

## **PASS'INNOVATION**

Numéro de référence : 2010-059

**Procédé :** **ALEOSOLAR (avec modules "S16", "S17", "S18", "S19", "S77", de la société ALEO SOLAR)**

**Demandeur :** ALEO SOLAR Deutschland GmbH  
Osterstrasse 15  
D-26122 Oldenburg

*Nota : Le présent document comporte 9 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](http://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 "ALEOSOLAR".

Il fait suite à la réception d'un premier Dossier Technique, d'un rapport de réponses (*dénommé "Complément au dossier technique de demande de Pass'Innovation"*) reçu suite au courriel du CSTB du 06/04/10, accompagné d'annexes (numérotées 1 à 11), puis de compléments suite à la réunion du 28/05/10.

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

Il est à noter que ce Pass'Innovation ne vise ni la partie courant alternatif de l'installation photovoltaïque ainsi constituée, ni les éventuels 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

### 3.1 DOMAINE D'EMPLOI

- Utilisation en France européenne :
  - Sur bâtiment neuf ou en rénovation de type Maison individuelle à couverture de tuiles (à l'exception des tuiles canal) ou d'ardoises isolée ou non (cf. NF DTU de la série 40).
  - Sur charpente bois
  - Les charges ascendantes et descendantes admissibles par l'ensemble du système sont de :
    - 1500 Pa pour les charges descendantes
    - 900 Pa pour les modules S16 et S17 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
    - 750 Pa pour les modules S18 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
    - 800 Pa pour les modules S19 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
    - 950 Pa pour les modules S77 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - La fixation des modules par un seul crochet sur la zone en verre n'est pas admise.
  - en atmosphères extérieures rurale non polluée, industrielle normale et marine à une distance du bord de mer supérieure à 3km.
  - Sur bâtiments à faible et moyenne hygrométrie.
  - en toiture partielle uniquement sans aller jusqu'aux rives de toiture ni au faitage ni à l'égout.
  - sur des versants de pente comprise entre 15° et 65. La pente minimale de la couverture doit être compatible avec les éléments de couverture visés et ne peut pas être inférieure à celle prévue dans les DTU de la série 40. L'écran de sous toiture est mis en œuvre sur la couverture, il devra être mis en place également sous le champ photovoltaïque indépendamment de l'écran prévu par le procédé.
  - Les longueurs maximales de champ dans le sens du rampant ne peuvent pas dépasser 7m.

### 3.2 STABILITE ET TENUE AUX CHARGES CLIMATIQUES

La charpente est expertisée par un bureau d'étude extérieur préalablement à la pose du procédé.

Caractéristiques de la charpente :

- Epaisseur liteaux :  $15 < E_l < 30$  mm,
- Entraxe chevrons : 600 mm maxi,
- Entraxe liteaux : 450 mm.
- Les charges ascendantes et descendantes admissibles par l'ensemble du système sont de :
  - o 1500 Pa pour les charges descendantes
  - o 900 Pa pour les modules S16 et S17 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - o 750 Pa pour les modules S18 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - o 800 Pa pour les modules S19 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - o 950 Pa pour les modules S77 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés

*Dans le cas d'une évaluation future (type Avis Technique), il y aura lieu de réaliser un essai selon la norme NF EN 12179 afin de tester la résistance du procédé jusqu'à rupture associé avec un essai d'arrachement de la vis de fixation de la bride dans le rail aluminium.*

### 3.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE

La réaction au feu, la résistance au feu et le comportement au feu extérieur de toiture sont à examiner en fonction des règlements concernant le bâtiment concerné.

Le comportement au feu du procédé n'est pas connu.

### 3.4 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

Le certificat n°40022485 du laboratoire VDE relatif à la conformité aux normes EN 61215 et EN 61730 permet de s'assurer de la durabilité des caractéristiques électriques et thermiques des modules cadrés. Cette conformité n'est valable que pour la composition des modules photovoltaïques définie dans le rapport d'essais n° 5002617-3972-0001/74471du VDE. 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 est fait conformément à la norme NF C 15-100, au guide UTE C15-712 et au guide pratique édité par l'ADEME et le SER (dont la dernière version date de décembre 2008). Les modules photovoltaïques sont équipés de connecteurs débrochables MULTICONTACT de type 3 bénéficiant d'un indice de protection IP67, permettant un bon contact électrique entre chacune des polarités et assurant également une protection de l'installateur contre les risques de chocs électriques.

La solution de liaison équipotentielle des masses proposée est satisfaisante à ce stade du diagnostic.

### 3.5 ETANCHEITE ET CONDENSATION

Les éléments remis par le demandeur permettent de penser que l'étanchéité à l'eau du procédé est satisfaisante pour les pentes considérées dans le cas où l'écran de sous toiture homologué est mis en œuvre selon la méthode décrite par le cahier CSTB 3651-2.

### 3.6 DURABILITE

Les matériaux employés semblent adaptés aux atmosphères rurales non polluée, urbaine ou industrielle normale, marine à une distance du bord de mer supérieure à 3 km et aux hygrométries visées.

| Matériau              | Revêtement de finition sur la face exposée | Atmosphères extérieures |                         |        |               |              |                      |       | Spéciale |
|-----------------------|--|-------------------------|-------------------------|--------|---------------|--------------|----------------------|-------|----------|
|                       |  | Rurale non pollué       | Industrielle ou urbaine |        | Marine        |              |                      |       |          |
|                       |  |                         | Normale                 | Sévère | 20 km à 10 km | 10 km à 3 km | Bord de mer* (<3 km) | Mixte |          |
| Alu EN AW 6060 T66    | Aucun                                      | •                       | •                       | □      | •             | •            | -                    | □     | □        |
| Alu EN AW 6060 T66    | Polyester 25                               | •                       | •                       | □      | •             | •            | -                    | □     | □        |
| Acier inox A2 AISI301 | Aucun                                      | •                       | •                       | □      | •             | •            | -                    | □     | □        |

*Les expositions atmosphériques sont définies dans les normes NF P 24-351.*

- : Matériau adapté à l'exposition
- : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.
- : Matériau non adapté à l'exposition
- \* : à l'exception du front de mer

L'aspect des pièces visibles en alliage d'aluminium brut pourra s'altérer.

### 3.7 FAISABILITE

La réalisation nécessite du soin que paraissent pouvoir maîtriser les couvreurs et électriciens qualifiés titulaires de l'appellation QUALI PV. De plus la formation proposée par la société ALEOSOLAR pour la mise en œuvre de son procédé est de nature à familiariser les opérateurs. Dans ces conditions, la faisabilité est avérée.

### 3.8 CONTROLES

Les éléments remis par le demandeur permettent de s'assurer de la constance de qualité du procédé.

### 3.9 ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Il est interdit de marcher sur les panneaux.

Par ailleurs, la sécurité des intervenants, lors de la pose, de l'entretien et de la maintenance, est normalement assurée grâce à la mise en place de dispositifs antichute selon la réglementation en vigueur : d'une part pour éviter les chutes sur les panneaux et d'autre part, pour éviter les chutes depuis la toiture.

Lors de l'entretien et de la maintenance, afin de ne pas prendre appui directement sur les panneaux, les capteurs devront être démontés par colonne en partant du haut du rampant pour accéder aux capteurs centraux.

### **3.10 SECURITE DES USAGERS**

La sécurité des usagers, en cas de bris de glace, est assurée par l'utilisation d'une feuille Tedlar en partie extérieure du laminé et de la pose sur liteaux.

## **4. LIMITE DE VALIDITE**

La validité du Pass'Innovation est de 24 mois à compter de la 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 chantier pour lesquelles il y aura lieu de préciser :

- La localisation de l'ouvrage et ses caractéristiques,
- La date d'exécution,
- Les noms et adresse des maîtres d'ouvrage et des bureaux de contrôle éventuels.

## 5. CONCLUSION

En l'état, le dossier remis permettrait de s'assurer d'une bonne maîtrise des risques dans le domaine d'emploi précisé au §3.1 et **dans les conditions suivantes :**

- Sur des champs dont le dimensionnement est réalisé 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 avec la fourniture d'un plan de câblage permettant d'éviter les boucles d'induction.
- Pour des pentes comprises entre 15° et 65° et dans les limites des pentes spécifiées par les DTU pour les couvertures associées au procédé.
- En partie courante de couverture
- En utilisant les clips en acier inoxydable 1.4310
- En atmosphères extérieures rurale non polluée, urbaine, industrielle, marine à une distance du bord de mer supérieure à 3km.
- En utilisant des lattes en bois horizontales 35x105 mm, 28x100 mm ou 28x150 mm ou de la longueur du champ photovoltaïque
- Les charges ascendantes et descendantes admissibles par l'ensemble du système sont de :
  - 1500 Pa pour les charges descendantes
  - 900 Pa pour les modules S16 et S17 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - 750 Pa pour les modules S18 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - 800 Pa pour les modules S19 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés
  - 950 Pa pour les modules S77 fixés par deux crochets sur la zone en verre et deux crochets sur les profilés

*Note : ce Pass'Innovation ne vise ni la partie courante alternatif de l'installation photovoltaïque ainsi constituée, ni les éventuels onduleurs nécessaires à l'installation.*

Champs-sur-Marne le 22 juin 2010

Pour le CSTB  
Le Directeur du  
Département Enveloppe et Revêtements

José FONTAN

**ANNEXE****DONNEES FOURNIES PAR LE DEMANDEUR****1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROCEDE**

Le procédé "ALEO SOLAR" est un système de montage pour modules photovoltaïques permettant une mise en œuvre en incorporation de toiture. Il est ici étudié dans le cadre d'une association avec modules :

- "S 16" de Aleo Solar, dimensions 1699 mm x 866 mm
- "S 17" de Aleo Solar, dimensions 1699 mm x 866 mm
- "S 18" de Aleo Solar, dimensions 1699 mm x 1026 mm
- "S 19" de Aleo Solar, dimensions 1660 mm x 990 mm
- "S 77" de Aleo Solar, dimensions 1660 mm x 830 mm

Ce système de montage est composé :

- De lattes en bois horizontales 35x105 mm, 28x100 mm ou 28x150 mm ou de la longueur du champ photovoltaïque
- De clips en acier inoxydable 1.4310
- D'un larmier 40x45 en aluminium EN AW-6060 T66
- D'abergements latéraux en aluminium EN AW-6060 T66
- D'une bande d'étanchéité basse en plomb plissé de 300 mm conforme à la norme EN 12588.
- D'abergements hauts en aluminium EN AW-6060 T66
- D'un écran de sous-toiture homologué CSTB mis en œuvre selon le cahier du CSTB n°3651
- De visserie en acier inoxydable austénitique A2
- De pointes à tête lisse en acier galvanisé 45x2,4 mm
- De mastic Rubson Elasto Caoutchouc
- De colliers serrage de câble Legrand protégé UV L9

**2 MISE EN OEUVRE**

Retrait des tuiles de la couverture

Lattage selon un calepinage fourni dans les plans de montage en fonction de la taille des modules, en prenant comme référence la première latte

Préparation du circuit de câbles

Pose de la première rangée d'étriers de fixation à travers la bande plissée en plomb au niveau du bas de pente

Fixation de la première rangée de modules et emboîtement des modules latéralement

Pose et fixation des abergements latéraux

Câblage des modules et pose de la rangée de modules suivante, selon le même principe

Pose des tôles de faîtage et fixation

Recouvrement avec les tuiles ou ardoises en périphérie

### **3 DOCUMENTS ET JUSTIFICATIONS**

- Certificat n°40022485 du laboratoire TÜV Rheinland relatif à la conformité des modules "S16, S17, S18, S19, S77" de la société ALEOSOLAR à la norme EN 61215.
- Plans cotés des modules.
- Fiches techniques de la visserie, des tôles.
- Notice de mise en œuvre des panneaux.
- Mode opératoire de montage des modules
- Mode opératoire SOLRIF et éclatés des abergements
- Dossier photographique de références
- Schémas de principe de haut de pente et de bas de pente
- Plan de coupe SOLRIF en partie courante
- Note de calcul sur la descente de charges
- Fiches techniques de l'aluminium, de l'inox, des serre-câble colson et du mastic
- Plan des différentes pièces SOLRIF
- Fiche technique de la peinture polyester DUPONT Alesta