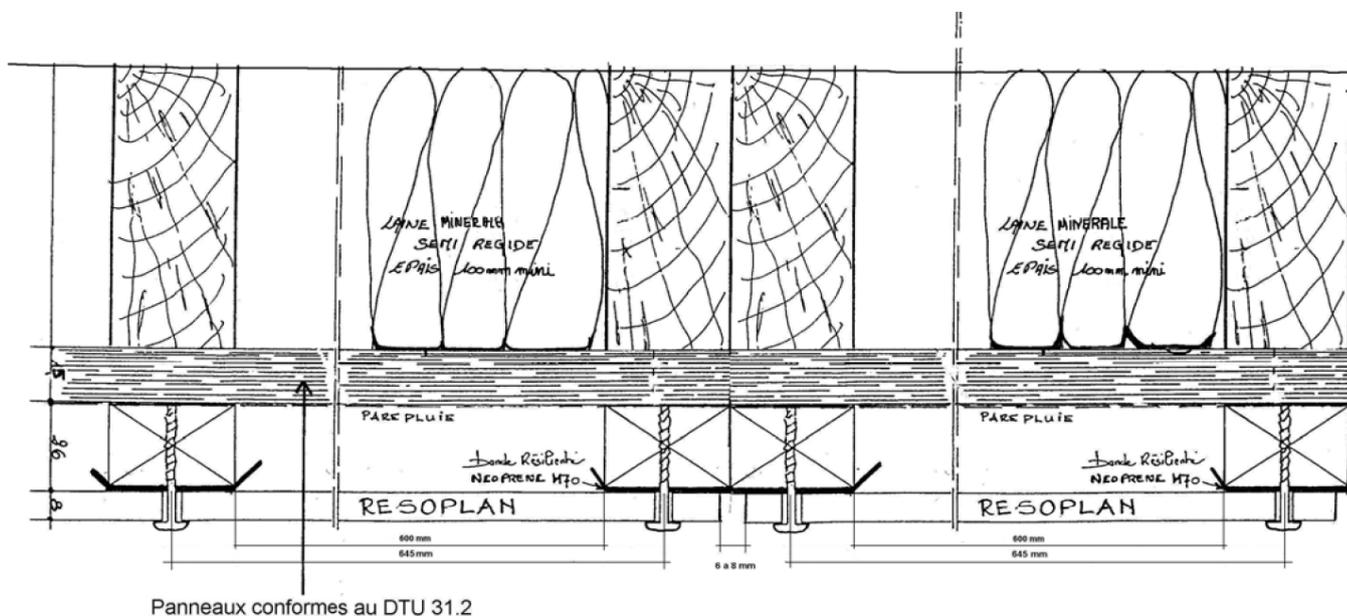


Figure 19 – Disposition - COB

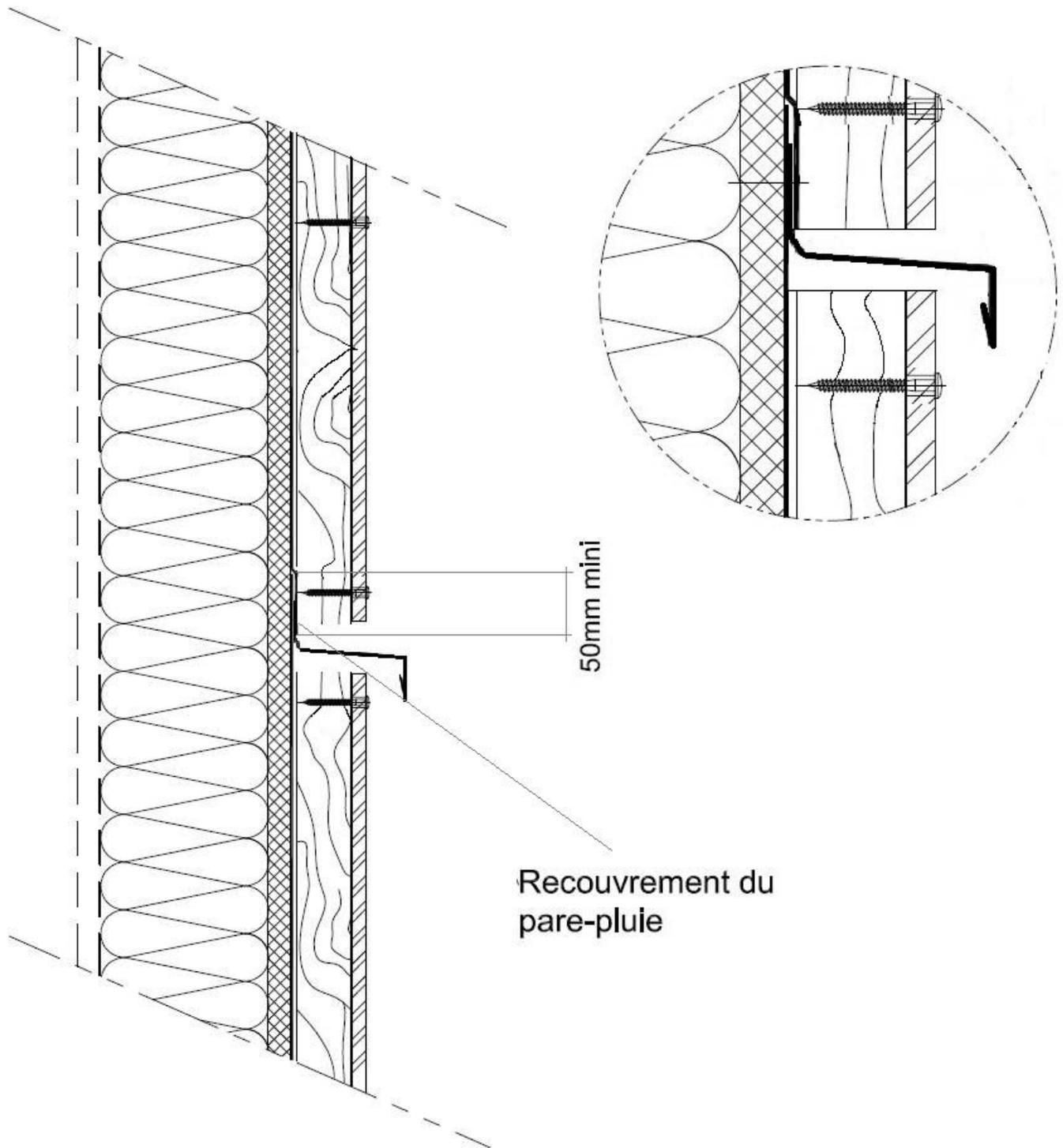
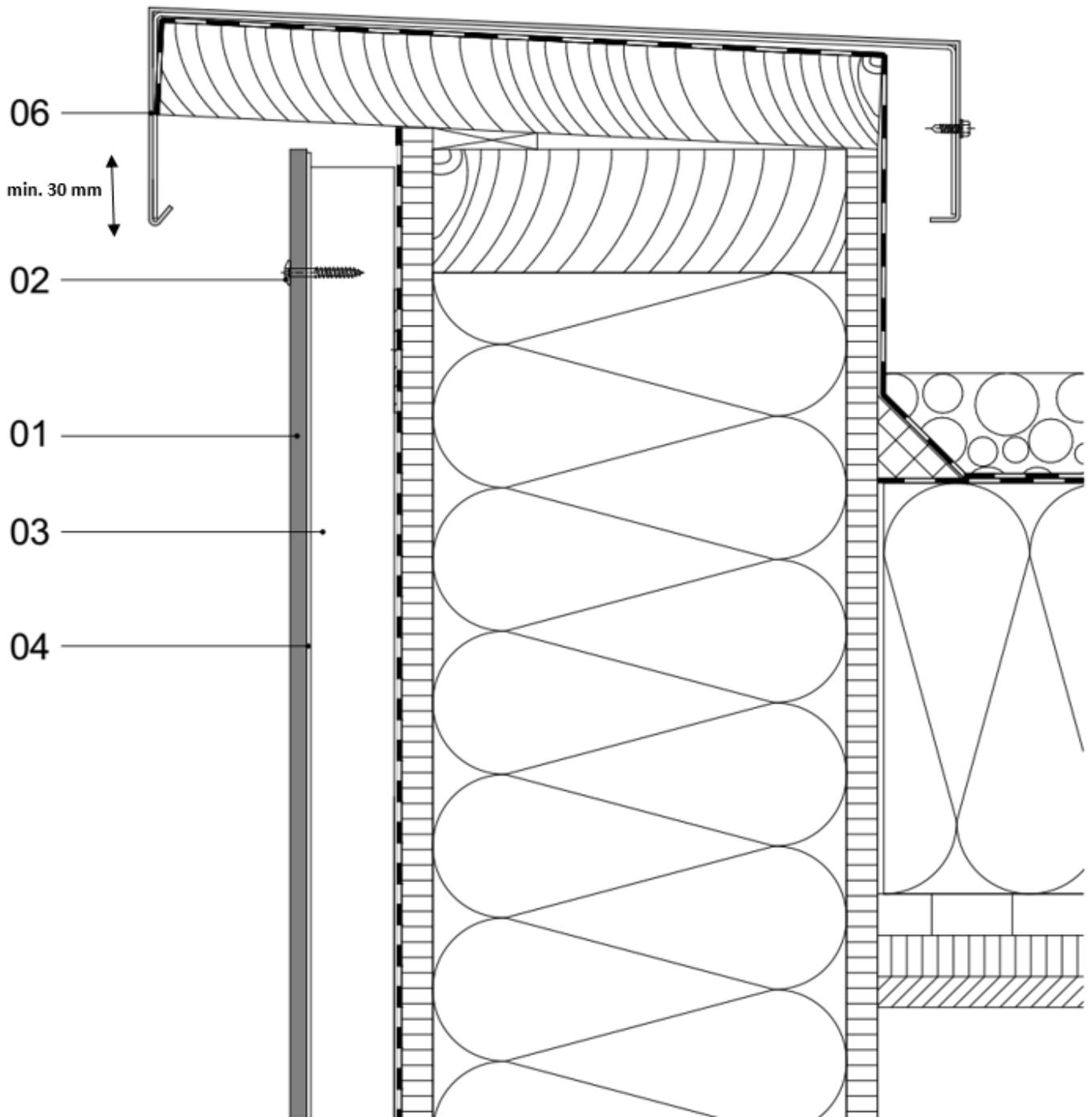
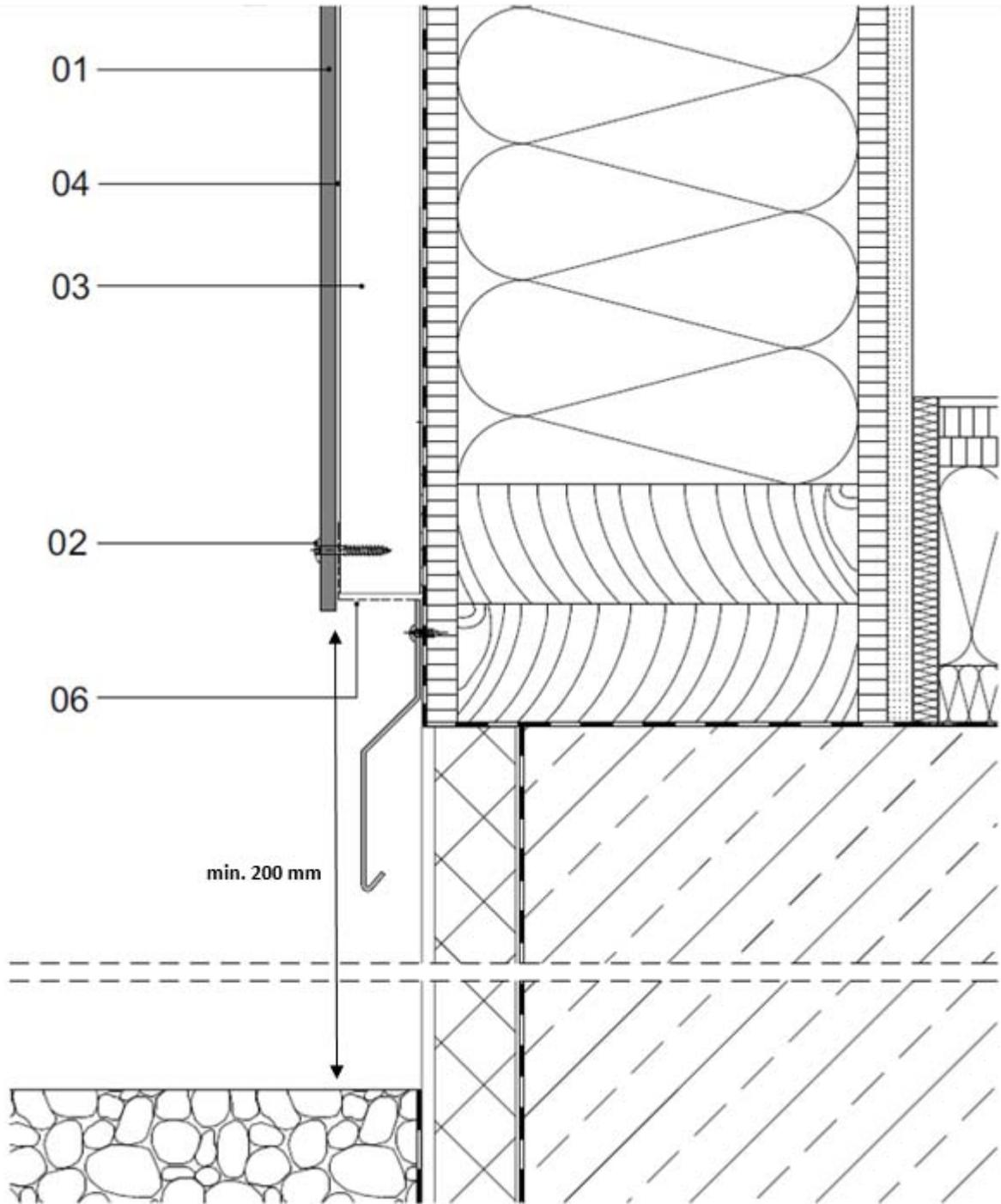


Figure 20 – Recouvrement du pare-pluie tous les 6 m - COB



- 01 – Panneaux Resopal
- 02 – Vis de fixation
- 03 – Ossature bois
- 04 – Bande de protection
- 05 – Acrotère

Figure 21 – Arrêt sous acrotère - COB



- 01 - Panneaux Resopal
- 02 - Vis de fixation
- 03 - Ossature bois
- 04 - Bande de protection
- 05 - Grille de ventilation

Figure 22 - Départ de bardage - COB

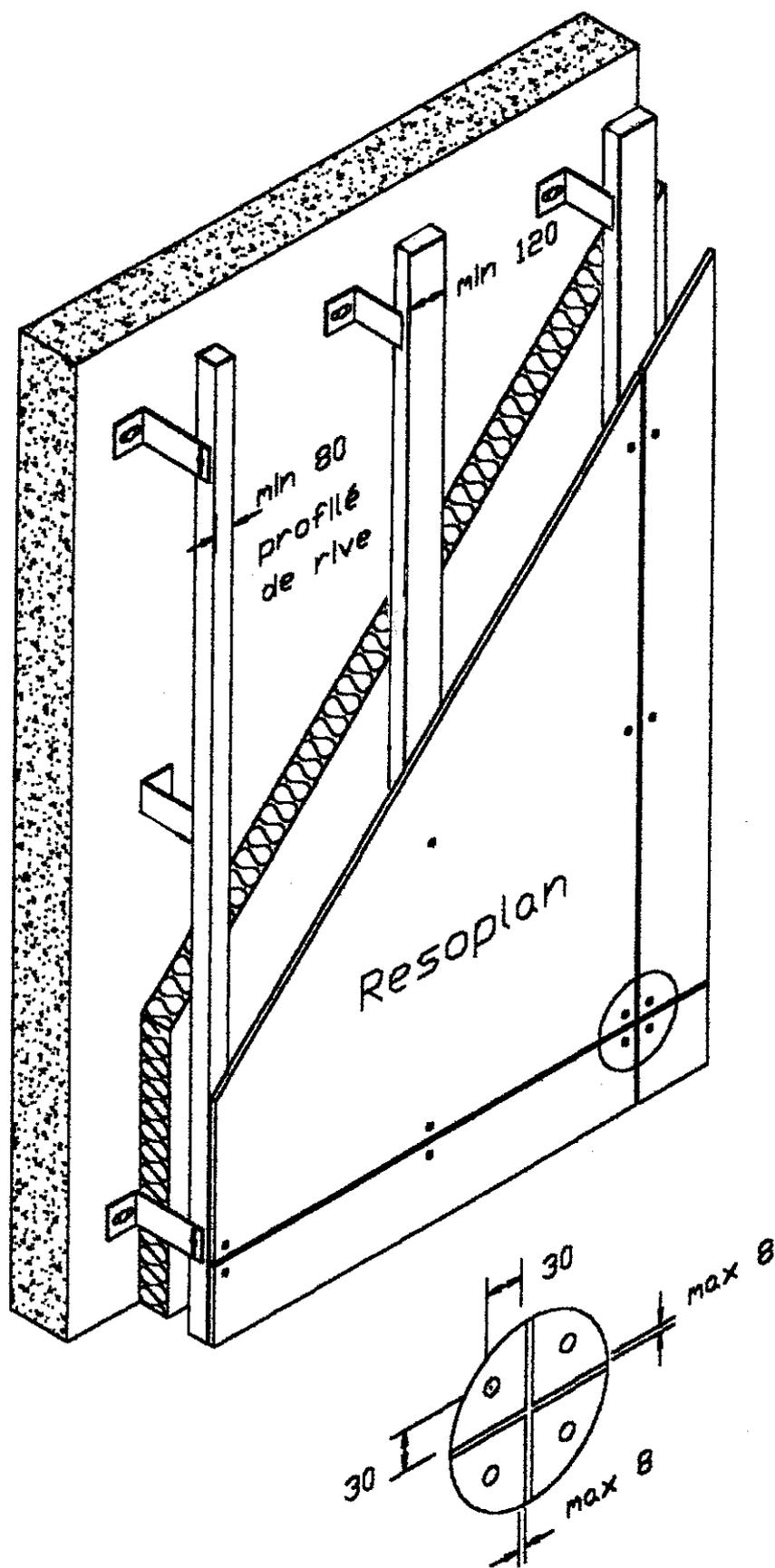
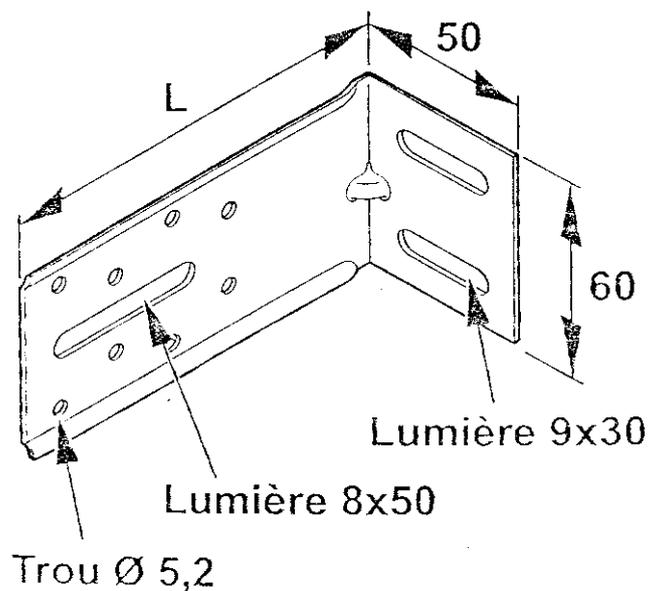


Figure 23 – Principe de mise en œuvre pour la pose en zones sismiques



Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194		
Longueur des équerres (en mm)	Résistances admissibles aux charges verticales R_{α} en daN / f3 mm (coef. 1,5)	Résistances admissibles aux charges horizontales (daN)
120	27,7	65
140	25,3	65
160	25,2	65
180	21,4	65
200	19,8	65
240	15,6	65

Figure 24 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P d'ETANCO

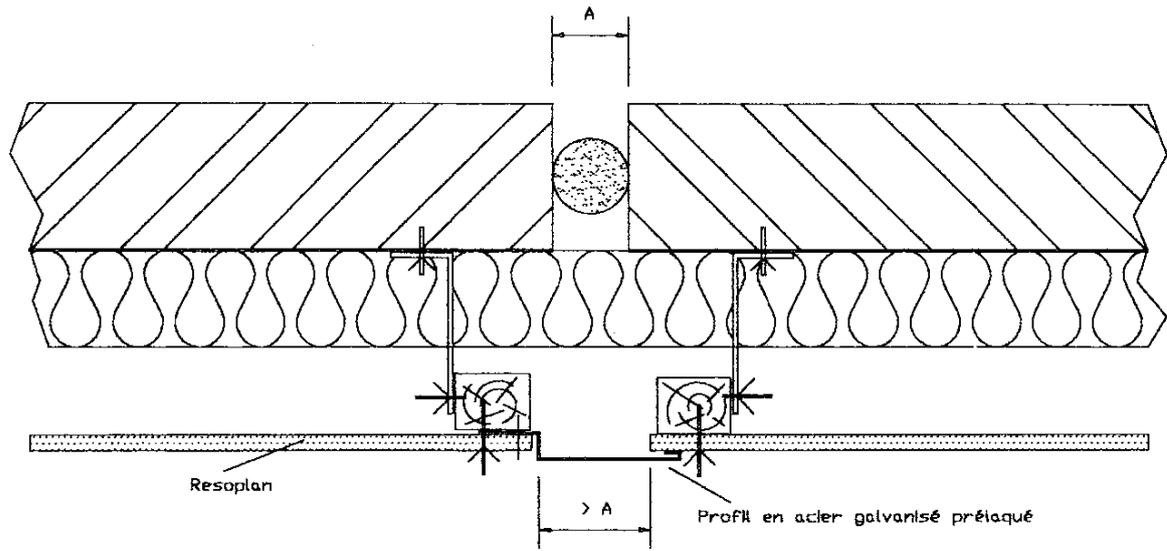


Figure 25 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm

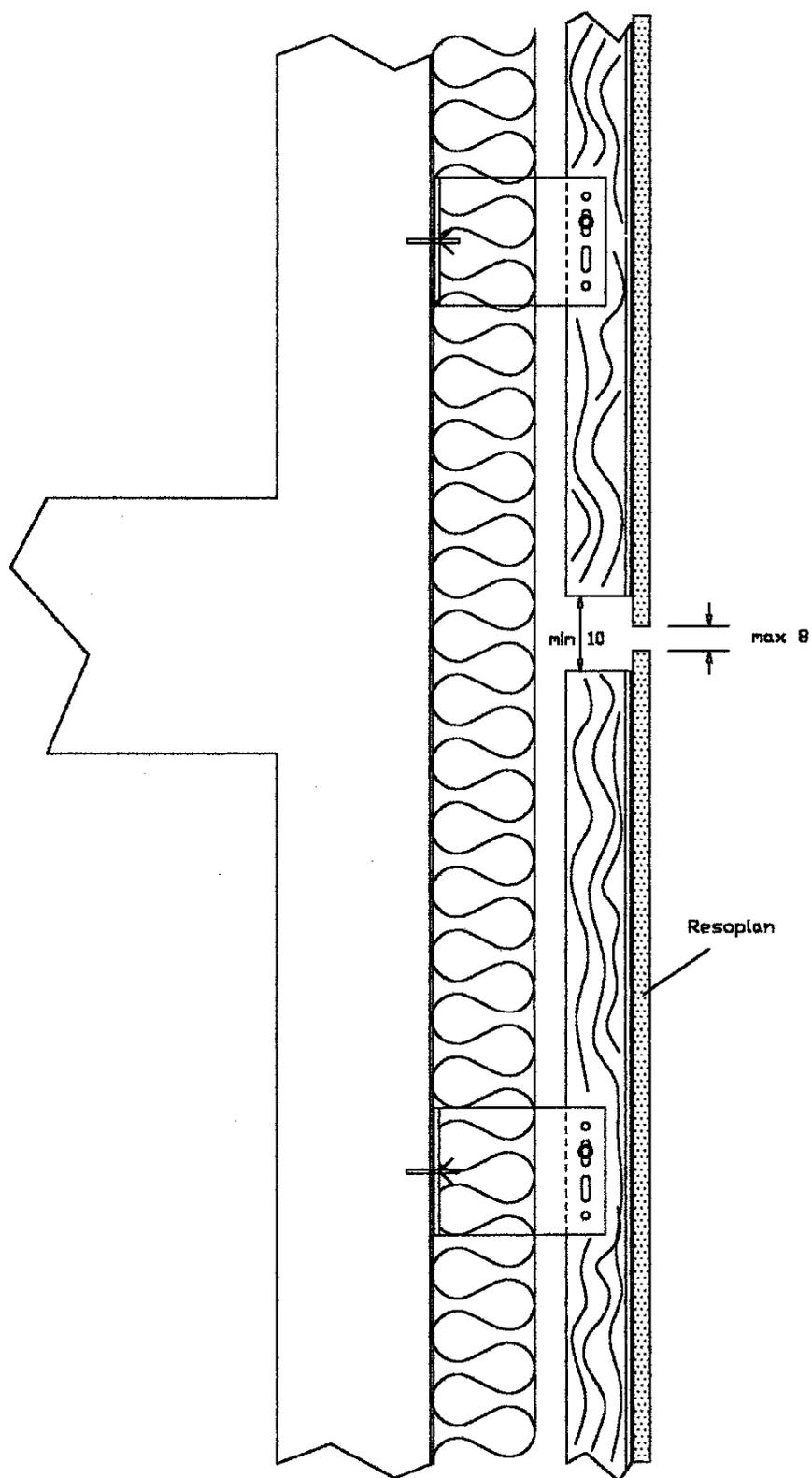


Figure 26 – Coupe verticale sur joint de fractionnement au droit de chaque plancher