

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/10-2132**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/04-1798

Couverture en éléments  
métalliques

Metal Roofing

Metalldachdeckung

*Plaque profilée*

## Ondulit et Coverib

Relevant de la norme

**NF EN 14782**

**Titulaire :** Ondulit Italiana S.p.A.  
Via Portuense 95/E  
IT - 00153 Rome

Tél. : 00 39 06 583 308 80  
Fax : 00 39 06 581 29 77

Internet : <http://www.ondulit.com>  
E-mail : [ondulit@ondulit.com](mailto:ondulit@ondulit.com)

**Usines :** Cisterna di Latina (Italie)  
Narni (Italie)

**Distributeur :** Société Ondulit Italiana  
33 rue Galilée  
FR-75116 Paris

Tél. : 01 44 43 54 23  
Fax : 01 47 23 68 14  
E-mail : [france@ondulit.com](mailto:france@ondulit.com)

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

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 23 novembre 2010



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Etanchéités" a examiné, le 11 janvier et le 4 octobre 2010, le procédé de couverture métallique "Ondulit et Coverib", fabriqué en Italie et distribué en France par la Société ONDULIT ITALIANA SpA. Il a formulé, sur ce système, le Document Technique d'Application ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/04-1798. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne et dans les Départements d'Outre-mer : Martinique, Guadeloupe, Réunion, Guyane et Mayotte.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte du procédé

Procédé de couverture en plaques ondulées (ONDULIT) ou nervurées (COVERIB) issues de tôles d'acier galvanisées et revêtues de bitume avec surfacage en feuille d'aluminium ou de cuivre.

Les plaques Coverib sont destinées à la réalisation de versants plans ou courbes convexes et sont posées et fixées sur une charpente de type panne.

Les plaques Ondulit sont destinées à la réalisation de versants plans uniquement.

### 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 plaques sont caractérisées par leur géométrie transversale illustrée par les figures 1 et 2 du dossier technique et par la nature particulière de leur revêtement de surface. Chaque plaque comporte l'indication ONDULIT ou COVERIB.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

L'emploi est accepté pour les bâtiments de toutes destinations de faible à moyenne hygrométrie ( $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$ ).

Le procédé avec les plaques Coverib permet la réalisation de couvertures cintrées convexes, comportant peu de pénétration et dont les génératrices sont parallèles entre elles.

L'emploi de cette couverture en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas prévu.

Le domaine d'emploi des plaques Ondulit est limité à la France européenne. Les plaques Coverib peuvent être mises en œuvre en France européenne et dans les Départements d'Outre Mer : Martinique, Guadeloupe, Réunion, Guyane et Mayotte.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions de portées et de charges prévues par les tableaux 6 à 9 du dossier technique.

##### Sécurité au feu

Le classement de réaction au feu est B-s1,d0, pour toutes les finitions des plaques revendiquées dans le Dossier Technique.

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

Outre les dispositions de circulation sur les plaques eu égard à la condition de durabilité du revêtement protecteur, il y a lieu de recourir à l'emploi des dispositifs de sécurité habituels assurant la protection des personnes contre les chutes de hauteur.

##### Isolation thermique

En France européenne et dans les Hauts de la Réunion, elle est disposée dans l'espace compris entre la sous-face de la couverture et le support continu de celle-ci, selon les dispositions de traitement des "toitures chaudes" prévues par le Dossier Technique.

Dans les Départements d'Outre-mer (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Guyane et Mayotte) excepté les Hauts de la Réunion, elle est disposée en sous-face de la couverture avec un espace ventilé entre l'isolation et la couverture, selon les dispositions de traitement des "toitures froides" prévues par le Dossier Technique.

### Etanchéité à l'eau

On peut considérer que cette couverture est étanche à l'eau dans les conditions de pose prévues par le dossier technique et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques.

### Risque de condensation

Dans les conditions prévues au Dossier technique qui limitent l'emploi de cette couverture aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie, des condensations sont à redouter en partie courante pour les couvertures froides, ainsi qu'éventuellement au droit des pénétrations et des dispositifs d'éclairage simple peau.

Un risque particulier existe, dans les Départements d'Outre-mer (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Guyane et Mayotte), pour les bâtiments dont l'ambiance est climatisée.

### Complexité de couverture

Comme c'est le cas général des couvertures en plaques, ce procédé est principalement destiné à la réalisation de couvertures de formes simples. La réalisation de pénétrations, arêtiers, etc. est possible sous réserve du respect des dispositions prévues par le dossier technique.

### Adaptation du revêtement à l'exposition atmosphérique

Le tableau 1 du Dossier Technique récapitule les conditions d'adaptation du revêtement en fonction de l'exposition atmosphérique extérieure et de l'ambiance intérieure.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

##### Durabilité

La durabilité des couvertures utilisant les plaques ONDULIT et COVERIB dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), peut être appréciée comme comparable à celles des couvertures visées par le DTU n° 40.35, sous réserve des conditions d'adaptation du revêtement précisées dans le tableau 1.

##### Entretien

Les dispositions d'entretien des couvertures prévues par les DTU n° 40.35 s'appliquent à ce système. Lors des opérations d'entretien, il y a lieu d'adopter des moyens propres à éviter des blessures au revêtement.

#### 2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des plaques s'effectue selon un procédé en continu qui regroupe le revêtement des plaques puis le profilage.

La nomenclature et les conditions des contrôles effectués sur cette fabrication sont indiquées dans le dossier technique.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système relève de la compétence des entreprises de couverture qualifiées. Des précautions particulières sont à prendre au niveau des manipulations, pose et circulation, eu égard à la sensibilité aux chocs et aux éraflures du revêtement des plaques. Dans ces conditions, l'assistance technique du fabricant peut être requise lors de la conception des ouvrages et la réalisation des chantiers.

#### 2.2.5 Comportement acoustique

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

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

#### Recouvrement longitudinal des plaques ONDULIT et COVERIB

Le recouvrement longitudinal des plaques doit comporter des vis de couture dans les cas suivants :

- pour les portées supérieures à 1,50 m pour les plaques ONDULIT
  - pour les portées supérieures à 2 m pour les plaques COVERIB,
- avec un écartement maximal des vis de couture de 1 m.

## 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 charges de vent prises en compte par les règles NV 65 modifiées peuvent entraîner des portées de plaques, donc des distances entre pannes, différentes en zone de rive et en partie courante de toiture. Les plaques seront dimensionnées en tenant compte : d'un vent parallèle aux génératrices en partie courante et en rives, tandis que les fixations seront dimensionnées en tenant compte d'un vent parallèle aux génératrices en partie courante et perpendiculaire aux génératrices en rives.

## Principe de constitution de la toiture pour la Réunion :

Afin de déterminer le principe de toiture à retenir pour la Réunion (cf. § 7.4 du dossier technique), il conviendra de se reporter aux DPM spécifiques à l'ouvrage qui devront préciser si l'ouvrage à réaliser se trouve dans les Hauts ou dans les Bas.

## Ventilation des toitures froides

La ventilation de la sous-face des plaques de couverture doit s'effectuer par des orifices disposés :

- en égout et en faitage,
- dans les pignons, lorsque ceux-ci ne sont pas distants de plus de 12m.

En France européenne, les plaques sont obligatoirement munies d'un régulateur de condensation.

La section de chacune des deux séries d'ouverture doit respecter les dispositions prévues par le Cahier des Clauses Techniques DTU n° 40.35.

## Pente de couverture

Dans le cas de toitures cintrées en plaques Coverib avec franchissement du faitage, une zone sommitale de pente inférieure à 3% est admise sur une distance ne dépassant pas 5 m de part et d'autre du sommet.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Jusqu'au 31 octobre 2015.

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

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Les matériaux utilisés pour la réalisation des accessoires de couverture seront de même nature que la face supérieure de finition des plaques Ondulit et Coverib.

Le procédé avec les plaques Coverib permet la réalisation de couvertures cintrées convexe, comportant peu de pénétration et dont les génératrices sont parallèles entre elles.

La longueur du rampant est limitée à 30 m pour les plaques Coverib et 40 m pour les plaques Ondulit.

La feuille superficielle d'aluminium ou de cuivre présente une sensibilité aux chocs et éraflures, sans remettre en cause la durabilité du procédé. Un entretien particulier sera nécessaire pour conserver l'aspect esthétique de la couverture.

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

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralité

#### 1.1 Principe

Les plaques de couverture "ONDULIT" (ondulées) et "COVERIB" (nervurées) sont constituées d'une âme en tôle d'acier galvanisée, profilée à froid, constituant l'élément portant. Cette tôle est revêtue sur les deux faces par des couches anticorrosives, et plus précisément :

- la face supérieure, exposée aux intempéries, est revêtue par une couche d'environ 1,5 mm de bitume oxydé filérisé avec fibres de verre et un recouvrement final en lame d'aluminium gaufré, naturel ou prélaqué, ou en cuivre.
- la face inférieure est également revêtue par une couche bitumineuse et possède un parementage de surface en aluminium gaufré naturel.

En France européenne, est appliqué également en sous face des plaques ONDULIT et COVERIB, un revêtement régulateur de condensation, notamment pour une utilisation en couverture froide.

La face supérieure des plaques est repérée en usine par le marquage ONDULIT ou COVERIB.

Les plaques ONDULIT et COVERIB sont marquées CE selon la norme NF EN 14782.

#### 1.2 Destination

Les plaques ONDULIT et COVERIB permettent la réalisation des couvertures légères planes ou cintrées convexes pour les bâtiments de toutes destinations à faible ou moyenne hygrométrie, selon le principe de toiture froide ventilée ou de toiture chaude (cf. § 5).

Les réalisations peuvent se faire en France métropolitaine, pour les plaques Coverib et Ondulit, ainsi que dans les DOM (Martinique, Guadeloupe, Guyane, Réunion et Mayotte) pour les plaques Coverib uniquement en respectant les dispositions du §7 du dossier technique.

### 2. Description

#### 2.1 Assemblage

L'assemblage longitudinal des plaques est réalisé par emboîtement des ondulations ou nervures de rives non homologues, selon le principe suivant :

- recouvrement d'une onde pour les plaques ONDULIT,
- recouvrement de la nervure avec pied de pose par celle n'en comportant pas pour les plaques COVERIB.

#### 2.2 Mode de fixation

Les plaques sont fixées directement sur les pannes de la charpente à l'aide des accessoires décrits dans le § 2.33. La fixation est effectuée en sommet de nervure ou d'ondulation.

Pour les distances entre pannes inférieures à 1,35 m pour les plaques Ondulit, 2 m pour les plaques Coverib droites, et 1,3 m pour les plaques Coverib cintrées par crochage, le couturage des profils des rives longitudinales n'est pas requis. Le couturage est obligatoire pour les plaques Coverib cintrées naturellement.

#### 2.3 Matériaux

##### 2.31 Plaques

##### 2.311 Caractéristiques géométriques et pondérales

Elles sont résumées dans le tableau 2 en fin de dossier et illustrées par les figures 1 (plaque ONDULIT) et figure 2 (plaque COVERIB).

##### 2.312 Caractéristiques de l'acier galvanisé

Selon la norme NF EN 10346, les caractéristiques de l'acier relèvent de la nuance S250GD galvanisée Z 225.

##### 2.313 Caractéristiques des couches bitumineuses

- La couche supérieure de protection des plaques est composée de bitume oxydé et de fibres de verre, son épaisseur est de 1,5 mm environ.
- La couche de protection en sous-face des plaques n'est composée que par du bitume oxydé, son épaisseur est de 0,2 à 0,3 mm environ.

##### 2.314 Caractéristiques des feuilles métalliques superficielles

##### Feuille d'aluminium

La feuille d'aluminium est conforme à la norme NF EN 485.

C'est le revêtement le plus employé pour la surface supérieure vers l'extérieur, ainsi que pour celle inférieure vers l'intérieur de la couverture.

L'épaisseur de la feuille d'aluminium sur chacune des faces est de 6/100 mm.

Ces feuilles peuvent être de couleur naturelle ou prélaquées dans différents coloris.

La feuille de protection inférieure en aluminium peut être recouverte d'une fine membrane régulateur de condensation non tissé à base de fibres polyester (110 g/m<sup>2</sup>).

##### Feuille de cuivre

En alternative, le revêtement externe supérieur peut être réalisé en cuivre gaufré, conforme à la norme NF EN 1172, avec une épaisseur minimale de 5/100 mm, obtenu au moyen d'un processus électrolytique.

##### 2.315 Caractéristiques mécaniques des plaques

Elles sont indiquées dans le tableau 3 en fin de dossier.

##### 2.32 Accessoires de couverture

Les matériaux utilisés pour la réalisation des accessoires de couverture seront de même nature que la face supérieure de finition des plaques Ondulit et Coverib.

##### 2.321 Façonnés linéaires

Les façonnés linéaires de couverture sont réalisés soit en tôle d'aluminium gaufré d'épaisseur 1,0 mm, alliage EN AW-3105 selon NF EN 485, éventuellement laqué, pour les couvertures avec revêtement aluminium, soit en tôle de cuivre d'épaisseur 0,6 mm conforme à la norme NF EN 1172 pour les couvertures avec revêtement cuivre.

On compte les accessoires suivants :

- Faîtière à deux pentes, plane ou emboutie (fig. 3)
- Arêtier (fig. 4)
- Faîtière aérée (fig. 5)
- Faîtière à une pente (fig. 6)
- Bande de rive (fig. 7)
- Bandeau de couronnement (fig. 8)
- Raccord longitudinal (fig. 9)
- Raccord de tête contre mur (fig. 10)
- Raccords de changement de pente (fig. 11)
- Bandes échancrées, supérieure et inférieure (fig. 12)

##### 2.322 Accessoires pour pénétrations discontinues

Ils peuvent être réalisés :

- Soit en tôle d'aluminium emboutie, de 1,5 mm d'épaisseur, alliage EN AW-1200 selon NF EN 485
- Soit en tôle d'acier galvanisée S250 GD galvanisé Z275 d'épaisseur 1 mm avec semelle (ou douille) d'épaisseur 1,2 mm soudée électriquement sur la face inférieure du bac. La semelle (ou douille) comporte un relevé d'au moins 120 mm qui assure l'écoulement des eaux. Les nervures sont bouchées par une plaquette soudée en tôle. L'étanchéité est assurée par un cordon de soudure à l'étain au niveau de toutes les jointures. La protection contre la corrosion est réalisée par une couche de peinture et une couche de finition suivant la couleur de la partie courante.
- Soit en polyester renforcé de fibres de verre. Les éléments sont moulés en une seule pièce d'épaisseur moyenne 3 mm avec renforcement en fibres de verre, de grammage 900 g/m<sup>2</sup>.

On compte les accessoires suivants :

- Plaque costière emboutie pour COVERIB (fig. 13).
- Plaque chatière emboutie pour COVERIB (fig. 14).
- Plaque costière emboutie composée pour COVERIB (fig. 15).
- Plaque costière en polyester moulé (fig. 16) conforme à la norme NF P 37-417.
- Plaque à douille (fig. 17).

### 2.323 Closoirs en mousse

Ils sont illustrés par la figure 18.

### 2.33 Accessoires de fixation (fig. 19)

La fixation des plaques au support peut être réalisée par l'emploi :

- De boulons crochets,
- De tirefonds (sur support bois) ( $\varnothing$  6,5 mm),
- De vis autotaraudeuses ( $\varnothing$  6,3 mm).

Les fixations conformes, au DTU 40.35 sont en acier protégé contre la corrosion, conformément à l'annexe K du DTU 40.35. Elles seront en acier inoxydable A2 dans le cas d'utilisation de feuilles superficielles en cuivre (cf. § 2.314).

Les fixations comprennent en outre un cavalier et une rondelle métallique avec garniture d'étanchéité.

## 3. Fabrication et contrôles

### 3.1 Fabrication

Les plaques et façonnés de couverture sont fabriqués dans les établissements de la Société ONDULIT SpA à Cisterna di Latina (Latina, Italie) et Narni (Italie).

La fabrication se développe sur différentes chaînes de production, pour le profilage des plaques type ONDULIT, et des plaques de type COVERIB.

La production est continue et est réalisée avec des matériaux en bobine. La tôle d'acier galvanisée est revêtue d'un primer bitumineux; on applique ensuite la protection anticorrosive supérieure et les feuilles métalliques superficielles. Le ruban ainsi constitué est coupé et profilé.

### 3.2 Contrôles

#### 3.2.1 Sur matières premières

- Tôle d'acier galvanisée : contrôle de l'épaisseur, de la largeur, autres caractéristiques : certifiées par les fournisseurs.
- Feuilles métalliques : caractéristiques certifiées par les fournisseurs.
- Bitume : contrôle des caractéristiques de ramollissement (B.A.) et de pénétration (DOW).
- Fibres de verre : contrôle visuel sur les caractéristiques des fibres (longueur, granulométrie, taux d'humidité).

#### 3.2.2 Contrôles en cours de fabrication

- Sur le bitume : contrôle du point de ramollissement (B.A.) et de pénétration (DOW).
- Sur l'accouplement des divers matériaux : contrôle visuel de l'adhérence du bitume à l'acier et à l'aluminium.

#### 3.2.3 Contrôles sur produits finis

- Contrôle des dimensions (épaisseur, longueur, largeur) et de l'intégrité des revêtements superficiels (abrasion, etc.) conformes à la norme NF EN 508-1.

## 4. Mise en œuvre

### 4.1 Généralités

La mise en œuvre est réalisée selon le DTU 40.35 des plaques nervurées COVERIB et du DTU 40.32 pour les plaques ONDULIT, en tenant en compte des spécificités du procédé :

- Les plaques ONDULIT sont mises en œuvre en superposant latéralement une onde. Le raccordement des plaques COVERIB comporte la superposition d'une seule nervure (nervure recouvrante sur celle inférieure comportant un pied de pose).
- Le recouvrement longitudinal des plaques s'effectue en sens opposé à celui des vents de pluie dominants.
- Les plaques comportent un marquage "ONDULIT ou COVERIB" sur le parement supérieur qui doit être tourné vers l'extérieur lors de la mise en œuvre.
- Le revêtement en feuille métallique des plaques exige de la part des utilisateurs une attention particulière pendant les différents stades de la mise en œuvre afin d'éviter la détérioration du revêtement des plaques. Les éventuelles éraflures de l'aluminium, qui peuvent se produire notamment lors de la mise en œuvre, n'entament pas la protection de la tôle d'acier du support. Ces éraflures, qui n'affectent que l'aspect, peuvent être réparées au moyen d'un ruban bitumineux autocollant avec revêtement aluminium référencé TESAPLAST 4510, ou peinture à base d'aluminium fournie par le titulaire de l'Avis Technique.

### 4.2 Dispositions relatives aux supports

Les plaques ONDULIT et COVERIB sont destinées à être mises en œuvre sur des charpentes en bois ou en métal, conformes aux DTU

respectifs. Dans le cas de supports métalliques, ceux-ci doivent recevoir une protection pour éviter le contact direct des plaques sur l'acier non protégé.

### 4.3 Précautions lors du stockage sur chantier ou de la manipulation des plaques

- Les plaques doivent être manipulées avec soin afin d'éviter tout frottement ou écorchure des feuilles métalliques du revêtement. Il faut aussi éviter un fléchissement excessif des tôles lors des manipulations, en particulier aux basses températures.
- Le stockage des plaques sous abri est conseillé. Lorsque le stockage à l'extérieur est pratiqué, il doit s'effectuer sur des supports dégageant la pile du sol et ménageant une pente. La partie supérieure de la pile doit être protégée.
- Les plaques revêtues d'aluminium naturel sont pourvues d'une laque polyester transparente.
- Les façonnés linéaires doivent être stockés sous abri.

### 4.4 Pentés de couverture

Les pentes minimales et les longueurs maximales de rampant de couverture en fonction du type de plaque et des zones d'emploi sont données dans les tableaux 4 et 5 en fin de dossier.

Pour les toitures cintrées, une zone sommitale de pente inférieure à 3% est tolérée, sur une distance ne dépassant pas 5 mètres de part et d'autre du sommet (cf. fig. 20).

### 4.5 Recouvrement transversal des plaques

Il est fonction de la zone où se situe la construction, de la pente de couverture, du type de plaque et de la longueur du rampant.

Les valeurs de recouvrement et les longueurs maximales de rampants sont données dans les tableaux 4 et 5 en fin de dossier.

### 4.6 Fixation des plaques au support

La fixation des plaques au support s'effectue en sommet des ondes ou nervures, à l'aide des accessoires décrits au § 2.33 et en veillant à ne pas déformer les ondes par un serrage excessif.

Les plaques COVERIB et ONDULIT sont fixées de la façon suivante :

- au recouvrement transversal des plaques, en rives latérales et en égout : toutes nervures ou ondes fixées,
- dans les autres cas : trois fixations dont deux correspondent aux recouvrements longitudinaux et une au centre de la plaque.

En cas d'emploi de compléments d'étanchéité, il faut augmenter la densité de fixations à 5 fixations / m<sup>2</sup> par longueur de plaque.

Sous l'action des charges ascendantes, les portées données au §4.7 sont valables pour des fixations dont la résistance de calcul minimale Pk/γm (obtenu selon la norme NF P 30-310) est telle que :

- Pk/γm > 170 daN pour les plaques épaisseur 0,6 mm.
- Pk/γm > 205 daN pour les plaques épaisseur 0,8 mm, toutes nervures fixées.
- Pk/γm > 228 daN pour les plaques épaisseur 0,6 mm, une nervure sur deux fixée.

### 4.7 Charges réparties descendantes et ascendantes admissibles

Les tableaux 6 et 7 en fin de dossier donnent les portées admissibles en fonction des charges descendantes et ascendantes uniformément réparties, du type de plaque, de l'épaisseur de la tôle d'acier et du nombre d'appuis.

### 4.8 Cintrage convexe des plaques Coverib

Deux types de cintrage convexe sont réalisables pour les plaques Coverib :

- Cintrage mécanique en usine par croquage, pour un rayon de cintrage de 1 à 30 mètres. Cette opération est réalisée en usine, en dehors de la chaîne de fabrication par un emboutissage transversal de la plaque contre un gabarit comprimable pour les rayons compris entre 1 et 3 mètres. Pour les rayons compris entre 3 et 30 mètres, cette opération est réalisée en usine, directement sur la chaîne de fabrication. La plaque profilée passe dans un appareil constitué par un couple de cylindres parallèles dont le supérieur est en matériau comprimable et l'inférieur en acier pourvu d'éléments saillants linéaires parallèles à l'axe de rotation.
- Cintrage naturel sur chantier, pour des rayons de courbure supérieurs à 30 mètres

Les tableaux 8 et 9 en fin de dossier donnent les portées admissibles en fonction des charges descendantes uniformément réparties, du type de plaque, de l'épaisseur de la tôle d'acier et du nombre d'appuis pour les plaques COVERIB cintrées naturellement et par croquage.

## 4.9 Ouvrages particuliers de couverture

Ils sont réalisés en utilisant les accessoires de couvertures décrits au § 2.32.

## 5. Principe de constitution de la toiture

### 5.1 Cas des toitures « chaudes non ventilées »

#### 5.1.1 Généralités

La toiture chaude est reconstituée par assemblage des éléments constitutifs suivants :

- éléments structurels de charpente ;
- sous-face intérieure, ayant pour simple rôle le maintien en place des divers composants du complexe. Cette sous-face peut être constituée par un bac métallique, un platelage bois, un panneau isolé ou non, une dalle béton, un grillage métallique ou un feutre tendu capable de reprendre son propre poids et le poids des composants de l'isolation rapportée ;
- barrière pare-vapeur, ayant pour rôle de limiter ou empêcher la migration de vapeur d'eau et donc l'apparition de condensation (point de rosée) dans l'isolant ;
- dispositif écarteur éventuel (type oméga) solidaire des pannes par l'intermédiaire d'étriers, permettant de s'affranchir de la sous-face intérieure et de répartir les efforts sur la structure porteuse.
- isolant thermique, selon DTU 40.35.
- plaques Ondulit ou Coverib.

### 5.2 Cas des toitures « froides » (cf. fig. 14)

Les bacs Ondulit et Coverib peuvent être utilisés pour la réalisation de couvertures froides sans isolation rapportée en sous face des bacs. Afin de lutter contre les risques d'apparition de condensation en fonction des variations hygrothermiques, la conception de l'ouvrage devra tenir compte des éléments suivants :

- La charpente devra être réalisée de telle façon que l'air puisse librement circuler dans le comble (bâtiments ouverts) ;
- Une ventilation suivant les principes et dimensionnement du DTU 40.36 pour une longueur de rampant inférieure à 30 m.
- Application en sous face des bacs d'un régulateur de condensation

## 6. Organisation de la mise en œuvre

Le titulaire de l'Avis Technique fournit aux entreprises de pose une notice comportant les différentes recommandations à respecter.

La société Ondulit Italiana réalise l'étude préalable des plans de calepinage de la couverture et fournit l'assistance technique aux entreprises.

## 7. Mise en œuvre dans les DOM des plaques Coverib

La feuille métallique superficielle peut être en aluminium ou en cuivre, conformément au § 2.314.

### 7.1 Fixations

Toutes les nervures seront fixées par des vis autotaraudeuses ( $\varnothing$  6,3 mm) en acier inoxydable austénitique A2 pour les zones à plus de 3 km du bord de mer, et en acier inoxydable austénitique A4 sinon.

### 7.2 Charges réparties descendantes et ascendantes admissibles

Les tableaux 6 et 8 en fin de dossier donnent les portées admissibles en fonction des charges descendantes uniformément réparties selon les règles NV 65 modifiées et la neige selon les règles N84, de l'épaisseur de la tôle d'acier et du nombre d'appuis.

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

Le procédé étant basé sur le principe des « charges admissibles » à comparer aux « charges normales », la notion de charge de neige accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la « charge normale » de neige « pn » est supérieure ou égale à :

- 50 daN/m<sup>2</sup> pour les régions A2 et B1,
- 70 daN/m<sup>2</sup> pour les régions B2 et C2,
- 90 daN/m<sup>2</sup> 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. 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.

### 7.3 Pentés de couverture

En Martinique, Guadeloupe et Guyane et Réunion, la pente minimale est de 15 %.

Pour les couvertures cintrées, la pente minimale est de 15 % en égout et au faitage. Dans le cas d'un franchissement du faitage, une zone sommitale de pente inférieure à 3% est tolérée, sur une distance ne dépassant pas 5 mètres de part et d'autre du sommet (cf. fig. 20)

Un complément d'étanchéité est systématiquement appliqué au recouvrement transversal des plaques.

Les longueurs de recouvrement sont de 150 mm.

### 7.4 Constitution de la toiture

En Martinique, Guadeloupe, Guyane et dans les Bas de la Réunion, la couverture est réalisée selon le principe de couverture froide ventilée sans isolation.

Dans les Hauts de la Réunion, la couverture est réalisée selon le principe de la couverture chaude.

## B. Résultats expérimentaux

- Caractéristiques vérifiées des constituants de plaques (essais sous contrôle ICITE réalisés dans le cadre de l'agrément 219, 284 et 425)
  - Tôle d'acier galvanisée ;
  - Mélange bitumineux ;
  - Feuille en aluminium de protection superficielle.
- Caractéristiques du matériau composite (essais sous contrôle ICITE réalisés dans le cadre de l'agrément 219, 284 et 425)
  - Essais d'endommagement artificiel (brouillard salin, weatherometer)
- Résistance des plaques ondulées et nervurées sous charge réparties, descendante et ascendante (essais réalisés par ISTDIL de Guidona, Rome)
- Résistance des plaques ondulées et nervurées sous l'action d'une charge centrée (essais réalisés par ISTDIL de Guidona, Rome)
- Essais d'insolation artificielle et de chocs thermiques (essais réalisés par l'Institut d'Architecture et d'Urbanisme de l'Université de Pa doue)
- Résultat d'essais du Bureau Véritas daté du 11 mai 2000, référence : DIS/LMC/0532/PhD/HK-GEN11000025V
- Procès-verbal de classement de réaction au feu d'un matériau n°LSF/E00126, (du 11/07/2007, LSF)
- Procès-verbal de classement de réaction au feu d'un matériau n°LSF/E00127, (du 11/07/2007, LSF)
- Procès-verbal de classement de réaction au feu d'un matériau n°LSF/E00128, (du 11/07/2007, LSF)
- Procès-verbal d'essai de couverture n°RS00-166(du 20 novembre 2000, CSTB)

## C. Références

La fabrication des plaques ONDULIT et COVERIB a commencé en Italie en 1953. Il a été produit plus de 50 millions de m<sup>2</sup> de plaques selon ce procédé dont 70% en finition aluminium naturel.

Les premiers emplois de ce système, en France, datent de 50 ans, en droit et en cintré.

Les emplois en Départements d'Outre-Mer remontent à plus d'une vingtaine d'années.

# Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Domaine d'emploi des plaques Coverib et Ondulit et des accessoires selon les atmosphères extérieures et ambiances intérieures (§ 2.21)**

Atmosphères extérieures (1)							
Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Particulière
	Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km	Mixte	
■	■	○	■	■	■	■	○
Ambiances intérieures du local sous-jacent (1)							
Ambiances saines				Ambiance agressive			
Faible hygrométrie		Moyenne hygrométrie					
■		■		○			
<p>■ Revêtement adapté à l'exposition.</p> <p>○ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord de la Société Ondulit Italiana SPA</p> <p>(1) conférer Annexe A du DTU 40.35, y compris dans les cas des DOM</p>							

**Tableau 2 - Caractéristiques géométriques et pondérales, tolérances (§ 2.311)**

Caractéristiques	Plaque ONDULIT		Plaque COVERIB	
Épaisseur totale (mm)	2,4 ± 0,24		2,4 ± 0,24	
Épaisseur de la tôle d'acier (mm)	0,60	0,80	0,60	0,80
Tolérance sur épaisseur : classe 1				
Poids au m <sup>2</sup> de couverture correspondant pour chaque épaisseur de tôle (kg/m <sup>2</sup> )	8,2	9,4	8,6	10,0
Tolérance ± 10%				
Largeur totale (mm)	895 +10, -2		860 +10, -2	
Largeur totale utile (mm)	785 ± 5		773 ± 5	
Longueur (m)	12,50 à 30 m			
Entraxe des nervures ou ondulations (mm)	88,00		193,25	
Profondeur des nervures ou ondulations (mm)	20,5 ± 1		32 ± 1	

**Tableau 3 - Caractéristiques mécaniques des plaques (§ 2.315)**

Plaque	Épaisseur de la tôle d'acier (mm)	Moment d'inertie J (cm <sup>4</sup> / m)	Module d'inertie W <sub>±</sub> (cm <sup>3</sup> / m)	Module d'inertie W <sub>=</sub> (cm <sup>3</sup> / m)
ONDULIT	0,60	3,23	3,07	
	0,80	4,39	4,12	
COVERIB	0,60	10,68	4,79	4,37
	0,80	14,47	6,71	6,07

**Tableau 4 - Pentes des couvertures et recouvrement transversal des plaques ONDULIT (§ 4.4 et 4.5)**

PENTE "p" (%)	ZONE I (1) toutes situations		ZONE II toutes situations		ZONE III toutes situations	
	long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)	long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)	long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)
25 ≤ p < 30	30	130 à 120	25	140 à 130	20	140
30 ≤ p < 40	40	110	30	130	25	130
40 ≤ p < 50		100	40	120	30	130
50 ≤ p		100		110		120
(1) Zone et situation selon le DTU 40.35						

**Tableau 5 - Pentes des couvertures et recouvrement transversal des plaques COVERIB (§ 4.4 et 4.5)**

Configuration de la couverture	Pente "p" (%)	ZONE I (1) situation protégée et normale et ZONE II situation protégée		ZONE I situation exposée et ZONE II situation normale et exposée		ZONE III toutes situations	
		long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)	long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)	long. maxi du versant (m)	recouvrement transversal (mm)
Plaques COVERIB de la longueur du rampant + pas de pénétration et pas de plaque d'éclaircissement	p ≥ 7	30	Sans (5)	30	Sans (5)	(3)	(3)
	p ≥ 15	30		30		30	Sans (5)
autres cas (2)	10 ≤ p < 15	30	200	(3)	(3)	(3)	(3)
	p = 15	30	200	30	200	30	300
	p > 15	30	150	30	150	30	200

- (1) Les zones et situations considérées sont celles prévues par le DTU 40.35  
 (2) En zones I et II, lorsque la couverture ne comporte pas de plaques nervurées éclairantes ou de plaques embases, la pente minimale pourra être ramenée à 7% en utilisant des compléments d'étanchéité transversaux (zone III exclue)  
 (3) Correspond à des emplois non visés  
 (4) L'application des compléments d'étanchéité transversaux et longitudinaux est obligatoire  
 (5) La plaque a la même longueur que le rampant de couverture (pas de jonction transversale)

**Tableau 6 - Portées admissibles (en m) des plaques ONDULIT planes en fonction des charges ascendantes et descendantes selon les règles NV 65 modifiées**

Charge [daN/m²]	Portée d'utilisation [m]							
	Travée simple				Travée multiples			
	Charge descendante		Charge ascendante		Charge descendante		Charge ascendante	
	Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur	
	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm
60	1,55	1,7	1,55	1,7	2	2,25	2	2,25
80	1,45	1,6	1,45	1,6	1,9	2,1	1,9	2,1
100	1,35	1,5	-	-	1,8	1,95	-	-
120	1,3	1,4	-	-	1,7	1,85	-	-
140	1,2	1,3	-	-	1,6	1,75	-	-
160	1,15	1,25	-	-	1,45	1,7	-	-

**Tableau 7 - Portées admissibles (en m) des plaques COVERIB planes en fonction des charges ascendantes et descendantes selon les règles NV 65**

Charge [daN/m <sup>2</sup> ]	Portée d'utilisation [m]									
	Travée simple				Travée multiples					
	Charge descendante		Charge ascendante		Charge descendante		Charge ascendante Toutes nervures fixées		Charge ascendantes Une nervure sur deux fixée	
	Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur	
	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm
50	2,6	3,1	2,6	3,45	2,6	3,45	2,6	3,45	2,6	3,45
75	2,5	2,75	2,6	3,45	2,6	3,25	2,6	3,45	2,55	3
100	2,3	2,5	2,6	3,45	2,6	3	2,6	3,45	2,1	2,55
125	2,15	2,35	2,6	3,45	2,55	2,8	2,6	3,2	1,7	2,25
150	2,05	2,25	2,6	3,15	2,4	2,65	2,5	2,9	1,4	1,85
175	1,95	2,15	2,35	2,9	2,3	2,5	2,3	2,7	1,2	1,6
200	1,85	2,05	2,05	2,7	2,2	2,4	2,05	2,5	1,05	1,4
225	1,8	1,95	1,8	2,45	2,1	2,35	1,85	2,2	0,9	1,25
250	1,75	1,9	1,65	2,2	1,95	2,25	1,65	2	0,8	1,1
275	1,7	1,85	1,5	2	1,75	2,2	1,5	1,8	0,75	1
300	1,6	1,8	1,35	1,8	1,6	2,1	1,35	1,65	0,7	0,9
325	1,5	1,75	1,25	1,65	1,5	2	1,25	1,5	0,65	0,85
350	1,4	1,7	1,15	1,55	1,4	1,85	1,15	1,4	0,6	0,8
375	1,3	1,65	1,1	1,45	1,3	1,7	1,1	1,3	0,55	0,75
400	1,2	1,6	1	1,35	1,2	1,6	1	1,25	0,5	0,7

**Tableau 8 - Portées admissibles (en m) des plaques COVERIB cintrées naturellement en fonction des charges ascendantes et descendantes selon les règles NV 65 modifiées**

Charge [daN/m <sup>2</sup> ]	Portée d'utilisation [m]					
	Travées multiples					
	Charge descendante		Charge ascendante toutes nervures fixées		Charge ascendantes une nervure sur deux fixée	
	Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur	
	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm
50	1,95	2,59	1,95	2,59	1,95	2,59
75	1,95	2,44	1,95	2,59	1,91	2,25
100	1,95	2,25	1,95	2,59	1,58	1,91
125	1,91	2,10	1,95	2,40	1,28	1,69
150	1,80	1,99	1,88	2,18	1,05	1,39
175	1,73	1,88	1,73	2,03	0,90	1,20
200	1,65	1,80	1,54	1,88	0,79	1,05
225	1,58	1,76	1,39	1,65	0,68	0,94
250	1,46	1,69	1,24	1,50	0,60	0,83
275	1,31	1,65	1,13	1,35	0,56	0,75
300	1,20	1,58	1,01	1,24	0,53	0,68
325	1,13	1,50	0,94	1,13	0,49	0,64
350	1,05	1,39	0,86	1,05	0,45	0,60
375	0,98	1,28	0,83	0,98	0,41	0,56
400	0,90	1,20	0,75	0,94	0,38	0,53

**Tableau 9 - Portées admissibles (en m) des plaques COVERIB cintrées par croquage en fonction des charges ascendantes et descendantes selon les règles NV 65 modifiées**

Charge [daN/m <sup>2</sup> ]	Portée d'utilisation [m]									
	Travée simple				Travée multiples					
	Charge descendante		Charge ascendante		Charge descendante		Charge ascendante toutes nervures fixées		Charge ascendantes une nervure sur deux fixée	
	Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur		Epaisseur	
	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,8 mm
50	1,56	1,86	1,56	2,07	1,56	2,07	1,56	2,07	1,56	2,07
75	1,5	1,65	1,56	2,07	1,56	1,95	1,56	2,07	1,53	1,8
100	1,38	1,5	1,56	2,07	1,56	1,8	1,56	2,07	1,26	1,53
125	1,29	1,41	1,56	2,07	1,53	1,68	1,56	1,92	1,02	1,35
150	1,23	1,35	1,56	1,89	1,44	1,59	1,5	1,74	0,84	1,11
175	1,17	1,29	1,41	1,74	1,38	1,5	1,38	1,62	0,72	0,96
200	1,11	1,23	1,23	1,62	1,32	1,44	1,23	1,5	0,63	0,84
225	1,08	1,17	1,08	1,47	1,26	1,41	1,11	1,32	0,54	0,75
250	1,05	1,14	0,99	1,32	1,17	1,35	0,99	1,2	0,48	0,66
275	1,02	1,11	0,9	1,2	1,05	1,32	0,9	1,08	0,45	0,6
300	0,96	1,08	0,81	1,08	0,96	1,26	0,81	0,99	0,42	0,54
325	0,9	1,05	0,75	0,99	0,9	1,2	0,75	0,9	0,39	0,51
350	0,84	1,02	0,69	0,93	0,84	1,11	0,69	0,84	0,36	0,48
375	0,78	0,99	0,66	0,87	0,78	1,02	0,66	0,78	0,33	0,45
400	0,72	0,96	0,6	0,81	0,72	0,96	0,6	0,75	0,3	0,42

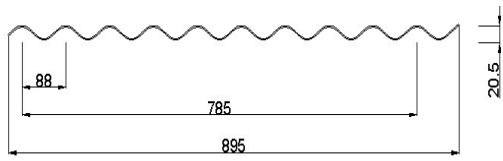


Figure 1 – Plaque ONDULIT

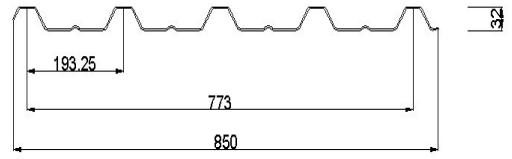


Figure 2 – Plaque COVERIB

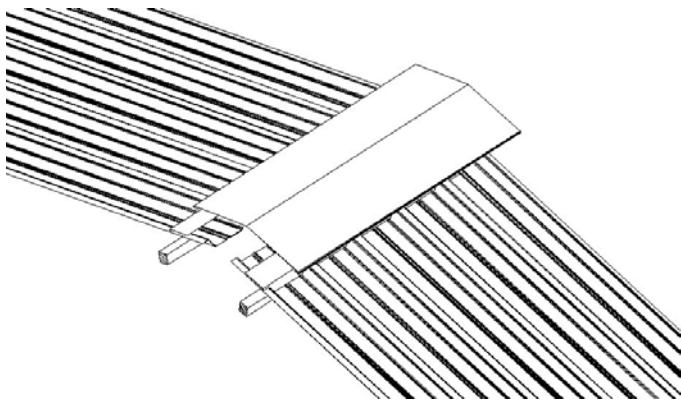
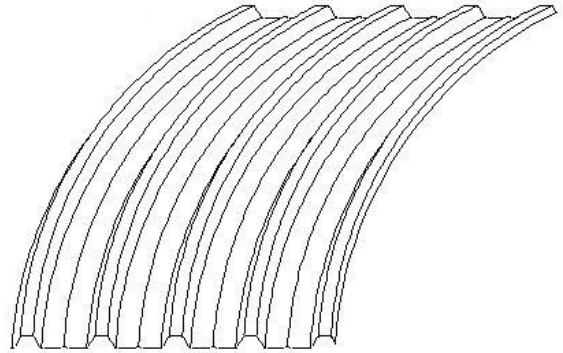


Figure 3 – Faîtière à deux pentes

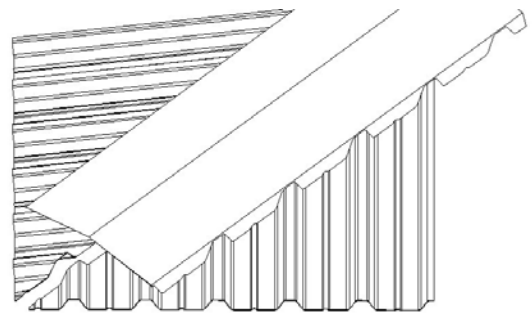
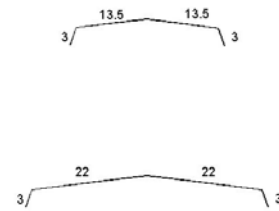


Figure 4 - Arêtier

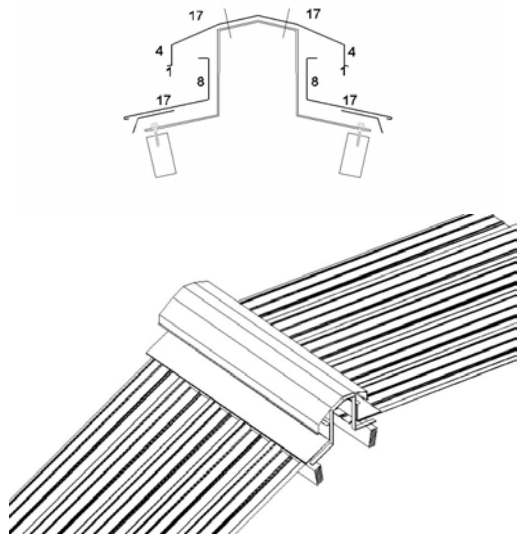


Figure 5 – Faîtière aérée

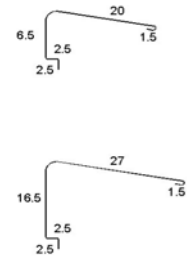


Figure 6 – Faîtière à une pente

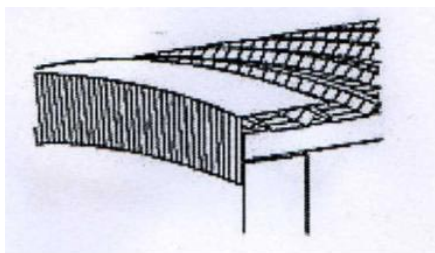
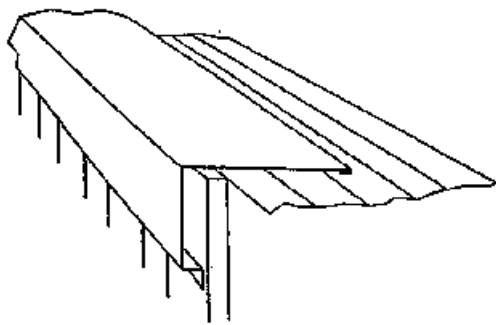
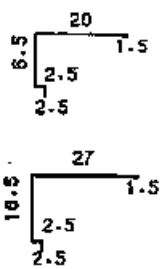


Figure 7 – Bande de rive

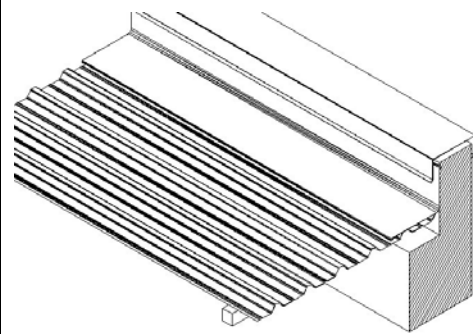
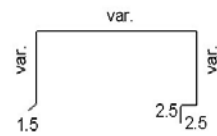
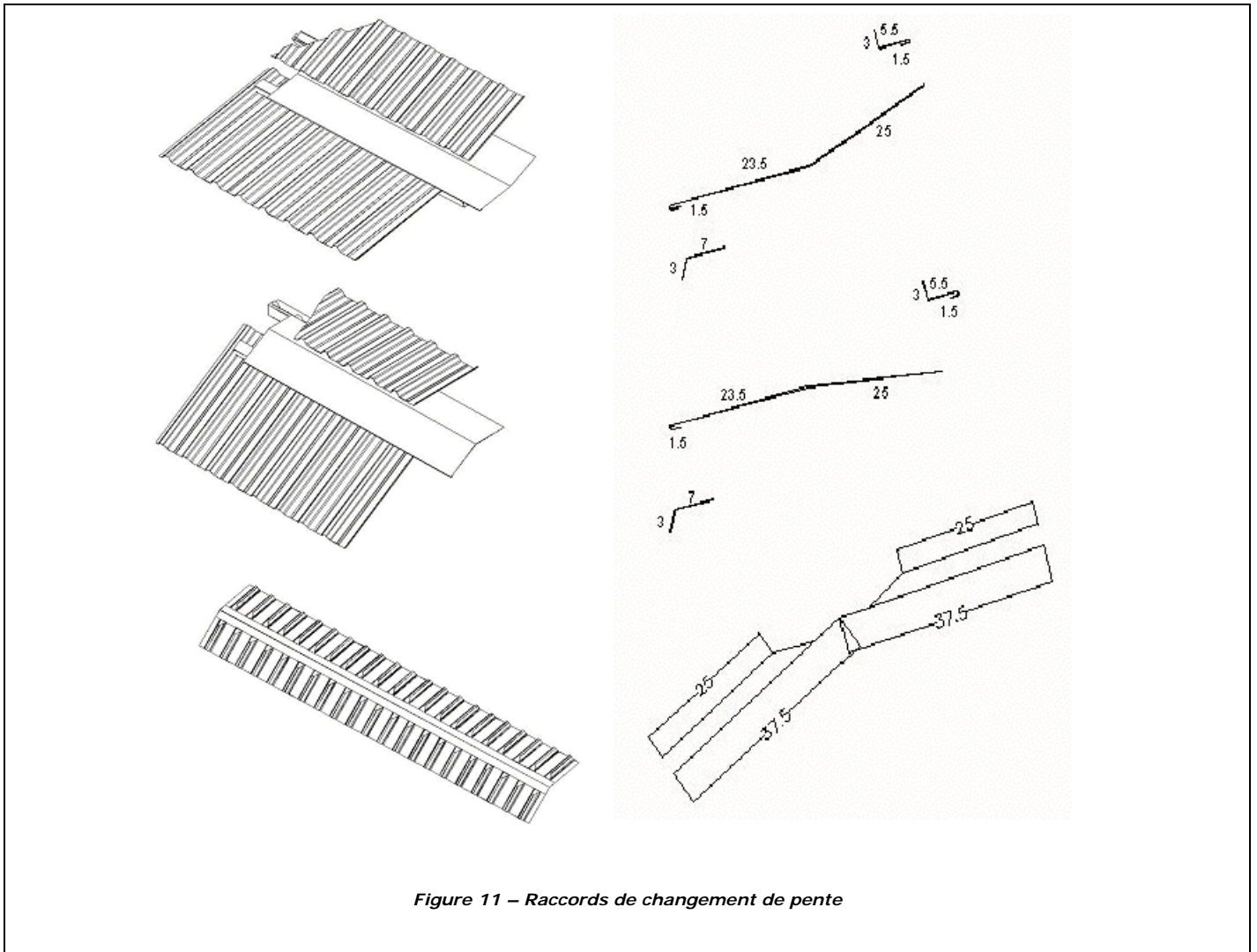
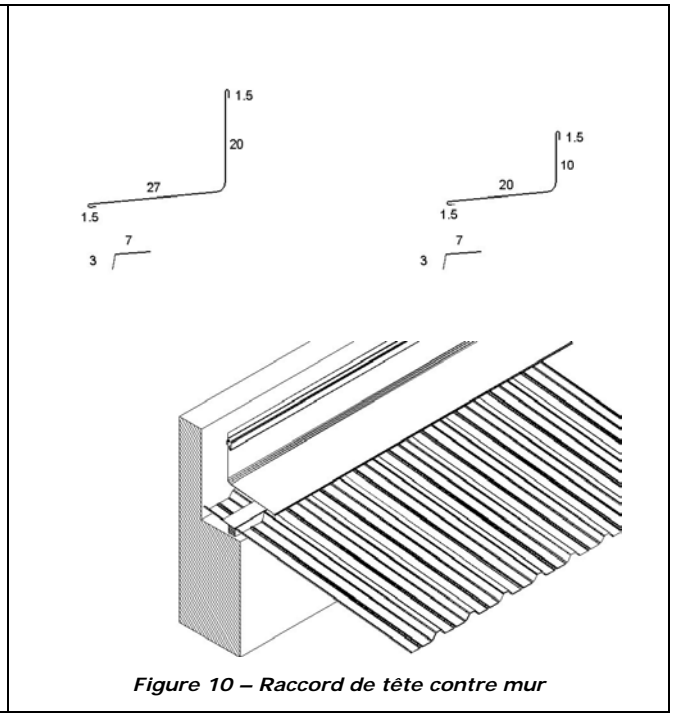
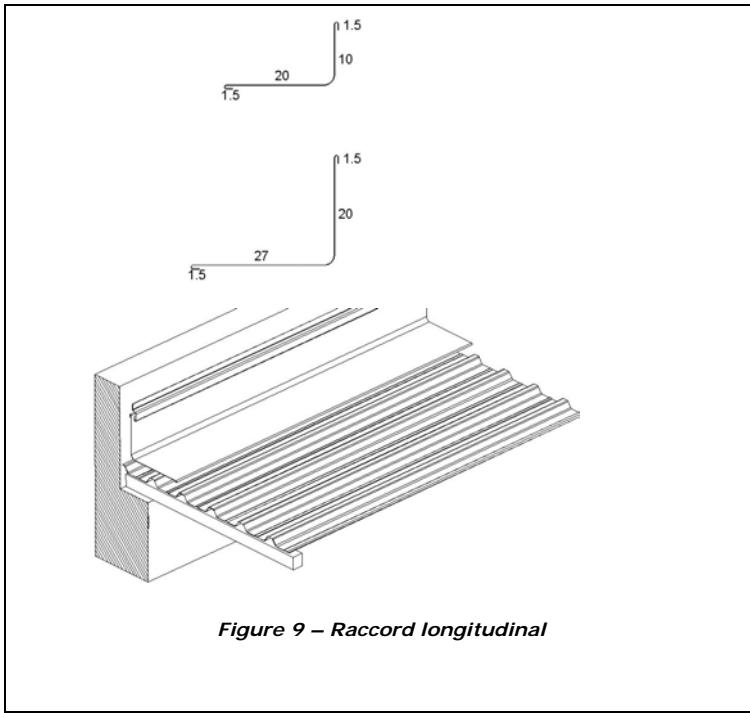


Figure 8 – Bande de couronnement



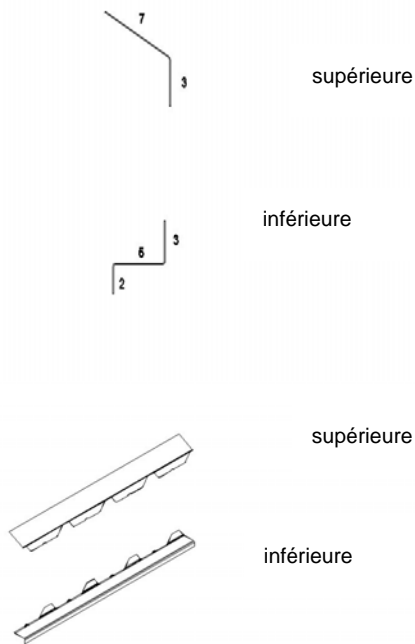


Figure 12 – Bandes échancrées

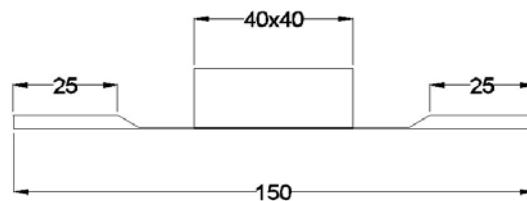


Figure 13 – Plaque costière emboutie pour COVERIB

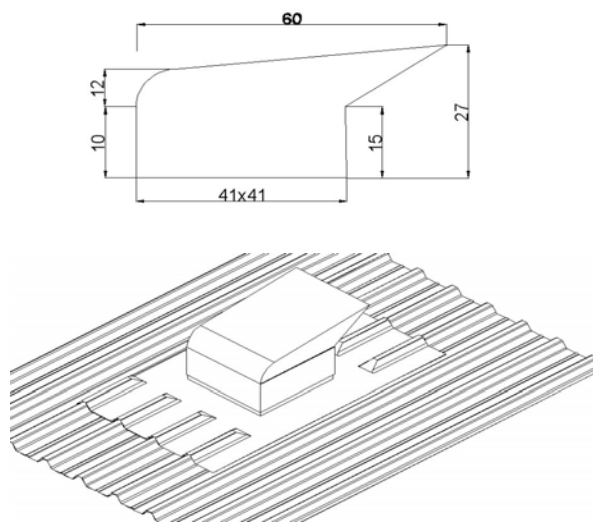
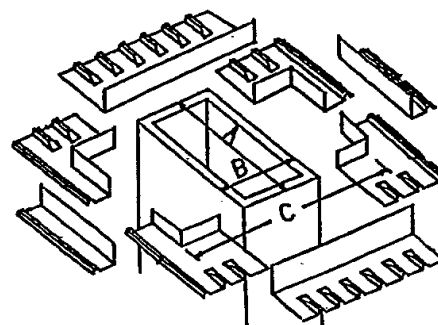


Figure 14 – Plaque chatière emboutie pour COVERIB



Note :  
pour le montage de ce raccord, prévoir  
deux plaques COVERIB supplémentaires  
de longueur  $L = A + 100$

Figure 15 – Plaque costière emboutie composée pour COVERIB

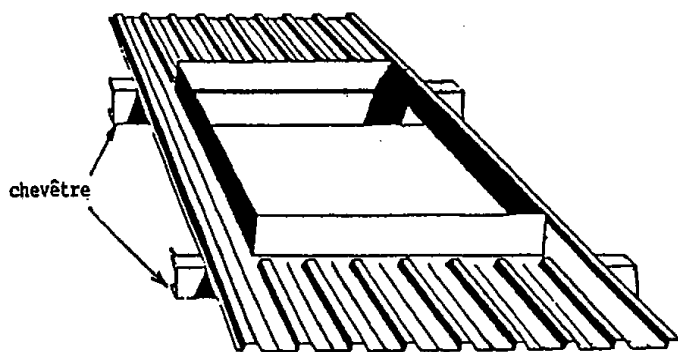


Figure 16 – Plaque costière en polyester moulé

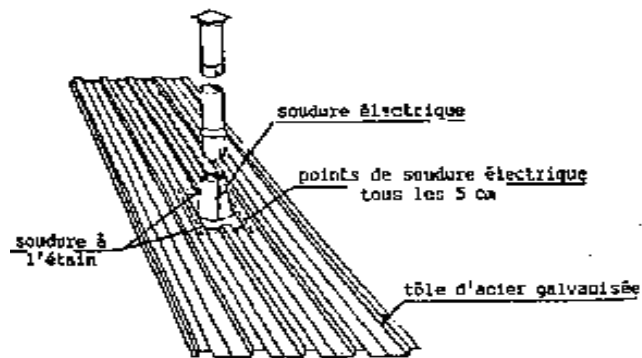


Figure 17 – Plaque à douille

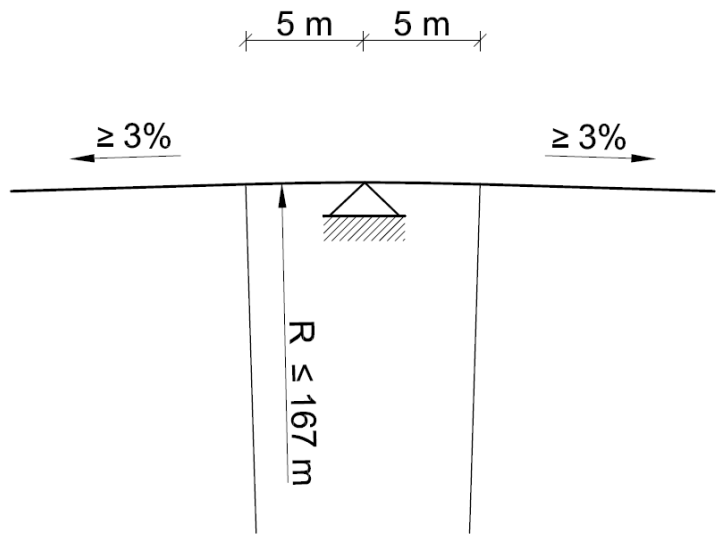
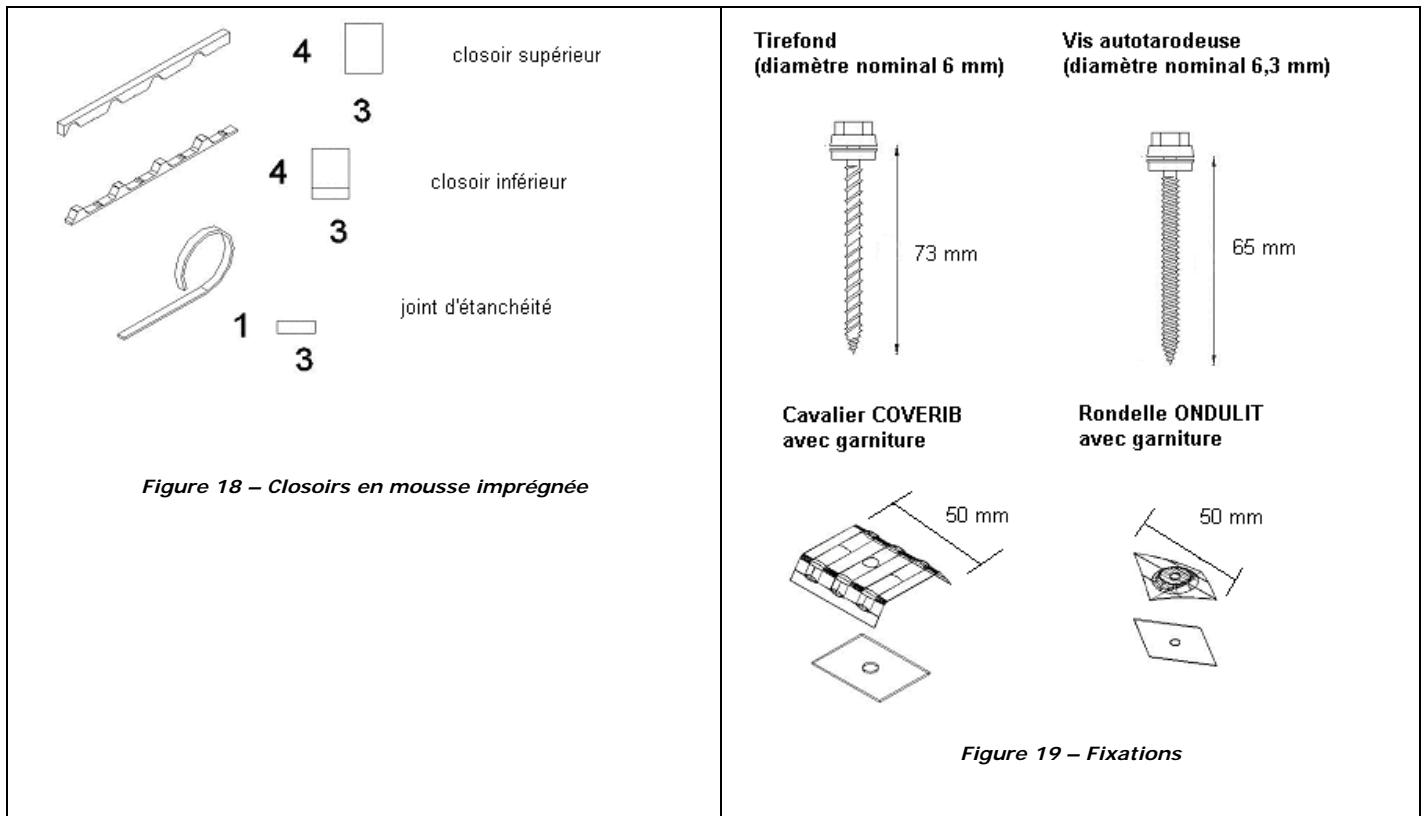


Figure 20 – Zone sommitale