

PASS'INNOVATION

Numéro de référence : 2010-070

Procédé : Voltajoint ; Voltavent ; Voltabase
En association avec les modules SHUNDA série SDM 170/x-72-M

Demandeur : VOLTABRI
BP 351
38204 VIENNE

Nota : Le présent document comporte 10 pages ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

ÉTABLISSEMENT DE SOPHIA-ANTIPOLIS | 290 ROUTE DES LUCIOLES | BP 209 | 06904 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX

TÉL. (33) 04 93 95 67 00 | FAX. (33) 04 93 95 67 33 | SIRET 775 688 229 000 68 | www.cstb.fr

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

ÉTABLISSEMENT PUBLIC À CARACTÈRE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL | RCS MEAUX 775 688 229 | TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

1 PREAMBULE

Ce document constitue le Pass'Innovation sur le procédé "Voltajoint ; Voltavent ; Voltabase".

Il fait suite à la réception d'un premier Dossier Technique et de compléments d'informations fournis tout au long des étapes de la procédure.

Sur la base de ces documents remis par le demandeur, ce Pass'Innovation a pour objectif de délivrer un diagnostic technique sur l'applicabilité immédiate du procédé en identifiant les risques potentiels associés à celui-ci.

Nota : ce Pass'Innovation ne vise ni la partie courant alternatif, ni les onduleurs nécessaires à l'installation.

2 DONNEES FOURNIES PAR LE DEMANDEUR

Ces données sont présentées en annexe du présent Pass'Innovation.

3 ANALYSE TECHNIQUE DU CSTB

Note liminaire : l'analyse de l'aptitude à l'emploi a été effectuée, vis-à-vis des lois et règlements en vigueur et de la durabilité en œuvre, au regard :

- d'une part, des justifications fournies par le demandeur et l'analyse de leur pertinence pour l'emploi envisagé ;
- d'autre part, en considérant l'expérience acquise dans la famille du procédé considéré.

3.1 DOMAINE D'EMPLOI

- FRANCE européenne pour hors zone de montagne caractérisée par une altitude supérieure à 900 m.
- Locaux à faible et moyenne hygrométrie.
- Pente de 10° à 45°

3.2 STABILITE ET TENUE AUX CHARGES CLIMATIQUES

La couverture photovoltaïque ne participe pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

Sous réserve de vérification, pour chaque installation, selon les règles NV 65 modifiées, que les sollicitations climatiques appliquées sur la toiture et que les actions locales, en rives et à l'égout notamment, ne dépassent pas les charges admissibles suivantes :

- | | |
|---------------------------------|---------|
| - Charge ascendante admissible | 1200Pa |
| - Charge descendante admissible | 1200 Pa |

la stabilité propre de l'installation peut être correctement assurée étant entendu qu'une vérification de la résistance des profilés est effectuée pour chaque installation.

3.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE

La réaction, la résistance au feu et le comportement au feu extérieur de toiture sont à examiner en fonction des règlements concernant le bâtiment concerné (habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, locaux recevant des travailleurs, ...).

Le comportement au feu de ce procédé n'est pas connu.

3.4 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

La conformité des modules photovoltaïques à la norme NF EN 61215 permet de s'assurer de la durabilité de leurs caractéristiques électriques et thermiques.

Le dimensionnement du champ photovoltaïque au regard de la norme NF C 15-100, du guide UTE C15-712 et du guide pratique édité par l'ADEME et le SER permet de s'assurer de la sécurité et du bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque.

3.5 FAISABILITE

La réalisation des jonctions avec une couverture adjacente nécessite une bonne maîtrise du métier de couvreur.

3.6 ETANCHEITE

Pour les systèmes Voltajoint et Voltavent, l'étanchéité du système repose sur un réseau de profilés drainants du domaine des techniques courantes.

Pour le système Voltabase, l'étanchéité repose sur les chevrons drainants complétés par une toile Ferrari (précontraint 765) tendue entre chevrons drainants.

Dans ces conditions, l'étanchéité peut être normalement assurée.

3.7 DURABILITE

La nature des matériaux et composants utilisés et les conditions de mise en œuvre permettent de considérer la durabilité de l'installation comme correctement assurée.

3.8 CONTROLES DE FABRICATION

Les contrôles de fabrication effectués par les fournisseurs de composants permettent de compter sur une constance de qualité convenable.

3.9 SECURITE DES USAGERS

La sécurité des usagers est normalement assurée.

3.10 ENTRETIEN ET MAINTENANCE

L'entretien relève des techniques courantes de verrière.

Pour le système Voltajoint, des dispositions sont prises pour assurer la sécurité des intervenants par rapport au risque de chutes. Pour les autres systèmes, la toile en sous face résiste à un choc de 1200 joules.

4 LIMITE DE VALIDITE

La validité du Pass'Innovation est de 24 mois à compter de la date de délivrance du document

Ce délai permettra d'apporter les éléments complémentaires indiqués, étant entendu qu'ils pourront être complétés en fonction de l'évolution des connaissances et du retour d'expérience pour ce type d'ouvrage et de constituer des références de chantier pour lesquelles il y aura lieu de fournir le moment venu :

- La date d'exécution
- L'implantation de l'ouvrage
- Les noms et adresses des maîtres d'ouvrage
- L'entreprise de mise en œuvre.

5 CONCLUSION

L'analyse effectuée à partir des conditions énoncées et des justifications apportées par le demandeur permettent de considérer les risques comme convenablement maîtrisés.

Dans ces conditions, un **pass innovation vert** est attribué aux procédés par la Société VOLTABRI.

Champs-sur-Marne le 17 août 2010

Pour le CSTB
Le Directeur du
Département Enveloppe et Revêtements

José FONTAN

ANNEXE

DONNEES FOURNIES PAR LE DEMANDEUR

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROCÉDÉ¹

Le procédé "Voltajoint, Voltavent et Voltabase" est un système de montage pour modules photovoltaïques permettant une mise en œuvre en toiture.

1.1 COMPOSANTS

1.1.1 Modules associés et accessoires

- Modules SHUNDA
Type SDM 230/XXX-96M XXX de 210 à 235 Wc
Type SDM 170/XXX-72M XXX de 150 à 185 Wc
classe II
- Boîtes de jonction de Cixi Renhe PV – RH 0502B
- Connecteurs de Cixi Renhe
- Câbles de Shanghai Nanyang cable 2PFG 1169
- Cadre aluminium 6063 T5
Dimensions 1580 x 808 x 46,5 mm.
- Contrôle
SHUNDA réalise les contrôles de fabrication habituels sur les modules.
- Etiquetage
Un étiquetage des modules permet d'assurer la traçabilité.
- Conditionnement
Les colis pour chaque affaire sont préparés dans les locaux de Voltabric avant expédition sur le chantier.

1.1.2 Système de montage

- Profilés en alliage d'aluminium 6060 T6 constituant les chevrons, traverses et capots serreurs de la structure.
- Profilés en élastomère thermoplastique SEBS du CTS constituant les joints entre modules et chevrons – traverses et joints sapins entre modules dans le cas d'utilisation des rosaces.

¹ La description complète du système est donnée dans le dossier déposé au CSTB et enregistré sous le N°Pass'Innovation 2010-070

- Membrane HPV Delta extrem Dorken
- Membrane PVC Precontraint 765 de Ferrari
- Cales de vitrages Tremco
- Rosaces inox Φ 30 x 6 épaisseur 15/10
- Cales fourchette en thermoplastique pour isoler le profilé alu de la panne acier.

1.2 MISE EN ŒUVRE

1.2.1 Dispositions générales

Opération de montage : en étape préparatoire, les montants reçoivent leurs joints extrudés dans les gorges prévues à cet effet et des grugeages d'encoche sont réalisés dans ces joints, pour d'une part, laisser le passage de la traverse et d'autre part permettre la continuité de l'étanchéité sous cette traverse.

La première étape consiste à fixer les montants sur l'ossature primaire en réalisant par montant un seul point fixe et des points de dilatation. Pour ce faire, on utilise des crapauds en aluminium adaptés aux gorges du montant et le montant est fixé par une ou plusieurs vis dans la panne support pour réaliser le point fixe en plus du crapaud déjà posé ; cette fixation complémentaire ne travaillera qu'au cisaillement.

L'isolation des montants à l'ossature primaire pour des problèmes de couple galvanique est réalisée grâce à des cales fourchettes en matière plastique d'épaisseur différente pour compenser les décalages entre appui sur panne. En effet, les défauts de linéarité des montants doivent être au maximum de ± 2 mm.

Les axes de trame sont déterminés de sorte à ce qu'il y ait un jeu de 3 mm sur la périphérie du module, soit un jeu entre module de 18 mm à chaque montant, valeur de jeu entre traverse et module sera la même pour compenser les défauts d'équerrage et les tolérances de fabrication des modules.

Les montants doivent être positionnés très précisément les uns par rapport aux autres avec ce jeu de 18 mm pour éviter toute dispersion importante en bout de toiture au cumul des tolérances.

C'est pourquoi des gabarits de pose des montants sont fournis.

L'étape suivante est la mise en place des traverses qui ont préalablement reçues leur joint ainsi que 2 trous de 6 en extrémité pour la fixation sur les montants.

Des gabarits pour le positionnement des traverses sont également fournis.

Ces traverses percées de 2 trous à chaque extrémité laissant un jeu suffisant avec les vis de fixation pour permettre la dilatation transversale prennent place sur le joint grugé dans l'encoche réalisée et sont fixées par 2 vis auto-foreuse par extrémité reprise dans le montant.

Les modules photovoltaïques sont ensuite installés et raccordés. Dans chaque montant, plusieurs trous diamètre 25 sont réalisés pour permettre le passage des câbles de part et d'autre. Le passage des câbles peut aussi s'effectuer le long des montants dans la gorge à sa base.

Chaque module sera mis en place avec 2 cales de vitrage contre la traverse basse de sorte à la centrer dans la feuillure.

Enfin, les serreurs de montants et traverses sont fixés grâce à des vis à tôle dans l'alvéoïs du nez des 2 types de profil. Chaque serreur de montant est débité au cote d'axe traverse - 1 mm pour la dilatation et pour faciliter la maintenance future. Ces serreurs seront livrés pré-percés avec un entraxe calculé pour une fixation définie en fonction des charges climatiques.

Les serreurs des traverses seront débités entre serreur de montant - 2 mm pour la dilatation. Il suffira de démonter les serreurs autour du module à intervenir en lieu et place des serreurs.

En variante, une solution de serrage par rosace est proposée avec un joint sapin. Celui-ci est mis en place sur le nez des montants et traverses ; il dispose de lèvres qui viennent plaquer contre le cadre des modules.

Les rosaces en tôle inox sont réparties à un pas défini en fonction des charges climatiques et fixées par vis à tôle dans les alvéoïs des profils.

Le système « Voltavent » (annexe 10) est sur la base du précédent « Voltajoint » complété par une membrane tendue entre montant coulissant dans des gorges, ceci permettant son retrait en cas de maintenance ou remplacement.

Cette membrane de 2 types de matériaux permet de ventiler la sous-face par le canal d'air créé (de 45, 60 ou 100 mm en fonction des différents modèles de montants) et de récupérer les condensats sous les modules.

Ces 2 types de membranes sont :

- Une toile respirante en écran de sous-toiture HPV de la marque DORKEN avec le Delta extrem pour sa haute perméabilité utilisé sur les toitures isolées.
- Une toile pare-vapeur en textile polyester enduit PVC de la marque Ferrari avec le PRECONTRAIINT 765 pour son imperméabilité. Celle-ci est utilisée sur les autres types de construction avec l'avantage de résister au test n° 3228 du CSTB (obligatoire en ERP) et de supporter le poids d'un homme lors du montage ou de la maintenance.

Au montage, cette membrane est mise en place à l'avancement de la pose des montants car elle est tendue par le pivotement du montant autour des crapauds. Ensuite, elle est aussi tendue dans le sens du rampant car elle est clippée sur le profil de tension en haut et sur le larmier en bas. Les traverses sont posées de la même manière que dans le premier système.

La membrane est réalisée avec une largeur inférieure de 2 mm pour être mise en tension.

- Le système « Voltabase » est une verrière simplifiée composée seulement des montants aluminium, des serreurs ou des rosaces et uniquement la membrane PRECONTRAIINT 765 de marque Ferrari.

Pour les abouts de montant, un éclissage est réalisé composé : d'un tube à l'intérieur de la chambre de montant, d'une pièce de jonction et d'une manchette en plastique avec 2 points d'injection de mastic chacune.

- Pour le système « Voltajoint »

Prémonter les joints sur les montants et traverses et gruger les joints de montant pour passage des traverses.

Fixer les montants à l'aide des crapauds avec leurs vis et des cales fourchettes. Le premier montant est positionné perpendiculairement à l'axe de pannes et les montants suivants sont placés à entraxe régulier grâce au gabarit fourni.

Fixer les traverses dans les encoches de joint-montant réalisé à l'aide du gabarit fourni pour avoir un entraxe requis.

Mise en place et raccordement des modules puis fixation par serreurs, soit par rosaces.

Mise en place des tôles périphériques d'abergement et fixation soit par serreurs, soit par rosaces.

- Pour le système « Voltavent»

Prémonter les joints sur les montants et traverses et gruger les joints de montant pour passage des traverses.

Fixer les montants à l'aide des crapauds avec leurs vis et des cales fourchettes. Le premier montant est positionné perpendiculairement à l'axe de pannes et le montant suivant est placé à entraxe régulier grâce au gabarit fourni mais n'est fixé que d'un côté (côté montant précédent) pour pivoter autour de l'axe des crapauds. Enfiler les joncs de la membrane dans les gorges des montants, la glisser entièrement et rabattre le montant puis fixer les crapauds de l'autre côté du montant.

Poser le montant suivant, puis la membrane et ainsi de suite.

Fixer les traverses dans les encoches de joint-montant réalisé à l'aide du gabarit fourni pour avoir un entraxe requis.

Mise en place et raccordement des modules puis fixation par serreurs, soit par rosaces.

Mise en place des tôles périphériques d'abergement et fixation soit par serreurs, soit par rosaces.

- Pour le système « Voltabase»

Fixer les montants à l'aide des crapauds avec leurs vis et des cales fourchettes. Le premier montant est positionné perpendiculairement à l'axe de pannes et le montant suivant est placé à entraxe régulier grâce au gabarit fourni mais n'est fixé que d'un côté (côté montant précédent) pour pivoter autour de l'axe des crapauds. Enfiler les joncs de la membrane dans les gorges des montants, la glisser entièrement et rabattre le montant puis fixer les crapauds de l'autre côté du montant.

Poser le montant suivant, puis la membrane et ainsi de suite.

Mise en place et raccordement électrique des modules avec pose des plots pour espacer les modules, puis, fixation soit par serreurs, soit par rosaces.

Mise en place des tôles périphériques d'abergement et fixation soit par les serreurs, soit par les rosaces.

1.22 Câblage électrique :

Les câbles sont généralement acheminés le long des montants entre les deux gorges à jonc et peuvent traverser les montants par des trous existants tous les 450 mm. La mise à la terre s'effectue par contact entre les serreurs et les cadres de modules ou, en cas d'utilisation des rosaces, grâce à une tresse de masse par module.

1.3 FORMATION ET ASSISTANCE TECHNIQUE

Un point de formation à la société avec, entre autre, le montage/démontage d'une structure école et un support documentaire détaillé est donné à chaque installateur.

Pour chaque affaire, une notice de montage détaillée avec toutes les étapes en fonction de la configuration du chantier ainsi qu'une nomenclature précise de la fourniture est fournie aux installateurs.

1.4 DISPOSITIONS RELATIVES A L'ENTRETIEN ET AU REMPLACEMENT DES MODULES

L'entretien et la maintenance se font dans les mêmes conditions qu'une verrière courante.

PROJET

2 DOCUMENTS ET JUSTIFICATION A L'APPUI DU DOSSIER TECHNIQUE

- Fiche technique, certificats de garantie et rapport d'essai de la toile Ferrari Précontraint 765.
- Rapport d'essai de l'assemblage Delta Extrem avec une bande PVC.
- Rapport d'essai de l'assemblage membrane – profilé alu.
- Autorisation de SHUNDA d'utiliser les modules dans le pass'innovation de VOLTABRI.
- Rapport d'essais modules
- Certificat IEC 61215 N° PV 60025375 du 20 mai 2009.
- Certificat IEC 61215 N° Q 600 18956 du 7 août 2007.
- Fiche technique DELTA EXXTREM de Dörken
- Essai de résistance aux chocs 1200 j de la tôle Ferrari (rapport à fournir)
- Exemple de calcul résistance de la structure
- Modèle de marquage des modules
- Fiche technique joint élastomère
- Fiche technique cales de vitrage.