

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/09-2077**

Couverture en éléments
métalliques

Metal roofing

Metalldachdeckung

Bacs

Rivergrip[®] - Riverclack[®] 55 cintré

Relevant de la norme

NF EN 14782

Titulaire : Iscom Spa
Via Belvedere, 78
IT-37026 Pescantina – Verona

Distributeur : ACB
10 rue Sébastien Bottin
FR-54115 Favières
Tél. : 03.83.25.19.79
Fax : 03.83.25.19.81

E-mail : t.decker@wanadoo.fr

Usine : Iscom Spa
IT-37026 Pescantina – Verona

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

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 24 janvier 2011



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB - 84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne - 77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéités" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 9 novembre 2009 et le 4 octobre 2010, le procédé de couverture métallique en bacs profilés en aluminium RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré, fabriqué en Italie par la Société ISCOM et distribué en France par la Société A.C.B. Il a formulé, sur ce système, le Document Technique d'Application ci-après. Ce Document Technique d'Application a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Système de couverture en bacs profilés en aluminium dont l'assemblage longitudinal est réalisé par emboîtement des profils particuliers que présentent les sommets de rives latérales. La fixation au support est réalisée par des attaches dissimulées entre bacs selon une technique voisine de celle des couvertures à joint debout. Les génératrices sont parallèles entre elles et les recouvrements longitudinaux sont parallèles à la ligne de plus grande pente de la couverture.

La couverture RIVERCLACK®-RIVERGRIP® 55 cintré est destinée à être utilisée :

- soit en "toiture froide ventilée", pour les bâtiments ouverts (recours à un régulateur de condensation en sous-face des bacs),
- soit en "toiture chaude", avec un pare-vapeur et une isolation thermique, supportée par une dalle béton, un plafond en plaques nervurées métalliques (trames parallèles, non porteur) ou un feutre tendu.

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 14782 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 19 janvier 2007 portant application aux plaques métalliques autoportantes du décret du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification des constituants

Les bacs RIVERCLACK®-RIVERGRIP® 55 sont caractérisés par leur géométrie particulière de leur section transversale, illustrée par les figures 2 et 3 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré est utilisé pour la réalisation de toitures cintrées convexes de bâtiments de toutes destinations, sur une structure porteuse métallique, en bois, ou en béton. La pente minimale à respecter est détaillée au §2 du Dossier Technique.

L'emploi de cette couverture est autorisé en climat de plaine (altitude < 900 m) et sur des locaux à faible et moyenne hygrométrie ($W/n < 5 \text{ g/m}^3$).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

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

Sécurité au feu

Cette couverture est susceptible d'utilisation sans restriction d'emploi eu égard au feu venant de l'extérieur.

Le classement de réaction au feu est M0 par analogie pour la finition nue, et A1 pour la finition laquée.

Isolation thermique

Elle est disposée dans l'espace compris entre la sous-face de la couverture et le support continu de celle-ci, selon les dispositions prévues par le Chapitre 5 du dossier technique et en respectant la réglementation en vigueur (RT 2005).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Lors des opérations de mise en œuvre et d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur.

Etanchéité à l'eau

On peut considérer que cette couverture est étanche à l'eau dans les conditions de pose prévues dans le domaine d'emploi accepté.

Complexité de couverture

Ce procédé est destiné à la réalisation de couvertures cintrées convexes, comportant peu de pénétration et dont les génératrices sont parallèles entre elles.

Hygrométrie des locaux et risques de condensation

L'emploi de ce procédé est limité aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie. Dans le cas des "toitures chaudes", il convient en outre d'apporter un soin particulier à la mise en œuvre du pare-vapeur, tel que prévu par le Dossier Technique.

Dans le cas des toitures froides ventilées pour les bâtiments ouverts, un régulateur de condensation en sous-face des bacs est à prévoir.

Accessibilité

Ce procédé, compte tenu de la nature de l'alliage utilisé, ne présente pas une sensibilité particulière au marquage lors de l'accès pour des opérations d'entretien de la couverture.

Le procédé ne visant pas les chemins de circulation permanents, le Maître d'ouvrage devra en tenir compte en cas de présence en toiture d'équipements dont la surveillance ou l'entretien doivent être assurés régulièrement.

Acoustique

Cette couverture doit être considérée comme bruyante sous l'effet du vent, de la grêle, et des variations rapides de température (choc thermique).

Adaptation de l'alliage des bacs RIVERCLACK® 55-RIVERGRIP® en aluminium à l'exposition atmosphérique

Vis-à-vis des ambiances intérieures

On se référera aux dispositions prévues par le paragraphe 2,14 du DTU 40.36.

Vis-à-vis des atmosphères extérieures

Cas des couvertures de pente supérieure ou égale à 5 %

Le tableau 1 du Dossier Technique récapitule les conditions d'adaptation du revêtement en fonction de l'exposition atmosphérique extérieure. Ce tableau tient compte :

- Des dispositions prévues par le Guide de choix du DTU 40.36,
- De l'engagement de la société ISCOM quant aux conditions d'adaptation de l'alliage utilisé.

Cas des couvertures de pente comprise entre 3 % et 5 %

Dans ces conditions de pente et en raison des risques de stagnation de dépôts sur la couverture qu'elles peuvent entraîner, l'assistance technique du fabricant doit être systématiquement requise pour vérifier la compatibilité des bacs.

2.22 Durabilité – Entretien

Durabilité

Dans les conditions de pose prévues par le domaine d'emploi accepté par l'Avis, on peut considérer que la durabilité de cette couverture est comparable à celle des couvertures de référence visées par les DTU 40.36.

Entretien

Les dispositions de l'annexe A 2 du DTU 40.36 "Conditions d'usage et d'entretien" s'appliquent à ce système lors des opérations d'entretien.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des bacs fait appel aux techniques habituelles de profilage des tôles d'aluminium qui est réalisé sur le chantier ou en usine. Dans l'un et l'autre cas, le contrôle des produits fabriqués est à la charge de la Société ISCOM.

Dans le cas de fabrication sur le site, il convient de disposer d'une aire de travail adaptée.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système est effectuée exclusivement par des sociétés formées par la Société ACB qui dispose si nécessaire de l'appui de la Société ISCOM. Le titulaire devra tenir une liste à jour de ces entreprises et pouvoir la mettre à disposition d'un éventuel demandeur.

Le levage des éléments et les manutentions de bacs doivent être effectués avec précaution afin d'éviter les déformations.

Le soudage sur chantier nécessite une formation spécifique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Charpentes supports

- Le contreventement de la charpente doit être prévu sans contribution de la couverture,
- La conception et la réalisation des charpentes doivent être conformes aux spécifications du DTU 40.36 en la matière,
- Le dimensionnement de la charpente, au droit du point fixe de la couverture doit tenir compte des efforts reportés sur la charpente.

Conditions relatives aux structures porteuses

Le procédé se caractérise généralement par une faible pente de couverture, celle-ci étant donnée par les éléments supports de bacs. Dans ces conditions, un nivellement des pannes est nécessaire.

Les tolérances de la classe 1 de fabrication de la norme NF EN 1090-2, ainsi que les tolérances de montage de classe 2 de cette même norme sont compatibles avec le procédé RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré.

La charpente devra être contrôlée et réceptionnée par le maître d'ouvrage avant la mise en œuvre du système de couverture RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré.

Les charges de vent prises en compte par les règles NV 65 modifiées peuvent entraîner des portées de bacs, donc des distances entre pannes, différentes en zone de rive et en partie courante de toiture, en tenant compte du vent perpendiculaire aux génératrices en rives.

Conditions de fixation des pattes supports

La fixation des pattes supports doit être justifiée dans chaque cas d'application vis-à-vis des charges de vent considérées en rives avec un vent perpendiculaire aux génératrices.

Longueur maximale et pente minimale des rampants

La longueur maximale des rampants est au plus égale à 100 m, sans dépasser 50 m de part et d'autre du point fixe.

Dans le cas de toitures courbes continues en faitage, il est admis une zone de pente inférieure à 3 % en sommet de voûte. Cette zone est limitée à une longueur de 5 m par rapport à l'axe du faitage.

Dans le cas d'un faitage simple, la pente de la toiture est au minimum de 3 %.

Contact entre l'aluminium et les autres matériaux

On se reportera aux dispositions du paragraphe 3.13 du DTU 40.36, qui interdit le contact direct de l'aluminium avec le plomb, le cuivre, l'étain et l'acier non protégé.

Réalisation du point fixe

Le principe et le dimensionnement des fixations du point fixe, destinées à s'opposer au glissement de la couverture devront faire l'objet d'une justification calculée dans chaque cas d'application, par la société ACB. De même, le dimensionnement de la charpente au droit des points fixes de la couverture devra faire l'objet d'une justification calculée dans chaque cas d'application.

Dans le cas d'emploi d'une telle ossature, la largeur appui des pannes doit être adaptée en conséquence.

Ossature Oméga intercalaire

Elle doit faire l'objet d'une justification calculée dans chaque cas d'application.

Dans le cas d'emploi d'une telle ossature, la largeur appui des pannes doit être adoptée en conséquence.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n°5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Comme pour tous les systèmes de couverture métallique cintrée, la charpente métallique doit présenter une tolérance d'implantation permettant la mise en œuvre et le bon fonctionnement du procédé. Les tolérances de la classe 1 de fabrication de la norme NF EN 1090-2, ainsi que les tolérances de montage de classe 2 de cette même norme sont compatibles avec le procédé RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

Dans le cadre du présent Avis les deux profilés possibles ont été considérés comme équivalents.

Comme pour l'ensemble des procédés de cette famille, le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le fait que ce procédé est destiné d'une façon générale à la réalisation de couvertures :

- Sur support homogène,
- Avec peu de pénétrations et de dimensions limitées,
- Avec une ligne de points fixes continue.

Les étriers se fixant sur les bacs pour la fixation d'accessoires ne sont pas visés par le présent Avis

Le dossier technique ne prévoit pas de chemins de circulation provisoires ou permanents. Le Maître d'ouvrage devra en tenir compte en cas de présence en toiture d'équipements dont la surveillance ou l'entretien doivent être assurés régulièrement.

Les bacs qui présentent des nervures transversales présentent un risque de salissure plus important.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5,
S. GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système de couverture « RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré » en plaques nervurées d'aluminium naturel ou prélaqué est composé de :

- plaques autoportantes de grande longueur à bords relevés, profilées en usine ou sur chantier,
- accessoires de couverture préformés en usine,
- dispositifs de fixation,
- L'assemblage longitudinal des plaques entre elles est obtenu par emboîtement enclenché, sans percements. Le système est conçu pour couvrir des rampants de faible pente avec les particularités suivantes :
 - Les efforts mécaniques de service sont transmis directement de la plaque aux étriers supports sans que l'emboîtement longitudinal ne soit sollicité ; il n'y a donc pas de risque que les recouvrements soient déformés,
 - Les rampants sont couverts d'un seul tenant sans joints transversaux,
 - Il n'y a pas de fixations traversantes,
 - Le profil des nervures emboîtante / emboîtée de RIVERCLACK 55® comporte un double étage assurant le drainage d'éventuelles infiltrations vers l'égoût ; L'étanchéité repose donc sur la géométrie de la plaque sans recours à des compléments.
- La couverture est posée sur charpente en acier, ou en bois, ou en béton avec interposition d'une pièce de bois ou d'un profilé métallique. La surélévation donnée par les étriers supports évite tout contact entre plaques et autres matériaux sous jacents. Les principes de dimensionnement prescrits par la norme NF P 34-206 (DTU 40.36) s'appliquent,
- Pour les applications en France, la mise en œuvre est réalisée par des entreprises formées et agréées par ACB, avec son assistance technique. L'assistance technique comprend en particulier un monitoring lors de la réalisation du premier chantier.
- Les bacs RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 sont marqués CE selon la norme NF EN 14782.

2. Destination

Le système RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré est utilisé pour la réalisation de toitures cintrées convexes de bâtiments de toutes destinations, sur une structure porteuse métallique, en bois ou en béton (avec intercalaire bois ou profilé métallique), dont la pente minimale sur plan est égale à :

- pour RIVERGRIP® : 3 % sur rampants jusqu'à 10 m, et 5 % pour rampants de 10 m et plus. Des pénétrations sont admises à partir de 5 % de pente,
- pour RIVERCLACK® 55 : 3 % sur rampants jusqu'à 100 m. Des pénétrations sont admises à partir de 5 % de pente.

Compte tenu de la longueur des éléments, le système RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré peut être continu d'égoût à égoût. Dans ce cas, une zone de pente inférieure à 3% est acceptée si elle ne dépasse pas 5m de part et d'autre du faîtage.

Le cintrage peut être réalisé lors du profilage (cintrage mécanique), ou directement sur chantier (cintrage naturel), le rayon minimal de cintrage étant dans les deux cas de 20 m.

Il est destiné :

- A la réalisation de toitures froides non isolées, ventilées en sous face, pour les bâtiments ouverts.
- A la réalisation de toitures chaudes non ventilées sur rampants de longueur jusqu'à 100 m (longueur maximale dilatable de 50 m).

Il est destiné à couvrir des locaux d'hygrométrie faible ou moyenne.

Il est destiné aux emplois en climat de plaine.

L'adaptation des différents revêtements des plaques aux expositions à l'atmosphère extérieure et à l'ambiance intérieure est faite par référence à la norme NF P 34-206 (DTU 40.36) chapitre 2 et annexe B1. Le tableau ci-dessous récapitule les dispositions prises vis-à-vis de l'exposition extérieure :

Tableau 1 – Adaptation en fonction de l'atmosphère extérieure

Exposition atmosphérique extérieure (1)				
Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine	Mixte ou particulière
	Normale	Sévère		
■	■	□	■	□

(1) par référence aux expositions atmosphériques définies par l'annexe B.1 du DTU 40.36

■ matériau adapté à l'exposition
□ matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.

3. Matériaux

3.1 Bacs profilés RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré

Les plaques sont profilées à partir de bobines en alliage d'aluminium AW 5754 H18 (Al Mg 3) conformes à la norme NF EN 485-2, d'épaisseurs 0,7 ; 0,8 et 1,0 mm et de caractéristiques suivantes :

Tableau 2 – Caractéristiques matériau

Rupture en traction (Mpa)	Rp _{0,2} (MPa)	Allongement (%)	Dureté HBS
≥ 290	≥ 250	≥ 2	≥ 88

Le prélaquage réalisé par les fournisseurs est conforme à la norme EN 1396 et comprend en face intérieure un traitement de décapage suivi de l'application d'un envers de bande d'épaisseur totale 5 à 7 µm. La face extérieure reçoit un revêtement thermodurcissable ou thermoplastique d'épaisseur 20 µm sur primaire de 5 à 7 µm. La gamme chromatique est la gamme RAL.

Les plaques sont dénommées commercialement RIVERGRIP® et RIVERCLACK® 55 cintré; elles diffèrent par leur profil d'emboîtement, qui comporte un canal drainant dans la version RIVERCLACK® 55; l'encastrement sur les étriers supports est le même dans les deux cas (cf. fig. 1, 2 et 3).

Les caractéristiques d'identification dimensionnelles des plaques sont :

Tableau 3 – Caractéristiques des éléments

Caractéristique	RIVERGRIP®	RIVERCLACK® 55
Largeur hors tout (mm)	610 ± 4,5	571 ± 4,5
Largeur utile (mm)	600 ± 3,5	550 ± 3,5
Epaisseur (mm)	0,7 ou 0,8 ou 1,0 ± 0,04	
Hauteur de nervure (mm)	47 + 2,5 – 2,0	
Poids (kg/m ²)	2,37 ou 2,71 ou 3,50	2,61 ou 2,98 ou 3,80

Elles peuvent comporter des plis transversaux de faible amplitude en plage, pour des raisons esthétiques.

Les plaques profilées en usine sont colisées en paquets dont les coins sont protégés par des profils en acier galvanisé. Elles sont stockées en usine sur des chevrons en bois espacés de 3 m. Des intercalaires sont placés entre plaques, qui ménagent un espace de ventilation.

Sur chantier, les colis sont placés légèrement inclinés sur des chevrons en bois espacés de 3 m environ. Les colis doivent être maintenus, de manière que le vent ne puisse les renverser. L'ouverture des colis ne peut être faite qu'au moment où les plaques vont être effectivement montées.

3.2 Accessoires de couverture

Le système utilise des accessoires constitués d'aluminium EN AW-3105, EN AW-3103, EN AW-3003 ou EN AW-5754 selon la norme NF EN 485, en finition naturelle ou prélaquée, d'épaisseurs différentes selon l'objet, présentés en figures 4 et 5. L'épaisseur minimale et les principes de dimensionnement prescrits par la norme NF P 34-206 (DTU 40.36) s'appliquent.

3.3 Accessoires de fixation

La protection contre la corrosion des accessoires de fixation est conforme aux prescriptions de l'annexe K du DTU 40.35.

Le système utilise les dispositifs suivants :

- Etriers supports en polyamide de type PA 6 armé de fibres de verre, produits par ISCOM et utilisés pour recevoir l'encastrement des plaques (cf. fig. 6),
- Pincés de blocage sur étrier polyamide en acier inoxydable, utilisées pour la création de points fixes sans perçage (par blocage des plis emboîtés sur les étriers supports) (cf. fig. 7) ; longueur 160 mm épaisseur 2 mm,
- Vis autoperceuse en acier galvanisé diamètre 6,3 mm pour la création de points fixes sous faitière,
- Pièce équerre STD 300 en acier inoxydable rivetée latéralement sur le canal de drainage (non traversante) pour la création de points fixes sur RIVERCLACK 55® uniquement,
- Vis autotaraudeuses ou autoperceuses en acier galvanisé à tête plate, empreinte cruciforme, utilisées pour la fixation des étriers sur les structures métalliques :
 - sur fer 3 mm : diamètre : \varnothing 5,5 mm ; longueur : 25 mm ; P_k minimum de 687 daN selon la norme NF P 30-310.
 - sur profilés 1,5 mm : diamètre : \varnothing 5,5 mm ; longueur : 25 mm ; P_k minimum de 252 daN selon la norme NF P 30-310.
- Profilés métalliques type Omega épaisseur 1,5 mm
- Vis à bois en acier galvanisé à tête plate, empreinte cruciforme, utilisées pour la fixation des étriers sur les structures en bois ; diamètre : \varnothing 6 mm ; longueur : 50 mm, P_k minimum de 314 daN.

4. Fabrication et contrôle

4.1 Fabrication en usine ou sur chantier

La fabrication des plaques comprend les phases successives suivantes :

- déroulage des bobines et insertion manuelle de la plaque dans la profileuse,
- profilage à froid et coupe à longueur,
- empilage automatique sur intercalaires, colisage et stockage pour les plaques préfabriquées, ou mise en œuvre directe sur chantier.

Le profilage et le cintrage peuvent être effectués soit en usine, soit directement sur site.

Les accessoires de couverture sont produits en usine par profilage ou emboutissage à froid et coupe à dimensions.

Les étriers supports en polyamide sont produits en usine par injection suivie d'un refroidissement dans l'eau selon cahier des charges internes.

4.2 Contrôles

Le contrôle en usine comprend :

4.21 Sur matières premières

Sur chaque bobine :

- épaisseur,
- largeur,
- contrainte et allongement à rupture,
- dureté Brinell,
- pliage,

Sur prélaquage :

Chaque lot est accompagné de la fiche de contrôle du fournisseur où figurent :

- couleur,
- épaisseur,
- adhérence,
- dureté au crayon,
- brillance.

Ces indications sont vérifiées à la fréquence de 1 par lot.

4.22 Sur ligne de production

- dimensions (1/bobine),
- épaisseur (1/bobine),
- profil (1/bobine),
- encastrement (1/bobine),
- paramètres de production (en continu),
- performances de la ligne (1/semaine).

4.23 Sur produits finis

Plaques :

- dimensions (1/bobine),
- enclenchement (1/bobine),
- résistance aux charges négatives (soulèvement sur appui) (1/30.000 m²).

Etriers en polyamide (7000 unités) :

- résistance en traction,
- dimensions.

4.3 Manutention et stockage

Pour la manutention et le levage des plaques, il convient de respecter les dispositions suivantes :

- la distance maximale entre points de levage : 3 m,
- le porte à faux maximal : 3 m.

Les plaques sont colisées par paquets cerclés avec protections bois disposées tous les 3 m.

5. Mise en œuvre

5.1 Généralités

La pose se fait sur ossature en métal ou en bois ; la pose sur maçonnerie peut être réalisée moyennant l'interposition de pièces de bois, ou de profilés en acier galvanisé incorporés et ancrés dans la maçonnerie, sur lesquels la couverture est posée comme sur ossature bois ou métal. La pente de la couverture est donnée par l'ossature. Le profil des nervures des plaques permet leur encastrement par clipsage sur les étriers supports en polyamide qui sont eux mêmes fixés sur l'ossature.

Le système ne prévoit pas que les plaques se recouvrent en faitage, ni en partie courante, et leur longueur doit donc être égale à celle du rampant, compte tenu d'un débord en égout de 50 à 100 mm et au plus égal à 250 mm.

Il est toujours possible de recouper un rampant par un ressaut selon les principes dimensionnels du DTU 40.36 (pente > 7 %) (cf. fig. 9).

La pose commence en rive longitudinale de toiture. Il est interdit de marcher sur des plaques non fixées, et la pose progresse de plaque fixée en plaque fixée. Il convient, afin d'éviter le risque de marquage, de circuler sur la partie centrale des plaques en évitant les nervures. Des planches de répartition ne sont pas nécessaires, en raison des caractéristiques du métal.

La séquence de pose comprend :

- encastrement du pied de la nervure de la plaque de rive sur les étriers,
- en rive de départ, vissage d'une ligne d'étriers supports sur chaque panne ou écarteur, en utilisant les dispositifs prévus,
- vissage des étriers supports sur chaque panne ou écarteur, sous la nervure libre, en utilisant les dispositifs prévus,
- encastrement de la plaque adjacente dans ses logements sur étriers,
- emboîtement simultané des nervures.

5.2 Cas des couvertures « froides ventilées » en bâtiments ouverts

Les principes et dimensionnements sont ceux de la norme NF P 34-206 (DTU 40.36).

La couverture est posée sur l'ossature et ne comporte pas d'isolation rapportée en sous face.

La longueur maximale des rampants est de 100 m.

Les plaques reçoivent un complément « régulateur de condensation » fibreux : CONDENSTOP 400 g/m² fourni par LANTOR (NL) en face inférieure.

5.3 Cas des couvertures « chaudes » sur feutre tendu

La couverture est fixée sur l'ossature par l'intermédiaire des étriers supports et comporte une isolation avec pare vapeur intégré de type « feutre tendu », rapportée en plafond conformément aux dispositions de la norme NF P 34-205 (référence DTU 40.35) et bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. La longueur maximale des rampants est de 100 m. La composition est donc la suivante :

- ossature porteuse,
- grillage déroulé sur les pannes,
- isolant thermique déroulé sur le grillage avec pare-vapeur intégré,
- plaques RIVERGRIP® ou RIVERCLACK® 55 fixées sur les pannes par l'intermédiaire des étriers supports.

5.4 Cas des couvertures « chaudes » sur support non porteur

La couverture est fixée sur l'ossature par l'intermédiaire d'écarteurs et comporte une isolation rapportée sur plafond. Cette conception comporte un pare-vapeur. La longueur maximale des rampants est de 100 m.

La composition est donc la suivante :

- ossature porteuse,
- sous face plafond, supportant son poids propre et le poids de l'isolant rapporté ; par exemple plaque métallique nervurée ou plâtrage bois,
- isolation acoustique éventuelle,
- pare-vapeur (cf. § 5.7),
- écarteurs (profilés Omega ou lisses en bois) fixés sur l'ossature porteuse,
- isolant thermique déroulé entre les écarteurs en une couche ou deux couches décalées,
- plaques RIVERGRIP® ou RIVERCLACK® 55 fixées sur les écarteurs par l'intermédiaire des étriers supports.

5.5 Cas des couvertures « chaudes » sur support en béton

La couverture est fixée sur le plafond porteur béton par l'intermédiaire d'écarteurs et comporte une isolation rapportée en sous face. La longueur maximale des rampants est de 100 m.

Cette conception comporte des risques d'apparition de condensations, auxquels on remédie par l'interposition d'un pare vapeur.

La composition est la suivante :

- plafond porteur en béton, supportant son poids propre, le poids de l'isolant rapporté et de la couverture, les charges de service ; le plafond porteur est déterminé selon la norme NF P 18-201 (DTU 21),
- pare-vapeur,
- écarteurs (profilés Omega ou lisses bois) fixés sur le plafond,
- isolant thermique déroulé entre les écarteurs en une couche ou deux couches décalées,
- plaques RIVERGRIP® ou RIVERCLACK® 55 fixées sur les écarteurs par l'intermédiaire des étriers supports.

5.6 Pare-vapeur cité au § 5.4

Le pare vapeur est constitué d'une nappe continue de polyéthylène d'épaisseur 300 µm (poids 300 g/m² environ) ou d'un composite voile de verre - aluminium conforme à celui défini dans la norme NF P 84-206 (DTU 43.3). Les bobines sont déroulées à larges recouvrements jointoyés par double cordon de mastic butyle. Les déchirures éventuelles au montage sont réparées par empiècement jointoyé de même. En rives et autour des pénétrations, le pare vapeur est relevé et rabattu sur l'isolant.

5.7 Portées et charges (cf. tableaux 6)

Vis à vis des charges descendantes,

Les valeurs des charges normales (Règles NV 65 modifiées) admises par les plaques RIVERGRIP® et RIVERCLACK® 55 sont prescrites selon les critères suivants :

- pose sur 4 appuis au moins
- flèche inférieure au 1/200^{ème} de la portée sous charge climatique normale
- coefficient de sécurité 2 vis à vis des charges permanentes
- coefficient de sécurité 3 par rapport à la ruine vis à vis des charges variables

Vis à vis des charges ascendantes

Les valeurs des charges normales (Règles NV 65) admissibles par les plaques RIVERGRIP® et RIVERCLACK® 55 sont prescrites selon les critères suivants :

- pose sur 4 appuis au moins
- flèche inférieure au 1/200 de la portée sous charge climatique normale
- coefficient de sécurité de 3 par rapport à la ruine vis à vis des charges variables
- coefficient de sécurité 3 par rapport à la ruine par extraction des plaques des étriers.

Dispositions simplifiées pour la prise en compte des charges de neige accidentelles

La notion de charge de neige accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la « charge normale » de neige « pn » est supérieure ou égale à :

- 50 daN/m² pour les régions A2 et B1,
- 70 daN/m² pour les régions B2 et C2,
- 90 daN/m² pour la région D.

« pn » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « pno » définies par la présente annexe en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2, 2 des règles NV65 modifiées. Pour une région donnée, lorsque « pn » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « pn » par la valeur indiquée.

5.8 Pente minimale

La couverture cintrée RIVERGRIP®-RIVERCLACK® cintré est constituée d'une voûte convexe d'un seul tenant.

La pente minimale des rampants après effet des charges est :

- pour RIVERGRIP® : 3 % sur rampants jusqu'à 10 m, et 5 % pour rampants de 10 m et plus
- pour RIVERCLACK® 55 : 3 % sur rampants jusqu'à 100 m.
- en présence de pénétrations, la pente minimale est 5 % sur plan dans les deux cas.
- compte tenu de la longueur des éléments, le système RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 cintré peut être continu d'égout à égout. Dans ce cas, une zone de pente inférieure à 3% est acceptée si elle ne dépasse pas 5m de part et d'autre du faitage.

5.9 Cintrage des bacs

5.9.1 Cintrage naturel

Les bacs RIVERGRIP®-RIVERCLACK® droits peuvent être mis en œuvre sur chantier sur une structure porteuse cintrée sans précintrage mécanique pour des rayons de courbure supérieurs à 20 m.

L'écartement longitudinal entre les sabots de fixation des bacs doit être réduit afin de limiter le facetage des bacs durant la pose et de garantir le résultat esthétique. En aucun cas, cet écartement ne devra dépasser les valeurs des tableaux 4 et 5 en fin de dossier.

5.9.2 Cintrage mécanique lisse

Après profilage, les bacs RIVERGRIP®-RIVERCLACK® 55 peuvent être cintrés mécaniquement, soit en usine, soit sur chantier. Le rayon de courbure des bacs est de 4m pour l'épaisseur 0,7 mm et 3m pour l'épaisseur 0,8 mm.

L'écartement longitudinal entre les sabots de fixation des bacs ne devra pas dépasser les valeurs du tableau 6 en fin de dossier.

5.10 Détails de couverture

Ils sont réalisés en utilisant les accessoires préfabriqués prévus par le système. Les principes et les prescriptions de dimensions sont ceux du DTU 40.36. La longueur et la fixation des accessoires tiendront compte de la dilatation de l'aluminium (environ 2,4 10⁻⁶ m/m/°C).

5.10.1 Faitage (cf. fig. 11 et 12)

On utilise des faitières doubles surélevées ou des faitières simples recouvrantes ; Pour éviter la pénétration d'eau remontée par le vent dans le cas de pente inférieure à 10%, il convient de procéder au relevé de la plage de la plaque par pliage mécanique en extrémité, et d'insérer un closoir échancré.

Dans le cas d'un faitage simple, la pente de la toiture est au minimum de 3 %.

5.10.2 Egout (cf. fig. 13)

La pose d'une bavette est obligatoire. En outre, pour éviter la pénétration d'eau remontée par le vent dans le cas de pente inférieure à 10%, il convient de procéder à la retombée de la plage de la plaque par pliage mécanique en extrémité.

La pente à l'égout est supérieure à 3 %.

5.10.3 Rive latérale (cf. fig. 16)

On utilise des tôles préformées (cf. fig. 4.1 et 4.2). Lorsque la sous face de couverture n'est pas ventilée, un closoir mousse vient assurer l'étanchéité à l'air entre ossature, plaques et nervures.

5.10.4 Trappes de désenfumage et d'éclairage

Elles sont :

- soit positionnées en ligne le long de la pente sur un élément de toiture surélevé couvrant la longueur du rampant jusqu'au faitage, se raccordant sur la partie courante selon les dispositions prescrites pour les faitages, rives et égouts (cf. fig. 16 à 19); la pente minimale à respecter est de 5%, et 10% au maximum. Les trappes concernées intéressent deux nervures de bac au maximum.
- soit positionnées en faitage

- soit ponctuelles, sur un seul bac, et dans ce cas les eaux pluviales sont évacuées sur les plaques adjacentes par une costière mécano-soudée.

5.105 Ressauts

Ils sont établis conformément aux prescriptions dimensionnelles du DTU 40.36 (cf. fig. 9).

5.106 Outillage

On utilise les outils suivants :

- perceuse et visseuse à limiteur de couple,
- pince spéciale pour le pliage,
- ciseaux de ferblantier.

5.11 Points fixes (cf. fig. 14 et 17)

5.111 Réalisation

Les points fixes ont pour fonction d'empêcher la reptation des plaques sous l'effet des mouvements d'origine thermique ou du poids de neige.

- Points fixes traversants : Dans le cas de versant unique, le point fixe est placé en faitage derrière le closoir ou la retombée de la bande de faitage, à raison d'une vis Ø 6.3 traversante (effort admissible 337 daN) toutes les 2 nervures ou toutes les nervures ; (voire 2 vis par nervure, effort admissible 674 daN) (longueur maximale des bacs depuis le point fixe : 50 m).
- Points fixes non traversants par pince de blocage : Dans le cas des toitures à un ou deux versants, le point fixe est réalisé au sommet des versants en insérant une pince de blocage dans les plis des plaques clipsés sur l'étrier polyamide. Selon la longueur des rampants, la pente et la charge de neige, le point fixe peut comporter à chaque nervure ou toutes les deux nervures :
 - soit un étrier support + pince de blocage (effort de frottement admissible 145 daN),
 - soit deux étriers supports alignés + pince de blocage (effort de frottement admissible 295 daN).
- Points fixes non traversants par pièce équerre STD 300 en acier inoxydable rivetée latéralement sur le canal de drainage sur RIVERCLACK 55[®] uniquement (effort admissible 400 daN) (cf. fig. 17).

Chaque ouvrage fait l'objet d'une note de calcul effectuée par ACB, remise au Maître d'Oeuvre : Cette note décrit et justifie le type et le positionnement des points fixes.

5.112 Calcul

Composante tangentielle des charges permanentes (poids propre + neige) d'après la formule :

$$T = (g + s \cdot \cos \alpha) \cdot \sin \alpha \cdot L \cdot b$$

Soit

T : la composante tangentielle.

g : le poids propre des bacs

s : la charge de neige extrême selon les règles NV 65 modifiées

α : la pente

L : la longueur

b : la largeur utile du profil RIVERGRIP[®]-RIVERCLACK[®]

La composante T est à comparer aux efforts admissibles données au §5.111 selon le type de point fixe retenu.

6. Centre de production et organisation de la pose

L'établissement de production est situé à Pescantina (province de Verona) via Belvedere 78 ;

L'assistance technique est réalisée en France par l'entreprise ACB.

La mise en œuvre est assurée par des entreprises qualifiées, formées par la Société ACB. La Société ACB réalise les études préalables et dispose si nécessaire de l'assistance technique de la Société ISCOM S.p.A.

B. Résultats expérimentaux

- Les essais suivants ont été réalisés sur éléments plans :
 - Résistance aux charges ascendantes réparties en travée double – ICITE RE 803
 - Résistance de RIVERCLACK[®] 55 aux charges ascendantes réparties en travées multiples – origine Laboratorio Tecnologico Mantovano (Mantoue – Italie) RP n° 954
 - Résistance de RIVERCLACK[®] 55 aux charges concentrées statiques et dynamiques – origine L.T.M. (Mantoue – Italie) RP n° 954
 - Etanchéité à l'eau de RIVERCLACK[®] 55 – origine L.T.M. (Mantoue – Italie) RP n° 954
 - Comportement sous charge répartie descendante et ascendante en travée simple – origine Université de Karlsruhe RP n° 4030-2
 - Résistance à une charge concentrée – épaisseurs 0.7 et 0.8 mm – origine Université de Karlsruhe RP n° 964019
 - Résistance à une charge concentrée selon NF P 34-504 – RE 0035-MT-03 aout sept. 2003
 - Dilatation thermique d'une plaque plane longueur 80m Laboratorio ISCOM juillet-aout 2006
 - Résistance à l'extraction des étriers sur plaques emboîtées – origine Laboratorio ISCOM
- Les essais suivants ont été réalisés sur éléments plans :
 - Dilatation thermique d'une plaque cintrée longueur 8m rayon de cintrage 20m - Laboratorio ISCOM juillet-aout 2006
- Les essais suivants ont été réalisés sur accessoires :
 - Résistance en traction des étriers supports à -20°C et après vieillissement à 80°C - origine Université de Karlsruhe RP n° 964019
 - Résistance au glissement des points fixes (RE 0035-MT-03 aout sept. 2003)
 - Résistance du point fixe équerre inox (RE ISCOM 1/06 août 2006)
- L'aptitude à l'emploi et la durabilité de l'aluminium 5754 fait l'objet de :
 - Document PECHINEY RHENALU « Semi produits en aluminium » daté de 1987.

C. Références

Le système est utilisé depuis 1987 et a donné lieu à de nombreuses applications en Europe, globalement estimées à 3 millions m², dont plus de 70.000 m² en France.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 4 – portées et charges normales admissibles – Cintrage naturel – Rayon de courbure supérieur à 100 m

Entre axes (m)		Charge normale admissible (daN/m ²)		
		Epaisseur 0,7 mm	Epaisseur 0,8 mm	Epaisseur 1,0 mm
1,00	descendante	364	397	
	ascendante	295	295	
1,25	descendante	233	254	317
	ascendante	236	236	236
1,50	descendante	162	176	220
	ascendante	197	197	197
1,75	descendante	120	130	162
	ascendante	169	169	169
2,00	descendante	85	100	124
	ascendante	130	147	148
2,25	descendante		78	98
	ascendante		116	131
2,50	descendante			79
	ascendante			118
2,75	descendante			62
	ascendante			98

Tableau 5 – portées et charges normales admissibles – Cintrage naturel – Rayon de courbure compris entre 20 et 100 m

Entre axes (m)		Charge normale admissible (daN/m ²)		
		Epaisseur 0,7 mm	Epaisseur 0,8 mm	Epaisseur 1,0 mm
1,00	descendante	364	397	
	ascendante	295	295	
1,25	descendante	233	254	317
	ascendante	236	236	236
1,50	descendante	162	176	220
	ascendante	197	197	197
1,75	descendante	120	130	162
	ascendante	169	169	169
2,00	descendante	85	100	124
	ascendante	130	147	148
2,25	descendante		78	98
	ascendante		116	131
2,50	descendante			79
	ascendante			118

Tableau 6 – portées et charges normales admissibles – Cintrage mécanique lisse – Rayon de courbure de 3m (épaisseur 0,8 et 1 mm) ou 4m (épaisseur 0,7 mm) à 20m.

Entre axes (m)	Charge normale admissible (daN/m ²)			
		Plaques planes		
		Epaisseur 0,7 mm	Epaisseur 0,8 mm	Epaisseur 1,0 mm
0,75	descendante	364	397	
	ascendante	295	295	
0,94	descendante	233	254	317
	ascendante	236	236	236
1,13	descendante	162	176	220
	ascendante	197	197	197
1,31	descendante	120	130	162
	ascendante	169	169	169
1,50	descendante	85	100	124
	ascendante	130	147	148
1,69	descendante		78	98
	ascendante		116	131
1,88	descendante			79
	ascendante			118
2,07	descendante			62
	ascendante			98

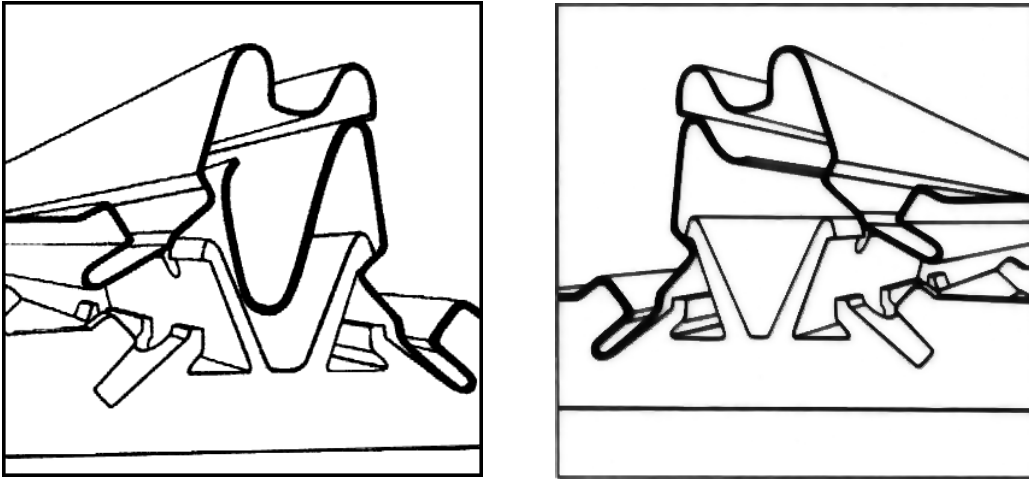


Figure 1 – emboîtement des plaques RIVERCLACK 55 et RIVERGRIP

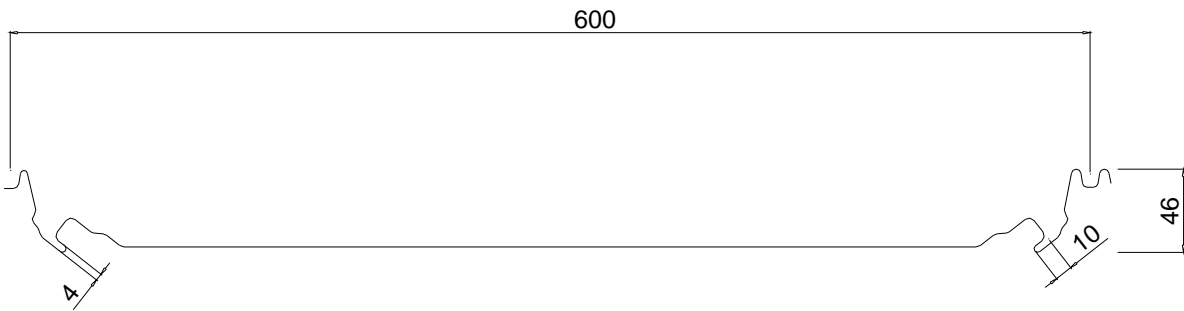


Figure 2 – Profil des plaques RIVERGRIP

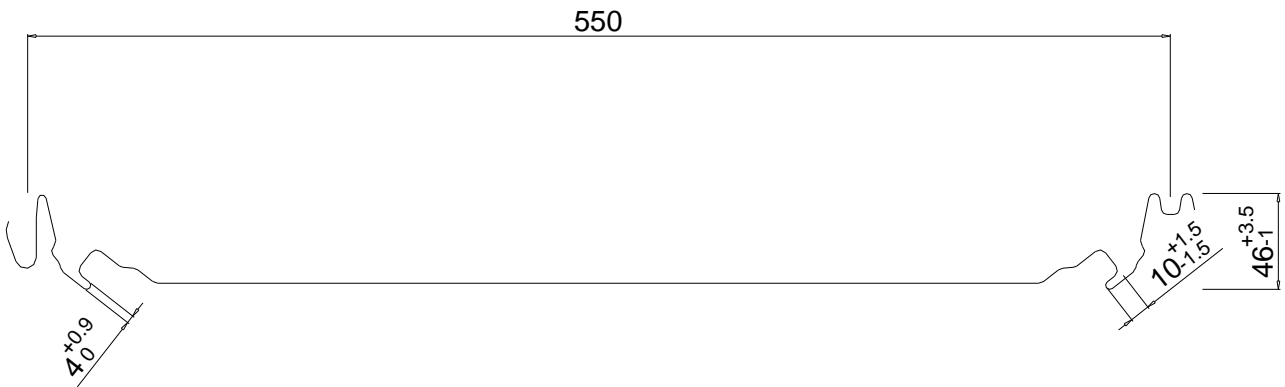


Figure 3 – Profil des plaques RIVERCLACK 55

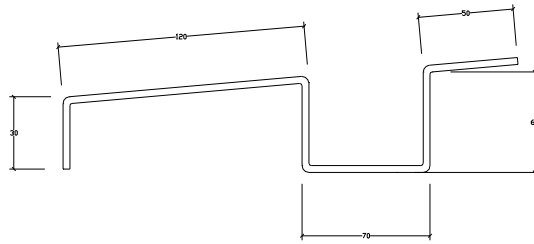
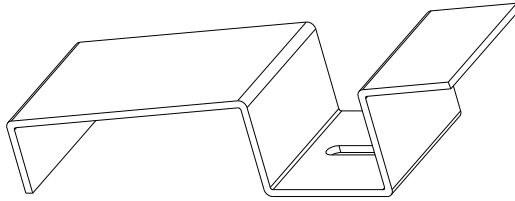


Figure 4.1 – Sabot support de faîtière (épaisseur 2 mm)

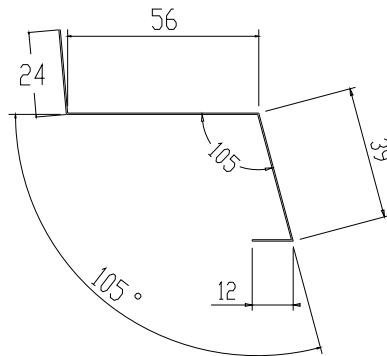


Figure 4.2 – Closoir échancré (épaisseur 0,8 mm)

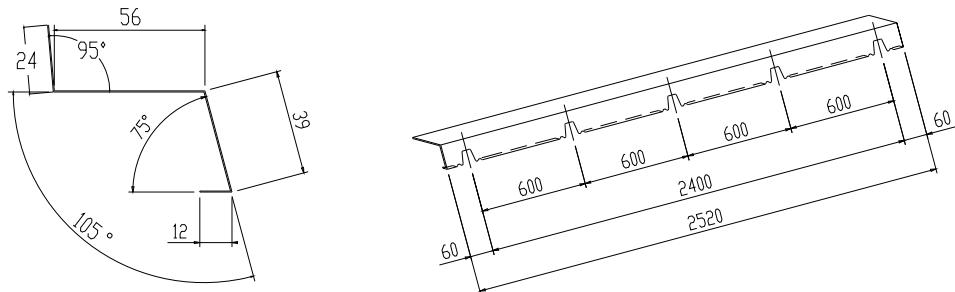


Figure 4.3 – Closoir échancré (exemple pour RIVERGRIP)

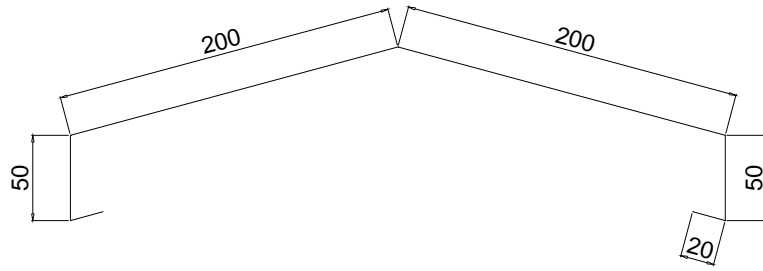


Figure 5.1 – Faîtière double continue pour RIVERGRIP (épaisseur 1 mm)

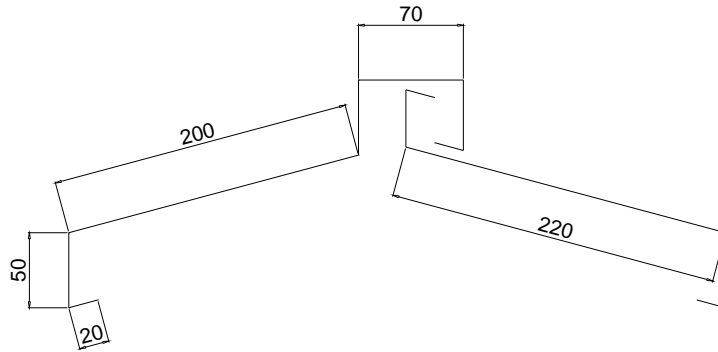


Figure 5.2 – Faîtière ventilée (épaisseur 1 mm)

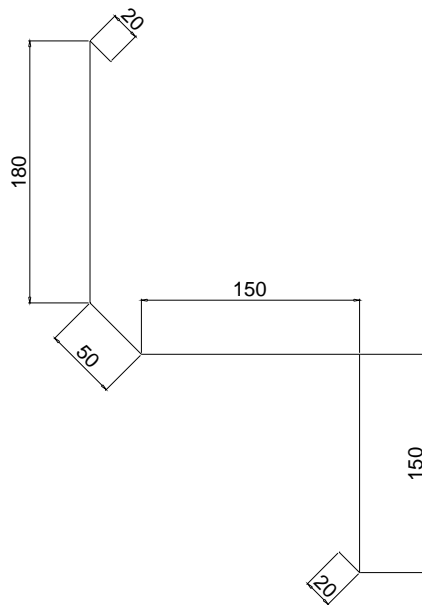


Figure 5.3 – Raccord sur embase de lanterneau ou désenfumage (épaisseur 1 mm)

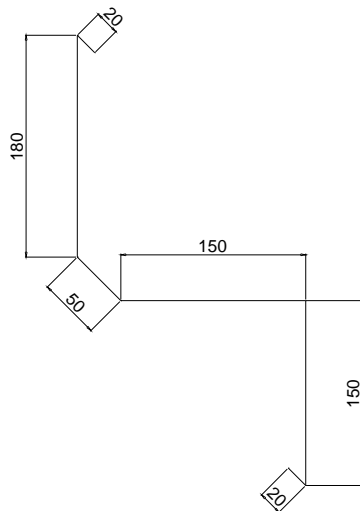


Figure 5.4 – Relevé en tête sur mur en héberge (épaisseur 1 mm)

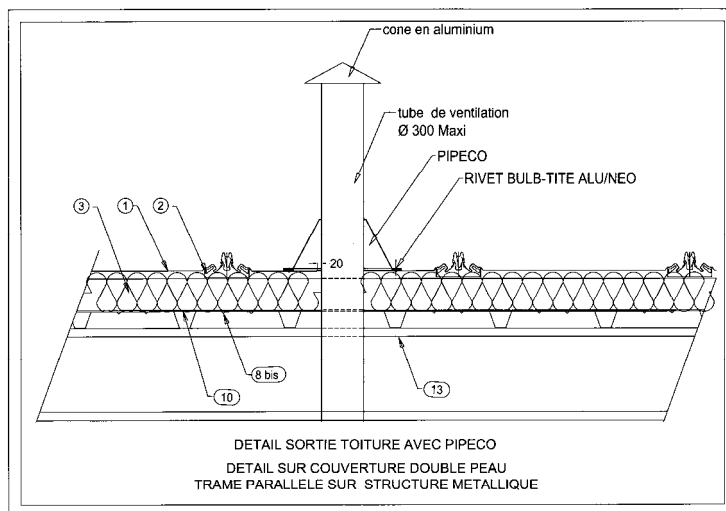


Figure 5.5 – Raccord sur conduit en pénétration (épaisseur 1 mm)

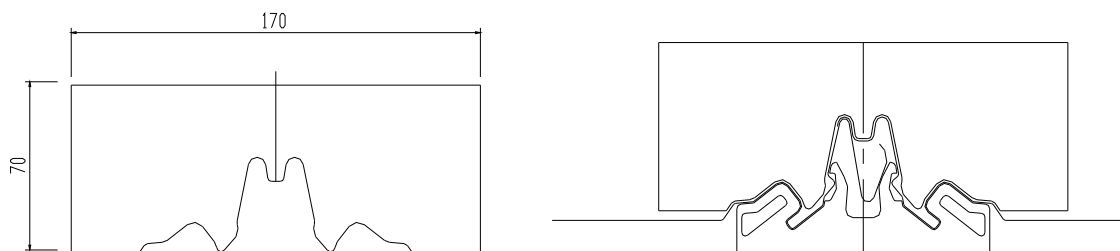


Figure 5.6 – Cloisir sous faîtière (épaisseur 1 mm)

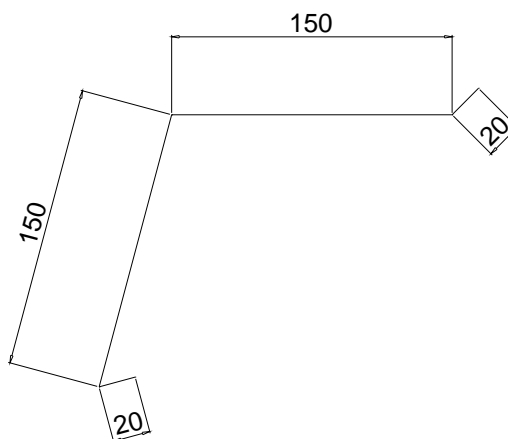


Figure 5.7 – Egout (épaisseur 1 mm)

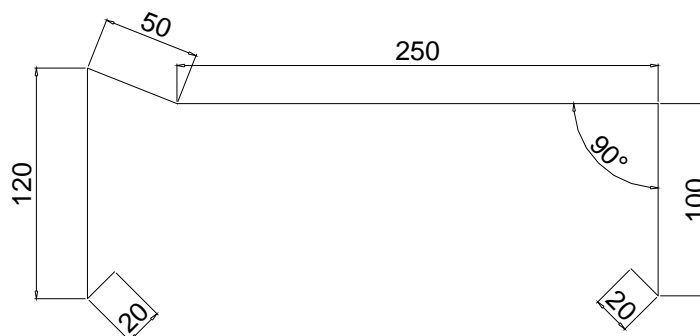


Figure 5.8 – Faîtière simple (épaisseur 1 mm)

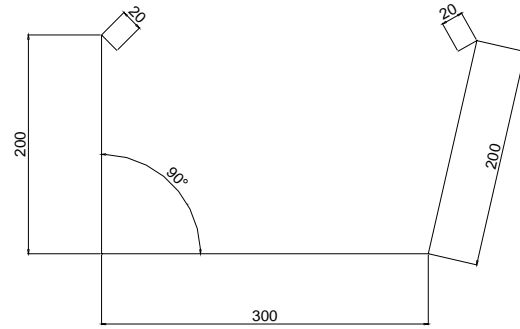


Figure 5.9 – Chéneau (épaisseur 1 mm)

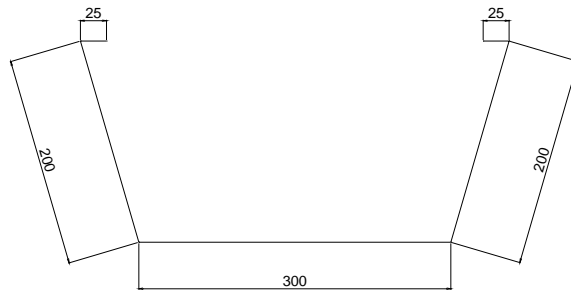


Figure 5.10 – Chéneau encastré (épaisseur 1 mm)

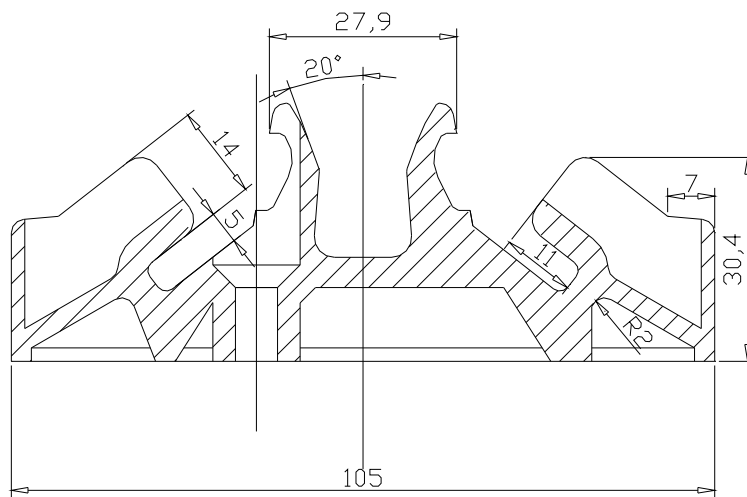


Figure 6 – Etrier support en polyamide

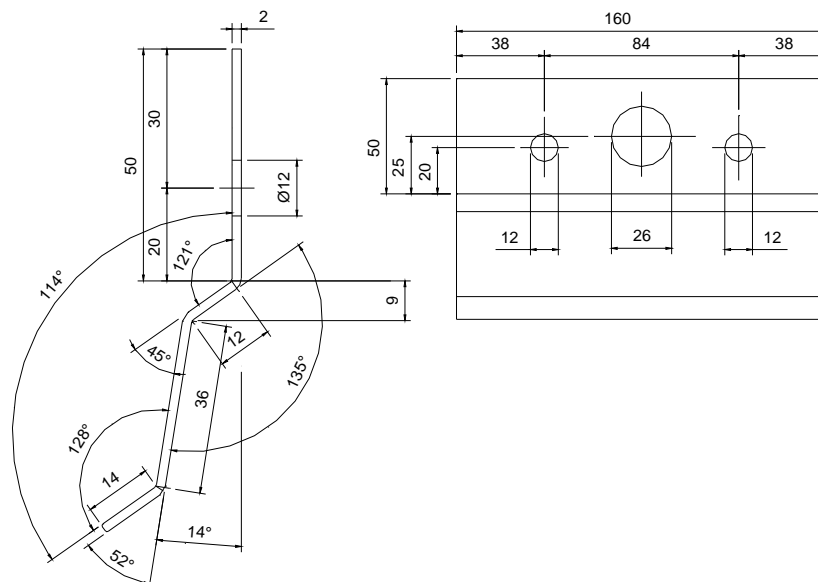


Figure 7 – Pince de blocage 160 mm pour points fixes

NOMENCLATURE
CARNET DE DETAIL

REF.	DESCRIPTION
1	PLAQUE RIVERCLACK 55
2	ETRIER EN POLYAMIDE
3	ISOLATION THERMIQUE
4	PANNE TYPE OMEGA
5	SUPPORT PROFIL Filant en Acier Galva 15/10è
6	1/2 FAITAGE OU FAITAGE
7	BAVETTE ALUMINIUM CRANTEE
8	BAC ACIER NERVURE PERFORE
8 bis	BAC ACIER NERVURE
9	BORD RELEVE + ECLISSE DE JONCTION
10	PARE VAPEUR
11	FEUTRE ACOUSTIQUE
12	CORNIERE SUPPORT
13	STRUCTURE METALLIQUE
14	BAVETTE
15	ETRIER SUPPORT ACCESSOIRE
15 bis	ETRIER POINT FIXE COUVERTURE CINTREE
16	COIFFE
17	TOLE SUPPORT CHENEAU
18	BETON
19	CHENEAU METALLIQUE
20	COUVRE JOINT
21	FIXATION POINT FIXE
22	CLOSOIR MOUSSE
23	RETARDATEUR DE CONDENSATION
24	CLOSOIR MOUSSE POUR PENTE < 5%
25	CLOSOIR MOUSSE PREFORME

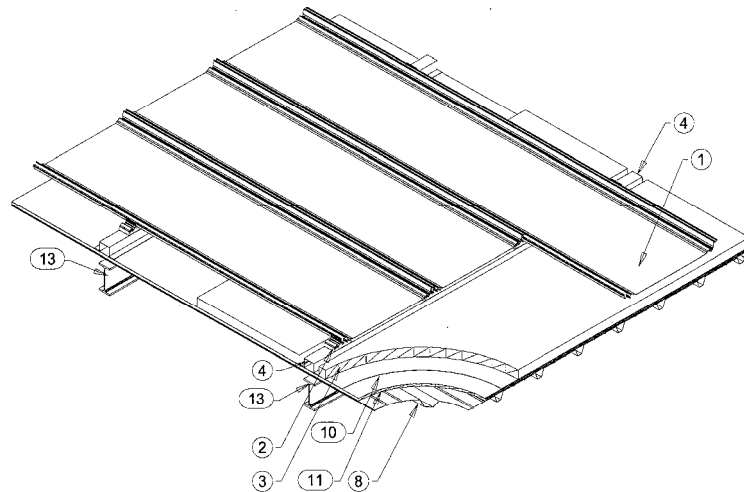


Figure 8 – Détail et principe sur couverture chaude acoustique
Trame parallèle sur structure métallique

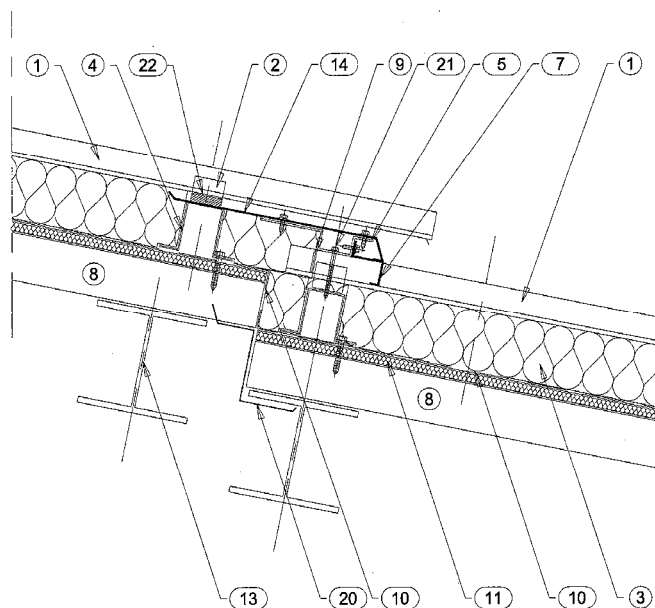


Figure 9 – Détail de ressaut

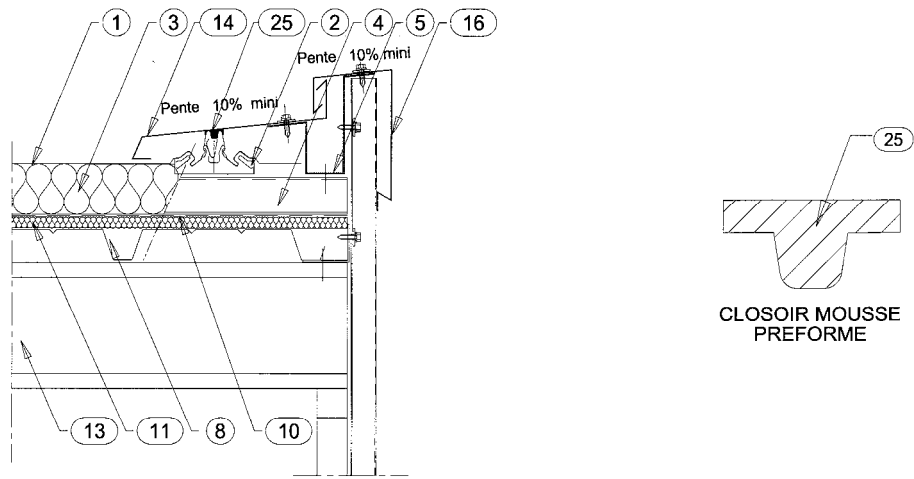
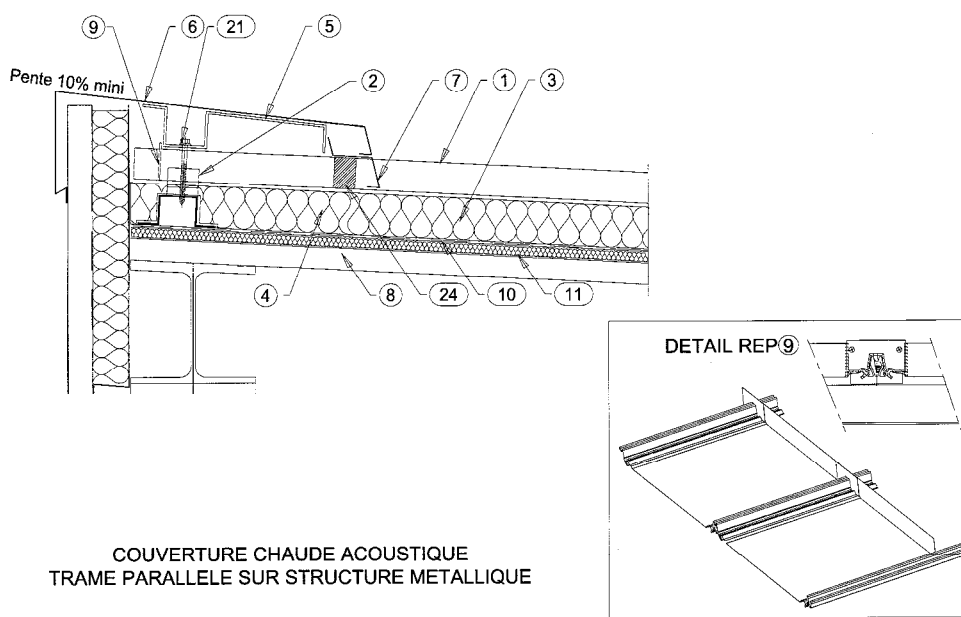


Figure 10 – Rive d'extrémité latérale et couvertine



COUVERTURE CHAUDE ACOUSTIQUE
TRAME PARALLELE SUR STRUCTURE METALLIQUE

Figure 11 - Détail ½ faitage point fixe

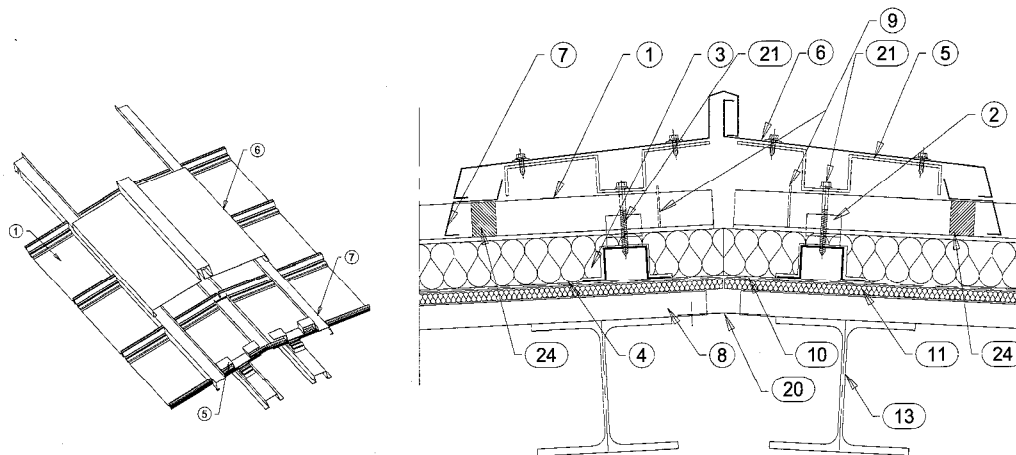


Figure 12 – faitage (2 pièces)

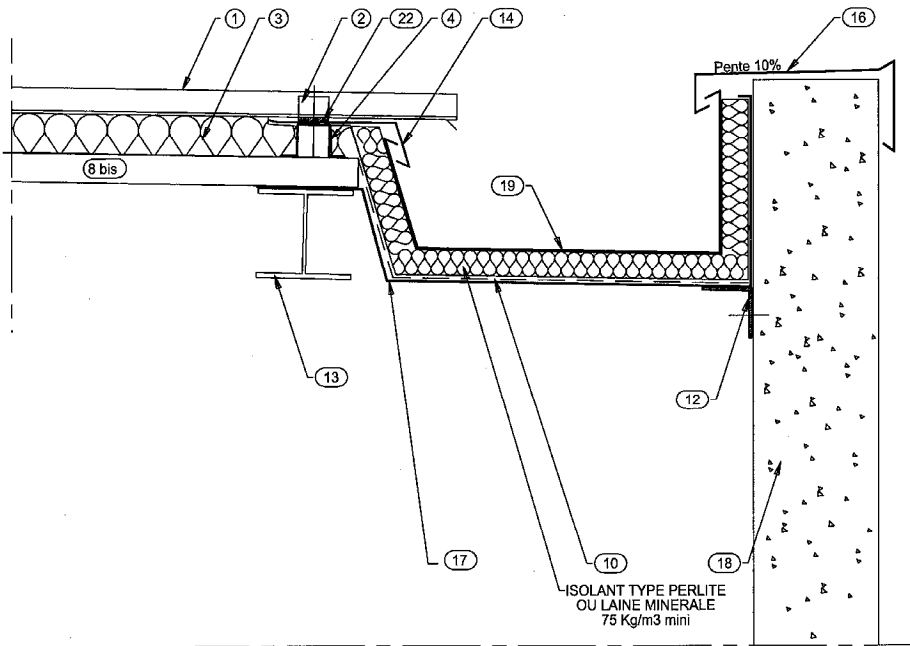


Figure 13 – Egout de rive

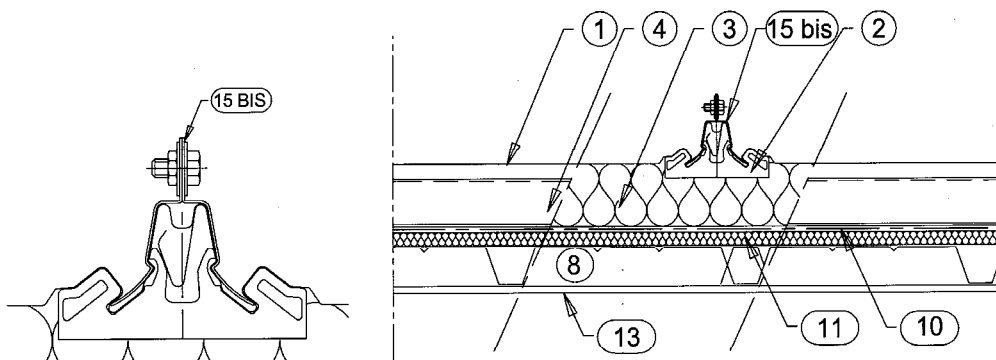


Figure 14 – Point fixe couverture cintrée

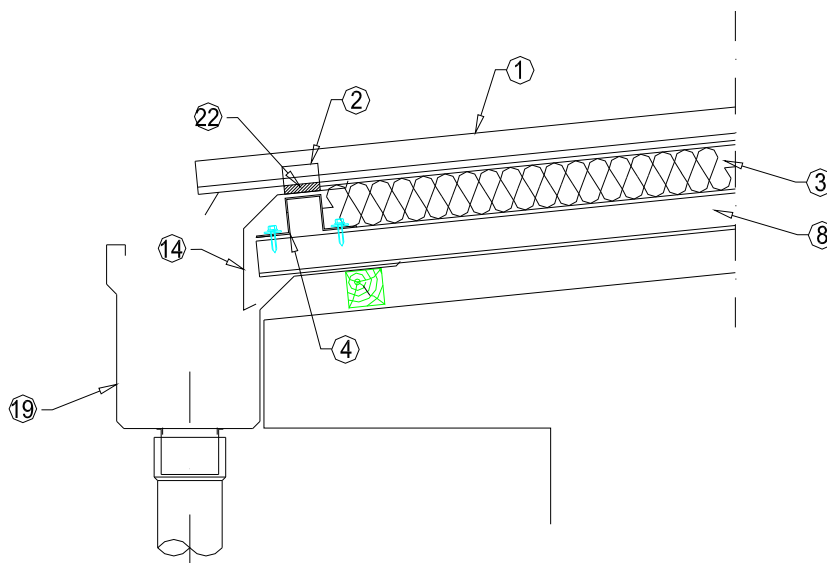


Figure 15 – chéneau extérieur point bas

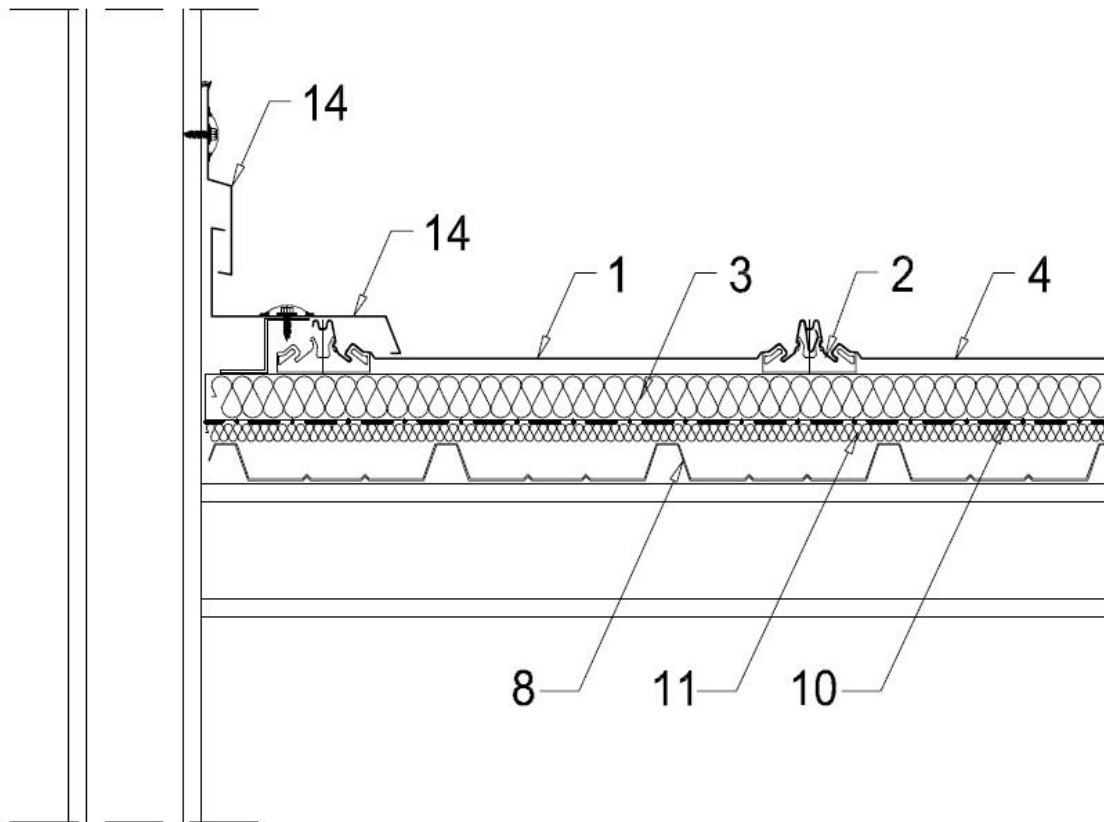


Figure 16 – Détail rive latérale

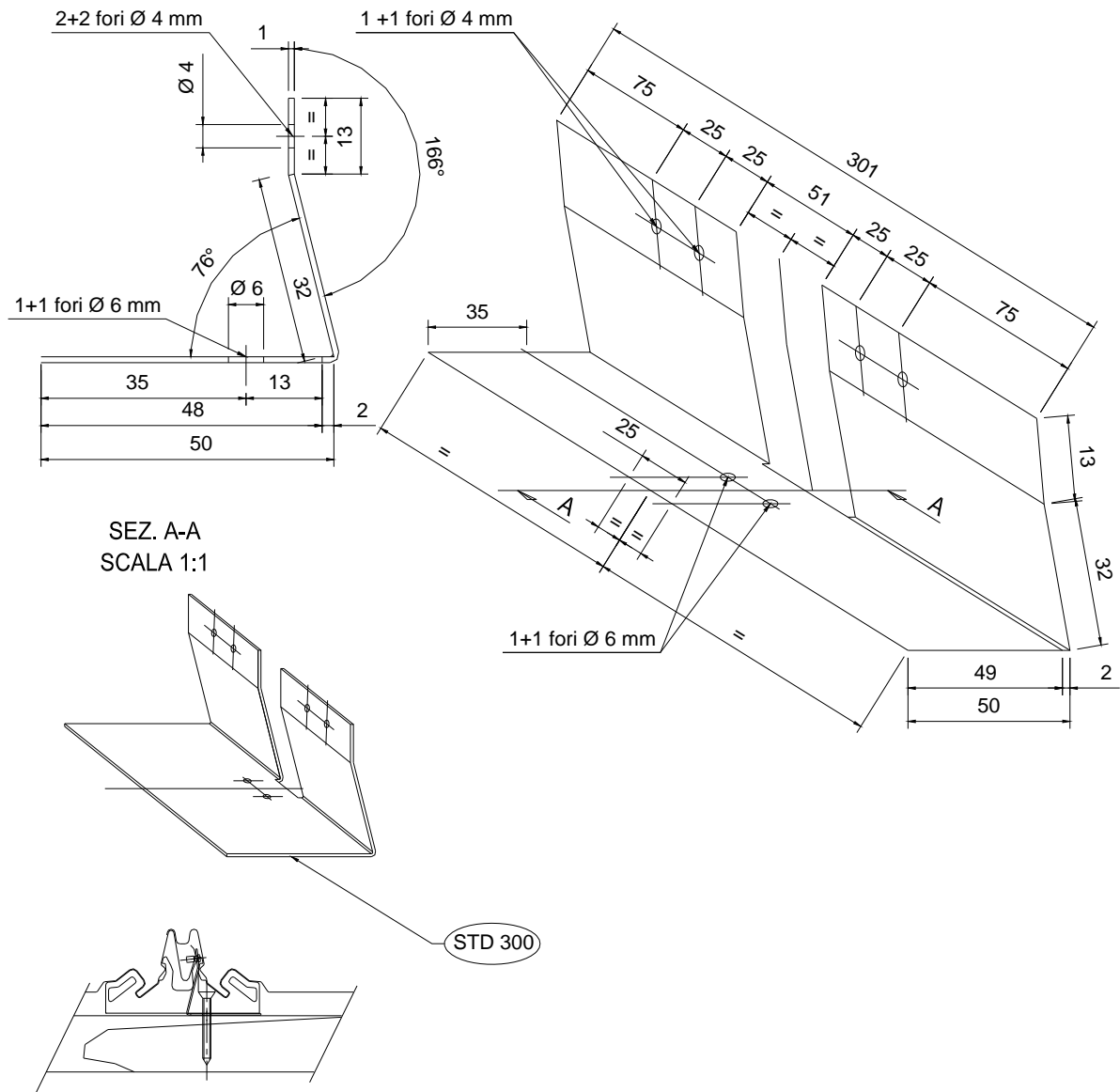


Figure 17 - Réalisation d'un point fixe avec pièce équerre STD300