



*La lumière naturellement ...*

**ONDUPAC<sup>®</sup>**

-

**Plaques composites opaques**

---

**CAHIER DES CHARGES DE MISE EN ŒUVRE**

---

**TOLPLEX**

**9, Bd Général de Gaulle**

**B.P. 43**

**06341 LA TRINITE Cedex**

**Tél. : 04.93.54.23.23 - Fax : 04.93.54.21.00**

**[www.tolplex.fr](http://www.tolplex.fr)**

*Les renseignements repris dans ce cahier des charges sont donnés de bonne foi  
et ne peuvent se substituer aux normes en vigueur.*

*DOCUMENT NON CONTRACTUEL.*

*Les descriptions et caractéristiques des produits ne sont données qu'à titre indicatif, celles-ci pouvant être modifiées sans préavis.*

*Septembre 2011*

## **SOMMAIRE**

### **1. DESCRIPTION**

- 1.1. Principe
- 1.2. Destination

### **2. MATERIAUX**

- 2.1. Matériaux de base
- 2.2. Caractéristiques
  - 2.2.1. Caractéristiques d'aspect
  - 2.2.2. Caractéristiques dimensionnelles
  - 2.2.3. Caractéristiques générales
  - 2.2.4. Caractéristiques chimiques

### **3. MISE EN ŒUVRE – GENERALITES**

- 3.1. Principe
- 3.2. Prévention des accidents
- 3.3. Sécurité incendie
- 3.4. Stockage
- 3.5. Conditions préalables requises pour la pose
  - 3.5.1. Conditions générales
  - 3.5.2. Conditions particulières aux appuis
    - 3.5.2.1. Surfaces d'appui
    - 3.5.2.2. Dimensions minimales
    - 3.5.2.3. Portées et charges d'utilisation
  - 3.5.3. Outillage
    - 3.5.3.1. Perçage
    - 3.5.3.2. Sciage
    - 3.5.3.3. Vissage
- 3.6. Pièces spéciales de raccords
- 3.7. Accessoires de fixation
  - 3.7.1. Généralités
  - 3.7.2. Types de fixation
    - 3.7.2.1. En couverture
    - 3.7.2.2. En bardage
    - 3.7.2.3. Accessoires de couturage
  - 3.7.3. Complément d'étanchéité
    - 3.7.3.1. Accessoires de couturage
  - 3.7.4. Complément d'étanchéité

### **4. MISE EN ŒUVRE EN COUVERTURE**

- 4.1. Sens de pose
  - 4.1.1. Sens d'avancement horizontal
  - 4.1.2. Sens d'avancement vertical
- 4.2. Recouvrement en fonction de la pente
  - 4.2.1. Recouvrement transversal
  - 4.2.2. Recouvrement longitudinal
- 4.3. Compléments d'étanchéité
- 4.4. Répartition des fixations
- 4.5. Ouvrages particuliers de couverture
  - 4.5.1. Faîtage
  - 4.5.2. Egout
  - 4.5.2. Rives

### **5. MISE EN ŒUVRE EN BARDAGE**

- 5.1. Protection extérieure basse
- 5.2. Mise en œuvre
- 5.3. Recouvrement transversal
- 5.4. Spécifications particulières
  - 5.4.1. Pied de bardage
  - 5.4.2. Raccords divers
  - 5.4.3. Dilatation

### **6. CONDITIONS GENERALES D'EMPLOI**

- 6.1. Ventilation

### **7. ENTRETIEN**

### **8. COMPLEMENT D'ETANCHEITE TRANSVERSAL**

### **9. ZONES CLIMATIQUES**

## 1. DESCRIPTION

### 1.1. Principe

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> sont des plaques profilées en résine de synthèse armées de fibre de verre.

### 1.2. Destination

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> sont destinées à réaliser des travaux de bardage ou couverture.

Elles s'appliquent à tous types de bâtiments soumis à la corrosion et à l'hygrométrie faible ou moyenne, implantés à une altitude maximum de 900 m dans les conditions d'utilisation définies par le présent cahier des charges de mise en œuvre.

## 2. MATERIAUX

### 2.1. Matériaux de base

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> sont fabriquées en résine de synthèse armées de fibre de verre, gelcoatées sur les deux faces.

### 2.2. Caractéristiques

#### 2.2.1. Caractéristiques d'aspect

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> existent en plusieurs coloris:

		RAL
<b>GO 177.51*</b>	Bleu gris	5008
	Brun rouge	8012
<b>Ondu 35</b>	Ivoire clair	1015
	Bleu gris	5008
	Vert réséda	6011

\*Autres coloris sur demande

#### 2.2.2. Caractéristiques dimensionnelles

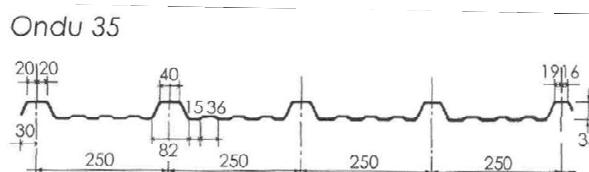
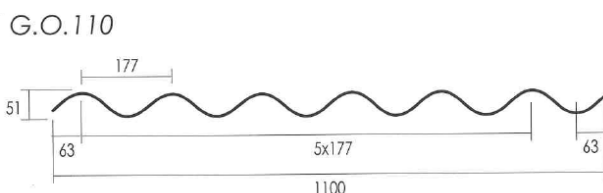
Tolérance sur largeur utile	+ ou - 0,8 %
Tolérance sur épaisseur moyenne	+ ou - 20 %
Tolérance sur longueur	< 2.50 m - 0 + 20 mm
	> 2.50 m - 0 + 0,8 mm

### 2.2.3. Caractéristiques générales

Masse volumique à 20°C	1,64 g/cm <sup>3</sup>	
Masse/m <sup>2</sup>	Epaiss. 1,30 mm	2.3 kg
	Epaiss. 1,70 mm	2.3 kg
Absorption d'eau	< 0,6 mg/cm <sup>2</sup>	
Perméabilité à la vapeur d'eau	0,05 g/m <sup>2</sup> /24H	
Réaction au feu	M4 non gouttant	
Température d'utilisation	-50°C à + 100°C	
Coeff. Dilatation linéaire	2.5 x 10 <sup>-5</sup> m/m°C	
Coeff. Conductivité thermique	0,16 W/m <sup>2</sup> K	

### 2.2.4. Caractéristiques chimiques

Agents chimiques	Concentrat.	Résistance		
		Excel.	Bonne	Faible
Acide acétique	25%	X		
Acide chlorhydrique	10%	X		
Acide citrique		X		
Acide nitrique	5%		X	
Acide nitrique	50%			X
Acide sulfurique	10%	X		
Acide sulfurique	25%	X		
Acide sulfurique	50%			X
Acide phosphorique	25%		X	
Acide phosphorique	50%			X
Acide lactique	1%	X		
Ammoniaque	5%		X	
Ammoniaque	28%		X	
Eau		X		
Chloru 10%		X		
Chlorure de potassium		X		
Alcool méthylique			X	
Essence		X		
Kérosène		X		
Benzène				X
Acétone	25%			X
Tétrachlorure de carbone				X



### **3. MISE EN ŒUVRE - GENERALITES**

#### **3.1. Principe**

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> seront posées conformément aux conditions prévues par référence aux DTU 40.31-40.32-40.35-40.36 ainsi qu'aux Règles de l'Art. Les nervures ou ondulations seront toujours posées suivant la ligne de la plus grande pente. Les plaques dont la base est située à moins de 2 m d'un plancher, doivent être protégées par un dispositif pour éviter leur éventuelle détérioration par chocs.

#### **3.2. Prévention des accidents**

La mise en œuvre des plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> impose le respect des règles de sécurité applicables pour l'accès sur les couvertures en matériaux légers. En particulier des dispositifs de répartition de charges prenant appui au droit des pannes doivent être systématiquement utilisés à la pose ou pour l'entretien afin de ne pas prendre directement appui sur les plaques.

Il y a lieu de se référer aux documents officiels définissant les règles de sécurité pour les travaux sur toiture en matériaux fragiles (norme NF P34-205-1 Annexe C).

Dans le cas de pose en bardage ou couverture accessible, les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> ne peuvent pas à elles seules, assurer la fonction de garde-corps. Des dispositifs de protection devront être mis en place selon les normes en vigueur.

#### **3.3. Sécurité incendie**

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> sont utilisables dans les différentes catégories de locaux en respectant les règles éventuelles d'implantation et de dimensionnement prévues par la réglementation en vigueur.

#### **3.4. Stockage**

Le stockage des colis doit être fait dans un abri ventilé (magasin couvert, bâche de couleur claire).

Les colis doivent être légèrement inclinés sur l'horizontale pour favoriser leur séchage, et séparés du sol par l'intermédiaire d'un calage ménageant un espace suffisant pour permettre une bonne aération tout en évitant toute déformation permanente des plaques.

- Ne jamais superposer deux palettes
- Lester les piles en cas de vents violents

### **3.5. Conditions préalables requises pour la pose**

#### **3.5.1. Conditions générales**

Les pentes minimales sont directement données par l'ossature porteuse métallique ou bois. La pose sur ossature béton ou en maçonnerie est réalisée sur une ossature métallique secondaire interposée (insert) comme définie dans les DTU 40.31, 40.32, 40.35 et 40.36 ainsi que dans les Règles Professionnelles de mise en œuvre. Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> ne peuvent remplir la fonction de contreventement ou d'anti déversement des pannes.

#### **3.5.2. Conditions particulières aux appuis**

##### **3.5.2.1. Surfaces d'appuis**

La pose ne peut avoir lieu que si les surfaces d'appui sont planes et parallèles au plan de la couverture ou du bardage en partie courante, continue et sans saillie.

##### **3.5.2.2. Dimensions minimales**

La largeur minimale d'appui est de :

- pour les profils acier ouverts ou creux: 40 mm,
- pour les pannes ou lisses bois: 60 mm.

##### **3.5.2.3 Portées et charges d'utilisation**

Le tableau ci-dessous donne les charges descendantes maximales admissibles sur 2 appuis.

Les valeurs indiquées correspondent au tiers de la charge de ruine (coefficient de sécurité 3).

Profil	Epaisseur (mm)*	Portée (m)		
		1,50	1,75	2,00
<b>GO 6 ½</b>	1,70	170 daN/m <sup>2</sup>	110	72
<b>Ondu 35</b>	1,30	91	57	38
	1,70	100	63	42

\*Bardage uniquement

### 3.5.3. Outillage

#### 3.5.3.1. Perçage

Le perçage à l'endroit des fixations s'effectue à l'aide d'un foret à centrer.

En raison du coefficient de dilatation du matériau, le diamètre du trou doit être supérieur de 2 mm au diamètre de la fixation utilisée.

Un ébavurage doit être réalisé afin d'éliminer les copeaux qui nuiraient à la bonne application de la rondelle d'étanchéité.

Les plaques doivent être percées en sommet de nervure ou onde, ou en plage (bardage uniquement), et jamais à moins de 50 mm du bord de la plaque.

#### 3.5.3.2. Sciage

Pour scier les plaques **ONDUPAC®** afin d'effectuer d'éventuelles découpes, il faut utiliser un disque à tronçonner ou une scie à denture fine (5 dents/cm).

#### 3.5.3.3. Vissage

Les vis auto-perceuses, auto-taraudeuses, tire fond, etc. doivent être posés avec des outils appropriés munis de limiteur de couple et de butée de profondeur ainsi que le préconisent les DTU.

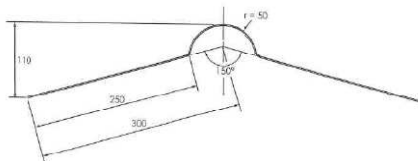
Le serrage doit être suffisant pour assurer l'étanchéité du système de fixation mais il ne doit en aucun cas être excessif pour ne pas bloquer la libre dilatation des plaques.

**L'utilisation du pisto-clouage ou rivet est absolument prohibée.**

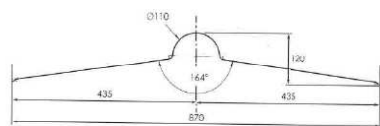
### 3.6. Pièces spéciales de raccordement

Les faîtières, protections de rives, pénétrations en couverture, etc ... peuvent être réalisées :

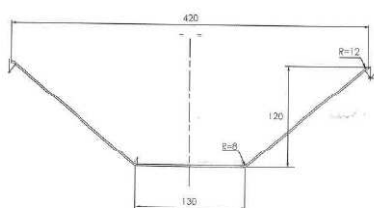
- en polyester 17/10<sup>ème</sup> avec des pièces en tôles façonnées 75/100<sup>ème</sup>. Nous consulter.



Faîtière à aile plane de 300 - 3 ml



Faîtière à aile plane de 400 - 3 ml



Faîtière pare-vent - 3 ml

### 3.7. Accessoires de fixations

(non commercialisés par TOLPLEX)

#### 3.7.1. Généralités

Les fixations et accessoires, en tant qu'éléments de couverture ou de bardage, doivent répondre à des caractéristiques minimales de résistance mécanique, d'étanchéité et de durabilité, en conformité avec les prescriptions des DTU 40.35 et des Règles Professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques.

Ces caractéristiques minimales concernent :

- Types, formes et dimensions,
- Matériaux et moyens de protection contre la corrosion.

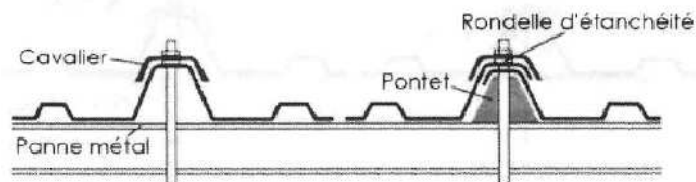
#### 3.7.2. Types de fixation

Les fixations principales se font toujours en sommet de chaque nervure et à chaque panne ou lisse.

##### 3.7.2.1. En couverture

Les fixations doivent être munies des accessoires d'étanchéité et de répartition suivants :

- rondelles d'étanchéité en néoprène ou équivalent,
- cavaliers en acier galvanisé prélaqué, en aluminium ou inox 75/100<sup>ème</sup>,
- pontets en polyéthylène (PE) pour les fixations situées aux recouvrements longitudinaux et transversaux des plaques.



##### 3.7.2.2. En bardage

Les fixations doivent être munies des accessoires d'étanchéité et de répartition suivants :

- rondelle d'étanchéité vulcanisée de diamètre minimum de 20 mm.

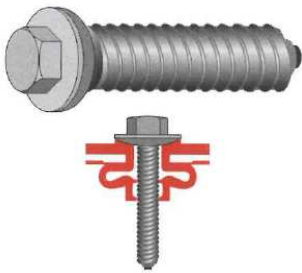
#### 3.7.3. Complément d'étanchéité

Les compléments d'étanchéité seront conformes aux normes NF P30-305 ou NF P30-303.

### 3.7.3.1. Accessoires de couture

Les plaques sont couturées tous les 500 mm à leurs recouvrements longitudinaux en sommet d'onde ou de nervure à l'aide de fixations par vis et douille de serrage avec rondelle métallique et rondelle d'étanchéité incorporée.

Ex. : Plasti-couture, diam. 9/25 mm avec vis diam.5 mm (tête polyamide surmoulée).



### 3.7.4. Complément d'étanchéité

Les compléments d'étanchéité à utiliser au raccordement des plaques **ONDUPAC**® entre elles doivent répondre aux spécifications de la Norme NF P30-305. Par exemple type bandes préformées 20 x 3 mm en butyl polysobutylène clair.

Les compléments d'étanchéité, conformes à la norme NF P30-305 se posent sur une surface sèche et propre.

## 4. MISE EN ŒUVRE EN COUVERTURE

### 4.1. Sens de pose

La pose s'effectue par recouvrement sur rive tant longitudinale que transversale avec des ondes ou nervures à la ligne de la plus grande pente.

#### 4.1.1. Sens d'avancement horizontal

Sens inverse des vents de pluie dominants. La plaque à poser vient recouvrir, en rive longitudinale adjacente, la plaque précédemment posée.

#### 4.1.2. Sens d'avancement vertical

De bas en haut. La rive basse de la plaque supérieure vient recouvrir la rive haute de la plaque inférieure déjà posée.

### 4.2. Recouvrement en fonction de la pente

Les pentes définissent la longueur des recouvrements transversaux (minimum 200 mm) ainsi que l'utilisation des compléments d'étanchéité (C.E.) comme indiqué sur le tableau p. 8.

### 4.2.1. Recouvrement transversal

Le recouvrement transversal s'effectue au droit d'un appui et ne doit pas être inférieur à 200 mm.

### 4.2.2. Recouvrement longitudinal

Le recouvrement longitudinal se fait toujours dans le sens opposés des vents dominant.

Profil G.O. :

- site protégé ou normal : une demi-onde,
- site exposé : une onde et demie.

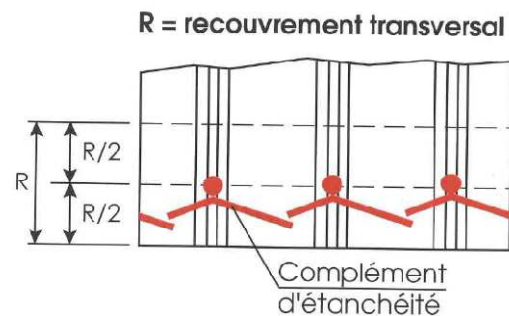
Profil 5 x 207 x 35 :

- nervure de rive

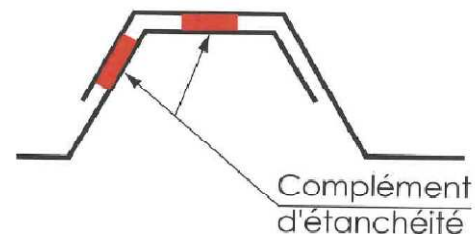
### 4.3. Complément d'étanchéité

Les compléments d'étanchéité transversaux et longitudinaux sont obligatoires pour les pentes inférieures ou égales à 25 % pour tous les profils.

Les compléments d'étanchéité transversaux s'effectuent au droit de l'appui à 3 cm environ au-dessous de la ligne de fixation et peuvent être posés en discontinu, avec chicanes, pour permettre l'évacuation des condensations, en particulier dans le cas de couverture isolée.



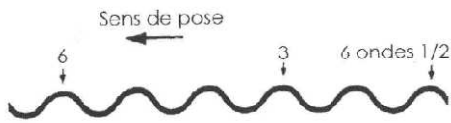
Les compléments d'étanchéité longitudinaux se placent à 15 mm maximum du bord de l'onde relevée de la plaque à recouvrir.



Pour le profil Ondu 35, se reporter au tableau page 8 qui définit la nécessité de compléments d'étanchéité en fonction de la zone, de la pente et du site.

#### 4.4. Répartition des fixations principales

##### Profil G.O. 6 1/2



##### Profil Ondu 35

Les fixations principales se font toujours en sommet de toutes les nervures à chaque panne.

#### 4.5. Ouvrages particuliers de couverture

##### 4.5.1. Faîtage

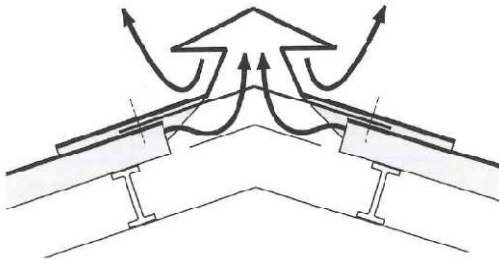
Les faîtières à charnière ou angulaire doivent être fixées avec les fixations de la rangée supérieure des plaques et avec le même recouvrement.

La pose se fait dans le même sens que les plaques en partie courante.

Les compléments d'étanchéité se posent dans les mêmes conditions que les plaques de partie courante.

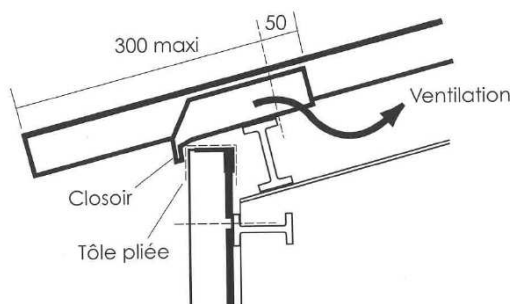
Exemple

##### Ventilation en faîtage



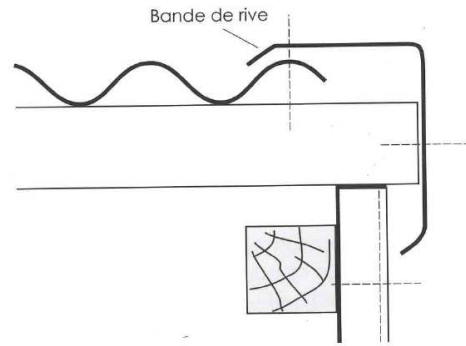
##### 4.5.2. Egout

L'égout est traité par débordement simple ou avec closoir.



##### 4.5.3. Rives

Les rives de pignon sont réalisées par des pièces métalliques façonnées de manière à rejeter les eaux dans la première onde complète.



#### 5. MISE EN ŒUVRE EN BARDAGE

##### 5.1. Protection extérieure basse

Les plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> dont la base est située à moins de 1,50 m du sol, doivent être protégées par un dispositif pour éviter leur éventuelle détérioration par chocs.

##### 5.2. Mise en œuvre

La mise en œuvre des plaques **ONDUPAC**<sup>®</sup> s'effectue tant en bardage vertical qu'en bardage incliné (inclinaison limitée à 15° par rapport à la verticale).

Les nervures ou ondes sont parallèles à la ligne de la plus grande pente.

##### 5.3. Recouvrement transversal

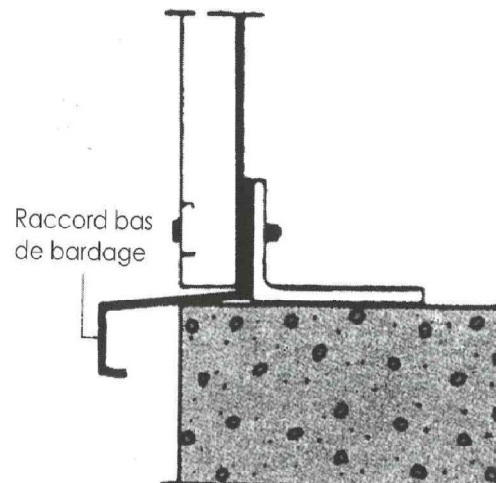
Le recouvrement transversal se fait toujours au droit d'un appui et sera compris entre 100 et 300 mm.

##### 5.4. Spécifications particulières

##### 5.4.1. Pieds de bardage

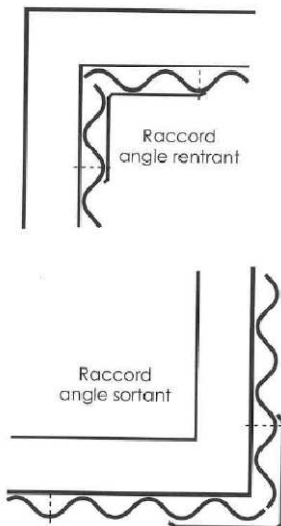
Les plaques ne doivent pas reposer sur le sol. Des précautions seront prises pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement à l'extérieur du bâtiment.

Exemple



**5.4.2. Raccords divers**

Les angles rentrants et sortants, les couronnements d'acrotère, les bavettes hautes et basses, les joints de dilatation, sont exécutés en pièces façonnées métalliques 75/11<sup>ème</sup> conformément aux règles de l'Art.



**5.4.3. Dilatation**

Il ne faut jamais brider les abouts de plaque, mais laisser un jeu de 10 mm avec dispositifs d'étanchéité, en raccordement sur les parties hautes et basses, avec jeu de dilatation.

**6. CONDITIONS GENERALES D'EMPLOI**

**6.1. Ventilation**

La sous-face de la toiture doit être ventilée afin de diminuer les risques de condensation. Deux séries d'ouvertures, de section au moins égale à 1/500<sup>ème</sup> de la surface couverte sans excéder 400 cm<sup>2</sup>/ml, sont disposées de la façon suivante :

- en pignon si ceux-ci ne sont pas distants de plus de 12m,
- ou sur la couverture, en prévoyant des entrées d'air en bas de versant et des sorties d'air ou faitage. Si la distance entre entrée et sortie dépasse 12 m, des capots d'aérateurs intermédiaires doivent être installés.

La lame d'air ainsi ventilée doit avoir une épaisseur au moins égale à 6 cm.

**7. ENTRETIEN**

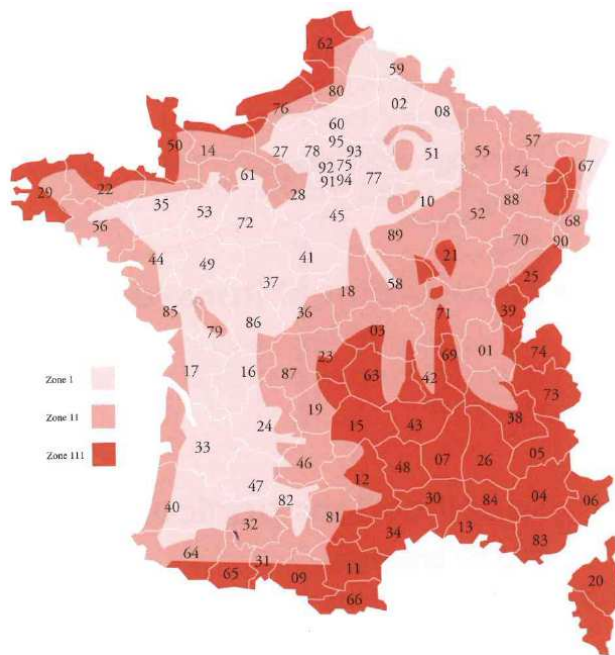
L'entretien normal comprend l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts. Le nettoyage des ouvrages réalisés en plaques ONDUPAC® peut s'effectuer avec de l'eau froide sous basse pression.

**8. COMPLEMENT D'ETANCHEITE TRANSVERSAL**

Le tableau ci-dessous définit la nécessité de compléments d'étanchéité, en fonction de la zone, de la pente de du site.

Pente (%)	Recouvr. mini (mm)	Zone I Sites protégés normaux	Zone II Sites protégés normaux	Zone I + II Sites exposés Zone III
7 ≤ P < 20	200	C.E.	C.E.	C.E.
20 ≤ P < 25			C.E.	C.E.
25 ≤ P < 35				C.E.
P > 35	150			

**9. ZONES CLIMATIQUES**



**Situation exposée.**

*Au voisinage de la mer :*

le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

*A l'intérieur du pays :*

les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées et certains cols.