

Avis Technique 5/15-2465

Annule et remplace l'Avis Technique 5/07-1929*V1

Couverture en éléments
métalliques
Metal roofing
Metalldachdeckung

Systeme de sur-couverture

Sur-Couverture Coque M

Titulaires : Société Alfabat
3 rue Roger Bastion
FR-14000 Caen

Tél. : 02 31 34 20 40
Fax : 02 31 34 02 88

Internet : www.alfabat.com
E-mail : alfabat@alfabat.com

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

Groupe Spécialisé n° 5.1

Produits et procédés de couverture

Vu pour enregistrement le 16 octobre 2015

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 29 juin 2015, le procédé de réhabilitation de couverture « Sur-Couverture Coque M » présenté par la Société Alfabat. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5.1 "Produits et procédés de couverture", sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique n° 5/07-1929*V1. La mise au point de ce procédé, applicable sur des procédés ayant bénéficié d'Avis Techniques, a été dictée par le fait que l'examen de certaines de ces couvertures révèle des dégradations (particulièrement au niveau des chéneaux de coques) de la tôle d'acier CORTEN constitutive des COQUES M.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Système de sur-couverture en plaques métalliques et façonnés en tôle d'acier, destiné à la réhabilitation des couvertures autoportantes COQUE M. Les éléments constitutifs du procédé de Sur-Couverture Coque M sont fixés sur les COQUES M existantes avec interposition d'un isolant thermique.

1.2 Identification des constituants

Les divers composants du procédé de Sur-Couverture Coque M sont identifiables par leur géométrie particulière, illustrée par les figures du Dossier Technique établi par le demandeur.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé de Sur-Couverture est destiné à la réhabilitation de la fonction couverture seule des anciennes toitures en Coques M en acier CORTEN.

Les Coques M CORTEN couvrent le plus souvent des bâtiments industriels, commerciaux et scolaires du type :

- Ateliers, entrepôts, garages ;
- Halls et salles de sports ;
- Marchés, surfaces de vente, etc.

La Sur-couverture est réservée à la réhabilitation des toitures qui sont encore en état d'assurer la portance et éventuellement le rôle de poutre au vent.

Les plaques d'éclairage en polycarbonate ne sont pas concernées par le présent Avis.

L'emploi de ce procédé en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas visé.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

L'application du procédé nécessite, dans chaque cas d'utilisation, que la Société Alfabat procède à une étude d'adaptation, dont la consistance est détaillée dans le questionnaire de synthèse en *Annexe 2* du Dossier Technique établi par le demandeur.

Sécurité au feu

Le procédé de Sur-Couverture Coque M est susceptible d'utilisation sans restriction d'emploi eu égard au feu venant de l'extérieur.

Il est rappelé que la toiture autoportante COQUE M existante doit être considérée comme une charpente apparente au sens de l'article C014. Lorsqu'elle est utilisée sur des bâtiments de plusieurs niveaux, la stabilité au feu de la couverture existante proprement dite, sans disposition intérieure rapportée, n'est pas connue.

Sécurité en cas de séisme

Il est rappelé que le procédé ne concerne que des bâtiments existants en rénovation, non concernés par la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;

- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Isolation thermique

La Sur-Couverture des Coques M intègre une isolation en laine de verre de 100 mm d'épaisseur. Sa principale fonction est de stabiliser la corrosion de l'acier CORTEN. A ce titre, les valeurs des ponts thermiques n'ont pas fait l'objet d'une validation particulière et ne sont donc pas connues.

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

Ce procédé nécessite le recours aux moyens de sécurité habituels pour la mise en œuvre ou l'entretien des couvertures en plaques nervurées métalliques.

Étanchéité à l'eau

On peut considérer l'étanchéité de la Sur-Couverture Coque M comme étant normalement assurée.

Accessibilité de la toiture

Cette toiture n'est accessible que pour l'entretien.

Adaptation du revêtement de la sur-couverture aux expositions atmosphériques

On se reportera à cet égard aux dispositions du « Guide de choix » (cf. § *annexe A du DTU 40.35*) pour ce qui a trait aux capotages en tôle d'acier galvanisée prélaquée et aux dispositions du § 2.13 du DTU 40.44 en ce qui concerne les chéneaux de sur-couverture, en acier inoxydable.

Risque de condensation

Le nouvel ouvrage réalisé par la superposition des deux couvertures ne paraît pas de nature à altérer le comportement de la couverture COQUE M existante, vis-à-vis des risques de condensation.

Données environnementales et sanitaires

Le procédé sur-couverture Coque M ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé (produit).

Aspects sanitaires

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

2.2.2 Durabilité - Entretien

Durabilité

La nature des matériaux constitutifs du procédé Sur-Couverture Coque M et les conditions de leur mise en œuvre permettent de conférer au système une durabilité comparable à celle des ouvrages traditionnels de référence (cf. *DTU 40.35* pour les capotages, et *DTU 40.44*, par assimilation, en ce qui concerne les chéneaux entre coques).

Cette appréciation ne vaut que par le respect des dispositions d'entretien prévues par le chapitre 5 du Dossier Technique établi par le demandeur.

Entretien

Les dispositions de l'annexe C du DTU 40.35, complétée par le chapitre 5 du Dossier Technique : « Conditions d'usage et d'entretien » s'appliquent à ce système.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des divers constituants du procédé fait appel à des techniques habituelles de profilage et de formage des tôles d'acier galvanisées prélaquées ou d'acier inoxydable. Les contrôles sont ceux habituellement réalisés sur les plaques et façonnés métalliques pour couvertures notamment :

- Contrôles dimensionnels après fabrication ;
- Contrôles visuels lors de toutes les étapes de la fabrication ;
- Contrôle visuel de non fissuration des laques des tôles prélaquées après pliage.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système est effectuée exclusivement par la Société Alfabat.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Reconnaissance des couvertures existantes

L'application du procédé de Sur-Couverture Coque M nécessite une reconnaissance préalable de la couverture autoportante COQUE M existante (cf. *Annexes du Dossier Technique*).

Étude préalable à l'application du procédé

Elle est dans chaque cas d'application, réalisée par la Société Alfabat, qui doit fournir, ou refuser, son accord pour l'application du procédé.

Surveillance des Coques M d'origine

Elle est obligatoire et doit être exécutée selon les dispositions prévues par le chapitre 6 du Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Sur-Couverture Coque M dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le présent document prend la suite de l'Avis Technique 5/07-1929*V1.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Rapporteur*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Domaine d'emploi

Le procédé de Sur-Couverture est destiné à la réhabilitation de la fonction couverture seule des anciennes toitures en Coques M en acier CORTEN.

Les Coques M CORTEN couvrent le plus souvent des bâtiments industriels, commerciaux et scolaires du type :

- Ateliers, entrepôts, garages ;
- Halls et salles de sports ;
- Marchés, surfaces de vente, etc.

Les toitures sont constituées d'une juxtaposition de Coques M en CORTEN en forme de V renversés de 1,80 m de largeur qui assurent les fonctions porteuses. De plus, quand l'ossature porteuse n'est pas auto stable, la toiture joue le rôle poutre au vent.

La Sur-Couverture est donc réservée à la réhabilitation des toitures qui sont encore en état d'assurer la portance et éventuellement le rôle de poutre au vent.

1.2 Avertissement important

L'application du procédé implique une reconnaissance préalable de la couverture existante selon les modalités définies au chapitre 4 « Organisation de la mise en œuvre ».

L'application implique également une surveillance périodique obligatoire à la charge du maître d'ouvrage et qui doit être contractée avec Alfabat ; cette surveillance étant faite conformément aux dispositions prévues au chapitre 6 « Surveillance périodique ».

1.3 Description générale et fonctionnement

(cf. fig. 1)

Le dispositif consiste à disposer des chéneaux à la base des flancs des Coques M CORTEN. Les rives des chéneaux sont fixées sur les bas des flancs des coques après calage pour mise en pente.

Ces chéneaux servent d'appui au capotage des Coques M CORTEN. Les capots sont réalisés en acier galvanisé, prélaqué. Ils sont nervurés puis cintrés de manière à épouser la forme des Coques M CORTEN. Ces capots sont réalisés par éléments de 1 m se raccordant entre eux par recouvrement des nervures.

À la pose, une laine de verre est interposée entre la coque M CORTEN d'origine et la sur-couverture. L'isolation de la sur-toiture permet de résoudre les éventuels problèmes de condensation du fait de la suppression de l'effet de paroi froide (paroi de la Coque CORTEN d'origine), celle-ci fait office de pare-vapeur vis à vis de la sur-couverture.

Il s'agit d'une sur-isolation : la couverture rapportée n'est donc pas au contact - côté intérieur - d'un air chaud et il n'y a alors pas lieu de craindre de nouvelles condensations dans les limites d'emploi initiales.

Les chéneaux de la sur-couverture sont pentés à 1 % minimum vers les collecteurs disposés à une extrémité ou à chaque extrémité des Coques M CORTEN existantes, selon le cas.

La mise en œuvre des éléments composants la sur-toiture est effectuée selon les règles d'usage en matière de couverture en plaques nervurées (DTU 40-35).

La sur-toiture ainsi définie pèse 13 kg/m² de bâtiment mesuré au sol.

2. Matériaux

2.1 Supports des chéneaux

Les supports chéneaux sont en acier galvanisé Z275 selon NF EN 10346, d'épaisseur 30/10^{ème} mm. Leurs formes permettent le réglage de la pente de pose des chéneaux, le maintien d'espacement et l'appui rigide aux points singuliers des chéneaux (faitage, abouts, recouvrements de raccords).

2.2 Chéneaux

Les chéneaux, d'épaisseur 1 mm, sont profilés en forme de noue des Coques M CORTEN de manière à s'intégrer aux formes existantes.

- Le métal de base pour les atmosphères extérieures courantes (rural, industriel et urbain à l'intérieur des terres) est en acier inoxydable

conforme à la norme NF EN 10088-2 de type 1.4307, finition LAF mat.

En bord de mer (cf. tableau 1 du § 4.3 du DTU 40.44 P2), le métal de base sera un acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-2 de type 1.4404, finition LAF mat.

2.3 Goulottes d'évacuation

Les goulottes d'évacuation :

- Soient intégrées au chéneau (cf. fig. 6a, cas d'une goutte qui reçoit les eaux de pluie d'une seule coque) ;
- Soient façonnées en acier inoxydable (cf. fig. 6b, cas d'une goutte qui reçoit les eaux de pluie de 2 coques bout à bout), d'épaisseur 10/10^{ème} mm.

Leurs formes permettent le raccord entre les nouveaux chéneaux et les anciennes goulottes de Coques M CORTEN. Leur nature est identique à celle des aciers du § 2.2, selon l'atmosphère extérieure.

2.4 Isolation thermique

L'isolation thermique complémentaire est assurée par un matelas de laine minérale type « feutre bardage » de résistance thermique $R = 2,5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$ (1) (Valeur certifiée par l'ACERMI ou valeur calculée par $R = e/\lambda$, e étant l'épaisseur et λ la valeur de référence selon le fascicule 2/5 des Règles TH-U de la Réglementation Thermique 2012 en fonction du type de laine minérale et de sa masse volumique).

Cette couche est déroulée dans le sens transversal des Coques M CORTEN.

L'isolant thermique placé sur tout le développé opaque des Coques M augmente donc la résistance thermique de $2,5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$, soit $1,5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$ ramené dans le plan horizontal.

2.5 Capotage des Coques CORTEN

Les capots sont formés dans des bacs d'acier conformes au DTU 40.35, en S320GD galvanisé Z275 selon NF EN 10346 prélaqué, d'épaisseur 63/100^{ème} mm (conforme aux normes NF EN 10326 pour le métal support, XP P 34-301 pour le revêtement et NF P 34-401 pour les tolérances de profilage). Ces capots sont de couleur brune (RAL 8014) pour rester dans la teinte de la toiture existante.

Ils sont réalisés par éléments de 1,00 m de large au profil 4 x 250 x 35 mm ou 3 x 333 x 45 mm.

NOTA : au droit des hublots, les capots sont des capots recoupés.

2.6 Joints crantés

Le joint d'étanchéité entre les capots et les rives des chéneaux, est de type joint polyéthylène de largeur 40 mm.

Ce joint est modulé au profil 4 x 250 ou 3 x 333 avec un talon de 15 mm.

Ces joints sont en mousse de polyéthylène réticulée chimiquement à cellules fermées :

- Densité : 33 kg/m³ ;
- Résistance en compression selon DIN 53428, 0,8 % après 7 jours et 1,6 % après 28 jours ;
- Conductivité thermique 0,033 W/(m.K).

2.7 Cadre de hublots

Les cadres de hublots sont en acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 75/100^{ème} mm (conforme à la norme XP P 34-301 / NF EN 10326).

Ils sont constitués en deux parties pour en permettre le réglage.

2.8 Plaque de hublots en polycarbonate

Les plaques d'éclairage situées au droit des hublots existants sont des plaques en polycarbonate conformes à la norme NF EN 1013.

Le profil employé est un profil type bac de couverture : 4 x 250 x 35 mm ou 3 x 333 x 45 mm.

Les plaques d'éclairage utilisées seront visées par un Avis Technique ou un Document Technique d'Application.

2.9 Supports des rives et des nouveaux frontons

Ces éléments sont façonnés en acier galvanisés d'épaisseur 30/10^{ème} mm.

2.10 Tôleries de rive et nouveaux frontons

Ces éléments sont façonnés en acier S320GD galvanisé Z275 selon NF EN 10346 prélaqué d'épaisseur 75/100^{ème} mm (conforme à la

norme XP P 34-301 / NF EN 10326), et adapté à l'atmosphère extérieure.

2.11 Accessoires de raccords divers

Au droit des pénétrations de toiture, des plaques de raccord sont traitées façon zinguerie à partir d'acier galvanisé Z 350, épaisseur 10/10^{ème} mm.

2.12 Compléments d'étanchéité

Au recouvrement des éléments de chéneaux inox entre eux (éléments de faitage et éléments de goulottes), un complément d'étanchéité est réalisé par des cordons préformés en mastic butyl de Ø 9,5 mm.

Au recouvrement des nervures de raccord des capots, un complément d'étanchéité est réalisé par des cordons préformés en mastic butyl diamètre 5,5 mm.

2.13 Joint bitumeux

Un joint bitumeux constitué d'une mousse polyuréthane de polyester intégralement imprégnée de bitume (exemple : Moussaspha de la Société Etanco) d'épaisseur 4 mm est interposé afin qu'il n'y ait pas de contact direct entre l'acier CORTEN et l'acier galvanisé. Son rôle est d'isoler les 2 matériaux entre eux afin de prévenir tout phénomène de pile électrique et ainsi toute dégradation des matériaux au fil du temps.

2.14 Fixations

Les vis de fixation des supports chéneaux sur les Coques M sont des vis autoperceuses de Ø 6,3 x 25 mm en acier de cémentation zingué, avec rondelles d'étanchéité en élastomère rigide vulcanisées sur rondelles d'appui en acier galvanisé.

Toutes les autres fixations sont conformes aux spécifications de l'Annexe K du DTU 40.35 :

- Les vis de fixation des chéneaux sur les supports chéneaux sont des vis autoperceuses de Ø 5,5 x 35 mm en inox A2, avec rondelles d'étanchéité en élastomère rigide vulcanisées sur rondelles d'appui en inox A2 ;
- Les vis de fixation des capots de couverture sont des vis autoperceuses de Ø 5,5 x 25 mm en inox A2, avec rondelles d'étanchéité en élastomère rigide vulcanisées sur rondelles d'appui en inox A2 ;
- Les vis de fixation des tôleries de rives et des frontons sont des vis autoperceuses de Ø 5,5 x 25 mm en acier de cémentation zingué, avec rondelles d'étanchéité en élastomère rigide vulcanisées sur rondelles d'appui en acier galvanisé. Les têtes et les rondelles sont laquées afin d'obtenir une résistance à la corrosion minimale de 12 cycles Kesternich.

2.15 Type de laquage

Tous les aciers prélaqués auront un laquage polyester ou plastisol selon les recommandations des prélaqueurs conforme à la norme XP P 34-301, en fonction de l'exposition extérieure.

L'épaisseur du laquage (25 µm ou 35 µm) sera choisie en fonction des dispositions de l'annexe A du DTU 40.35, notamment les *tableaux A1 et A2* de cette Annexe.

3. Mise en œuvre

3.1 Précautions générales

Pour empêcher le contact direct acier galvanisé et acier CORTEN, il sera systématiquement interposé des joints bitumeux d'épaisseur 4 mm aux points de fixations.

3.2 Opérations préliminaires

- Relevé des pentes existantes dans les fonds de noues des Coques M CORTEN à l'aide d'un niveau ;
- Traçage des pentes à réaliser sur les flancs des Coques M CORTEN ;
- Repérage à la craie des cadres raidisseurs internes transversaux disposés tous les 1,80 m ;
- Nettoyage de la couverture.

3.3 Mise en œuvre

- Mise en place des supports chéneaux selon la pente tracée (cf. *fig. 2*).
 - implantation des supports au droit des cadres,
 - fixation par 4 vis autoperceuses zinguées Ø 6,3 x 25 mm et interposition préalable d'un joint bitumeux de 60 x 30 mm, ép. 4 mm entre le support galvanisé et la paroi CORTEN (cf. *fig. 3*) ;
- Mise en place de l'isolation thermique sous chéneau puis pose des chéneaux (cf. *fig. 4 et 5*) ;
- Mise en place des goulottes dans les évacuations existantes de bas de pente : raccordement étanche sous chéneaux par fixation par

4 vis autoperceuses Ø 5,5 x 35 mm et interposition de deux joints en mastic préformés butyl Ø 9,5 mm (cf. *fig. 6b*) ;

- Après réglage, fixation des nouveaux chéneaux sur chaque support à l'aide de 4 vis autoperceuses zinguées Ø 5,5 x 35 mm (cf. *fig. 4*) ;
- Les raccords de tronçons de chéneau au faitage sont réalisés par recouvrement de 300 mm avec une faitière en interposant ici aussi 2 joints en mastic préformé butyl Ø 9,5 mm (cf. *fig. 7*) ;
- Mise en place à l'avancement de l'isolant thermique et des « capots » en comprimant légèrement l'isolant (cf. *fig. 8*). Au droit du recouvrement des capots, le complément d'étanchéité est mis en place ;
- Interposition des joints crantés en mousse de polyéthylène entre les capots et les chéneaux (cf. *fig. 9*) ;
- Tous ces raccordements se font selon les recommandations du DTU 40.35 ;
- **Fixation des capots** : la fixation des capots sur les chéneaux est faite en place et au droit du joint cranté par vis autoperceuse inox Ø 5,5 x 25 mm disposées de part et d'autre de chaque nervure de manière à bien comprimer les joints (cf. *fig. 9*) ;
- **Hublots d'éclairément** : les cadres de hublots forment arrêt isolant thermique. Ils sont fixés au périmètre des hublots existants par des vis Ø 6,3 x 25 mm et en interposant un joint bitumeux pour éviter le contact avec l'acier CORTEN. Cette préparation étant faite, on place les plaques nervurées en polycarbonate qui se raccordent avec les ondes des capots adjacents et du ou des capot(s) recoupé(s) correspondant(s). La plaque polycarbonate est fixée de façon conventionnelle en place par des vis inox Ø 5,5 x 25 mm équipées de rondelles vulca Ø 40 mm (cf. *fig. 10*).

NOTA : toutefois, il convient de noter que dans certaines applications, les hublots sont occultés partiellement (en leur partie inférieure) par le passage de chéneau, dès lors qu'il est nécessaire de le remonter par rapport au niveau des noues existantes afin d'assurer une pente suffisante ;

- Rives de toiture : au droit des rives sur façades secondaires, le calfeutrement de finition est réalisé avec tôlerie façonnée en acier galvanisé prélaqué. La fixation est faite par vis Ø 5,5 x 25 mm sur les supports spéciaux galvanisés (cf. *fig. 11*) ;
- Les nouveaux frontons sont fixés au droit des anciens frontons des Coques M CORTEN. Ces nouveaux frontons sont constitués d'éléments de flancs de faitage et de raccords bas. Ils sont fixés par les supports spéciaux galvanisés sur les capots de rive.

4. Organisation de la mise en œuvre

La pose est assurée par la Société Alfabat.

Pour chaque réalisation, la Société Alfabat établit une étude complète comprenant notamment :

- Note de calcul justifiant la capacité de la toiture existante à supporter la charge complémentaire apportée par la sur-couverture (selon modalités définies en *Annexe 1* du Dossier Technique) ;
- Plan de calepinage avec indication des pentes et raccordement pour l'évacuation des eaux pluviales ;
- Plans des raccords avec les façades secondaires et les anciens frontons de façades principales et détails des dispositions au droit des hublots et sorties diverses ;
- Questionnaire de synthèse à remplir par la Société Alfabat pour l'étude préalable à l'application du procédé (cf. *Annexe 2* du Dossier Technique).

5. Entretien

La durabilité d'une couverture dépend pour beaucoup de la qualité de son revêtement anticorrosion : galvanisation + laquage.

Il est donc nécessaire d'assurer une surveillance et un entretien minimal du revêtement. À titre préventif : lors de visites de surveillance (bi-annuelles), balayer tous les corps étrangers (feuilles mortes, etc.) et surveiller la bonne tenue du film de peinture.

À titre curatif : si le film est partiellement détruit (apparition de cloques, etc.), la réfection doit être effectuée par ramollissement du film à l'aide d'un solvant et mise en œuvre d'une peinture de même nature mais à séchage à l'air.

L'entretien (nettoyage des chéneaux notamment) est à réaliser selon les prescriptions de l'Annexe C du DTU 40.35.

6. Surveillance périodique

La surveillance périodique est obligatoire. Elle est à la charge du maître d'ouvrage et doit être contractée avec la Société Alfabat.

Cette surveillance des Coques M existantes comprend le plan de contrôle ultérieur suivant :

- Vérification des conditions d'utilisation :
 - a) surcharges climatiques : neige (daN/m²), vent,
 - b) surcharges techniques,
 - c) hygrométrie des locaux couverts ;
- Vérification des Coques M existantes :

Cette vérification se fait par démontage de la sur-toiture aux points bas des chéneaux de coques sur les mêmes coques que celles de la reconnaissance initiale du support :

 - contrôle de non condensation interne (photos témoins),
 - contrôle de non infiltration d'eau (photos témoins),
 - contrôle de non condensation en sous-face (photos témoins),
 - mesure des épaisseurs de la paroi des Coques M existantes ;
- Périodicité :

le 1er contrôle sera fait 1 an après la mise en œuvre. Les suivants seront faits tous les 5 ans.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais

- Étude relative à l'absence de risque de condensation interne.
Origine CEBTP, réf. 88/3114.6.363 du 27 décembre 1988.

- Examen de coques M existantes après 4 années d'application du système de sur-couverture.
Origine Bureau VERITAS, Rapport de visite n° DME 7 92 408 du 16 juillet 1992.
- Autocontrôle de surveillances périodiques de coques M existantes après 1 et 6 années d'application du système de sur-couverture (relevé des épaisseurs), années 1986 à 2015.

C. Références

C1. Données Environnementales (1)

Le procédé Sur-Couverture Coque M ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

Les premiers emplois du procédé de Sur-Couverture Coque M remontent à 1986.

Depuis lors, il a donné lieu à la réfection de la fonction couverture de 250 000 m² environ de couvertures en COQUES M.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Annexes du Dossier Technique

ANNEXE 1

VALEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ÉVALUATION PAR LE CALCUL DE LA STABILITÉ DES COUVERTURES EN COQUES M DESTINÉES À RECEVOIR LE SYSTEME DE SUR-COUVERTURE (1)

- Les Coques M CORTEN ont fait l'objet d'Avis Techniques CSTB qui donnaient des performances utiles en fonction de l'épaisseur utile des coques : cette épaisseur étant l'épaisseur de fabrication diminuée d'une perte présumée d'épaisseur de 0,4 mm pour la formation de la couche d'oxyde de protection.
- Ces valeurs des performances résultaient d'essais à rupture en vraies grandeurs effectués sous le contrôle du bureau SOCOTEC, affectés d'un coefficient de sécurité.
- Pour vérifier l'aptitude de la couverture (à réhabiliter) à reprendre en charge de la sur-couverture, il suffit de refaire les calculs de vérification :
 - 1) En considérant les nouvelles charges appliquées,
 - 2) En vérifiant que les nouvelles sollicitations résultantes restent inférieures aux sollicitations admissibles compte tenu de l'épaisseur résiduelle des coques :
 - les tableaux ci-dessous donnent les performances utiles des coques en fonction de l'épaisseur résiduelle minimum,
 - l'épaisseur est constatée par mesures à 23 cm des bas de flancs de coques à mi-portée,
 - ces mesures porteront sur 10 % des coques avec un minimum de 10 coques,
 - les mesures sont faites à l'aide d'un palpeur à ultra son.

Performances des coques M CORTEN à nervures

(Fabriquées de 1975 à 1987) (Valeurs établies d'après celles retenues dans l'Avis Technique 5+3/87-615)

Épaisseurs résiduelles du faitage et des flancs (en 1/10 ^e mm)	11	13	15	17	19	21	23
Performances utiles résiduelles :							
MF + (en mdaN)	16610	19630	22650	25670	28690	31650	34730
MF - (en mdaN)	8800	10417	12020	13622	15225	16830	18430
Inertie (en cm ⁴)	34250	40500	46700	52930	59153	65380	71610

Performances des coques M CORTEN lisses

(À renforts intérieurs) (Fabriqués de 1969 à 1975) (Valeurs établies d'après celles retenues dans l'Avis Technique 5+3/87-615 et l'équivalence entre le 20/10 lisse et le 13/10 à nervures constaté par SOCOTEC dans son rapport B91 002 du 1er août 1975)

Épaisseurs résiduelles du faitage et des flancs (en 1/10 ^e mm)	14	16	18	20
Performances utiles résiduelles :				
MF + (en mdaN)	13740	15704	17667	19630
MF - (en mdaN)	7290	8333	9375	10417
Inertie (en cm ⁴)	28350	32400	36450	40500

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

ANNEXE 2

QUESTIONNAIRE DE SYNTHÈSE

À réaliser par la Société Alfabat pour tout chantier de recouvrement d'existant

AFFAIRE :
LIEU :
Date de construction :

Couverture existante (plan d'ensemble joint)

Types de coques M - ép. : mm ou à
(rayer la mention inutile)

Portée maxi des coques : m

Pentes de pose (croquis) : %

Charpente existante (plan d'ensemble joint)

Type (métal - bois...) :

Section des profils : selon plan d'ensemble

Hypothèses initiales

Charges climatiques : NEIGE Région : Altitude : m
VENT Région : Site : (Normal ou Exposé)

Charges sous toiture : Électricité : daN/m²
Gaines : daN/m²
Équipements : daN/m²

Surcharges complémentaires : daN/m²

Mesures d'épaisseur résiduelles
(mesure non destructive avec palpeur à ultra sons type PANAMETRICS 5222 de SOFRAMEL)

Point de mesure à 23 cm grattage de la rouille
nettoyage - séchage - huilage
mesure avec palpeur type ou similaire

COQUES N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
épaisseur										
COQUES N°	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
épaisseur										

ÉPAISSEUR RÉSIDUELLE MINI : mm (voir photos jointes)

ASPECT DE SOUS-FACE CORTEN : (voir photos jointes)

Figures du Dossier Technique

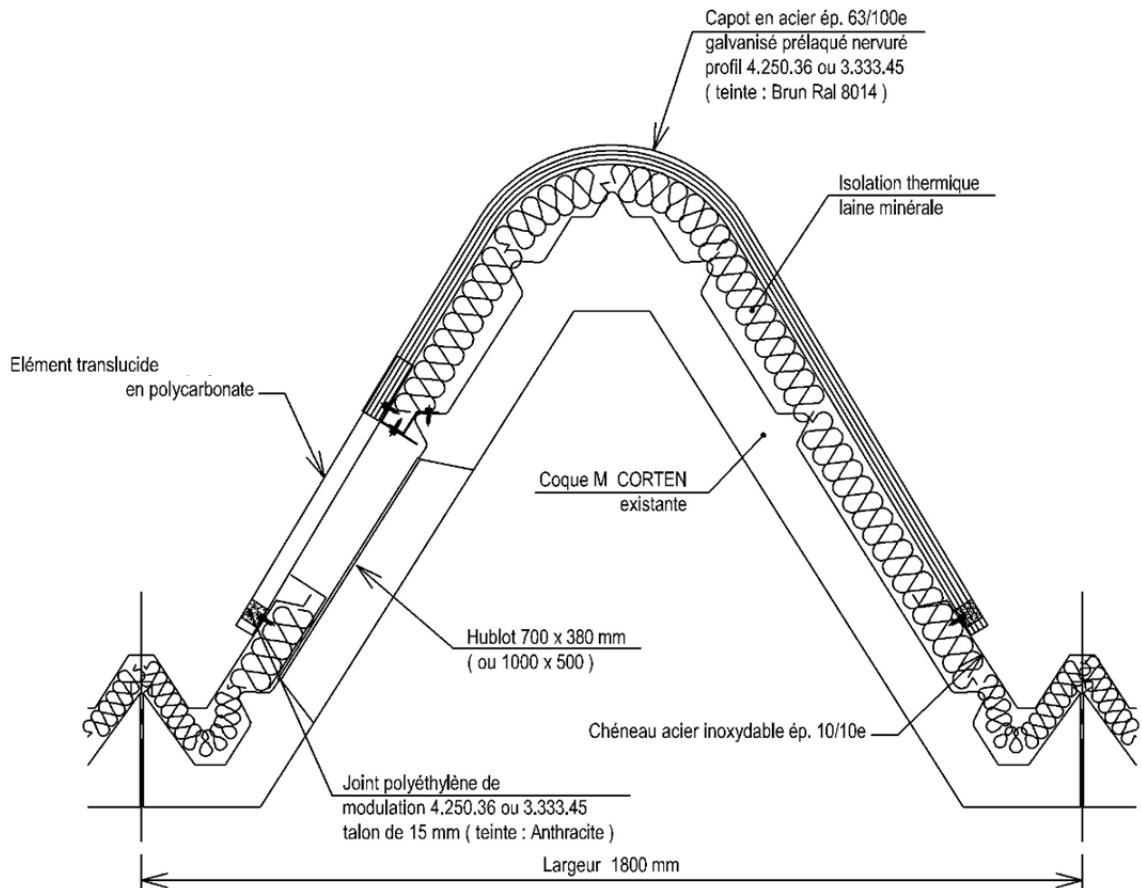
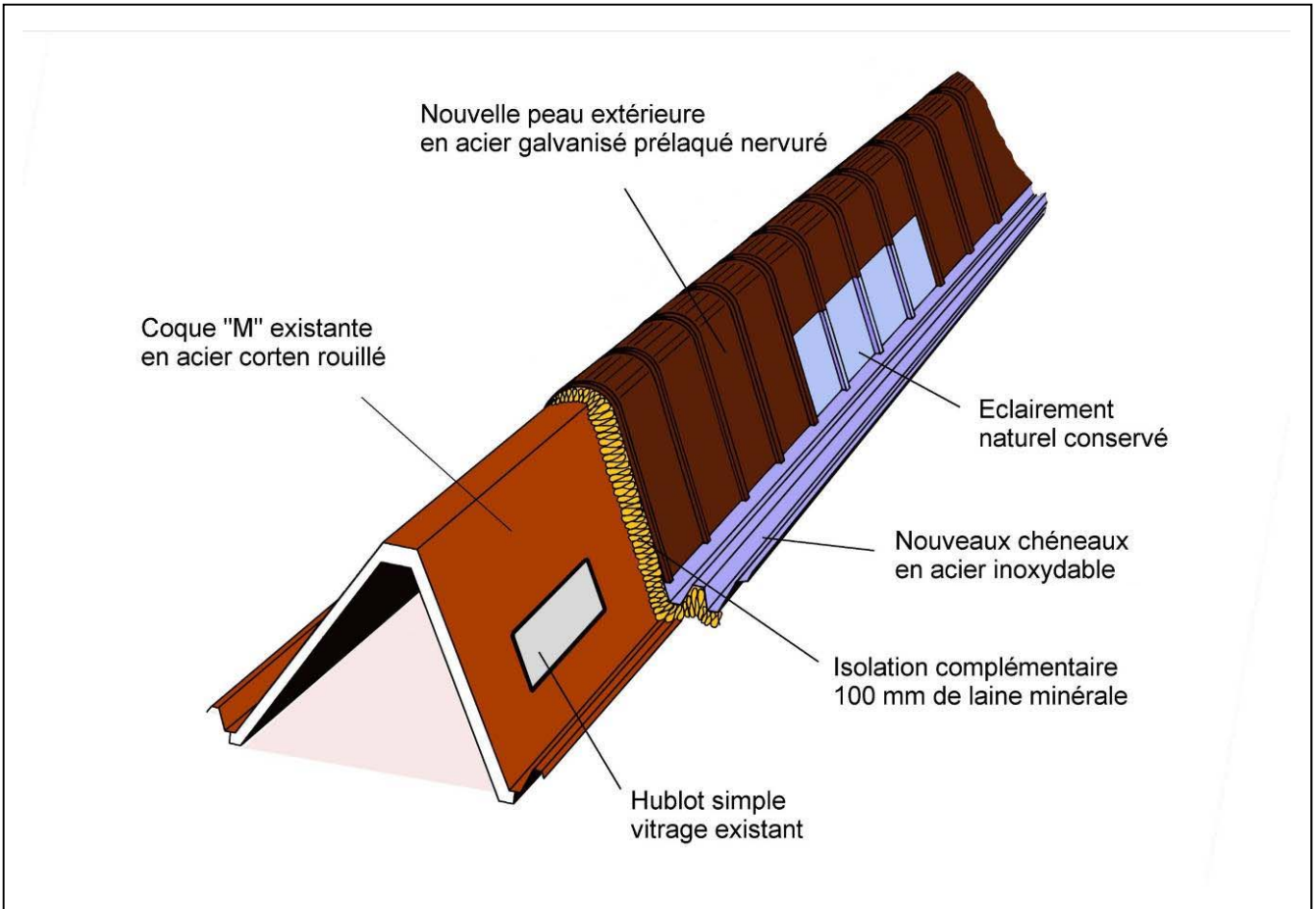


Figure 1 – Description générale du procédé sur couverture coque M

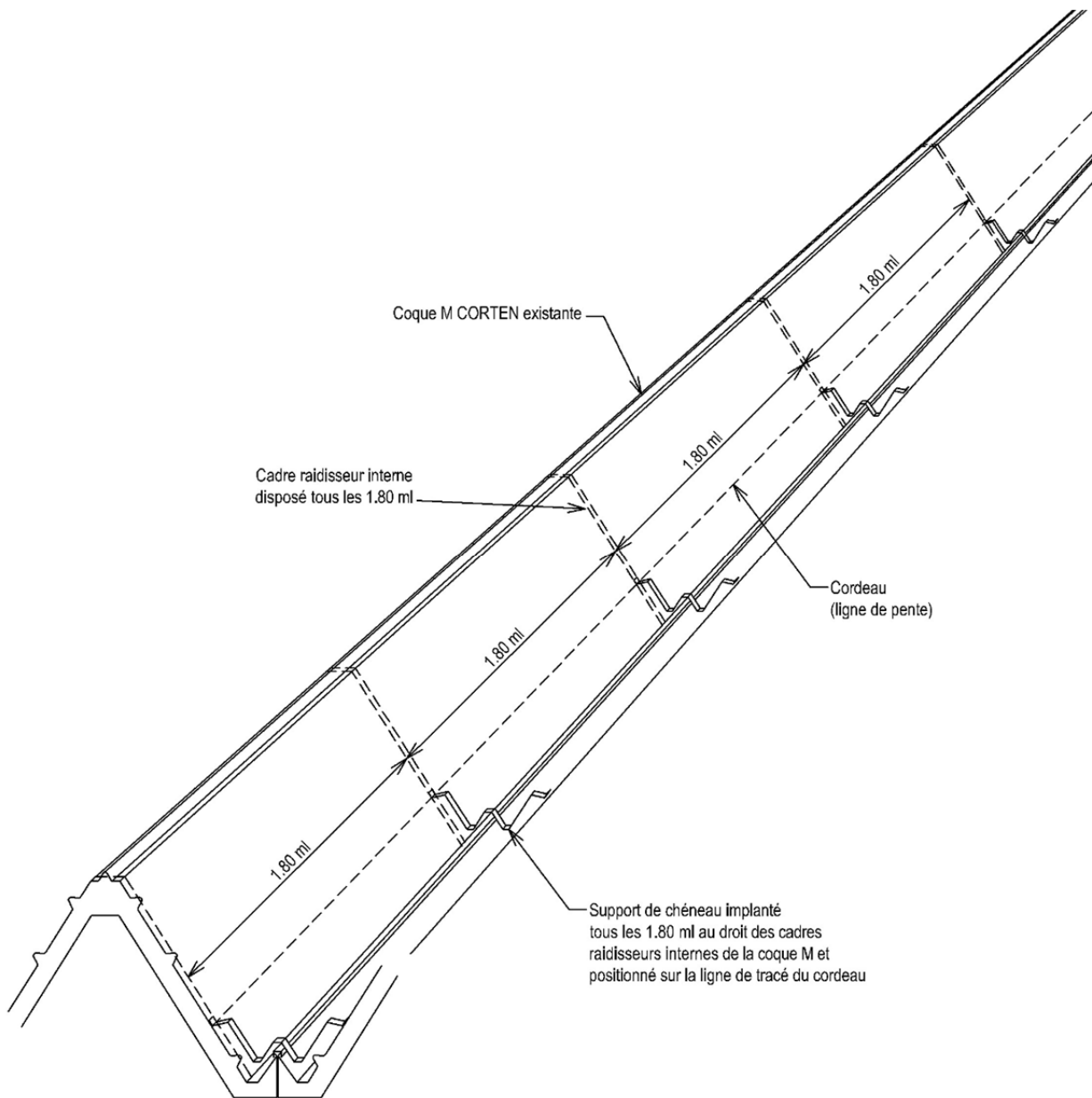


Figure 2 – Mise en œuvre sur supports de chéneau

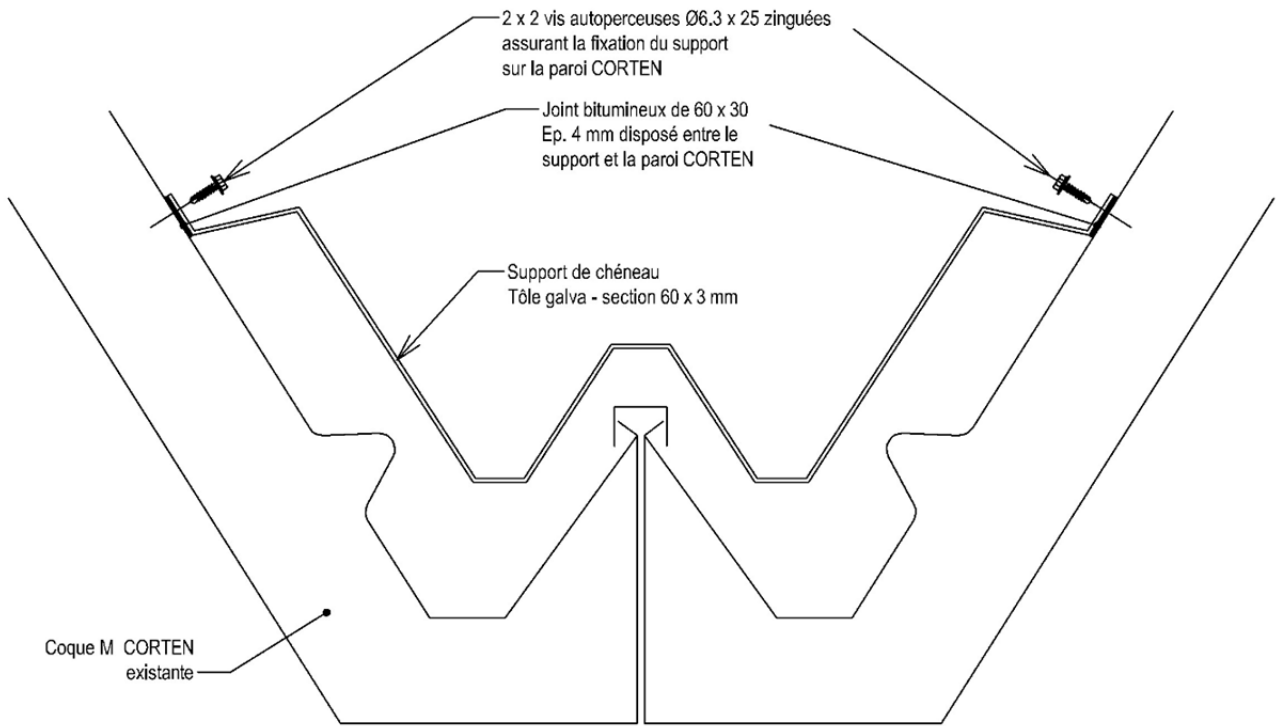


Figure 3 – Fixation des supports de chéneau

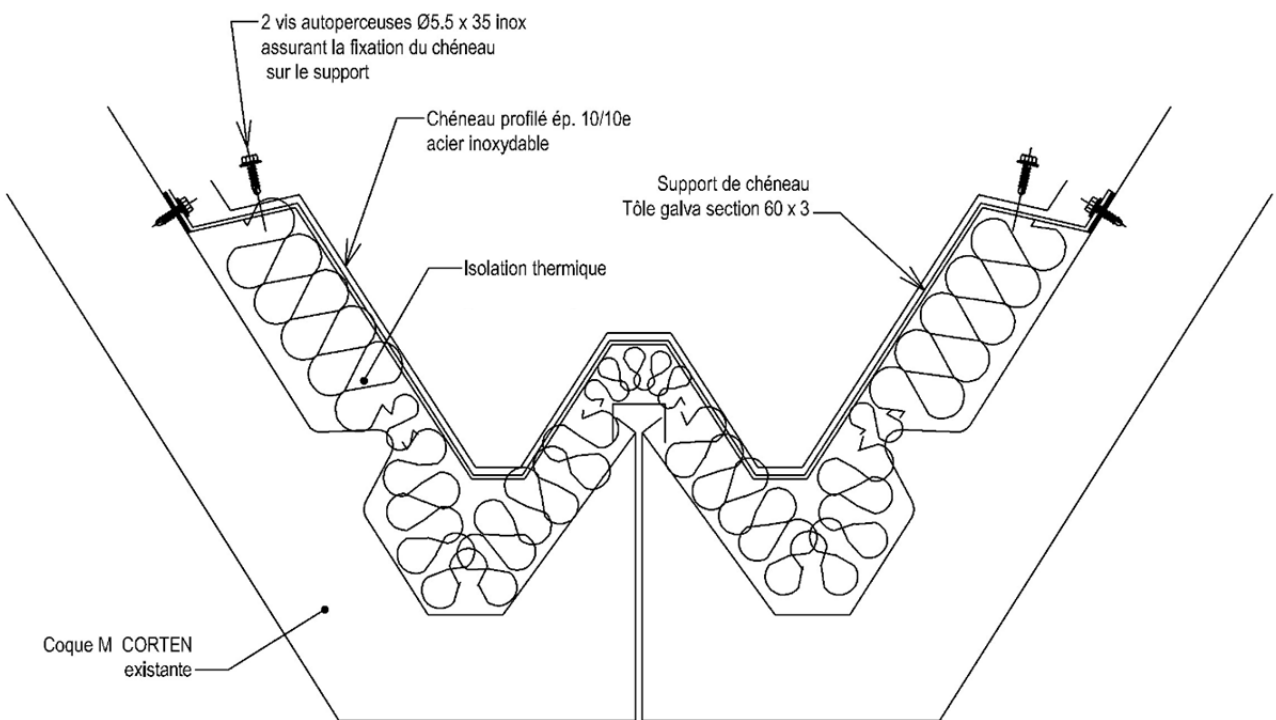


Figure 4 – Mise en œuvre de l'isolation sous chéneau, pose et fixation du chéneau

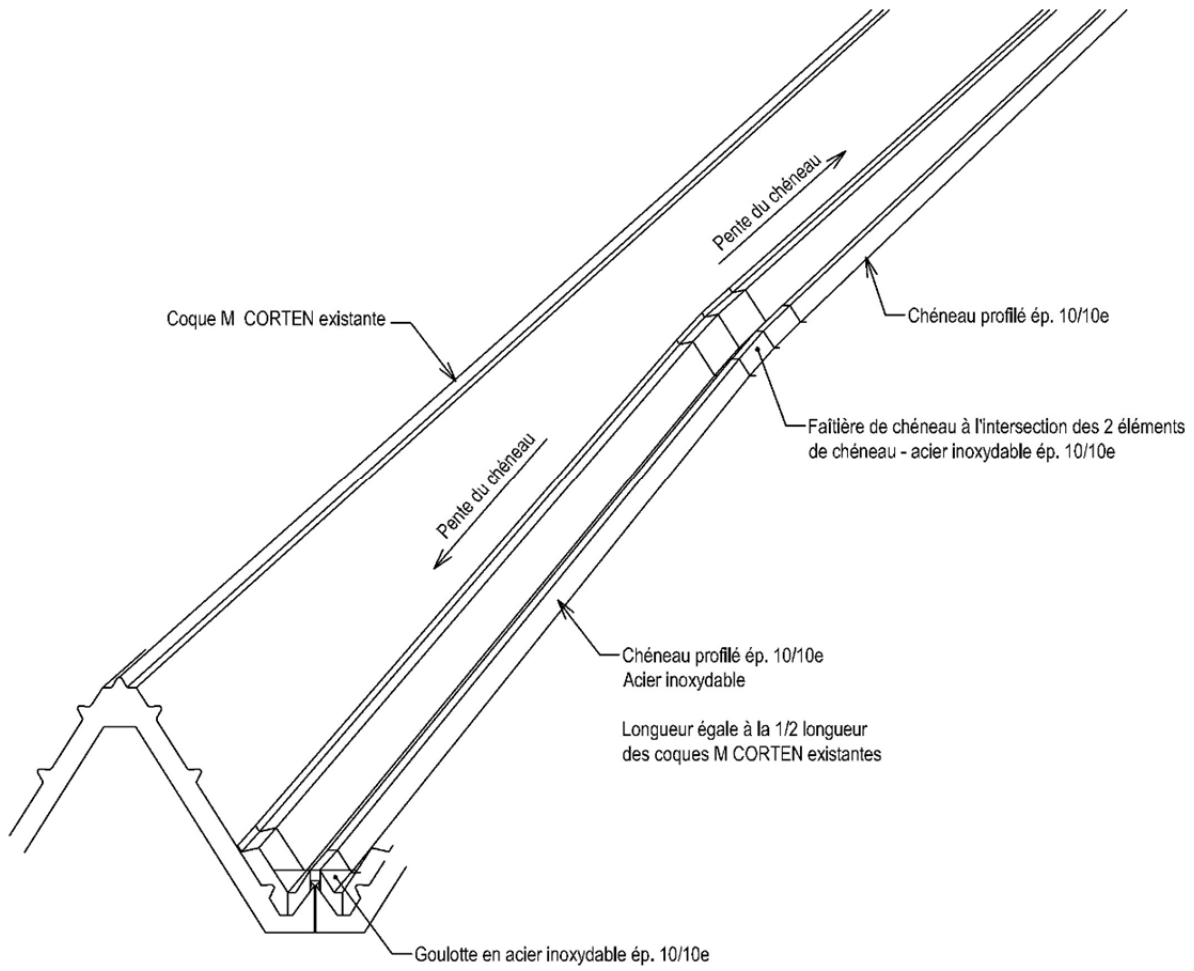


Figure 5 – Traitement des raccords de chéneaux double-pente

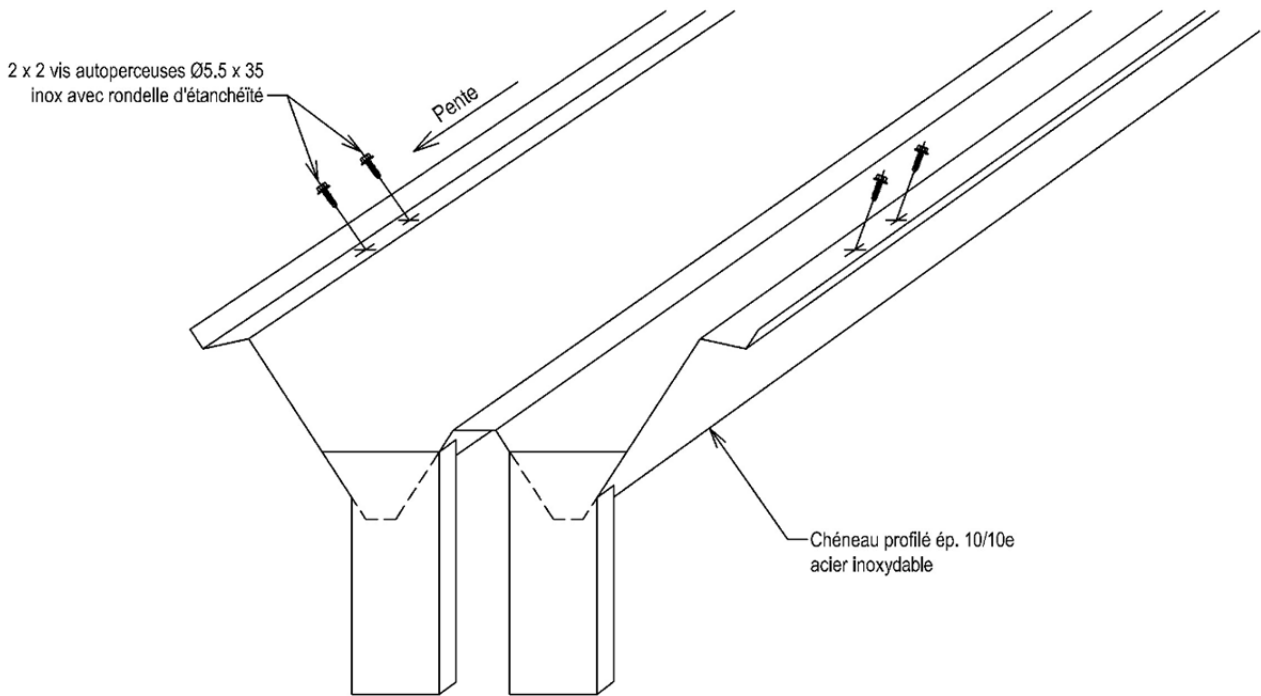


Figure 6a – Détail des chéneaux en bas de pente (façade)

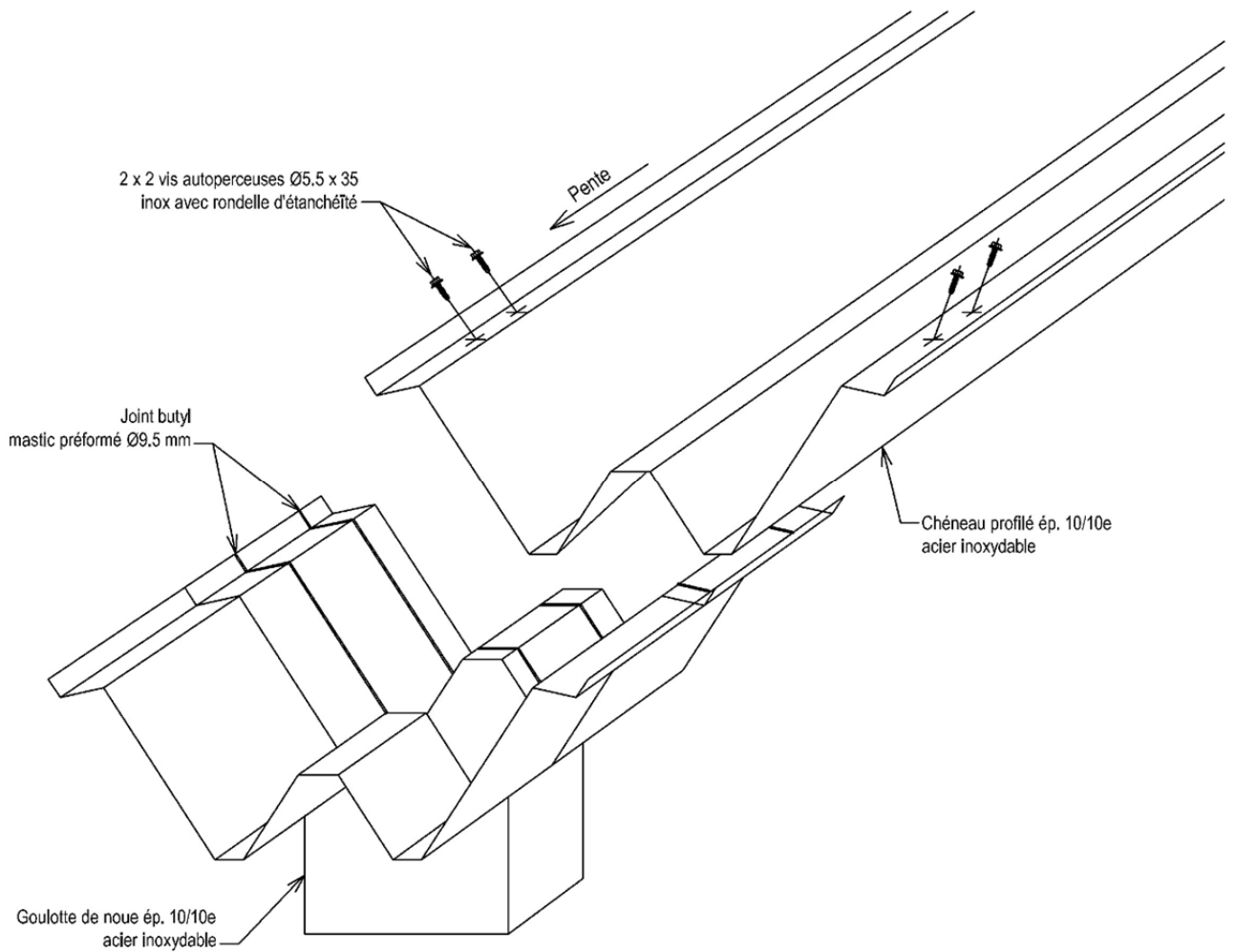


Figure 6b – Détail de raccordement des chéneaux en bas de pente (file centrale)

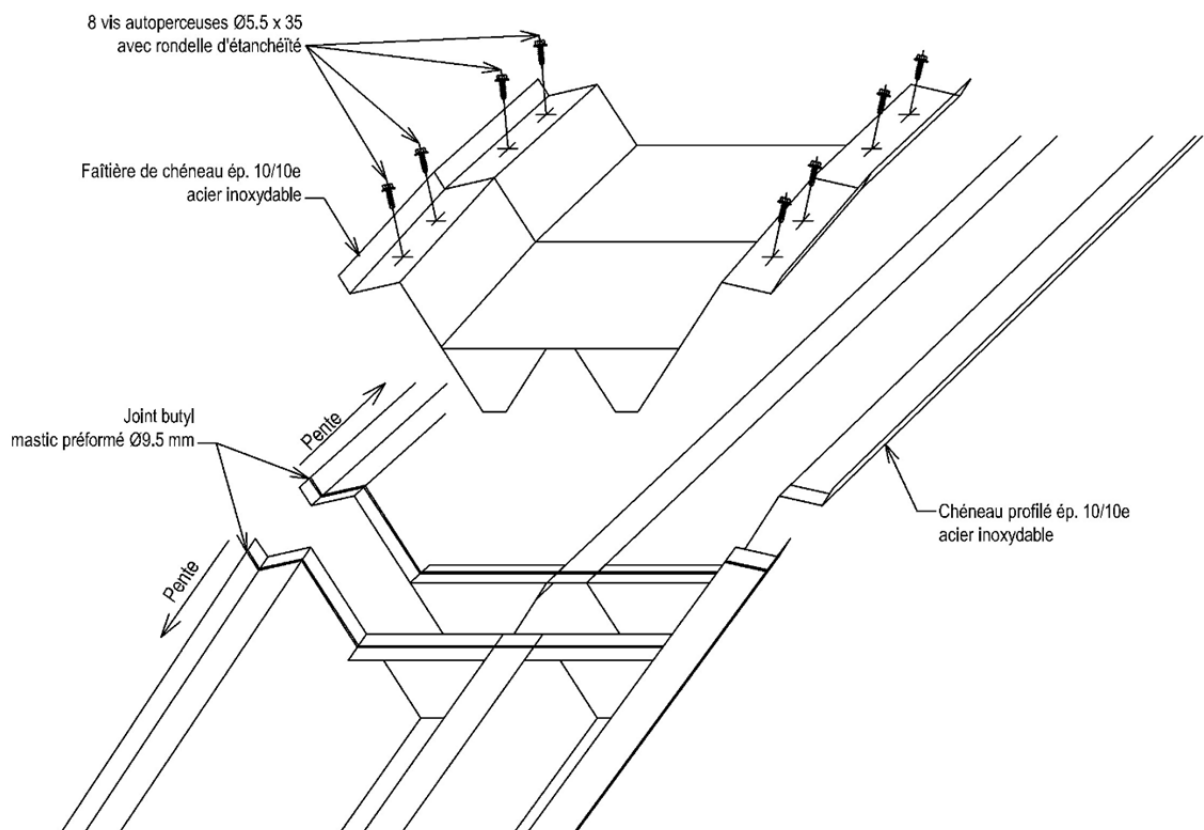


Figure 7 – Détail de raccordement des chéneaux en haut de pente

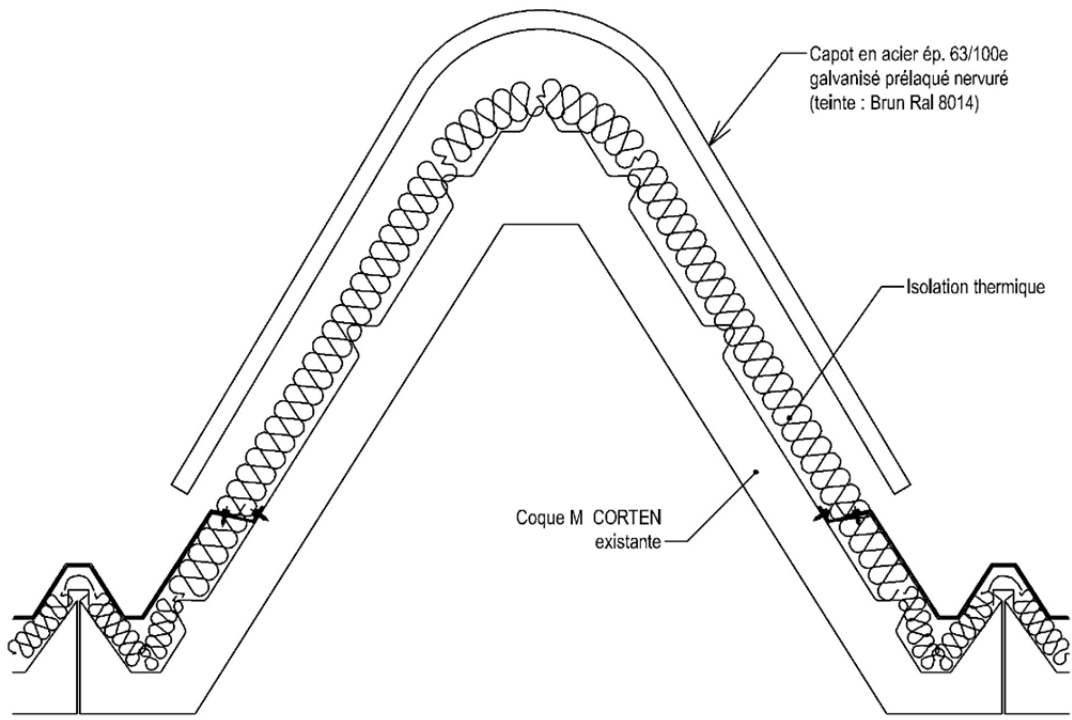


Figure 8 – Mise en place des « capots » et de leur isolation thermique

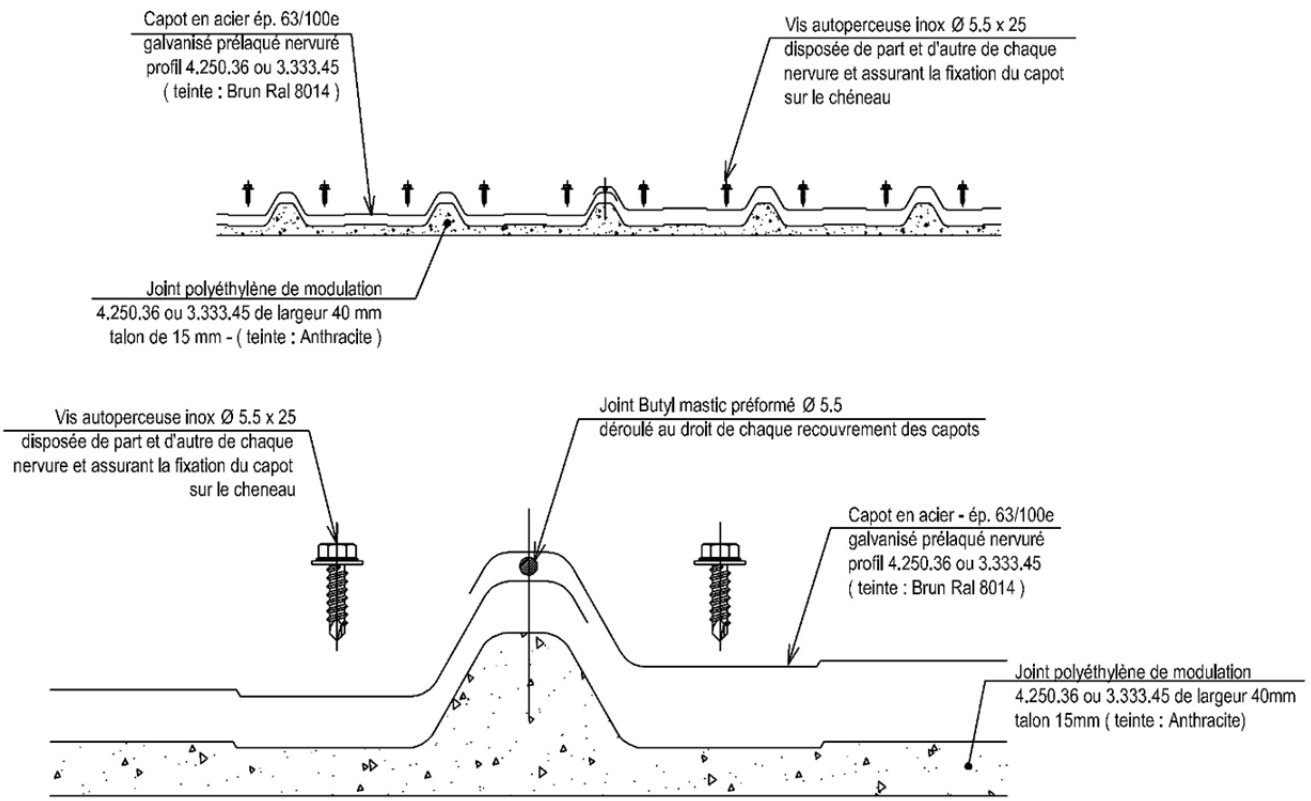


Figure 9 – Détail de raccordement des « capots » sur le chéneau et des capots entre eux

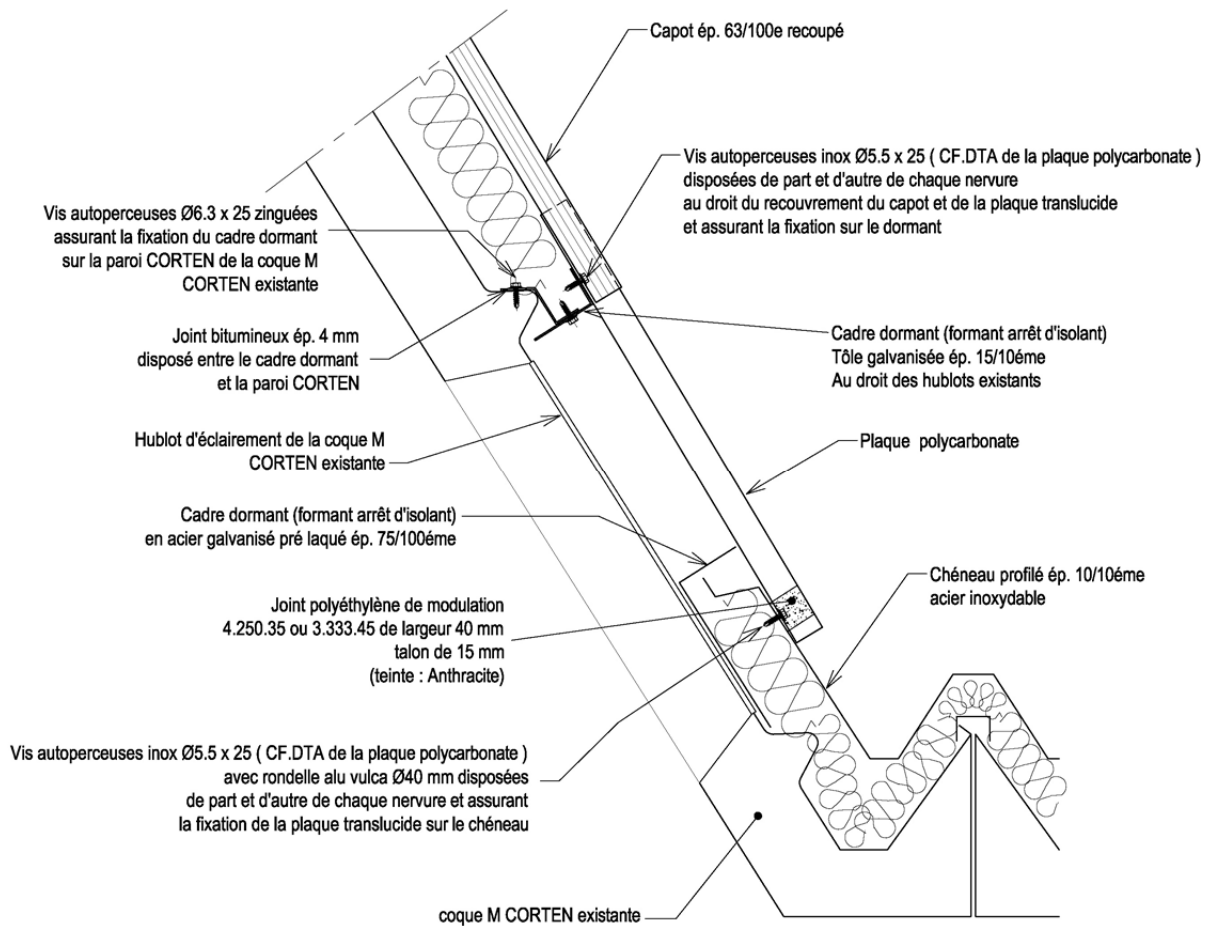


Figure 10 – Raccordement des plaques d'éclairage au droit des hublots de coque M

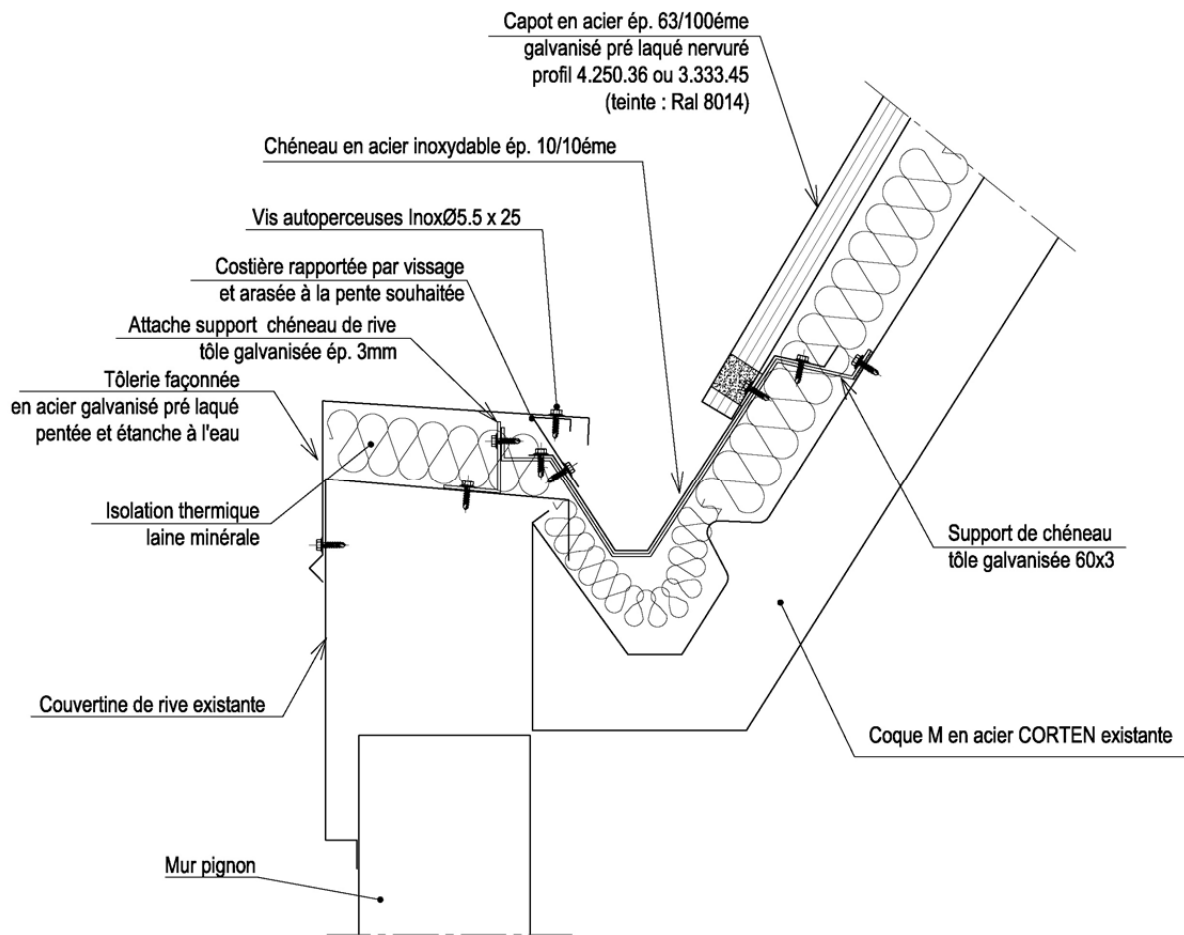


Figure 11 – Raccordement en rive latérale
Coupe de principe à adapter en fonction de l'existant