

# Avis Technique 5/12-2311

Annule et remplace l'Avis Technique 5/07-1937

*Plaque d'éclairage en PVC*

*Elément de couverture  
translucide*

*Top lighting system*

*Natürliches  
Deckenlichtsverfahren*

## Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000

**Titulaire :** Société Renolit Ondex  
Avenue de Tavaux  
Chevigny-Saint Sauveur  
BP 61  
FR-21802 Quetigny Cedex  
Tél. : (33) 03 80 46 80 00  
Fax : (33) 03 80 46 80 02  
Internet : [www.ondex.com](http://www.ondex.com)  
E-mail : [commercial.ondex@renolit.com](mailto:commercial.ondex@renolit.com)

**Usine :** Chevigny-Saint Sauveur (21)

**Distributeur :** Société Renolit Ondex

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

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 20 décembre 2012



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, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 8 octobre 2012, le procédé de plaque d'éclairage translucide de couverture « Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 », présenté par la Société Renolit Ondex. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » 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 5/07-1937.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte du procédé

Plaques nervurées translucides en PVC bi-orienté destinées à la réalisation de parties éclairantes de couvertures froides en plaques nervurées en tôle d'acier galvanisée ou galvanisée et prélaquée.

On dénombre quatre types de plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 destinées, chacune, à être associées à un modèle défini de plaques métalliques (cf. § 1.1 et 1.2 du Dossier Technique).

### 1.2 Identification des constituants

Les plaques sont marquées au laser tous les 100 cm environ sur la plage proche de la rive longitudinale selon l'indication :

**ONDEX PVC NP HR 02 33 03 : 15** où **ONDEX** désigne le fabricant, **PVC NP** désigne PVC non plastifié, **HR** désigne Gamme Bâtiment, **02** indique les deux derniers chiffres de l'année de fabrication, **33** désigne le quantième du jour de fabrication et **03 : 15** désigne l'heure et la minute de fabrication.

Ce marquage par ailleurs indique la face destinée à être posée côté ciel.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

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

L'emploi de ce système sur des locaux autres qu'à faible ou moyenne hygrométrie ( $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$ ) n'est pas prévu.

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

### 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 le Dossier Technique.

##### Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions spécifiques relatives à l'emploi des plaques d'éclairage insérées dans des couvertures opaques concernent leur implantation et leur dimensionnement.

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté nervurés 1000 qui sont classées B – s1, d0 (P.V. du CSTB n° RA 09-0350 du 8 octobre 2009) peuvent être utilisées dans les différentes catégories de locaux en respectant les règles éventuelles d'implantation et de dimensionnement ci-dessus évoquées.

##### Sécurité en cas de séisme

Selon la nouvelle 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 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

### Isolation thermique

Ce procédé ne vise pas les locaux isolés thermiquement.

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

Ce système impose le respect des règles de sécurité lors de l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles. En particulier des dispositifs de répartition de charge prenant appui au droit des pannes devront être systématiquement utilisés, à la pose ou pour l'entretien, afin de ne pas prendre directement appui sur les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

### Risque de condensation

Dans les conditions prévues au Dossier Technique qui limitent l'emploi de cette couverture aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie, et comme dans le cas des couvertures traditionnelles visées par le DTU 40.35, on ne peut exclure totalement les risques de condensation.

### Étanchéité à l'eau

Les dispositions de pentes et recouvrements prévues par le Dossier Technique, en conformité avec les dispositions du DTU 40.35, permettent de considérer l'étanchéité de ce système comme normalement assurée.

### Transmission lumineuse à l'état neuf

On se référera aux indications du paragraphe 2.25 du Dossier Technique.

### Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

### Emploi en climat de montagne

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne (altitude > 900 m).

### Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les départements d'outre-mer (DOM).

### 2.2.2 Durabilité - Entretien

#### Durabilité

Les compounds utilisés pour la fabrication des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 apparaissent comme bien stabilisés contre l'action du rayonnement ultraviolet et les effets thermiques, qui sont les principaux agents de dégradation des PVC.

Les plaques présentent une bonne résistance à la grêle, résistance qui n'est pas diminuée de façon sensible par le vieillissement du matériau.

Les températures ( $\geq 70^\circ\text{C}$ ) à partir desquelles on observe une diminution des caractéristiques mécaniques des plaques sont supérieures à celles qui peuvent être atteintes sur une couverture translucide ensoleillée dans des conditions normales d'utilisation, si les plaques adjacentes ne sont pas d'un coloris trop absorbant (cf. Cahier des Prescriptions Techniques § 2.3).

Le facteur de transmission lumineuse initial des plaques Translucide Haute Résistance peut s'abaisser sous l'action du vieillissement pour atteindre, à terme, des valeurs qui ne devraient normalement pas être inférieures à 0,4.

### 2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication est effectuée à l'usine de la Société Renolit Ondex de Cheigny-SaintSauveur et fait l'objet d'un autocontrôle.

## 2.24 Mise en œuvre

Avant la pose, les plaques doivent être stockées à l'abri du soleil et de la pluie.

La mise en œuvre doit être réalisée par des entreprises de couverture qualifiées.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### Conditions de conception

- Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 doivent être associées à des plaques opaques dont le coloris devra avoir un facteur d'absorption inférieur ou égal à 0,8.
- Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 posées en association avec des plaques opaques peuvent être utilisées soit à l'unité, soit en bande horizontale. Elles ne doivent pas être utilisées en rive d'égout ou en rives latérales de couverture.
- Lorsque la couverture se trouve en contrebas immédiat d'une façade avec baies ouvrantes, la partie éclairante en plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 doit être protégée par un grillage en légère surélévation et suffisamment fin pour éviter aux plaques en PVC le contact des "mégots" allumés jetés des fenêtres des locaux en surplomb.
- Les plaques éclairantes Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 doivent être utilisées en simple paroi uniquement. De plus, on veillera à ne pas disposer en sous-face de ces plaques des dispositifs qui conduisent à un échauffement anormal des plaques éclairantes (cf. nota du § 5. du Dossier Technique).

### Conditions de mise en œuvre

- Lorsque d'emploi prévu par le DTU 40.35 et le tableau 5 du Dossier Technique, les compléments d'étanchéité au raccordement des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 avec les plaques métalliques doivent être des types précisés au paragraphe 2.4 du Dossier Technique. Ils doivent avoir fait l'objet d'essais justifiant de leur compatibilité avec les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.
- La mise en œuvre des fixations disposées en plages, au raccordement transversal des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 et des plaques métalliques, doit tenir compte des précautions particulières applicables à ce principe de fixation (cf. § 6.1.4.2.1 du DTU 40.35).
- L'emploi des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 implique le respect des conditions de pente spécifiques prévues au paragraphe 4.61 du Dossier Technique.
- La mise en œuvre des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses :
  - en acier, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne «Toiture en général» du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA.
  - en bois, conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne «Bâtiments courants» et de la ligne «Éléments structuraux» du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la NF EN 1995-1-1/NA.

## 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

Sept ans, jusqu'au 31 octobre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5*  
*Le Président*  
François MICHEL

## 3. Remarque complémentaires du Groupe Spécialisé

- a) La plaque RENOLIT Ondex NERGal 3x45x1000 translucide, compatible avec les profils d'ondes nervurées 3.45.1000 NRG, a été ajoutée au dossier technique lors de la présente révision.
- b) Le principe de fixation de couture en plage, notamment dans le cas de pannes bois, est justifié par la longue expérience à cet égard de la société Renolit pour ce procédé.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
Stéphane GILLIOT

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Destination

#### 1.1 Principe

Les plaques profilées Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 référencées PVC-NP-HR sont des plaques en polychlorure de vinyle (PVC), non plastifiées (NP) translucides (THR). Elles sont obtenues à partir d'une feuille plane extrudée et préalablement Bi-orientée puis formée au profil désiré.

On distingue les profils :

- Onde Nervurée 4.250.40 COB
- Onde Nervurée 4.250.35 HAC
- Onde Nervurée 3.45.1000 NVO
- Onde Nervurée 3.45.1000 NRG
- Onde Nervurée 3.333.39 HAC

Les appellations commerciales de ces plaques sont respectivement :

- RENOLIT Ondex COBACIER 4x250x40 translucide pour mise en association avec les profils Cobacier 1004 de MONOPANEL, JI 40.250.1000 de JORIS IDE ou Covéo 4.40 de BACACIER.
- RENOLIT Ondex HACIERCO 4x250x35 translucide pour mise en association avec les profils Hacierco 4.250.35T de ARCELOR MITAL CONSTRUCTION FRANCE et Covéo 4.35 de BACACIER.
- RENOLIT Ondex NERVESCO 3x45x1000 TS translucide pour mise en association avec les profils Nervesco 3-45-1000 TS de ARCELOR MITAL CONSTRUCTION FRANCE, Cobacier 1000.45 TS ou Cobacier 1003 de MONOPANEL, JI 45.333.1000 de JORIS IDE, Covéo 3.45 de BACACIER, Profil 45-333-1000 de ACIERS GROSJEAN et Coverbac 3.45.1000 TS de NMLK.
- RENOLIT Ondex NERGA 3x45x1000 translucide pour mise en association avec les profils Cobacier 1000.45 de MONOPANEL et Coverbac 3.45.1000 de NMLK.
- RENOLIT Ondex HACIERCO 3x333x39 translucide pour mise en association avec les profils Hacierco 3.333.39T de ARCELOR MITAL CONSTRUCTION FRANCE et Covéo 3.39 de BACACIER.

#### 1.2 Destination

Ces plaques sont destinées à la réalisation des parties éclairantes des couvertures en plaques nervurées métalliques Cobacier 1004, Cobacier 1003, Cobacier 1000.45 TS, Cobacier 1000.45, JI 40.250.1000, JI 45.333.1000, Covéo 4.40, Covéo 4.35, Covéo 3.45, Covéo 3.39 HACIERCO 4.250.35T, NERVESCO 3-45-1000TS, HACIERCO 3.333.39, NMLK 3.45.1000 TS, NMLK 3.45.1000, ACIER GROSJEAN 45.333.100, posées conformément aux conditions prévues par la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35).

Ce procédé est d'emploi limité aux toitures non isolées, à hygrométrie faible ou moyenne ; implantés en France Européenne, à une altitude maximum de 900 m (climat de plaine)

En outre, les plaques nervurées métalliques auxquelles les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont associées, doivent présenter en face extérieure un facteur d'absorption au plus égal à 0,8.

## 2. Matériaux et description des éléments

### 2.1 Matériaux

Prémix PVC d'origine Ondex référencé THR 24 pour l'extrusion des plaques translucides.

### 2.2 Plaques Nervurées

A partir d'une bande plane coextrudée sur filière plate, constituée d'une couche support et d'une couche de surface chargée en agent anti-UV, elles sont obtenues par calandrage, étirage bi-orienté et mises en nervuration sur conformateur progressif. La face chargée en agents anti-UV destinée à être exposée à l'extérieur est repérée par la présence de l'étiquette et du gravage laser.

Leurs caractéristiques dimensionnelles et pondérales sont les suivantes :

#### 2.21 Nervuré 4-250-40 (figure 1)

- Longueurs standards : 5 m et 8 m
- Largeur utile 1,00 m avec 5 nervures principales
- Largeur hors tout : 1,050 m
- Pas d'onde : 250 mm
- Hauteur d'onde : 40 mm
- Épaisseur :
  - En sommet d'onde :  $\geq 1,2$  mm
  - En flanc d'onde :  $\geq 1$  mm
- Poids :  $2,10 \text{ kg/m}^2 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$

#### 2.22 Nervuré 4-250-35 (figure 2)

- Longueurs standards : 5 m et 8 m
- Largeur utile 1,00 m avec 5 nervures principales
- Largeur hors tout : 1,048 m
- Pas d'onde : 250 mm
- Hauteur d'onde : 33,5 mm
- Épaisseur :
  - En sommet d'onde :  $\geq 1,2$  mm
  - En flanc d'onde :  $\geq 1$  mm
- Poids :  $2,10 \text{ kg/m}^2 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$

#### 2.23 Nervuré 3-45-1000 (figure 3 : Nervesco - figure 3bis : Nergal )

- Longueurs standards : 5 m et 8 m
- Largeur utile 1,00 m avec 4 nervures principales
- Largeur hors tout : Nervesco 1,053 m – Nergal 1,054 m
- Pas d'onde : 333,33 mm
- Hauteur d'onde : 45 mm
- Épaisseur :
  - En sommet d'onde :  $\geq 1,2$  mm
  - En flanc d'onde :  $\geq 1$  mm
- Poids :  $2,10 \text{ kg/m}^2 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$

#### 2.24 Nervuré 3-333-39 (figure 4)

- Longueurs standards : 5 m et 8 m
- Largeur utile 1,00 m avec 4 nervures principales
- Largeur hors tout : 1,055 m
- Pas d'onde : 333,33 mm
- Hauteur d'onde : 38 mm
- Épaisseur :
  - En sommet d'onde :  $\geq 1,2$  mm
  - En flanc d'onde :  $\geq 1$  mm
- Poids :  $2,10 \text{ kg/m}^2 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$

#### 2.25 Caractéristiques communes d'aspect

Translucides (naturel) en qualité THR. La transmission lumineuse à l'état neuf (classe L3 selon NF EN 1013-1) est de  $\geq 54\%$ . La transmission lumineuse après dix années est environ 80% de celle à l'état initial.

### 2.3 Accessoires de fixation des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000

Ces accessoires doivent répondre aux spécifications de l'annexe K de la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35).

#### Sur panne bois (figure 5)

- Tirefond à visser  $\varnothing 8$  mm x 100 mm, en acier galvanisé ou inoxydable.
- Vis auto-perceuse bois  $\varnothing 6,5$  minimum, ancrage 50 mm minimum, selon DTU 40.35.
- Cavalier de forme, réalisé au type de profil, en acier galvanisé pré-laqué ou en acier inoxydable.
- Pontets ou cales d'onde adaptés à la forme du profil, métalliques ou en plastique moulé blanc.

- Rondelle d'étanchéité PVC souple 22 x 6,5 mm (type cuvette) agréée par la société Renolit Ondex.
- Enjoliveur en plastique et rondelle de clipage ou protection de la tête de vis par un surmoulage en polyamide ou Inox.

### Sur panne en acier (*figures 6a et 6b*)

- Boulon crochet Ø 7mm ou 8 mm en acier galvanisé ou inoxydable.
- Agrafe piton en acier galvanisé.
- Vis autoperceuse ou autotaraudeuse Ø 6,3 x 65 mm en acier cémenté électrozingué bichromaté.
- Cavalier de forme au type de profil, en acier galvanisé prélaqué ou en acier inoxydable (pas d'aluminium).
- Pontets ou cales d'onde adaptés à la forme du profil, métalliques ou en plastique moulé blanc.
- Rondelle d'étanchéité PVC souple 22 x 6,5 mm (type cuvette) agréée par la société Renolit Ondex.
- Enjoliveur en plastique ou protection de la tête de vis par un surmoulage en polyamide, Inox ou Zamak.
- Pour les boulons crochets, utiliser un écrou borgne surmoulé polyamide.

### 2.4 Complément d'étanchéité pour plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000

Les conditions d'emploi des compléments d'étanchéité longitudinaux et transversaux sont précisées au paragraphe 6.3.4 de la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35).

Les compléments d'étanchéité à utiliser aux raccordements des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 entre elles ou ceux des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 avec les plaques métalliques doivent répondre aux spécifications de la norme NF P30-305 et avoir fait l'objet d'essais de compatibilité avec les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

Sont notamment reconnus compatibles les mastics préformés en butyl-polyisobutylène 303 gris - section mini 3x12 mm ou 5x15 mm ou diam 5.5 (ETANCOPAST BAC ou SUPER ETANCOPAST)

### 2.5 Accessoires de couturage

#### 2.51 En plage (sur recouvrements transversaux) (*figure 7*)

- Vis autotaraudeuse Ø 6,5 x 35 mm (sur pannes bois) en acier cémenté électrozingué avec tête protégée par surmoulage polyamide.
- Vis autoperceuse Ø 5,5 x 25 mm (sur pannes acier) en acier cémenté électrozingué avec tête protégée par surmoulage polyamide.
- Rondelle d'étanchéité vulcanisée monobloc aluminium Ø 16 mm sur support acier ou Ø 20 mm sur support bois.

#### 2.52 En milieu de plage (couturage longitudinal) (*figure 10*)

##### 2.521 Bac acier / PVC

- Vis autoperceuse Ø 5,5 x 25 mm (sur bac acier) en acier cémenté électrozingué avec tête protégée par surmoulage polyamide.
- Rondelle d'étanchéité vulcanisée monobloc aluminium Ø 16 mm.

##### 2.522 PVC / PVC

- Plasticouture Ø 9 x 18 mm avec vis Inox Ø 5 mm avec écrou incorporée et monté dans un manchon EPDM, avec rondelle plate Inox Ø 20 mm.

#### 2.53 En sommet des nervures principales (sur recouvrements longitudinaux) (*figure 8*)

- Plasticouture Ø 9 x 16 mm avec vis Inox Ø 5 mm.
- Rivet en aluminium Ø 5 x 15 mm étanche expansif à étoile.

## 3. Fabrication et contrôles

### 3.1 Fabrication

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont fabriquées par la société Renolit Ondex à Chevirgnay-Saint Sauveur (21).

La chaîne de fabrication comporte les postes suivants fonctionnant en lignes :

- Extrusion d'une feuille sur filière plate et protection anti-UV.
- Calandrage.
- Étirage longitudinal bi-orientation.

- Étirage transversal bi-orientation.
- Nervuration.
- Marquage et étiquetage.
- Découpe en largeur et longueur.
- Empilage et stockage.

### 3.2 Contrôles

Les principaux contrôles effectués sur la fabrication des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont résumés dans le *tableau 1* en fin de dossier.

## 4. Mise en œuvre

### 4.1 Principe

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont destinées à être posées en association avec des plaques métalliques en acier de même nom et de cotes identiques.

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 peuvent être posées soit à l'unité, soit en bande horizontale.

### 4.2 Stockage

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont livrées sur chantier en piles disposées sur sabots ou sur palettes.

Ces piles doivent être stockées sur une aire plane et horizontale, à l'abri du soleil et de la pluie, en les recouvrant par exemple d'une bâche de couleur claire y compris sur les tranches.

On ne doit jamais superposer deux palettes et en cas de vent violent, les piles doivent être lestées.

### 4.3 Outillage

Le perçage des trous de fixation s'effectue après la mise en place des plaques avec une fraise conique Ø 4/10 x 55 mm (vitesse lente) pour fixation normale Ø 6, 7 ou 8 mm.

L'éventuelle découpe des plaques doit s'effectuer avec un disque à tronçonner ou une scie à dents fines.

### 4.4 Sens de pose

Lors de la pose, les plaques doivent être disposées de façon telle que la face gravée soit toujours exposée à l'extérieur.

La pose s'effectue par recouvrement sur rives tant longitudinales que latérales, à l'instar des plaques métalliques associées, à savoir :

- Sens d'avancement horizontal : choisi en sens inverse des vents de pluie dominants, en rives longitudinales adjacentes, la plaque à poser vient recouvrir la plaque précédemment posée.
- Sens d'avancement vertical : de bas en haut, la rive basse de la plaque supérieure à poser vient recouvrir la rive haute de la plaque inférieure déjà posée.

### 4.5 Portées et charges d'utilisation

Les charges descendantes et ascendantes normales admissibles sont indiquées dans les *tableaux 2 et 3* en fin de dossier pour l'utilisation des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

Les tableaux 2 et 3 sont valables pour les conditions de pose prévues au paragraphe 4.6 et 4.7 du présent document. Ils ont été établis en tenant compte des critères suivants :

- Sous l'action des charges descendantes :
  - Flèche  $\leq$  au 1/100<sup>ème</sup> de la portée.
  - Sécurité à la ruine  $\geq$  3.
- Sous l'action des charges ascendantes :
  - Flèche  $\leq$  au 1/50<sup>ème</sup> de la portée (compte tenu de l'obligation de couturage longitudinal prescrite par le paragraphe 4.7).
  - Sécurité à la ruine  $\geq$  3

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

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.

## 4.6 Pose des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000

La pose des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 en partie éclairante d'une couverture en bac acier nervurés s'effectue, d'une façon générale, conformément aux dispositions de la norme NF P34-205-1 « Couverture en plaques nervurées issues de tôles acier galvanisé prélaqué ou acier galvanisé » (réf. DTU 40.35), complétées des dispositions suivantes propres aux plaques PVC Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

### 4.61 Pentés minimales

Dans tous les cas, elles doivent être supérieures à 10% et suivre les exigences du *tableau 4* en fin dossier.

### 4.62 Écartement des pannes

Il est rappelé que l'écartement des pannes (entre axes) ne doit pas excéder 1,50 m.

### 4.63 Recouvrement transversal

Conformément aux dispositions prévues par la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35), le recouvrement transversal des plaques d'éclairage entre elles n'est pas admis. Les valeurs de recouvrement transversal PVC sur métal et métal sur PVC sont :

- Pente de 10 à 34% : 200 mm.
- Pente  $\geq$  35% : 150 mm.

Les valeurs de recouvrements transversaux en fonction de la pente et la nécessité d'un complément d'étanchéité en fonction de la pente sont indiquées dans le *tableau 5* en fin de dossier.

### 4.64 Recouvrement longitudinal

Les dispositions de l'article 6.12 de la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35) s'appliquent au recouvrement des plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

### 4.65 Répartition des fixations des plaques nervurées

La fixation sur les pannes s'effectue toujours en sommet de nervures principales (les accessoires sont définis au paragraphe 3.21).

La présence de cavaliers métalliques et de pontets est obligatoire :

- PVC sous tôle : pontet et cavalier.
- PVC sur tôle : cavalier et en rive longitudinale pontet.
- PVC sur PVC : pontet et cavalier.
- Sur toutes les pannes sans recouvrement : pontet et cavalier.

Les nervures principales assurant le recouvrement longitudinal doivent toujours être fixées aux pannes.

Les plaques reposant sur moins de 3 appuis intermédiaires doivent comporter une fixation à chaque nervure principale et à chaque panne (*figure 10*).

Les plaques reposant sur 3 appuis intermédiaires ou plus doivent comporter au moins une fixation sur deux en quinconce, d'une panne intermédiaire à une autre (*figure 11*).

La distance entre deux fixations sur une même nervure ne peut être supérieure à deux fois l'écartement entre pannes :

- Au(x) recouvrement(s) transversal(aux) avec les plaques métalliques, toutes les nervures doivent être fixées en sommet d'onde.
- Les plaques doivent être percées en sommet d'onde, à une distance minimale de 50 mm des bords transversaux.
- La répartition des fixations en fonction du pas de nervuration transversale des plaques est illustrée par les *figures* :
  - *figure 12* (nervurés 4.250.35 HAC et 4.250.40 COB),
  - *figure 13* (nervurés 3.45.1000 NVO ou NRG et 3.333.39 HAC).

## 4.7 Couturage

Il est impératif, quels que soient la région, le site et la pente, en recouvrements transversaux et longitudinaux. Les accessoires sont définis au paragraphe 2.5.

### Couturage transversal (*figures 14 et 14 bis*)

Il est réalisé au milieu de chaque plage sur tous les recouvrements acier sur PVC et à une distance minimale de 40 mm du bord de la plaque recouvrante dans le cas du recouvrement PVC sur acier.

### Couturage longitudinal (*figures 8, 10 et 11*)

Il est réalisé en sommet de nervure à mi-distance entre pannes quel que soit l'écartement entre pannes.

## 5. Ventilation de la sous face de couverture

Les dispositions de ventilation à respecter dans le cadre d'une toiture froide réalisé avec les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 sont celles prévues au § 6.7 de la norme NF P34-205-1 (réf. DTU 40.35).

Les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 étant prévues pour une utilisation en simple peau des condensations passagères peuvent apparaître suivant les conditions climatiques et hygrométriques du lieu de pose.

Des dispositifs de ventilation linéaires continus sont indispensables en égout et en faitage de couverture

Les creux de nervures ne doivent pas être obturés par des closoirs afin de permettre la ventilation.

NOTA : aucun isolant ni aucun dispositif d'ombrage temporaire (toile) ne doit être posé sous les plaques Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000.

## B. Résultats expérimentaux

- Nomenclature des résultats d'essais :
  - Détermination des caractéristiques d'identification (origine Laboratoire SOLVAY).
  - Masse volumique.
  - Dureté Shore D.
  - Traction : écoulement, rupture, allongement, module.
  - Point Vicat.
  - Taux de cendres.
  - Résilience en traction.
  - Retrait à chaud.
- Coefficient de dilatation de -30°C à +30°C
- Retrait à chaud en fonction de la nature (THR) du PVC (origine Laboratoire Ondex).
- Transmission lumineuse (selon NF P38-511) à l'état neuf et après vieillissement naturel ou artificiel (au DUV selon la norme Iso 4892) (origine Laboratoire SOLVAY).
- Résistance à la grêle, à l'état neuf et après vieillissement (origine Laboratoire SOLVAY).
- Détermination des caractéristiques de résistance en flexion des plaques ONDEX HR NERVURES sous l'action des charges descendantes et ascendantes réparties :
- Origine CEBTP :
  - PV n° 942.6.903 du 29 septembre 1987 (ONDEX NERVURE 4.250.35),
  - PV n° 942.7.901 du 22 décembre 1987 (ONDEX NERVURE 3.45.1000),
  - PV n° 2342.6.109 du 18 juillet 1988 (ONDEX NERVURE 3.333.39 et 4.250.40),
  - PV n° 942.6.356 du 27 juin 1984 (ONDEX HR GO et TO) ?
- Origine CSTB :
  - CR n° 28840 du 24 août 1989 (charges descendantes et ascendantes sur ONDEX NERVURES 4.250.45, 3.45.1000 et 3.333.39),
  - CR n° 29322-29474 du 22 décembre 1989 (charges descendantes et ascendantes sur ONDEX NERVURES 4.250.35, 3.45.1000 et 3.333.39),
- Classement de réaction au feu B - s1, d0, PV du CSTB n° RA09-350 du 8 octobre 2009.

## C. Références

### Données Environnementales et Sanitaires (1)

Le procédé Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000 ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont 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

L'ensemble des références d'emploi de plaques PVC Ondex HR Bi-orienté en couverture porte sur plus de 2,5 millions de m<sup>2</sup> par an.

L'emploi des plaques PVC Ondex HR Bi-orienté Nervurées 1000 en partie éclairante de couverture portent sur plus de 250 000 m<sup>2</sup> de mise en œuvre sur les cinq dernières années.

Les premières applications de plaques PVC Ondex HR Bi-orienté remontent à 1972. Celles des plaques Ondex HR Bi-orienté Nervurés 1000 sous Avis Technique remontent à 1988.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Contrôles de fabrication (§3.2)**

Nomenclature des contrôles	Méthode de la mesure	Tolérance admise	Fréquence
<i>Contrôles sur matières premières (contrôle de réception)</i>			
Résine	Suivant méthode définie en accord avec le fournisseur	Suivant cahier des charges négocié avec le fournisseur	Sur chaque livraison
Contrôles en cours de fabrication			
Vitesse de défilement	Mesure Process	Fonction du débit de la ligne	En continu
Taux d'étirage	Mesure Process	Longitudinal > 60% Transversal > 55%	En continu
Contrôle dimensionnel et pondéral de la plaque	Réglet, palmer, mètre, règle, balance au 1/10 de gramme	Suivant la norme NF EN 1013-1 et 3	Toutes les 2 heures
Caractéristiques d'aspect	NF EN 1013-1 et 3	NF EN 1013-1 et 3	En continu
Transmission lumineuse	NF EN 1013-1 et 3	Translucide ≥ 54%	1 fois / poste
Contrôle quantitatif du stabilisant anti-UV	Spectrophotomètre Coupe microtomique	Suivant process de fabrication	Tous les jours
<i>Contrôles sur produits finis</i>			
Résilience en traction	NF T 51-111	THR ≥ 1500 daN.cm/cm <sup>2</sup>	1 fois par trimestre

**Tableau 2 – Charges descendantes normales admissibles (Selon NV 65 modifiées, cf. §4.5.)**

Type de plaque Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000	Écartement entre axes des appuis (m)	Charge descendante normale admissible (daN/m <sup>2</sup> )	
		Sur 3 appuis	Sur 2 appuis
4.250.40 COB	1,50	55	35
	1,25	120	80
	1,00	185	135
4.250.35 HAC	1,50	45	-
	1,25	130	65
	1,00	190	100
3.45.1000 NVO 3.45.1000 NRG	1,50	70	45
	1,25	140	95
	1,00	265	150
3.333.39 HAC	1,50	55	35
	1,25	120	80
	1,00	185	135

**Tableau 3 – Charges ascendantes normales admissibles (\*) (Selon NV 65 modifiées, cf. §4.5.)**

Type de plaque Ondex Haute Résistance Bi-orienté Nervurés 1000	Écartement entre axes des appuis (m)	Charge ascendante normale admissible (daN/m <sup>2</sup> )	
		Sur 3 appuis	Sur 2 appuis
4.250.40 COB	1,50	55	50
	1,25	80	90
	1,00	100	125
4.250.35 HAC	1,50	65	50
	1,25	100	85
	1,00	125	125
3.45.1000 NVO 3.45.1000 NRG	1,50	85	55
	1,25	110	100
	1,00	130	150
3.333.39 HAC	1,50	55	50
	1,25	80	90
	1,00	100	125

(\*) Ces valeurs s'entendent pour une valeur de résistance caractéristique minimale à l'arrachement des fixations (P<sub>k</sub>) de 125 daN.

**Tableau 4 – Pentés des couvertures (§ 4.6.1)**

Zone et situation climatique (H étant l'altitude) (1)						
Zone I			Zone II			Zone III
Situation			Situation			Toutes situations
protégée	normale	exposée	protégée	normale	exposée	
10 %	10 %	15 %	10 %	15 %	15 %	H ≤ 500m : 15 % 500 < H < 900m : 20%
(1) les zones et situations considérées sont celles définies par l'annexe E du DTU n° 40.35						

**Tableau 5 – Pentés des couvertures (§ 4.6.3.)**

Pente p (%)	Recouvrement minimal (mm)	Zone I Situations protégées et normales	Zone II Situations protégées et normales	Zone I et II (1) Situation exposée et Zone III toutes situations
$10 \leq p < 20$	200	C.E (2)	C.E.	C.E.
$20 \leq p < 25$	200	-	C.E.	C.E.
$25 \leq p < 35$	200	-	-	C.E.
$p \geq 35$	150	-	-	-
(1) les zones et situations considérées sont celles définies par l'annexe E du DTU n° 40.35				
(2) CE : complément d'étanchéité				

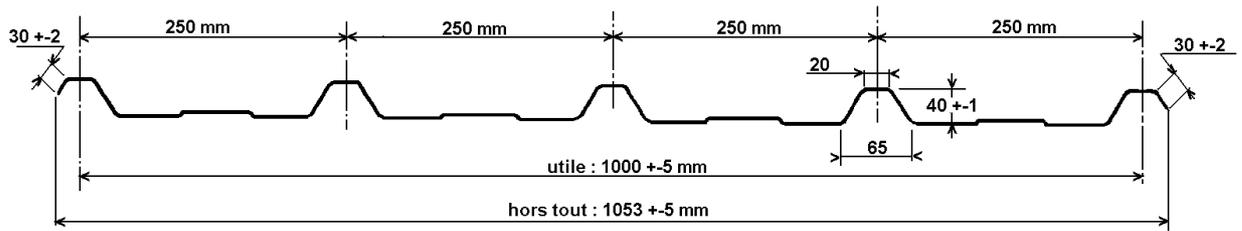


Figure 1 - RENOLIT Ondex COBACIER 4x250x40 translucide (4.250.40 COB)

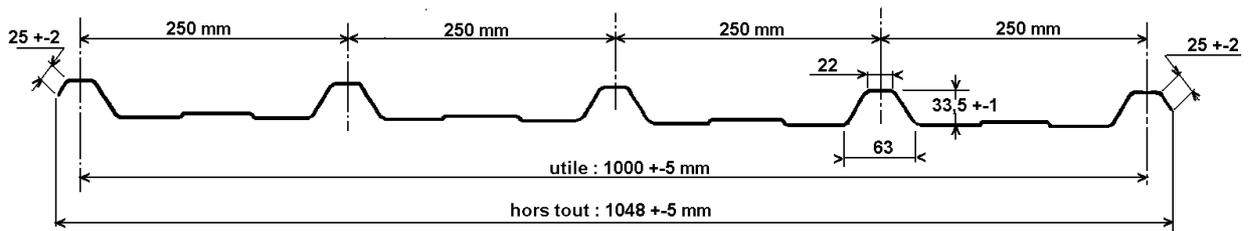


Figure 2 - RENOLIT Ondex HACIERCO 4x250x35 translucide (4.250.35 HAC)

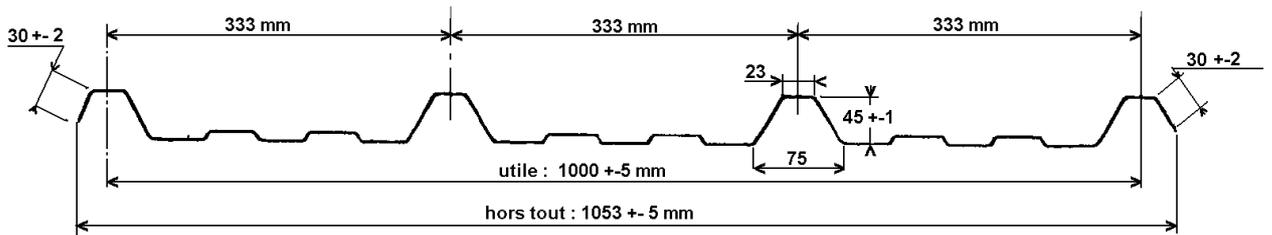


Figure 3 - RENOLIT Ondex NERVESCO 3x45x1000 TS translucide (3.45.1000 NVO)

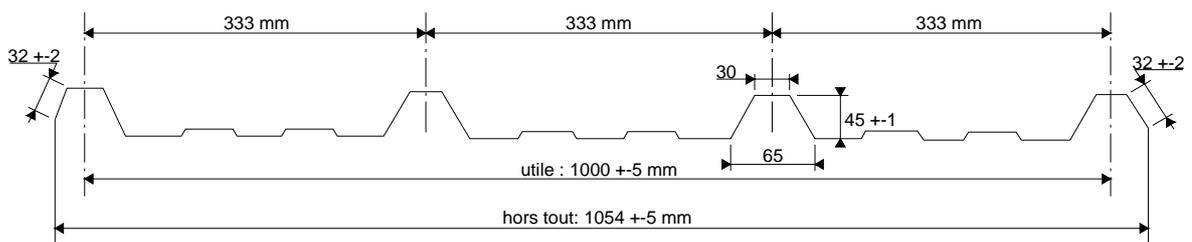


Figure 3 bis - RENOLIT Ondex NERGAL 3x45x1000 translucide (3.45.1000 NRG)

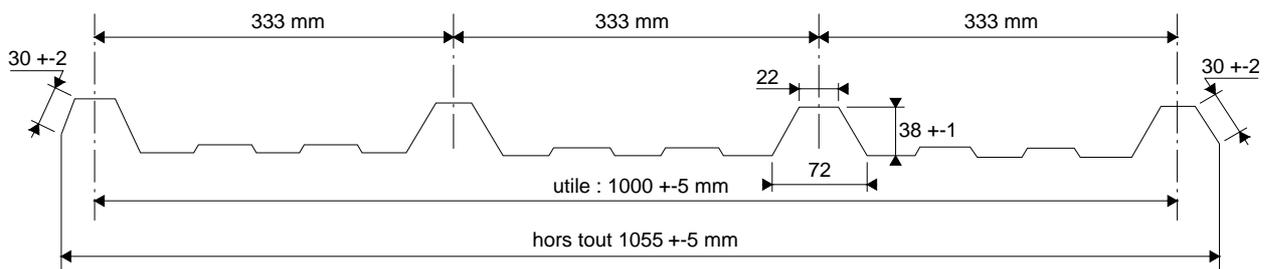


Figure 4 - RENOLIT Ondex HACIERCO 3x333x39 translucide (3.333.39 HAC)

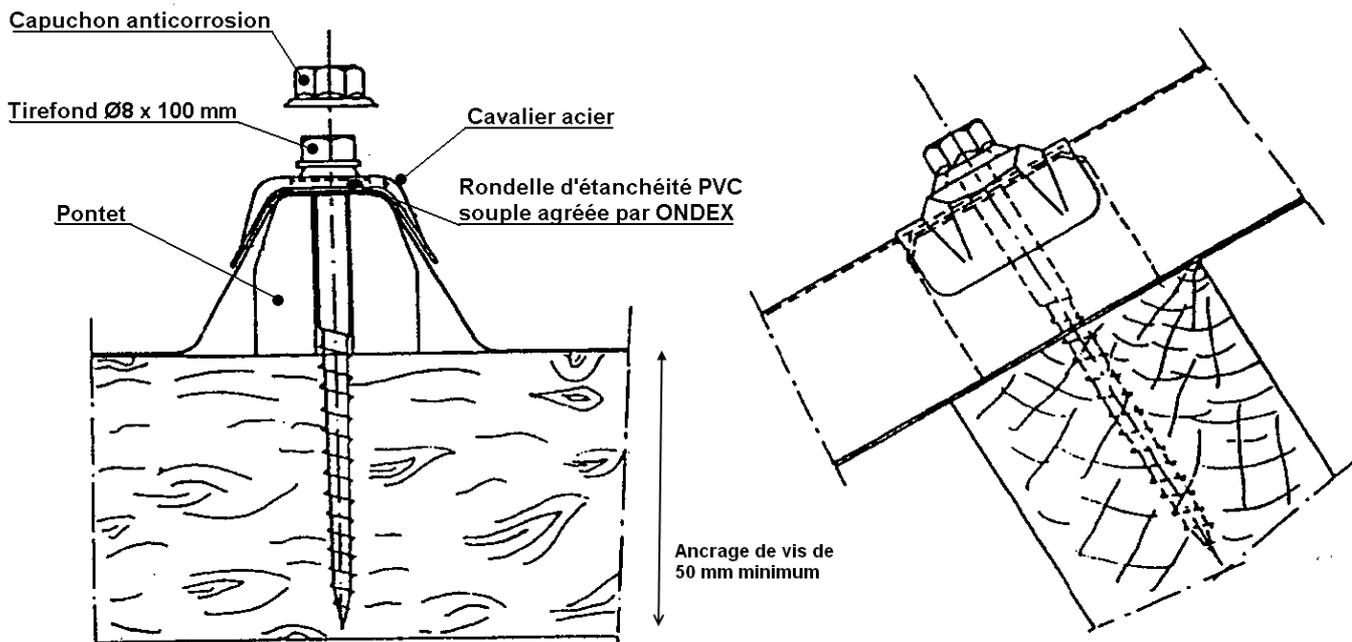


Figure 5 – Fixation sur pannes bois par tirefond

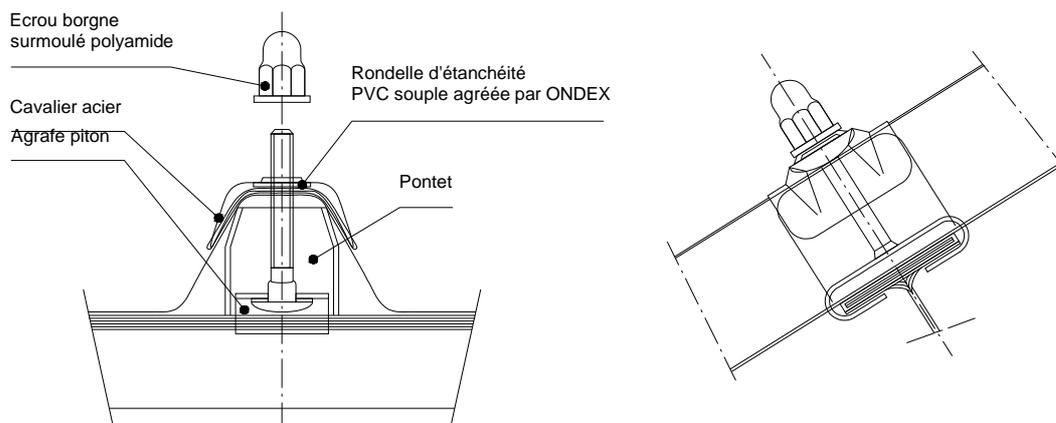


Figure 6a - Fixation sur pannes métalliques par agrafe piton

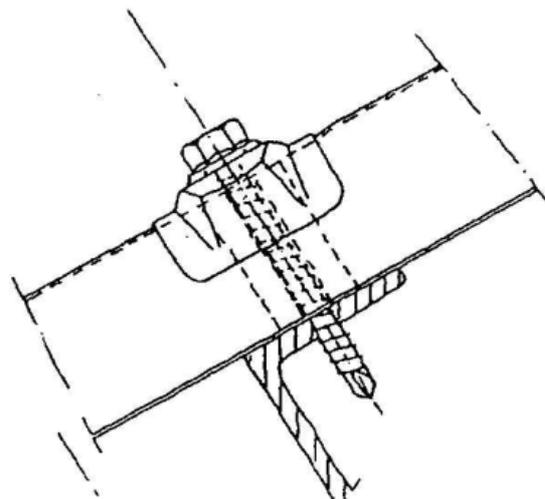
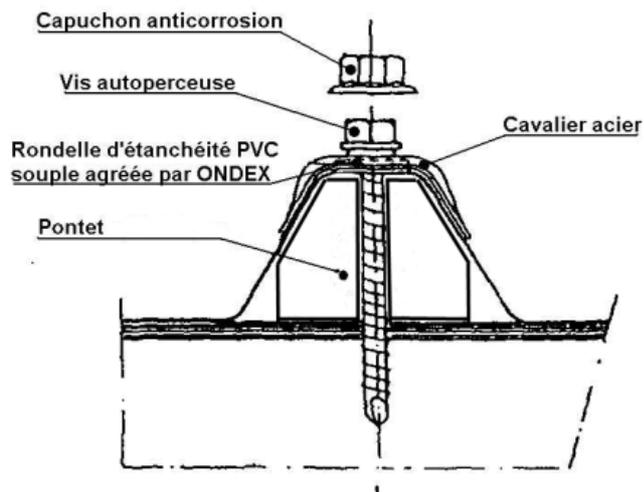


Figure 6b - Fixation sur pannes métalliques par vis auto-perceuse-taraudeuse

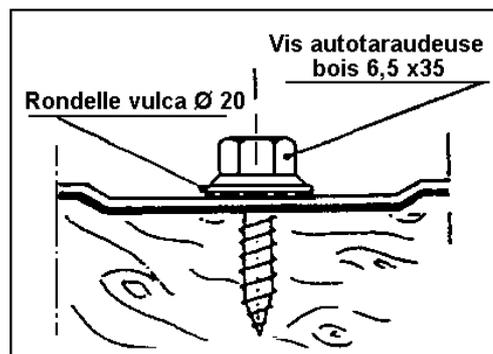
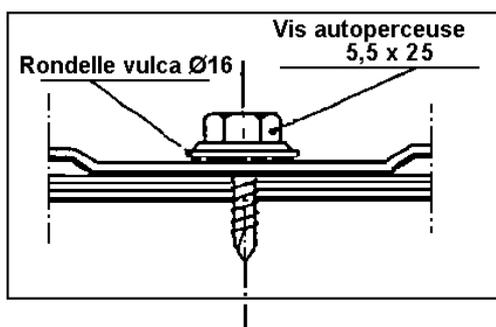


Figure 7 – Couturage en plage des recouvrements transversaux

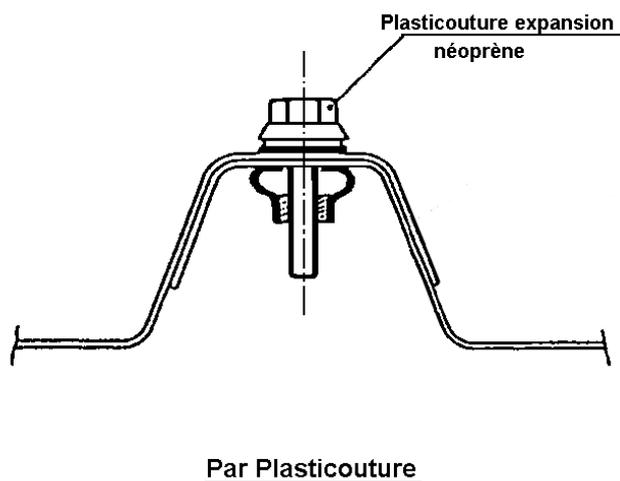
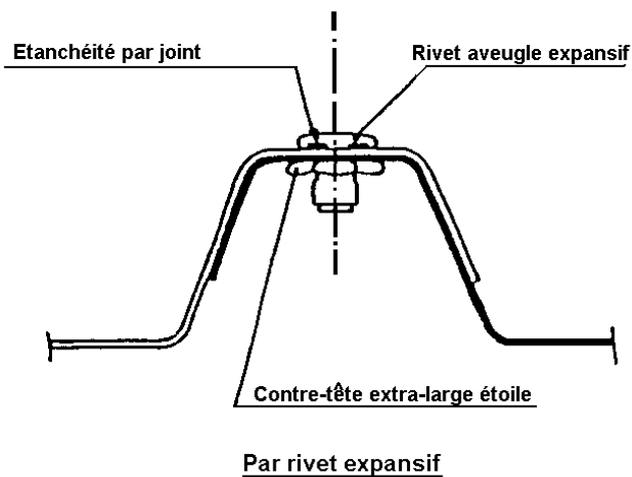


Figure 8 – Couturage sur nervure des recouvrements longitudinaux

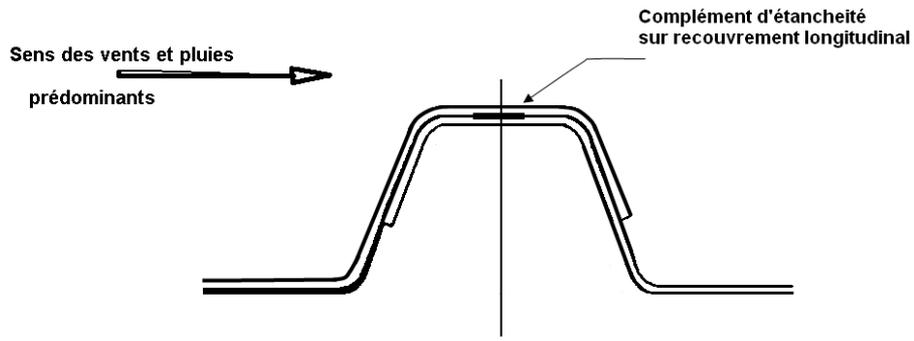


Figure 9 – Recouvrement longitudinal

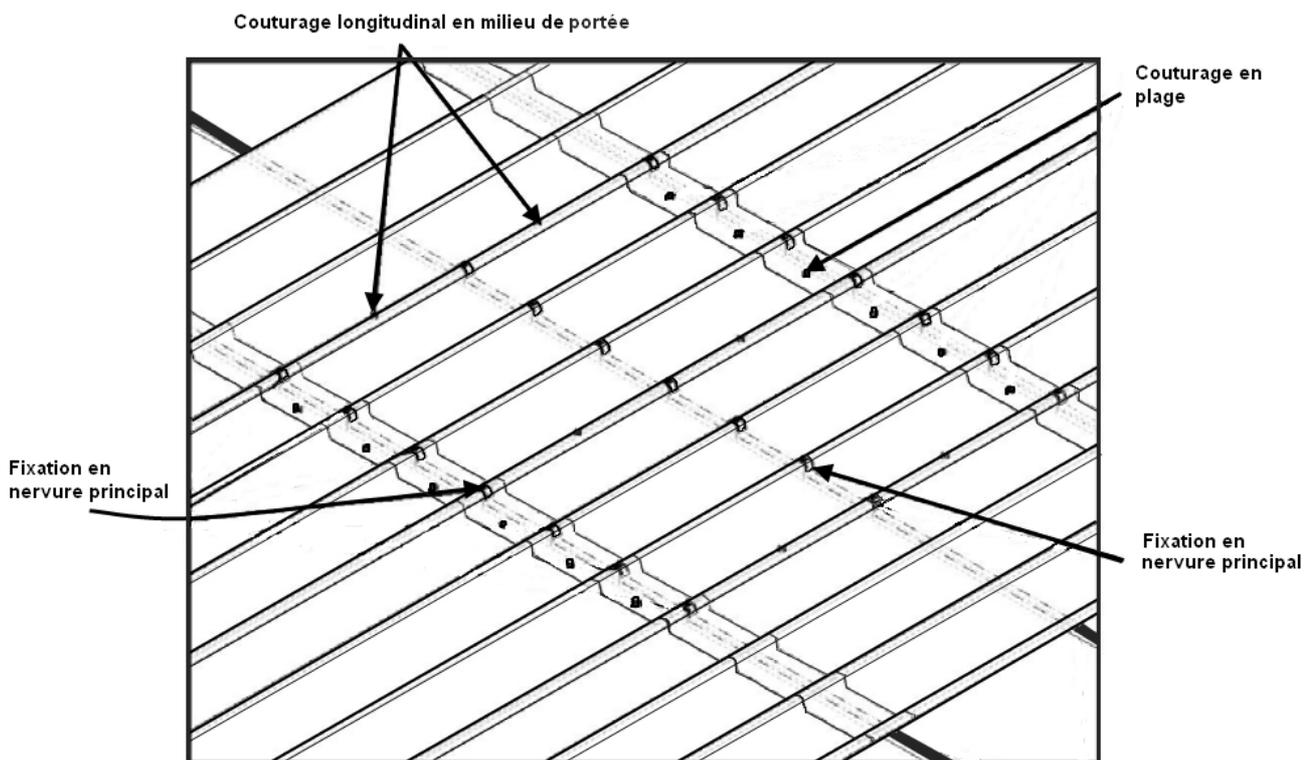
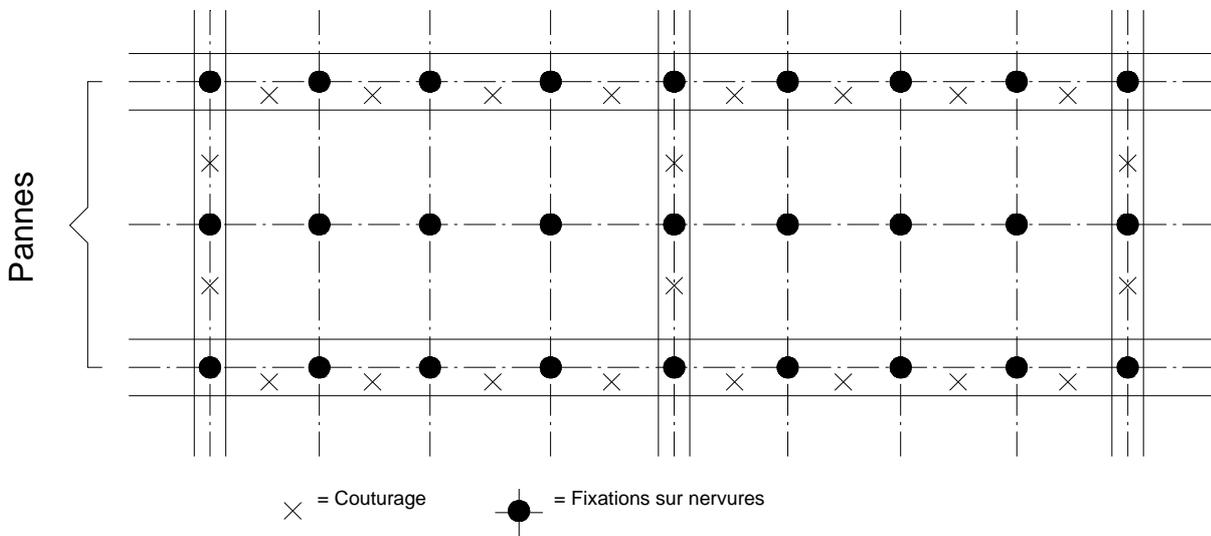


Figure 10 – Répartition des fixations dans le cas de pose sur moins de 3 appuis intermédiaires

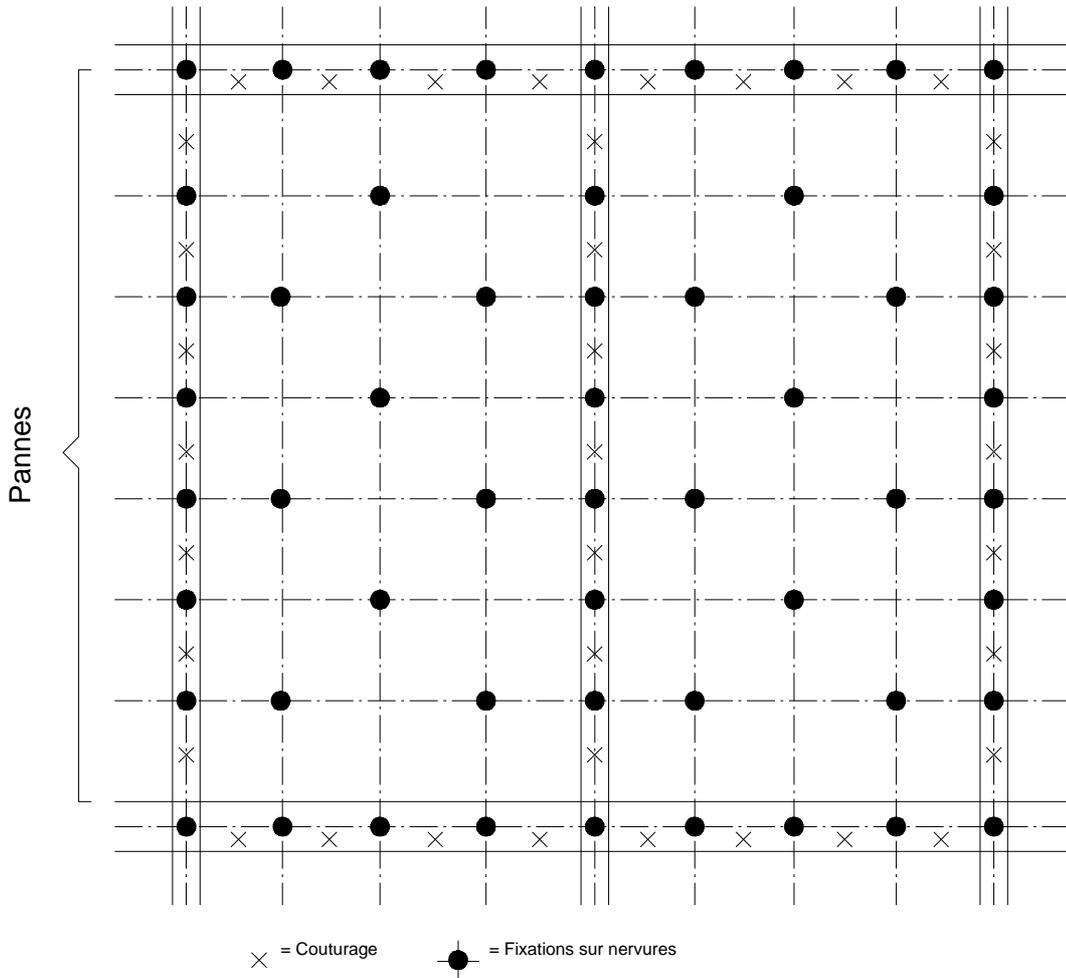
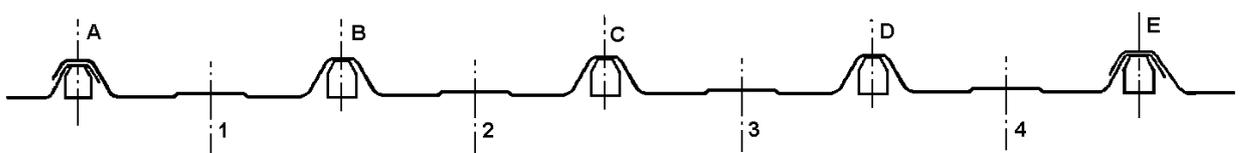
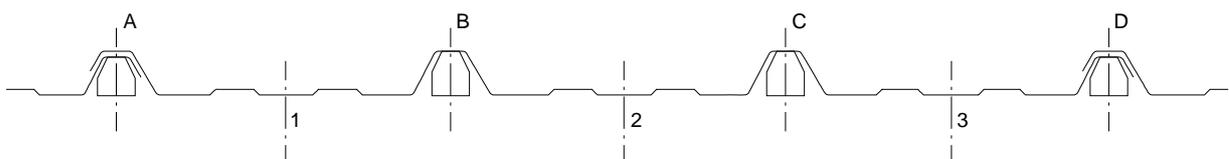


Figure 11 – Répartition des fixations dans le cas de pose sur 3 appuis intermédiaires ou plus



- Fixation en sommet des nervures : A, B, C, D et E
- Couturages complémentaires en plages aux recouvrements transversaux : 1, 2, 3 et 4

Figure 12 – Fixation des profils à Ondes Nervurés 4.250.40 COB et 4.250.35 HAC.



- Fixation en sommet des nervures : A, B, C et D
- Couturages complémentaires en plages aux recouvrements transversaux : 1, 2 et 3

Figure 13 – Fixation des profils à Ondes Nervurés 3.45.1000 NVO, 3.45.1000 NRG et 3.333.39 HAC

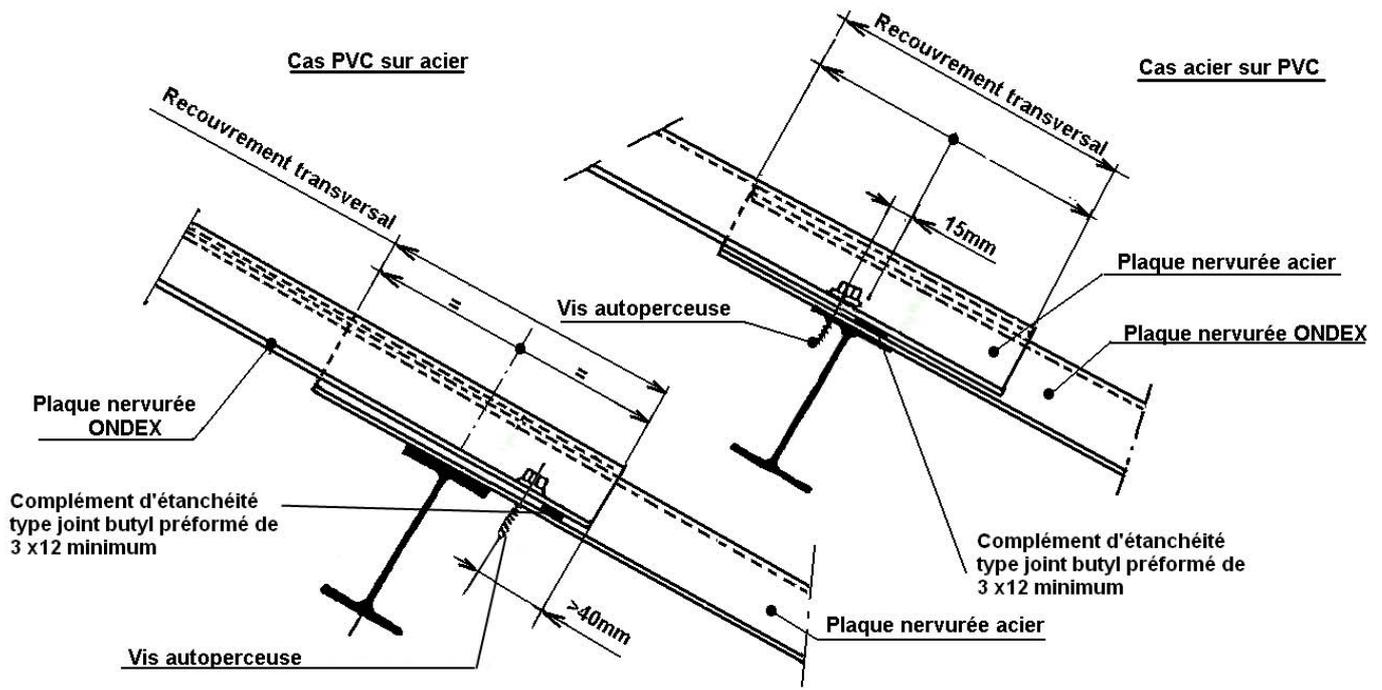


Figure 14 – Couture transversal sur pannes acier

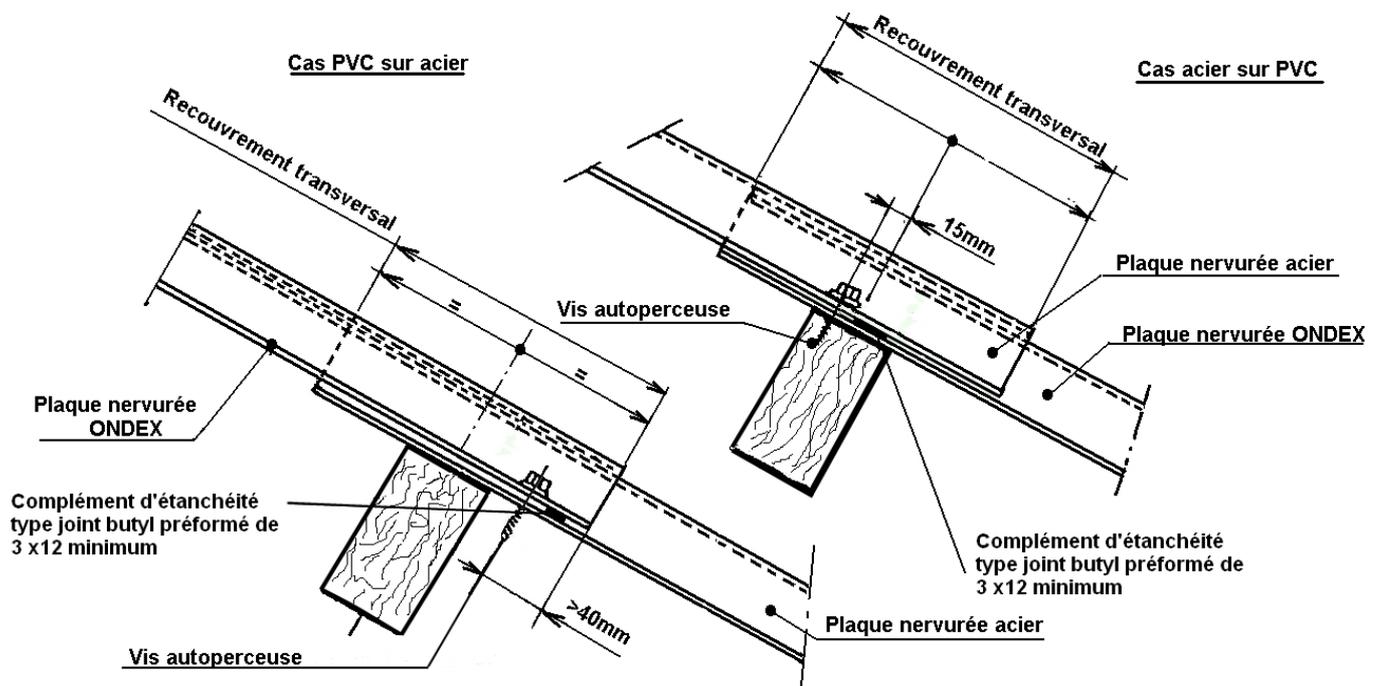


Figure 14 bis – Couture transversal sur pannes bois