

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/17-2563_V1**

*Revêtement d'étanchéité
de toitures apparent fixé
mécaniquement en
monocouche à base de
membrane PVC-P*

*Visible PVC-P
membrane-based roof
waterproofing coating,
mechanically fixed
in one layer*

ALKORPLAN F

Relevant de la norme

NF EN 13956

Titulaire : Renolit Belgium NV
Industriepark de Bruwaan 43
B-9700 Oudenaarde
(Belgique)

Distributeur : Renolit France
Roissypôle - "Le Dôme"
5 rue de La Haye
CS 13943 - Tremblay en France
F-95733 Roissy Charles De Gaulle cedex

Tél: 01 41 84 30 27
Fax: 01 49 47 07 39
Internet : www.renolit.com et www.alkorproof.com
Courriel : RenolitFrance-toiture@renolit.com

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 6 décembre 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission Chargée de Formuler les Avis Techniques a examiné, le 19 juin 2017, le procédé « ALKORPLAN F » présenté par la Société Renolit Belgium NV. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne et DROM (Martinique, Guadeloupe, la Réunion, Guyane et Mayotte).

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé ALKORPLAN F est un revêtement d'étanchéité de toitures monocouche fixé mécaniquement utilisant une feuille manufacturée en PVC plastifié armée.

Il est posé apparent avec fixations mécaniques en lisières recouvertes, ou avec fixations intermédiaires traversantes sous pontages.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le procédé fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Renolit sur la base de la norme NF EN 13956:2013. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent des étiquettes où figurent les noms du producteur et du matériau, les dimensions, le numéro de fabrication et les conditions de stockage. Les colis portent une étiquette où figurent la marque, le type, les dimensions et le code coloris.

Le recouvrement est repéré par une ligne gravée à 10 cm du bord pour la feuille ALKORPLAN F.

Les accessoires sont étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlements de sécurité.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

cf. § 2 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

Le procédé ALKORPLAN F est employé :

- En travaux neufs et en réfections comme étanchéité des toitures-terrasses plates, inclinées ou cintrées, inaccessibles, techniques ou à zones techniques. Le procédé est applicable suivant les supports sur les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie. La très forte hygrométrie est exclue ;
- En France européenne, en climat de plaine dans les zones 1 - 2 - 3 - 4, tous sites de vent, selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavées armées, bois ou panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées. Le climat de montagne n'est pas visé ;
- Dans les DROM suivants : Martinique, Guadeloupe, la Réunion, Guyane et Mayotte, sur éléments porteurs en maçonnerie et tôles d'acier nervurées.

Les textes suivants, non modifiés par le présent Dossier Technique :

- Des DTU série 43 ;
- De l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé ;
- Du Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) ;
- Du Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5, le 26 mai 2008 (*Cahier du CSTB 3644*) ;

sont applicables.

Le *tableau 1* résume les conditions générales d'utilisation. Son emploi doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

Emploi dans les régions ultra-périphériques

Dans les régions ultra-périphériques, ce procédé est limité, en épaisseur 1,2 mm en coloris gris standard, ou 1,5 mm en coloris gris standard, gris clair ou gris anthracite (cf. *tableau 5bis*), sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie, supports isolants sur tôles d'acier nervurées, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes

« Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*e-Cahier du CSTB 3644*).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Résistance au vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles NV 65 modifiées).

Les systèmes de référence du procédé, selon l'*e-Cahier du CSTB 3563* « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » de juin 2006, sont donnés au § 8.33 du Dossier Technique.

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Les classements de comportement au feu du procédé indiqués sont :

- Définis au *paragraphe B* du Dossier Technique ;
- Les autres cas du système ne sont pas classés.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire Français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

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), 4 (moyenne) et 5 (forte) sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des membranes devient glissante lorsque humide.

Les rouleaux de plus de 25 kg doivent être portés par au moins deux personnes.

Les Fiches de Données de Sécurité (FDS) sont disponibles auprès de la Société Renolit.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} », des membranes d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Données environnementales

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale. Il

est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Accessibilité de la toiture

Le revêtement en feuilles ALKORPLAN F WW complémentaires convient aux chemins de circulation et zones techniques avec une pression admissible de 60 kPa.

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé ALKORPLAN F est satisfaisante.

Entretien et réparations

Les dispositions des normes DTU série 43 s'appliquent et l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé ALKORPLAN F relève des entreprises d'étanchéité qualifiées, disposant sur le chantier de soudeurs agréés par Renolit France (cf. § 8.1 du *Dossier Technique*).

Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. Renolit est tenue d'apporter son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

La technique de jonction par soudure au solvant nécessite une assistance technique de la Société Renolit France. Par ailleurs, ce type de soudure est limité aux cas qui ne peuvent être traités par soudure à l'air chaud.

2.25 Classement FIT

Actuellement, le classement FIT ne s'applique pas aux revêtements fixés mécaniquement.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Supports en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un support en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Soudure au solvant en points singuliers uniquement

Le procédé de jonction par la soudure au solvant nécessite une assistance technique de la Société Renolit Belgium NV. Par ailleurs, ce type de soudure est limité aux cas qui ne peuvent être traités par soudure à l'air chaud.

2.33 Mise hors d'eau

En cas d'interruption de chantier et/ou d'intempéries, la fermeture de l'étanchéité doit intéresser non seulement l'isolant, mais aussi l'interface support/barrière de vapeur.

2.34 Attelages de fixations mécaniques

a) Il est rappelé que les attelages de fixations mécaniques des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, et des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfection.

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ».

b) Le système ALKORPLAN F doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- maçonnerie,
- béton cellulaire autoclavé,
- bois et panneaux à base de bois,

conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006.

c) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

2.35 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2024.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- a) Ponctuellement, un espacement minimal de 12 cm entre fixations est revendiqué, dans le cas où, sur tôles d'acier nervurées à ouvertures hautes de nervures, les attelages de fixations « tombant » dans une vallée sont reportés sur la plage précédente. Le rythme théorique avec espacement minimum à 18 cm est repris à la fixation suivante.
- b) Cas d'écartement entre lignes de fixations égal à 2,0 m (densité de fixation de 3 fixations/m²) des éléments porteurs en TAN relevant du NF DTU 43.3 et de l'*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009 :
- La justification est basée sur l'expérience reconnue et réussie du demandeur pour sa membrane ;
 - Cas spécifique des tôles d'acier nervurées pleines conformes à la norme NF DTU 43.3 :
 - cet écartement de 2,00 m n'est à considérer qu'en partie courante au sens de l'*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006. En rives et en angles au sens de ce même Cahier, la densité minimale est de 4 fixations / m²,
 - la fixation de ces TAN à la charpente doit se faire à chaque nervure sur chaque appui et nécessite le recours à une plaquette sous tête de fixation tel que prévu au tableau 7 du § 5.1.1.2 du NF DTU 43.3 P1-2.
- c) Le procédé de fabrication par extrusion n'est pas visé par cet Avis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le procédé ALKORPLAN F est un revêtement d'étanchéité monocouche apparent à base de membrane PVC-P, destiné aux toitures planes, inclinées ou courbes, pour travaux neufs et réfections.

Les éléments porteurs admis sont en maçonnerie, en dalles de béton cellulaire autoclavé armé, en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux à base de bois, conformes aux DTU 20.12 et DTU de la série 43, à leur Documents Techniques d'Application, au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) ou au *e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004 « Étanchéités de toitures par membranes monocouches synthétiques en PVC-P non compatible avec le bitume faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application ».

Dans les DROM, les éléments porteurs sont en maçonnerie ou en tôles d'acier nervurées, conformes au CPTC « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5 le 26 mai 2008 (*Cahier du CSTB 3644*).

Le procédé utilise une membrane ALKORPLAN F en PVC-P (*polychlorure de vinyle plastifié*) armée par tissu polyester, de largeur unitaire maximum 2,10 m. La distance entre lignes de fixations n'excède pas 2 m. Le recouvrement longitudinal des lés est de 10 cm, soudé (cf. *figure 1*).

Il est posé apparent avec fixations mécaniques en lisières recouvertes (cf. *figure 2*) ou avec fixations intermédiaires traversantes sous pontages (cf. *figure 4*).

2. Domaine d'emploi

cf. § 2 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

Le procédé ALKORPLAN F est employé :

- En travaux neufs et en réfections comme étanchéité des toitures-terrasses plates, inclinées ou cintrées, inaccessibles, techniques ou à zones techniques. Le procédé est applicable suivant les supports sur les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie. La très forte hygrométrie est exclue ;
- En France européenne, en climat de plaine dans les zones 1 - 2 - 3 - 4, tous sites de vent, selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavées armées, bois ou panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées ;
- Dans les DROM suivants : Martinique, Guadeloupe, la Réunion, Guyane et Mayotte, sur éléments porteurs en maçonnerie et tôles d'acier nervurées.

Les textes suivants, non modifiés par le présent Dossier Technique :

- Des DTU série 43 ;
- De l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé ;
- Du Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) ;
- Du Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5 le 26 mai 2008 (*Cahier du CSTB 3644*) ;

sont applicables.

Le *tableau 1* résume les conditions générales d'utilisation. Son emploi doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

- 2.11 Revêtement sur toitures inaccessibles, techniques ou zones techniques, éléments porteurs en maçonnerie, pentes ≥ 0 %, ou en béton cellulaire pentes ≥ 1 %

Voir *tableau 1*.

Dans le cas d'un support maçonnerie à pente nulle, les soudures seront obligatoirement confirmées avec le PVC liquide ALKORPLAN 81038 (cf. § 8.24).

- 2.12 Revêtement sur toitures inaccessibles, techniques ou zones techniques, éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, pentes conformes au DTU 43.3.

Voir *tableau 1*.

- 2.13 Revêtement sur toitures inaccessibles, techniques ou zones techniques, éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois, pentes conformes au DTU 43.4.

Voir *tableau 1*.

3. Matériaux

3.1 Feuilles ALKORPLAN

Elles sont produites par superposition de 2 - 3 - ou 4 feuilles individuelles calandrées, composées chacune d'un mélange de chlorure de polyvinyle, de plastifiant phtalate, de stabilisants thermiques, de charges minérales, d'adjuvants (*lubrifiant anti-U.V.*, *pigments*), et d'une armature située à 1/2 d'épaisseur pour le ALKORPLAN F ou d'un sous-façage en non-tissé polyester pour le ALKORPLAN A (cf. *tableaux 5 et 7*). La face exposée à la vue est marquée "ALKORPLAN". La feuille ALKORPLAN D est réversible suivant le coloris retenu pour la toiture.

- Sous-façage de la feuille ALKORPLAN A :
 - nature : non-tissé de polyester,
 - masse surfacique 300 g/m² type 35179 gris et 35279 coloré,
 - lisières franches de non-tissé : 5 cm ;
- Armature de la feuille ALKORPLAN D :
 - non armée ;
- Armature de la feuille ALKORPLAN F :
 - nature : trame de polyester,
 - masse surfacique 93 g/m²,
 - maille 2,8 fils, 1 100 dtex.

Repérages : le recouvrement est repéré par une ligne tracée à 5 cm ou 10 cm du bord.

Les feuilles ALKORPLAN F sont conformes au Guide UEAtc de 2001.

RENOLIT ALKORPLAN F 35176 est une membrane à base de PVC, incompatible avec le bitume, armée d'une trame de polyester.

RENOLIT ALKORPLAN F 35276 est une membrane à base de PVC, incompatible avec le bitume, armée d'une trame de polyester, avec une résistance au rayonnement solaire améliorée.

Les dimensions standards sont indiquées au *tableau 5*.

D'autres longueurs et largeurs (*maximum 2,10 m*) peuvent être produites.

3.2 Autres matériaux en feuilles

3.2.1 Écran pare-vapeur

L'écran pare-vapeur est :

- Soit, conforme aux DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, DTU 43.5 ou aux Avis Techniques pour le béton cellulaire autoclavé ;

- Soit, en RENOLIT ALKORPLUS 81012 :
 - film extrudé en polyéthylène basse densité, régénéré,
 - coloris : opaque bleu,
 - épaisseur : 0,25 mm (Sd \geq 140 m) et 0,40 mm (Sd \geq 200 m),
 - largeur : 6,00 m,
 - longueur : 25,00 m.

Jointolement par adhésif double-face en butyl type RENOLIT ALKORPLUS 81057 permettant une résistance au cisaillement des joints de 75 N/50 mm (cf. § 3.36).

3.22 Écran de séparation chimique

S'utilise pour assurer la compatibilité chimique entre la membrane ALKORPLAN et des supports bois et panneaux à base de bois, du polystyrène nu ou du bitume :

- Voile de verre de 120 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81001, sur support polystyrène nu ou bois et panneaux à base de bois ;
- Non-tissé polyester de 180 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81008 sur support polystyrène nu ou bois et panneaux à base de bois ;
- Non-tissé polyester de 300 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81005 sur tous supports y compris bitumineux ;

3.23 Écran de séparation mécanique

S'utilise pour absorber la rugosité du support sur béton, bois et panneaux à base de bois :

- Non-tissé polyester de 300 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81005 sur tous supports y compris bitumineux ;
- Non-tissé polyester – polypropylène de 500 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81004 sur tous supports ;

3.24 Écran de séparation anti-poussières

- Voile de verre de 120 g/m² RENOLIT ALKORPLUS 81001, sur perlite expansée (*fibrée*).

3.25 Bandes de pontage

- Bandes en ALKORPLAN F de largeur \geq 15 cm, découpées sur chantier dans des lés de largeurs standards avec du matériel adapté (cutter, ciseaux...).

3.26 Chemin de circulation

- Membrane ALKORPLAN F WW de coloris gris clair, gris foncé, vert et sable et de grainage surfacique structuré elle permet de réaliser, signaler et de protéger un chemin de circulation ou des zones techniques en toiture ;
- Composition et propriétés mécaniques et physiques identiques à la membrane ALKORPLAN F (cf. *tableau 7*) ;
- Épaisseur égale à l'épaisseur de la feuille ALKORPLAN F ;
- Longueur 25 m ;
- Largeur 1,05 m.

3.3 Matériaux accessoires

3.31 Tôle colaminée (plastée) ALKORPLAN 81170/81171 (cf. *figure 25*)

Elle est utilisée pour l'exécution des points particuliers en rive et en tête de relevés, ou comme accessoire pour fixation mécanique en pied de relevé ou sur lignes intermédiaires en relevé. Elle est constituée d'une tôle d'acier galvanisée épaisseur 0,63 mm sur laquelle est colaminée une feuille de PVC plastifiée épaisseur 0,80 mm de même composition que le ALKORPLAN D coloris gris clair ou anthracite. Face arrière laquée vert olive. Présentation : tôles en largeur 1 m, longueurs 2 m (*81170*) ou 3 m (*81171*). Poids 5,8 kg/m² environ. Livrées sur palettes de 50 tôles. Les membranes ALKORPLAN sont soudées à chaud ou chimiquement sur la tôle ayant une largeur minimale de 100 mm, afin d'avoir suffisamment de place pour sa fixation et la soudure. Le pontage des tôles est réalisé par bande de désolidarisation RENOLIT ALKORPLUS 81192 ou par un film polyester/aluminium adhésif 1 face (cf. § 3.32).

3.32 Bande de désolidarisation

S'utilise pour désolidariser la jonction en membrane ALKORPLAN D des tôles colaminées ALKORPLAN 81170/81171.

- Bande de désolidarisation RENOLIT ALKORPLUS 81192 en polyester/aluminium (cf. *figure 25*) :
 - épaisseur 100 μ hors adhésif,
 - largeur 50 mm,
 - rouleaux de 50 m,
 - adhésif sur 1 face.

3.33 Joint d'étanchéité pour relevés

S'utilise en tête de relevé pour assurer l'étanchéité au vent :

- Joint d'étanchéité RENOLIT ALKORPLUS 81058 en mousse de polyuréthane imprégné de butyl :
 - épaisseur 15 mm,
 - largeur 15 mm,
 - rouleaux de 5 m,
 - adhésif sur 1 face ;
- Joint d'étanchéité du commerce en mousse de polyuréthane imprégné de butyl :
 - épaisseur \geq 15 mm,
 - largeur \geq 15 mm,
 - adhésif sur 1 face ;
- Joint d'étanchéité élastomérique silicone ou polyuréthane de classe 25 E avec label SNJF.

3.34 Profil rail (cf. *figures 29 et 32*)

S'utilise pour la fixation mécanique en pied de relevé des membranes de la partie courante.

- Profil rail RENOLIT ALKORPLUS 81103 :
 - largeur 30 mm,
 - épaisseur 5 mm,
 - longueur 2,25 m,
 - en acier galvanisé et disposant de perçages de \varnothing 6 et 10 mm en alternance.

3.35 Fixations pour profilés

La fixation des profilés en tôles colaminées ALKORPLAN 81170/81171, et des profilés métalliques est assurée suivant le type de support par des vis auto-perceuses, des chevilles à frapper, des rivets à expansion, des vis à bois, etc.

L'espacement entre fixations sera au maximum de 25 cm.

3.36 Adhésif double-face pour pare-vapeur

- Adhésif double-face RENOLIT ALKORPLUS 81057 en caoutchouc butyl :
 - épaisseur de 15 mm,
 - largeur de 15 mm,
 - rouleaux de 25 m,
 - résistance au cisaillement des joints de 40 N/50 mm ;
- Adhésif double-face du commerce en caoutchouc butyl :
 - épaisseur \geq 15 mm,
 - largeur \geq 15 mm,
 - résistance au cisaillement des joints de 40 N/50 mm minimum.

3.37 Coins préfabriqués (cf. *figure 26*)

- Pièces façonnées et matricées à partir de la membrane ALKORPLAN D épaisseur 1,5 mm, utilisées comme finition de l'étanchéité des coins ;
- Pièce pour coin rentrant 90° type ALKORPLAN 81060, pièce pour coin sortant 90° type ALKORPLAN 81061 ou pour coin sortant 70° type ALKORPLAN 81062.

3.38 Colles pour relevés

La colle RENOLIT ALKORPLUS 81040 à base de caoutchouc nitrile mono-composant s'utilise pour le collage des feuilles ALKORPLAN A et F, sur différents supports tels que métal, maçonnerie, bois comme complément à la fixation mécanique au droit des relevés et émergences. La membrane ALKORPLAN D est aussi collée par ce produit pour les émergences et évacuations, utilisé en double encollage.

- Conditionnement : bidon métallique de 10 litres, et bidons métalliques de 1 litre ;
- Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité ;
- Fiches de Données de Sécurité (FDS) sur demande auprès de la Société Renolit France ;
- Stockage : entre + 5 °C et + 30 °C, 12 mois dans l'emballage d'origine ;
- Consommation : en double encollage \geq 2 x 150 g/m² ;
- Agent de nettoyage : RENOLIT ALKORPLUS 81044 ;
- Temps ouvert : 10 à 15 minutes ;
- Extrait sec : 2 heures 120 °C = 28 % (\pm 1 %) ;
- Point d'inflammabilité : < -17 °C ;
- Poids spécifique : 0,9 g/cm³.

La colle RENOLIT ALKORPLUS 81068 à base de polyuréthane mono-composant s'utilise pour le collage des feuilles ALKORPLAN A, sur différents supports tels que métal, maçonnerie, bois comme complément à la fixation mécanique au droit des relevés et émergences :

- Conditionnement : bidon métallique de 6 kilogrammes ;
- Étiquetage : suivant réglementation européenne, avec consignes de sécurité ;
- Fiche de Données de Sécurité (FDS) sur demande auprès de la Société Renolit France ;
- Stockage : entre + 5 °C et + 25 °C, 12 mois dans l'emballage d'origine ;
- Consommation : ≥ 300 g/m² ;
- Agent de nettoyage : RENOLIT ALKORPLUS 81044 ;
- Temps ouvert : ≥ 1 heure ;
- Extrait sec : 2 heures 120 °C = 83 % (± 2 %) ;
- Point d'inflammabilité : < -7 °C ;
- Poids spécifique : 1,025 g/cm³ ;
- Adhérence sur supports béton, bois et acier à l'état initial : ≥ 25 N/50 mm ;
- Adhérence sur supports béton, bois et acier après vieillissement 28 jours à 80 °C : ≥ 25 N/50 mm et $\Delta \leq 50$ %.

3.39 Fixations de l'isolant

Elles sont définies par le Document Technique d'Application (DTA) particulier de l'isolant.

3.310 Fixations de l'étanchéité

La liste des attelages suivant le type de support est reprise dans les *tableaux 4 et 4b* du présent document.

D'autres attelages de fixations métalliques titulaires d'un Agrément Technique Européen délivré suivant le Guide ETAG 006 et testés selon la NF P 30-313, peuvent être utilisés. Le Pkft de ces attelages est donné dans la fiche technique du fabricant de l'attelage.

3.311 Dalles en béton préfabriquées

Dans le cas de pente ≤ 5 % et pour matérialiser les chemins de circulations, les terrasses techniques et les zones techniques, on peut utiliser des dalles préfabriquées en béton conformes à la norme NF EN 1339, de classe S4, et marquées NF, posées sur un non-tissé synthétique de 300 g/m² minimum, à recouvrement de 10 cm au minimum.

3.4 Matériel et autres produits de mise en œuvre

3.41 Soudeuse automatique à air chaud

Pour la réalisation de soudures de 3 cm minimum de large :

- Puissance 3 450 à 3 680 W en 230 V, ou 5 700 W en 400 V ;
- Débit d'air chaud 45 à 100 %, température réglable en continu entre 20 °C et 650 °C ;
- Entraînement automatique, vitesse d'avance réglable de 0,70 à 12 m/min ;
- Poids : 17,5 et 35 kg ;
- Marques : LEISTER Uniroof, LEISTER Varimat.

3.42 Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation

Pour la réalisation de soudures à la main de 3 cm minimum de large :

- Puissance 1 600 W en 230 V ;
- Débit d'air chaud 120 à 550 l/min, température réglable en continu entre 40 °C et 700 °C ;
- Poids < 1 kg ;
- Marques : LEISTER Triac.

3.43 Rouleau de pression

Rouleau de 40 mm de largeur en silicone avec axe à roulements à billes monté sur monture en bois ou similaire pour maroufler la soudure.

3.44 Solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025 pour soudure chimique à froid

Solvant à base de THF (*tétrahydrofurane*). Bidons de 1 ou 5 l étiquetés selon réglementation européenne. Stockage à l'abri du feu et au-dessus de 0 °C, facilement inflammable, volatile et toxique (*consulter fiche INRS et consignes de sécurité sur emballage*). Fiche de Données de Sécurité (FDS) sur demande auprès de la Société Renolit France. Manipulation avec gants et lunettes. Utilisé pour la liaison des feuilles par soudure chimique, s'applique au flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145 muni du pinceau plat RENOLIT ALKORPLUS 81345.

Consommation ≥ 30 g/m pour soudure de 40 mm de large. S'utilise aussi comme diluant du PVC liquide ALKORPLAN 81038.

3.45 Finition pour joints PVC liquide ALKORPLAN 81038

PVC en solution dans du THF, densité 1. Produit inflammable étiqueté selon réglementation européenne. Consommation ≥ 10 g/m. Bidons de 1 l. Stockage à l'abri du feu et au-dessus de 0 °C. Fiche de Données de Sécurité (FDS) sur demande auprès de la Société Renolit France. Manipulation avec gants et lunettes. S'applique au flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145 muni de l'embout RENOLIT ALKORPLUS 81245 pour la protection des bords apparents des jonctions des lés. Dilution éventuelle directement au solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025.

3.46 Nettoyant RENOLIT ALKORPLUS 81044

Solvant à base d'acétate d'éthyle. Bidons de 1 l étiquetés selon réglementation européenne. Stockage à l'abri du feu et au-dessus de 0 °C facilement inflammable, volatile et toxique (*consulter fiche INRS et consignes de sécurité sur emballage*). Fiches de Données de Sécurité (FDS) sur demande auprès de la Société Renolit France. Manipulation avec gants. Utilisé pour le nettoyage du métal, des feuilles, du matériel, s'applique au chiffon propre.

3.47 Flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145

Flacon en polyéthylène translucide d'une contenance de 0,33 l. Se complète d'un embout RENOLIT ALKORPLUS 81245 pour l'application du PVC liquide ALKORPLAN 81038 en rives de lés, ou du pinceau RENOLIT ALKORPLUS 81345 pour la soudure chimique des lés au solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025.

3.48 Embout applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81245

Embout en polyéthylène translucide pour l'application du PVC liquide ALKORPLAN 81038 en rives de lés se visse directement sur le flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145.

3.49 Pinceau applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81345

Pinceau en soies sur embout métallique pour l'application du solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025 s'utilise pour la soudure chimique des lés, se visse directement sur le flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145.

3.410 Kit applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81445

Kit composé d'un flacon en polyéthylène translucide RENOLIT ALKORPLUS 81145 d'une contenance de 0,33 l, complété d'un embout en polyéthylène translucide RENOLIT ALKORPLUS 81245 pour l'application du PVC liquide ALKORPLAN 81038 en rives de lés.

4. Fabrication

Les feuilles ALKORPLAN sont fabriquées dans l'usine RENOLIT Iberica SA à Sant Celoni (*Espagne*).

Après mélange des matières et vérification des dosages, la matière est portée à 200 °C environ et est calandree à l'épaisseur individuelle voulue. Les feuilles armées sont obtenues par colaminage thermique de feuilles individuelles et d'une armature ou d'un sous-façage.

5. Contrôles de fabrication

Dans le cadre de la conformité avec le Guide UEAtc, le contrôle des unités de production est réalisé par le SECO.

- Contrôle de matières premières sur chaque lot :
 - résines PVC : contrôle systématique sur le poids spécifique apparent et recherche d'impuretés, certificat d'analyses du fournisseur pour les autres paramètres,
 - plastifiants : contrôle systématique de la pureté par chromatographie en phase gazeuse, certificat d'analyse du fournisseur pour les autres paramètres,
 - stabilisants : certificat d'analyses du fournisseur,
 - charges : contrôle systématique visuel ou colorimétrie, certificat d'analyse du fournisseur pour les autres paramètres,
 - armatures : certificat d'analyses du fournisseur sur la masse surfacique ;
- Contrôle sur ligne en continu : épaisseur, profil d'épaisseur par contrôle automatisé, aspect en contrôle visuel ;
- Contrôle de produits finis (cf. *tableau 6*).

6. Identification du produit

Les feuilles portent en lisière l'impression : « ALKORPLAN » - l'année - un n° de fabrication codé permettant de remonter aux données de

production. Ce numéro de fabrication comporte le chiffre « 1 » en suffixe (13^{ème} caractère) pour les produits issus du calendrage.

Les rouleaux portent une étiquette adhésive où figurent :

- La marque RENOLIT ;
- La référence ALKORPLAN ;
- Le type (exemple : F 35176) ;
- Les dimensions (exemple : 2,0 mm x 1 050 mm) ;
- Le code du grainage surfacique (exemple : 2001) ;
- Le code coloris (exemple : 71104) ;
- Le marquage CE.

Les colis portent une étiquette où figurent :

- La marque ;
- Le type ;
- Les dimensions des rouleaux ;
- Le code du grainage surfacique ;
- Le code coloris ;
- La longueur totale des rouleaux contenus dans le colis ;
- Le marquage CE.

7. Éléments porteurs et supports

7.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU ou des Avis Techniques ou DTA les concernant.

Le support direct décrit la nature du support sur lequel est posée l'étanchéité. Ce peut être le panneau isolant thermique, ou l'élément porteur dans le cas par exemple de maçonnerie sans isolant.

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

7.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les supports conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) des types A, B, C (cf. § 3.2 de l'*e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004*). La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions du DTU 43.1 ou des Avis Techniques particuliers.

Sur support direct maçonnerie (*en l'absence d'isolation*) : posé d'un écran de séparation mécanique composé d'un non-tissé de 300 g/m² minimum (cf. § 3.23).

Sont exclus, de cette application les formes de pentes en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces (*préfabriqués*), les hourdis (*creux*) avec ou sans chape, les chauffages intégrés, les distributions électriques noyées, et les planchers de type D.

7.3 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises, les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi.

Le support est mis en œuvre conformément aux Avis Techniques des dalles de toiture armées en béton cellulaire autoclavé. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution de l'écran pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

7.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes aux prescriptions du DTU 43.3, à leurs Avis Techniques particuliers ou au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en TAN dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009*).

7.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, les supports en bois massif et les panneaux à base de bois conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 ou bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi.

La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 et du Document Technique d'Application des panneaux à base de bois.

Elle comprend comme pare-vapeur dans le cas d'isolation thermique, le clouage d'une feuille bitumineuse BE 25 VV 50 cité dans un Avis Technique ou DTA et conforme au NF DTU 43.4 (cf. *tableau 2*).

Elle comprend en l'absence d'isolation, la pose d'un écran de séparation chimique composé d'un voile de verre de 100 g/m² minimum ou d'un non-tissé de 180 g/m² minimum (cf. § 3.22).

7.6 Supports isolants thermiques non porteurs

Le revêtement d'étanchéité ALKORPLAN F n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants.

Sont admis, les panneaux isolants mentionnés dans le § 7.61 et dans le *tableau 1* ou pour les autres isolants dans les conditions de leurs Documents Techniques d'Application particuliers pour l'emploi considéré.

7.61 Nature des isolants thermiques

Les isolants thermiques utilisés sont :

- La laine de roche nue ou parementée ;
- La perlite expansée (fibrée) ;
- Le polystyrène expansé ;
- Le polyuréthane parementé ;
- Le polyisocyanurate parementé.

Ils sont définis par leurs Documents Techniques d'Application particuliers favorables pour cet emploi.

7.62 Pose du pare-vapeur

Le pare-vapeur est tel que décrit dans les DTU série 43, ou dans les Avis Techniques pour le béton cellulaire autoclavé armé surmonté d'un isolant.

En cas de réfection, le DTU 43.5 est applicable, notamment en ce qui concerne la conservation de l'ancienne étanchéité comme écran pare-vapeur.

Le *tableau 2* s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

7.621 Mise en œuvre du pare-vapeur polyéthylène

Les supports maçonnés doivent présenter un état de surface lissé conformément aux prescriptions de la norme NF P 18-201 (DTU 21). Dans les autres cas, il est nécessaire de mettre en place un écran de séparation mécanique.

7.622 Cas particulier de la mise en œuvre de pare-vapeur sur éléments porteur en maçonnerie ou béton cellulaire

En travaux neufs, dans le cas d'un isolant placé sous le revêtement d'étanchéité et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité de l'écran pare-vapeur et des relevés doit être assurée conformément aux spécifications de la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) lorsque les pare-vapeurs sont réalisés selon cette norme.

Dans le cas d'utilisation de membrane non compatible avec le bitume, l'interposition d'un écran de séparation chimique (cf. § 3.22) est obligatoire (cf. *figure 8*).

Cette continuité de l'écran pare-vapeur et des relevés est réalisée de la façon suivante pour les pare-vapeurs polyéthylène :

- Un joint d'étanchéité (cf. § 3.33) est placé entre le pare-vapeur et la maçonnerie, entre le pied de relevé et la fixation mécanique, puis on rabat le pare-vapeur sur l'isolant. On place un second joint d'étanchéité entre le pare-vapeur et la sous-face de la membrane d'étanchéité de la partie courante, surfaces sèches et propres (cf. *figure 7*).

Dans le cas de relevés de hauteur inférieures à 500 mm, possibilité de remontée du pare-vapeur sur le relevé jusqu'à l'arrêt en tête, maintenu temporairement par joint d'étanchéité, puis fixé avec la membrane d'étanchéité et arrêt en tête.

Traitement des angles :

- Angles rentrants : le pare-vapeur est replié et les plis jointoyés à l'aide d'un adhésif double-face (cf. § 3.36) ;
- Angles sortants : le pare-vapeur est découpé en pièces assemblées avec l'adhésif double-face (cf. § 3.36).

7.63 Technique de mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants thermiques sont fixés préalablement selon les dispositions de leurs Documents Techniques d'Application particuliers favorables pour cet emploi.

- Dans le cas où la compression à 10 % (*norme NF EN 826*) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. *tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants*), les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes, doivent être du type « solide au pas » qui empêchent en service le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette ;

- Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfection. À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (*norme NF EN 826*), les attelages de fixation à employer doivent être également du type «solide au pas».

7.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte ou à base de bitume oxydé ou de bitume modifié, ou synthétiques (*enduit pâteux et ciment volcanique exclus*) pouvant être sur différents supports (*bois et panneaux à base de bois, maçonnerie, béton cellulaire, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier*).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements pour leur réemploi comme support avec interposition d'un écran de séparation (cf. *tableau 1*) ou comme écran-vapeur sont définis dans le DTU 43.5.

Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (*éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection*) respectent également cette norme.

Les relevés anciens sont éventuellement doublés par une costière métallique conforme au DTU sur laquelle la membrane ALKORPLAN est relevée suivant le *paragraphe 8.4*.

Les éléments porteurs en bois, panneaux à base de bois, maçonnerie et béton cellulaire, sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations (*PK*) envisagées pour la réfection par une campagne de mesure «in situ» (cf. *Cahier du CSTB 3563* de juin 2006).

8. Prescriptions relatives aux revêtements d'étanchéité

8.1 Généralités

La mise en œuvre des membranes est faite par des entreprises qualifiées employant des soudeurs formés aux techniques de pose de la Société Renolit France et titulaires de la carte nominative de soudeur agréé concernant le matériau mis en œuvre (cf. § 12.1).

Les membranes d'étanchéités sont celles décrites au § 3 « Matériaux ».

Les compositions des complexes sont indiquées *tableau 1* et *paragraphe 2*.

La membrane ALKORPLAN F est appliquée selon le système, comme repris ci-dessous, joints longitudinaux soudés à recouvrements d'au moins 10 cm.

- Supports isolants compatibles avec les membranes en PVC-P : la membrane ALKORPLAN F est appliquée directement sur le support isolant ;
- Cas des supports isolants en polystyrène expansé nu : un écran de séparation chimique du type voile de verre 100 g/m² minimum (cf. § 3.22) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres ;
- Cas des supports isolants en perlite expansée (fibrée) : un dispositif anti-poussières (cf. § 3.24) doit être prévu. Il est déroulé à recouvrements de 10 cm libres pour ne pas affecter les soudures par des poussières éventuellement apportées ces panneaux isolants ;
- Cas des supports isolants surfacés bitume, des anciens revêtements bitumineux ou asphalte : un écran de séparation chimique du type non-tissé de 300 g/m² minimum (cf. § 3.22) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres ;
- Cas particulier des supports directs en maçonnerie et béton cellulaire : un écran de séparation mécanique du type non-tissé de 300 g/m² minimum (cf. § 3.23) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres ;
- Cas particulier des supports directs en bois et panneaux à base de bois : un écran de séparation chimique du type voile de verre 100 g/m² minimum (cf. § 3.22) ou un écran de séparation chimique du type non-tissé de 300 g/m² minimum (cf. § 3.22) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

8.2 Assemblages

- Les feuilles sont déroulées planes et sans tension à recouvrements longitudinaux de 10 cm, soudés sur 3 cm. Une ligne repère tracée sur la feuille guide le recouvrement. Les recouvrements transversaux sont de 5 cm, décalés entre eux d'au moins 0,30 m. Les jonctions en croix sont interdites et seules les jonctions en T sont admises (cf. *figure 3*). Lors de la superposition de trois feuilles, les

lisières sont chanfreinées (*par exemple avec le bec de l'appareil à air chaud*) pour éviter la formation de canaux capillaires ;

- La largeur de soudure effective est ≥ 30 mm en tout point. Les surfaces à assembler doivent être sèches, propres, exemptes de colle.

Les feuilles d'étanchéité ALKORPLAN F s'assemblent entre elles de façon homogène et étanche à l'air chaud, ou au solvant.

Le principe d'assemblage au solvant est limité aux :

- Parties de joint à souder pour lesquelles l'encombrement de l'appareil de soudure à l'air chaud ne permet pas d'accéder ;
- Applications particulières pour lesquelles des raisons de sécurité sur chantier n'autorisent pas la soudure à l'air chaud.

8.21 Assemblage par thermo-soudure

Elle est utilisée pour l'assemblage par soudure des feuilles entre elles ou sur accessoires en PVC rigide.

Cette méthode est applicable quelle que soit la température ambiante et l'hygrométrie, pourvu que les surfaces à assembler soient propres et sèches. La thermo-soudure consiste à assembler les lés entre eux, par fusion superficielle du matériau à l'air chaud avec marouflage simultané à l'aide d'une roulette.

La thermo-soudure, de largeur minimale 30 mm, doit être réalisée avec du matériel de soudure à l'air chaud adapté. L'emploi de matériel de soudure automatique sera privilégié pour la réalisation des parties courantes.

Avant chaque reprise de chantier, il est procédé à un essai de soudure avec contrôle destructif par pelage manuel sur échantillon, afin de déterminer les bons réglages du matériel de soudure (température, vitesse, alimentation électrique...).

8.22 Assemblage par soudure chimique au solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025 (THF) en points singuliers

Elle est utilisée comme la soudure thermique pour l'assemblage par soudures des feuilles entre elles ou sur accessoires en PVC rigide.

Le principe d'assemblage au solvant est limité aux :

- Parties de joint à souder pour lesquelles l'encombrement de l'appareil de soudure à air chaud ne permet pas d'accéder ;
- Applications particulières pour lesquelles des raisons de sécurité sur chantier n'autorisent pas la soudure à l'air chaud.

La soudure chimique de largeur minimale 40 mm s'effectue en introduisant le solvant (*THF*) RENOLIT ALKORPLUS 81025 entre les surfaces à assembler avec le flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145 muni du pinceau RENOLIT ALKORPLUS 81345.

La soudure se fait par dissolution superficielle du matériau par le solvant RENOLIT ALKORPLUS 81025. Le solvant est appliqué régulièrement dans le sens de la longueur entre les deux surfaces à assembler, une pression sur la soudure sera appliquée à l'avancée à l'aide d'un sac de sable ou avec le rouleau de pression (cf. § 3.43).

Dans le cas de soudures réalisées verticalement ou d'assemblages de surfaces inclinées, le début de soudure se fera en partant du bas vers le haut pour permettre au solvant de rester dans le joint.

Les indices visibles d'une bonne soudure sont, la parfaite planéité de la membrane sur les jonctions et le changement de brillance continue le long des jonctions, dû au débord du solvant.

La consommation moyenne de solvant est d'environ 25 g/ml, celle-ci est fonction des conditions atmosphériques.

Elle peut s'utiliser à une température d'air ambiant $\geq + 5$ °C et une humidité relative ≤ 85 %. Si ces conditions ne sont pas réunies, les surfaces à assembler doivent être préchauffées à l'air chaud.

Il est interdit de diluer le solvant au moyen d'eau ou d'un autre solvant.

L'emploi du solvant est subordonné au respect des consignes d'hygiène et de sécurité du travail. Toutes les coulures de solvant seront immédiatement nettoyées à l'aide d'un chiffon propre et sec.

Pour ne pas interrompre le processus chimique de soudure, la circulation en toiture le long des jonctions soudées est interdite pendant le temps d'évaporation totale du solvant.

8.23 Contrôles des assemblages

Le contrôle doit être fait impérativement à l'aide d'une pointe sèche (*ou similaire*), le long de toutes les soudures, après refroidissement ou évaporation totale des solvants.

Les défauts sont notés au passage pour effectuer les reprises nécessaires.

8.231 Thermo-soudure

En cours de soudage, les indices visibles d'une bonne méthodologie d'application sont la brillance de la jonction et la formation d'un léger reflux de matière.

Il faut veiller à l'absence de plis, surchauffes (caractérisée par un jaunissement de la membrane et un dégagement de fumée noire).

8.232 Soudure chimique

En cours de soudage, l'indice visible d'une bonne méthodologie d'application est l'apparition de brillance par reflux de solvant.

Il faut veiller à l'absence de plis, une parfaite planéité de la membrane sur les jonctions.

Le contrôle à la pointe sèche doit être effectué après évaporation complète du solvant (~ 6 heures à 5 °C et 20 °C) et avant application éventuelle du cordon de PVC liquide.

La reprise de défauts de soudure se fait obligatoirement à l'aide de chalumeau à air chaud.

8.24 Finition des soudures

Elle n'est pas obligatoire pour toutes les jonctions. Elle reste cependant conseillée en tant que témoin de l'exécution de l'autocontrôle du chantier par l'entrepreneur.

Elle est obligatoire dans le cas de pente nulle sur élément porteur en maçonnerie.

Elle est nécessaire esthétiquement pour cacher la tranche grise des membranes colorées.

On dépose un cordon de PVC liquide RENOLIT ALKORPLUS 81038 (10 g/ml environ) le long de la jonction, après autocontrôle et le jour même, en utilisant le flacon applicateur RENOLIT ALKORPLUS 81145 muni de l'embout RENOLIT ALKORPLUS 81245 ou du kit RENOLIT ALKORPLUS 81445 (cf. *figure 1*).

8.25 Matériaux accessoires

La mise en place des matériaux accessoires (écran pare-vapeur, écran de séparation chimique ou mécanique, écran anti-poussière) est faite suivant les prescriptions du *paragraphe 2*.

8.26 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit :

- Soit, une bande adhésive en butyl (*type super Etanoplast*) est placée entre l'élément porteur (ou le pare-vapeur si adhérent à l'élément porteur) et la membrane ALKORPLAN F dans le cas de travaux neufs (cf. *figure 5*) ;
- Soit, une bande de chape soudable est placée à cheval sur le support et la membrane ALKORPLAN F dans le cas de travaux neufs et de réfections (cf. *figure 6*). Cette bande doit être déposée à la reprise du chantier ;
- Les relevés sont assemblés en périphérie sur la couche de revêtement en place ;
- Dans le cas de pare-vapeur indépendant, la fermeture doit se faire jusqu'à l'élément porteur.

8.3 Fixation mécanique des feuilles

8.31 Dispositions constructives

La densité et la répartition des fixations sont calculées en fonction des actions du vent, par référence aux :

- Règles NV 65 modifiées, en vent extrême ;
- Dispositions du Groupe Spécialisé N° 5.2 en matière de résistance au vent (*Cahier du CSTB 3563* de juin 2006) avec une densité minimale de 3 fixations/m².

Renolit France assiste sur demande les entreprises dans la détermination des densités. Néanmoins, des tableaux de densités ont été précalculés pour les bâtiments de dimensions courantes ouverts ou fermés dont les dimensions respectent les conditions suivantes :

- Hauteur $h \leq 0,5 a$ (a = longueur) ;
- Flèche $\leq 0,5 h$ dans le cas des versants plans ;
- Flèche $\leq 0,66 h$ dans le cas des versants courbes.

Conduisant à un coefficient d'élancement, $\gamma_0 = 1$ selon Règles NV 65 modifiées.

Pour la répartition des fixations, on distingue différentes localisations en toiture (cf. *tableau 3*).

Le nombre de fixations se calcule en fonction de la zone de toiture et de la région climatique.

8.32 Techniques de fixation mécanique au support

Les feuilles ALKORPLAN F sont déroulées sur le support, à l'avancement, selon le plan de calepinage, planes et sans tension à recouvrements longitudinaux de 10 cm et transversaux de 5 cm, soudés sur 30 mm minimum en veillant à décaler la jonction sur au moins 0,30 m de façon à éviter les joints en croix (cf. *figure 3*).

En périphérie de toiture et au pied de relevé de chaque émergence ou édicules, la membrane ALKORPLAN F est relevée verticalement sur 5 cm minimum.

Les lignes de fixations sont placées perpendiculairement aux nervures des tôles d'acier nervurées.

8.33 Définitions des fixations

8.331 Généralités

Les éléments de fixations doivent répondre (cf. *Annexe C*), à une résistance caractéristique minimale de 900 N (cf. DTU série 43). Le système de référence a une résistance caractéristique (Pk) de 1 320 N avec plaquette métallique ou fût plastique.

Les éléments de fixation doivent répondre à une résistance à la corrosion (cf. ETAG n° 006) de 15 cycles Kesternich au minimum sur acier en faible, moyenne et forte hygrométrie, et de 15 cycles Kesternich au minimum sur maçonnerie, bois et panneaux à base de bois. En acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 (conformément à la norme EN 10088) sur béton cellulaire (cf. *tableaux C1 et C2*).

8.332 Attelage de référence à plaquette métallique

Pour un système d'attelage comprenant une fixation et une plaquette métallique 82 x 40, d'épaisseur 1/10^e, le calcul intègre la charge admissible d'aptitude à l'usage par fixation (*Wadm*) prise égale à : 697 N/Fixation suivant la NF EN 16002, le coefficient de température (*Ct*) pris égal à : 0,91 suivant PV référence KVZ/PDT du BDA Keuringsinstituut B.V. et le coefficient de correction (*m*) de 0,8 suivant le *Cahier du CSTB 3563* de juin 2006, soit un effort admissible du système de référence (*Wadmsr*) de : 792 N/Fixation pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique (*Pk*) est au moins égale à 1 320 N (cf. *Annexe C*).

En annexe A (plaquette métallique), les *tableaux A.1 à A.6* sont une application simplifiée pour des bâtiments de forme courante, de hauteur inférieure à 20 m, pour des supports sains et avec attelage de fixation d'une valeur de Rns minimale de 1 320 N. Dans les cas de bâtiments de hauteur supérieure, le service technique de Renolit France devra être consulté.

Le *tableau 4a* reprend la liste des attelages de fixations mécanique de l'éanchéité suivant le type d'élément porteur. Les attelages titulaires d'un ATE peuvent aussi être employés selon le *Cahier du CSTB 3563*.

En annexe C, les règles d'adaptation dans le cas d'attelage de fixation d'une valeur de Rns inférieure à 1 320 N (avec l'assistance technique de RENOLIT France).

8.333 Attelage de référence à fût plastique

Pour un système d'attelage comprenant une fixation et un fût plastique ETANCOPLAST HP4, le calcul intègre la charge admissible d'aptitude à l'usage par fixation (*Wadm*) prise égale à : 620 N/Fixation pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique (*Pk*) est au moins égale à 1 350 N (cf. *Annexe D*).

Le *tableau 4b* reprend la liste des attelages de fixations mécanique de l'éanchéité suivant le type d'élément porteur.

En *Annexe B* (fût plastique), les *tableaux B.1 à B.6* sont une application simplifiée pour des bâtiments de forme courante, de hauteur inférieure à 20 m, pour des supports sains et avec attelage de fixation d'une valeur de Rns minimale de 1 320 N. Dans les cas de bâtiments de hauteur supérieure, le service technique de Renolit France devra être consulté.

Les règles d'adaptation de l'*Annexe C* ne s'appliquent pas à des attelages à fûts plastiques.

8.34 Mode de mise en œuvre

- Il faut s'assurer que chaque panneau isolant soit indépendamment ancré au support ;
- Choix de la largeur des lés :
 - dans ce système de pose, les fixations mécaniques sont placées en bordure de lé, le lé suivant venant recouvrir les fixations,
 - la *figure 2* illustre le principe et définit les conditions à respecter. L'espacement entre axes de deux fixations ne sera pas inférieur à 18 cm. Il sera donc utile de pouvoir utiliser des lés de largeur égale à une fraction de la largeur du rouleau d'origine, ou avoir recours à des lignes de fixations intermédiaires, surtout dans les zones à forte densité de fixations ;
- Fixations intermédiaires traversantes sous pontages :
 - sur la membrane ALKORPLAN F de la partie courante déroulée et fixée en lisière de lés, des lignes de fixations sont alignées parallèlement à la lisière longitudinale des lés. L'espacement entre axes de deux fixations ne sera pas inférieur à 18 cm. Il sera donc utile de pouvoir utiliser plusieurs lignes parallèles, surtout dans les zones à forte densité de fixations,

- des bandes de pontages en ALKORPLAN F, de largeur ≥ 15 cm et d'épaisseur supérieure à celle des feuilles de partie courante, sont déroulées en recouvrant les lignes de fixations et soudées sur 3 cm en périphérie sur la membrane ALKORPLAN F (cf. *figure 4*),
- l'*Annexe A* (disposition des lignes intermédiaires et *tableaux A1 à A3*) permet de définir l'espacement entre deux fixations, la largeur des lés et la distance entre des lignes intermédiaires de fixations.

Dans le cas d'éléments porteurs en TAN dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm (conformes au *Cahier du CSTB 3537*), un espacement entre axes de deux fixations inférieur à 18 cm peut être appliqué (> 12 cm). Lorsqu'une fixation tombe dans une vallée, cette fixation est reportée sur la plage précédente tout en conservant ensuite le rythme théorique de pose des attelages de fixations.

8.35 Fixations complémentaires

Au droit des pieds de relevés, au pourtour des émergences et édifices, la membrane ALKORPLAN F de la partie courante est fixée mécaniquement par système adapté au support :

- Fixations mécaniques ponctuelles par vis et plaquettes distantes de 25 cm au maximum (cf. *figure 27*) ;
- Fixations mécaniques linéaires au moyen d'un profil rail (cf. § 3.34) fixé au support au travers de l'étanchéité à raison d'une fixation tous les 25 cm, ou d'un pliage en tôles colaminées ALKORPLAN 81170/81171 préalablement fixé au support à raison d'une fixation tous les 25 cm (*en quinconce dans le cas d'une cornière*). La membrane ALKORPLAN F de la partie courante est alors soudée sur la tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171 (cf. *figure 28 et figure 29*). Ces modes de fixations linéaires se substituent aux plaquettes métalliques et ne conviennent donc pas aux fûts plastiques.

Les éléments de fixations doivent présenter une résistance caractéristique unitaire à l'arrachement ≥ 900 N.

Ces fixations complémentaires ne sont pas prises en compte dans le calcul de la densité.

8.36 Attelages de fixations solides au pas

- Dans le cas où la compression à 10 % (*norme NF EN 826*) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. *tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application*⁽¹⁾ *des panneaux isolants*), les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes, doivent être du type « solide au pas » qui empêchent en service le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette de répartition ;
- Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfection. À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (*norme NF EN 826*), les attelages de fixation à employer doivent être également du type « solide au pas ».

8.4 Relevés

8.41 Généralités

Les hauteurs de relevés sont celles prescrites par le DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et DTU 43.5 dans chaque cas. Les règles d'utilisation des costières métalliques selon ces normes s'appliquent également (cf. *figures 5 à 12*). Un dispositif écartant les eaux de ruissellement conforme à ces normes est obligatoire en tête des relevés.

Les relevés utilisent les feuilles ALKORPLAN A ou ALKORPLAN F en bandes distinctes des feuilles de la partie courante. L'utilisation d'un écran selon les supports est identique aux parties courantes.

Des pièces en ALKORPLAN D (*non armée*) peuvent être utilisées en lieu et place des pièces préfabriquées pour habiller les angles rentrants ou sortants et des formes contournées.

Les feuilles de relevés se recouvrent entre elles de 5 cm au moins, soudées (cf. § 8) avec finition éventuelle et recouvrent la partie courante par un talon de 10 cm au moins, soudé, et avec un débord de 5 cm au minimum au-delà de la plaquette.

Les relevés < 50 cm sont libres, fixés mécaniquement en tête ou soudés en tête sur une tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171 de largeur 5 cm, elle-même fixée mécaniquement (cf. *figure 16*).

En complément de la fixation mécanique en tête, les relevés peuvent aussi être collés, lorsqu'on utilise les feuilles ALKORPLAN F avec la colle RENOLIT ALKORPLUS 81040 ou la feuille ALKORPLAN A avec les colles RENOLIT ALKORPLUS 81040 ou RENOLIT ALKORPLUS 81068. Les jonctions entre feuilles ALKORPLAN A ou ALKORPLAN F sont réalisées par soudure.

8.42 Dispositions particulières

- Relevés libres de hauteur ≥ 20 cm :
 - la fixation mécanique en tête peut être complétée par un collage en plein ou ponctuel ou par une fixation linéaire intermédiaire (cf. *figure 17*) lorsque la hauteur du relevé présente un risque de battement au vent ;

- Relevés de hauteur ≥ 50 cm :

- au-delà de 50 cm, en complément de la fixation mécanique en tête, la feuille de relevé doit être collée en plein ou ponctuellement, ou fixée linéairement (cf. *figure 17*) tous les 50 cm pour éviter le battement au vent. La feuille est fixée en tête comme ci-dessus ;

- Joint d'étanchéité :

- l'étanchéité à l'air de la tête de relevé est obligatoirement réalisée par un mastic (cf. *repères 8 sur figures*) (cf. § 3.33) ;

- Angles et coins des relevés :

- on utilise en finition des pièces spéciales préformées ALKORPLAN 81060, 81061 et 81062 (cf. *figure 26*), ou façonnées avec la feuille non armée ALKORPLAN D ;

- Relevés d'étanchéité isolés :

- ces relevés doivent être réalisés conformément au *Cahier du CSTB 3741*. En plus des dispositions particulières précitées, il est nécessaire de fixer ou coller chaque panneau à l'acrotère, conformément à son Document Technique d'Application. L'utilisation d'un écran de séparation chimique sous la membrane dépend de la nature de l'isolant (cf. *tableau 1*). La continuité du pare-vapeur doit être assurée entre l'isolation de la partie courante et celle du relevé (cf. *figure 30*).

9. Zones techniques et chemins de circulation

9.1 Dalles en béton préfabriquées, posées à sec sur une couche de désolidarisation pour zone ou terrasse technique

- La couche de désolidarisation est constituée (cf. § 3.23) d'un non-tissé d'au moins 300 g/m² posé à recouvrement de 0,10 m environ ;
- Les dalles sont conformes au § 3.311 et de type D1 minimum. Elles sont posées à sec sur la couche de désolidarisation sans joints de fractionnement ;
- L'élément porteur doit être dimensionné en conséquence.

9.2 Autoprotection – Membranes pour matérialisation des chemins de circulation

La membrane ALKORPLAN F WW (cf. § 3.26) est placée sur l'étanchéité ALKORPLAN F, soudée au solvant en son centre et thermo-soudée en périphérie.

10. Ouvrages particuliers

10.1 Noues et chéneaux

10.11 Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes. Des lignes de fixations mécaniques complémentaires sont posées à chaque changement de pente.

10.12 Chéneaux en encorbellement

- L'étanchéité des chéneaux est réalisée indépendamment de celle de la partie courante ;
- Les retombées dans chéneaux existants sont exécutées comme des bandes d'égout ;
- Les chéneaux à étancher sont exécutés par fixation mécanique de la membrane d'étanchéité. Celle-ci sera impérativement fixée mécaniquement en tête, à l'identique des relevés d'étanchéité.

10.2 Faîtages, arêtiers

Ces détails sont réalisés à l'aide de tôles métalliques fixées au support au travers de l'étanchéité à raison d'une fixation tous les 25 cm et reprises à l'aide de bandes de pontages.

Ils peuvent aussi être réalisés à l'aide de pliages en tôles colaminées ALKORPLAN 81170/81171 préalablement fixés au support à raison d'une fixation tous les 25 cm (*en quinconce dans le cas d'une cornière*). La membrane ALKORPLAN® F de la partie courante est alors soudée sur la tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171.

Ces 2 méthodes contribuent à la tenue de l'étanchéité à chaque changement de pentes.

10.3 Bandes métalliques reliées à l'étanchéité (rives, égouts, faitages simples...)

Constituées à partir de tôles colaminées ALKORPLAN 81170/81171, ces bandes sont découpées et pliées aux formes désirées (*au minimum un pli raidisseur*), et fixées mécaniquement aux supports (cf. § 6.3 du CPTC, *e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004).

La membrane ALKORPLAN est ensuite soudée en recouvrant les fixations mécaniques, dans les mêmes conditions d'assemblage que les

lés. La largeur de ces bandes de tôles colaminées est donc supérieure à 100 mm.

Les jonctions entre tôles colaminées sont réalisées à l'aide de pièces en membrane ALKORPLAN D.

10.4 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions des DTU série 43 concernés. Ils sont implantés autant que possible sur les lignes de points hauts hors stagnation d'eau. Ils sont conformes au *e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004 (cf. *figures 23 et 24*).

Les joints de dilatation sur costières métalliques sont traités comme des relevés.

Les joints de dilatation sur costières béton sont traités conformément au DTU 20.12, l'étanchéité étant réalisée par un dispositif avec couvrage métallique.

10.5 Lanterneaux, exutoires de fumées, aérateurs...

Ces ouvrages particuliers sont traités comme des relevés d'étanchéité (cf. *figure 20*).

10.6 Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

10.6.1 Généralités

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et DTU 43.5 concernées et au *e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

On utilise une EEP conforme aux DTU ci-dessus et fixée mécaniquement au support. Une membrane ALKORPLAN D 1,5 mm est collée sur la platine, avec la colle RENOLIT ALKORPLUS 81040 et soudée sur la membrane ALKORPLAN F de la partie courante (cf. *figure 18*).

10.6.2 Ossature - Chevêtre

Conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

10.6.3 Implantation et surface collectée

Conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

10.6.4 Sections des Entrées d'Eaux Pluviales (EEP) et des Descentes d'Eaux Pluviales (DEP)

Conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004.

10.6.5 Trop-pleins

Les trop-pleins sont réalisés (cf. *figure 22*) par habillage réalisé sur site avec une membrane non armée ALKORPLAN D de pièces métalliques conformes aux DTU.

10.7 Traversées de toiture (ventilations, potelets, passages de câbles...)

Les traversées de toiture sont réalisées par habillage réalisé sur site avec une membrane non armée ALKORPLAN D de pièces métalliques conformes aux DTU (cf. *figures 20 et 21*).

11. Mise en œuvre dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)

11.1 Généralités

Conforme au *chapitre 1 « Généralités »*.

11.2 Destination et domaine d'emploi

Les conditions nécessaires à l'exécution des travaux (pentes, ossatures, charges) sont définies dans le CPTC « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5, le 26 mai 2008 (*Cahier du CSTB 3644*).

11.2.1 Généralités

Le procédé ALKORPLAN F est employé :

- En travaux neufs et en réfections comme étanchéité des toitures-terrasses plates, inclinées ou cintrées, inaccessibles, techniques ou à zones techniques. Les dalles posées à sec ne sont pas visées. Le procédé est applicable suivant les supports sur les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie, la très forte hygrométrie est exclue ;
- En Guyane, en climat de plaine zone 1 tous sites de vent selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, tôles d'acier nervurées y compris tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm ;
- Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) suivant : Guadeloupe, Martinique, la Réunion et Mayotte, tous sites de vent selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports

en maçonnerie, tôles d'acier nervurées y compris tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm.

11.2.2 Cadre d'utilisation

Le *tableau 1bis* résume les conditions générales d'utilisation. Son emploi doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

11.2.3 Revêtement sur toitures inaccessibles, éléments porteurs en maçonnerie, pentes $\geq 2\%$

cf. *tableau 1bis*.

11.2.4 Revêtement sur toitures inaccessibles éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, pentes % conformes au DTU 43.3.

cf. *tableau 1bis*.

11.3 Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

Conforme au *chapitre 3.1 « Généralités »*.

11.3.1 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les supports conformes au DTU 20.12 des types A, B, C (cf. § 3.2 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004). La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions du DTU 43.1 et au CPTC « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5, le 26 mai 2008, ou des Avis Techniques particuliers.

11.3.2 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôle d'acier nervurées conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3, ou au CPTC « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » approuvé par le Groupe Spécialisé N° 5, le 26 mai 2008 ou à leurs Avis Techniques particuliers ou au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en TAN dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm » validé par le Groupe Spécialisé N° 5, le 18 avril 2009 (*Cahier du CSTB 3537_V2*).

11.4 Prescriptions relatives aux travaux en partie courante

11.4.1 Pare-vapeur

La présence d'un pare-vapeur peut ne pas être requise. Elle est spécifiée dans les DPM.

11.4.2 Densité de fixation

En Guyane, en climat de plaine, zone 1, tous sites de vent selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, tôles d'acier nervurées y compris tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm. Conformément à l'*Annexe A* (cf. *tableaux A.1 & A.4 page 25, A.2 & A.5 page 30, A.3 & A.6 page 35*).

Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), situés en Zone 5, tous sites de vent selon les Règles NV 65 modifiées, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, tôles d'acier nervurées y compris tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm. Conformément à l'*Annexe A* (cf. *tableaux A.1 & A.4 page 29, A.2 & A.5 page 34, A.3 & A.6 page 39*).

11.4.3 Isolants

Les panneaux isolants sont titulaires d'un Document Technique d'Application visant favorablement leur utilisation dans les DROM.

11.4.4 Revêtement d'étanchéité

La nomenclature des feuilles standards pour les DROM est indiquée dans le *tableau 5 bis*.

11.4.5 Relevés

La hauteur minimale de relevés est de 15 cm.

11.5 Évacuation des eaux pluviales

Les systèmes d'évacuation des eaux pluviales se feront conformément au *Cahier du CSTB 3644*.

Chaque entrée d'eau intéresse une surface collectée au plus égale à 700 m².

12. Fourniture et assistance technique

12.1 Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé ALKORPLAN F est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées, disposant sur le chantier de soudeurs agréés par Renolit France.

Chaque nouveau soudeur reçoit, avant travaux, une formation théorique et pratique par l'école de pose CIFEM. Ce stage peut faire l'objet d'une convention dans le cadre de la formation professionnelle continue. Elle est réalisée en l'école de pose située à Oudenaarde (*Belgique*), à San Celoni ou dans les locaux de l'entreprise si la structure le permet. Cette formation porte sur la réalisation et le contrôle des soudures, et sur les diverses techniques de pose. Elle est suivie par une formation sur chantier adaptée aux travaux proprement dits, qui dure jusqu'à parfaite assimilation. À l'issue de cette formation et après vérification sur chantier, des certificats nominatifs, annuels, reconductibles, sont remis aux stagiaires ayant fait la preuve de leurs capacités professionnelles (cf. § 1.2 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004).

12.2 Assistance technique

Le service technique de la Société Renolit France assure, sur demande, une assistance technique à la réalisation de l'ouvrage, tant au niveau de la conception (choix du mode de pose, calcul des éléments de fixation) qu'à celui de la mise en œuvre sur chantiers (démonstration, monitorat) (cf. § 1.3 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004).

12.3 Stockage, approvisionnement et circulation en toiture

12.31 Stockage au sol

Utiliser l'aire de stockage prévue au sol. (*Celle-ci est réservée au préalable.*)

Matériaux d'étanchéité

Les rouleaux sont stockés dans leur emballage d'origine à l'abri de l'humidité (*bâchés ou dans un local couvert*), surélevés par rapport au sol sur un support plan et propre.

Matériaux accessoires

Les colles, mastics, produits solvantés sont soumis aux règles de stockage et de manutention en vigueur ainsi qu'à celles indiquées sur leurs Fiches de Données de Sécurité (FDS), notamment concernant la température de stockage.

Matériaux isolants

Les panneaux sont stockés dans leur emballage d'origine et doivent être placés à l'abri des intempéries. Se référer aux indications de leur Document Technique d'Application ⁽¹⁾.

12.32 Approvisionnement en toiture

Répartir les matériaux et matériels de façon à éviter les surcharges éventuelles et manutentions inutiles.

Les matériaux, ainsi que les matériels électriques, stockés en toiture sont disposés loin des évacuations d'eaux pluviales. Ils doivent être protégés des intempéries à l'aide de bâches.

Les matériaux accessoires ou isolants susceptibles d'être emportés par le vent sont regroupés et lestés.

12.33 Circulation en toiture

Prévoir des chemins de circulation adaptés avec platelage de répartition et une protection collective périphérique.

13. Entretien et réparation

13.1 Entretien

L'entretien minimal des toitures est conforme à celui des DTU de la série 43, au § 1.4 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004 et aux items 7 des tableaux 2 des Fascicules de Documentations référencés FD P 05-101 & FD P 05-102.

13.2 Réparation

En cas de blessure accidentelle, le revêtement d'étanchéité peut être facilement réparé, après nettoyage de la membrane dans la zone concernée, par des pièces de membrane ALKORPLAN F découpées de forme appropriée (≥ 5 cm en périphérie plus grande que la blessure) et soudées selon la technique utilisée pour la jonction des feuilles (cf. § 8 et *figure 1*), (cf. § 1.5 de l'*e-Cahier du CSTB 3502* d'avril 2004).

B. Résultats expérimentaux

Ils ont fait entre autres l'objet des comptes rendus suivants :

- CSTB. Rapport d'essais N° TO 04-025 - Caractéristiques d'aptitude à l'usage conformément au Guide d'Agrément Technique Européen "Systèmes de feuilles souples d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement", ETAG 006.
- BDA Keuringsinstituut B.V. PV référence KVZ/PDT du 18 décembre 2000 - détermination du coefficient Ct.
- Rapports d'essai de tenue au vent n° MK5900667/4 et /8 du laboratoire du LGA, en date du 18 mars 1999.
- Rapports d'essai de tenue au vent n° 20160824-119-2 du laboratoire du Constructech, en date du 31 août 2016.
- Rapport de classement de tenue au feu extérieur Broof T3 n° 14605B du laboratoire WARRINGTONFIRE de GENT, du 18 octobre 2010 sur membrane ALKORPLAN F d'épaisseur 2 mm.
- Rapport de classement de réaction au feu n° 11605E du laboratoire WARRINGTONFIRE de GENT, du 14 septembre 2005 – Euro-classe E sur membrane ALKORPLAN F 35176 et 35276 d'épaisseur 1,2 à 2 mm de densité nominale 1 330 kg/m³.
- Rapport d'essai d'endurance aux mouvements du joint de dilatation n° T000-028, laboratoire du CSTB, en date du 30 novembre 2000.

C. Références

C.1 Données Environnementales et sanitaires ⁽¹⁾

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

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

C.2 Références chantiers

Le système ALKORPLAN F est utilisé depuis 1981.

Les premières applications en France remontent à 1986.

Les premières applications dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) remontent à 1989, pour une surface totale d'environ 60 000 m².

Plus de 8 000 000 m² ont été mis en œuvre pendant la durée de validité de l'Avis Technique précédent.

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

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 - Composition du système de revêtement en fonction du support en France européenne, en toiture inaccessibles et zones techniques

REVÊTEMENTS APPARENTS				
Élément porteur	Pente ⁽¹⁾	Support direct ⁽³⁾		Complexe
Maçonnerie A, B, C* (conforme au DTU 20.12). Béton cellulaire	0 % ou ≥ 1 % ⁽²⁾	Maçonnerie Béton cellulaire		Écran de séparation mécanique ⁽⁷⁾ ALKORPLAN F
		Laine de roche nue ou parementée sans bitume** Perlite expansée (fibrée) Polyuréthane parementé		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❶ Isolant thermique ALKORPLAN F
		Laine de roche surfacée bitume** Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume Polystyrène expansé		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❶ Isolant thermique Écran de séparation chimique® ALKORPLAN F
Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées	Conformes à la norme NF DTU 43.3 et Cahier du CSTB 3537_V2	Laine de roche nue ou parementée sans bitume Polyisocyanurate parementé Perlite expansée (fibrée)		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❷ Isolant thermique ALKORPLAN F
		Laine de roche surfacée bitume Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume Polystyrène expansé		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❷ Isolant thermique Écran de séparation chimique ⁽⁵⁾ ALKORPLAN F
Bois et panneaux à base de bois	Conformes à la norme NF DTU 43.4 et panneaux CLT sous DTA	Bois et panneaux à base de bois		Écran de séparation chimique ⁽⁵⁾ ALKORPLAN F
		Laine de roche nue ou parementée sans bitume Polyisocyanurate parementé Perlite expansée (fibrée) Polyuréthane parementé		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❸ Isolant thermique ALKORPLAN F
		Laine de roche surfacée bitume Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume Polystyrène expansé		Écran pare-vapeur ⁽⁴⁾ ❸ Isolant thermique Écran de séparation chimique ⁽⁵⁾ ALKORPLAN F
Tous	Conforme au DTU 43.5	Ancien revêtement conservé ⁽⁶⁾	Asphalte autoprotégé Revêtement bitumineux autoprotégé Membrane synthétique autoprotégée	Écran de séparation chimique ⁽⁵⁾ ALKORPLAN F
			Ciment volcanique ou enduit pâteux	

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) Pentés minimales : celles admises par l'élément porteur conformément aux référentiels des supports indiqués au § 7.1 « Généralités » et précisées aux § 7.2 à 7.5.

(2) Dans le cas d'un support en maçonnerie à pente nulle, les soudures seront confirmées obligatoirement au PVC liquide ALKORPLAN 81038.

(3) Dans le cas d'un isolant thermique en support direct, l'isolant est fixé provisoirement avant la pose de la feuille (cf. § 7.6.3).

(4)❶ Pare-vapeur suivant la définition du DTU 43.1, des Avis Techniques de dalles de toitures en béton cellulaire autoclavé armée, un ALKORPLUS 81010/81012 (cf. *tableau 2*). L'ancienne étanchéité bitumineuse contrôlée et conservée dans le cas de rénovation selon DTU 43.5.

(4)❷ Pare-vapeur, lorsque nécessaire, suivant la définition de la norme NF DTU 43.3 (cf. *tableau 2*). L'ancienne étanchéité bitumineuse contrôlée et conservée dans le cas de rénovation.

(4)❸ Pare-vapeur suivant la définition de la norme NF DTU 43.4, un RENOLIT ALKORPLUS 81012 (cf. *tableau 2*). L'ancienne étanchéité bitumineuse contrôlée et conservée dans le cas de rénovation.

(5) Géotextile de 300 g/m² minimum sur support bitumineux, voile de verre de 100 g/m² minimum sur support type polystyrène expansé.

(6) cf. § 7.7.

(7) Géotextile de 300 g/m² minimum.

* Avec dalle de compression.

** Avec attelages de fixation solides au pas.

Tableau 1bis - Composition du système de revêtement en fonction du support dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), en toiture inaccessibles et zones techniques

REVÊTEMENTS APPARENTS				
Élément porteur	Pente	Support direct ③		Complexe
Maçonnerie A, B, C* (conforme au DTU 20.12)	≥ 2 % ①	Maçonnerie		Écran de séparation mécanique ⑦ ALKORPLAN F
		Laine de roche nue ou parementée sans bitume Perlite expansée (fibrée) Polyuréthane parementé		Écran pare-vapeur ④① Isolant thermique ALKORPLAN F
		Laine de roche surfacée bitume Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume Polystyrène expansé		Écran pare-vapeur ④① Isolant thermique Écran de séparation chimique ⑥ ALKORPLAN F
Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées	Conformes à la norme NF DTU 43.3 et <i>Cahier du CSTB</i> 3537_V2 ②	Laine de roche nue ou parementée sans bitume Polyisocyanurate parementé Perlite expansée (fibrée)		Écran pare-vapeur ④② Isolant thermique ALKORPLAN F
		Laine de roche surfacée bitume Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume Polystyrène expansé		Écran pare-vapeur ④② Isolant thermique Écran de séparation chimique ⑥ ALKORPLAN F
Maçonnerie Tôles d'Acier Nervurées	Conforme à la norme NF P 84-208 (DTU 43.5)	Ancien revêtement conservé⑥	Asphalte autoprotégé Revêtement bitumineux autoprotégé Membrane synthétique autoprotégée	Écran de séparation chimique ⑥ ALKORPLAN F
			Ciment volcanique ou enduit pâteux	

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

① La pente minimale est celle du *Cahier du CSTB* 3644.

② La pente minimale est celle de la norme NF DTU 43.3 et *Cahier du CSTB* 3644.

③ Dans le cas d'un isolant thermique en support direct, l'isolant est fixé provisoirement avant la pose de la feuille (cf. § 7.63).

④① Pare-vapeur suivant la définition du DTU 43.1, un RENOLIT ALKORPLUS 81012 (cf. *tableau 2*). L'ancienne étanchéité bitumineuse est contrôlée et conservée dans le cas de rénovation. Selon les espaces géographiques, la présence d'un pare-vapeur de certaines toitures peut ne pas être requise. Les DPM indiquent la présence ou non de ce pare-vapeur et la classe d'hygrométrie des locaux sous toiture. Le pare-vapeur polyéthylène ne s'emploie que sur locaux à faible et moyenne hygrométrie, en pose libre. La mise hors d'eau doit alors être assurée en fin de chaque journée. Les feuilles sont jointoyées sur 10 cm au moins, joints liaisonnés par adhésif double-face. La feuille polyéthylène est relevée en périphérie et retournée sur l'isolant, les angles rentrants sont pliés sans découpe.

④② Pare-vapeur, lorsque nécessaire, suivant la définition de la norme NF DTU 43.3 (cf. *tableau 2*). L'ancienne étanchéité bitumineuse contrôlée et conservée dans le cas de rénovation.

⑥ Géotextile de 300 g/m² minimum sur support bitumineux, voile de verre de 100 g/m² minimum sur support type polystyrène expansé.

⑦ cf. § 7.7.

⑦ Géotextile de 300 g/m² minimum.

* Avec dalle de compression.

** La compression à 10 % de l'isolant support doit être ≥ 100 kPa (norme NF EN 826).

Tableau 2 - Mise en œuvre du pare-vapeur*

Élément porteur	Hygrométrie des locaux	Pare-vapeur polyéthylène	Pare-vapeur sans EAC
Maçonnerie ①	Faible et moyenne	RENOLIT ALKORPLUS 81012 ②	EIF + BE 25 VV 50 ③④
	Forte		EIF + BE 35 ALU ③④
Béton cellulaire ①	Voir "Conditions générales"	RENOLIT ALKORPLUS 81012 ②	EIF + BE 25 VV 50 ③④
Tôles d'acier nervurées	Faible, moyenne et forte		Voir NF DTU 43.3
Bois et panneaux à base de bois ①	Faible et moyenne		BE 35 VV 50 cloué, soudé ⑤

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

① Préparation des supports suivant § 7.2, § 7.3 & § 7.5.

② Le pare-vapeur en polyéthylène et le RENOLIT ALKORPLUS 81012 sont posés en indépendance. Les joints se recouvrent sur 10 cm et sont liaisonnés par bande de mastic butyl autoadhésive. Le pare-vapeur est relevé en périphérie et rabattu sur l'isolant, les angles rentrants sont pliés sans découpe (cf. § 7.622).

③ Le pare-vapeur peut-être posé en indépendance avec les mêmes feuilles sans EIF, la surface entre costières est précisée par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant (cf. § 7.63).

④ Les joints du pare-vapeur bitumineux sans EAC sont soudés sur 6 cm minimum.

Nota : dans le cas de pose avec fixations mécaniques, sont exclus, les locaux à très forte hygrométrie et les éléments porteurs mentionnés au § 7.2.

* cf. § 11.41.

Tableau 3 - Localisation des fixations

(cf. fig. 31).

Repérage zones	Localisation	Largeur concernée par les fixations
1	Parties courantes	
2	Rives (y compris au pied de bâtiments surélevés, mur coupe-feu > 1,00 m, etc.)	1/10 de la hauteur du bâtiment, sans être inférieure à 2,00 m
3	Angles	Intersection des rives
4	Pourtour des édifices (de hauteur > 1,00 m et dont une des dimensions en plan est > 1,00 m)	1,00 m
5	Pourtour des autres émergences (hauteur ou dimension inférieure à celles ci-dessus : lanterneaux, souches, joint de dilatation, etc.)	En pied de relevé

La case grisée correspond à des zones de non emploi.

Tableau 4a – Liste des attelages métalliques de fixations mécaniques de l'étanchéité suivant le type d'élément porteur*

Fabricant	Nom de la fixation	(PKft) Résistance caractéristique (N/fix) suivant NF P 30-313	(Wadmns) Charge admissible du nouveau système (N/fix)	Application directe des tableaux A (Annexe A)	Solide au pas
Support bac acier plein					
SFS INTEC	IR2 4.8 x L + IR 82 x 40	1 320 *	792	Oui	Oui
	IR2-S 4.8 x L + IR 82 x 40	1 320	792	Oui	Oui
	IRF 4.8 x L + IRF 82 x 40	1 380	792	Oui	Oui
LR ETANCO	EVF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R SC	1 520	792	Oui	Non
	EVF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R DF	1 520	792	Oui	Non
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R SC	1 520	792	Oui	Oui
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R DF	1 350	792	Oui	Oui
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R SC	1 350	792	Oui	Oui
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R DF	1 350	792	Oui	Oui
	VMS 2C 4.8 x L + 82 x 40 R DF	1 520	792	Oui	Non
	FASTOVIS 3036 TF + 82 x 40 R DF	1 750	792	Oui	Non
	FASTOVIS 3036 TF DF + 82 x 40 R DF	1 750	792	Oui	Oui
	Rivet RER/PER + 82 x 40 R DF	1 210	726	(1)	Oui
ISODRILL TH DF + 82 x 40 R DF	1 250	750	(1)	Oui	
ISODRILL TT + 82 x 40 R DF	1 250	750	(1)	Non	
Support bac acier perforé					
SFS INTEC	IFP2 6,7 x L + IRP 82 x 40	1 220	732	(1)	Oui
	IRFP 6,3 x L + IRFP 82 x 40	910	546	(1)	Oui
LR ETANCO	FASTOVIS 3036 TF DF + 82 x 40 R DF	1 500	792	Oui	Oui
	Rivet RER/PER + 82 x 40 R DF	1 090	654	(1)	Oui
Support bac acier crevé					
SFS INTEC	IFP2 6,7 x L + IRP 82 x 40	1 170	702	(1)	Oui
LR ETANCO	FASTOVIS 3036 TF DF + 82 x 40 R DF	1 400	792	Oui	Oui
	Rivet RER/PER + 82 x 40 R DF	920	552	(1)	Oui
Support béton (4)					
SFS INTEC	TI 6.3 x L + IRD 82 x 40	2 560 soit Qft ou Oréel (2)	792 (3)	Oui (3)	Non
	TI 6.3 x L + IF/IG-C 82 x 40	2 560 soit Qft ou Oréel (2)	792 (3)	Oui (3)	Non
	DT 6.3 x L + IRD 82 x 40	2 560 soit Qft ou Oréel (2)	792 (3)	Oui (3)	Non
LR ETANCO	BETOFAST TH 3C + 82 x 40 R	5 600 soit Qft ou Oréel (2)	792 (3)	Oui (3)	Non
	BETOFAST TH DF 3C + 82 x 40 R	5 600 soit Qft ou Oréel (2)	792 (3)	Oui (3)	Oui
	NAILFIX CH + 82 x 40 R SC	1 110 soit Qft ou Oréel (2)	666 (3)	Oui (3)	Non
Support en béton cellulaire					
SFS INTEC	LBS-S 8 x L + IF/IG-C 82 x 40	1 470 soit Pkréel	792 (3)	Oui (3)	Non
LR ETANCO	MULTIFAST TB INOX + 82 x 40 R	1 750	792 (3)	Oui (3)	Non
Support en bois CTBH18 (5)					
SFS INTEC	IR2 4.8 x L + IR 82 x 40	1 470	792 (3)	Oui (3)	Oui
	IRF 4.8 x L + IRF 82 x 40	1 570	792 (3)	Oui (3)	Oui
	IWF 5.2 x L + IRC/W 82 x 40	1 630	792 (3)	Oui (3)	Non
LR ETANCO	EVF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R SC	1 500	792 (3)	Oui (3)	Non
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R DF	1 500	792 (3)	Oui (3)	Oui
	EVDF 2C 4.8 x L + 82 x 40 R SC	1 500	792 (3)	Oui (3)	Oui
	MULTIFAST TF + 82 x 40 R	1 750	792 (3)	Oui (3)	Non

(*) Dans ce cas, le Pkft est donné dans l'ATE et testé selon la norme NF P 30-313.

- Si Pkft ≥ Pksr, alors Wadmns = Wadsr.

- Si Pkft < Pksr, alors Wadmns = Wadsr x pkft/Pksr.

(**) Système de référence.

(1) Demander l'assistance technique de Renolit France.

(2) Si la valeur Qft ou Oréel est supérieure à la résistance caractéristique PKft indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique (PKft).

(3) Conformément au Cahier du CSTB 3563.

(4) Béton conforme au DTU 20.12.

(5) Bois conforme à la NF DTU 43.4, épaisseur ≥ 18 mm, type CTBH.

Tableau 4b – Liste des fixations mécaniques avec fût plastique de l'étanchéité suivant le type d'élément porteur

Fabricant	Nom de la fixation	(PKft) Résistance caractéristique (N/fix) suivant NF P 30-313	(Wadms) Charge admissible du nouveau système (N/fix)	Application directe des tableaux B (Annexe B)	Solide au pas
Support bac acier plein					
LR ETANCO	EGB 2C 4.8 x L + ETANCOPLAST HP4L 80 x 40	1 350	620	Oui	Oui
	ISODRILL TT + ETANCOPLAST HP4L 80 x 40	1 250	574	Oui	Oui
Support béton ⁽³⁾					
LR ETANCO	BETOFAST TT 4,8 2C + ETANCOPLAST HP4L 80 x 40	2 560 soit Qft ou Oréel ⁽¹⁾	620 ⁽²⁾	Oui ⁽²⁾	Oui

(1) Si la valeur Qft ou Oréel est supérieure à la résistance caractéristique PKft indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique (PKft).

(2) Conformément au Cahier du CSTB 3563.

(3) Béton conforme au DTU 20.12.

Tableau 5 - Présentation et utilisation des feuilles en France européenne

	Feuilles ALKORPLAN									
	A Type 35179	F Types 35176 et 35276			F WW Type 35x76 Structurée en surface	A Type 35179	D Type 35171	F Types 35176 et 35276		
Épaisseur nominale (mm)	1,2					1,5				
Largeur (m) + 10 mm / - 0 mm	2,10	1,05	1,60	2,10	1,05	2,10	1,05	1,05	1,60	2,10
Longueur (m) + 75 mm / - 0 mm	15	25	20	20	25	15	20	20	15	15
Masse surfacique (kg/m ²)	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9
Poids des rouleaux (kg) - indicatif	56	40	48	64	40	68	40	41	46	61
Armature	Non-tissé polyester	Trame polyester			Trame polyester	Non-tissé polyester	Aucune	Trame polyester		
Utilisation	Relevés apparents ⁽¹⁾ collés sur tous supports y compris bitumineux	Partie courante et relevés apparents fixés mécaniquement en tête			Signalisation et protection de chemins de circulation et zones techniques	Relevés apparents ⁽¹⁾ collés sur tous supports y compris bitumineux	Points de détails	Partie courante et relevés apparents fixés mécaniquement en tête		
Coloris	Gris clair 71004 et 71104 (standard), Blanc 90300 (ALKORBRIGHT), Gris clair 77040 (ALKORSMART), Vert 60884, Terracotta 82119, Gris foncé 73321, Anthracite 79851				Gris clair 71004 et 71104, Gris clair 77040 (ALKORSMART), Gris foncé 73321, Vert 62945, Sable 11014	Gris clair 71004 et 71104 (standard), Blanc 90300 (ALKORBRIGHT), Gris clair 77040 (ALKORSMART), Vert 60884, Terracotta 82119, Gris foncé 73321, Anthracite 79851				
Épaisseur de la couche colorée (mm)	0,25					0,25	0,75	0,25		
Unité d'emballage	Rouleaux livrés sur palettes									
	8 rouleaux	11 rouleaux				8 rouleaux	11 rouleaux			

(1) Fixés mécaniquement en tête.

	Feuilles ALKORPLAN					
	F					
Épaisseur nominale (mm)	1,8			2		
Largeur (m) + 10 mm / - 0 mm	1,05	1,60	2,10	1,05	1,60	2,10
Longueur (m) + 75 mm / - 0 mm	15	15	15	15	15	15
Masse surfacique (kg/m ²)	2,3			2,5		
Poids des rouleaux (kg) - indicatif	37	56	73	40	61	80
Armature	Trame polyester					
Utilisation	Partie courante et relevés apparents fixés mécaniquement en tête					
Coloris	Gris clair 71004 et 71104 (standard), Blanc 90300 (ALKORBRIGHT), Gris clair 77040 (ALKORSMART), Vert 60884, Terracotta 82119, Gris foncé 73321, Anthracite 79851					
Épaisseur de la couche colorée (mm)	0,25					
Unité d'emballage	Rouleaux livrés sur palettes					
	11 rouleaux	9 rouleaux		11 rouleaux	9 rouleaux	

Tableau 5 bis - Présentation et utilisation des feuilles dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)

	Feuilles ALKORPLAN					
	F Type 35276		A Type 35279	F Type 35276		D Type 35171
Épaisseur nominale (mm)	1,2			1,5		
Largeur (m) + 10 mm / - 0 mm	1,05	1,60	2,10	1,05	1,60	1,05
Longueur (m) + 75 mm / - 0 mm	25	20	15	20	15	20
Masse surfacique (kg/m ²)	1,5	1,5	2,2	1,9	1,9	1,9
Poids des rouleaux (kg) - indicatif	40	48	68	41	46	40
Armature	Trame polyester		Non-tissé polyester	Trame polyester		Aucune
Utilisation	Partie courante et relevés apparents fixés mécaniquement en tête		Relevés apparents ⁽¹⁾ sur tous supports y compris bitumineux	Partie Courante et relevés apparents fixés mécaniquement en tête		Points de détails
Coloris	Gris foncé 73321 (standard)		Gris foncé 73321 (standard), Gris clair 71004 et 71104, Anthracite 79851 et Blanc 90300 (ALKORBRIGHT)			
Épaisseur de la couche colorée (mm)	0,25		0,25	0,25		0,75
Unité d'emballage (rouleaux)	Rouleaux livrés sur palettes					
	11		8	11	9	11

(1) Fixés mécaniquement en tête.

Tableau 6 - Contrôle de produits finis selon Guide UEAtc

Feuille ALKORPLAN	
Propriétés	Fréquence appliquée
Épaisseur	1 / jour
Poids	1 / jour
Largeur	1 / jour
Linéarité	1 / production
Planéité	1 / production
Résistance à la traction	1 / semaine
Allongement à la rupture	1 / semaine
Résistance au clou	1 / production
Résistance à la déchirure	1 / production
Stabilité dimensionnelle	1 / semaine
Pliage au froid	2 / an
Teneur en plastifiant	2 / an
Adhérence entre couches	1 / semaine
Résistance au pelage des joints	1 / an
Perte de masse après 28 j / 80 °C	2 / an
Pliabilité à froid après 4 semaines à 80 °C à l'air (en se référant au vieillissement ITT de 24 semaines à 70 °C)	2 / an

Tableau 7 - Caractéristiques des feuilles

Caractéristiques	Unités	Normes de référence	Valeurs spécifiées		
			ALKORPLAN A	ALKORPLAN D	ALKORPLAN F ALKORPLAN F WW
Épaisseur	mm	EN 1849-2	+/- 5 %	+/- 5 %	
Rectitude	mm	EN 1849-2	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Planéité	mm	EN 1849-2	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Étanchéité	kPa	NF EN 1928			10
Résistance en traction	N/50 mm	EN 12311-2	650		1 050
	N/mm ²			15	
Allongement à la rupture de l'armature	%	EN 12311-2	40		15
Retrait libre à 80 °C	%	EN 1107-2	1	2	0,3
Résistance à la déchirure amorcée	N	EN 12310-2	150	80	180
Déchirure au clou	N	EN 12310-1	150	150	300
Pliage à froid neuf	°C	EN 495-5	- 25		
Essai de durabilité – Vieillissement à la température : 24 semaines à 70 °C Pliabilité à froid Perte de masse Traction - Allongement	-	Guide UEAtc	≤ -25 °C +/- 20 % +/- 20 %		
Taux d'imbrûlés à 450 °C	%	Guide UEAtc	≤ 8		
Teneur en plastifiant	%	Guide UEAtc	34 +/- 2		
Perte de plastifiant (Vieillissement aux UV : 2 500 heures à 4 500 MJ/m ²)	-	Guide UEAtc	Δ ≤ 3 Unités Aucun défaut d'aspect		
Perte de plastifiant après vieillissement 6 mois dans l'eau à 23 °C	%	Guide UEAtc	Δ ≤ 2		
Type de plastifiant	Spectre IR		Phtalate		
Temps d'induction de déhydrochloruration (DHC)	mn	Guide UEAtc	≥ 100		
Résistance au poinçonnement	Statique	NF P 84-352			L4
	Statique (Kg)	EN 12730	≥ 20		
	Dynamique (mm)	EN 12691	≥ 300		≥ 300
Perméabilité à la vapeur d'eau	Coefficient μ	EN 1931	15 000 +/- 30 %		
	Sd (m)		18, 22,5, 27 et 30 (+/- 30%) pour les épaisseurs respectives 1,2 mm, 1,5 mm, 1,8 mm, 2 mm		
Absorption d'eau	%	Guide UEAtc	≤ 2		
Capillarité	mm	Guide UEAtc	≤ 2,5		
Résistance au pelage interlaminaire des soudures	N/50 mm	EN 12316-2	≥ 150		
Résistance au pelage des soudures après vieillissement	N/50 mm		≥ 150		
Adhérence interlaminaire	N/50 mm	EN 12316-2	≥ 50	≥ 80	
Réaction au feu	Euroclasse	EN 13501-1	E	E	ALKORPLAN F E suivant PV WarringtonfireGent

ANNEXE A : ÉTABLISSEMENT DES TABLEAUX DE CHARGES POUR LES ATTELAGES MÉTALLIQUES

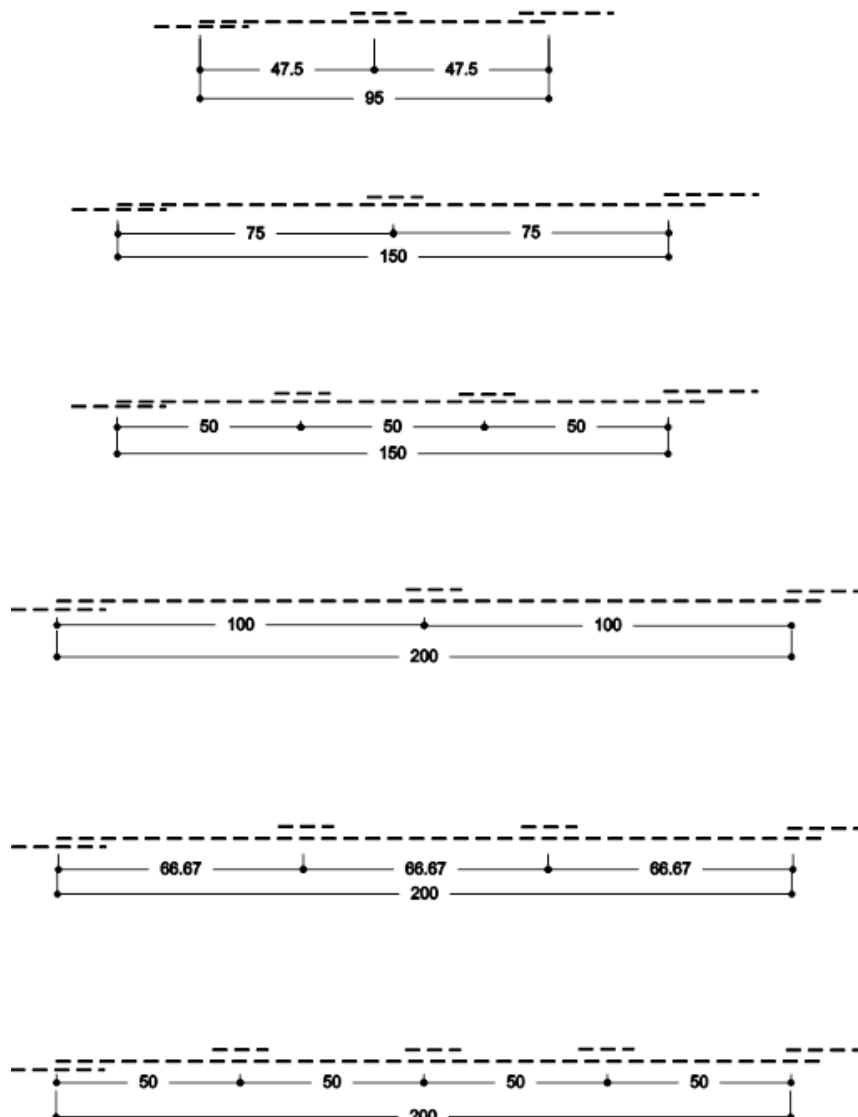
Tableaux simplifiés "A" indiquant la densité des fixations avec plaquettes métalliques 82 x 40, d'épaisseur 1 mm, les entre axes de fixations et le nombre de lignes de fixations pour une charge dynamique admissible par fixation de 792 N en rapport au vent extrême (fixation de résistance caractéristique de 1 320 N sur tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois selon la NF P 30-313, et de charge limite de service 1 320 N sur béton), en fonction :

- Des zones et sites de vent par référence aux Règles NV 65 modifiées (zones 1, 2, 3, 4, 5 et sites normal et exposé) ;
- Du *Cahier du CSTB 3563* de juin 2006 ;
- De la hauteur du bâtiment (≤ 10 m, $> 10 \leq 15$ m, $> 15 \leq 20$ m) ;
- Suivant la position sur la toiture (courante, rives, angles) ;
- Pour des versants plans (tableaux A.1.1 à A.1.5, A.2.1 à A.2.5, A.3.1 à A.3.5) et versants courbes (tableaux A.4.1 à A.4.5, A.5.1 à A5.5, A.6.1 à A.6.5) ;
- Du type d'éléments porteurs.

Espacement entre deux fixations, largeur des lés et distance entre des lignes intermédiaires de fixations

Voir tableaux A1 à A3.

Disposition des lignes intermédiaires (pontages)



Tableaux A1 –Travaux neufs – Bâtiments fermés – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois

Tableau A.1.1 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.1.2 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.1.3 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.1.4 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.1.5 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.1.6 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2

Tableau A.1.7 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2

Tableau A.1.8 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2

Tableau A.1.9 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3

Tableau A.1.10 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	9	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	10	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,21	1	2	11	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,20	1	3	11	0,20	1	4

Tableau A.2.1 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.2.2 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.2.3 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.2.4 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2

Tableau A.2.5- Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,34	1	1	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,24	1	2	8	0,18	1	2

Tableau A.2.6 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,34	1	1	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,24	1	2	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2

Tableau A.2.7 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3

Tableau A.2.8 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3

Tableau A.2.9 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	6	0,34	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	11	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	10	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,21	1	2	11	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	11	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,20	1	3	11	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	6	0,24	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,20	1	3	11	0,20	1	4

Tableau A.2.10 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	13	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,21	1	2	11	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	8	0,24	1	2	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	13	0,20	1	3
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,20	1	3	11	0,20	1	4
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,20	1	3	12	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,20	1	3	13	0,18	1	5

Tableaux A3 – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts et fermés – Béton et béton cellulaire et réfection – Bâtiments fermés - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois

Tableau A.3.1 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1

Tableau A.3.2 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.3.3 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.3.4 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau A.3.5 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.3.6 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - plaquettes métalliques – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.3.7 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau A.3.8 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2

Tableau A.3.9 - Versants plans – Béton : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts.
Tôles d'acier nervurées : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection dure, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,34	1	1	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,24	1	2	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2

Tableau A.3.10 - Versants courbes – Béton : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts.
Tôles d'acier nervurées : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection dure, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - Plaquettes métalliques – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	8	0,24	1	2	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3

ANNEXE B - ÉTABLISSEMENT DES TABLEAUX DE CHARGES POUR LES FÛTS PLASTIQUES

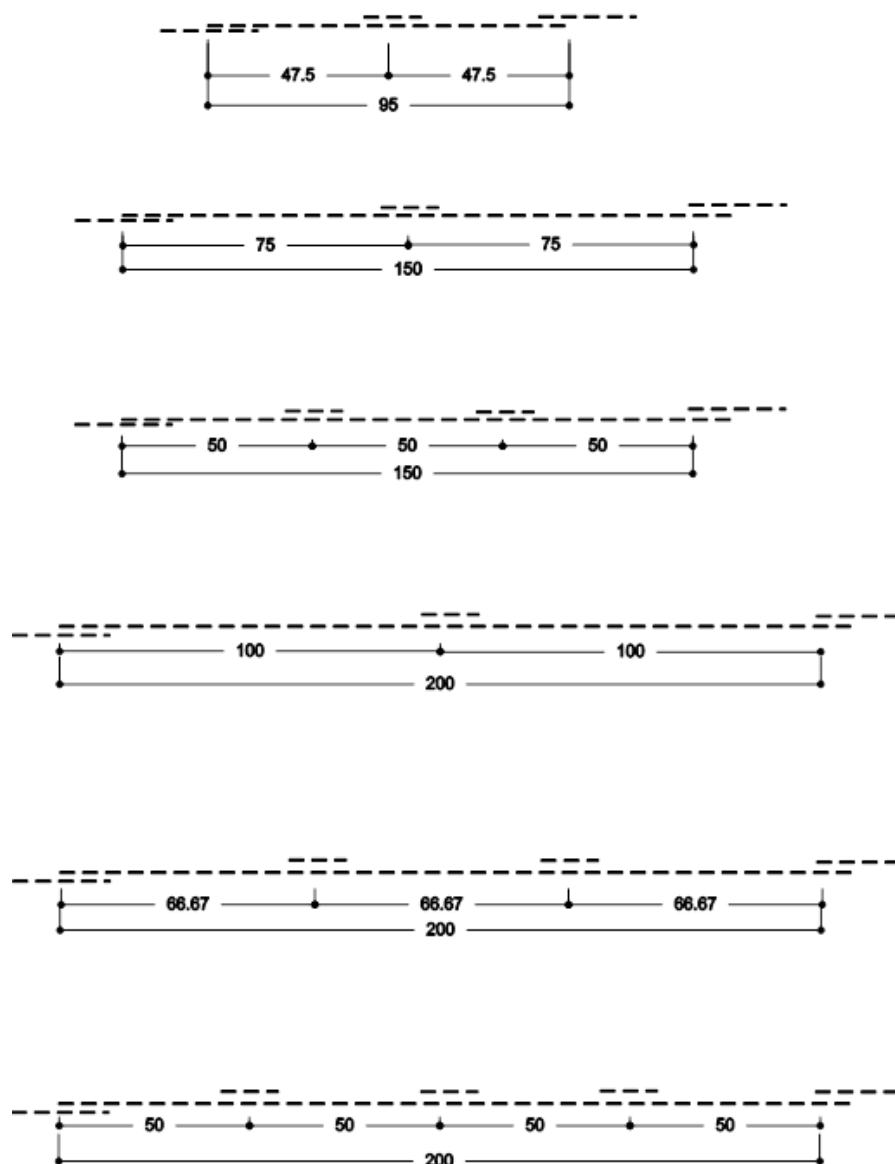
Tableaux simplifiés "B" indiquant la densité des fixations avec fûts plastiques ETANCOPLAST HP4 82 x 40, les entre axes de fixations et le nombre de lignes de fixations pour une charge dynamique admissible par fixation de 620 N en rapport au vent extrême (fixation de résistance caractéristique de 1 320 N sur tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois selon la norme NF P 30-313 et de charge limite de service 1 320 N sur béton), en fonction :

- Des zones et sites de vent par référence aux Règles NV 65 modifiées (zones 1, 2, 3, 4, 5 et sites normal et exposé) ;
- Du Cahier du CSTB 3563 de juin 2006 ;
- De la hauteur du bâtiment (≤ 10 m, $> 10 \leq 15$ m, $> 15 \leq 20$ m) ;
- Suivant la position sur la toiture (courante, rives, angles) ;
- Pour des versants plans (cf. tableaux B.1.1 à B.1.5, B.2.1 à B.2.5, B.3.1 à B.3.5) et versants courbes (cf. tableaux B.4.1 à B.4.5, B.5.1 à B.5.5, B.6.1 à B.6.5) ;
- Du type d'éléments porteurs.

Espacement entre deux fixations, largeur des lés et distance entre des lignes intermédiaires de fixations.

Voir tableaux B1 à B6.

Disposition des lignes intermédiaires (pontages)



Tableaux B1 – Travaux neufs – Bâtiments fermés – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois

Tableau B.1.1 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2

Tableau B.1.2 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.1.3 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,27	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.1.4 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.1.5 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2

Tableau B.1.6 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3

Tableau B.1.7 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3

Tableau B.1.8 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,16	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3

Tableau B.1.9 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,16	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4

Tableau B.1.10 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs – Bâtiments fermés - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	11	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,21	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
	Angles	11	0,18	1	1	13	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	11	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,26	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	8	0,16	1	1	10	0,18	1	2
	Angles	11	0,18	1	2	13	0,20	1	3
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	10	0,15	1	2	11	0,20	1	4
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,20	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3
	Angles	11	0,16	1	3	13	0,18	1	5

Tableaux B2 – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois

Tableau B.2.1 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.2.2 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastiques – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2

Tableau B.2.3 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastiques – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2

Tableau B.2.4 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	7	0,15	1	0	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	7	0,14	1	1	9	0,20	1	3

Tableau B.2.5- Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,16	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	10	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3

Tableau B.2.6 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	9	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	9	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	10	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	8	0,16	1	1	10	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	9	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3

Tableau B.2.7 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,21	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,26	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,20	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4

Tableau B.2.8 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Rives	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Rives	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Rives	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Rives	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Rives	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
	Angles	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4

Tableau B.2.9 - Versants plans – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Rives	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
	Angles	11	0,18	1	1	13	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
	Rives	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
	Angles	12	0,16	1	1	15	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Rives	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
	Angles	13	0,16	1	1	16	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Rives	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
	Angles	11	0,18	1	2	13	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
	Rives	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
	Angles	12	0,15	1	2	15	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Rives	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
	Angles	13	0,15	1	2	16	0,20	1	4
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Rives	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
	Angles	11	0,16	1	3	13	0,18	1	5
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
	Rives	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4
	Angles	12	0,16	1	3	15	0,18	1	5
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Rives	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4
	Angles	13	0,12	1	3	16	0,18	1	5

Tableau B.2.10 - Versants courbes – Tôles d'acier nervurées – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Rives	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
	Angles	11	0,18	1	1	13	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
	Rives	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
	Angles	12	0,16	1	1	15	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Rives	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
	Angles	13	0,16	1	1	16	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Rives	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
	Angles	11	0,18	1	2	13	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
	Rives	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
	Angles	12	0,15	1	2	15	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Rives	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
	Angles	13	0,15	1	2	16	0,20	1	4
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Rives	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
	Angles	11	0,16	1	3	13	0,18	1	5
> 10 ≤ 15 m	Courante	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
	Rives	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4
	Angles	12	0,16	1	3	15	0,18	1	5
> 15 ≤ 20 m	Courante	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Rives	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4
	Angles	13	0,12	1	3	16	0,18	1	5

Tableaux B3 – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts et fermés – Béton et béton cellulaire et réfection – Bâtiments fermés - Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois

Tableau B.3.1 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.1) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1

Tableau B.3.2 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.4) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 1 (Guyane exclue sur support bois)

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 1							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2

Tableau B.3.3 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.1) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2

Tableau B.3.4 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.4) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 2

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 2							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	4	0,26	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	4	0,32	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	4	0,24	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.3.5 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.1) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	4	0,32	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2

Tableau B.3.6 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.4) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 3

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 3							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	5	0,21	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	5	0,26	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	5	0,20	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2

Tableau B.3.7 - Versants plans – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.1) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,16	1	0	5	0,26	1	1
	Angles	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2

Tableau B.3.8 - Versants courbes – Béton et béton cellulaire : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble, voir alors tableau B.4) – Bâtiments fermés - Fûts plastique – Zone 4

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 4							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	4	0,26	1	0	5	0,21	1	0
	Angles	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	7	0,30	1	1	8	0,26	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	4	0,32	1	1	5	0,26	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	4	0,24	1	1	5	0,20	1	1
	Angles	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	7	0,21	1	2	8	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3

Tableau B.3.9 - Versants plans – Béton : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts.

Tôles d'acier nervurées : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection dure, voir alors tableau A.1) – Bâtiments fermés - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	3	0,35	1	0
	Rives	5	0,21	1	0	6	0,34	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	9	0,22	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	8	0,26	1	1	10	0,20	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	3	0,22	1	0
	Rives	5	0,26	1	1	6	0,22	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	9	0,21	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	8	0,16	1	1	10	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	3	0,32	1	1
	Rives	5	0,20	1	1	6	0,24	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	9	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	8	0,18	1	2	10	0,20	1	3
> 15 ≤ 20 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4

Tableau B.3.10 - Versants courbes – Béton : Travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts.

Tôles d'acier nervurées : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection dure, voir alors tableau A.4) – Bâtiments fermés - Fûts polyamide – Zone 5

Hauteur du bâtiment	Position	ZONE 5							
		Site normal				Site exposé			
		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations		Densité	Entre axe fixations	Nb de lignes de fixations	
Lisière	Intermédiaire			Lisière	Intermédiaire				
Largeur nominale des lès 1,05 m (largeur utile 0,95 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	7	0,30	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	10	0,20	1	1
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,35	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	6	0,17	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	9	0,22	1	1	11	0,18	1	1
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,26	1	0	4	0,26	1	0
	Rives	7	0,15	1	0	8	0,26	1	1
	Angles	10	0,20	1	1	12	0,24	1	2
Largeur nominale des lès 1,60 m (largeur utile 1,50 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	7	0,18	1	1
	Angles	9	0,14	1	1	10	0,18	1	2
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,22	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	6	0,22	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	9	0,14	1	1	11	0,18	1	2
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,16	1	0	4	0,32	1	1
	Rives	7	0,18	1	1	8	0,24	1	2
	Angles	10	0,18	1	2	12	0,20	1	3
Largeur nominale des lès 2,10 m (largeur utile 2,00 m)									
≤ 10 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	7	0,21	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	10	0,20	1	3
> 10 ≤ 15 m	Courante	3	0,32	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	6	0,16	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	9	0,15	1	2	11	0,20	1	4
> 15 ≤ 20 m	Courante	4	0,24	1	1	4	0,24	1	1
	Rives	7	0,14	1	1	8	0,18	1	2
	Angles	10	0,15	1	2	12	0,20	1	4

ANNEXE C – Règles d'adaptation (uniquement pour les attelages métalliques)

1. Définitions

ns	: nouveau système correspondant au système à évaluer.
ft	: fiche technique du fabricant décrivant la fixation.
Pk	: résistance caractéristique à l'arrachement de la fixation. (ensemble vis + plaquette) déterminée selon norme NF P 30-313.
D	: densité de fixation en u/m ² .
A	: nuance de l'acier support.
e	: épaisseur du support.
Rns	: résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système = Pk.
sr	: système de référence (vis IR2 S Ø 4,8 mm + plaquette IR 82 mm X 40 mm de la Société SFS intec).
Wadmsr	= 792 N.
Pksr	= 1 320 N.
CR	: classe de résistance à la compression d'un béton de granulats courants.
Q	: charge limite d'un ancrage dans le béton.

2. Domaine de validité des adaptations

- Densité de fixations $D_{ns} \geq 3$ fixations /m² ;
- Dans le cas d'éléments porteurs en TAN dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm (conformes au *Cahier du CSTB 3537*), un espacement entre axes de deux fixations inférieur à 18 cm peut être appliqué. Lorsqu'une fixation tombe dans une vallée, cette fixation est reportée sur la plage précédente tout en conservant ensuite le rythme théorique de pose des attelages de fixations.
- Espacement entre axes de fixations d'une même rangée ≤ 2 fois l'entraxe des nervures des tôles.

3. Exigences concernant les plaquettes de répartition des fixations

Il est rappelé que, en conformité aux normes NF P série 200 (*DTU série 43*), l'utilisation dans le nouveau système "ns" de plaquettes différentes de celles du système de référence "sr" est possible aux conditions suivantes:

- Les attelages ont le Pkft admis selon la NF P 30-313 ;
- L'épaisseur et la nuance d'acier sont \geq à celles de référence ;
- Les dimensions respectent les conditions suivantes :
 - si la plaquette du "ns" est ronde, son \varnothing doit être supérieur ou égal à 82 mm,
 - si la plaquette est carrée ou oblongue, ses dimensions doivent être supérieures ou égales à 82 mm.

4. Exigences générales

Les tableaux *C1 et C2* donnent, en fonction de l'élément porteur du nouveau système :

- Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur ;
- La résistance à la corrosion exigée pour l'élément de liaison (vis ou rivets + plaquettes) avec une surface de rouille ≤ 15 % à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 du Guide ETAG n° 006 de l'EOTA ;
- La résistance caractéristique à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (D_{ns}).

5. Détermination de la densité de fixations D_{ns} du nouveau système

La valeur $R_{ns} = Pk_{ft}$ à retenir est donnée par les *tableaux B1 et B2*, les règles d'adaptation sont les suivantes :

- Si $R_{ns} \geq P_{ksr}$, alors $W_{adns} = W_{adsr}$;
- Si $R_{ns} < P_{ksr}$, alors $W_{adns} = W_{adsr} \times R_{ns}/P_{ksr}$

D_{ns} (densité corrigée du nouveau système) = pression de vent / W_{adns} avec pression de vent calculée en fonction de la région, du site, hauteur du bâtiment, forme du versant, zone de toiture (partie courante, rive et angle).

Tableau C1 – Règles d'adaptation dans le cas de travaux neufs

Exigences	Éléments porteurs					
	Tôle d'acier nervurée			Bois et panneaux à base de bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
	Pleine	Perforée	Crevée			
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ matériau de même type	$\rho_{ns} \geq \rho_{ft}$	$CR_{ns} \geq CR_{ft}$
Identification de l'élément de liaison	Vis Ø 4,8 mini	Vis Ø 6,3 mini	Vis Ø 6,3 mini	Vis Ø 4,8 mini	Vis à pas spécial	Vis, cheville ou clou à friction
	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾		Cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'attelage complet ⁽³⁾ sur locaux à faible et moyenne hygrométrie ⁽²⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	Acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾
Résistance à la corrosion de l'attelage complet ⁽³⁾ sur locaux à forte hygrométrie ⁽²⁾	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	15 cycles avec surface rouille ≤ 15 % ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾
Pk minimal (daN)	90	90	90	90	90	90
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft}	$Pk_{ft}^{(5)}$	$Pk_{ft}^{(5)}$	$Pk_{ft}^{(7)}$	$0,9 Pk_{ft}^{(6)}$ ⁽⁷⁾	Valeur mini $(Pk_{ft} \text{ ou } Q_{ft})$ ^{(7) (8)}

(1) Rivet conforme à la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3) avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.

(2) Classes d'hygrométrie selon les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

(3) Certains panneaux isolants présentent des exigences particulières (cf. Document Technique d'Application ou Avis Technique particulier).

(4) Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.

(5) La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.

(6) La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.

(7) La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système doit être au moins égale à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation.

(8) Pk est la résistance au déboulonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service correspondant à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 2 mm ; le dispositif de fixation doit permettre ce déplacement de 2 mm sans désaffleurement de la vis de fixation. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur Q_{ft} est supérieure à la résistance caractéristique Pk_{ft} indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique Pk_{ft} .

(9) Attelages complets présentant une surface de rouille ≤ 15 % à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 de l'ETAG n° 006.

(10) Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme EN 10088.

Tableau C2 - Règles d'adaptation dans le cas de travaux de réfection

Exigences	Éléments porteurs					
	Tôle d'acier nervurée			Bois et panneaux à base de bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
	Pleine	Perforée	Crevée			
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	E_{ns} Matériau de même type	p_{ns}	CR_{ns}
Identification de l'élément de liaison	Vis Ø 4,8 mini	Vis Ø 6,3 mini	Vis Ø 6,3 mini	Vis Ø 4,8 mini	Vis à pas spécial	Vis, cheville ou clou à friction
	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾	Rivet Ø 4,8 mini ⁽¹⁾		Cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'attelage complet ⁽³⁾ sur locaux à faible et moyenne hygrométrie ⁽²⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	Acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾
Résistance à la corrosion de l'attelage complet ⁽³⁾ sur locaux à forte hygrométrie ⁽²⁾	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ ⁽⁹⁾ ou acier inoxydable austénitique ⁽¹⁰⁾
Pk minimal (daN)	90	90	90			
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft}	$Pk_{ft}^{(5)}$	$Pk_{ft}^{(5)}$	Pk réel ⁽⁷⁾	0,7 Pk réel ^{(6) (7)}	Valeur mini (Pk_{ft} ou $Q_{réel}$) ^{(7) (8)}

(1) Rivet conforme à la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3) avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.

(2) Classes d'hygrométrie selon les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

(3) Certains panneaux isolants présentent des exigences particulières (cf. Document Technique d'Application ou Avis Technique particulier).

(4) Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.

(5) La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.

(6) La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.

(7) Le $Pk_{réel}$ ou $Q_{réel}$ s'évalue par mesures in situ selon le protocole d'essai de l'annexe 4 (selon l'annexe D de l'ETAG n° 006) :

- Les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, même constitution et état de la toiture),
- Chaque zone fait l'objet d'un minimum de 15 essais et d'un rapport d'essai distinct,
- La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système à la mise en œuvre doit être au moins égale à celle des essais préparatoires in situ.

(8) Pk est la résistance au déboulonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur issue des essais sur chantier $Q_{réel}$ est supérieure à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation Pk_{ft} , la valeur à retenir est celle de la fiche technique Pk_{ft} .

(9) Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 de l'ETAG n° 006.

(10) Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme EN 10088.

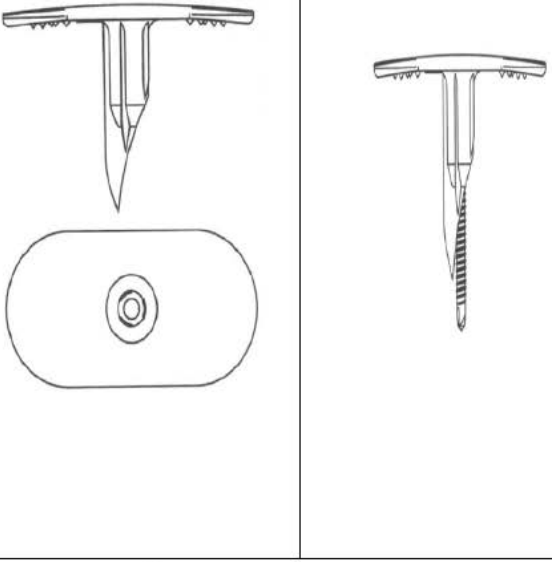
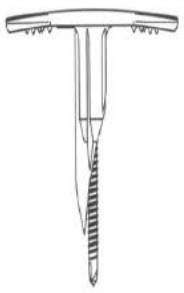
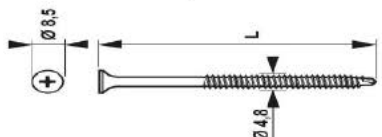
ANNEXE D – Attelage vis métallique et plaquette avec fût plastique ETANCOPLAST HP4 82 x 40

Les règles d'adaptation des plaquettes avec fût plastique ne sont pas admises.

Le procédé a été évalué au caisson au vent sur T.A.N. à plage pleine de 0,75 mm d'épaisseur avec le système de référence suivant :

- Vis métallique EGB 2C 4,8 x L + plaquette avec fût polyamide ETANCOPLAST HP4 82 x 40 de la Société LR Etanco.

De Wadm,sr = 620 N et $Pk_{sr} = 1\,350$ N suivant la norme NF P 30-313 dans élément porteur acier 0,75 mm.

Schéma de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique		Description de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique			
		Composition EGB 2C	Vis en acier au carbone cémenté Diamètre de 4,8 mm, longueur L et avec tête trompette Ø 8,5 mm. Protection à la corrosion Supracoat.		
		Composition ETANCOPLAST HP 82 x 40 mm	Plaquette en polyamide PA6 à tête oblongue 82 x 40 mm, corps Ø 13 mm, longueur [50, 100, 150, 200 mm]		
		Caractéristiques	Référentiel	VDF	
		Résistance à la corrosion	ETAG 006	15 cycles Kesternich	
		Résistance au dévissage	ETAG 006	rotation de la tête de fixation ≤ ¼ tour après 500 cycles rotation de la tête de fixation ≤ ½ tour après 500 cycles mouvement vertical ≤ 1 mm après 900 cycles	
Résistance mécanique/ fragilité de la fixation en plastique	ETAG 006	hauteur de chute état neuf 2,2 m hauteur de chute état vieilli (28 jours à 80 °C) 2,2 m			
		Solide au pas	NF P 30-317	OUI	

Figures du Dossier Technique

Nomenclature générale des désignations des détails

1. Élément porteur	7. Tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171	13. Joint élastomérique
2. Pare-vapeur (lorsque nécessaire)	8. Joint d'étanchéité à l'air ALKORPLUS 81058	14. Fixation avec rondelle étanche
3. Isolant (lorsque nécessaire)	9. ALKORPLAN F	15. Profilé métallique traité anticorrosion
4. Écran de séparation chimique (lorsque nécessaire)	10. Fixation mécanique	16. Couvertine métallique
5. PVC liquide ALKORPLAN 81038 (lorsque nécessaire)	11. ALKORPLAN D - épaisseur 1,5	17. Bande double-face butyl
6. Écran de séparation mécanique (lorsque nécessaire)	12. ALKORPLAN A	18. Bande de chape soudable

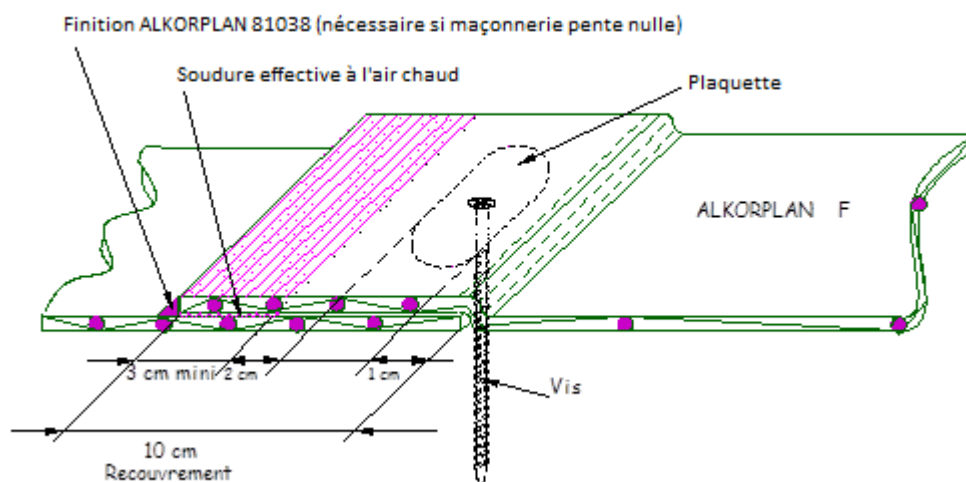


Figure 1 – Recouvrement entre lès (soudure au solvant 4 cm mini)

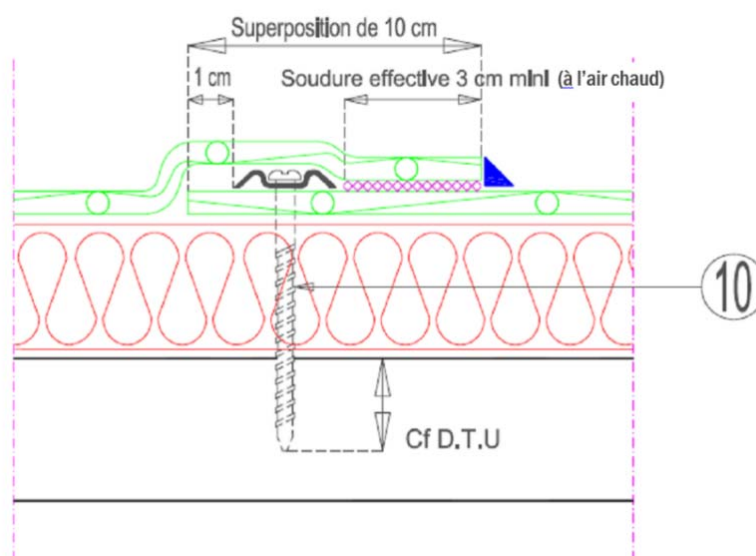


Figure 2 – Détail d'une jonction (soudure au solvant 4 cm mini, écran non représenté)

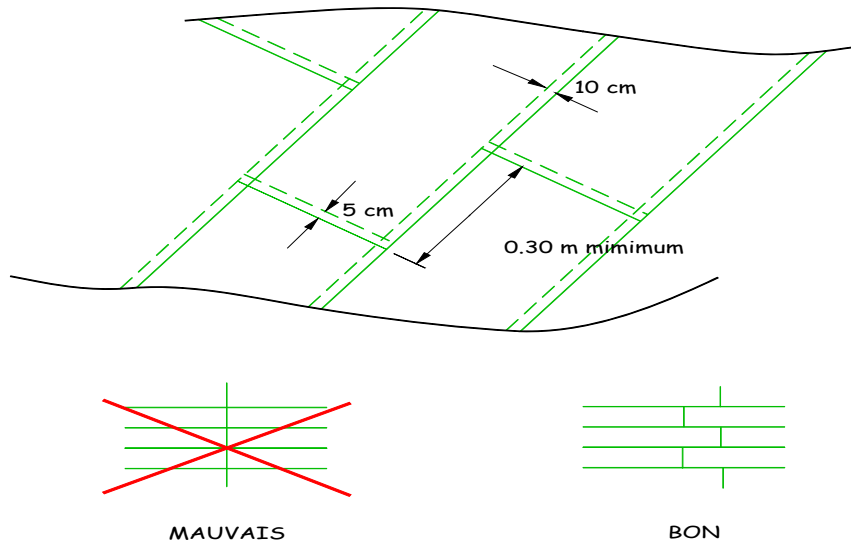


Figure 3 – Dispositions relatives à la soudure des lès

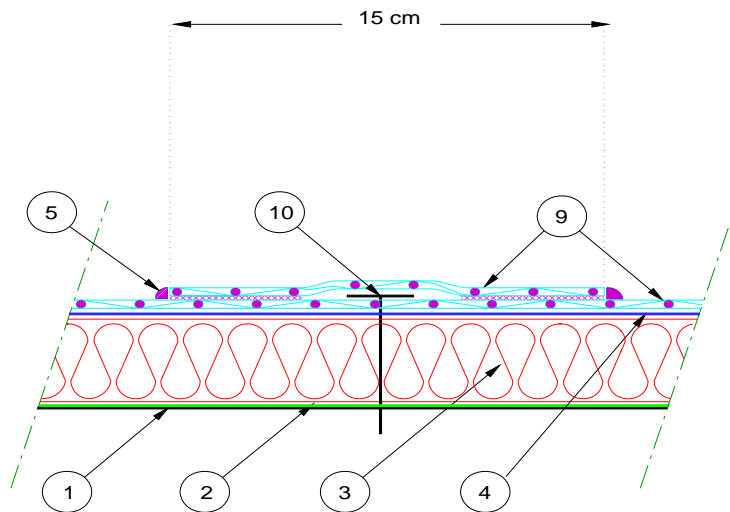


Figure 4 – Bande intermédiaire par pontage soudé

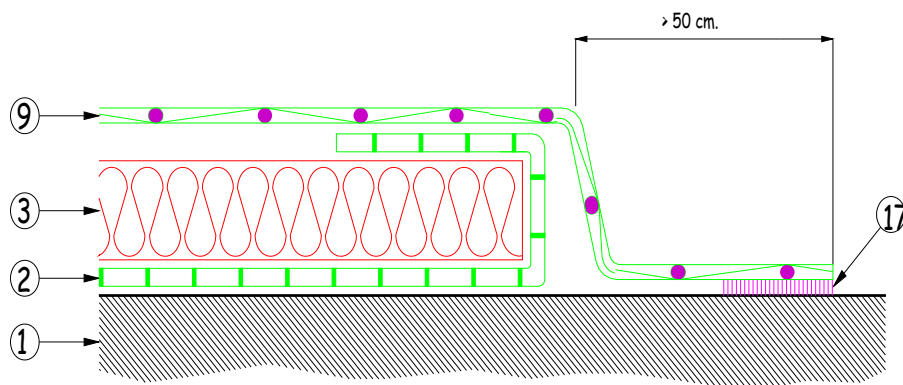


Figure 5 – Fermeture provisoire de chantier en travaux neufs

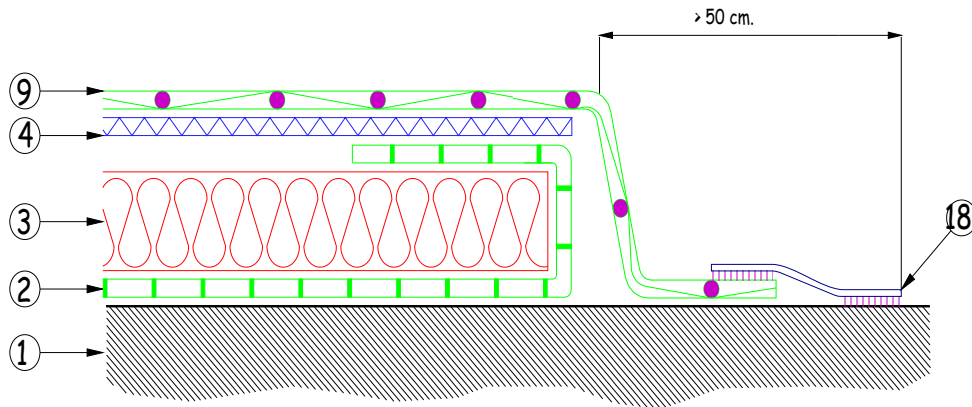
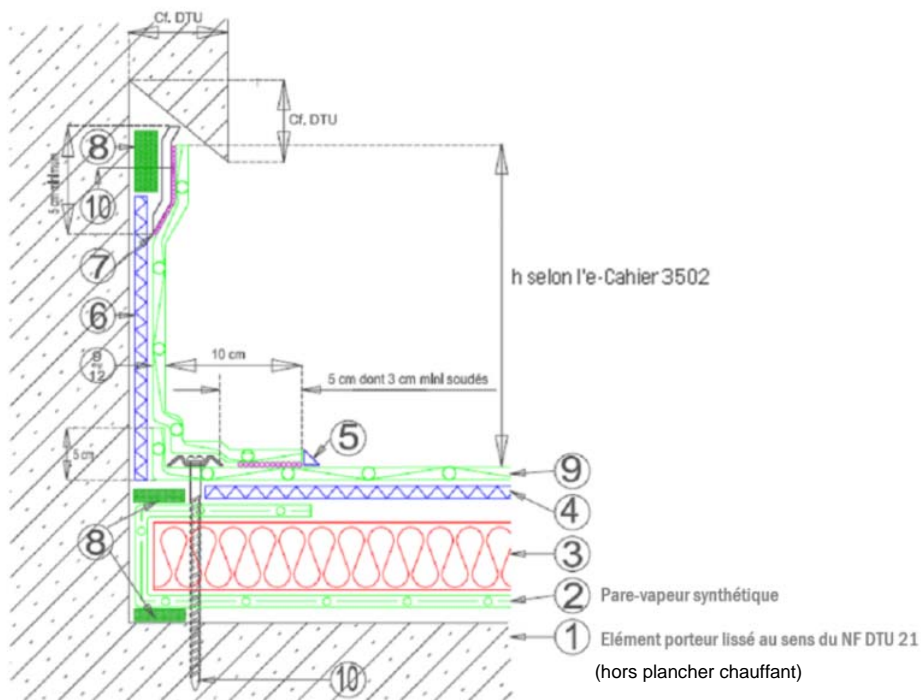
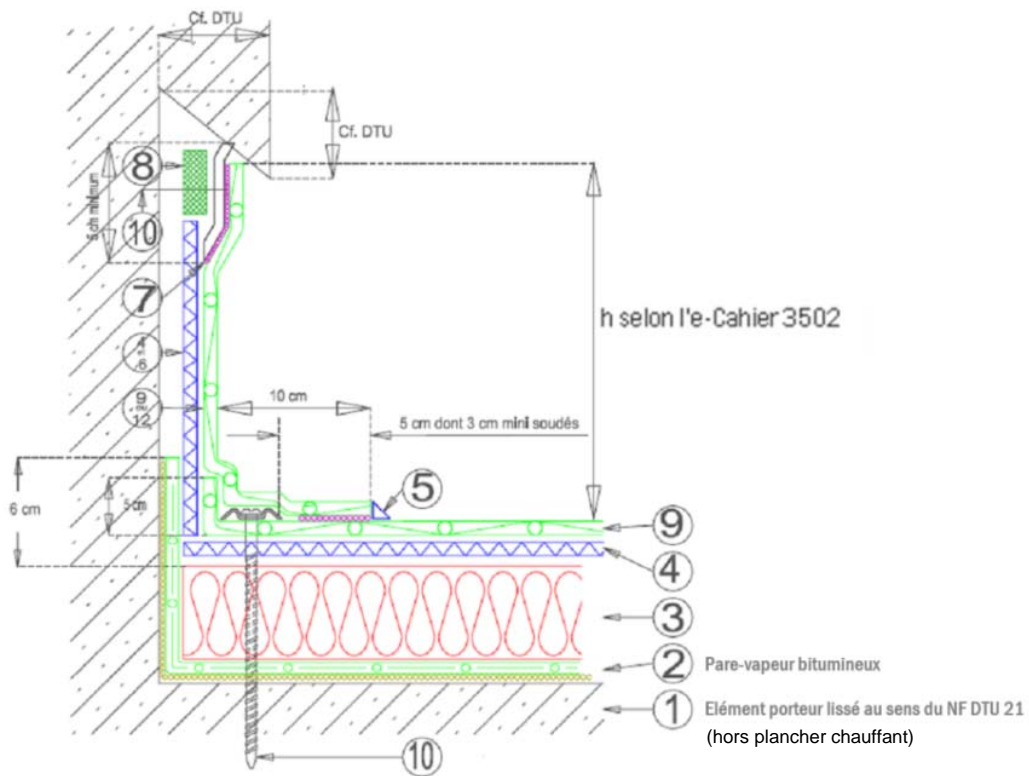


Figure 6 – Fermeture provisoire de chantier en travaux neufs et réfections



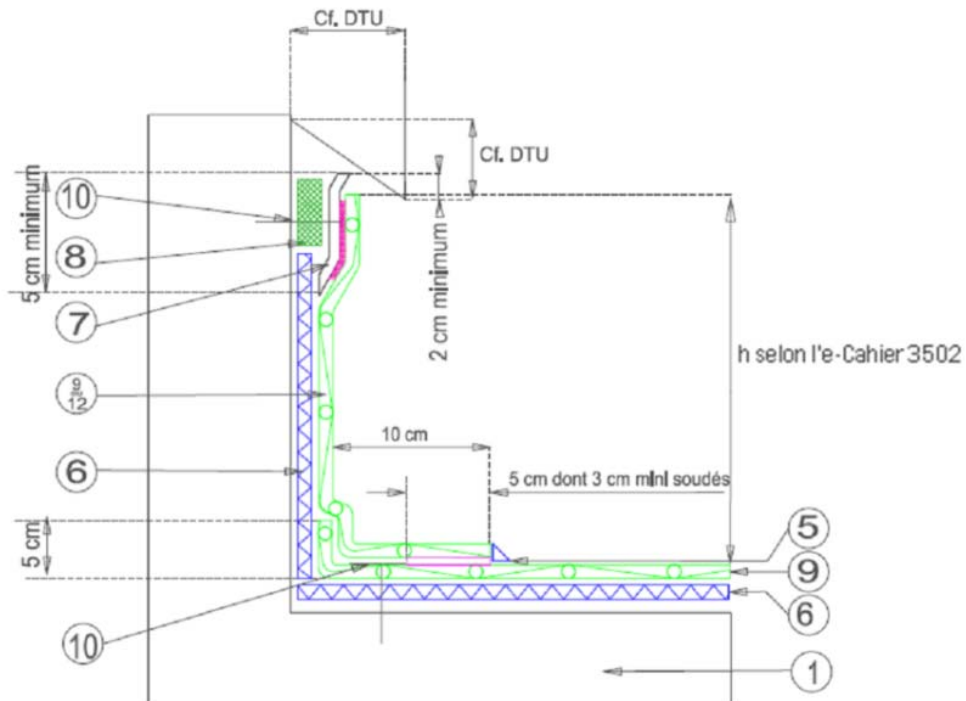
Hauteur h : selon de l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004 et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 7 – Relevé avec soudure de l'étanchéité sur profilé préformé en tôle colaminée ALKORPLAN 81170/8117. Fixation mécanique en rive sur maçonnerie



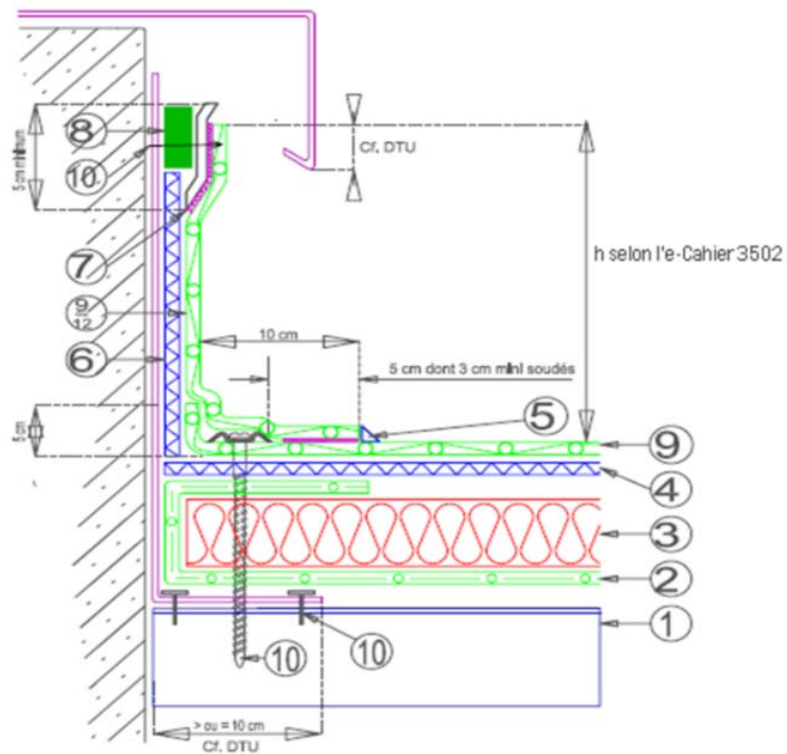
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 8 – Relevé avec soudure de l'étanchéité sur profilé préformé en tôle colaminée ALKORPLAN 81170/8117. Fixation mécanique en rive sur maçonnerie avec pare vapeur conforme au DTU 43.1



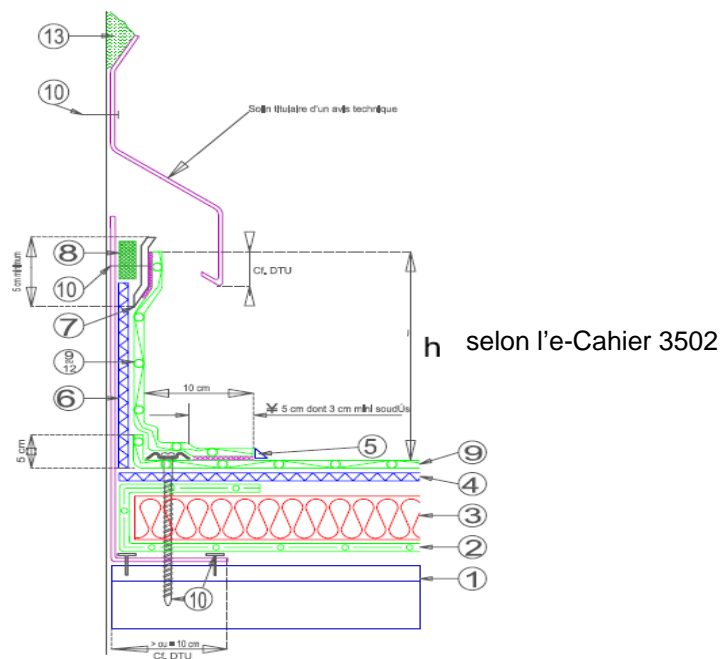
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 9 – Relevé avec soudure de l'étanchéité sur profilé préformé en tôle colaminée ALKORPLAN 81170/8117. Pose directe sur support



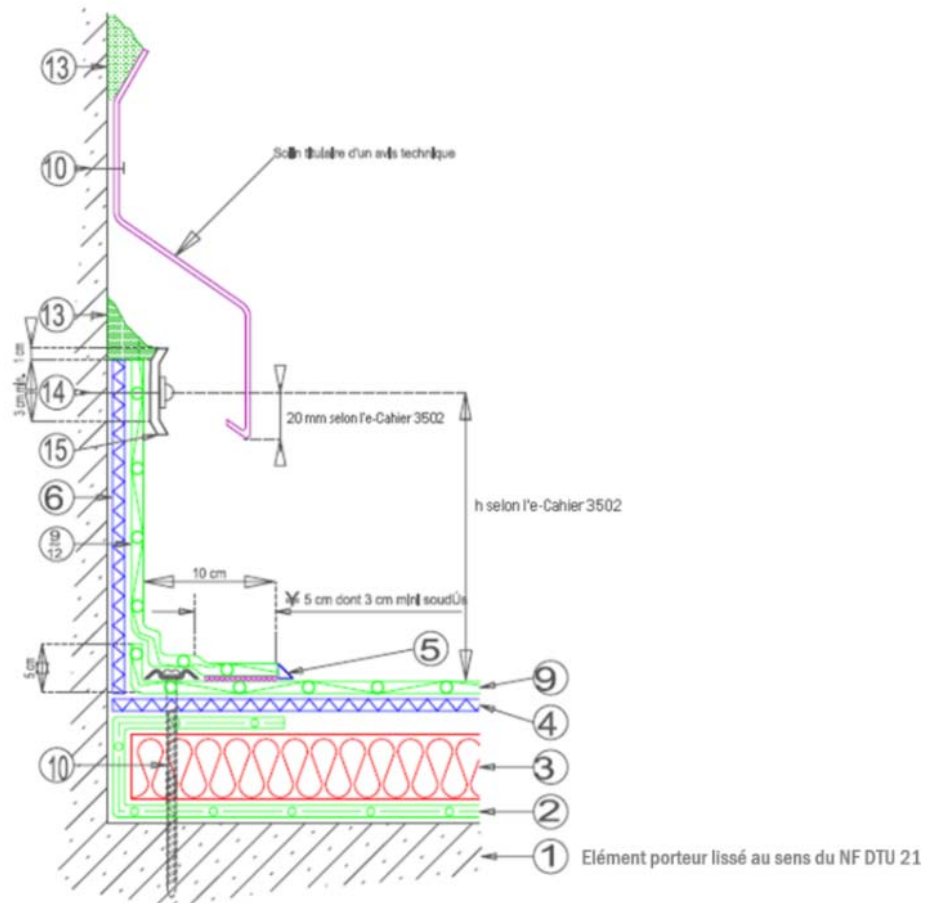
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 10 – Relevé avec soudure de l'étanchéité sur profilé préformé en tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171 avec costière métallique. Fixation mécanique en rive



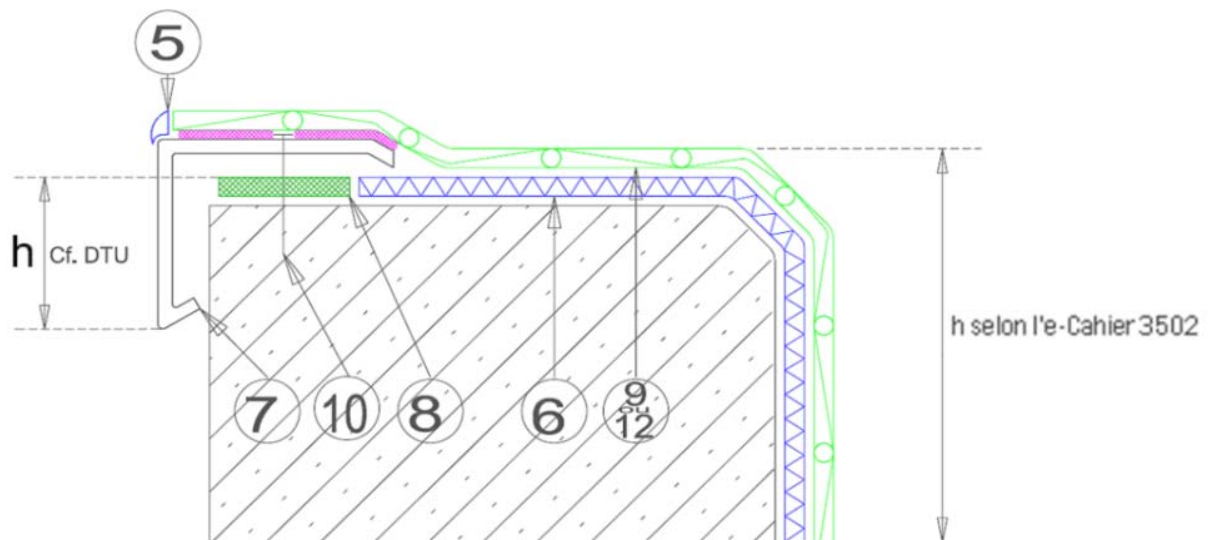
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 11 – Relevé avec soudure de l'étanchéité sur profilé préformé tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171 avec costière métallique et bande porte solin relevant d'une maintenance spécifique



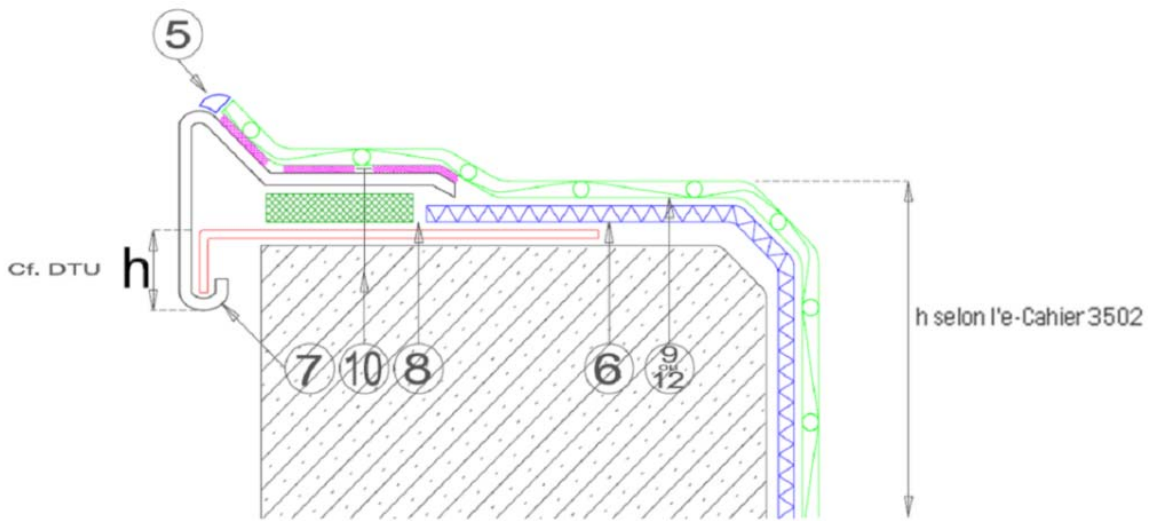
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

**Figure 12 - Relevé avec profilé métallique et bande soline.
Fixation mécanique en rive**



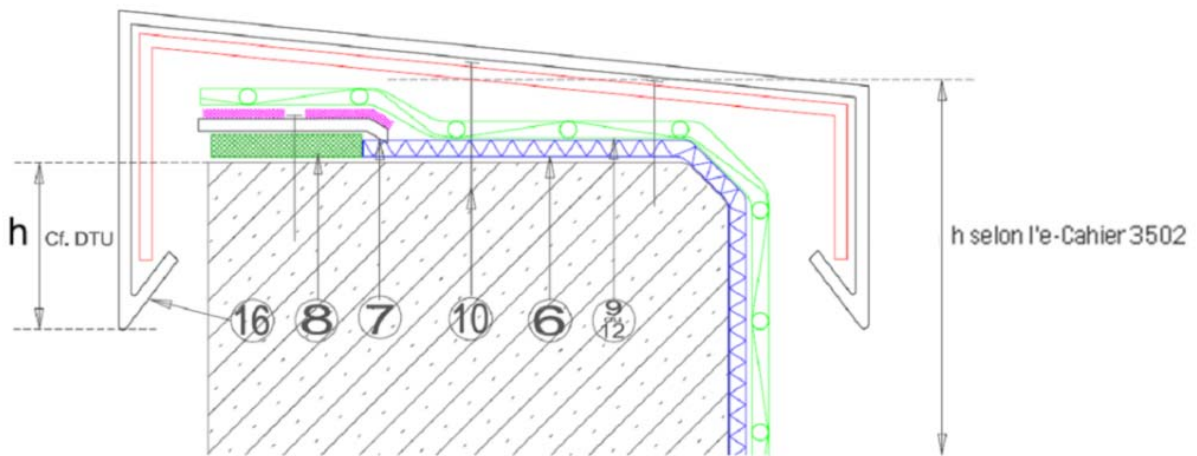
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3 et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 13 – Relevé sur acrotère



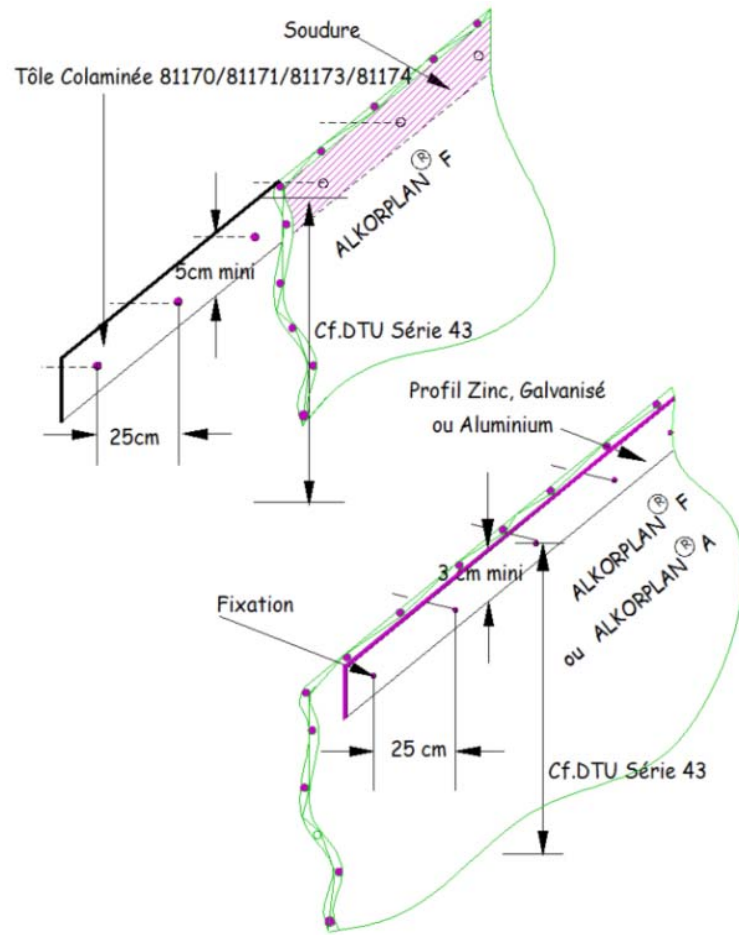
Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3 et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 14 – Bordure de toit



Hauteur h : selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 15 – Relevé sur acrotère avec couverture métallique



Hauteur du relevé selon l'e-Cahier du CSTB 3502 d'avril 2004, et le DTU 43.3, et selon Cahier du CSTB 3644 (DROM)

Figure 16 – Principe de fixation en tête de relevé

Au moyen d'une tôle colaminée
ALKORPLAN® 81170/81171/81173/81174

Au moyen d'un plat
métallique

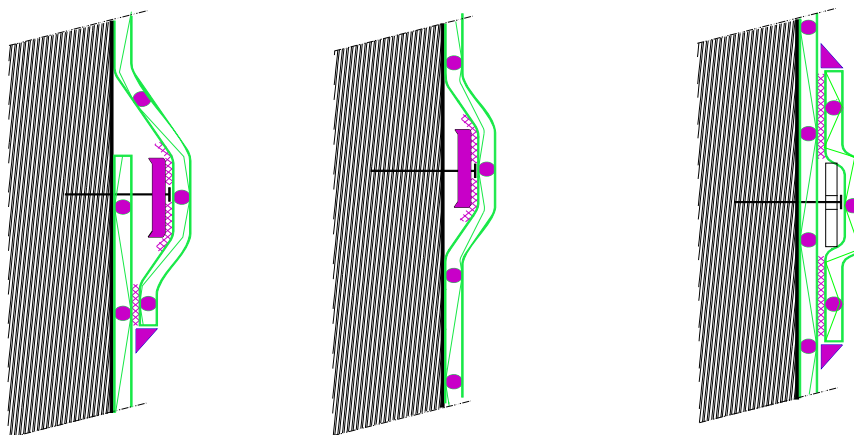


Figure 17 – Fixation intermédiaire pour relevés de hauteur supérieure à 0,50 m

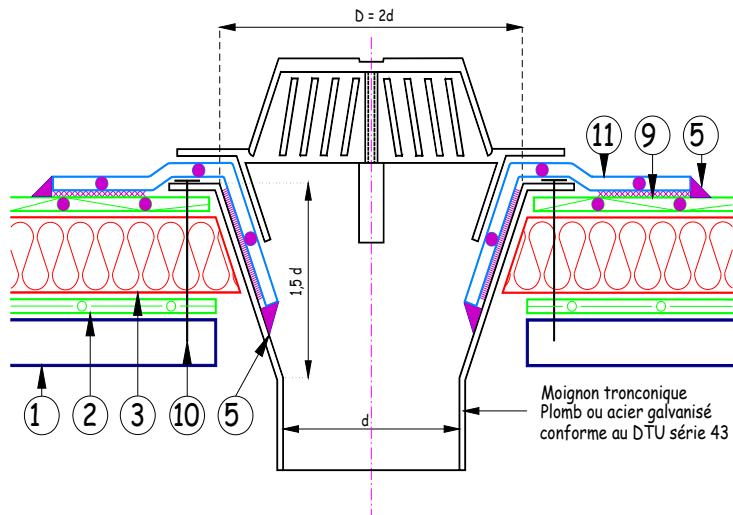


Figure 18 – Entrée d'eau pluviale métallique

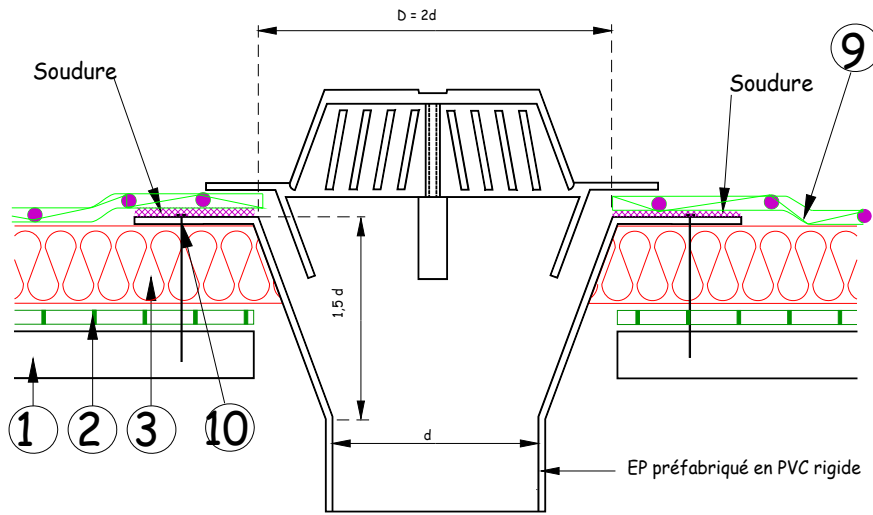


Figure 19 – Entrée d'eau pluviale préfabriquée en PVC

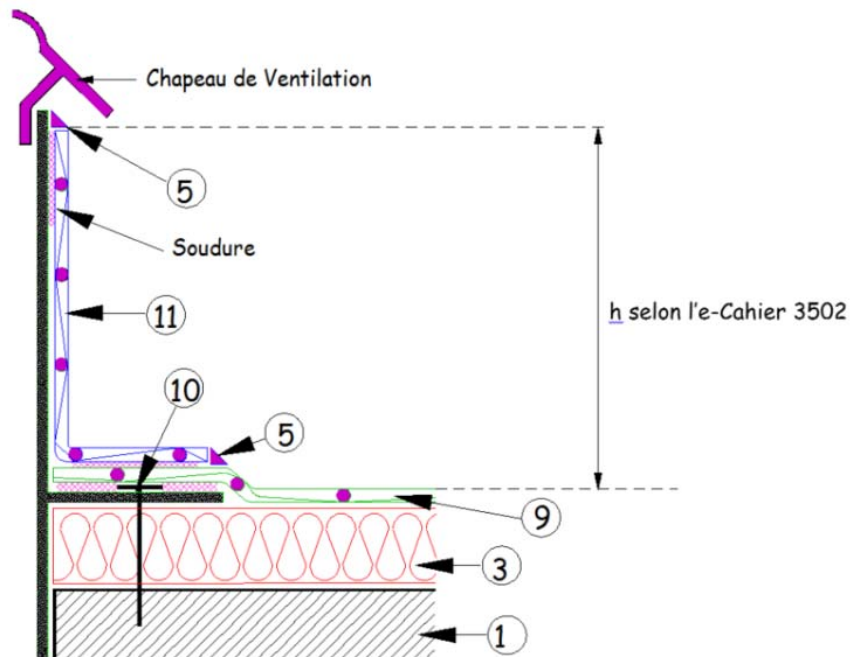


Figure 20 – Traversée de toiture

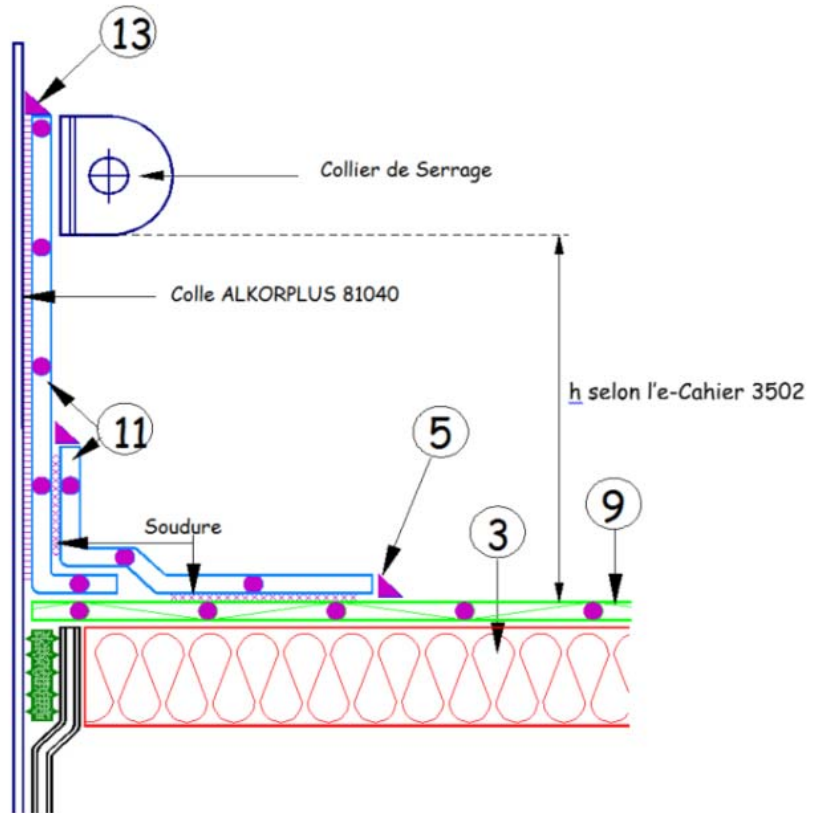


Figure 21 – Raccordement sur tuyau métallique

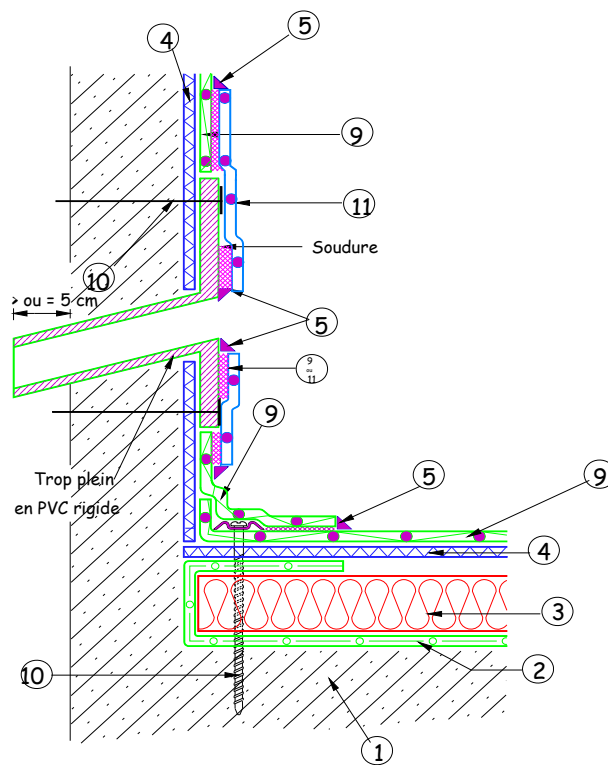


Figure 22 – Trop plein

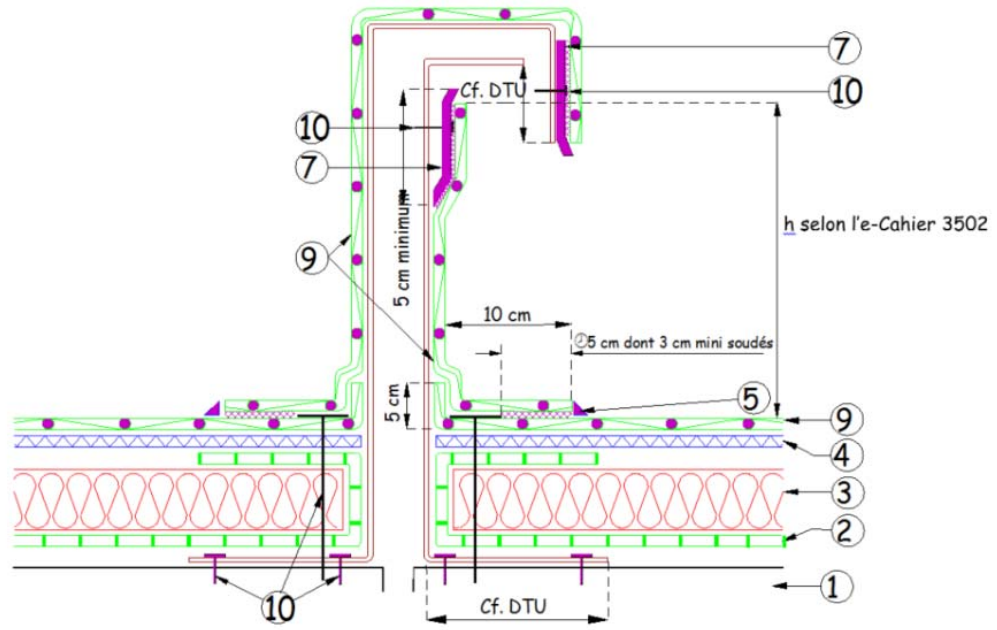
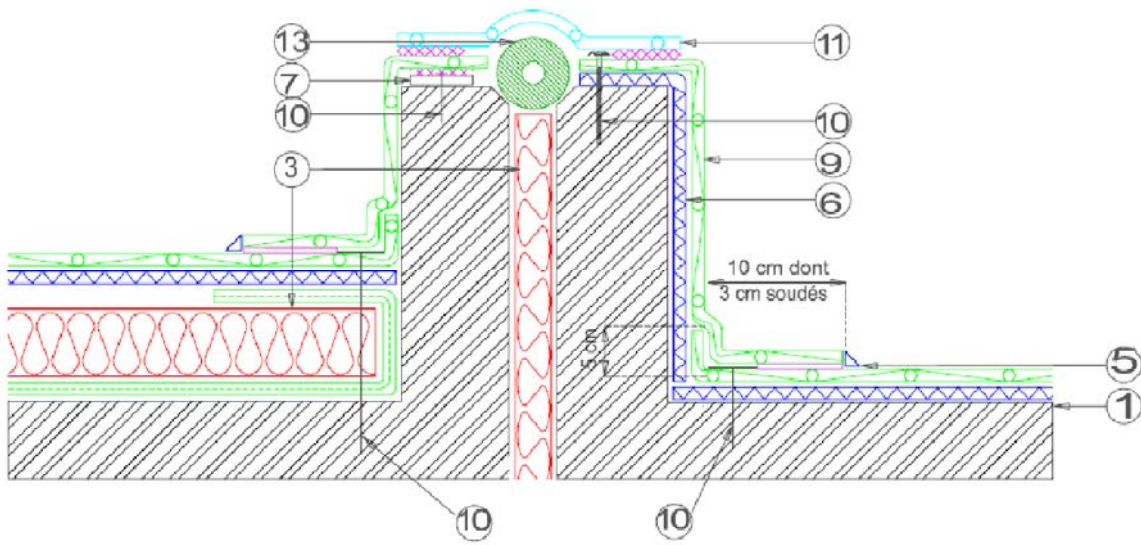
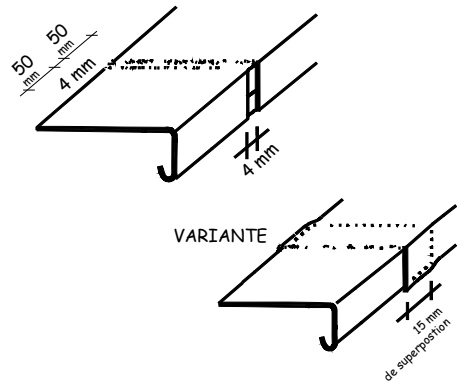


Figure 23 – Joint de dilatation avec double costière

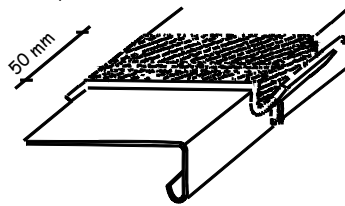


Elément porteur lissé au sens du NF DTU 21.

Figure 24 – Joint de dilatation sur maçonnerie



Bande de désolidarisation
Alkorplus® 81192



Etanchéité du joint de dilatation
par Alkorplan D® 35171/35271

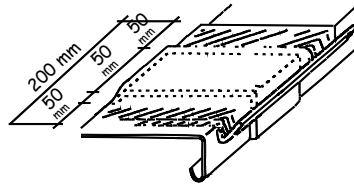
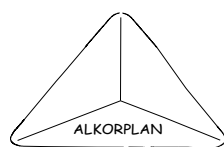


Figure 25 – Tôle colaminée ALKORPLAN 81170/81171



Coin Rentrant
(81060)



Coin Sortant
(81061)



Coin pour Coupole
(81062)

Figure 26 – Coins préfabriqués

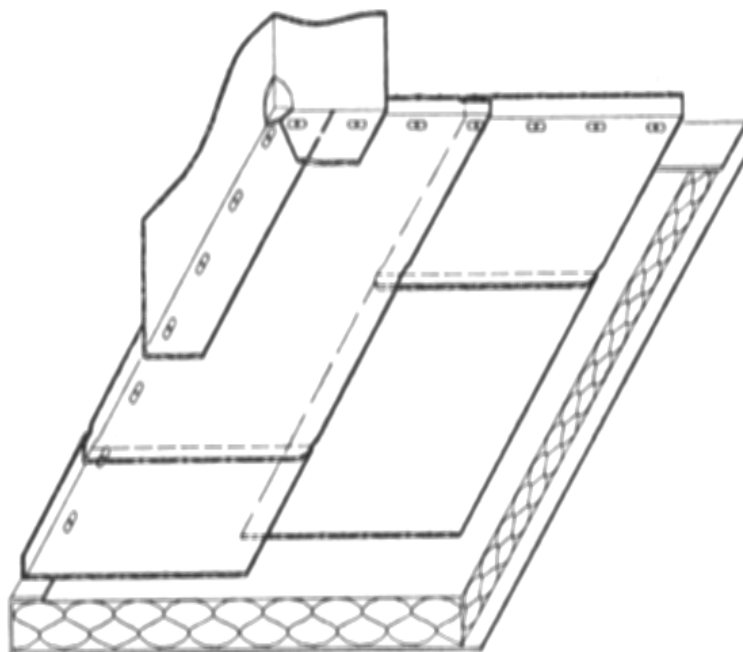


Figure 27 – Fixation en pied de relevé par vis et plaquettes

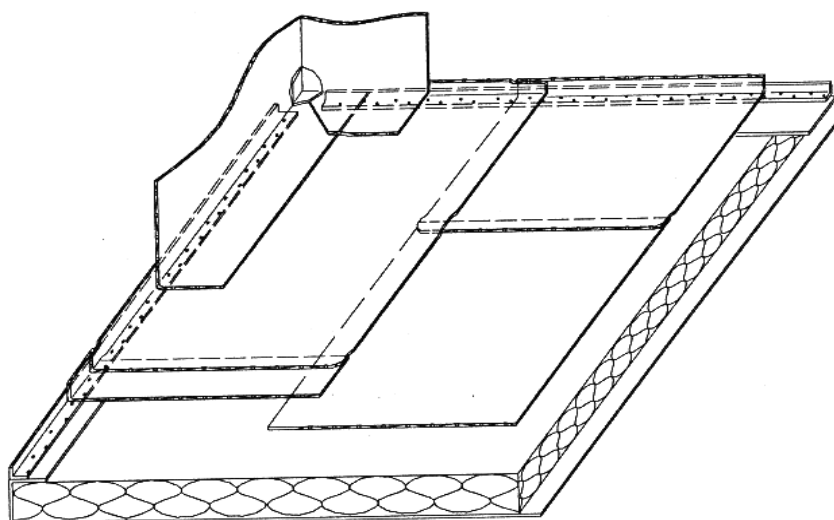


Figure 28 – Fixation en pied de relevé par tôle plastée

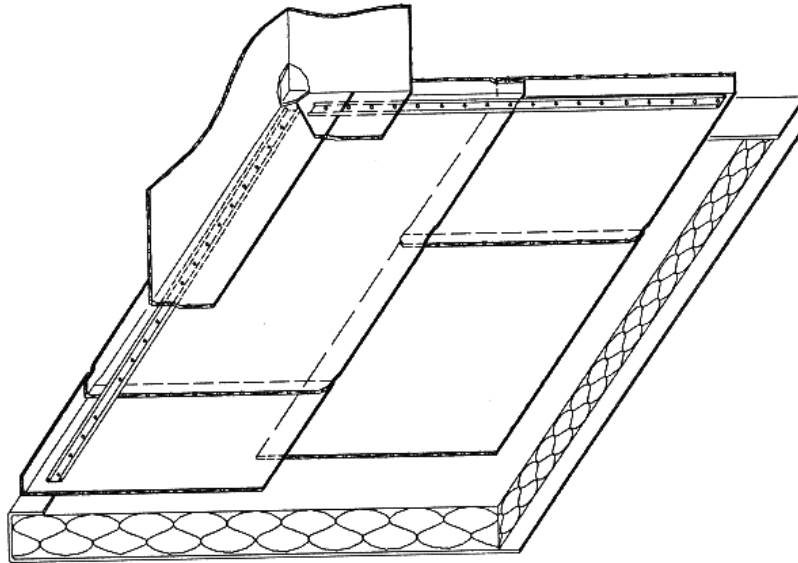


Figure 29 – Fixation en pied de relevé par profil rail

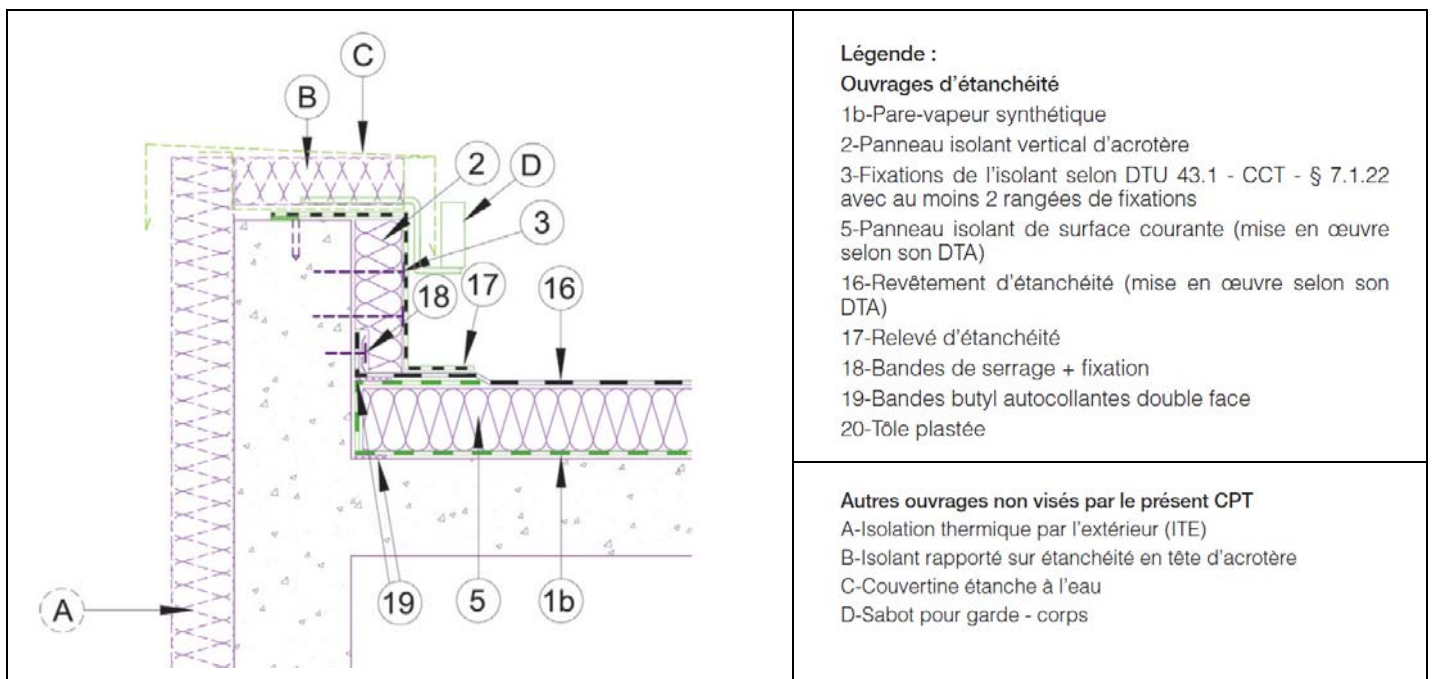


Figure 30 – Relevé isolé sur maçonnerie conforme à l'e-Cahier du CSTB 3741

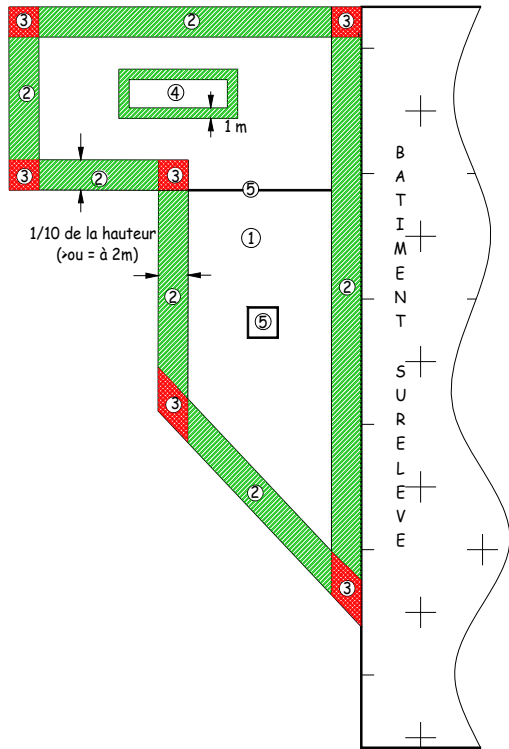


Figure 31 – Localisation des fixations



Figure 32 – Profil rail