

Avis Technique 2/03-993

Annule et remplace l'Avis Technique 5/99-1406

Composite isolant support de couverture du type panneau sandwich

Procédé isolant de support de
couverture

Rexotoit PSE

Titulaire : Société UNILIN SYSTEMS SA
Tour de bureaux de Rosny 2
Avenue du Général de Gaulle
F-93118 Rosny sous Bois cedex

Tél. : 01 48 94 96 86
Fax : 01 48 94 11 01
E-mail : France@unilin-systems.com
Internet : www.unilin-systems.com

Usine : NV UNILIN SYSTEMS
B-Desselgem

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°2
Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 23 janvier 2004

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 "Constructions, façades et cloisons légères" a examiné, le 04 février 2003, le procédé composite isolant support de couverture du type panneau sandwich à parements lignocellulosiques REXOTOIT PSE, fabriqué en Belgique par la Société NV UNILIN SYSTEMS et distribué en France par la Société UNILIN SYSTEMS SA. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/99-1406. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Système isolant support de couverture sur lame d'air ventilée (sauf dans le cas du procédé REXOFLEX, cf. § 4.3 b du Dossier Technique), constitué d'une âme isolante en polystyrène expansé et de parements en panneaux de particules de bois ou en panneaux de lamelles de bois orientées TRIPLY. Le parement couverture comporte, d'usine, deux contrelattes agrafées destinées à la fixation des bois supports de couverture.

1.2 Identification des constituants

Chaque panneau est muni d'une étiquette adhésive collée sur le parement toiture indiquant l'identité du fabricant et l'appellation commerciale du produit (REXOTOIT PSE, complété par l'indication du type).

Chaque panneau comporte, un marquage à l'encre sur le côté du type de REXOTOIT PSE, de l'épaisseur des constituants et du n° de référence.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le Dossier Technique (complété par le Cahier des Prescriptions Techniques).

Les emplois en climat de montagne (altitude > 900 m) de ce support ne sont pas prévus.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emplois préconisées par le Dossier Technique et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques.

Sécurité au feu

Vis-à-vis du feu provenant de l'extérieur :

Cette couverture relève d'un classement sans restriction d'emploi dans le cas des tuiles, des ardoises ou des feuilles métalliques.

Le classement de tenue au feu est inconnu dans le cas de bardeaux bitumés.

Vis-à-vis du feu provenant de l'intérieur :

Selon le type de REXOTOIT PSE, le parement plafond relève d'un classement de réaction au feu, soit M4, soit M1.

Les dispositions réglementaires en matière de protection des isolants vis-à-vis d'un feu intérieur (arrêtés du 25 juin 1980 et du 10 juillet 1987 pour les bâtiments recevant du public et du 31 janvier 1986 pour les bâtiments d'habitation) nécessitent que les isolants soient protégés dans les conditions définies par le "Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie" (Cahier du CSTB 3231).

Les épaisseurs proposées en fonction de la nature des parements sont conformes aux exemples de solution prévus par le chapitre 5 du Guide précité.

En matière de réaction au feu du parement plafond dans les ERP (article AM 4), il convient de s'assurer de la bonne adaptation du type de plafond retenu.

Isolation thermique

Les valeurs de résistance thermique de ces supports sont indiquées au tableau 2 du dossier technique. Elles tiennent compte des valeurs de résistance thermique certifiées de l'isolant PSE, constitutifs de l'âme des composites et titulaire d'un certificat ACERMI.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2000, le procédé REXOTOIT PSE devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 "Coefficient UBât" des Règles Th-U, qui précise, que le coefficient U surfacique maximal admissible prévu dans le cas des rampants de combles aménagés est de 0,30 W/(m².K).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre de cette toiture impose les dispositions relatives à la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur.

Complexité de toiture

Sous réserve du respect des dispositions de mise en œuvre prévues par le Dossier Technique et du recours éventuel à l'assistance technique du fabricant, la réalisation de toitures de forme complexe (rives biaisées, noues, arêtières) paraît pouvoir être considérée favorablement.

Finitions en plafond

Vu les raisons possibles de désaffleurement des panneaux contigus, les finitions du type papier collé, calicot, sont à déconseiller vivement. Suivant les types de sous-face, les finitions par toile tendue, par peinture ou vernis avec joints marqués, peuvent convenir.

La compatibilité des peintures ou vernis avec les plafonds M1 est à vérifier auprès de la Société UNILIN SYSTEMS.

Isolation phonique

On ne dispose pas d'éléments d'évaluation relatifs à l'isolation aux bruits d'impact (pluie, grêle) ou à l'affaiblissement acoustique aux bruits aériens extérieurs.

Le facteur d'absorption acoustique intérieure des REXOTOIT PSE Acoustique est fourni au tableau 4 du Dossier Technique ; celui des autres éléments n'est pas connu.

Le respect des exigences d'isolation phonique entre logements contigus conduit à déconseiller vivement le franchissement des murs de mitoyenneté par ces sandwichs isolants.

2.2.2 Durabilité – Entretien

Durabilité

La durabilité des supports isolants REXOTOIT PSE est assurée si, comme prévu, ces éléments sont réservés à la couverture de locaux à faible ou moyenne hygrométrie (jusqu'à moyenne à forte hygrométrie intermittente) et si ces supports sont protégés de l'humidification lors de la pose (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

Dans les conditions de pose prévues par le Dossier Technique, et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, la durabilité des couvertures associées est comparable à celle des mêmes couvertures posées sur support traditionnel.

Entretien

Les dispositions des DTU de couvertures ou des Avis Techniques particuliers s'appliquent aux couvertures associées à ce procédé.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication utilise le principe de collage avec colle PU monocomposant pour l'assemblage des constituants. Les usinages de rives longitudinales sont effectués après collage. La Société UNILIN SYSTEMS possède une grande expérience dans le domaine de fabrication de ces éléments.

Les contrôles précisés au dossier technique paraissent de nature à assurer une régularité satisfaisante des fabrications.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce support relève de la compétence des entreprises de charpente ou de couverture qualifiées. Elle ne présente pas de difficulté particulière. Elle nécessite une charpente qui présente des appuis plans et à entraxe régulier.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Mise hors d'eau

La mise hors d'eau sera systématiquement exécutée sans délai.

Dans les conditions normales de chantier, la couverture sera exécutée à l'avancement. Si une exposition aux intempéries devait être envisagée, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé ce support.

2.32 Fixation et ventilation des couvertures en feuilles et bandes, et en bardeaux bitumés

Les éléments REXOTOIT PSE supports de couvertures en feuilles et bandes métalliques, et en bardeaux bitumés, posés sur supports continus ventilés en sous face, nécessitent :

- un contre-litonnage supplémentaire sur chantier afin de respecter les espaces de ventilation prévus par les DTU relatifs à ces couvertures.
- une justification spécifique de la résistance aux efforts de soulèvement dus au vent (des supports continus de couverture et de leur liaison aux composites REXOTOIT PSE).

2.33 Limitations d'emploi du procédé REXOFLEX

Le système de couverture associant les panneaux REXOTOIT PSE et les plaques FLEXOUTUILE, supports de tuiles canal (*cf. § 4.3-b du Dossier Technique*) est limité aux rampants dont la longueur de projection horizontale est au plus égale à 6,50 m. Le traitement des égouts doit recourir aux techniques autres que celles scellées au mortier.

2.34 Conditions d'usinages pour intégration des cadres raidisseurs de fenêtre de toit

Les usinages des trémies et des cadres raidisseurs pour l'intégration de fenêtres de toit seront réalisés de façon à ce qu'en œuvre il subsiste un jeu minimal entre les rives de panneau et le cadre raidisseur rapporté.

2.35 Butée en bas de pente

Pour les pentes de couverture supérieures à 100%, il convient de réaliser un dispositif de butée en bas de pente. Le recours à l'assistance technique du fabricant peut être requise à cet égard.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 28 février 2009.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2
Le Président
J.P. GORDY

3. Remarques complémentaires du groupe spécialisé

Aucune.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2,
K. MORCANT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'emploi

Les éléments REXOTOIT PSE sont des éléments de toiture, porteurs et isolants destinés à être utilisés comme supports de couverture ventilée dans les constructions des types suivants :

- Bâtiments d'habitation : maisons individuelles à comble aménageable ou habitable, à plafond rampant, en construction neuve et en réhabilitation.
- Equipements éducatifs et sociaux : locaux sportifs ou scolaires, foyers sociaux, centres culturels et culturels.
- Locaux industriels et commerciaux (ateliers, bureaux, magasins).
- Constructions hôtelières ou de loisirs.

L'emploi de ces éléments est réservé à la France européenne et pour des altitudes inférieures ou égales à 900m

L'emploi de ces éléments est réservé aux locaux à hygrométrie faible et moyenne.

2. Description

2.1 Eléments REXOTOIT PSE

2.1.1 Composition (cf. fig. 1)

Il s'agit d'un élément complexe monobloc, type sandwich, constitué de la façon suivante :

- parement de toiture en panneau de particules hydrofuge titulaire de la marque NF CTB-H d'épaisseur : 8 mm avec 2 contreliteaux en bois massif de 20 x 30 mm agrafés tous les 15 cm.
- âme isolante en polystyrène expansé d'épaisseur 60 à 200 mm (masse volumique 15 kg/m³), titulaire d'un certificat ACERMI.
- parement plafond en panneau de particules, on distingue les REXOTOIT PSE selon la nature du parement plafond.

Le **tableau 1**, en fin de dossier, reprend les différents types de REXOTOIT PSE.

Une version ignifugée M1 du parement plafond existe pour chaque type d'élément.

2.1.2 Caractéristiques dimensionnelles des éléments REXOTOIT PSE

Elles sont indiquées dans le **tableau 1**, en fin de dossier.

2.1.3 Assemblage

L'assemblage entre éléments est assuré par rainure usinée dans l'isolant PSE et fausse languette en panneau de particules.

Les usinages de rives des parements plafonds assurent la continuité d'aspect des éléments décoratifs. Les parements bruts sont chanfreinés sur leurs bords longitudinaux.

2.1.4 Tolérances

- sur la longueur : ± 2 mm.
- sur la largeur : ± 1 mm.
- sur l'épaisseur : ± 1 mm.
- sur les rainures :
 - hauteur : $-0 + 0,5$ mm
 - largeur : $-0,5 + 0$ mm
- défaut d'équerrage sur 1 m : $< 0,5$ mm
- défaut de rectitude des bords : $< 0,5$ mm

2.1.5 Caractéristiques thermiques des éléments REXOTOIT PSE

Elles sont données dans le **tableau 2**, en fin de dossier.

2.1.6 Caractéristiques des constituants des REXOTOIT PSE

Les caractéristiques sont données dans le **tableau 3**, en fin de dossier.

2.1.7 Coefficient d'absorption acoustique α_s du REXOTOIT PSE Acoustique perforé.

Le coefficient d'absorption acoustique α_s du REXOTOIT PSE acoustique en fonction de la fréquence est indiqué dans le **tableau 4**, en fin de dossier.

2.2 Accessoires

2.2.1 Languette d'assemblage des éléments

- panneau de particules CTB-H
- longueur : 1,20 m
- section 58 mm x 12 mm.

2.2.2 Bande aluminium auto-adhésive (fournie)

Largeur : 75 mm

Utilisation : Recouvrement des joints longitudinaux et transversaux en surface extérieure des éléments après pose.

2.2.3 Fixations

- Sur charpente bois : pointes torsadées ou cannelées galvanisées fournies (diamètre de la tête de fixation : 8mm), dont la longueur est fonction de l'épaisseur de l'élément à fixer. La longueur minimum d'enfoncement dans le support est 6 cm.

Longueur minimum des fixations (mm)

Epaisseur d'isolant (mm)	CTBH (M1) et Triply Duovision et Duodésign CTB-H (M1)	Acoustique perforé	Lambris Acoustique fibres fines
60	140	150	160
80	160	170	180
100	180	190	200
120	200	210	220
140	220	230	240
160	240	250	260
180	260	270	280
200	280	290	300

- Sur charpente métallique : vis autotaraudeuses, non fournies, diamètre 6,3 mm dont la longueur est égale à : épaisseur de l'élément + épaisseur du fer + 7 mm.
- Contreliteaux : fixation des contreliteaux 20 x 30 mm par agrafes galvanisées 50 x 14 mm – densité : tous les 15 cm.

2.2.4 Joints de calfeutrement

En mousse imprégnée type Compriband.

2.2.5 Matériaux de couverture (1)

- Bardeaux bitumés NF EN 544
- Ardoises NF P 32-301
- Ardoises fibres-ciment NF EN 492 et Avis Techniques particuliers
- Tuiles de terre cuite à emboîtement et à glissement à relief ou à pureau plats NF EN 1304
- Tuiles plates de terre cuite NF EN 1304

¹ Les matériaux de couverture doivent être conformes au chapitre matériau du DTU concerné.

- Tuiles en béton NF EN 490 et 491
- Tuiles canal en terre cuite NF EN 1304
- Plaques FLEXOUTUILE, suivant Avis Technique particulier
- Éléments métalliques en feuilles et bandes, suivant DTU
- Tuiles métalliques suivant Avis Technique particulier

2.3 Fabrication et contrôles

2.3.1 Fabrication

Elle est assurée par l'usine d'UNILIN SYSTEMS à DESSELGEM (Belgique), dans un atelier chauffé et comporte les opérations suivantes :

- Préparation des constituants
- Assemblage des panneaux constitutifs de l'âme isolante par collage
- Encollage des faces à assembler
- Passage sous presse
- Agrafage des contreliteaux
- Mise à dimension des panneaux et usinage sur les deux rives longues
- Marquage
- Conditionnement

2.3.2 Contrôles

2.3.2.1 Constituants

- Plaque de polystyrène expansé : longueur, largeur, épaisseur, masse volumique et date de fabrication.
- Parements : contrôles de qualité suivant certifications, à chaque réception suivant fiches fournisseurs.
- Colle : contrôles de qualité suivant labels, à chaque réception suivant fiches fournisseurs EMFI (France).

2.3.2.2 En cours de fabrication

- Température et hygrométrie de l'atelier (t et HR).
- Réglage des pistolets d'encollage (t/min, g/m², largeur d'encollage, vitesse)
- Vérification du positionnement des constituants.

2.3.2.3 Contrôles sur produits finis

- Dimensions et usinage des panneaux (largeur, longueur, rectitude, équerrage, positionnement hauteur et profondeur de l'usinage de rive).
- Traction perpendiculaire à sec : tenue du plan de liaison isolant parement, contrôlée sur chaque lot de production (10 éprouvettes, min > 72 kPa, moyenne > 80 kPa).
- Flexion sur composite 1 fois par mois.

2.3.3 Marquage

Chaque panneau comporte, un marquage à l'encre sur le côté du type de REXOTOIT PSE, du n° de référence et de l'épaisseur des constituants.

2.3.4 Conditionnement

Emballage sous film étirable.

3. Mise en œuvre

3.1 Organisation de la mise en œuvre

La pose est effectuée par des entreprises de charpente ou de couverture qualifiées.

S'agissant d'un composant dont la sous-face reste apparente dans la majorité des cas, les opérations de manutention et de mise en œuvre doivent être effectuées avec soin.

3.2 Stockage sur chantier

Les éléments seront stockés à plat, sur des tasseaux les isolant du sol, protégés des chocs pouvant endommager les rives et à l'abri des intempéries.

3.3 Pose des éléments

Appliqués sur charpente bois ou métallique, les éléments doivent reposer sur au moins 3 appuis transversaux.

Les grands cotés sont perpendiculaires aux appuis, les rives des petits cotés, à joint vif, reposent sur un appui continu.

Pour des compléments de rampant, et lorsque la portée est inférieure de 20 % aux portées maximales, on peut admettre une rangée de panneaux reposant uniquement sur 2 appuis.

Du fait du positionnement dissymétrique des 2 contreliteaux sur le panneau (13 cm d'une rive et 17 cm de l'autre), vérifier le sens de pose des panneaux de façon à respecter un écartement constant entre contreliteaux.

Des jeux suffisants, à savoir 1 mm par mètre linéaire de panneaux doivent être ménagés entre les extrémités des panneaux.

Assemblage des éléments

Insérer la fausse languette dans la rainure usinée sur la rive longitudinale des éléments.

3.4 Entraxes admissibles

Le **tableau 5**, en fin de dossier, donne les portées en fonction des charges descendantes normales admissibles.

La charge descendante admissible est égale à la charge permanente (poids de la couverture) plus charge climatique normale.

Ce tableau a été établi à partir des résultats d'essais en vérifiant que :

- Les panneaux reposent sur 3 appuis au moins.
- La flèche sous charge descendante instantanée est inférieure au 1/400 de la portée.
- Le coefficient de sécurité à la ruine est au moins égal à 5.

Le **tableau 6**, en fin de dossier, donne les charges ascendantes normales admissibles en fonction des portées.

Ce tableau a été établi à partir des résultats d'essais avec les données suivantes :

- Coefficient de sécurité de 3 par rapport à la valeur de poinçonnement du parement extérieur et d'arrachement des pointes.
- Coefficient de sécurité de 2,35 par rapport à la valeur caractéristique d'arrachement des fixations dans le support.
- Poids propre du panneau et de la couverture non compris.
- Epaisseur d'isolant : 60 à 200 mm.

3.5 Repos sur appui

3.5.1 Charpente en bois

La largeur minimale d'appui des extrémités de panneaux est de 4 cm. Lorsqu'un support n'est que support intermédiaire, sa largeur minimale sera de 6,5 cm.

Les panneaux sont fixés par pointes torsadées ou cannelées galvanisées (cf § 2.23) réparties le long du support et placées à plus de 7 cm des rives longues, à raison de 3 ou 4 fixations par appui sur la largeur de 60 cm (cf. fig. 1bis).

En zones singulières (rives, égouts, ...) on disposera 4 pointes quelle que soit l'épaisseur de l'élément.

3.5.2 Charpente métallique

La largeur minimale d'appui des extrémités de panneaux est de 2,5 cm.

Les panneaux sont fixés par des vis autotaraudeuses (cf. § 2.23) réparties le long du support et placées à plus de 7 cm des rives longues, à raison de 3 ou 4 fixations par panne.

On percera un avant-trou au diamètre indiqué par le taraudage de la vis.

En zones singulières (rives, égouts, ...) on disposera 4 vis.

3.6 Joints entre panneaux

Dans tous les cas, les joints extérieurs entre panneaux seront traités aussitôt après la pose des éléments par pontage au moyen d'une bande aluminium auto-adhésive de 75 mm de large (cf. paragraphe 2.22) appliquée par marouflage sur support sec et dépoussiéré.

Cette disposition assure l'étanchéité à l'air au droit des joints et l'étanchéité à l'eau en cas d'infiltrations accidentelles.

Elle ne remplace pas la mise hors d'eau provisoire (cf. chapitre 3.9).

3.7 Traitement des ouvrages particuliers de toiture

3.7.1 Généralités

Aucune partie de l'isolant ne doit rester apparente (rives d'égout, rives latérales, ...).

Pour rigidifier ces rives et permettre de fixer les planches de rive, on cloue un tasseau de bois entre les parements après évidement de l'isolant.

Pour les éléments dont l'âme isolante est supérieure ou égale à 120 mm, le tasseau de bois pourra être discontinu :

- entraxe : 60 cm (à chaque jonction d'éléments pour les rives d'égout)
- dimension : 100 mm x 40 mm x épaisseur de l'isolant.

3.7.2 Egouts

La saillie non soutenue ne dépassera pas :

- 40 cm pour les REXOTOIT PSE d'épaisseur d'isolant 60 et 80 mm,
- 60 cm pour les REXOTOIT PSE d'épaisseur d'isolant 100 mm et +.

La planche de rive est clouée sur le tasseau mis en place pour éviter de laisser la mousse apparente et rigidifier la rive (cf. fig.3).

Cas particuliers

- Pour les éléments d'épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 80 mm, il est possible de porter la saillie non soutenue à 80 cm maximum intégrant des chevrons raidisseurs à la jonction des éléments. Cette disposition n'est admise que pour des charges ne dépassant pas 150 daN/m² (cf. fig. 4).
- Pour un débord plus important ou des charges supérieures à 150 kg/m², on rapportera un chevonnage reposant sur la panne sablière et une panne volante. Les sections de ces pièces de charpente seront dimensionnées en fonction des portées et des charges et surcharges (cf. fig.5).

3.7.3 Rives en pignon

Elles sont traitées selon les dispositions prévues par le DTU particulier au type de couverture.

Rives avec saillie (cf. fig. 6)

Au droit du mur, les panneaux sont fixés sur un bois (6 x 8 cm) fixé dans la maçonnerie ou maintenu par des fixations.

Le calfeutrement est assuré par une bande de mousse imprégnée (type Compriband), section 8 x 20 mm placée entre ce bois et le panneau. La planche de rive est fixée sur un tasseau mis en place en rainure après évidement de la mousse.

Lorsque les pannes sont dépassantes, la saillie n'est pas limitée. Dans le cas contraire, la saillie ne dépassera pas 10 cm.

Lorsque les panneaux sont parallèles à l'égout, on se reportera au paragraphe 3.7.2.

Rives encastrées (cf. fig. 7)

Laisser un jeu minimum de 10 mm entre le chant du panneau et la maçonnerie : bourrer avec un isolant fibreux et assurer une étanchéité provisoire avec un mastic bitumineux.

3.7.4 Pénétration de cheminée et de tuyaux (cf. fig.8 et 9)

En cas de cheminée : prévoir un chevêtre et un bourrage incombustible, l'écart feu est de 16 cm minimum du nu intérieur du boisseau.

3.7.5 Arêtiers, noues ou faîtages (cf. fig. 10 et 11)

Les panneaux doivent reposer et être fixés sur appui continu le long des noues, faîtages et arêtiers. Pour ces points singuliers de toiture, on veillera à conserver, si le type de couverture l'impose, la ventilation de la sous-face des éléments de couverture (entrées et sorties d'air, etc.)

3.7.6 Châssis - fenêtres rampantes

3.7.6.1 Toutes dimensions

Les éléments reposent sur un chevêtre et le dormant de fenêtre rampante est fixé dans ce chevêtre à l'aide d'équerres ou de pattes.

Un joint entre dormant et REXOTOIT PSE assure l'étanchéité à l'air ; un bourrage isolant assure l'isolation thermique entre le REXOTOIT PSE et l'habillage.

3.7.6.2 Dimensions au plus égales à 114 x 118 cm

Pour les châssis de fenêtres rampantes de dimensions maximales 114 x 118 cm, le dormant peut être fixé sur un cadre en bois massif mis en place dans l'épaisseur de l'élément.

La section des bois et la mise en œuvre seront conformes à la figure 12.

Les châssis et fenêtres rampantes seront positionnés de façon à ce que, après découpe de la trémie, chaque élément REXOTOIT PSE dispose encore, sur toute sa longueur, d'une largeur minimale de 20 cm.

Un joint entre le dormant et le cadre assure l'étanchéité à l'air.

En fonction des entraxes entre supports et du type d'élément, les charges maximales admissibles avec ce procédé ne dépasseront pas 70 % de celles indiquées dans le tableau des entraxes admissibles. Cette charge ne sera jamais supérieure à 175 daN/m².

Les fenêtres rampantes et leurs accessoires de raccordement seront installés conformément aux Avis Techniques respectifs (cf. fig.13).

3.8 Traitement acoustique des logements juxtaposés (cf. fig. 14)

Le respect des exigences d'isolation phonique entre logements contigus conduit à déconseiller le franchissement des murs mitoyen par les panneaux.

3.9 Mise hors d'eau ou protection provisoire

La pose de la couverture doit suivre à l'avancement la pose des panneaux. A défaut, il y a lieu de prévoir un bâchage efficace.

4. Couvertures

Dans tous les cas, la pose de la couverture sera conforme au DTU et Avis Technique en vigueur.

4.1 Bardeaux bitumés

Se conformer aux prescriptions du DTU 40.14.

4.2 Petits éléments de couverture de type tuiles ou ardoises

Se conformer aux prescriptions des DTU :

- 40.11 Ardoises naturelles
- 40.21 et 40.211 Tuiles à emboîtement ou à glissement
- 40.22 Tuiles canal
- 40.23 Tuiles plates
- 40.24 et 40.241 Tuiles béton à glissement et emboîtement longitudinal
- 40.25 Tuiles plates en béton

4.3 Cas particulier des tuiles canal

a) pose des tuiles sur tasseaux (cf. fig. 15)

- Les REXOTOIT PSE sont livrés sans contreliteaux. La pose s'effectue sur tasseaux selon les modalités du DTU 40.22. Un espace de 2 cm minimum doit être ménagé entre la sous face de la tuile et le REXOTOIT PSE.
- Les tasseaux sont fixés sur le REXOTOIT PSE. On utilisera :
 - soit des pointes torsadées espacées tous les 30 cm, dont la longueur est la somme des épaisseurs tasseaux et panneau.
 - soit des vis de longueur égale à la somme des épaisseurs tasseau et panneau.
 - Soit par des agrafes en acier, d'épaisseur ou de diamètre minimal 1,88 mm, de longueur égale à la somme des épaisseurs panneau et tasseau.

Les agrafes en acier, lorsqu'elles ne sont pas inox ou galvanisées, doivent être enduites de résine sur les deux tiers de la longueur des branches. On disposera une agrafe tous les 25 cm. Les agrafes ne peuvent être utilisées que pour la fixation de tasseau d'épaisseur inférieure à 25 mm.

- Pour assurer une ventilation effective de la sous-face des tuiles, il faut veiller à ne pas obstruer l'entrée d'air en égout entre panneau et tuile, et assurer une sortie par chatière ou faîtage ventilé.

b) Pose sur plaques ondulées celluloseuses FLEXOUTUILE, procédé REXOFLEX

Les REXOTOIT PSE sont livrés sans contreliteaux.

Les plaques FLEXOUTUILE font l'objet de l'Avis Technique 5/99-1424. modèles prévus : FLEXOUTUILE 235 et 111/190 en fonction des tuiles canal utilisées.

La pente de couverture est celle prévue par le DTU 40.22.

La mise en œuvre des plaques FLEXOUTUILE sera conforme à l'Avis Technique, sauf pour la fixation des plaques qui sera réalisée selon les dispositions suivantes

On veillera à respecter :

- Les recouvrements transversaux minimaux en fonction des pentes et régions,
- Le recouvrement longitudinal et le positionnement des plaques.

La fixation se fera au moyen des pointes à tête moulée (PTM) ou des vis à tête moulée (VTM) en sommet d'onde sans préperçage (cf. fig. 16).

Le clouage par PTM s'exécute à raison de 5 rangées de pointes réparties ainsi :

- une rangée au droit de chaque recouvrement,
- trois rangées intermédiaires équidistantes.

Le nombre de pointes nécessaires par rangée est fonction de la zone de vent (selon règles NV 65) et du site d'implantation pour des constructions de hauteur inférieure à 10 m.

Nombre de fixations des plaques FLEXOUTUILE

Zones 1 et 2		Zones 3 et 4	
normal	exposé	normal	exposé
4	5	5	7

Les zones considérées sont celles définies par les règles NV 65

La fixation par vis (VTM) est nécessaire en zones 3 et 4, pour toutes les zones en site exposé et pour les constructions de hauteur supérieure à 10 m (cf. fig. 17).

Le vissage s'exécute à raison de 2 rangées de 5 vis situées dans l'axe des recouvrements et une rangée intermédiaire située dans l'axe de la plaque.

Les vis sont obligatoirement mises en place avec une visseuse à limiteur micrométrique.

Les tuiles sont mises en œuvre en respectant les prescriptions de l'Avis Technique et du DTU 40.22. Les tuiles posées en périphérie sont obligatoirement fixées.

La ventilation de la toiture est réalisée par l'espace entre la FLEXOUTUILE et le REXOTOIT PSE (ventilation par les creux d'onde). Il faut s'assurer de la bonne circulation de l'air entre l'égout et le faitage.

Traitement de la rive d'égout

Egout avec saillie (cf. fig. 18)

Une planche de rive est fixée sur un tasseau rapporté en extrémité des REXOTOIT PSE après évidement de l'isolant, la FLEXOUTUILE est placée de façon identique à ci-dessus.

Faitage (cf. fig. 19)

Les FLEXOUTUILE sont disposées pour permettre une libre sortie de l'air de ventilation des ondes. Cela peut conduire à laisser 2 à 3 cm entre les plaques en sommet de faitage. Des tuileaux seront mis en place à sec dans le creux des tuiles de courant afin de ménager un passage d'air.

4.4 Eléments métalliques en feuilles ou en bandes (cf. fig. 20)

La pose se fera sur voligeage dit jointif.

Se conformer aux prescriptions des DTU :

- 40.41 Zinc
- 40.42 Aluminium
- 40.44 Acier inoxydable
- 40.45 Cuivre

4.5 Tuiles métalliques

La pose se fera conformément aux prescriptions des Avis Techniques particuliers.

Il est nécessaire de poser un écran de sous-toiture, les panneaux REXOTOIT PSE ne pouvant contribuer à cette fonction.

4.6 Pose des liteaux

Les liteaux sont fixés à l'aide d'une pointe ou d'une agrafe à chaque intersection liteau-controliteau :

- pointes torsadées traitées de longueur au moins égale à la somme des épaisseurs liteau, controliteau, panneau de particules
- agrafes en acier présentant les caractéristiques suivantes : longueur minimale de chaque branche 63,5 mm et d'épaisseur ou diamètre minimal 1,83 mm.

Elles ne peuvent être utilisées que pour la fixation de liteau d'épaisseur $e < 25$ mm.

Si elles ne sont pas en acier inoxydable, elles doivent être galvanisées à chaud (classe B, norme NF A 91-131).

La section des liteaux à utiliser est fonction des charges permanentes et surcharges climatiques et de l'écartement des controliteaux. Elle est conforme aux DTU.

4.7 Ventilation de la sous face des éléments de couverture

Les controliteaux de 20 mm assurent une partie de la ventilation des éléments de couverture demandée par les DTU.

Afin de respecter les espaces de ventilation prévus par les DTU pour un espace de ventilation supérieur à 20 mm, un contre-litonnage supplémentaire est nécessaire.

La section d'entrée d'air en égout et de sortie en faitage seront conformes aux DTU ou Avis Techniques.

5. Finitions en plafond

5.1 Parements en panneaux de particules de bois bruts et acoustique

La face plafond est chanfreinée sur les deux rives, une finition est nécessaire. Les finitions possibles sur chantier sont :

- Peinture :
 - appliquer au préalable une couche d'enduit,
 - les joints entre panneaux restent toujours apparents.
- Revêtement :
 - les revêtements textiles ou plastifiés, utilisés tendus permettent de masquer les joints,
 - les papiers peints collés doivent être découpés au niveau des joints et repoussés dans le chanfrein.

5.2 Parements en panneaux TRIPLY et lambris

Une finition des parements est impérative sur chantier. Finitions possibles sur chantier :

- vernis
- lasure

5.3 Avancées de toiture

La finition des parements en avancée de toiture et un entretien régulier de cette finition sont impératifs.

- Parements en panneaux de particules bruts : minimum 2 couches de peinture pour extérieur.
- Parements en panneaux lambris : 2 couches de vernis ou lasure pour extérieur.
- Parements en panneaux de particules perforé : la sous face de l'élément ne restera pas apparente. Elle sera toujours protégée par un habillage (lambris, contreplaqués CTB-X ...).

6. Assistance technique

La Société UNILIN SYSTEMS SA assure, à la demande, une assistance technique sur chantier auprès de l'entreprise utilisatrice et auprès des prescripteurs.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des essais :

- Essais pris en compte dans l'Avis 5/92-890 REXOTOIT LATTE S.
- Essais pris en compte dans l'Avis 5/95-1154 REXOTOIT.

- Essais de chargement descendant et ascendant sur panneaux de 60 et 120 mm d'épaisseur
Origine CSTB : rapport d'essais n° EEM 00 03
- Essai d'arrachements de fixations
Origine UNILIN
- Résultats d'autocontrôles du fabricant
- Autres justifications :
 - Certificat ACERMI n° 03/054/131 ISOMO L38, société ISOMO SA.
 - Certificat ACERMI n° 03/052/268 KEMISOL-L38, société KEM PRODUCTS NV

C. Références

Les premiers emplois des panneaux REXOTOIT PSE remontent à 1981.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Composition et caractéristiques dimensionnelles des REXOTOIT PSE

Appellation commerciale REXOTOIT PSE	Parement plafond	Parement couverture	Longueurs des éléments (cm)	Epaisseur isolant PSE (mm)
CTB-H CTB-H rainuré	UNISPAN CTB-H - 12 mm UNISPAN CTB-H rainuré - 12 mm	UNISPAN CTB-H 8 mm	300 – 360 – 420 - 480	60 à 200
H M1 H M1 rainuré	PANOFLAM H M1 – 10 mm PANOFLAM H M1rainuré – 10 mm		300 – 360 – 410 - 480	
Duodésign Duovision	UNISPAN CTB-H décor bois - 12 mm UNISPAN CTB-H laqué blanc - 12 mm		300 – 360 – 420 - 480	
Duodésign M1 Duovision M1	PANOFLAM H M1 décor bois – 10 mm PANOFLAM H M1 prépeint blanc – 10 mm		300 – 360 – 410 - 480	
Acoustique M1 Acoustique Duovision M1 Acoustique Duodésign M1	PANOFLAM H M1 perforé – 19 mm PANOFLAM H M1 perforé prépeint blanc – 19 mm PANOFLAM H M1 perforé prépeint bois – 19 mm		300 – 360 – 410 - 480	
Acoustique Fibres Fines M1	UNISPAN CTB-H 12 mm + FIBRAGGLO 15 mm		250 à 600	
TRIPLY TRIPLY M1	TRIPLY – 12 mm TRIPLY M1 – 12 mm		248 à 498 248 à 498	
Lambris Lambris M1 Lambris Plus Lambris Plus M1 Lambris Rustique Lambris Rustique M1	UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 10 mm UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 10 mm M1 UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 12 mm UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 12 mm M1 UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 14 mm UNISPAN CTB-H – 12 mm + lambris 14 mm M1		300 – 360 – 420 - 480	

Tableau 2 - Caractéristiques thermiques des éléments REXOTOIT PSE

Caractéristiques	REXOTOIT PSE							
	60	80	100	120	140	160	180	200
Epaisseur isolant (mm)	60	80	100	120	140	160	180	200
Résistance thermique (m².K/W) (1)	1,53	2,03	2,53	3,03	3,48	3,98	4,48	4,98
coefficient U (W/m².K) (2)	0,56	0,44	0,37	0,31	0,28	0,24	0,23	0,20
(1) Résistance thermique des éléments, sans tenir compte des résistances superficielles, de lame d'air et de couverture, en prenant la conductivité thermique la moins performante des sous faces proposées.								
(2) Coefficient U en partie courante de couverture incluant les résistances thermiques superficielles et de lame d'air (toiture ventilée).								

Tableau 3 – Caractéristiques des constituants des REXOTOIT PSE

Caractéristiques	Polystyrène expansé (1)	UNISPAN CTB-H	PANOFLAM H M1	PANOFLAM H M1 perforé	TRIPLY	FIBRAGGLO
Épaisseur (mm)	60 à 200	8-12	10	19	12	15
Masse volumique (kg/m ³)	15 mini	720 – 700	800	550	680	440
Perméabilité à la vapeur d'eau (g/mh.mmHg)	32.10 ⁻⁵	-	-	-	-	-
Réaction au feu	M1	M4	M1 (selon PV en vigueur)		M4 ou M1 (selon PV en vigueur)	M1 (selon PV en vigueur)
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire (MPa)						
- à sec	-	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,6	-
- après V313	-	> 0,4	> 0,3	> 0,3	> 0,2	-
Contrainte de rupture en flexion (MPa)	-	> 22	> 24	> 5	L : 45 T : 20	-
Contrainte en compression (daN/cm ²)	2,8 pour 10% d'écrasement	-	-	-	-	-
Coefficient de conductivité thermique utile (W/m.K)	-	0,14	0,17	0,12	0,17	0,25
Marque de qualité	ACERMI	CTB-H	NF M1	-	CTBA	-
(1) Société ISOMO SA (ISOMO L38 ACERMI n° 03/054/131) ou Société KEM PRODUCTS NV (KEMISOL-L38, ACERMI n° 03/052/268), certifiés pour les épaisseurs considérées.						

Tableau 4 - Coefficient d'absorption acoustique α_s des REXOTOIT PSE acoustique perforé en fonction de la fréquence

Bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,15	0,25	0,40	0,60	0,65	0,65
P.V. du CEBTP n° 2312-6-234 du 21 janvier 1992						

Tableau 5 – Entraxe des supports en fonction des charges descendantes normales admissibles

Type de REXOTOIT PSE	Entraxe des support (m)															
	100				150				200				250			
Charges descendantes normales admissibles (daN/m ²)																
Épaisseur d'isolant	60	80	100	120 et +	60	80	100	120 et +	60	80	100	120 et +	60	80	100	120 et +
CTB-H																
CTB-H rainuré																
Duovision																
Duodésign																
Acoustique fibres fines M1	1,50	2,10	2,40	2,40	1,50	1,50	2,10	2,40	1,40	1,40	1,80	2,10	1,05	1,05	1,50	1,50
Lambris, Lambris Plus, Lambris Rustique																
Lambris M1, Lambris Plus M1, Lambris Rustique M1																
CTB-H M1																
CTB-H M1 rainuré																
Duovision M1	1,50	2,05	2,05	2,05	1,50	1,50	2,05	2,05	1,02	1,35	1,50	2,05	1,02	1,02	1,50	1,50
Duodésign M1																
Acoustique M1																
Acoustique duodésign M1	1,50	2,05	2,05	2,05	1,50	1,50	2,05	2,05	1,02	1,35	1,50	1,50	1,02	1,02	1,35	1,35
Acoustique duovision M1																
Triply – Triply M1	1,66	2,49	2,49	2,49	1,24	1,66	1,66	2,49	1,24	1,24	1,50	1,50	-	-	-	-

Tableau 6 – Charges ascendantes normales admissibles (daN/m²) en fonction des entraxes des supports

Entraxes (cm)	Charges (daN/m²) 3 fixations / support	Charges (daN/m²) 4 fixations / support
249	90	120
240	95	130
210	110	145
205	110	150
180	125	170
166	135	185
150	150	205
135	170	225
124	185	245
102	225	300

Figure 1 – REXOTOIT PSE

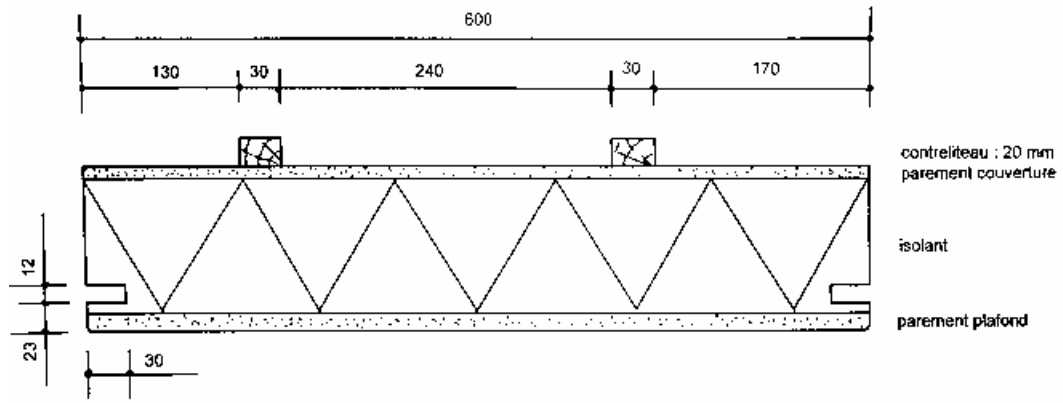


Figure 1

Figure 1bis – Fixation des REXOTOIT PSE

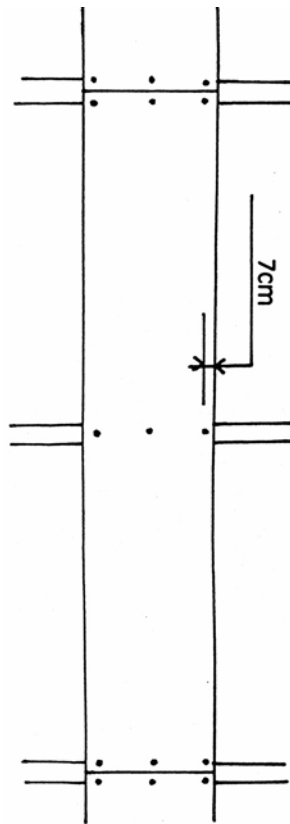


Figure 2 – Finition de rive avec tasseau de bois pour isolant épaisseur > 120 mm

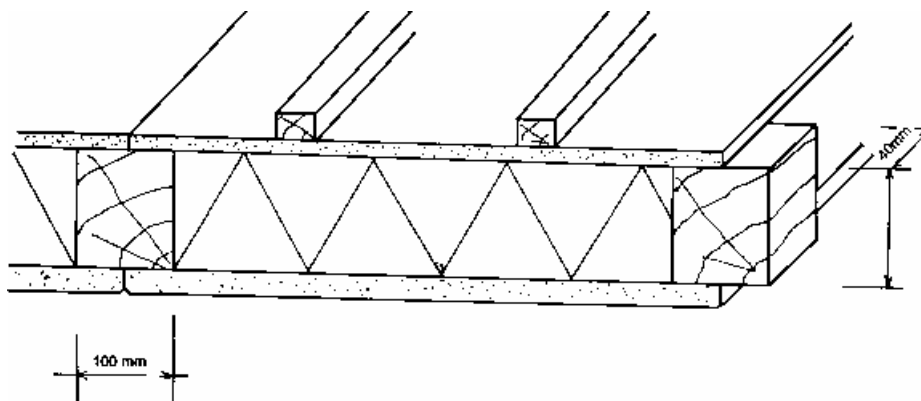


Figure 3 – Détail d'égout

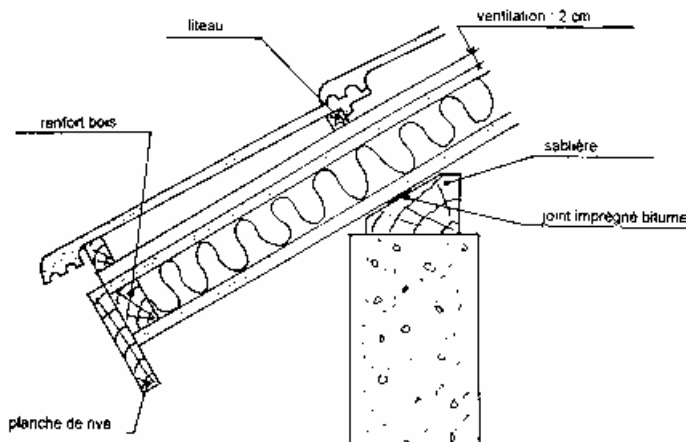


Figure 4 – Débord de toiture non supporté (avec chevrons raidisseurs)

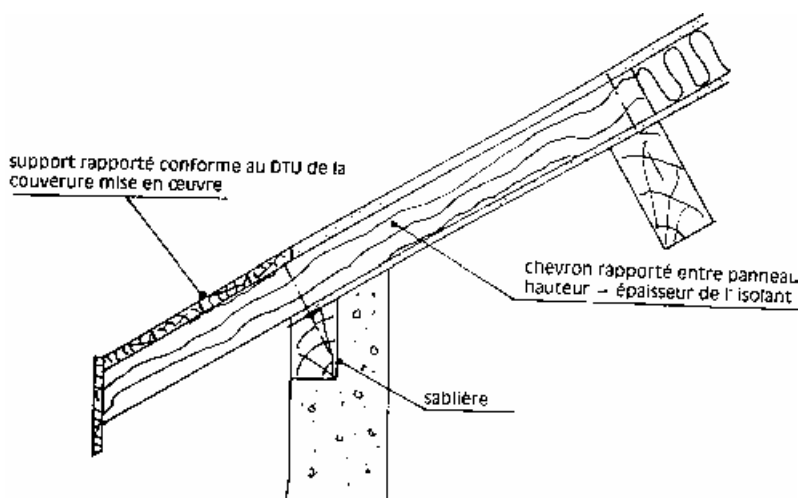


Figure 5 – Débord de toiture non supporté (avec panne volante)

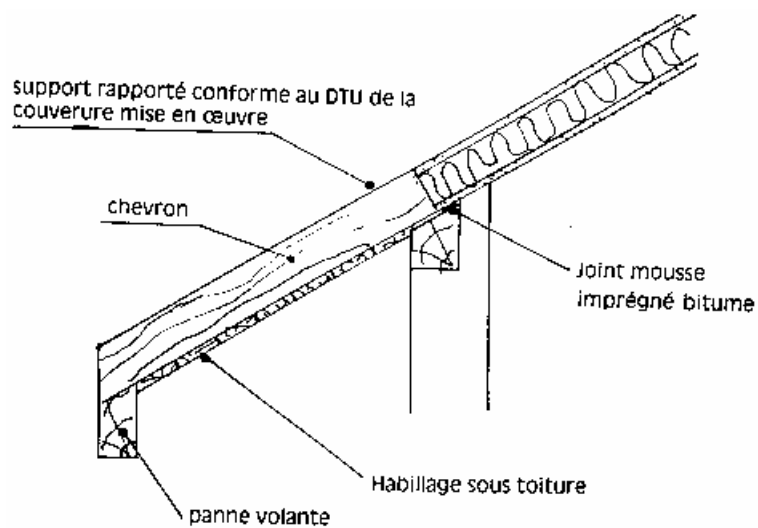


Figure 6 – Détail de rive latéral en débord

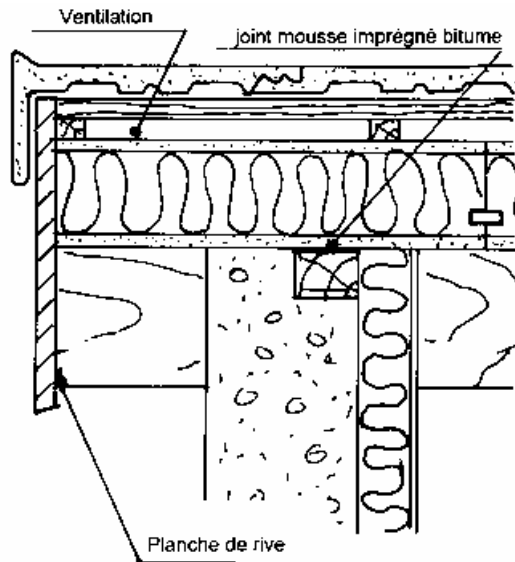


Figure 7 – Détail de rive latérale contre mur

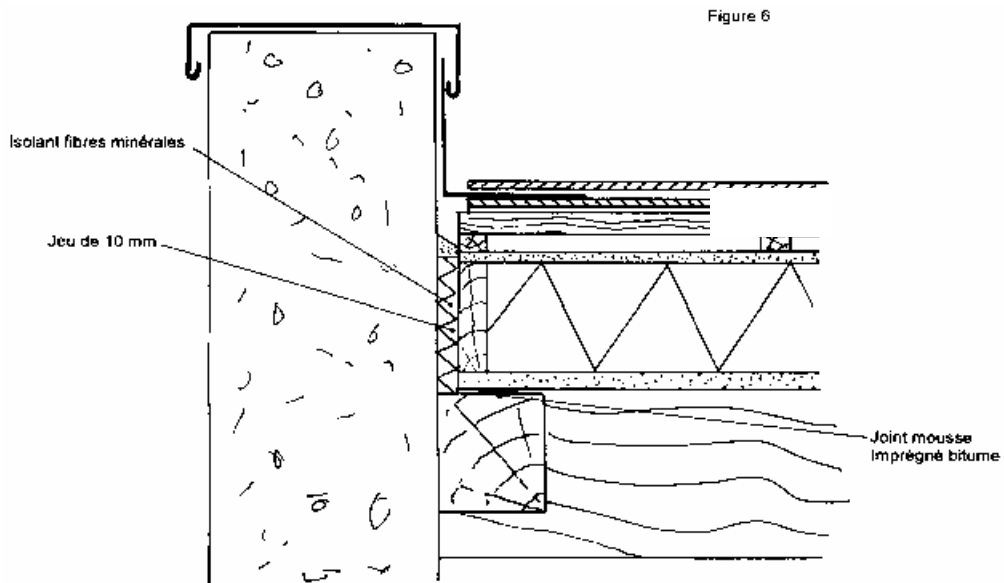


Figure 8 – Passage de cheminée

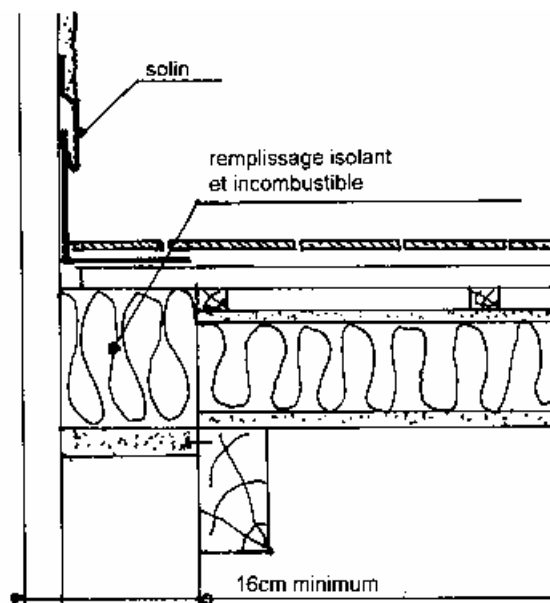


Figure 9 – Passage de tuyau

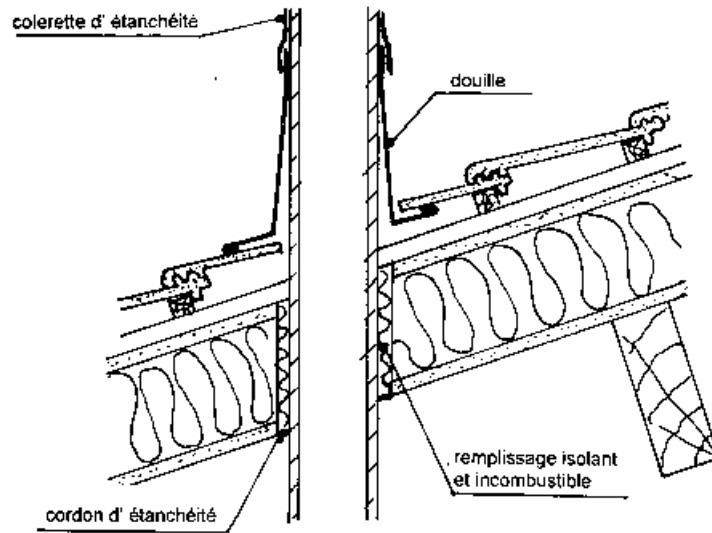


Figure 10 – Faîtage

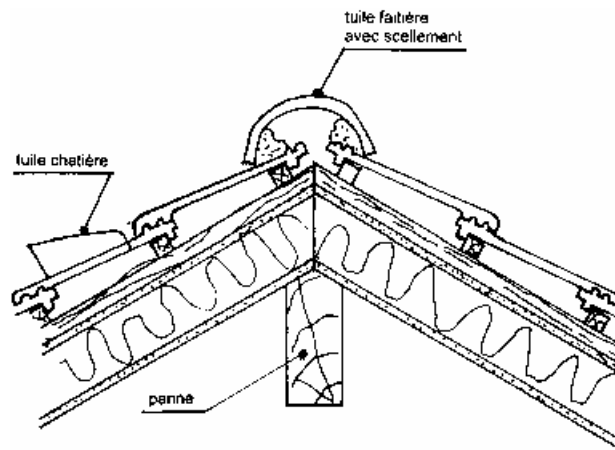


Figure 11 – Noues

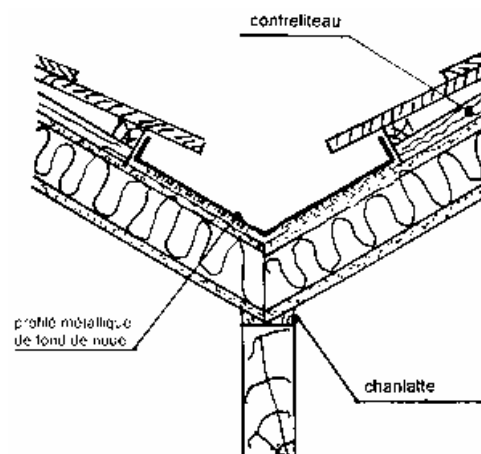


Figure 12 – Trémie avec cadre raidisseur pour fenêtre rampante

- 1 – REXOTOIT PSE
- 2 – Planche sapin 40 mm × épaisseur de l'élément
- 3 – Tasseau sapin 20 × 70 mm
- 4 - Vis bois 4 × 50 mm – 1 vis tous les 25 cm
- 5 – Vis VBA 4 × 35 mm – 1 vis tous les 25 cm
- 6 – Assemblage des angles par bouvetage ou, éventuellement, équerre métallique d'aile 70 × 80 mini

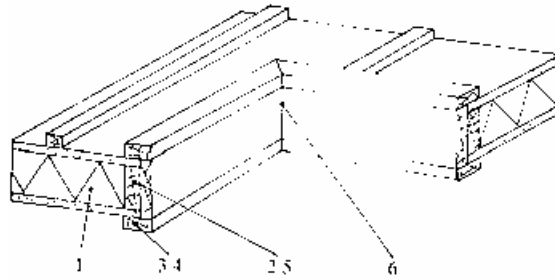


Figure 13 – Raccordement des fenêtres de toit

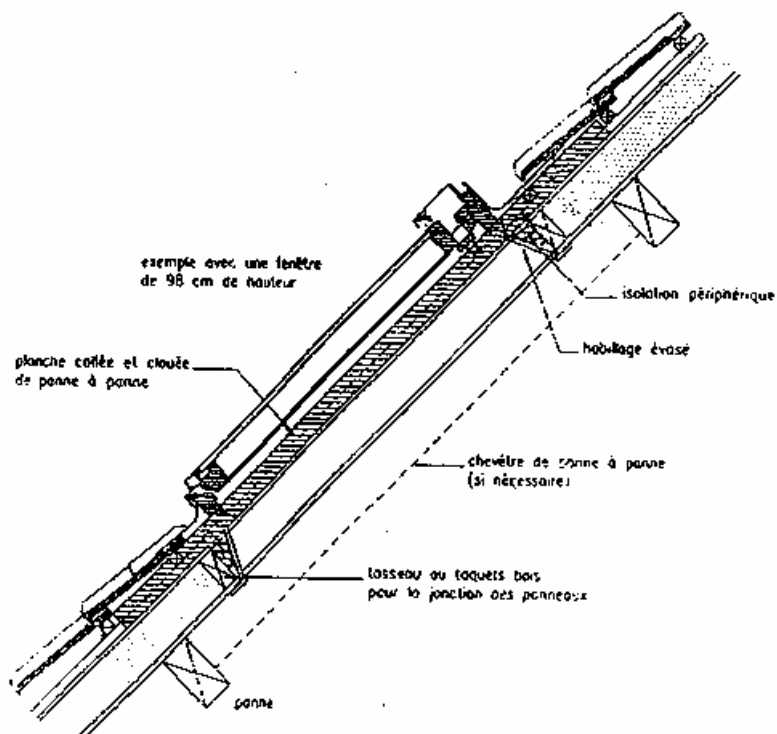


Figure 14 – Traitement acoustique de logements juxtaposés – Principe de raccordement sur refend

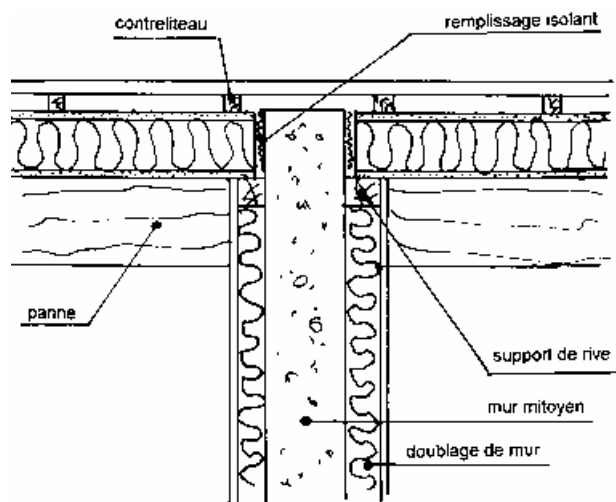


Figure 15 – Pose de tuiles canal sur liteaux

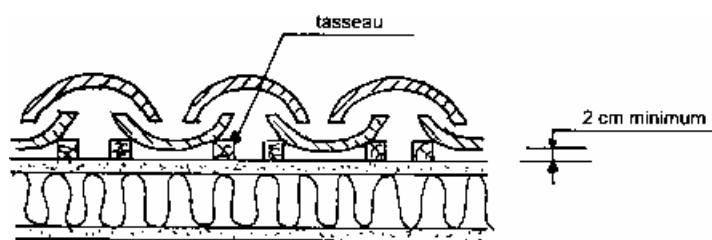


Figure 16 – Fixations des plaques FLEXOUTUILE par pointes PTM (exemple 5 fixations par rangées)

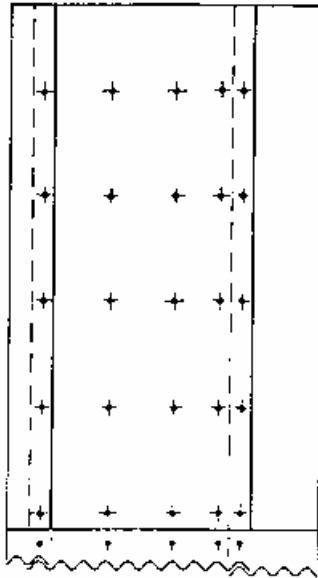


Figure 17 – Fixations des plaques FLEXOUTUILE par vis VTM

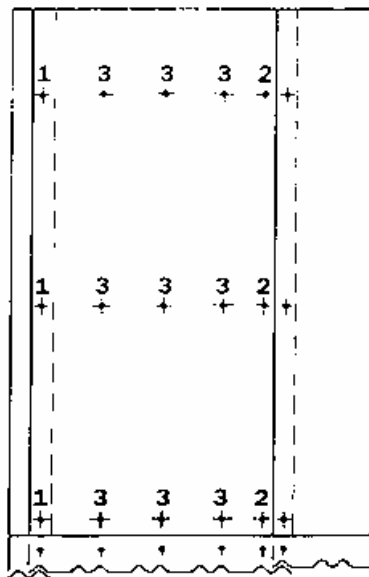


Figure 18 – Egout avec saillie

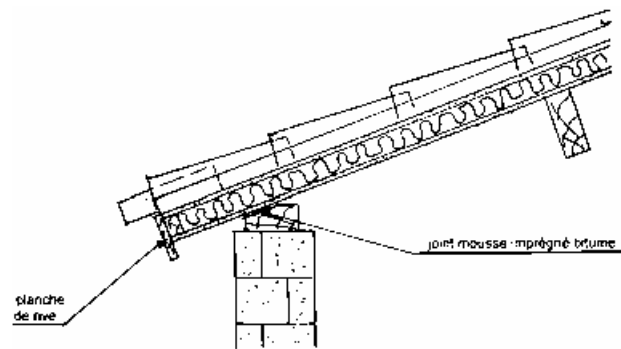


Figure 19 – Faîtage

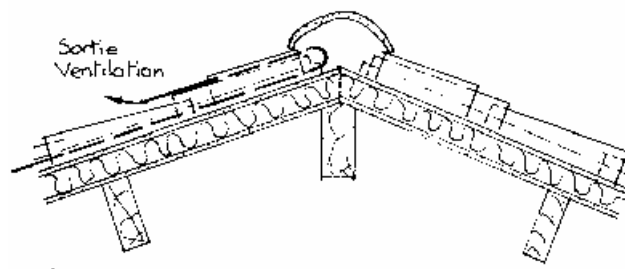


Figure 20 – Couverture en feuilles et bandes métalliques

