ALPES CONTRÔLES
Construction & Exploitation
**Bureau Alpes Contrôles**
bourg@alpes-controles.fr
Membre de la Coprec

CTC R440 V1

# RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

| | |
|---|---|
| *REFERENCE :* | **010T190L indice 04** |
| | |
| *NOM DU PROCEDE :* | **SPEEDRAIL SPEEDCLIP** |
| | |
| *MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES EN POSE PORTRAIT OU PAYSAGE :* | **LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5**<br><br>**Modules objet du présent indice (en mode portrait uniquement) :**<br>**- YINGLI SOLAR YLxxxP-29b 1500V de 270 à 290 W**<br>**- YINGLI SOLAR YLxxxD-30b 1500V de 320 W**<br>**- YINGLI SOLAR YLxxxD-30b 1500V ½ de 335 à 340 W**<br>**- YINGLI SOLAR YLxxxD-36b 1500V ½ de 400 à 410 W**<br>**- YINGLI SOLAR YLxxxDG2530F-2 ½ de 325 à 340 W** |
| | |
| *TYPE DE PROCEDE :* | **Procédé photovoltaïque sur couverture bacs acier** |
| | |
| *DESTINATION :* | **Toitures à versants plans de bâtiments avec couvertures en grands éléments** |
| | |
| *DEMANDEUR :* | **K2 SYSTEMS GMBH**<br>**Industriest.18**<br>**71272 RENNINGEN (ALLEMAGNE)** |
| | |
| *PERIODE DE VALIDITE :* | **DU 28 JUILLET 2020 AU 21 MARS 2022** |

*Le présent rapport porte la référence 010T190L indice 04 rappelée sur chacune des 15 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.*

*Historique des indices :*

| *INDICE ETN* | *DATE DEBUT VALIDITE* | *OBJET* |
|---|---|---|
| 0 | 22 mars 2019 | Version initiale |
| 01 | 06 décembre 2019 | Ajout de 5 modules HANWHA Q.CELLS |
| 02 | 19 décembre 2019 | Ajout de 1 module FUTURASUN |
| 03 | 16 mars 2020 | Ajout de 4 modules ALEO SOLAR |
| 04 | 28 juillet 2020 | Ajout de 5 modules YINGLI SOLAR |

## PREAMBULE

Cette Enquête de Technique Nouvelle (dénommée « ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société K2 SYSTEMS GMBH, à qui elle appartient. Cette Enquête de Technique Nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun complément ou ajout de la part d'une tierce partie, les seules parties autorisées à réaliser des ajouts/modifications d'un commun accord étant BUREAU ALPES CONTROLES et le demandeur.
Notamment, il n'est pas permis à une tierce partie d'émettre des évaluations complémentaires à cette ETN, qui feraient référence à cette ETN sans l'accord formel de BUREAU ALPES CONTROLES et du demandeur. Toutes évaluations complémentaires à cette ETN, et les conclusions associées, sont à considérer comme nulles et non avenues, et ne sauraient engager d'une quelconque façon BUREAU ALPES CONTROLES.

## 1. OBJET DE LA MISSION

La société K2 SYSTEMS GMBH nous a confié, une mission d'évaluation technique du Cahier des Charges relatif au procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP.

Cette mission est détaillée dans notre contrat référence *010-T-2019-0004/0 et avenant(s) éventuel(s)*.

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP, Avis de Principe préalable à la réalisation par BUREAU ALPES CONTROLES de missions de Contrôle Technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières. Cet Avis de Principe préalable est matérialisé dans le présent rapport.

La mission confiée à la société BUREAU ALPES CONTROLES concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L relative à la solidité des ouvrages, selon la loi du 04 janvier 1978 et la norme NFP 03-100) par BUREAU ALPES CONTROLES, à l'exclusion :

- ✓ de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NF P 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes en cas d'incendie, stabilité en cas de séisme, isolation thermique, étanchéité à l'air, isolation acoustique, accessibilité des personnes à mobilité réduite, transport des brancards, fonctionnement des installations, gestion technique du bâtiment, hygiène et santé, démolition, risques naturels exceptionnels et technologiques, conformité au règlement de la construction,…),
- ✓ de toute garantie de performance ou de rendement, garantie contractuelle supplémentaire à la garantie décennale,…
- ✓ ainsi que de tous labels (QUALITEL, HPE, BBC, Minergie, Effinergie, Passivhaus,…)…

*Nota important :*

*- le présent contrat n'est pas un contrat de louage d'ouvrages.*
*- la présente mission n'est pas une mission de contrôle technique au sens de la norme NF P 03-100.*

L'examen des dispositions liées à la sécurité électrique du champ photovoltaïque n'est notamment pas réalisé dans le cadre de la présente mission.

La présente Enquête vise l'utilisation du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP dans son caractère non traditionnel. Les dispositions traditionnelles du procédé relèvent des documents de référence les concernant.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisés qu'avec une partie des matériaux/éléments constitutifs du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages relevant d'une étude spécifique.

La présente Enquête ne vise pas l'outil de calculs éventuel associé au procédé.

Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP ; vérification sous poids propre, charges permanentes et sollicitations climatiques ; cette étude préalable de stabilité étant à réaliser systématiquement pour chaque chantier.

## 2. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP est un procédé associant un système de montage spécifique permettant une mise en œuvre en toiture à des modules photovoltaïques cadrés référencés.

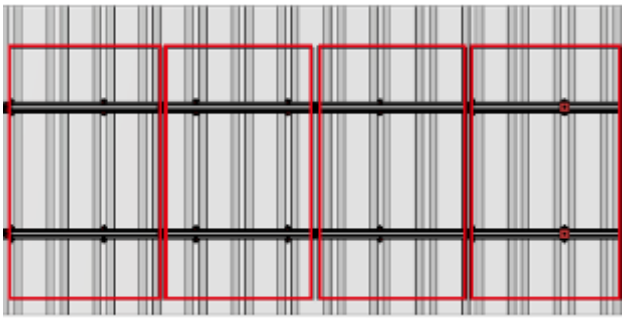


Figure 1 – Vue globale du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP avec modules photovoltaïques posés en mode portrait

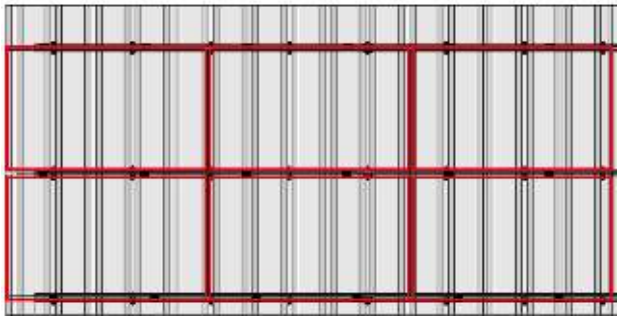


Figure 2 – Vue globale du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP avec modules photovoltaïques posés en mode paysage

Figure 3 – Principe du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP

Ce procédé se compose principalement de :

- Support en bac acier, d'épaisseur 0,75 mm, référencé, conforme au DTU 40.35 et testé spécifiquement dans le cadre de cette application ;

- Attache SpeedClip, composée d'une attache en polyamide 6.6 renforcée de fibres de verre et d'une couche en EPDM d'épaisseur 3 mm permettant l'étanchéité entre le bac acier et l'attache ;

- Visserie associée au SpeedClip, et définie spécifiquement pour son usage dans le procédé ;

- Profilé support SpeedRail, et accessoires de fixation associés, qui est le support des modules photovoltaïques et étriers de fixation des modules ;

- SpeedLock, permettant d'empêcher le déplacement du SpeedRail dans les SpeedClips ;

- Platine Add-on, support des modules photovoltaïques lorsqu'ils sont posés en mode paysage ;

- Etriers de fixation des modules, fixés aux SpeedRails, qui permettent le maintien des modules photovoltaïques ;

- Visserie associée aux éléments de maintien des modules photovoltaïques ;

- Dispositif anti-glissement, constitué d'un profilé aluminium en L, et d'accessoires de fixation associés ;

- Pièces de finition, pour le traitement du faîtage, des rives et des raccordements, conformes au DTU 40.35 et aux catalogues des fabricants de bacs acier référencés ;

- Modules photovoltaïques cadrés, référencés, certifiés conformes à la norme IEC 61215, et listés dans la suite du présent rapport.

## 3. DOMAINE D'EMPLOI

Le Domaine d'Emploi du procédé est précisé au Chapitre 2 du Cahier des Charges, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle, l'ensemble des dispositions explicitées dans le Cahier des Charges s'appliquant par ailleurs :

- Utilisation en France Européenne :

  - ✓ En climat de plaine, caractérisé conventionnellement par une altitude inférieure à 900 m ;
  - ✓ En atmosphère extérieure marine :
    - Pour le procédé hors modules :
      - A plus de 10 km du littoral, en configuration standard de revêtement.
    - Pour les modules photovoltaïques :
      - A une distance inférieure à 10 km du littoral : emploi de modules référencés ayant subi des essais en brouillard salin selon la norme IEC 61701 ; faisant l'objet d'une étude spécifique de la part du fabricant de modules ; et bénéficiant de la garantie du fabricant de modules ;
      - A une distance inférieure à 20 km du littoral : emploi de modules référencés ayant subi des essais en brouillard salin selon la norme IEC 61701.
  - ✓ En atmosphère extérieure rurale non polluée, urbaine ou industrielle normale ;
  - ✓ Au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de l'annexe D du DTU 40.35 ;
  - ✓ Au-dessus de locaux avec une ambiance intérieure saine.

- Utilisation sur tous types de bâtiments, à l'exclusion des parois de toiture directement en contact avec une chambre froide ;

- Réalisation de toitures froides ventilées ou de toitures chaudes conformément aux différents cas prévus dans le DTU 40.35 ;

- Mise en œuvre en toitures planes de bâtiments, sur des charpentes avec pannes bois ou acier conformes au DTU 40.35, d'un entraxe maximum de 1500 mm pour un bac référencé de 75/100ème d'épaisseur :

  - ✓ En pannes acier : largeur continue d'appui minimale de 40 mm parallèle au plan de la couverture, épaisseur minimale de 1,5 mm ;
  - ✓ En pannes bois : largeur d'appui minimale de 60 mm et hauteur minimale de 80 mm.

- Réalisation de versants complets ou partiels de toiture, en raccordement à des bacs aciers conformes au DTU 40.35, ou à des plaques fibre-ciment conformes au DTU 40.37. Le procédé doit toujours être continu du faîtage à l'égout, et peut relier les rives, dans le respect des reprises de sollicitations liées au cas d'accumulation de neige notamment. Les porte-à-faux ne sont pas visés ;

- Implantation sur des versants plans de pente imposée par la toiture, correspondant aux différents cas prévus par le DTU 40.35, avec une pente minimum de 4° / 7% (avec dispositions supplémentaires pour les recouvrements longitudinaux et transversaux), et une pente maximale de 75° / 373% ;

- Utilisation pour longueur de rampant de 40 m maximum ;

- Pose des modules en mode portrait ou paysage ;

- Limitations des sollicitations climatiques normales admissibles par le procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP au sens des règles NV 65 modifiées :

- Configuration Speedclip toutes les 2 nervures :
  - Entraxe de pannes : 1500 mm
  - Bacs acier spécifiques référencés épaisseur 0.75 mm/3 ondes/ml/hauteur nervure 45 mm
  - Entraxe des SPEEDCLIP : 667 mm (toutes les 2 nervures = partie courante)
  - Entraxe des SPEEDRAILS : 1000 mm environ

| | **MODE PORTRAIT** | | | **MODE PAYSAGE** |
|---|---|---|---|---|
| | **Modules de longueur ≤ 1,68 m** | **Modules de longueur ≤ 1,74 m** | **Modules de longueur ≤ 2,015 m** | |
| **SOLLICITATION ASCENDANTE (*) NORMALE MAXIMALE ADMISSIBLE** | 1100 Pa | 1062 Pa | 917 Pa | 1100 Pa |
| **SOLLICITATION DESCENDANTE (*) NORMALE MAXIMALE ADMISSIBLE** | 1490 Pa | 1439 Pa | 1242 Pa | 1490 Pa |
| **SOLLICITATION DESCENDANTE TANGENTIELLE NORMALE MAXIMALE (NEIGE GLISSEMENT)** | 57 daN (**) | 57 daN (**) | 57 daN (**) | 57 daN (**) |

*(*) Perpendiculaire au plan de la couverture*

*(**) Une vérification au cas par cas doit être réalisée, prenant en compte la pente de la toiture notamment, sur la base de la valeur de reprise de charge tangentielle sous sollicitation normale d'un ensemble (SpeedClip avec 2 vis de fixation)*

- Configuration Speedclip toutes les nervures :
  - Entraxe de pannes : 1500 mm
  - Bacs acier spécifiques référencés épaisseur 0.75 mm/3 ondes/ml/hauteur nervure 45 mm
  - Entraxe des SPEEDCLIP : 333 mm (toutes les nervures = zone de rive + angles)
  - Entraxe des SPEEDRAILS : 1000 mm environ

| | **MODE PORTRAIT** | | | **MODE PAYSAGE** |
|---|---|---|---|---|
| | **Modules de longueur ≤ 1,68 m** | **Modules de longueur ≤ 1,74 m** | **Modules de longueur ≤ 2,015 m** | |
| **SOLLICITATION ASCENDANTE (*) NORMALE MAXIMALE ADMISSIBLE** | 2200 Pa | 2124 Pa | 1834 Pa | 2200 Pa |
| **SOLLICITATION DESCENDANTE (*) NORMALE MAXIMALE ADMISSIBLE** | 1490 Pa | 1439 Pa | 1242 Pa | 1490 Pa |
| **SOLLICITATION DESCENDANTE TANGENTIELLE NORMALE MAXIMALE (NEIGE GLISSEMENT)** | 57 daN (**) | 57 daN (**) | 57 daN (**) | 57 daN (**) |

*(*) Perpendiculaire au plan de la couverture*

*(**) Une vérification au cas par cas doit être réalisée, prenant en compte la pente de la toiture notamment, sur la base de la valeur de reprise de charge tangentielle sous sollicitation normale d'un ensemble (SpeedClip avec 2 vis de fixation)*

*Nota : Les bacs acier référencés sont les seuls devant être utilisés dans le cadre du présent procédé. Ces bacs acier ont subi une évaluation spécifique pour la reprise de sollicitations ponctuelles. Dans les fiches techniques, les valeurs des moments et des portées d'utilisation en fonction des sollicitations nominales sont détaillées, pour une utilisation classique avec des sollicitations réparties ; et non pour une utilisation spécifique telle que celle du présent procédé. Les abaques présents dans ces fiches nécessaires à l'identification des bacs ne peuvent donc être utilisés pour déterminer les sollicitations admissibles, seules les valeurs de résistance aux sollicitations climatiques indiquées dans le présent rapport devant être employées.*

## 4. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société K2 SYSTEMS GMBH a rédigé un Cahier des Charges, version 05, daté du 16/06/2020, intitulé « Cahier des Charges / Système SpeedRail SpeedClip », et comportant 217 pages.

Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

## 5. MATERIAUX/COMPOSANTS

Les matériaux/composants entrant dans le procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP sont définis au Chapitre 3 du Cahier des Charges.

Le procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP se compose principalement des matériaux/composants suivants :

- Support en bac acier, référencé, conforme au DTU 40.35, testé spécifiquement dans le cadre de cette application et de caractéristiques suivantes :
  - Epaisseur : 0,75 mm ;
  - Espace inter-nervure : 333,3 mm ;
  - Hauteur de nervure : 45 mm ;
  - Matériau : Acier S320GD.

- Attache SpeedClip, de dimensions 103 mm x 29 mm x 14 mm, composée d'une attache en polyamide 6.6 renforcée de fibres de verre et d'une couche en EPDM d'épaisseur 3 mm permettant l'étanchéité entre le bac acier et l'attache ;

- Visserie associée au SpeedClip, et définie spécifiquement pour son usage dans le procédé, notamment pour la vis de tenue de l'attache sur le bac acier (vis EJOT JT3 – 2 – 6,0 x 36 - E16/2 avec rondelle EPDM) ;

- Profilé support SpeedRail, en aluminium EN AW 6063 T66, et accessoires de fixation associés. Le SpeedRail est le support des modules photovoltaïques et étriers de fixation des modules. Il existe sous deux versions différentes :
  - SpeedRail 22/105 de dimensions 6,1 ou 4,2 m x 63 mm x 22,5 mm x 2 mm (longueur maximale, largeur, hauteur, épaisseur) ;
  - SpeedRail 36/150 de dimensions 6,1 ou 4,2 m x 63 mm x 36 mm x 2 mm.

*SpeedRail 22/105*

*SpeedRail 36/150*

- SpeedLock, en aluminium, permettant d'empêcher le déplacement du SpeedRail dans les SpeedClips. Il existe sous deux versions différentes :
  - SpeedLock 22, adapté au SpeedRail 22/105, de dimensions 76 mm x 60 mm x 30,5 mm x 4 mm (longueur, largeur, hauteur, épaisseur) ;
  - SpeedLock 36, adapté au SpeedRail 36/150, de dimensions 76 m x 60 mm x 44 mm x 4 mm.

- Platine Add-on, en PA6.6-GF35, support des modules photovoltaïques lorsqu'ils sont posés en mode paysage, qui ne peut être utilisée qu'avec des étriers standards. Elle existe sous deux versions différentes :
  - Add-on 22-25, de dimensions 70 mm x 50 mm x 28 mm (longueur, largeur, hauteur) ;
  - Add-on 30, de dimensions 70 m x 50 mm x 23 mm.

- Etriers de fixation des modules, en aluminium EN AW 6063 T66, fixés aux SpeedRails, qui permettent le maintien des modules photovoltaïques. Ils existent sous trois géométries différentes :
  - Etrier intermédiaire standard, de dimensions 65 mm x 35 mm x 27 mm x 2,8 mm x 8 mm (longueur, largeur, hauteur, épaisseur, profondeur) ;
  - Etrier intermédiaire XS, de dimensions 65 mm x 28,5 mm x 17,5 mm x 2,8 mm x 8 mm ;
  - Etrier final, de dimensions 65 mm x 28 mm x 50 mm x 3 mm x 8 mm.

*Etrier intermédiaire standard*

*Etrier intermédiaire XS*

*Etrier final*

- Visserie associée aux éléments de maintien des modules photovoltaïques ;

- Dispositif anti-glissement, constitué d'un profilé en L, en aluminium EN AW 6063 T66 et de dimensions 1750 mm x 40 mm x 40 mm x 4 mm (longueur, largeur, hauteur, épaisseur), et d'accessoires de fixation associés ;

- Pièces de finition, pour le traitement du faîtage, des rives et des raccordements, conformes au DTU 40.35 et aux catalogues des fabricants de bacs acier référencés ;

- Colliers, de type RILSAN résistants aux UV pour attacher les câbles électriques en les maintenant hors des zones d'écoulement d'eau ;

- Pack manchon, ETANCO Pipeco à embase carré EPDM : pièce en EPDM, avec complément d'étanchéité en tête de dispositif par mastic élastomère 1ère catégorie (cas d'une pénétration éventuelle des câbles vers l'intérieur du bâtiment) ;

- Modules photovoltaïques cadrés, installés en mode portrait ou paysage, certifiés conformes à la norme IEC 61215, et référencés comme suit, à l'exclusion de toute autre référence :

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES REFERENCES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FABRICANT | DESIGNATION | PLAGE DE PUISSANCE [W] | CERTIFICAT IEC 61215 | DIMENSIONS [mm] | POSE PORTRAIT | POSE PAYSAGE |
| ALEO SOLAR | S18xxx | 245-265 | VDE n°40022485 | 1660x990x50 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | P18Jxxx | 250-260 | VDE n°40022485 | 1660x990x35 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | S79Lxxx | 275-285 | VDE n°40022486 | 1660x990x50 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | S19xxx | 300-310 | VDE n°40022486 | 1660x990x50 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | P19xxx | 285-295 | VDE n°40022486 | 1660x990x35 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | P19Lxxx | 295-310 | VDE n°40048086 | 1660x990x35 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X59Lxxx | 300-320 | VDE n°40048086 | 1660x990x42 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X79Lxxx | 295-315 | VDE n°40048086 | 1660x990x42 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X55Lxxx | 240-250 | VDE n°40048086 | 1345x990x42 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X75Lxxx | 235-245 | VDE n°40048086 | 1345x990x42 | OUI | OUI |
| HANWHA Q.CELLS | Q.PEAK DUO-G5 xxx | 315-335 | VDE n°40048195 | 1685x1000x32 | OUI | OUI |
| HANWHA Q.CELLS | Q.PEAK DUO BLK-G5 xxx | 310-325 | VDE n°40048195 | 1685x1000x32 | OUI | OUI |
| HANWHA Q.CELLS | Q.PEAK DUO BLK-G6 xxx | 330-345 | VDE n°40048195 | 1740x1030x32 | OUI | OUI |
| HANWHA Q.CELLS | Q.PEAK DUO-G6 xxx | 340-355 | VDE n°40048195 | 1740x1030x32 | OUI | OUI |
| HANWHA Q.CELLS | Q.PEAK DUO-G7 xxx | 325-335 | VDE n°40048195 | 1685x1000x32 | OUI | OUI |
| FUTURASUN | FUxxxM 72 cellules 5'' | 180-200 | TÜV NORD n°SHV06012/19 | 1580x808x40 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | P23LXXX | 320-340 | VDE n°40048086 | 1716x1023x35 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X59LXXX | 315-325 | VDE n°40048086 | 1660x990x42 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X63LXXX | 330-340 | VDE n°40048086 | 1716x1023x42 | OUI | OUI |
| ALEO SOLAR | X83LXXX | 330-340 | VDE n°40048086 | 1716x1023x42 | OUI | OUI |
| YINGLI SOLAR | YLxxxP-29b 1500V | 270-290 | TÜV RHEINLAND n°PV 50419069 | 1650x992x35 | OUI | NON |
| YINGLI SOLAR | YLxxxD-30b 1500V | 320 | TÜV SÜD n°Z2 074489 0053 Rev. 00 | 1665x1002x35 | OUI | NON |
| YINGLI SOLAR | YLxxxD-30b 1500V ½ | 335-340 | TÜV RHEINLAND n°PV 50419069 | 1689x996x35 | OUI | NON |
| YINGLI SOLAR | YLxxxD-36b 1500V ½ | 400-410 | TÜV RHEINLAND n°PV 50419069 | 2015x996x35 | OUI | NON |
| YINGLI SOLAR | YLxxxDG2530F-2 ½ | 325-340 | TÜV RHEINLAND n°PV 50403242 | 1711x1005x30 | OUI | NON |

## 6. FABRICATION ET CONTROLE

La fabrication des matériaux/composants du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP est assurée par diverses sociétés référencées. Ces sociétés disposent de procédures d'autocontrôle et de systèmes qualité, avec certifications externes pour certaines.

Par ailleurs, toutes les pièces constituant le procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP sont contrôlées régulièrement par le service qualité interne de la société K2 SYSTEMS GMBH. Sur chaque livraison, un certain nombre de pièces est contrôlé. Les fréquences de contrôle sont réparties en niveaux. Le tableau ci-dessous détaille les différents niveaux de tests.

| Niveau | Nombre de pièces contrôlées par livraison |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 à 5 |
| 3 | 5 ou 1% de la livraison |
| 4 | 3 % |
| 5 | 10 % de la livraison |

***Tableau : Niveaux de contrôle***

Le tableau suivant indique la fréquence de contrôle des pièces :

| Pièce | Niveau de contrôle |
|---|---|
| SpeedClip | 2 |
| Joint EPDM | 2 |
| Vis autoperceuse 6 x 36 | 2 |
| Rondelle | 2 |
| SpeedRail | 1 |
| SpeedLock | 3 |
| Ecrou prisonnier | 2 |
| Etriers | 2 |
| Vis à tête cylindrique M8 | 2 |
| Connecteur liaison équipotentielle | 3 |
| Vis autoperceuse 4,8 x 16 | 2 |

***Tableau : Fréquence de contrôle des pièces du système SpeedClip SpeedRail***

La société K2 SYSTEMS GMBH fait l'objet de certifications externes (TÜV RHEINLAND selon ISO 9001:2015).

## 7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Pour la mise au point du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP, des essais de mise en charge, d'arrachement, et d'étanchéité avant et après essai de fatigue ont été réalisés ; de même que des calculs.

Ces justifications sont référencées dans le Cahier des Charges au Chapitre 7.

## 8. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier des Charges au Chapitre 4, et illustrée graphiquement dans le document « Instructions de montage SpeedRail SpeedClip, version française, version 13 du 31/05/2019 », 49 pages, disponible en annexe du Cahier des Charges.

Les principales étapes de la mise en œuvre sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- Pose des bacs acier sur les pannes à entraxe maximum de 1500 mm ;

Des dispositions supplémentaires à celles prévues par le DTU 40.35 sont à respecter :

- **Recouvrement transversal**

| **Valeurs et dispositions à respecter pour les recouvrements transversaux** | | |
|---|---|---|
| **Pentes [%]** | **Zones I et II** | **Zone III** |
| 7 ≤ P < 10 | 300 mm + CE | Non prévu |
| 10 ≤ P < 15 | 300 mm | 300 mm + CE |
| P ≥ 15 | 300 mm | 300 mm |
| *CE : complément d'étanchéité conforme à la norme NF P 30-305*<br>*Zones I, II et III : zones de concomitance vent/pluie selon Annexe E du DTU 40.35* | | |

- **Recouvrement longitudinal**

  - ✓ Le sens de recouvrement longitudinal est choisi en fonction du sens des vents dominants, ainsi qu'en fonction du sens du bac lié au traitement anti-condensation lorsque ce dernier est présent ;

  - ✓ Disposition particulière de fixation de couture : les plaques nervurées sont couturées tous les 50 cm de leurs recouvrements longitudinaux à l'aide de vis de couture.

- **Fixation du bac acier**

  - ✓ Le bac acier doit être fixé à chaque panne.

- Mise en œuvre des éléments de raccordement latéraux, de rives et de faîtage conformément au DTU 40.35 ;

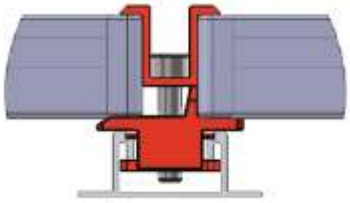
- Dans le cas de la pose portrait : mise en œuvre des platines SpeedClip, en respectant le sens de pose amont/aval, compte tenu du caractère dissymétrique de la platine ;

- Dans le cas de la pose paysage avec pièce Add-on : compte tenu des tolérances dimensionnelles réduites, un soin particulier doit être apporté à la mise en œuvre de l'ensemble des éléments :

  - ✓ Implantation soignée de la 1ère ligne de SpeedClips pour éviter tout faux-équerrage ;

  - ✓ Mise en œuvre complète de la 1ère ligne de fixations, c'est-à-dire :
    Speedclips fixés + SpeedRail posés + Add-on avec ergot de butée côté amont ;

  - ✓ Mise en œuvre des lignes suivantes en utilisant systématiquement un gabarit de pose aux dimensions ad hoc pour obtenir une mise en butée amont/aval du cadre du module :



✓ Vérification de cette mise en œuvre par autocontrôle et formalisation.

- Mise en œuvre des différents rails aluminium, en respectant bien les dispositions de montage point fixe/points coulissants, et les jeux de dilatation, prévus pour assurer la bonne prise en compte de la dilatation du système ;

- Mise en œuvre des manchons ETANCO Pipeco si pénétration des câbles à l'intérieur du bâtiment, centré sous un module. Il convient ensuite de compléter cette étanchéité à l'eau par un calfeutrement réalisé à l'aide du mastic élastomère de 1ere catégorie avec label SNJF. Ce point fera l'objet d'une attention toute particulière dans le cas des toitures chaudes ;

- Mise en œuvre des modules photovoltaïques cadrés référencés ;

- Mise en œuvre du dispositif anti-glissement en bas de chaque colonne de modules photovoltaïques, et ce quelle que soit la pente de toiture ;

- Fixation des câbles sur les rails avec des colliers de type RILSAN résistants aux UV, sans créer de gêne au bon écoulement des eaux de ruissellement.

La mise en œuvre du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP doit être assurée par des entreprises au fait des particularités de ce procédé.

## 9. REFERENCES

D'après les informations fournies par la société K2 SYSTEMS GMBH, la commercialisation du procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP a débuté en 2009. La surface totale posée en France est d'environ 6 500 000 m$^2$ à ce jour.

## 10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI

### a) Tenue aux sollicitations climatiques

Précédée d'une vérification de la stabilité de la structure porteuse du bâtiment du ressort des intervenants de l'opération de construction, la tenue aux sollicitations climatiques dans le Domaine d'Emploi du procédé peut être considérée comme convenablement assurée, compte tenu des justifications par essais apportées.

### b) Etanchéité à l'eau

L'étanchéité à l'eau peut être considérée comme assurée de façon satisfaisante, compte tenu :

- de dispositions supplémentaires par rapport au DTU 40.35 au niveau des recouvrements transversaux et longitudinaux ;
- de la mise en œuvre d'attaches SpeedClips munies de joints d'étanchéité ;
- de la disposition prévoyant le maintien des câbles hors des voies d'écoulement de l'eau par des colliers de type RILSAN résistants aux UV ;
- d'un passage éventuel des câbles de connexion vers l'intérieur du bâtiment à l'aide d'un dispositif dédié.

### c) Condensation

La maîtrise des risques de condensation, dans le Domaine d'Emploi du procédé, peut être considérée comme normalement assurée.

### d) Résistance à la corrosion

Les protections anti-corrosion retenues pour les différents constituants du système, ou leur nature peu corrodable, fonction des atmosphères permises rappelées dans le Cahier des Charges, permettent d'escompter une durabilité satisfaisante du procédé en termes de résistance à la corrosion.

### e) Maintien des caractéristiques initiales

L'ensemble des contrôles internes et externes réalisés par les fournisseurs et sous-traitants de la société K2 SYSTEMS GMBH, ainsi que les contrôles de réception réalisés par cette société elle-même, permettent d'escompter une constance de qualité des éléments du procédé, et donc un maintien satisfaisant des performances initiales du procédé.

## 11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, BUREAU ALPES CONTROLES émet un **AVIS FAVORABLE** de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé SPEEDRAIL SPEEDCLIP faisant l'objet de la présente Enquête, dans les limites énoncées au Chapitre « 1–Objet du rapport » du présent rapport, moyennant le respect de l'ensemble des prescriptions prévues dans le Cahier des Charges référencé, et sous réserve de l'existence d'un contrat d'assurance valide en Responsabilité Civile fabricant couvrant le procédé.

Le présent Rapport d'Enquête constitue un ensemble indissociable du Cahier des Charges référencé au Chapitre 4 du présent document.

Cet Avis de Principe est accordé pour une période de **trois ans** à compter de la date du rapport indice 0, soit jusqu'au **21 MARS 2022**.

Cet Avis de Principe deviendrait caduc si :

- une modification non validée par nos soins était apportée au procédé ;
- des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient ;
- des désordres étaient portés à la connaissance de BUREAU ALPES CONTROLES.

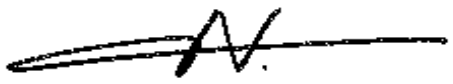
D'autre part, cet Avis de Principe préalable ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des matériaux/composants référencés ;
- avec des matériaux/composants non référencés ;
- en dehors du Domaine d'Emploi visé.

La société K2 SYSTEMS GMBH devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le Cahier des Charges référencé ;
- tout problème technique rencontré ;
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

**FAIT A SAINT DENIS LES BOURG, LE 28 JUILLET 2020,**

| | |
|---|---|
| | **L'Ingénieur Spécialiste,** |
| |  |
| | ***Vincent NANCHE*** |

FIN DU RAPPORT