



PASS'INNOVATION

Numéro de référence : 2010-038

Procédé : **SUN'ISO**

Demandeur : Société SUN'R
7, rue de Clichy
75009 PARIS

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 "SUN-ISO".

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

- Utilisation en FRANCE européenne, sauf en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à 900 m
- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie.
- Une implantation sur des versants de pente imposée par la toiture, comprise entre 7 à 45°.
- Pose uniquement à l'égout.
- Longueur de versant n'excédant pas 25 m.
- Uniquement sur toitures froides ou ventilées.

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.

La résistance des modules ne pourra être assurée que pour les installations où les sollicitations climatiques, déterminées par application des règles NV 65 modifiées, tenant compte des actions locales en rives, faitage et égout, sont respectivement inférieures aux charges admissibles suivantes :

Modules

1100 Pa en charges ascendantes

1680 Pa en charges descendantes

Vis + bride de fixation (charge ascendant) 130 daN



serreur inférieur 140 daN charge descendante

Pour ces valeurs la résistance des rails W est correctement assurée moyennant l'entraxe des pannes indiquées dans les tableaux du dossier.

Dans le cas d'une évaluation ultérieure du type Avis Technique, il y aura lieu de justifier expérimentalement la tenue au vent de l'ensemble

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. De plus, ces modules sont conformes à la classe d'Application A de la norme NF EN 61730 jusqu'à 1000 V DC.

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.

Dans le cadre d'une évaluation ultérieure (type Avis Technique), il y aura lieu de préciser les dispositions permettant d'assurer la continuité de la liaison équipotentielle des masses de champ photovoltaïque, par exemple en cas de maintenance ou de réparation.

3.5 FAISABILITE

La formation dispensée aux sous-traitants ainsi que le cahier des charges qui leur est imposé permet de considérer la faisabilité comme avérée.

3.6 ETANCHEITE

L'étanchéité du système repose sur le système de rails et de gouttières drainantes. Les essais effectués ont permis de vérifier la capacité drainante de l'ensemble.

L'étanchéité du système peut être considérée comme convenablement 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.

Dans le cadre d'une évaluation future, il y aura lieu de fournir un tableau donnant la correspondance entre matériaux et atmosphère d'implantation de l'ouvrage, notamment pour les tôles d'abergement.



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 présence d'un complexe laminé EVA Tedlar collé en sous face du verre trempé de 3,2 mm, permet d'éviter le risque de chute de verre en cas de bris d'un module.

3.10 ENTRETIEN ET MAINTENANCE

La maintenance s'effectue :

- par nacelle
- par intervention sur la toiture, les bâtiments sont équipés d'un système de protection individuel (ligne de vie, point d'ancrage)

Lors du remplacement d'un module, la vis de fixation du câble de masse, est déconnecté du module défectueux et raccordé au nouveau module.

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 permet de considérer les risques comme convenablement maîtrisés.

Dans ces conditions, un **pass'innovation vert** est attribué au procédé SUN'ISO.

Champs-sur-Marne le 21 avril 2010
Pour le CSTB
Le Directeur du Département Enveloppe et Revêtements

José FONTAN



ANNEXE

DONNEES FOURNIES PAR LE DEMANDEUR

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROCEDE¹

Le procédé "SUN'ISO" 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

- Modules SOLARA SM 8000 Class de la Société CENTROSOLAR

Certifiés IFC 61215, 61730-1, 61730-2

Classe de protection II

Dimensions 1660 x 990 x 40 mm ; épaisseur verre 3,2 mm, poids 20 kg, 60 cellules par unité, 3 DIODES by-pass.

Certificat de conformité N° 40028091 du 12/08/2009

- SOLAR RSTOCC SLPe série SLPe 170 – 180 – 190 de la Société CENTROSOLAR

Dimensions 1639 x 839 x 40 mm épaisseur verre 3,2 mm poids 16,5 kg –

50 cellules polycritallines

Boîtes de jonction Spelsberg : 1000 V IP 65 certificat R 60019428 du 15/10/2007

Connecteurs Huber and Suhner : 1000 V IP 67 blocage par vissage.

Câble RADOX : test IEC 1000 V.

- Modules JETION JT185 S monocritallin

Dimensions 1580 x 808 x 40 mm ;

poids 15,5 kg

épaisseur verre 3,2 mm

72 cellules par module.

Films EVA PET

Certificat N° PV 60027395 validité 3 septembre 2014

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



Classe A

- Diodes by-pass 10 SQ 030 - 100

Câbles 4 mm² 2 PFG_1169 PV1-F Certificat TUV

Connecteurs type IV ou III classe A IP 65 certificat TUV

Boîtiers de jonction IP 65 classe A

1.12 Système de montage

1.121 – Composants

- Profilés en forme de W en aluminium extrudé (SI 9006-2) 6005 T6 brut de longueur maximale 6 m – épaisseur 2 mm.
- Profilés dits de gouttière en aluminium extrudé de longueur selon largeur des modules disposés sous le joint transversal (SI 9006-5)
- Visserie
 - SFS S x 5 – S (r) - 5,5 x L pour panne acier de faible épaisseur
 - SFS S x 14 – S (r) - 5,5 x L pour panne acier de forte épaisseur
 - SFS S x w – S (r) 6,5 x L pour panne bois
- Caoutchouc compact 40 x 120 x 3 mm pour isolation alu-acier (SI 9006-1)
- Joint inter module Illmod 600 de TREMCO (SI 9006-14)
- Serreur inférieur 40 x 54 en polyamide renforcée de verre (SI 9006-3)
- Serreur supérieur aluminium extrudé (SI 9006-7) 60 x 38 (SI 9006-7)
- Bride de serrage (SI 9006-18) 80 x 38 mm : Aluminium EN AW6060T6
- Capot supérieur (SI 9006-9)
- Cale premier rang de modules (SI 9006-12) pièce en aluminium extrudé 232 x 150
- Cale de rive support tôle d'étanchéité (SI 9006-11) pièce en Cestilène HD 500 d'ISOLSUD PLASTICS 105 x 40 x 60 mm
- Tôles d'abergement

Matière : acier galvanisé pré-laqué selon EN 10326, épaisseur 75/100mm avec peinture de type polyester selon la norme XP P34-301 d'épaisseur 25µm simple face (pour les atmosphères extérieures de catégorie 5, un revêtement PVC 200µm) de teinte suivant besoin



1.2 MISE EN ŒUVRE

1.21 Pose des profilés

Les profilés SI 9006-2 (w en aluminium extrudé) sont fixés sur les pannes dont l'entraxe est déterminé en fonction des efforts selon les tableaux émanant des notes de calcul.

Dans le cas de couverture existante en petits éléments, le toit est découvert sur la zone à équiper

Le profilé est alors fixé par des vis bois réf SFS SXW-S16-6,5x99 tous les 2 liteaux (entraxe de fixation maximal : 0,9m)

L'entraxe entre profilés est réglé à l'aide d'un gabarit correspondant à la largeur des modules.

En cas de longueur de rampant supérieure à celle des profilés, ceux-ci sont assemblés par recouvrement de 200 mm et vissage à l'aide de 6 vis SI 9006 15.

1.22 Pose des serreurs inférieurs

Les serreurs inférieurs SI 9006-3 sont posés sur l'onde médiane des profilés et maintenus en position provisoirement par bande autocollante (SI 9006-10) à raison de 3 pièces par module, l'une à mi longueur, les deux autres à 400 mm (mode paysage) ou 600 mm (mode portrait) de la pièce médiane.

1.23 Pose de la pièce d'arrêt bas :

Les pièces d'arrêt bas (SI 9006-12) sont fixées sur les profilés et alignées.

1.24 Pose des modules et des gouttières (SI 9006-5)

Les modules sont posés sur les serreurs inférieurs de bas en haut, en plaçant, à l'aplomb du joint transversal, des bandes de mousse (SI 9006-14)

Les gouttières sont maintenues en place par vissage sur les profilés longitudinaux.

1.25 Pose des serreurs supérieurs et des brides de serrage

La pièce SI 9006-18 appelée bride de serrage (en aluminium) est utilisée pour venir fixer le module sur les profilés W et assure la tenue mécanique du module.

Les brides de serrage SI 9006-18 sont placées dans le joint longitudinal entre modules et vissées dans le profilé longitudinal aluminium ; elles sont disposées à raison de 4 pièces par module.

1.26 Pose du profilé couvre-joint (SI 9006-9)

Ce profilé est clippé dans le joint longitudinal entre modules sur les pièces SI 9006-7.

1.27 Réalisation des abergements

Les pièces SI 9006-6 latérales sont maintenues à l'aide des serreurs et présentent une fente permettant d'engager la tôle de raccordement avec la couverture adjacente.

En partie basse, ces pièces sont fixées sur les pièces d'arrêt bas et en partie haute sur la gouttière supérieure.



La jonction entre segments de tôles d'abergement s'effectue par recouvrement. La tôle d'abergement de faitage vient recouvrir la tôle de rive. Elles sont assemblées par 4 vis de couture type réf SL2-S-S14-5,5x22 (fiche technique en pièce jointe) avec un joint butyl garantissant l'étanchéité.

Le recouvrement préconisé pour les tôles de faitage est de 100 mm avec la mise en place d'un joint butyl entre tôles. Le joint butyl est de type etancopast. La fixation est effectuée avec une vis SFS PH2-PL-5,5 x 25,5 + rondelle d'étanchéité EPDM diam 14 mm dans la cale plastique et avec des vis de couture SFS réf SL2-S-S14-5,5x22 + rondelle d'étanchéité EPDM diam 14 mm entre tôles.

Le recouvrement préconisé pour les tôles de rives est de 200 mm. La fixation est effectuée avec une vis SFS PH2-PL-5,5 x 25,5 + rondelle d'étanchéité EPDM diam 14 mm dans la cale plastique et avec des vis de couture SFS réf SL2-S-S14-5,5x22 + rondelle d'étanchéité EPDM diam 14 entre tôles.

1.28 Ventilation des modules

La ventilation des modules est effectuée par convection naturelle. L'espace en bas de pente entre la panne sablière et le cadre du module permet une entrée d'air. La sortie d'air se situe au niveau du faitage sur le versant opposé.

Un espace de 6,5 cm entre le module et la panne sablière, ce qui représente 1/380 de la surface projetée pour un rampant de 25m. (Supérieur au 1/1000 préconisé pour des bâtiments à moyenne hygrométrie)

1.3 DISPOSITIONS SPECIALES LIEES A LA SECURITE ELECTRIQUE

L'installation est conforme à la norme NF C 15100, au guide UTE C 15 712 et au guide pratique édité par l'ADEME et le SER relatif à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau.

Le passage des câbles s'effectue en sous face des modules. Ils sont sur des chemins de câbles soit en acier galvanisée soit en pvc. Ils sont suspendus à la charpente ou au profilé W par l'intermédiaire de crochet et de tiges filetées.

En cas de chemin de câble en acier, ils sont mis à la terre de l'installation (tresse de cuivre courant tout le long)

La mise à la terre des modules s'effectue par une liaison de terre en 16mm² avec 2 cosses œillets en ses bouts. Les cosses sont fixées par vis autoforeuses 5,5x30mm+rondelle inox dans le cadre du module). Au bout de chaque rangée, le dernier module est repris par un câble en 16mm² jusqu'à la terre du bâtiment.

1.4 FORMATION

Une formation est dispensée pour tout nouveau sous traitant.

1.5 ENTRETIEN MAINTENANCE

Une opération de maintenance annuelle est préconisée selon le cahier des charges suivant.

Structure et toiture

- Inspection visuelle des éléments vissés,



- Inspection visuelle de la structure d'étanchéité
- Inspection des lignes de vie
- Vérification et nettoyage des gouttières, chéneaux.

Modules photovoltaïques

- Inspection visuelle de la fixation des modules sur leurs supports,
- Inspection de l'état des modules photovoltaïques
- Nettoyage complet des modules photovoltaïques (lavage dessus et dépolissage dessous).
- Inspection visuelle du câblage d'interconnexion entre les modules photovoltaïques.
- Inspection et tests des boîtes de jonction et des parafoudres DC selon les préconisations du fabricant.

. Si la face avant est sale ou poussiéreuse

- Laver avec une éponge à l'eau claire et sécher avec un chiffon doux.
- Ne pas utiliser de poudre de produits détergents ou abrasifs.

. Si la face avant des modules est recouverte de neige ou de glace

- Enlever la neige avec un balai et faire fondre la glace avec de l'eau tiède.
- Ne pas utiliser de grattoir ou d'objet métallique pour ne pas endommager le verre des modules.

. Si de la végétation fait de l'ombre sur le panneau solaire

- Elaguer et défricher correctement les abords afin que le panneau solaire reçoive l'ensoleillement maximal quelle que soit la saison.

2 DOCUMENTS ET JUSTIFICATIONS A L'APPUI DU DOSSIER TECHNIQUE

- Certificats modules JETION
- Certificats modules CENTROSOLAR
- Fiches techniques visserie
- Fiche technique caoutchouc Compact Beauchamp
- Fiche technique joint illmod 600
- Fiche technique JILAMID 66 de JME Plastiques
- Fiche technique Cestilène



- Note de calcul profilés sur deux appuis et sur trois appuis.
- Notice de montage
- Essai d'étanchéité par arrosage d'une maquette sans joint mousse entre les modules (4 modules pente 10 %).
- Manuel qualité MQ 001 du 1/10/2009
- Plan d'autocontrôle de la Sté JETION
- Plan de câblage de l'installation
- Essais mécaniques sur modules JETION (Environne'Tech)
- Essais mécaniques sur profilés W (portée 1800 mm) et bride aluminium
- Réponses aux questions posées dans le projet envoyé le 19 mars
- Expérience de chantier vis-à-vis du risque de chute de verre en cas de bris d'un module.