

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

<i>REFERENCE:</i>	010T171K indice 01
<i>NOM DU PROCEDE:</i>	METASOLE+
<i>MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES EN POSE PAYSAGE:</i>	AUO -BEN Q SunPrimo PM060PW1, 250 à 270 W LG SOLAR LG Neon™ 2 LGxxxN1C-G4, 305 à 320 W SOLARWATT 60P, 260 à 270 W SOLARWORLD Sunmodule® Plus SW xxx poly, 200 à 300 W TRINA SOLAR Honey TSM-xxx PD05, 255 à 265 W SHARP NQR 256A, 256 W SHARP ND-RJxxx, 260 à 270 W SHARP ND-RBxxx, 270 à 275 W SHARP NUSC360, 360 W
<i>TYPE DE PROCEDE:</i>	Procédé photovoltaïque sur couverture en bacs acier
<i>DESTINATION:</i>	Toitures de bâtiments
<i>DEMANDEUR :</i>	RENUSOL EUROPE GMBH Piccoloministrasse 2 51063 COLOGNE -ALLEMAGNE
<i>PERIODE DE VALIDITE:</i>	Du 30 MAI 2018 au 01 MARS 2021

Le présent rapport porte la référence 010T171K indice 01 rappelée sur chacune des pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

Historique des versions de rapport :

<i>INDICE ETN</i>	<i>DATE DEBUT VALIDITE</i>	<i>OBJET</i>
0	01 MARS 2018	Version initiale
01	30 MAI 2018	Ajout de 4 modules SHARP

PREAMBULE

Cette Enquête de Technique Nouvelle (« ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société RENSOL EUROPE 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 RENSOL EUROPE GMBH nous a confié une mission d'évaluation technique sur le Cahier des Charges relatif au procédé METASOLE+ .

Cette mission est détaillée dans notre contrat référence 010-T-2017-0026 en date du 20 Juillet 2017, et avenant(s).

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé METASOLE+ , 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 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 selon la loi du 04 janvier 1978, et la norme NFP 03-100, relative à la solidité des ouvrages) par BUREAU ALPES CONTROLES, à l'exclusion :

- ✓ de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NFP 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes, 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,...).

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

La présente Enquête vise l'utilisation du procédé METASOLE+ dans ses dispositions non traditionnelles. Les dispositions traditionnelles du procédé relèvent des documents de référence les concernant.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisées qu'avec une partie des matériaux du procédé METASOLE+ .

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

Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé METASOLE+ .

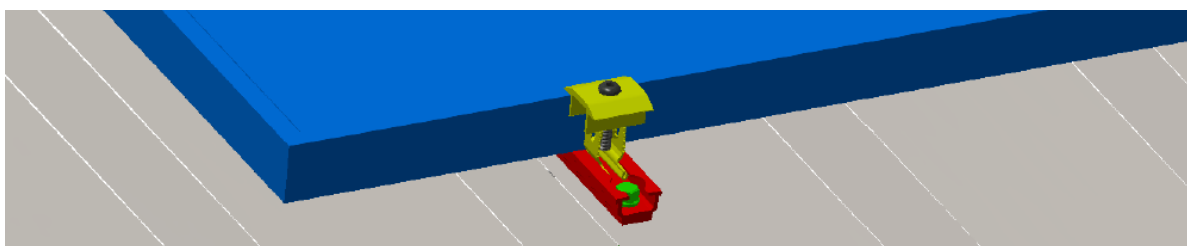
2. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé METASOLE+ est un procédé associant un système de montage en couverture spécifique à des modules photovoltaïques cadrés référencés posés en mode Paysage (grands côtés perpendiculaire à la pente).

Ce procédé se compose de :

-d'un support en bac acier Profil C 3.350.43 d'épaisseur 0.75 mm ou 0.88 mm, conforme au DTU 40.35 et testé spécifiquement dans le cadre de cette application, fixé dans les pannes à chaque nervure ;

-d'une platine METASOLE +, en aluminium, munie en sous-face d'une couche en EPDM toute longueur;



-de vis auto-perceuses Faynot Tetalu P1 6.3x38 TK12 munies d'une rondelle d'étanchéité, servant à assurer la fixation des platines sur les ondes de bacs acier ;

-de brides de fixation spécifiquement adaptées à la platine METASOLE+ (double, simple, RS1) assurant la tenue des modules ;

-de la visserie associée définie spécifiquement pour son usage dans le procédé ;

-de pièces de finition, pour le traitement du faîtage, des rives et des raccordements, conformes au DTU 40.35 ;

-de modules photovoltaïques cadrés référencés.

3. DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé au chapitre 1.4 du Cahier des Charges, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle, l'ensemble des dispositions explicitées dans le dossier technique s'appliquant par ailleurs :

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

-Utilisation en France Européenne :

- ✓ En climat de plaine, à l'exclusion du climat de montagne caractérisé conventionnellement par une altitude supérieure à 900 m ;
- ✓ En atmosphère marine, à plus de 10km du bord de mer ;
- ✓ 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.

-Réalisation de types de toitures de bâtiments conformes au chapitre 6 du DTU 40.35;

-Implantation sur des versants plans de pente minimale 7%, avec dispositions supplémentaires pour les recouvrements longitudinaux et transversaux; et de pente maximale 100%;

-Réalisation de versants complets de toiture. Le procédé doit toujours être continu du faitage à l'égout, et peut relier les rives, dans le respect des reprises de surcharges liées au cas d'accumulation de neige notamment. Les portes à faux ne sont pas visés ;

-Longueur de rampant de 40m maximum ;

-Mise en œuvre sur des charpentes avec pannes bois ou acier conforme au DTU 40.35, d'un entraxe selon abaque spécifique pour ce procédé :

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

Nota : La vérification de la tenue de la structure porteuse du bâtiment associée au procédé METASOLE+ est du ressort des constructeurs. Dans tous les cas, les constructeurs devront s'assurer selon les règles en vigueur que la structure du bâtiment peut supporter les charges permanentes liées à la mise en place du procédé, ainsi que les charges climatiques appliquées sur le bâtiment considéré.

-Mise en œuvre des modules en mode paysage uniquement (grands côtés perpendiculaire à la pente);

-Résistance aux sollicitations climatiques selon les règles NV 65 modifiées :

- Pour les sollicitations ascendantes et descendantes : vérification selon abaque de portées maximales admissibles exprimées en m, établi pour cette application après essais spécifiques ; **pour les modules de surface $\leq 1.67 \text{ m}^2$** :

		Bac sur 2 appuis													
Charges d'exploitation non pondérées en daN/m ²	Charges d'exploitation non pondérées avec coefficient d'amplification	Charges descendantes normales non pondérées		Charges ascendantes normales non pondérées											
		Epaisseur en mm		Epaisseur en mm											
		0,75	0,88	0,75	0,88										
45	146.7	2.15	2.25	2.45	2.65										
55	179.3	2.05	2.15	2.15	2.35										
65	211.9	1.95	2.05	1.95	2.15										
75	244.5	1.80	1.95	1.80	1.95										
90	293.4	1.70	1.80	1.65	1.75										
100	326	1.60	1.75	1.55	1.65										
125	407.5	1.40	1.55	1	1										
150	489	1.20	1.40												
175	570.5	1.05	1.20												
200	652	0.90	1.05												
225	733.5	0.80	0.95												
250	815	0.75	0.85												

		Bac sur 3 appuis						Bac en continuité					
Charges d'exploitation non pondérées en daN/m ²	Charges d'exploitation non pondérées avec coefficient d'amplification	Charges descendantes normales non pondérées		Charges ascendantes normales non pondérées				Charges descendantes normales non pondérées		Charges ascendantes normales non pondérées			
		Epaisseur en mm		Toute nervure fixées		2 nervures fixées sur 4		Epaisseur en mm		Toute nervure fixées		2 nervures fixées sur 4	
		0,75	0,88	0,75	0,88	0,75	0,88	0,75	0,88	0,75	0,88	0,75	0,88
45	146.7	2.15	2.30	2.75	3.00	2.25	2.45	2.30	2.50	2.75	3.00	2.25	2.45
55	179.3	1.95	2.10	2.45	2.65	2.00	2.15	2.10	2.30	2.45	2.65	2.00	2.15
65	211.9	1.85	2.00	2.20	2.40	1.80	1.95	2.00	2.15	2.20	2.40	1.80	1.95
75	244.5	1.70	1.85	2.05	2.20	1.50	1.80	1.85	2.00	2.05	2.20	1.65	1.80
90	293.4	1.50	1.70	1.85	2.00	1.20	1.45	1.65	1.85	1.85	2.00	1.35	1.55
100	326	1.40	1.60	1.60	1.85	1.10	1.25	1.50	1.75	1.70	1.85	1.20	1.40
125	407.5	1.15	1.30					1.25	1.45				
150	489	0.95	1.10					1.05	1.20				
175	570.5	0.85	0.95					0.90	1.05				
200	652	0.75	0.85					0.80	0.95				
225	733.5	0.65	0.75					0.70	0.85				
250	815	0.60	0.70					0.65	0.75				

Nota : seul cet abaque de portée admissible doit être utilisé pour le procédé METASOLE+ , à l'exclusion de tout autre abaque (et notamment des abaques présents dans la fiche technique du bac PROFIL C).

Cas particulier du module SHARP NUS-C-360 de surface 1.94 m² :
la charge d'exploitation non pondérée admissible est diminuée de 15%.

- Pour les sollicitations tangentielles :

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 résistance sous sollicitation normale tangentielle maximale d'un ensemble (platine Metasole + 2 vis de fixations) de 50 daN.

4. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société RENU SOL EUROPE GMBH a rédigé un Cahier des Charges, version 5, daté du 20 Avril 2018, intitulé «Cahier des Charges Procédé METASOLE + en association avec les modules cadrés en mode Paysage », et comportant 126 pages.

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

5. MATERIAUX/ELEMENTS CONSTITUTIFS

Les éléments constitutifs du procédé METASOLE+ sont définis au chapitre 2 du Cahier des Charges.

Ils se composent principalement des éléments suivants :

- d'un support en bac acier Profil C 3.350.43, nuance S320 GD, épaisseur 0.75 mm ou 0.88 mm, conforme au DTU 40.35;

- d'une platine METASOLE + en aluminium, munie en sous-face d'un joint toute longueur en EPDM;

- de vis auto-perceuses Faynot Tetalu P1 6.3x38 TK12 munies d'une rondelle d'étanchéité néoprène 11*6*2, servant à assurer la fixation des platines sur les ondes de bacs acier ;

-de brides de fixation spécifiquement adaptées à la platine METASOLE+ (double, simple, RS1) assurant la tenue des modules ;

-de la visserie associée, et définie spécifiquement pour son usage dans le procédé ;

-de pièces de finition, pour le traitement du faîtage, des rives et des raccordements, conformes au DTU 40.35 ;

-de modules photovoltaïques cadrés référencés, certifiés conforme à la norme IEC 61-215, à l'exclusion de toute autre référence :

AUO -BEN Q SunPrimo PM060PW1, 250 à 270 W <i>Référence module</i>	<i>Surface (m²)</i>
AUO -Ben Q SunPrimo PM060PW1, 250 à 270 W	≤1.67 m ²
LG SOLAR LG Neon™ 2 LGxxxN1C-G4, 305 à 320 W	≤1.67 m ²
SOLARWATT 60P, 260 à 270 W	≤1.67 m ²
SOLARWORLD Sunmodule® Plus SW xxx poly, 200 à 300 W	≤1.67 m ²
TRINA SOLAR Honey TSM-xxx PD05, 255 à 265 W	≤1.67 m ²
SHARP NQR 256A, 256 W	≤1.67 m ²
SHARP ND-RJxxx, 260 à 270 W	≤1.67 m ²
SHARP ND-RBxxx, 270 à 275 W	≤1.67 m ²
SHARP NUSC360, 360 W	1.94 m ²

6. FABRICATION ET CONTROLE

La fabrication des éléments constitutifs du procédé METASOLE+ est assurée par diverses sociétés référencées.

Ces sociétés disposent de procédures d'autocontrôles et de système qualité, avec certification externe pour certaines.

7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Différentes justifications ont été apportées à l'appui du Cahier des Charges.

Ces justifications sont référencées dans le Cahier des Charges au chapitre 11.

8. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier des Charges au chapitre 8.

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

-pose des bacs acier sur les pannes conformément aux dispositions prévues par le DTU 40.35, avec dispositions supplémentaires suivantes :

- Recouvrements transversaux :

<i>Valeurs et dispositions minimales à respecter pour les recouvrements transversaux (en mm) :</i>		
<i>Pentes en %</i>	<i>Zone I et Zone II</i>	<i>Zone III</i>
<i>7<P<10</i>	<i>300 mm + CE</i>	<i>Non prévu</i>
<i>10<P<15</i>	<i>300 mm</i>	<i>300 mm + CE</i>
<i>15>P</i>	<i>300 mm</i>	<i>300 mm</i>
<i>Nota :</i>		
<i>-CE= Complément d'Etanchéité conforme à la norme NF P 30-305</i>		
<i>-zones I, II et III : zones de concomitance vent/pluie selon annexe E du DTU 40.35</i>		

- Recouvrements longitudinaux :

- ✓ 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 6,3x25 mm ;
- ✓ Dans le cas où une platine METASOLE+ se trouve sur le recouvrement longitudinal, des vis de couture sont mises en œuvre à 5 cm de la platine de part et d'autre de la platine (soit 2 vis de couture par platine), latéralement dans la retombée de la tôle supérieure, au milieu de la retombée.

- Fixation du bac acier : le bac acier doit être fixé au niveau de toutes les ondes, sur chaque panne.

- pose des éléments de raccordement latéraux, de rives et de faîtage;
- pose des platines METASOLE+ munies de leur joint EPDM en sous-face, à l'aide des vis auto-perceuses Faynot Tetalu P1 6.3x38 TK12 munies d'une rondelle d'étanchéité;
- pose des modules photovoltaïques cadrés référencés ;
- fixation des câbles électriques au niveau des platines, de façon à ne pas gêner l'écoulement des eaux de ruissellement.

La mise en œuvre du procédé METASOLE+ doit être assurée par des entreprises formées aux particularités de pose de ce procédé.

La société RENU SOL EUROPE GMBH assure une assistance technique sur demande.

9. REFERENCES

D'après les informations fournies par la société RENU SOL EUROPE GMBH, plusieurs milliers de m² du procédé METASOLE+ ont été installés en France depuis 2012.

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

a. Tenue aux charges climatiques

Précédé d'une vérification de la stabilité de la structure porteuse du bâtiment du ressort des constructeurs, la tenue aux charges climatiques dans le domaine d'emploi du procédé peut être considérée comme convenablement assurée.

b. Etanchéité à l'eau

L'étanchéité à l'eau peut être considérée comme assurée de façon satisfaisante.

c. Condensation

La maîtrise des risques de condensation peut être considérée comme assurée.

d. Résistance à la corrosion

Les différentes dispositions prévues permettent d'escompter une durabilité satisfaisante du procédé en termes de résistance à la corrosion dans le cadre du domaine d'emploi.

e. Maintien des caractéristiques initiales

L'ensemble des contrôles réalisés au cours de la fabrication des différents composants du procédé permet d'escompter un maintien satisfaisant des caractéristiques initiales.

11. AVIS DE PRINCIPE PREALABLE DE BUREAU ALPES CONTROLES

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, **BUREAU ALPES CONTROLES émet un AVIS DE PRINCIPE PREALABLE FAVORABLE** sur le Cahier des Charges relatif au procédé **METASOLE+** 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'ensembles des prescriptions prévues dans le Cahiers des Charges, 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 complément indissociable du Cahier des Charges, et ne doit pas être utilisé sans celui-ci.

Notre Avis de Principe préalable est accordé pour une période de **trois ans** à compter de la date du rapport indice 0, soit jusqu'au **01 MARS 2021**.

Cet Avis de Principe préalable deviendrait caduque 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.

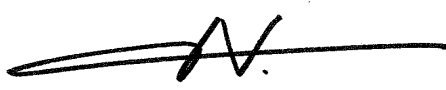
D'autre part, cet Avis de Principe préalable ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des matériaux référencés ;
- avec des matériaux non référencés.

La société RENU SOL EUROPE GMBH devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le document référencé au chapitre 4 ;
- tout problème technique rencontré,
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

FAIT A SAINT DENIS LES BOURG, LE 30 MAI 2018

	L'Ingénieur Spécialiste,
	
	Vincent NANCHE

FIN DU RAPPORT