Avis Technique 14/14-2024*V1

Annule et remplace l'Avis Technique 14/14-2024

Capteur solaire thermique plan vitrés à circulation de liquide - Posé indépendamment sur support

Glazed water circulation flat plate thermal solar collector – Separate installation on supports

Copernic H272 / V272 / H232 / V232

Titulaire : HELIOFRANCE - FR-31370 Bérat

Distributeur : ESE SOLAR - ECOSOL
Zone industrielle des Paluds
112 avenue du vent d'Aut
FR- 13400 Aubagne

Tél. : 04 42 73 78 92
E-mail : contact@ese-solar.com
Internet : www.ese-solar.com

LA CHALEUR RENOUVELABLE

Groupe Spécialisé n° 14.4

Equipements / Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau

Publié le 24 octobre 2016

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2016

Le Groupe Spécialisé n°14.4 « Equipements/Solaire thermique et récupération d'énergie par vecteur eau» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 9 octobre 2014 la demande relative aux capteurs « Copernic H272 / V272 / H232 / V232 » présentée par la société HELIOFRANCE. Le 28 juin 2016 a été examiné l'additif portant sur l'extension du domaine d'emploi aux DOM. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis 14/14-2024

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre et d'un fond en tôle d'aluminium. Ce coffre contient successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant de fond en laine minérale de 50 mm,
- d'une isolation périphérique en laine minérale,
- d'un absorbeur en tôle d'aluminium revêtue d'un traitement sélectif, sous laquelle est fixée un serpentin en cuivre en soudé par laser,
- d'une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer traitée antireflet.

Le procédé comporte également les éléments support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre sur la structure porteuse.

Les capteurs COPERNIC se déclinent en 8 variantes en fonction de leur taille, de leur orientation et du revêtement du cadre.

1.2 Identification

Les capteurs sont identifiables par un marquage conforme aux exigences de la marque de certification effective visée dans le Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé au § 1.2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le produit

2.21 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

La Directive 97/23/CE du Parlement et du Conseil du 27 mai 1997, relative au rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression, porte sur le marquage CE des équipements sous pression.

Par conception, les capteurs COPERNIC H272 / V272 / H232 / V232 ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE.

La protection contre les projections de liquide surchauffé est considérée comme normalement assurée compte tenu des dispositions décrites au Dossier Technique.

Règlementation thermique

Les paramètres nécessaires au calcul règlementaire, aux calculs de dimensionnement et aux calculs de prédiction de performances figurent dans les tableaux ci-dessous ; ils sont applicables à l'ensemble de la famille (hors superficie d'entrée et capteur H272).

Paramètres rapportés à la superficie d'entrée (EN 12975-2)	
Dénomination commerciale	V232.12-N-AR
Superficie d'entrée (m²)	2,30
Débit ($l.h^{-1}.m^{-2}$ - rapporté au m² de superficie d'entrée du capteur)	68 en eau
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,774
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	4,729
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 ($W.m^{-2}.K^{-2}$)	0,0046
Facteur d'angle d'incidence à 50° K_θ (sans dimension)	0,97
Température conventionnelle de stagnation T_{stg} (°C)	185

Paramètres rapportés à la surface hors-tout (EN ISO 9806)	
Dénomination commerciale	V232.12-N-AR
Surface hors-tout (m²)	2,32
Débit ($l.h^{-1}.m^{-2}$ - rapporté au m² de superficie hors-tout du capteur)	67 en eau
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,767
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	4,688
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 ($W.m^{-2}.K^{-2}$)	0,0046
Facteur d'angle d'incidence à 50° K_θ (sans dimension)	0,97
Température conventionnelle de stagnation T_{stg} (°C)	185

Dans le cas du capteur H272 exclusivement, il est également possible d'utiliser les paramètres suivants :

Paramètres rapportés à la superficie d'entrée (EN 12975-2)	
Dénomination commerciale	H272.12-N-AR
Superficie d'entrée (m²)	2,60
Débit ($l.h^{-1}.m^{-2}$ - rapporté au m² de superficie d'entrée du capteur)	61 en eau glycolée à 40% de Tyfocor LS
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,842
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	3,272
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 ($W.m^{-2}.K^{-2}$)	0,037
Facteur d'angle d'incidence à 50° K_θ (sans dimension)	0,93
Température conventionnelle de stagnation T_{stg} (°C)	189

Paramètres rapportés à la surface hors-tout (EN ISO 9806)	
Dénomination commerciale	H272.12-N-AR
Surface hors-tout (m²)	2,72
Débit ($l.h^{-1}.m^{-2}$ - rapporté au m² de superficie hors-tout du capteur)	58 en eau glycolée à 40% de Tyfocor LS
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,804
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	3,128
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 ($W.m^{-2}.K^{-2}$)	0,0035
Facteur d'angle d'incidence à 50° K_θ (sans dimension)	0,93
Température conventionnelle de stagnation T_{stg} (°C)	189

Résultats d'essais établis suivant les normes EN 12975-2 ou EN ISO 9806.

La conversion du jeu de paramètres est réalisé conformément au § 6.1.4.8.4.3 de la norme NF EN 12975-2:2006.

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

L'utilisation du capteur à un débit différent du débit testé peut entraîner une modification des performances thermiques.

Pertes de charge : cf. Dossier Technique établi par le demandeur.

Stabilité

Tenue mécanique de la couverture du capteur

La tenue mécanique de la couverture transparente (vitrage du capteur) a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 3000 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires est considéré comme normalement assuré en partie courante de couverture au sens des règles NV65 modifiées, compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Etanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau de pluie est normalement assurée par l'application en usine d'un joint silicone.

L'étanchéité de la couverture est, quant à elle, normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, par la mise en œuvre du système conformément au Dossier Technique.

Sécurité au feu

Les critères de réaction et de résistance au feu prescrits par la réglementation doivent être appliqués en fonction du bâtiment concerné (habitation, établissements recevant du public).

En fonction des exigences, un essai peut s'avérer nécessaire.

Sécurité en cas de séisme en neuf et en rénovation

Conformément à l'arrêté relatif à la prévention du risque sismique du 22 octobre 2010 modifié, l'implantation des capteurs en pose indépendante sur support n'est pas visée par la réglementation.

2.211 Données environnementales et sanitaires

Aspects environnementaux

Il n'existe pas de PEP (Profil Environnemental des Produits) pour ce produit. Il est rappelé que le PEP n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Le liquide caloporteur préconisé pour le circuit solaire a reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).

Le fluide caloporteur HELIOFRANCE préconisé a été évalué sous la référence commerciale « MB444D » (saisine 2007-SA-0152).

Matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine

Les matériels du circuit hydraulique des capteurs répondent aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

Prévention, maitrise des accidents et maitrise de la mise en œuvre et de l'entretien

Le fluide caloporteur dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port des Equipements de Protection Individuels (EPI).

2.22 Durabilité - Entretien

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication ainsi que le retour d'expérience permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires dans le domaine d'emploi prévu.

2.23 Fabrication et contrôles

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs (cf. § 5).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs est effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture, conformément aux préconisations du Dossier Technique, et en utilisant les accessoires décrits dans celui-ci.

Cette disposition, complétée par le respect des consignes du Cahier des Prescriptions Techniques ci-dessous, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions communes

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans les documents suivants :

- Cahier du CSTB 1827 : « Cahier des Prescriptions Techniques communes aux capteurs solaires plans à circulation de liquide »,
- NF DTU 65.12 : « Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire ».

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses sont définies dans la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) « Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des Clauses Techniques complété de son amendement ».

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 Mise en œuvre

Généralités

La notice d'installation doit être systématiquement fournie à la livraison.

Les capteurs doivent être raccordés en série-parallèle, chaque série est limitée à :

- 2 capteurs dans les installations remplies en permanence,
- 3 capteurs dans les installations autovidangeables.

Les règles de mise en œuvre décrites au Dossier Technique doivent être respectées. L'installation doit en particulier être réalisée :

- à l'aide des supports et accessoires de liaison à la couverture fournis par le fabricant,
- avec le kit de raccordement hydraulique intercapteur fourni lors de la livraison.

La mise en œuvre des capteurs solaires doit être réalisée par des entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture, formées aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

Les conduites de raccordement en acier galvanisé, en acier carbone zingué et en matériaux de synthèse ne sont pas autorisées.

L'isolation de la tuyauterie extérieure doit être résistante aux hautes températures, au rayonnement ultraviolet, aux attaques aviaires et aux attaques des rongeurs.

Le passage des canalisations au travers de la couverture devra se faire au travers d'éléments ajoutés à cet effet (chatières, passe-barres,...). Afin de ne pas perturber la ventilation existante de la couverture, le passage par des chatières existante est interdit.

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur, et dans tous les cas inférieure ou égale à 6 bars.

Vérification de la tenue des supports

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du capteur, le prescripteur devra vérifier que la surcharge occasionnée par l'installation de ce capteur n'est pas de nature à affaiblir la stabilité des ouvrages porteurs (charpente, toiture-terrasse, ...). Le maître d'ouvrage devra, le cas échéant, faire procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du capteur.

Lors de l'installation du capteur sur plaque ondulée, nervurée ou fibre-ciment, une cale d'onde (pontet) sera interposée entre la sous-face de la plaque et le chevron au niveau de chaque tire-fond. Cette cale, de dimension compatible avec la sous-face de la plaque, réalisée en matériau durable dans le temps, conformément à l'annexe K du DTU 40.35, devra permettre de reprendre les efforts de serrage du tire-fond.

Installation sur surface horizontale

Dans le cas de lestage des capteurs en toiture-terrasse, un calcul au cas par cas tenant compte de la configuration de l'ouvrage devra systématiquement être réalisé par un bureau d'études agréé OPQIBI ou équivalent.

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Le maintien des capteurs par lestage en toiture-terrasse est limité aux toitures-terrasses techniques dont la classe de compressibilité de l'isolant est C au minimum.

Le prescripteur devra également s'assurer que le maintien par lestage ne risque pas d'endommager le complexe d'étanchéité existant ou la structure de l'ouvrage porteur.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre du procédé en hauteur impose les dispositions relatives à la protection et la sécurité des personnes contre les risques de chutes telles que :

- la mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les capteurs,
- la mise en place de dispositifs antichute selon la réglementation en vigueur, d'une part pour éviter les chutes sur les capteurs et d'autre part, pour éviter les chutes depuis la toiture.

Lors de l'entretien et de la maintenance, la sécurité des intervenants doit être assurée par la mise en place de protections contre les chutes grâce à des dispositifs de garde-corps ou équivalents (se reporter aux préconisations indiquées dans la fiche pratique de sécurité ED137 de l'INRS « Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques ».

Ventilation

Sans objet car capteur non incorporé.

Mise hors d'eau

Sans objet car capteur non incorporé.

2.322 Sécurité sanitaire

La désignation commerciale du liquide caloporteur utilisé doit figurer de manière lisible et indélébile sur l'installation.

2.323 Conditions d'entretien

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire. Ces préconisations doivent, a minima, définir des périodicités d'intervention et porter, notamment, sur les points suivants :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle de la pression dans le circuit primaire,
- contrôle du point de gel du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale),
- contrôle du pH du liquide caloporteur afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité,
- contrôle des supports, de leur propreté et de leur intégrité,
- contrôle de la lisibilité de l'étiquette produit.

L'ensemble des contrôles à effectuer doit être spécifié dans la notice d'entretien et de maintenance fournie lors de la livraison.

2.324 Assistance technique

La société HELIOFRANCE est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise, installant ou réalisant la maintenance du procédé, qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'une certification visée dans le Dossier Technique, l'utilisation des capteurs solaires « Copernic H272 / V272 / H232 / V232 » dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2019

Pour le Groupe Spécialisé n°14.4
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/14-2024. A l'occasion de cet Additif, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier l'ajout de la mise en œuvre dédiée aux installations dans les DOM et les canalisations « HF-SolarConnect ».

- La pose indépendante sur support n'est pas concernée par la réglementation parasismique complétée par l'arrêté relatif à la prévention du risque sismique du 22 octobre 2010 modifié ; néanmoins, dans les zones et catégories de bâtiments visés par les exigences parasismiques, le Maître d'ouvrage peut recommander dans les DPM:
  - dans le cas des capteurs posés en toiture-terrasse, de disposer la sous-face du châssis au maximum à 1 m au-dessus de la protection d'étanchéité et à au moins 1 m des bords de la toiture-terrasse,
  - dans le cas de capteurs en pose indépendante sur couverture inclinée en neuf, de vérifier la tenue des supports selon les spécifications suivantes :
    - Le système de fixation doit résister notamment à la charge sismique horizontale suivante Fa = a x M x g avec a choisi dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	Catégorie d'importance du bâtiment I	II	III	IV
Zone 1				
Zone 2			0,43	0,49
Zone 3		0,56	0,67	0,78
Zone 4		0,81	0,97	1,13
Zone 5		1,18	1,41	1,65

    - M, masse du capteur en kg, g = 9,81 $m.s^{-2}$,
    - Fa, charge sismique horizontale dans la direction la plus défavorable en N.

Nota :

Selon EN1998-1, § 4.3.5 avec les hypothèses suivantes :

- Classe de sol E pour la valeur du paramètre de sol S,
- Coefficient d'importance $\gamma a=1$, coefficient de comportement qa = 2
- z/H = 1, $Ta/T_1=1$.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14.4

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre composé d'un cadre et d'un fond en tôle d'aluminium. Ce coffre contient successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant de fond en laine minérale de 50 mm,
- d'une isolation périphérique en laine minérale,
- d'un absorbeur en tôle d'aluminium revêtue d'un traitement sélectif, sous laquelle est fixée un serpentin en cuivre en soudé par laser,
- d'une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer traitée antireflet.

Le procédé comporte également les éléments support et les éléments de fixation destinés à sa mise en œuvre sur la structure porteuse.

Les capteurs COPERNIC se déclinent en 8 variantes en fonction de leur taille, de leur orientation et du revêtement du cadre.

Référence	Orientation	Taille (Surface HT)	revêtement du cadre
H272.12-N-AR	Paysage	2,72 m²	Noir
H272.12-AR			Brut
H232.12-N-AR		2,32 m²	Noir
H232.12-AR			Brut
V272.12-N-AR	Portrait	2,72 m²	Noir
V272.12-AR			Brut
V232.12-N-AR		2,32 m²	Noir
V232.12-AR			Brut

Dans la désignation, « .12 » désigne le diamètre du tube de cuivre et « AR » désigne le traitement antireflet.

1.2 Domaine d'emploi

a) Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit bouclé.

Ces installations peuvent être remplies en permanence ou autovidangeables.

Les installations à passage direct d'eau sanitaire dans le capteur ne sont pas visées par le présent Avis Technique.

b) Utilisation sous un angle supérieur à 17° (30%) correspondant à la limite d'emploi des capteurs.

c) Utilisation dans les atmosphères extérieures suivant les indications du tableau 1 en annexe.

e) Implantation réalisée de manière dite « indépendante sur support » en France européenne :

- □ sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief (DTU 40.21 et 40.24), tuiles canal (DTU 40.22), tuiles plates (DTU 40.23 et 40.25), ardoises (DTU 40.11 et 40.13), plaques nervurées ou ondulées en acier, plaques ondulées en fibre-ciment (DTU série 40.3),
- □ sur toiture-terrasse,
- □ au sol,
- □ sur paroi verticale.

f) Implantation réalisée de manière dite « indépendante sur support » en Guadeloupe, en Martinique, à Mayotte, en Guyane et à la Réunion :

- □ sur toitures inclinées revêtues de plaques nervurées ou ondulées en acier (DTU série 40.3).

Note : en tout état de cause, les pentes minimales des toitures sont définies dans les normes NF DTU de la série 40 ou dans un les Avis Techniques des éléments de couverture concernés.

2. Eléments constitutifs

Les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison assurée par la société HELIOFRANCE.

2.1 Coffre

Le cadre du capteur est réalisé à partir d'un profilé en aluminium extrudé (EN AW-6060 T6) (*voir figure 9*), coupé, poinçonné puis soudé aux angles.

Ce cadre peut être brut ou thermolaqué (polyester - 121 à 133 µm - Qualicoat, couleur : noir RAL 9005 mat).

Le fond du coffre est réalisé à l'aide d'une tôle en aluminium EN AW-3105 H29 texturée, d'épaisseur 0,26 mm, placée dans le cadre après dépose d'un cordon de colle silicone périphérique.

La ventilation du coffre est réalisée à l'aide de quatre orifices disposés à proximité des quatre coins du capteur, sur les côtés verticaux. Ces orifices sont équipés de bouchons en polypropylène prépercés à 0,9 mm (*voir figure 7*).

Pour permettre un passage du fil de sonde de température éventuelle, 2 presse-étoupes sont installés sur le cadre. La prise de température se fait toujours en partie haute du capteur (*voir figure 8*).

2.2 Isolant

Isolant	**Fond de coffre**	**Latéral**
Matériau constitutif	Laine de verre	Laine de verre
Référence normative	EN 14303	EN 14303
Classement de réaction au feu (EN 13501-1)	A1	A2-s1,d0
Masse volumique (kg/m^3)	30	32
Epaisseur de l'isolation (mm)	50	15
Conductivité thermique (W.m^{-1}.K^{-1})	0,037 à 50°C suivant NF EN ISO 13787	0,033 à 10°C
Dimensions	1 seul panneau	1 bande déroulée sur le bord
Température maxi admise (°C)	220	125

L'isolant est installé dans le coffre sans fixation particulière.

2.3 Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une tôle d'aluminium soudée par laser sur une grille hydraulique en cuivre.

Absorbeur	**Caractéristiques**
Nature et épaisseur	Aluminium – (0,4 ±0,1) mm
Dimensions (mm)	Taille 272 : 2148 x 1200 Taille 232 : 1830 x 1200
Revêtement	Sélectif Alanod « Mirotherm »
Absorption	0,95 ± 0,02
Emissivité	0,05 ± 0,02

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Grille hydraulique	Caractéristiques
Matériau	Cuivre CU-DHP
Géométrie	Méandre
Diamètre des tubes x épaisseur	12 mm x 0,5 mm
Nombre de méandres	H272 : 10 méandres V272 : 14 méandres H232 : 10 méandres V232 : 12 méandres
Distance entre les méandres au niveau des courbures	H272 : 237 mm V272 : 303 mm H232 : 237 mm V232 : 303 mm
Pression de service maximale	4 bars

L'absorbeur est maintenu le long du cadre grâce à des clips de maintien en matière plastique (PA 66.6 + 30% GF).

Les 2 sorties hydrauliques traversent le cadre grâce à des joints en silicone Haute Température complétés par des brides en polyamide (PA 66.6 + 30 % GF) et des rivets (aluminium + inox).

La forme du méandre non parallèle est prévue pour un fonctionnement en installation autovidangeable.

Pour éviter l'introduction d'éléments inopportuns, les orifices d'entrée et de sortie des capteurs sont occultés par des bouchons à retirer lors de l'installation.

Les raccords hydrauliques sont prévus en tubes lisses et sont équipés en usine d'inserts en laiton (*voir figure 6 et figure 8*).

2.4 Couverture transparente

La couverture transparente est constituée d'un verre à faible teneur en fer.

Couverture transparente	Caractéristiques
Dimensions	Taille 272 : 2186 x 1235 mm Taille 232 : 1864 x 1235 mm
Epaisseur	4 mm
Etat de surface	Texturé peau d'orange sur les 2 faces
Revêtement	Antireflet 2 faces
Facteur de transmission énergétique	0,97

Le vitrage est maintenu sur le cadre par un cordon de silicone périphérique.

2.5 Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse (implantation « indépendante »)

2.51 Toiture inclinée

Ce système de montage permet d'assembler 1 à 3 capteurs horizontaux ou 1 capteur vertical sur chaque châssis.

Pour la réalisation d'installations plus importantes, il est nécessaire d'utiliser plusieurs châssis.

Le système de montage est composé des éléments suivants :

- pattes de fixation du capteur sur le rail (aluminium EN AW-6060 T6, épaisseur 5 mm),
- 2 rails « Omega » (de longueur 1,30 m ou 2,60 m selon les capteurs) en aluminium EN AW-6060 T6,
- ancres de fixation à la charpente :
  - □ « fort galbe » en inox A2 (1.4016 + 1.4301 + visserie M10 A2),
  - □ ou « tuiles plates » en inox A2 (visserie inox),
  - □ ou « tire-fond » (tige filetée Ø 12 en inox A2 + une contre-plaque acier inoxydable 11 x 39 x 5 mm + joint EPDM),
- Ecrous à sertir anti desserrement et visserie M8 x 25 mm en inox A2 + rondelles inox A2.

Le nombre d'ancres de fixation est de 4 pour un capteur, 6 pour 2 capteurs et 12 pour 3 capteurs.

2.52 Surface horizontale

2.521 Châssis à capteurs superposés

Ce châssis de montage sur surface horizontal permet l'installation des capteurs en position inclinée (de 25° à 50°) sur toiture-terrasse ou autre surface plane.

Le système de montage permet l'installation de 1 à 3 capteurs superposés et se compose des châssis décrits en annexe 2.

Les châssis de montage en surface horizontale sont composés de :

- profilés aluminium en U de section 50 x 50 x 50 x 4 mm pour les rails dans le sens de la pente,
- profilés aluminium en U de section 40 x 40 x 40 x 2 mm pour autres éléments du châssis,
- des clames en acier inoxydable A2 d'épaisseur 3 mm peintes en noir RAL 9005 mat pour le maintien des capteurs (équipées de patins en mousse d'EPDM),
- une visserie en inox A2 en 8 mm et 10 mm de diamètre.

Dans le cas d'installation dans les DOM, la visserie A2 est remplacée par de la visserie A4.

2.522 Châssis à capteurs juxtaposés

Ce châssis de montage sur surface horizontal permet l'installation des capteurs en position inclinée (de 25° à 50°) sur toiture-terrasse ou autre surface plane.

Le système de montage permet l'installation de 2 capteurs verticaux ou 4 capteurs horizontaux juxtaposés et se compose des châssis décrits en annexe 2.

Les châssis de montage en surface horizontale sont composés de :

- profilés aluminium en U de section 50 x 50 x 50 x 4 mm pour les rails dans le sens de la pente,
- profilés aluminium en U de section 40 x 40 x 40 x 2 mm pour autres éléments du châssis,
- 2 rails « Omega » (de longueur 2,60 m selon les capteurs) en aluminium EN AW-6060 T6,
- pattes de fixation du capteur sur le rail (aluminium EN AW-6060 T6, épaisseur 5 mm),
- une visserie en inox A2 en 8 mm et 10 mm de diamètre.

Dans le cas d'installation dans les DOM, la visserie A2 est remplacée par de la visserie A4.

2.53 Paroi verticale

Les systèmes de montage en paroi verticale sont identiques aux châssis pour toiture inclinée, à l'exception des ancres de fixations.

Le kit permet d'installer 1 ou 2 capteurs.

2.54 Toiture inclinée dans les DOM

Ce système de montage est similaire de celui utilisé pour les toitures inclinées en France Européenne. Les principales modifications sont :

- l'augmentation du nombre de rails,
- le système comporte 6 points de fixation à la charpente par capteur,
- les pièces en inox sont de qualité A4.

Ce système de montage permet d'assembler 1 à 3 capteurs horizontaux ou 1 capteur vertical sur chaque châssis.

Pour la réalisation d'installations plus importantes, il est nécessaire d'utiliser plusieurs châssis.

Le système de montage est composé des éléments suivants :

- pattes de fixation du capteur sur le rail (aluminium EN AW-6060 T6, épaisseur 5 mm),
- 3 rails « Omega » (de longueur 1,3 m, 2,0 m, 2,3 m ou 2,6 m selon les capteurs) en aluminium EN AW-6060 T6,
- vis de de fixation à la charpente « tire-fond » (vis Ø 6 mm en inox A4)
- 2 entretoises en silicone prépercées – DRC 25%
- écrous à sertir antidesserrement et visserie M8 x 25 mm en inox A4 + rondelles inox A4.

Le nombre vis de de fixation à la charpente est de 6 pour chaque capteur.

2.6 Raccords hydrauliques

Des raccords hydrauliques sont systématiquement fournis avec les capteurs. Ces raccords peuvent être, soit à compression, soit spécifiques «HF-SolarConnect ».

2.61 Raccords hydrauliques « HF-SolarConnect »

Ces raccords sont constitués de tubes préformés à base de silicone, renforcé de fibres aramide. Ils ont une épaisseur de 5 mm.

Ces raccords sont adaptés uniquement aux installations autovidangeables, dont le circuit primaire dispose d'un évent de vise à la pression atmosphérique.

Les raccords spécifiques « HF-SolarConnect » sont à monter sur les connexions du capteur préalablement dégraissés et les inserts laitons doivent être retirés.

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Les colliers de maintien en pression doivent être sertis à l'aide de la pince adaptée (fournie sur demande par le fabricant).

2.62 Raccords hydrauliques à compression

Ce sont des raccords hydrauliques à compression, diamètre 12 mm.

Conformément aux règles de l'art, ces raccords devront être désassemblés, graissés (bague et siège de l'écrou tournant), puis montés. Utilisation d'une graisse de montage des raccords olive : graisse de plomberie pour robinetterie (non fournie).

Les capteurs sont fournis avec des inserts en laiton obligatoires pour éviter l'écrasement du tube lors du sertissage par serrage des raccords hydrauliques à compression.

2.7 Liquide caloporteur

Le fluide caloporteur utilisé dans tous les cas (installations remplies en permanence ou en autovidangeable) doit être le fluide HELIOFRANCE.

Ce fluide est disponible concentré ou prémélangé.

La Fiche de Données Sécurité (FDS) du Fluide est disponible sur le site internet www.heliofrance.com (enregistrement nécessaire).

Ce fluide est fourni avec une étiquette détachable. Elle doit être collée sur la pompe de transfert de manière visible et permanente.

La concentration à utiliser doit permettre une protection minimale à -18°C – soit une dilution à 40% de fluide pur.

Dans le cas de contraintes climatiques plus importantes, l'ajout de fluide pur est possible pour porter la température de protection à -41°C. Dans ce cas, il est nécessaire d'effectuer une étude particulière pour adapter le circulateur ou la pompe de circulation à la viscosité augmentée du fluide.

3. Autres éléments

La fourniture ne comprend pas les éléments suivants, toutefois indispensables à la réalisation de l'installation et au bon fonctionnement des capteurs.

3.1 Eléments de traversée de couverture

La traversée de couverture, pour les liaisons solaires (fluide et sonde de température), doit être réalisée systématiquement soit par l'usage d'organes de même nature que la couverture considérée, soit par des composants compatibles (voir DTU 65.12).

Exemple: utilisation d'une chatière ou d'une tuile à douille pour les toits en tuiles.

3.2 Dispositif de sécurité

Dans les installations remplies en permanence

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur, et dans tous les cas inférieure ou égale à 6 bars.

Le circuit doit comporter un vase d'expansion correctement dimensionné (voir DTU 65.12 ou guide RAGE).)

Dans les installations autovidangeables

La mise en place d'une soupape de sécurité est requise, notamment pour les installations de grandes dimensions.

3.3 Pièces de bois pour chevêtre

Pour la pose des ancres de fixation, la réalisation d'un chevêtre est nécessaire.

Les caractéristiques du bois utilisé doivent être les suivantes :

- classe d'emploi 2 suivant le fascicule FD P20-651,
- section minimale : 63 mm x 75 mm,
- fixé par 6 vis en acier galvanisé – 6 mm x 100 mm.

Voir figure 20.

3.4 Pontets

Ces éléments, nécessaires à la fixation sur toiture inclinée en tôle nervurée métallique ou plaque ondulée fibre-ciment, ne sont pas fournis.

3.5 Autres accessoires

Les autres éléments nécessaires à la réalisation du circuit primaire (vannes, clapets, vase d'expansion…) ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 8 variantes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Capteur	COPERNIC			
Type	H272.12-N-AR H272.12-AR	H232.12-N-AR H232.12-AR	V272.12-N-AR V272.12-AR	V232.12-N-AR V232.12-AR
Surface hors-tout (m^2)	2,72	2,32	2,72	2,32
Superficie d'entrée (m^2)	2,59	2,20	2,59	2,20
Surface de l'absorbeur (m^2)	2,58	2,2	2,58	2,2
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	2,1	1,7	1,6	1,4
Pression maximale de service (bars)	5			
Poids à vide (kg)	47	42	46	39
Dimensions hors-tout: l x h x ép. (mm)	2192 x 1241 x 90	1870 x 1241 x 90	1241 x 2192 x 90	1241 x 1870 x 90
Pertes de charge	Cf. graphe(s) en annexe			

5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de HELIOFRANCE à BERAT en France.

La réalisation des contrôles sur les matières entrantes, en cours de fabrication et sur les produits finis est régulièrement effectuée par un organisme tiers dans le cadre de la certification CSTBat Procédés solaires.

6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Les capteurs sont emballés à l'unité et protégés par des coins et une couverture en carton puis cerclés. Ils sont ensuite regroupés par 10 pièces, placés empilés sur des palettes en bois.

En cas de livraison d'un Kit CESI, le capteur est placé en vertical sur une palette avec des renforts (plaques de bois reconstitués), regroupant le ballon, la pompe et les accessoires du montage.

Marquage

Reprend les informations telles que prévues dans le référentiel de la certification CSTBat Procédés solaires.

Etiquetage

L'étiquette est durable et ne peut être retirée sans dommage. Elle est appliquée au milieu du montant vertical, coté connexions.

En complément des informations ci-dessus, l'étiquetage comprend les éléments suivants :

- les nom et adresse du fabricant,
- la date de production,
- le nom du contrôleur qualité (noté : CQ),
- le type ou modèle,
- la superficie hors-tout du capteur,
- la surface d'entrée,
- la température de stagnation,
- la pression maximale de service exprimée en bars,
- le numéro de série, composé d'une lettre désignant le positionnement du capteur (H pour horizontal ou V pour vertical) suivie d'un numéro incrémenté.
- le type de fluide caloporteur,
- le volume de fluide caloporteur dans le capteur,
- le numéro d'Avis Technique,
- le pays de fabrication.

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Stockage

Le stockage peut être effectué conformément aux règles décrites dans le paragraphe "Conditionnement". Le stockage à plat est préférable, mais un stockage sur champ est possible sur le grand côté pour les capteurs H, sur le petit côté pour les capteurs V.

Transport

Le transport s'effectue capteurs à plat en prenant une précaution particulière pour ne pas endommager les éléments extérieurs au cadre du capteur.

7. Mise en œuvre

7.1 Conditions générales de mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs doit être effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé, ayant les compétences requises en génie climatique, plomberie et en couverture.

Excepté pour des installations autovidangables et pour des raisons de sécurité, le remplissage de l'installation ne peut avoir lieu que pendant les heures de non ensoleillement ou, le cas échéant, après avoir recouvert les capteurs.

Circuit primaire - canalisations

Les conduites de raccordement utilisées doivent être en cuivre ou en inox. Leur isolation doit être résistante aux hautes températures et aux U.V., elle doit avoir une épaisseur minimale de 19 mm.

Dans les installations à capteurs remplis en permanence, les canalisations en matériau de synthèse sont interdites.

Dans les installations autovidangeables, les capteurs doivent se situer au point le plus haut de l'installation. Les canalisations doivent présenter une pente minimale de 3% sans aucune contre-pente.

Lorsque les canalisations « HF SolarConnect » sont utilisées, le circuit primaire doit comporter un évent de vis à la pression atmosphérique.

Fluide caloporteur

La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être indiqués sur l'installation de manière visible, permanente et indélébile.

Le fluide préconisé est fourni avec des étiquettes détachables fournies à cet effet.

En cas d'utilisation d'un fluide non pré-mélangé, le mélange doit être préparé, homogénéisé et vérifié dans un réservoir avant le remplissage du circuit.

Conduites de décharges

Les conduites de décharge de la soupape de sécurité doivent déboucher dans un réservoir ouvert, maintenu vide et capable de recevoir la totalité du fluide caloporteur contenu dans les capteurs.

Remplissage

Dans les installations à capteurs remplis en permanence, l'installation doit être remplie à l'aide d'une unité de remplissage adaptée (puissance, hauteur manométrique à vaincre, aspiration avec crépine, ...).

L'installation de purgeurs en point haut est inutile à condition que l'installation ne comporte qu'un seul point haut par unité de remplissage (s'il y a plusieurs capteurs en parallèle, prévoir des vannes d'isolement au remplissage) et que la pente soit suffisante. On devra par ailleurs s'assurer que la puissance de la pompe de remplissage est en adéquation avec la configuration de l'installation.

La purge est réalisée en faisant circuler le fluide pendant une quinzaine de minutes, en circuit fermé, à partir d'un récipient au volume adapté et mettant en évidence l'absence de bulle au bout de quelques minutes sur le circuit retour et avant ré-aspiration par la pompe de remplissage.

Dans les installations autovidangeables, l'installation peut être remplie, par gravité, dans le circuit bas (échangeur surdimensionné et/ou un réservoir d'autovidange) avec une pompe de remplissage ou à l'aide d'un entonnoir. Après remplissage, s'assurer que le volume des tuyaux laissés sans fluide soit suffisant pour permettre l'expansion du liquide caloporteur.

Débit du circuit primaire

La plage de débit recommandée au niveau du circuit primaire est comprise entre 40 et 70 $l.h^{-1}.m^{-2}$ de capteurs.

Dans les installations autovidangeables, la plage de débit recommandée au niveau du circuit primaire est comprise entre 25 et 50 $l.h^{-1}.m^{-2}$ de capteurs.

7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

Les capteurs doivent être raccordés en série-parallèle.

- Chaque série est limitée à :
  - 2 capteurs dans les installations remplies en permanence,
  - 3 capteurs dans les installations autovidangeables.
- Les séries doivent être raccordées entre elles en parallèle, le circuit ainsi constitué doit être équilibré.

Dans les installations autovidangeables, les capteurs doivent être installés horizontalement : il ne faut pas incliner le capteur pour permettre sa vidange, l'absorbeur est conçu à cet effet.

7.21 Montage des capteurs indépendants sur supports en France Européenne

7.211 Installation sur toiture inclinée

Les rails sont fixés sur la charpente à l'aide des ancres de toiture. On utilisera, au minimum 4 ancres pour 1 capteur, 6 ancres pour 2 capteurs et 12 ancres pour 3 capteurs.

La distance entre les rails doit être de 1 m pour le montage en horizontal et de 0,70 m pour le montage en vertical, à ajuster en fonction du pas de la couverture.

Les capteurs sont fixés sur les rails grâce aux pattes basses et hautes.

Couvertures tuiles à relief

Les ancres de fixation pour tuiles sont fixées en creux d'onde sur un chevêtre rajouté.

Les tuiles adjacentes doivent être rognées au niveau du passage des ancres (*voir figure 20*).

Couvertures en ardoises, et tuiles plates

Les ancres pour couverture en ardoises et tuiles plates doivent être fixées dans les chevrons (éventuellement en traversant le voligeage).

Les éléments de couvertures mitoyens doivent être tronçonnés au niveau du passage des ancres.

Pour rétablir l'étanchéité de la couverture il est nécessaire d'utiliser 2 alèses en plomb : avant la mise en place de l'ancre, placer une feuille de plomb sous l'ancre ; une fois l'ancre fixée, placer une deuxième feuille de plomb en recouvrement de l'ancre (*voir figure 21*).

Couvertures en plaques nervurées ou ondulées

Les tiges filetées utilisées pour le montage sur plaques sont positionnées en sommet d'onde et fixées aux pannes de charpente, en ayant pris soin de mettre en place un pontet sous l'onde afin d'éviter la déformation de celle-ci au serrage.

Le joint EPDM est placé entre la rondelle basse et le sommet de l'onde afin d'assurer l'étanchéité autour du perçage (*voir figure 22*).

7.212 Installation sur surface plane

Le châssis fourni doit être utilisé.

Les limites d'emploi du système de montage sont : 2500 Pa (en dépression, prise perpendiculairement au plan des capteurs.

Fixation du support sur un dé en béton

Lorsque la fixation est assurée par ancrage des supports, se référer à la *figure 24* des annexes techniques.

Le DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) §9.1 doit être respecté.

Maintien du support par lestage

Le lestage des capteurs devra être effectué au cas par cas selon la zone géographique et la nature de la structure. Les supports avec planches de charges devront reposer sur un matériau de répartition (fourni par l'installateur).

Le DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) §9.1 doit être respecté.

7.213 Installation sur paroi verticale

Le châssis fourni doit être utilisé.

Un écart de 10 mm doit être réservé entre le support et les rails oméga du capteur.

La fixation dans le support doit être réalisée à l'aide tiges filetées en inox A2 de diamètre 10 mm fixées par scellement chimique. Chaque cheville murale devra également être capable de supporter en cisaillement au minimum 200 kg.

Le nombre de tiges filetées scellées est de 2 par rail pour 1 capteur et 3 par rail pour 2 capteurs (*voir figure 29 à figure 31*).

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

7.22 Montage des capteurs indépendants sur supports dans les DOM

L'installation est possible uniquement dans les DOM cités explicitement dans le domaine d'emploi.

7.221 Installation sur toiture inclinée

Cette mise en œuvre est possible sur les couvertures en plaques nervurées ou ondulées en acier. Elle nécessite l'utilisation du kit de mise en œuvre spécifique pour ces régions.

Les rails sont fixés dans les pannes à l'aide de la visserie A4 fournie. Les entretoises en silicone (fournies) doivent être utilisées pour surélever le système par rapport à la couverture.

Pour la mise en œuvre des rails :

- le repérage des points de fixation doit être effectué en premier lieu,
- le rail oméga doit être percé à l'emplacement de la fixation (Ø 6 mm),
- la plaque de couverture doit être prépercée à l'emplacement de la fixation.

Après mise en œuvre des rails, la mise en œuvre des capteurs est identique aux installations en France européenne, seule la qualité de la visserie (A4) diffère.

8. Utilisation et entretien

Les conditions d'utilisation et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire.

Les périodicités d'intervention et les points de contrôle sont les suivants :

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle de la pression dans le circuit primaire,
- contrôle du point de congélation du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale), pour les installations remplies en permanence.
- contrôle du pH du liquide caloporteur (pH 7,5 ± 1).
- La soupape doit être contrôlée au moins une fois par an.
- Dans les installations remplies en permanence, la soupape et le vase d'expansion sont à contrôler une fois par an.

9. Assistance technique

HELIOFRANCE assure la formation et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des installateurs qui en font la demande.

Nota : cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception d'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle de la mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2 :

- Laboratoire : CSTB.
- N° du compte rendu d'essai : VAL 14-26049352.
- Date du compte rendu d'essai : octobre 2014.

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2 :

- Laboratoire : Instituto Giordano.
- N° du compte rendu d'essai : 296464.
- Date du compte rendu d'essai : juillet 2012.

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai basé sur les modalités définies dans la norme NF EN 12972-2 :

- Laboratoire : CSTB.
- N° du compte rendu d'essai : VAL 14-26049355.
- Date du compte rendu d'essai : juin 2014.

Vieillissement d'une durée de 1 an avec comparaison des performances

- Essai réalisé selon la procédure d'essais définie par le GS n°14
  - Laboratoire : CSTB.
  - N° du compte rendu d'essai : VAL 15-26049353.
  - Date du compte rendu d'essai : juillet 2015.

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaires[1]

Le capteur COPERNIC ne fait pas l'objet d'un Profil Environnemental des Produits (PEP). Les données issues des PEP ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

Le fluide caloporteur HELIOFRANCE préconisé a été évalué sous la référence commerciale « MB444D » (saisine 2007-SA-0152).

C2. Autres références

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 2010. De nombreuses références existent en France depuis 2011.

Environ 3000 m² ont été commercialisés.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

			Atmosphère extérieure								
			Rurale non polluée (E11)	Urbaine ou industrielle		Marine			Mixte		Particu-lière (E19)
Elément du procédé	Désignation des matériaux	Référence normative		Normale (E12)	Sévère (E13)	10 à 20 km du littoral (E14)	3 à 10 km du littoral (E15)	< 3 km du littoral* (E16)	Normale (E17)	Sévère (E18)	
Capteur (coffre, fond de coffre)	Aluminium EN AW-6060 Aluminium EN AW-3105 Matériaux de synthèse	NF P24-351	■	■	O	■	■	O	O	-	-
Systèmes de montage capteur (rails, ancres,…)	Aluminium EN AW-6060 Inox A2	NF P24-351	■	■	O	■	■	O	O	-	-
Systèmes de montage pour les DOM	Aluminium EN AW-6060 Inox A4	NF P24-351	■	■	O	■	■	■	■	O	O

Notes et légende :

* : sauf front de mer

Définition des ambiances suivant NF P 24-351 – Annexe A / DTU 40.35 (NF P34-205-1) Annexe D

■ : emploi accepté

O : emploi possible après étude spécifique et accord du titulaire

- : emploi interdit

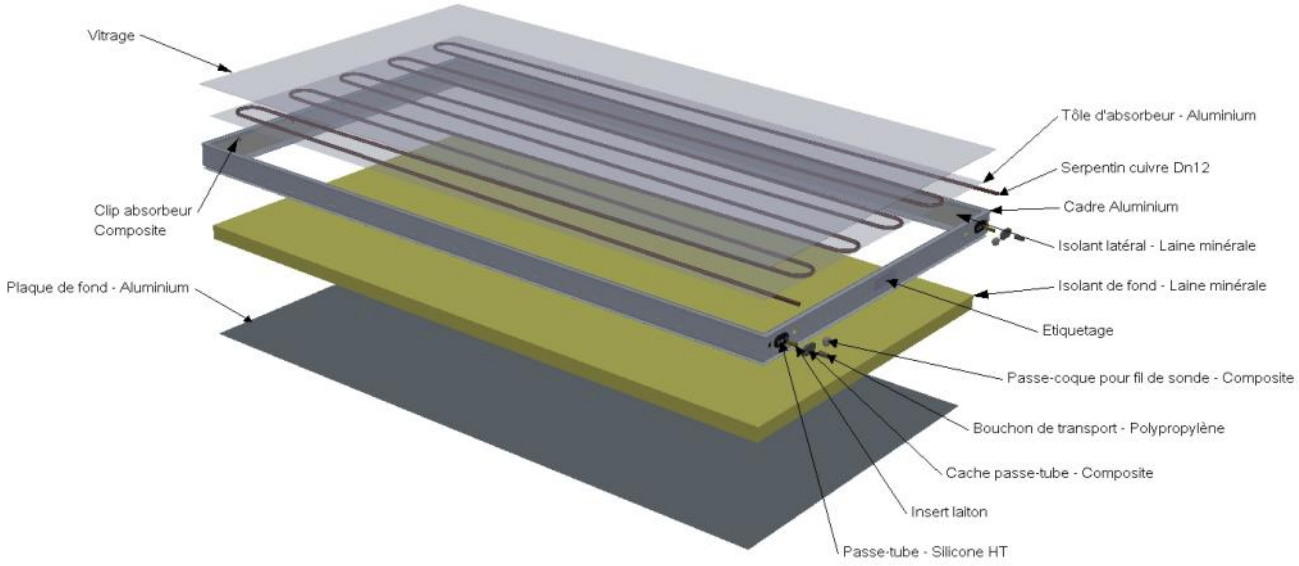
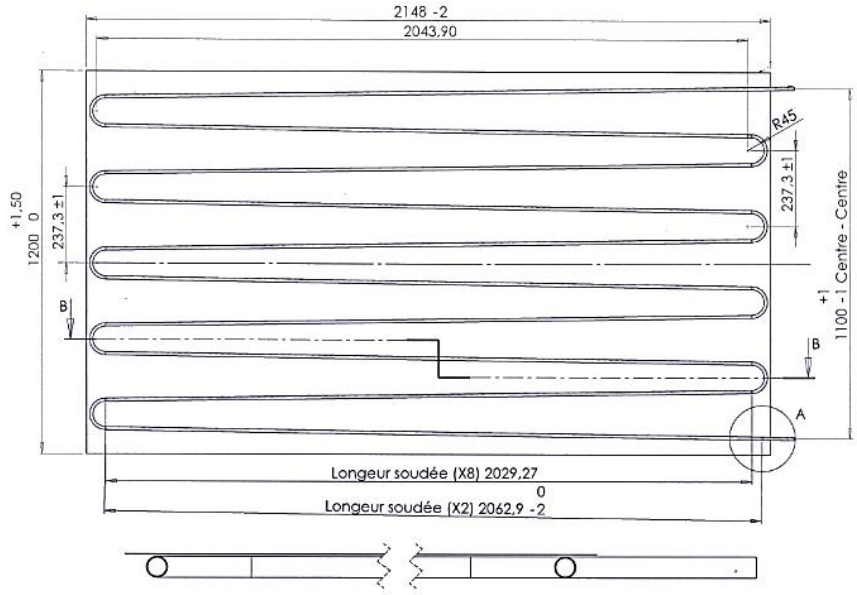


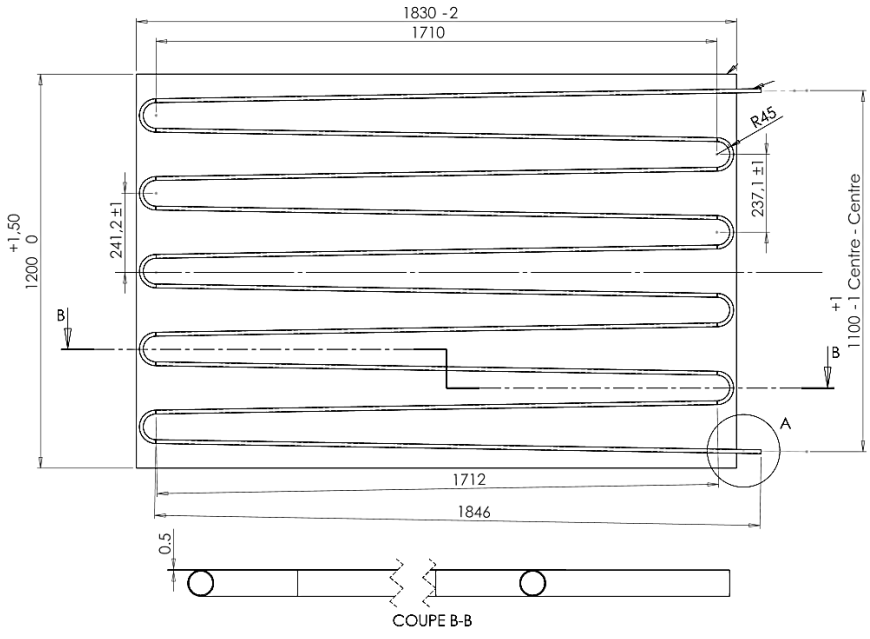
Figure 1 – Vue d'ensemble du capteur avec nomenclature et matières

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Figure 2 – Vue générale d'un capteur H272



H 272



V272

Figure 3 – Vue en plan de l'absorbeur des capteurs horizontaux (H)

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

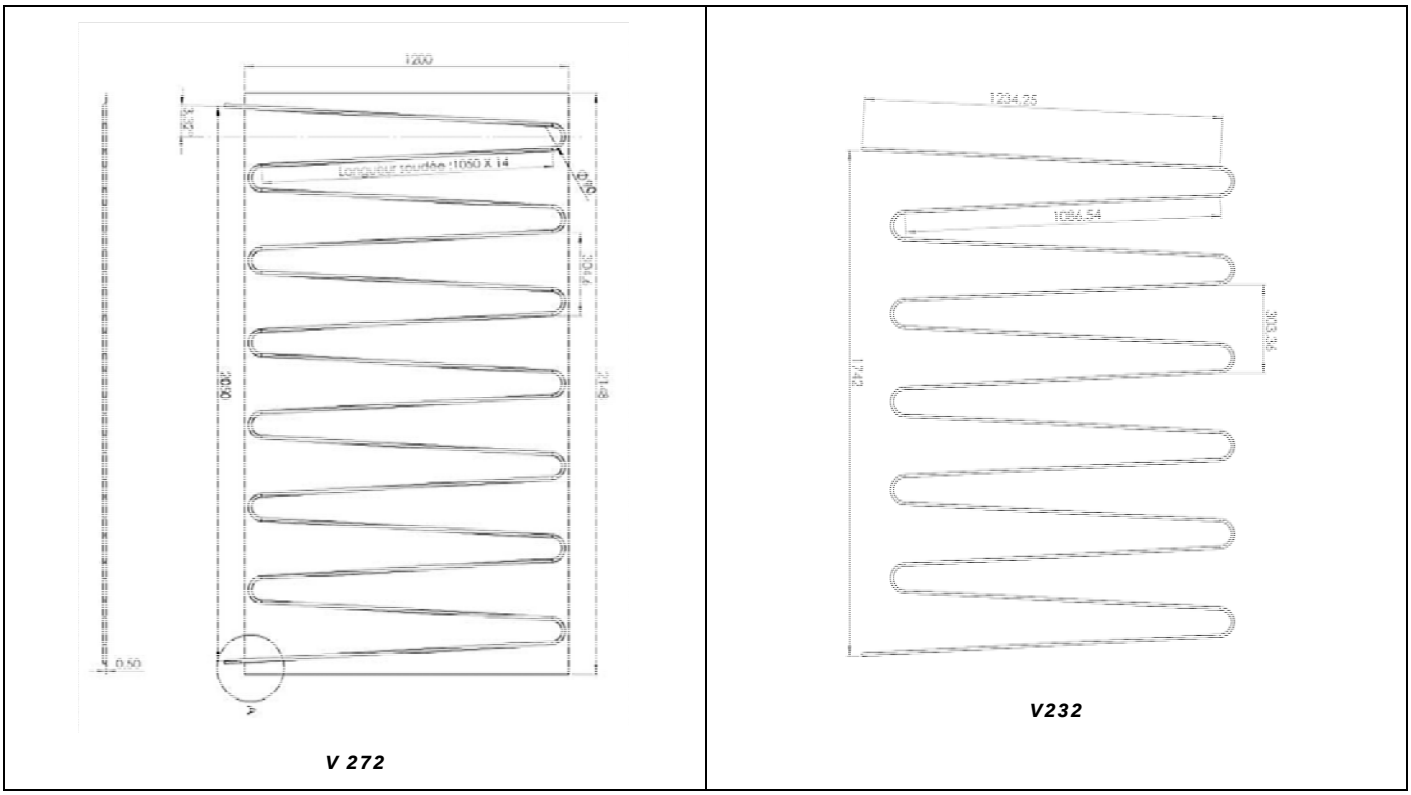


Figure 4 – Vue en plan de l'absorbeur des capteurs verticaux (V)

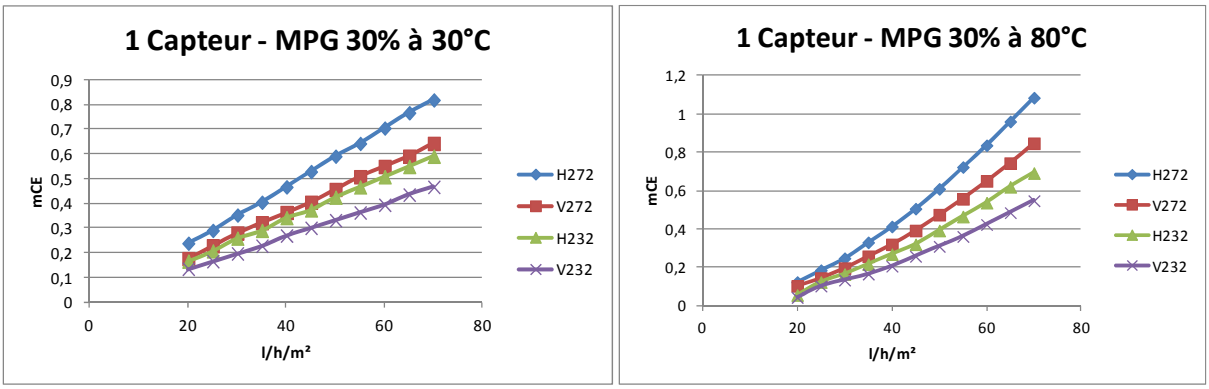


Figure 5 – Pertes de charges

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Raccords à compression

Note : lors de l'assemblage des raccords, veiller à utiliser une clé et une contre clé pour éviter d'endommager les tuyaux. Les raccords à olive doivent être montés avec une graisse de plomberie.

Raccords « HF-SolarConnect »

Figure 6 – Accessoires pour raccordement hydraulique des capteurs horizontaux

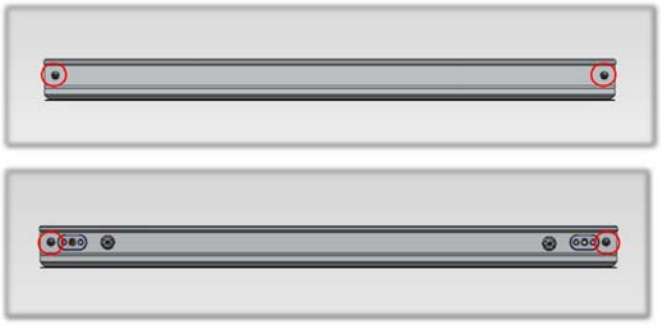
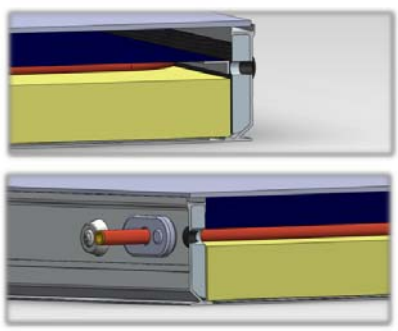



Figure 7 – Orifices de ventilation du coffre

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

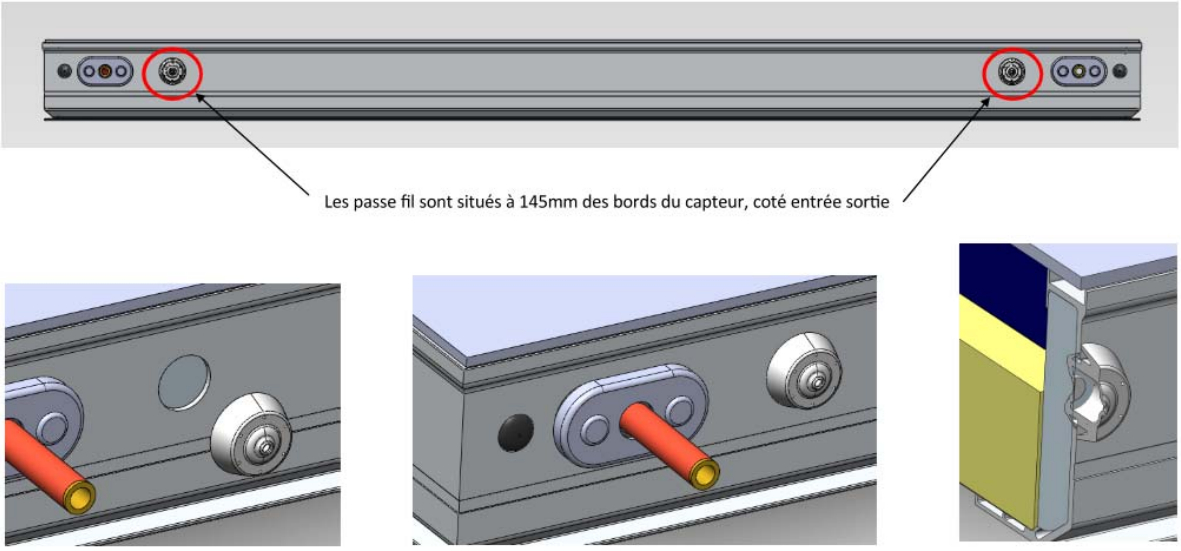


Figure 8 – Passe-fil pour sonde de température

Hauteur du profilé : 87 mm / largeur : 45 mm

Ix = 32,613 cm^4 / Iy = 3,931 cm^4

Figure 9 – Profilé du capteur

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

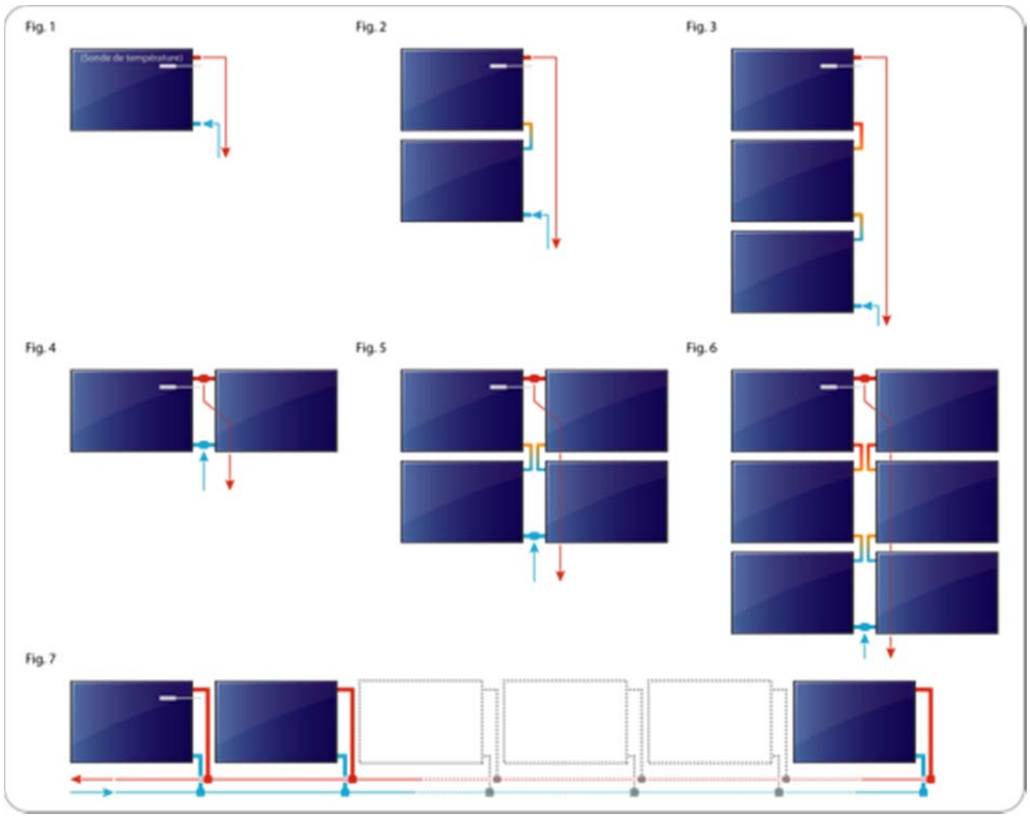


Figure 10 – Schémas de raccordements hydrauliques des capteurs horizontaux (H)

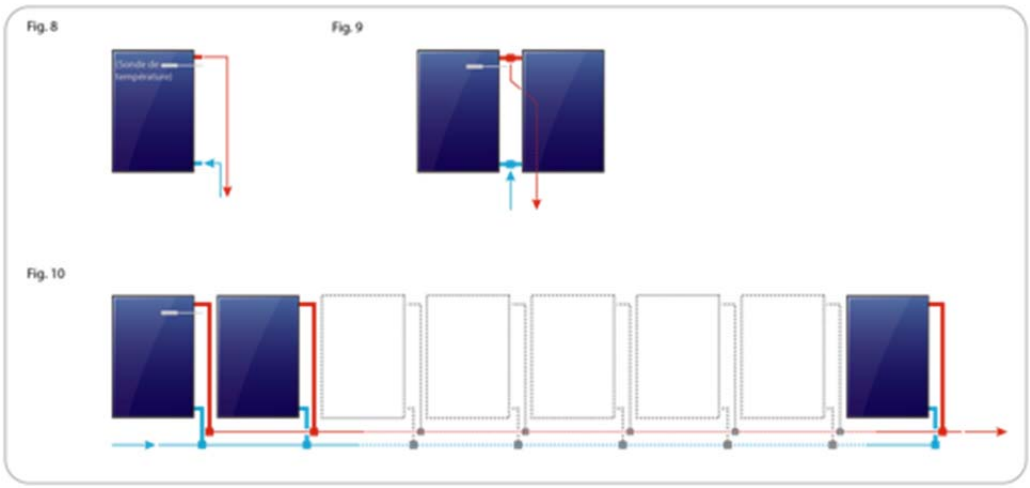
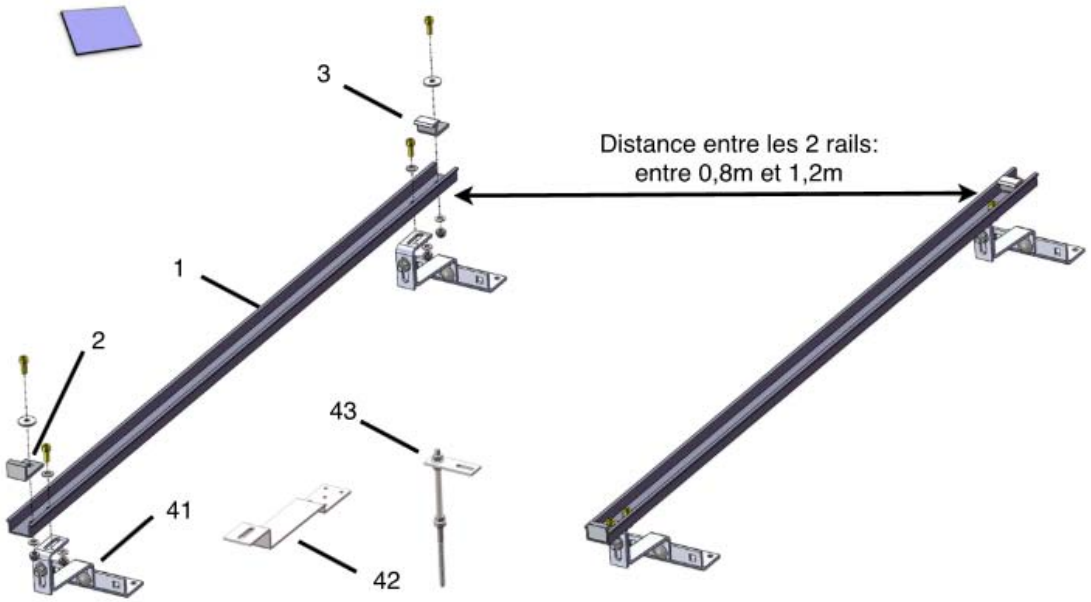


Figure 11 – Schémas de raccordements hydrauliques des capteurs verticaux (V)

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Annexe 1 : Montage en toiture inclinée



Composition des kits détaillés (320191 ou 320291 ou 320391):

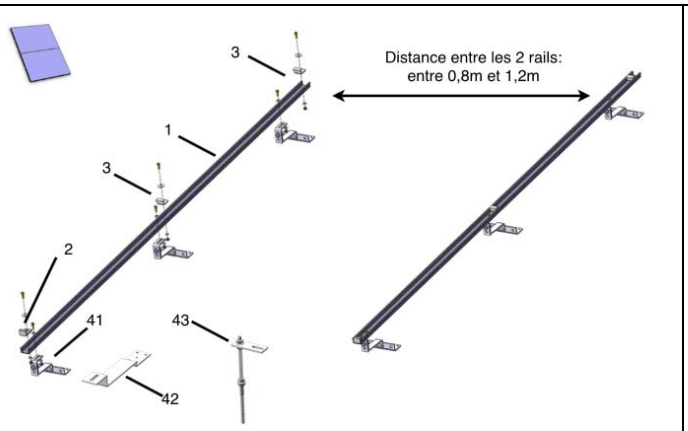
Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=1300mm	2
2	Pince basse	2
3	Pince haute	2
41 (*)	Ancre pour tuile mécanique ou romane, Inox 304	4
42 (*)	Ancre pour ardoise ou tuile plate, S275 Galvanisé	4
43 (*)	Tirefond pour couverture en plaques, Inox 304	4

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	8
Ecrou inox Nylstop M8	8
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	8
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	8

(*): suivant référence retenue

Figure 12 – Kit de fixation pour 1 (capteur horizontal dans cet exemple)



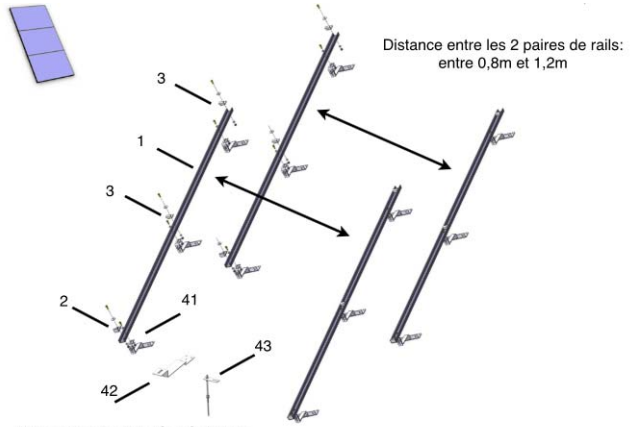
Composition des kits détaillés (320192 ou 320292 ou 320392):

Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=2600mm	2
2	Pince basse	2
3	Pince haute	4
41 (*)	Ancre pour tuile mécanique ou romane, Inox 304	6
42 (*)	Ancre pour ardoise ou tuile plate, S275 Galvanisé	6
43 (*)	Tirefond pour couverture en plaques, Inox 304	6

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	12
Ecrou inox Nylstop M8	12
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	12
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	12

(*): suivant référence retenue



Composition des kits détaillés (340193 ou 340293 ou 340393):

Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=2600mm	4
2	Pince basse	4
3	Pince haute	8
41 (*)	Ancre pour tuile mécanique ou romane, Inox 304	12
42 (*)	Ancre pour ardoise ou tuile plate, S275 Galvanisé	12
43 (*)	Tirefond pour couverture en plaques, Inox 304	12

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	24
Ecrou inox Nylstop M8	24
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	24
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	24

(*): suivant référence retenue

Figure 13 – Kit de fixation pour 2 et 3 capteurs horizontaux

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

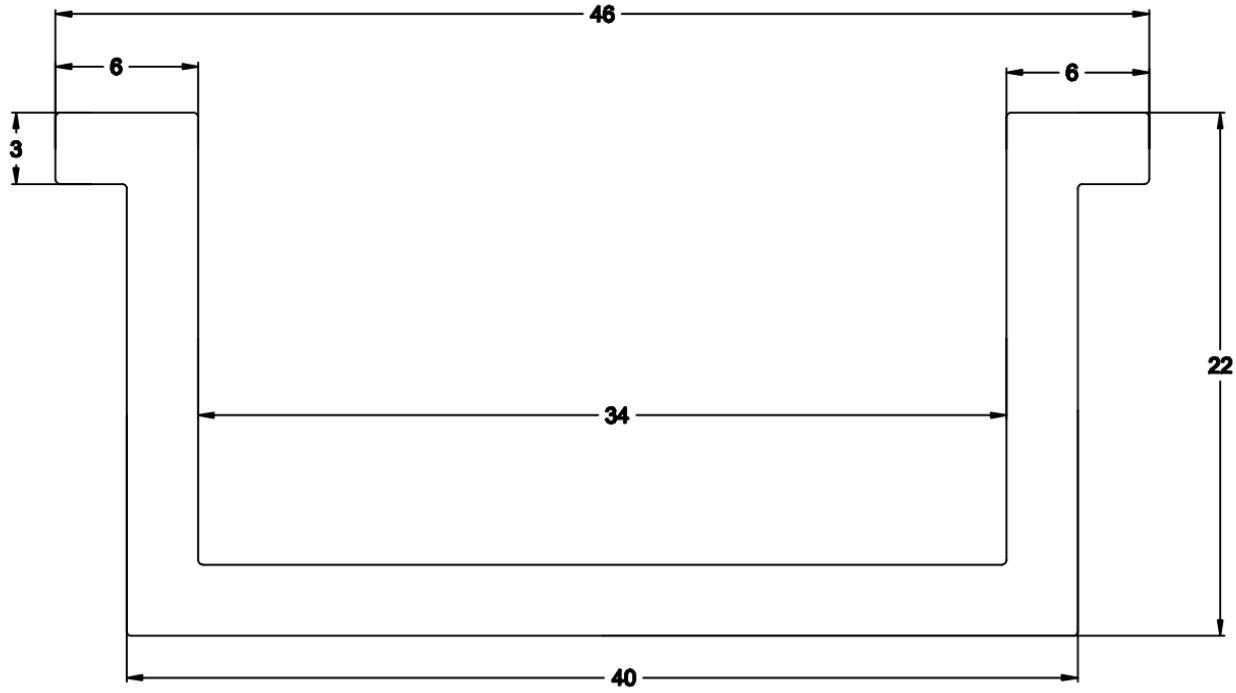
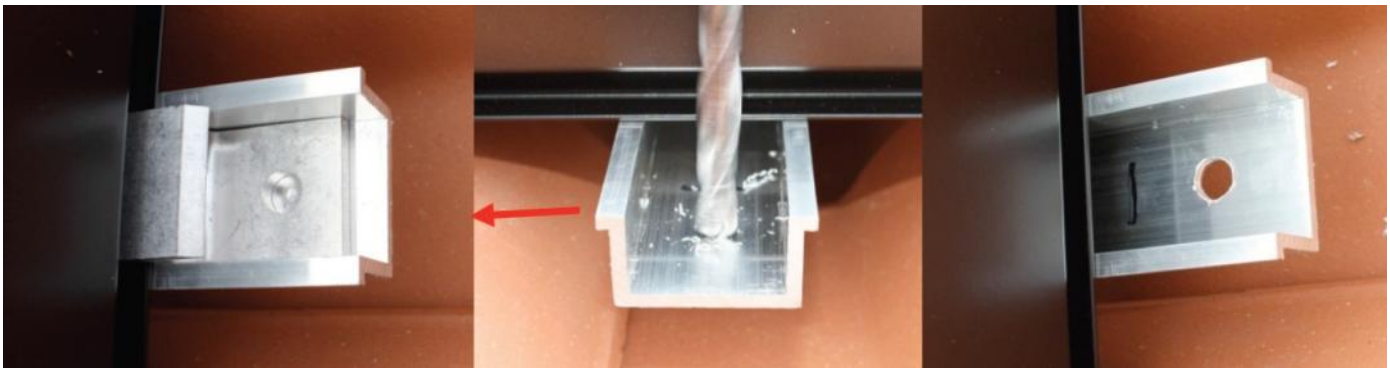


Figure 14 – Profilé Omega de fixation

Repérage *Perçage* *assemblage*

Fixation du châssis sur les pattes de fixation



Repérage *Perçage*

Fixation du capteur sur les rails oméga

Figure 15 – Assemblage du châssis

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

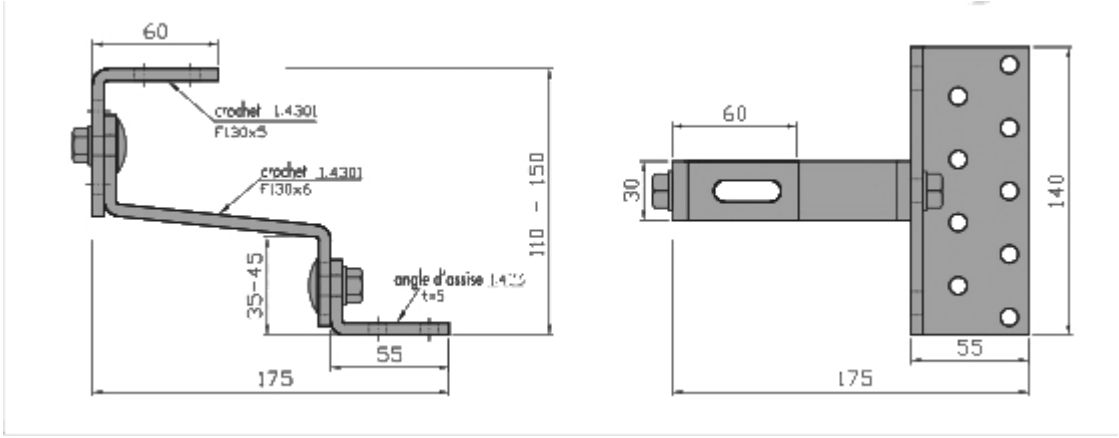


Figure 16 – Ancres de toitures tuiles à relief

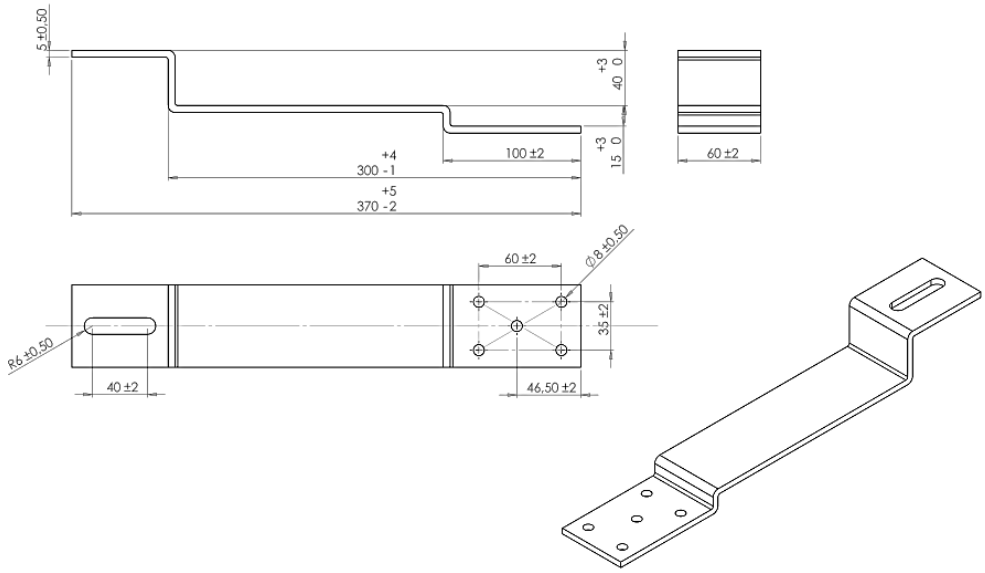


Figure 17 - Ancres de toitures pour ardoises

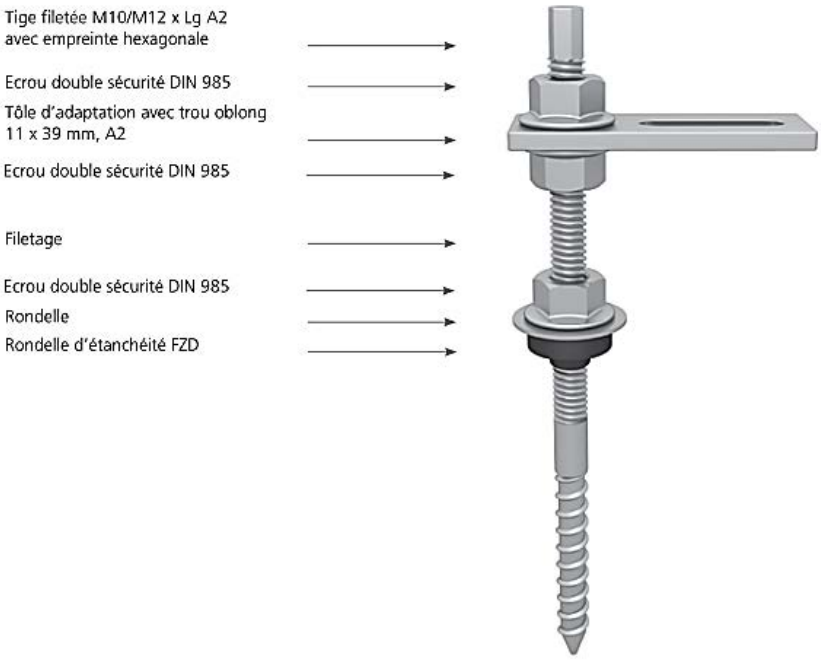


Figure 18 – Kit tire-fond de fixation sur tôle ondulée

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

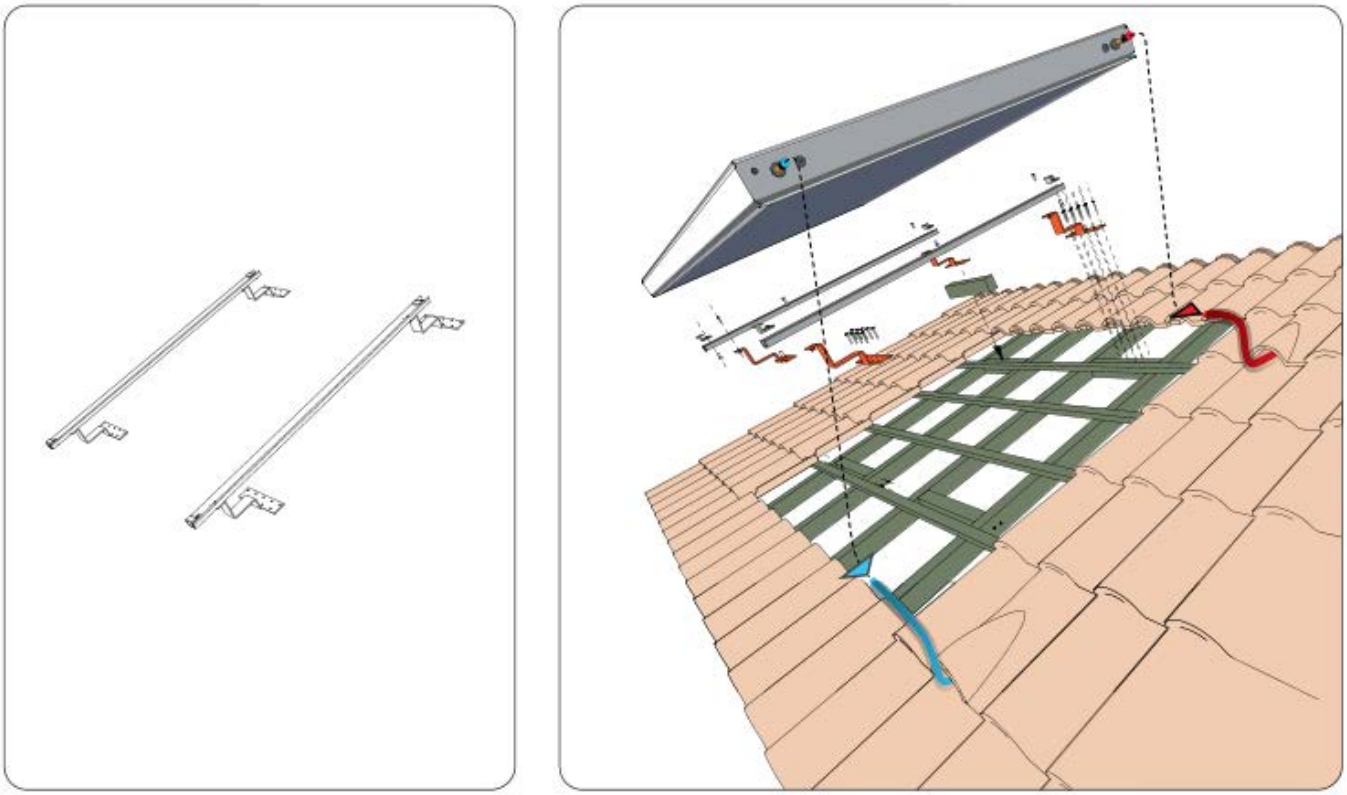
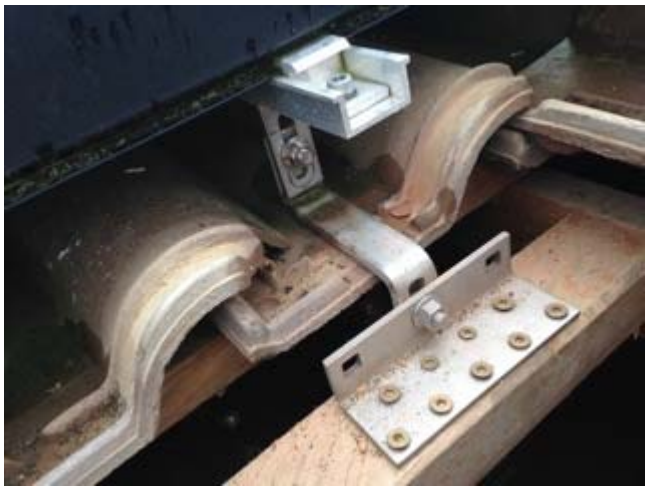


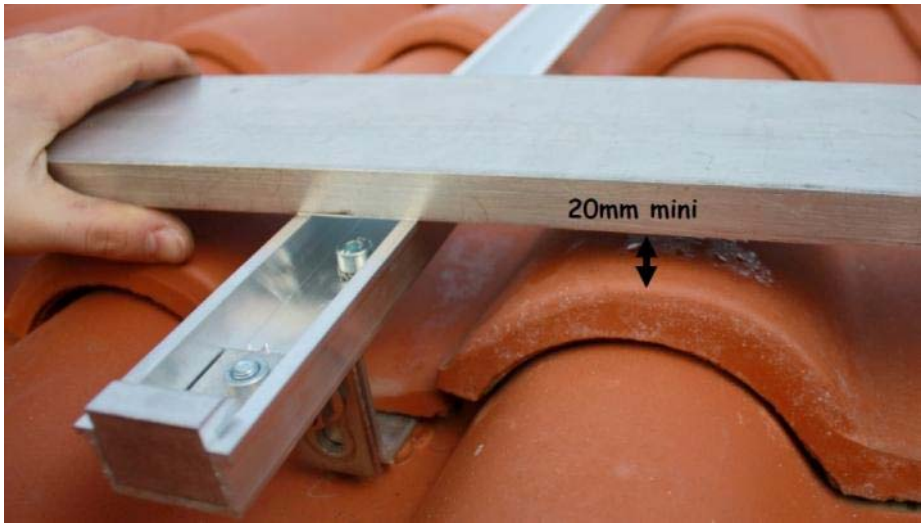
Figure 19 – Exemple de montage du kit de fixation pour 1 capteur horizontal sur toiture en tuiles à fort galbe

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Fixation des ancres sur chevêtre



Traversée de la couverture



Réglage de la hauteur des pattes de fixation

Figure 20 – Mise en œuvre des pattes de fixations pour tuiles à relief

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

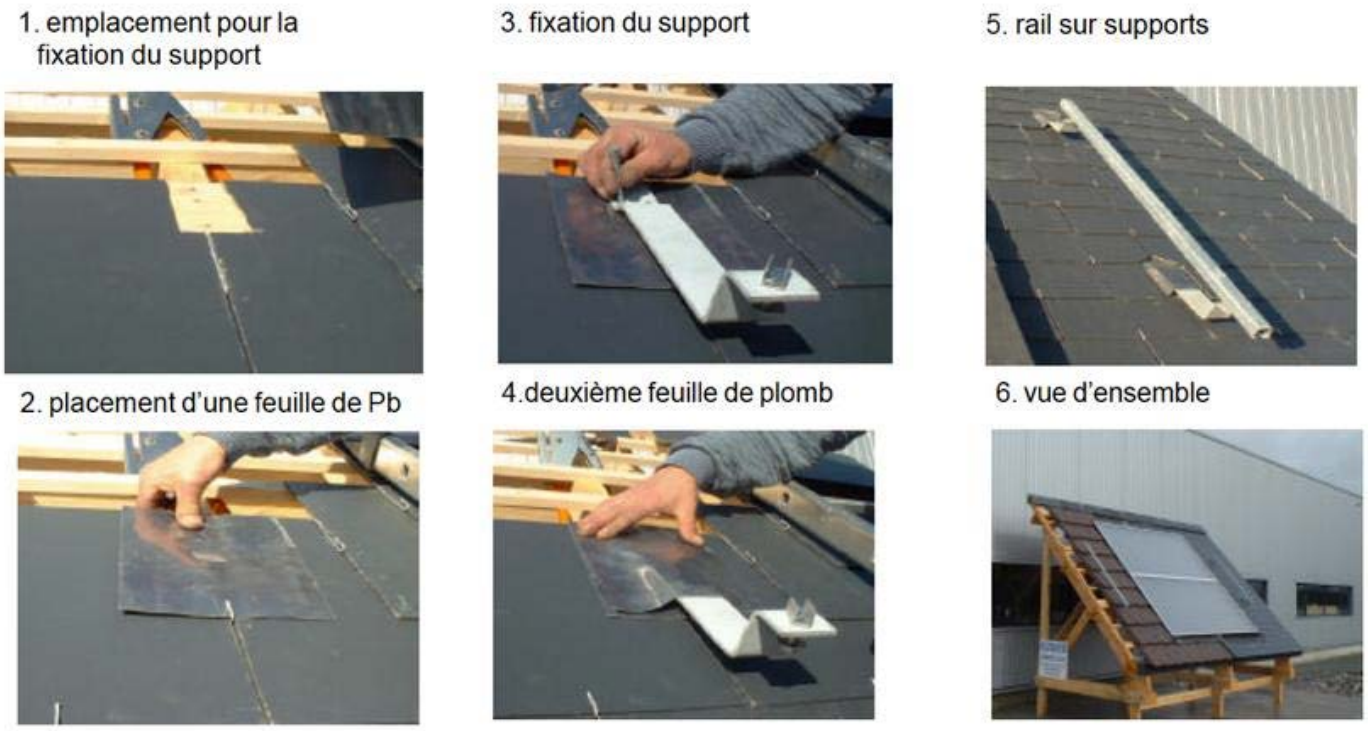


Figure 21 – Exemple de montage du kit de fixation pour 1 capteur horizontal sur toiture ardoise

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

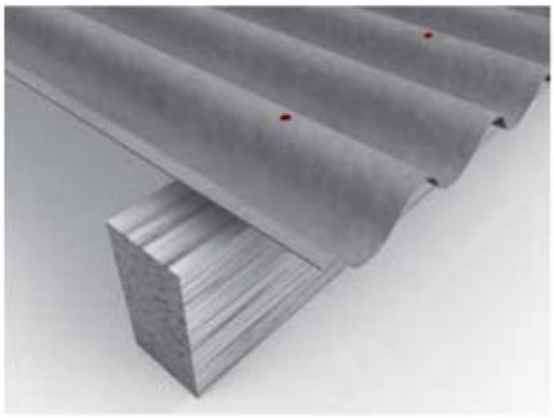
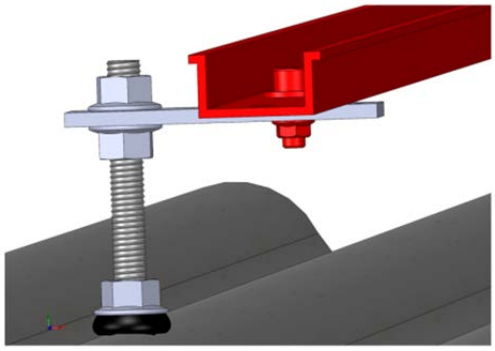
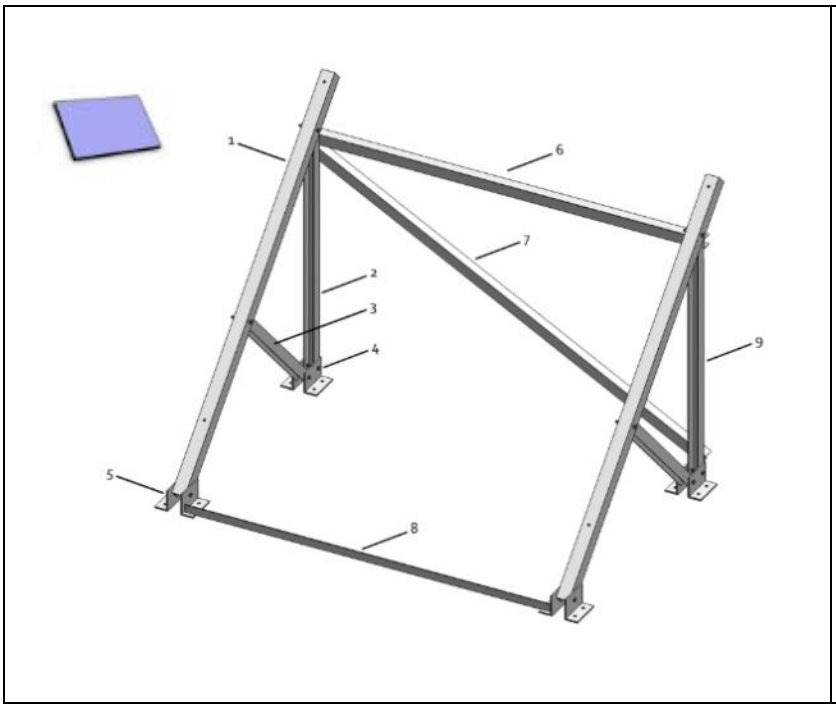
	
1 – Perçage d'un avant-trou dans le profil et dans la structure porteuse	***2 – Visser la vis à double filetage, en prenant soin de positionner un pontet sous la plaque afin d'éviter son écrasement au serrage.***
	
3 – Régler la tôle d'adaptation (10 mm au-dessus des ondes) puis serrer l'écrou supérieur	***4 – Couper la partie saillante supérieure de la tige filetée puis monter les rails porteurs des capteurs***

Figure 22 – Mise en œuvre des ancres pour plaque nervurée et plaque ondulée en fibre-ciment

Figure 23 – (figure retirée)

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Annexe 2 : Châssis pour capteurs superposés

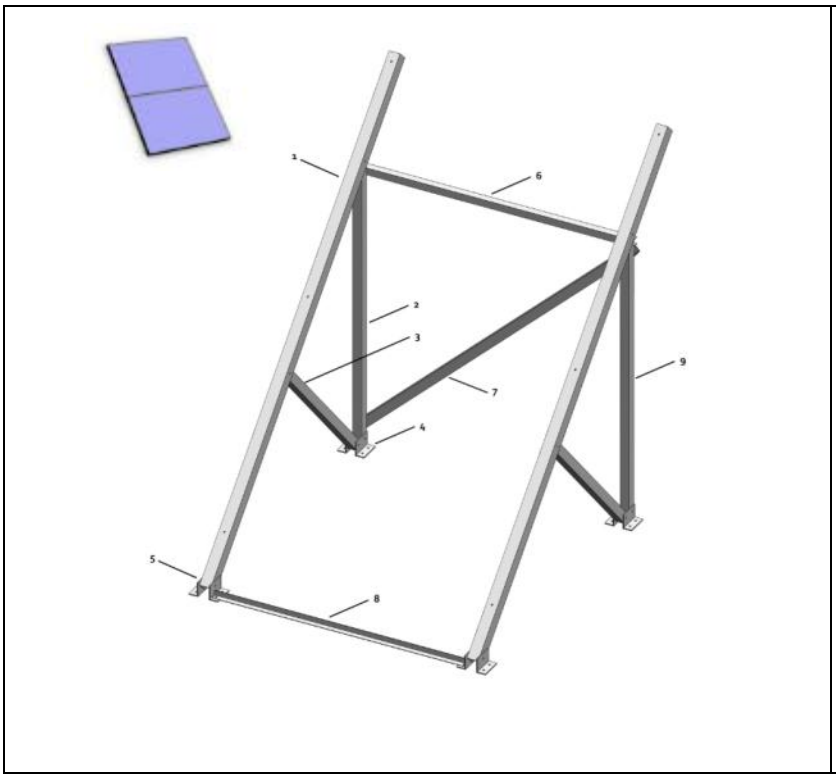


Rep.	Désignation	Qté
1	Profilé aluminium U50, L1570	2
2	Profilé aluminium U40, L985	1
3	Profilé aluminium U40, L656	2
4	Sabot aluminium L80x50, L120	4
5	Sabot aluminium L80x50, L120	4
6	Profilé aluminium U40, L1540	1
7	Profilé aluminium U40, L1745	1
8	Profilé aluminium L30, L1432	1
9	Profilé aluminium U40, L985	1

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis M8 x 70	10
Vis M8 x 25	10
Ecrou M8	8
Rondelle grower M8	8
Clame du bas (perçage rond)	2
Clame du haut (perçage oblong)	2

Figure 24 – Kit de montage sur châssis pour 1 capteur H232



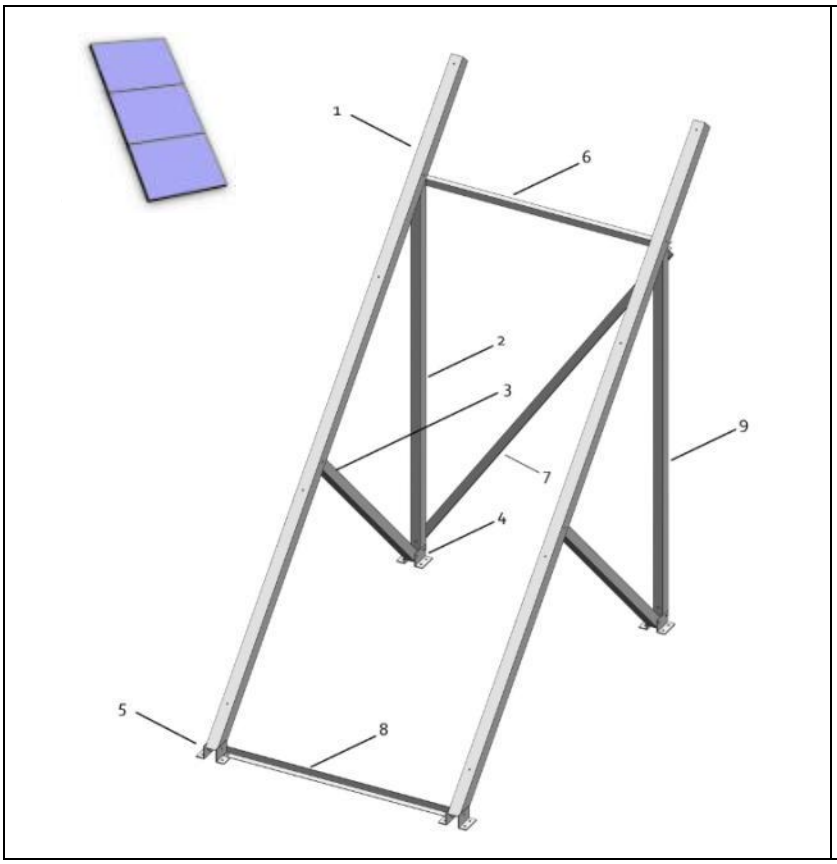
Rep.	Désignation	Qté
1	Profilé aluminium U70, L2850	2
2	Profilé aluminium TC50, L1639	1
3	Profilé aluminium TC50, L1122	2
4	Sabot aluminium L80x50, L120	4
5	Sabot aluminium L80x50, L120	4
6	Profilé aluminium U40, L1540	1
7	Profilé aluminium TC50, L2091	1
8	Profilé aluminium L30, L1432	1
9	Profilé aluminium TC50, L1639	1

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis M10 x 90	12
Vis M10 x 120	2
Vis M8 x 25	8
Ecrou M8 avec rondelle grower	8
Ecrou M10 avec rondelle grower	14
Clame du bas (perçage rond)	2
Clame intercapteur (perçage oblong)	2
Clame du haut (perçage oblong)	2

Figure 25 – Kit de montage sur châssis pour 2 capteurs H232

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

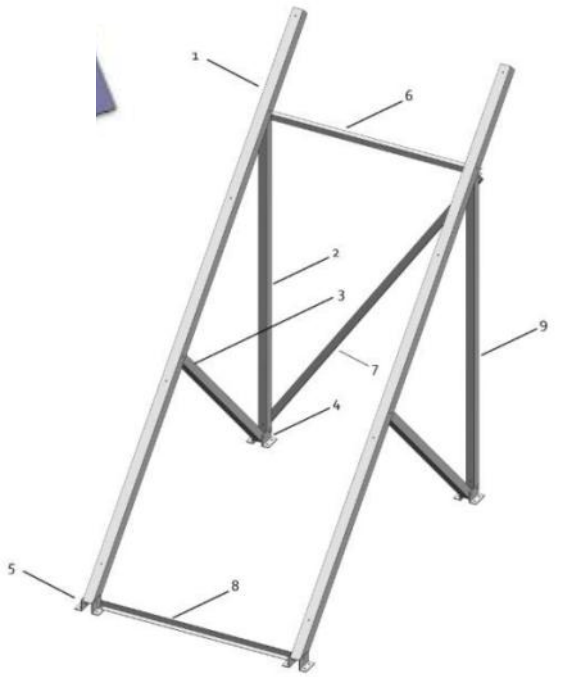


Rep.	Désignation	Qté
1	Profilé aluminium U80x72, L4080	2
2	Profilé aluminium TC60, L2423	1
3	Profilé aluminium TC60, L1669	2
4	Sabot aluminium L80x50, L120	4
5	Sabot aluminium L80x50, L120	4
6	Profilé aluminium U40, L1560	1
7	Profilé aluminium TC50, L2701	1
8	Profilé aluminium L40, L1408	1
9	Profilé aluminium TC60, L2423	1

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis M12 x 100	12
Vis M12 x 120	2
Vis M8 x 25	10
Ecrou M8 avec rondelle grower	10
Ecrou M10 avec rondelle grower	14
Clame du bas (perçage rond)	2
Clame intercapteur (perçage oblong)	4
Clame du haut (perçage oblong)	2

Figure 26 – Kit de montage sur châssis pour 3 capteurs H232

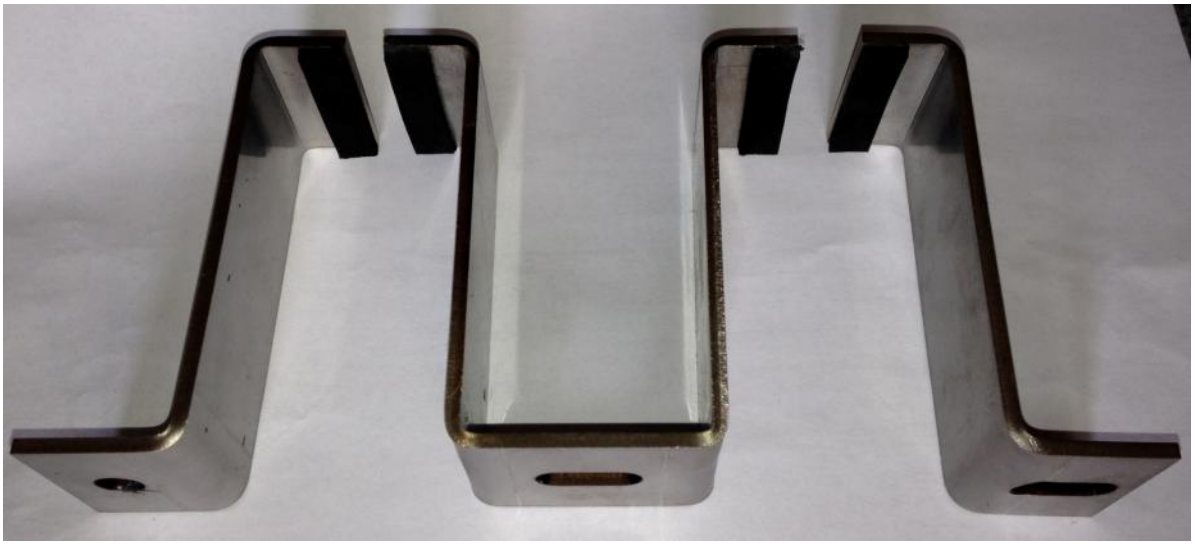


Rep.	Désignation	Qté
1	Profilé aluminium U50, L2549	2
2	Profilé aluminium U40, L1639	1
3	Profilé aluminium U40, L1122	2
4	Sabot aluminium L80x50, L120	4
5	Sabot aluminium L80x50, L120	4
6	Profilé aluminium U40, L930	1
7	Profilé aluminium U40, L1670	1
8	Profilé aluminium L30, L820	1
9	Profilé aluminium U40, L1639	1

Désignation	Qté
Vis M8 x 70	10
Vis M8 x 25	10
Ecrou M8	20
Rondelle grower M8	8
Clame du bas (perçage rond)	2
Clame du haut (perçage oblong)	2

Figure 27 – Kit de montage pour 1 capteur vertical

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

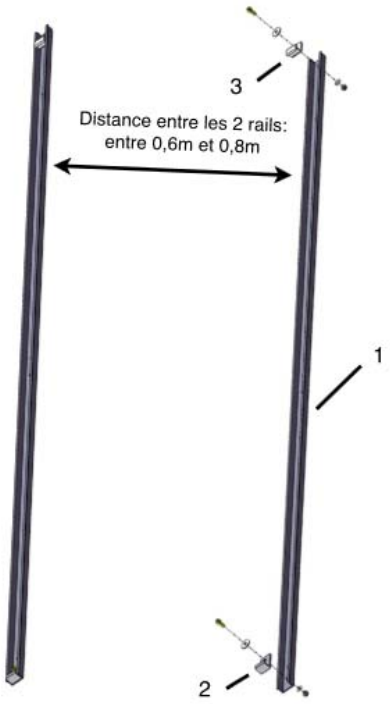


Clame du bas	Clame inter capteurs	Clame du haut

Figure 28 – Schéma des clames de fixation des capteurs

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Annexe 3 : Montage sur paroi verticale



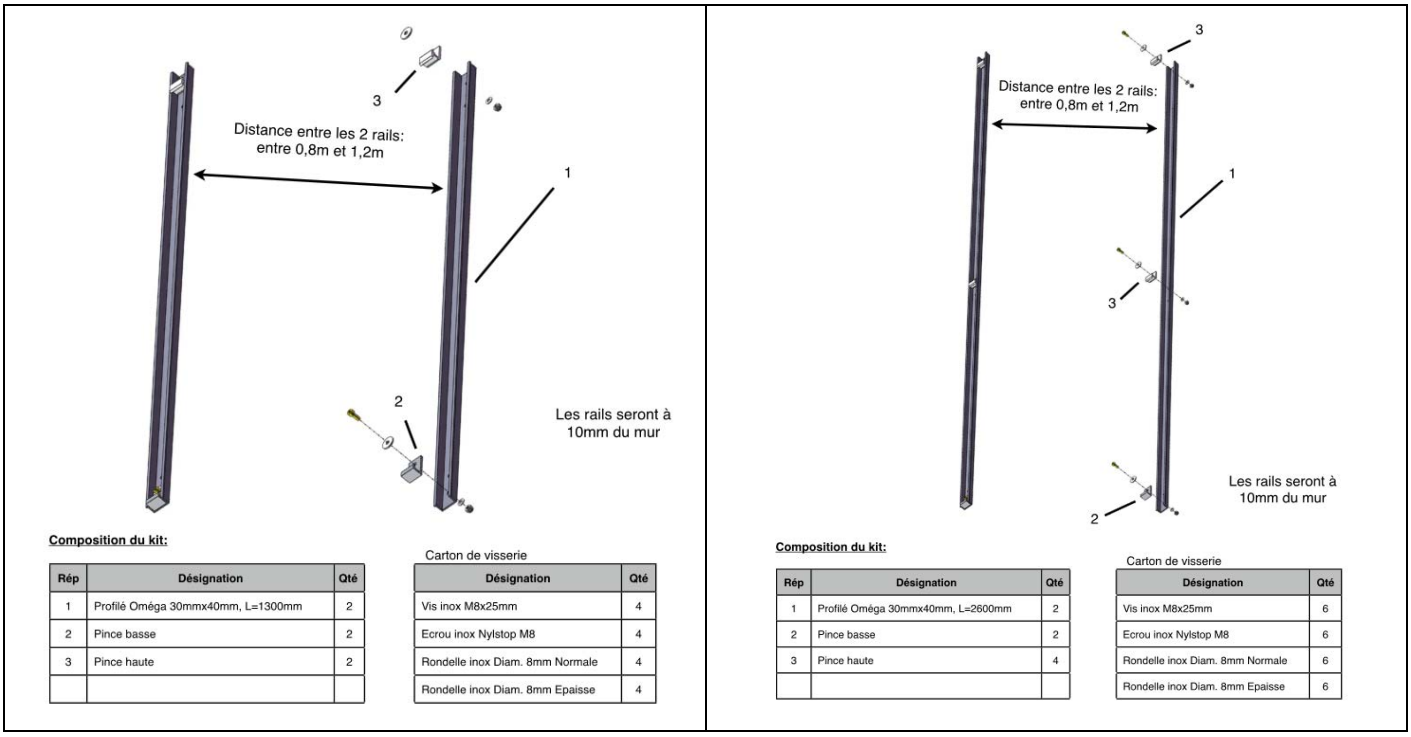
Composition du kit:

Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=1900mm (V232) ou 2200mm (V272)	2
2	Pince basse	2
3	Pince haute	2

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	4
Ecrou inox Nylstop M8	4
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	4
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	4

Figure 29 – Kit de fixation pour 1 capteur vertical V232 ou V272 en paroi verticale



Composition du kit:

Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=1300mm	2
2	Pince basse	2
3	Pince haute	2

Carton de visserie

Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	4
Ecrou inox Nylstop M8	4
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	4
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	4

Composition du kit:

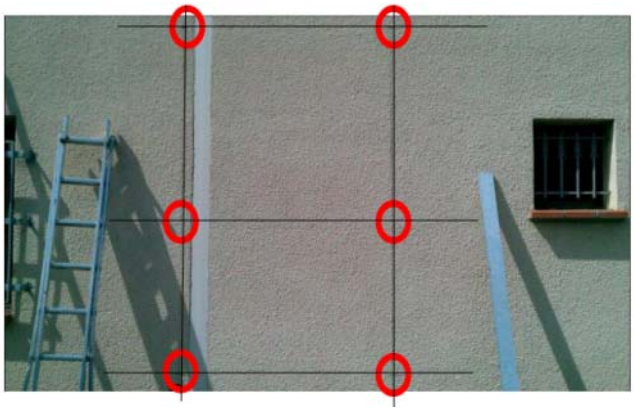
Rép	Désignation	Qté
1	Profilé Oméga 30mmx40mm, L=2600mm	2
2	Pince basse	2
3	Pince haute	4

Carton de visserie

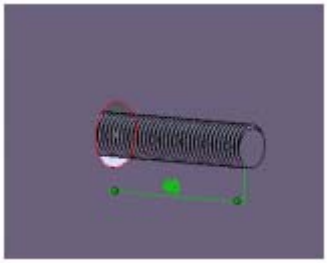
Désignation	Qté
Vis inox M8x25mm	6
Ecrou inox Nylstop M8	6
Rondelle inox Diam. 8mm Normale	6
Rondelle inox Diam. 8mm Epaisse	6

Figure 30 – Kit de fixation pour 1 (gauche) et 2 (droite) capteurs horizontaux en paroi verticale

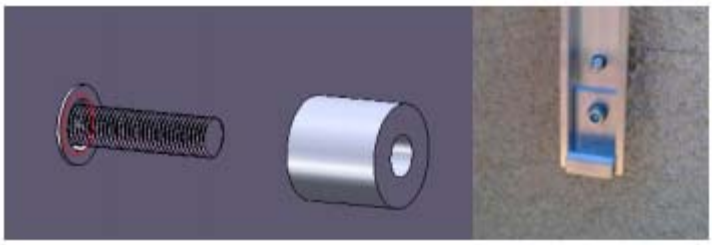
Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com



Les perçages doivent être effectués tel qu'indiqué dans le tutoriel de montage disponible sur le site internet.



La fixation des tiges filetées dans le mur se font à l'aide d'un scellement chimique.



Une entretoise de 10 mm au minimum doit être positionnée entre le mur et le rail omega.

Le rail est engagé dans les tiges filetées puis fixé à l'aide d'écrous freinés.

Les capteurs sont ensuite fixés sur le rail à l'aide des pattes basses et pattes doubles

Figure 31 – Exemple de montage mural pour 2 capteurs horizontaux

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Annexe 4 : Châssis pour 2 capteurs juxtaposés

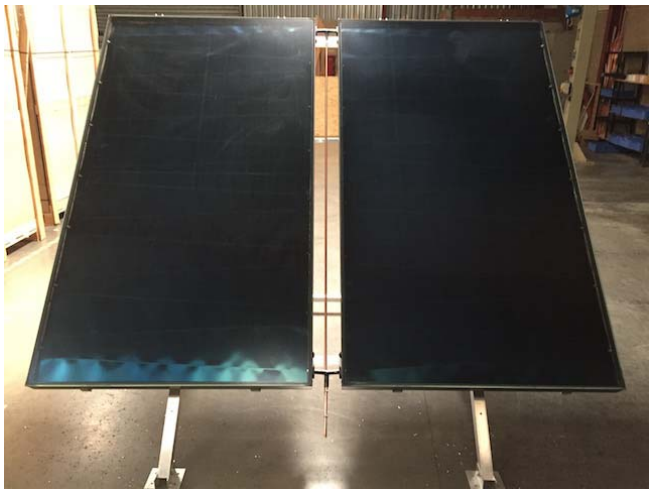


Figure 32 – Châssis pour 2 capteurs juxtaposés verticaux

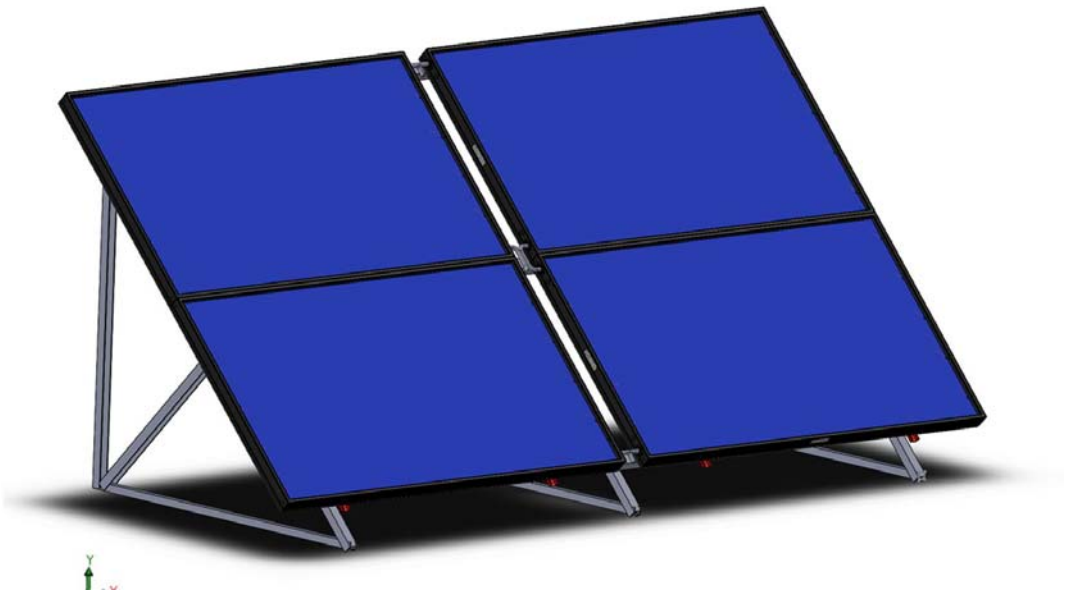


Figure 33 – Châssis pour 4 capteurs horizontaux juxtaposés

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com

Annexe 5 : Mise en œuvre dans les DOM

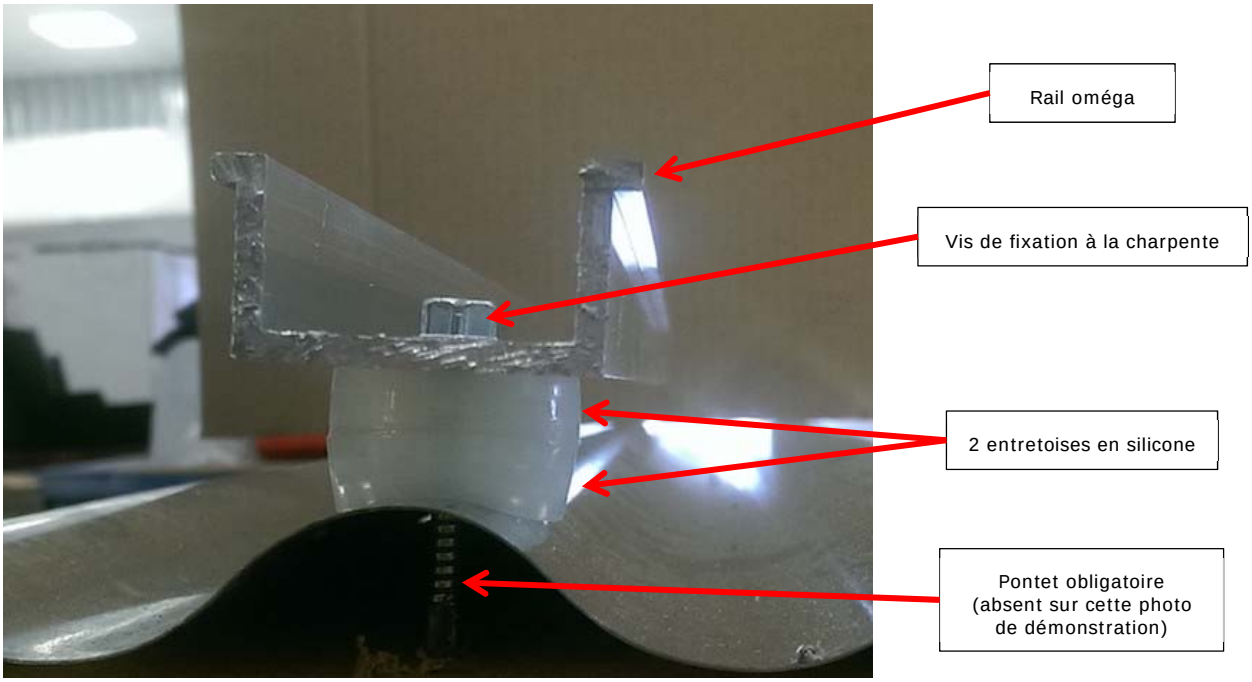
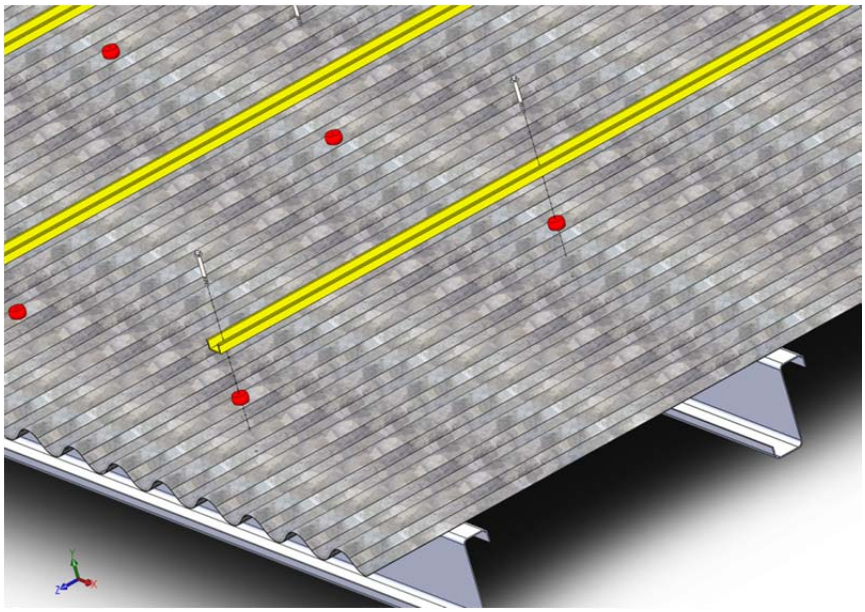


Figure 34 – Fixation pour plaques ondulées ou nervurées



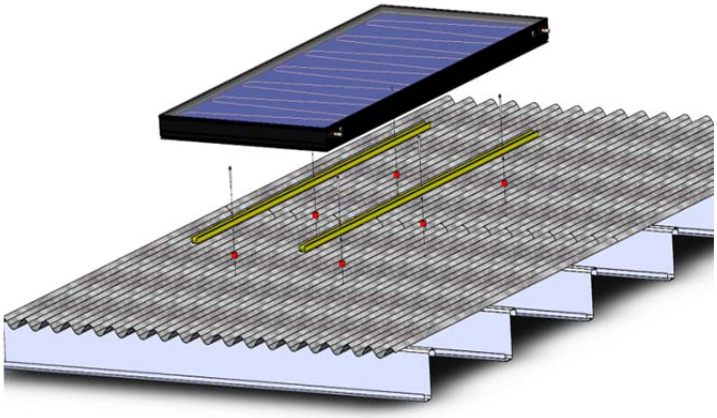


Figure 35 – Mise en œuvre sur plaques ondulées

Zone industrielle des Paluds
112, avenue du Vent d'Aut
13 400 Aubagne
Tél : (33) 04 42 73 78 92
contact@ese-solar.com
www.ese-solar.com