

Avis Technique 14/08-1278

Capteurs plans vitrés à circulation de liquide - Posés indépendamment sur support

Capteurs solaires
thermiques
Solar thermal collector
Thermischer Sonnenkollektor

Vitosol 100-F SV1 et SH1

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

Titulaire : Société Viessmann France SAS
Avenue André Gouy
BP 33
FR-57380 Faulquemont

Tél. : 03 87 29 17 00
Fax : 03 87 94 16 55

Usine : Société Viessmann France SAS
Avenue André Gouy
BP 33
FR-57380 Faulquemont

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 03 décembre 2008

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 1^{er} juillet 2008, la demande relative aux capteurs « Vitosol 100-F SV1 et SH1 », présentée par la société Viessmann France SAS. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis ci-après. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteurs solaires plans vitrés à circulation de liquide caloporteur constitués d'un coffre composé d'un cadre en aluminium et d'un fond en tôle d'aluminium. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en laine minérale,
- d'un absorbeur constitué d'un serpentín en cuivre soudé par laser sur une tôle en cuivre revêtue d'un traitement sélectif en chrome noir,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer. Le volume délimité par l'absorbeur et la couverture transparente est rempli d'air.

Les capteurs se déclinent en versions dites « verticale » « SV1 » et « horizontale » « SH1 » de l'absorbeur.

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 proposé dans le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

Suivant 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, les capteurs solaires ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE.

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

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

Autres informations techniques

- Caractéristiques thermiques du capteur Vitosol 100-F SV1 à un débit de 42,9 l/h.m² (rapportées au m² de superficie d'entrée du capteur) :
 - superficie d'entrée (m²) : 2,33
 - rendement optique η_0 (sans dimension) : 0,776
 - coefficient de perte du premier ordre a_1 (W/m².K) : 4,14
 - coefficient de perte du second ordre a_2 (W/m².K²) : 0,0145
 - température conventionnelle de stagnation, T_{stg} (°C) : 193°C

Ces caractéristiques thermiques (rapportées au m² de superficie d'entrée) peuvent également être exprimées comme suit pour application du logiciel SOLO :

- superficie d'entrée (m²) : 2,33
 - facteur optique (sans dimension) : 0,78
 - coefficient de transmission thermique globale (W/m².K) : 4,96
- Pertes de charge : cf. Dossier Technique établi par le demandeur.

Stabilité

La tenue mécanique de la couverture transparente, eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peut être considérée comme normalement assurée dans la limite d'une pression cumulée égale au plus à 4990 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires est considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Étanchéité à l'eau

L'étanchéité des capteurs vis-à-vis de l'eau pluie est normalement assurée par l'application en usine d'un joint en EPDM entre la couverture transparente et le coffre.

L'étanchéité de la couverture est, quant à elle, normalement assurée par la mise en œuvre du système en conformité avec la description donnée au Dossier Technique.

Sécurité au feu

Les critères de réaction et de résistance au feu prescrit par la réglementation doivent être appliqués en fonction du bâtiment concerné (habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, locaux recevant des travailleurs...)

En fonction des exigences un essai pourra s'avérer nécessaire.

Dans le cas d'ensemble de capteurs dont la plus grande dimension est inférieure à 4 m ou couvrant moins de 50 % de la surface de la couverture, les caractéristiques de sécurité incendie à prendre en compte sont les caractéristiques propres de la couverture.

2.2.2 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.

Dans l'attente du résultat de l'essai de vieillissement en exposition naturelle en cours d'exécution, le Groupe ne peut se prononcer formellement sur le maintien dans le temps des performances annoncées. Il propose néanmoins, compte tenu de l'expérience acquise pour des équipements équivalents, de préjuger favorablement de la durabilité des caractéristiques, tout en se réservant le droit de remettre en cause cet Avis en fonction des résultats obtenus après essai.

2.2.3 Fabrication et contrôles

La fabrication des capteurs solaires fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique régulièrement surveillé par un organisme tiers, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le titulaire du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat de qualification attestant la régularité et le résultat satisfaisant des contrôles internes de fabrication.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque de certification effective visée par le Dossier Technique (cf. § 5).

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs, effectuée par des entreprises formées aux spécificités du procédé et 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, permet d'assurer une bonne réalisation des installations.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 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 au chapitre 9 de 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.

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 8 capteurs (lorsque le raccordement hydraulique est réalisé du même côté) et de 10 capteurs (lorsque le raccordement hydraulique est réalisé sur les côtés opposés).

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 inter-capteur fourni lors de la livraison,
- avec des joints pour le raccordement qui doivent résister aux hautes températures et être compatibles avec le liquide caloporteur utilisé.

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 ne sont pas autorisées.

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

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 bar.

En complément des prescriptions définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation du capteur, l'installateur ou le bureau d'étude 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, ...). L'installateur devra, le cas échéant, procéder au renforcement de la structure porteuse avant mise en place du capteur.

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 tels 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 de 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.

Complexité de toiture

Le procédé est destiné à être mis en œuvre en partie courante de couverture. Des précautions particulières sont à prendre en rive, à l'égout et au faîtage. vis à vis de la tenue au vent et de l'évacuation des eaux pluviales.

2.322 Sécurité sanitaire

Le liquide caloporteur utilisé dans 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).

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

2.323 Conditions d'entretien

Il convient périodiquement d'effectuer les opérations de contrôle et d'entretien suivantes (de préférence à l'entrée de la période hivernale) :

- Vérification de la propreté de la vitre des capteurs solaires et nettoyage éventuel.
- 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.
- Contrôle du pH du liquide caloporteur (la valeur doit être supérieure à 7,5) afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité.

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 Viessmann France SAS 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'un Certificat de qualification valide visé dans le Dossier Technique, l'utilisation des capteurs solaires "Vitosol 100-F SV1 et SH1" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Alain DUIGOU

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Capteurs solaires plans vitrés à circulation de liquide caloporteur constitués d'un coffre composé d'un cadre et d'un fond en aluminium. Ce coffre contient successivement, du fond vers la surface :

- un isolant en laine minérale d'épaisseur 30 mm,
- un absorbeur constitué d'un serpentín en cuivre soudé par laser sur une tôle de cuivre revêtue d'un traitement sélectif en chrome noir,
- une lame d'air entre l'absorbeur et la couverture transparente,
- une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer.

Les capteurs se déclinent en versions dites « verticale » « SV1 » et horizontale « SH1 » de l'absorbeur.

1.2 Dénomination commerciale

La dénomination commerciale des capteurs est Vitosol 100-F SV1 et SH1.

1.3 Domaine d'emploi

- Capteurs solaires plans vitrés à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit bouclé.
- Utilisation sous un angle compris entre 10° (17%) et 85°, correspondant à la limite d'emploi des capteurs.
- Implantation pouvant être réalisée de manière dite :
 - « Indépendante sur support » sous un angle compris entre 10° (17 %) et 85° :
 - sur toitures inclinées revêtues de tuiles mécaniques en terre cuite ou en béton, de tuiles plates, ardoises, tôle ondulée,
 - sur toiture-terrasse,
 - au sol,
 - sur paroi verticale,
 - Utilisation en France européenne et Départements et Collectivités d'Outre-mer (DOM COM) à l'exception des conditions spécifiques d'emploi précisées.

2. Eléments constitutifs

2.1 Coffre

Matériau : cadre en profilés d'aluminium extrudé plié, fond en tôle d'aluminium d'épaisseur 0,5 mm.

Classement au feu : incombustible.

Procédé d'assemblage : pliage et clinchage.

Pièces de raccordement pour Ø 22 mm à bague de serrage.

Quatre orifices de ventilation et d'évacuation des condensats de Ø 8 mm placés dans les cornières d'angle.

2.2 Isolant

Isolant	Fond de coffre
Matériau constitutif	Laine de roche
Classement de réaction au feu	A1
Masse volumique (kg/m ³)	40
Epaisseur de l'isolation (mm)	30
Conductivité thermique (W/m.K)	0,035
Dimension (mm)	2350 x 1026 x 30

2.3 Absorbeur

Serpentin de cuivre de Ø 9 mm raccordé à 2 collecteurs de Ø 22 mm et soudé par laser sur une tôle de cuivre d'épaisseur 0,2 mm. Cette tôle est revêtue d'un traitement sélectif en chrome noir.

L'absorbeur est fixé dans le coffre par des manchons en EPDM fixé dans le cadre aluminium.

Classement au feu : incombustible.

2.4 Couverture transparente

Vitrage simple en verre trempé à faible teneur en fer d'épaisseur 3,2 mm. L'étanchéité entre le vitrage et le coffre est réalisée à l'aide d'un joint en EPDM.

2.5 Raccords hydrauliques

Raccords à collet pour bague de serrage Ø 22 mm permettant la liaison avec le circuit hydraulique.

2.6 Dispositif de sécurité

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 bar.

3. Autres éléments

3.1 Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse

Les éléments de fixation des capteurs à la structure porteuse sont présentés à la figure 6 du Dossier Technique.

3.2 Eléments de traversée de couverture

Les éléments de traversée de couverture sont présentés à la figure 6 du Dossier Technique.

3.3 Accessoires

La fourniture peut également comprendre ou non des éléments toutefois indispensables à la réalisation de l'installation: flexibles, écran de sous toiture (classé W1 selon la norme EN 13859-1), canalisations, liquide caloporteur ... Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 2 variantes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Capteur	Vitosol 100-F	
	SV1	SH1
Type	SV1	SH1
Surface hors tout (m ²)	2,51	2,51
Superficie d'entrée (m ²)	2,33	2,33
Surface de l'absorbeur (m ²)	2,32	2,32
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,67	2,33
Pression maximale de service (bar)	6	6
Poids à vide (kg)	43	43
Dimensions hors tout: l x h x ép. (mm)	1056 x 2380 x 72	2385 x 1050 x 72
Pertes de charge	Cf. Graphe(s) en annexe	

5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Viessmann France SA à Faulquemont en France, certifié selon l'ISO 9001 : 2000.

La société Viessmann a déposé auprès du secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques le processus de fabrication ainsi que la liste de ses fournisseurs et de ses sous-traitants.

La réalisation des contrôles sur matières entrantes, en cours de fabrication et sur produits finis sont régulièrement contrôlés par le CSTB dans le cadre de la certification CSTBat des « Procédés solaires ».

6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Marquage : reprend les informations telles que prévues dans le référentiel de la certification CSTBat des « Procédés solaires ».

Étiquetage

Chaque capteur est étiqueté avec :

- l'identité du fabricant,
- le type de capteur,
- le numéro de série,
- la date de fabrication,
- le type de fluide caloporteur à utiliser,
- la surface hors tout,
- la surface d'entrée,
- la température de stagnation,
- la pression maximale de service,
- le poids à vide,
- la contenance de l'absorbeur.

Chaque livraison de capteur est également accompagnée d'une notice d'installation.

Stockage

Les capteurs solaires sont stockés au nombre de 6 sur une palette de bois. Ils sont protégés au niveau des coins et sont empilés les uns sur les autres. Les vitrages sont protégés par un film protecteur.

7. Mise en œuvre

7.1 Conditions générales de mise en œuvre

Excepté pour des installations à vidange automatique 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.

Le liquide caloporteur est fourni par Viessmann France SAS. Dans le cas contraire, il devra être validé par les services techniques de Viessmann. En tout état de cause, le liquide caloporteur utilisé doit avoir 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).

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

Les conduites de raccordement utilisées devront être en cuivre ou en inox.

Les points hauts de l'installation doivent être équipés d'un dispositif de purge. Lorsque ce dispositif est un purgeur automatique celui-ci doit être isolé à l'aide d'une vanne d'isolement. La pression maximum de service est de 6 bar. Le débit recommandé au niveau du circuit primaire est compris entre 15 et 40 l/h.m² de capteur.

7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

7.2.1 Raccordement hydraulique

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 8 capteurs (raccordement sur le même côté) et 10 capteurs (raccordement sur les côtés opposés). Les batteries de capteurs peuvent ensuite être raccordées en parallèle conformément à la figure 4 en annexe.

7.2.2 Montage des capteurs indépendants sur supports

7.2.2.1 Installation sur toiture inclinée

Le montage des capteurs est réalisé sur une structure porteuse composée de pattes de fixation maintenue par vis à la charpente sur lesquelles sont fixées des rails de maintien. Les principales instructions de montage sont rappelées à l'annexe 1 ci-après.

7.2.2.2 Installation sur toiture plane

Lors d'une installation sur toiture plane, les capteurs sont fixés sur un châssis en forme d'équerre pré-percée qui permet une variation en inclinaison de 25° à 60° pour la version verticale type "SH1" et une inclinaison de 25° à 80° pour la version horizontale type "SH1".

Les principales instructions de montage sont rappelées à l'annexe 2 ci-après.

7.2.2.3 Installations sur paroi verticale

Le montage des capteurs en paroi verticale est réalisé grâce à des équerres fixées à la façade du bâti.

Ces équerres sont pré-percées afin de permettre le changement d'inclinaison entre 10° et 45°, et la fixation au mur. Les principales figures relatives à ce type de montage sont présentées en annexe 3.

8. Utilisation et entretien

Il convient périodiquement d'effectuer les opérations de contrôle et d'entretien suivantes :

- Vérification de la propreté de la vitre 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 (doit être supérieur à 7,5) afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité.

9. Assistance technique

Viessmann France SAS 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 : ISFH
- n° du compte rendu d'essai : 80-07/D
- date du compte rendu d'essai : 05/09/2007

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essai réalisé suivant les modalités définies dans la norme NF EN 12211.

- laboratoire : CSTB
- n° du compte rendu d'essai : VAL 08-26012848
- date du compte rendu d'essai : 23/04/2008

C. Références

Ces capteurs solaires sont fabriqués depuis octobre 2007.

Figures du Dossier Technique

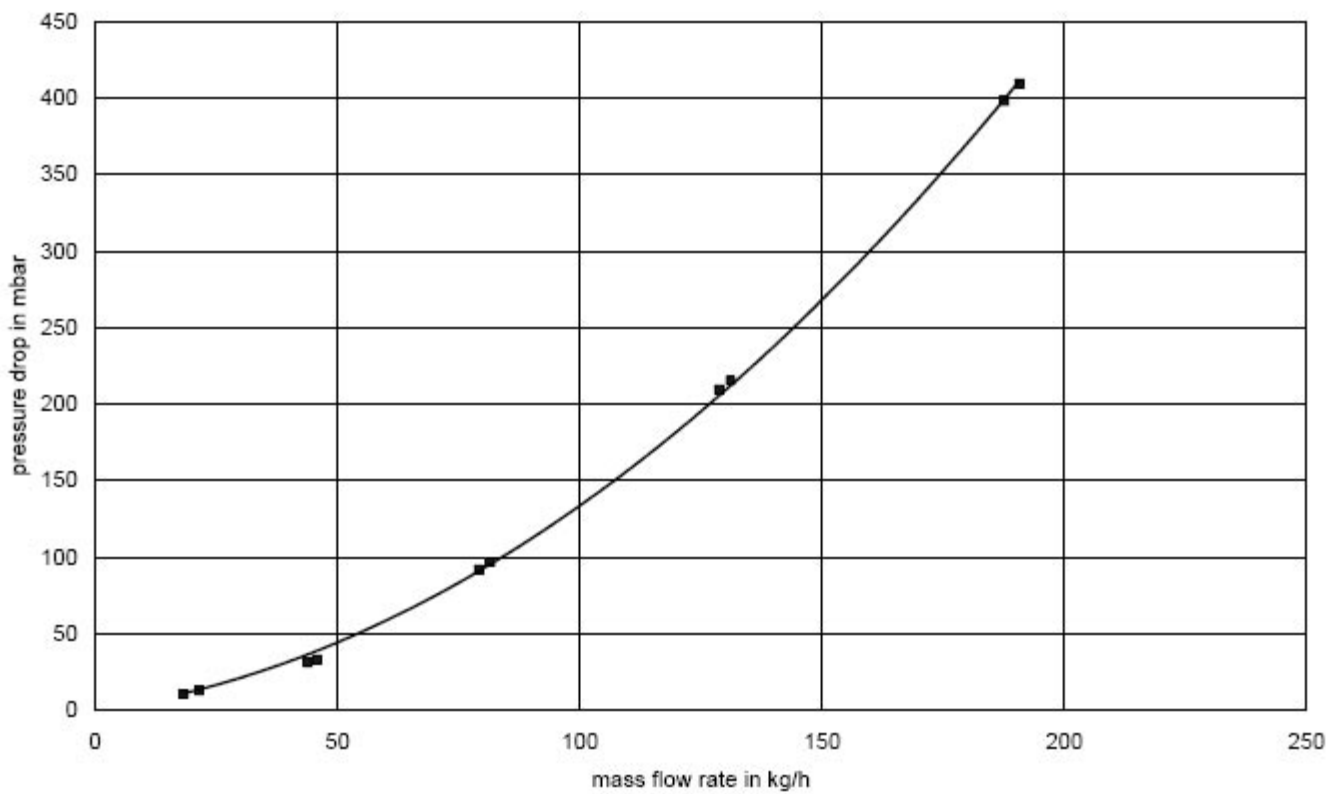
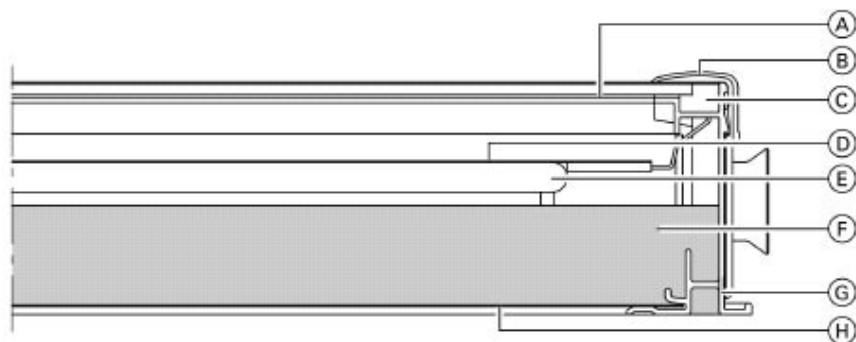


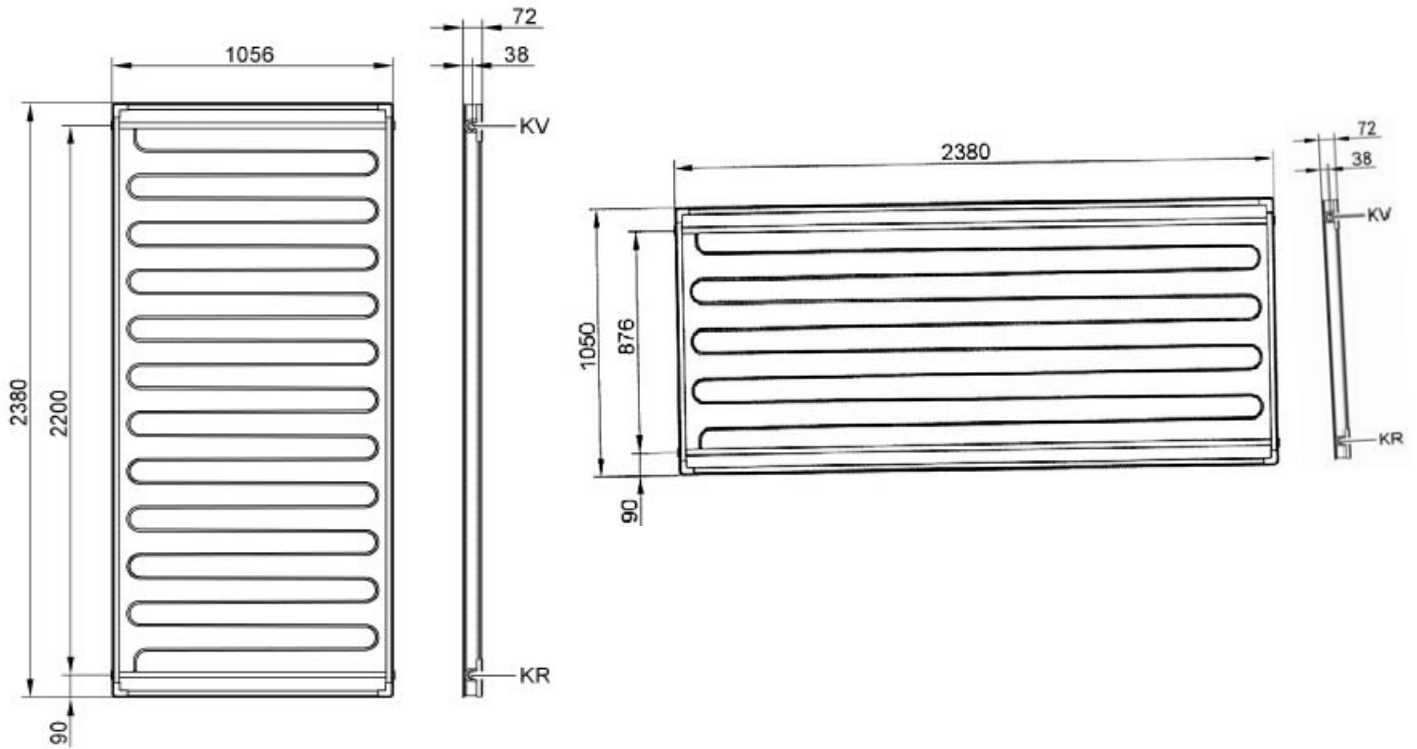
Figure 1 – Pertes de charges du capteur Vitosol 100-F SV1 (eau)



- (A) Couverture en verre solaire, 3,2 mm
- (B) Couvercle courbé en aluminium
- (C) Joint de vitrage
- (D) Absorbeur en cuivre

- (E) Tube en cuivre en forme de méandre
- (F) Isolation en fibres minérales
- (G) Profilé cadre en aluminium
- (H) Tôle de fond en aluminium-zinc

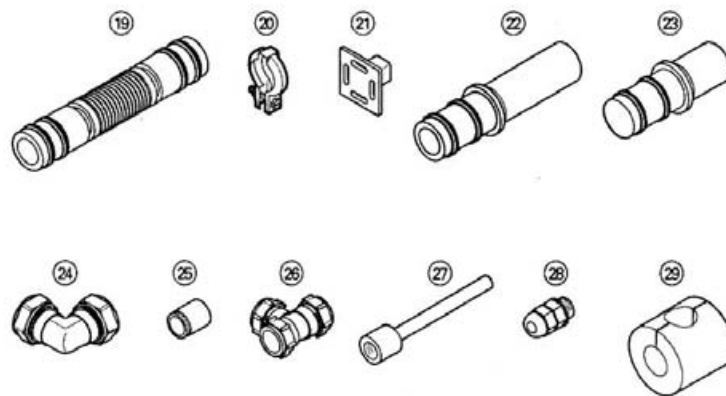
Figure 2 – Vue en coupe du capteur Vitosol 100-F SV1



Type SV1

KR Retour capteur (entrée)
KV Départ capteur (sortie)

Figure 3 – Vue en plan des absorbeurs des capteurs Vitosol 100-F type SV1 et SH1



Accessoires pour une rangée de capteurs

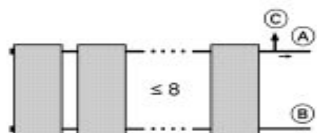
- ① Tube de liaison
- Ensemble de raccordement :
- ② Collier profilé
- ③ Capuchon
- ④ Tube de raccordement
- ⑤ Bouchon
- ⑥ Coude fileté à bague de serrage, \varnothing 22 mm, 90°
- ⑦ Bague-support

Accessoires pour une installation solaire

- ⑧ Manchon-support
- ⑨ Raccord fileté à bague de serrage (té), \varnothing 22 mm
- ⑩ Doigt de gant
- ⑪ Bague de serrage
- ⑫ Isolation

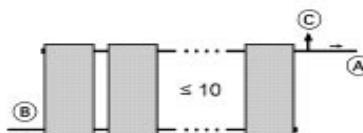
Figure 4 – Accessoires pour raccordement hydraulique

Raccordement sur le même côté

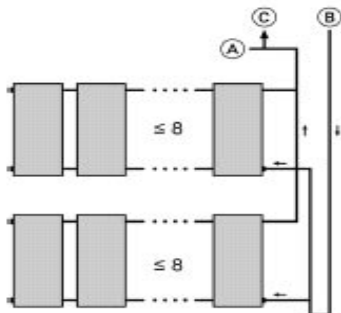


- (A) Départ
- (B) Retour
- (C) Purge d'air (avec vanne d'isolement)

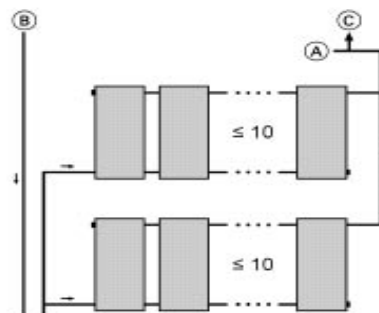
Raccordement sur des côtés opposés



- (A) Départ
- (B) Retour
- (C) Purge d'air (avec vanne d'isolement)



- (A) Départ
- (B) Retour
- (C) Purge d'air (avec vanne d'isolement)



- (A) Départ
- (B) Retour
- (C) Purge d'air (avec vanne d'isolement)

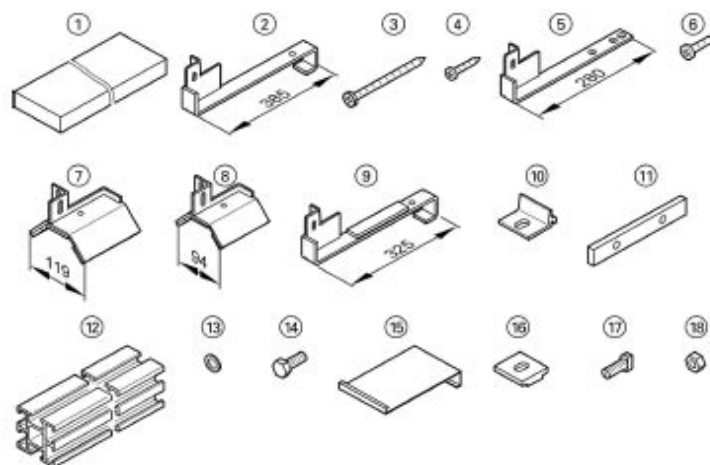
Figure 5 – Exemple de raccordement hydraulique entre capteurs

Capteurs plats

Surface d'absorbeur en m ²	Dimension de la conduite DN	Tube en cuivre Dimension
4,6	13	15 x 1
6,9	13	15 x 1
9,2	16	18 x 1
11,5	16	18 x 1
13,8	20	22 x 1
16,1	20	22 x 1
18,4	25	28 x 1,5

Figure 6 – Exemple de dimensionnement des conduites de raccordement

Annexe 1 - Pose indépendante sur toiture



Toiture de tuiles mécaniques

- ① Linteau
 - 38 x 58 x 2430/1570 mm
 - 30 x 100 x 2430/1570 mm
- ② Crochet de fixation
- ③ Vis zinguée pour panneaux de bois aggloméré 6 x 80 mm
- ④ Vis zinguée pour panneaux de bois aggloméré 5 x 30 mm

Toiture d'ardoises

- ⑤ Crochet de fixation
- ⑥ Vis zinguée pour panneaux de bois aggloméré 6 x 30 mm

Toiture de plaques ondulées

- ⑦ Crochet de fixation pour plaques ondulées, profilés 5 et 6
- ⑧ Crochet de fixation pour plaques ondulées, profilé 8

Toiture de tuiles écaïlle

- ⑨ Crochet de fixation
- ④ Vis zinguée pour panneaux de bois aggloméré 5 x 30 mm

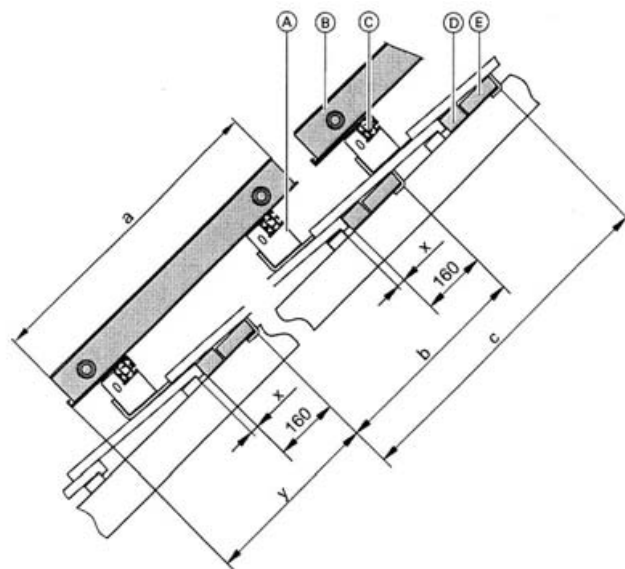
Fixation sans crochets

- ⑩ Patte de blocage

Pour tous les types de toiture

- ⑪ Eclisse
- ⑫ Comière de fixation
 - Type SV : 1098 ou 2175 mm
 - Type SH : 2422 mm
- ⑬ Rondelle
- ⑭ Vis six pans M 8 x 10
- ⑮ Tôle de fixation
- ⑯ Patte de blocage
- ⑰ Clavette à tige filetée
- ⑱ Ecrou six pans M8

Figure 7 – Accessoires pour la fixation des capteurs sur la toiture



Cote x en fonction de la largeur de la tête de la tuile.

- (A) Crochet de fixation
- (B) Capteur solaire
- (C) Cornière de fixation

- (D) Liteau, 38 x 58 mm (toiture de tuiles mécaniques uniquement)
- (E) Liteau, 30 x 100 mm (toiture de tuiles mécaniques uniquement)

Couverture	y	mm
Tuiles mécaniques		440
Ardoises		348
Tuiles écaille		380
Tôles ondulées		207

Figure 8 – Vue d'ensemble du montage avec crochets de fixation

Les crochets seront remplacés par des pattes de blocage si le montage est effectué sans crochets de fixation.

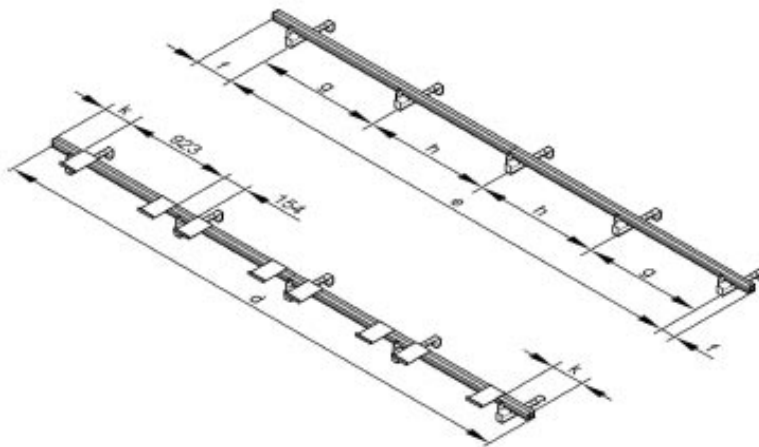
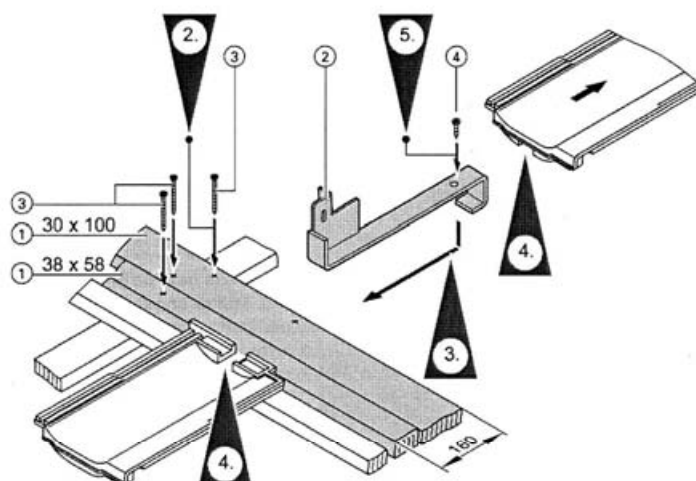


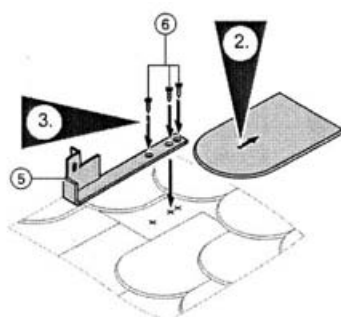
Figure 9 – Exemple d'implantation des supports de capteurs type SV sur une toiture de pente faible

Nombre	1	2	3	4	5	6	8	10
d mm	1098	2175	3273	4350	5448	6525	8700	10875
e mm	1019	g+g	g+h+g	g+2·h	g+3·h	g+4·h	g+6·h	g+8·h
				+g	+g	+g	+g	+g
f mm	39,5	68,5	79	79	89,5	89,5	100	110,5
g mm	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019
h mm	—	—	1077	1077	1077	1077	1077	1077
k mm	87,5	87,5	98	98	108,5	108,5	119	129,5



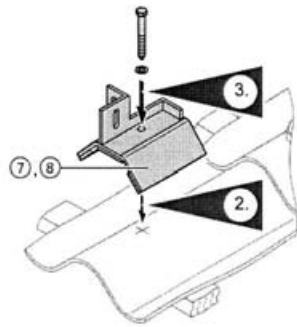
1. Glisser vers le haut les tuiles mécaniques selon les cotes de la figure page 7.
2. Visser les liteaux aux chevrons à la tête de la rangée de tuiles dégagées selon les cotes de la figure page 7.
3. Placer les crochets de fixation sur les liteaux selon les cotes de la figure :
 - page 9 si la nivosité est normale
 - pages 10 ou 14 si la nivosité est importante.
4. Enlever les becs d'écoulement des eaux de pluie et les profilages des tuiles au droit des crochets.
5. Fixer les crochets de fixation et remettre les tuiles mécaniques en place. Passer à "Monter les cornières de fixation", page 20.

Figure 10 – Montage des crochets de fixation sur une toiture en tuiles mécaniques



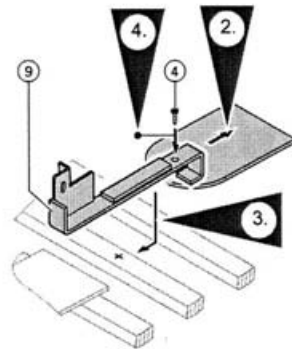
1. Marquer la position des crochets de fixation selon les cotes de la figure :
 - pages 7 et 9 si la nivosité est normale
 - pages 9 et 10 ou 14 si la nivosité est importante.
2. Retirer les ardoises aux points d'implantation des crochets de fixation.
3. Fixer les crochets de fixation sur la toiture. Mettre en place une chape de plomb du commerce pour assurer la protection contre toute entrée d'humidité.
4. Remettre les ardoises en place. Passer à "Monter les cornières de fixation" page 20.

Figure 11 – Montage des crochets de fixation sur une toiture en ardoises



1. Marquer la position des crochets de fixation selon les cotes des figures pages 7 et 9.
2. Placer les crochets de fixation sur le sommet d'une ondulation de plaque au droit d'un liteau et percer un trou dans la plaque par l'ouverture du crochet de fixation.
3. Visser les crochets de fixation aux liteaux à l'aide d'une vis \varnothing 8 mm et d'une rondelle (non fournies). Passer à "Monter les cornières de fixation" page 20.

Figure 12 - Montage des crochets de fixation sur une toiture en tôle ondulée



1. Marquer la position des crochets de fixation selon les cotes de la figure :
 - pages 7 et 9 si la niviosité est normale
 - pages 9 et 10 ou 14 si la niviosité est importante.
2. Retirer les tuiles aux points d'implantation des crochets de fixation.
3. Engager les crochets sur les liteaux, les poser sur les tuiles se trouvant en dessous et les ajuster.
4. Visser les crochets aux liteaux.
5. Remettre les tuiles en place : ajuster les tuiles avec une tronçonneuse à disque ; couper 30 mm environ de la tuile.

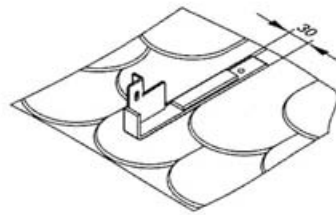


Figure 13 - Montage des crochets de fixation sur une toiture en tuiles écaille

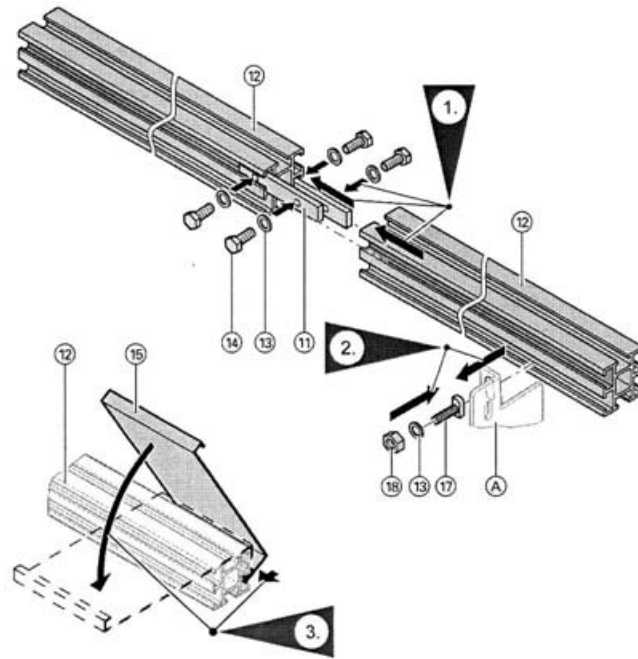


Figure 14 – Montage des rails supports des capteurs sur les pattes de fixation à la toiture

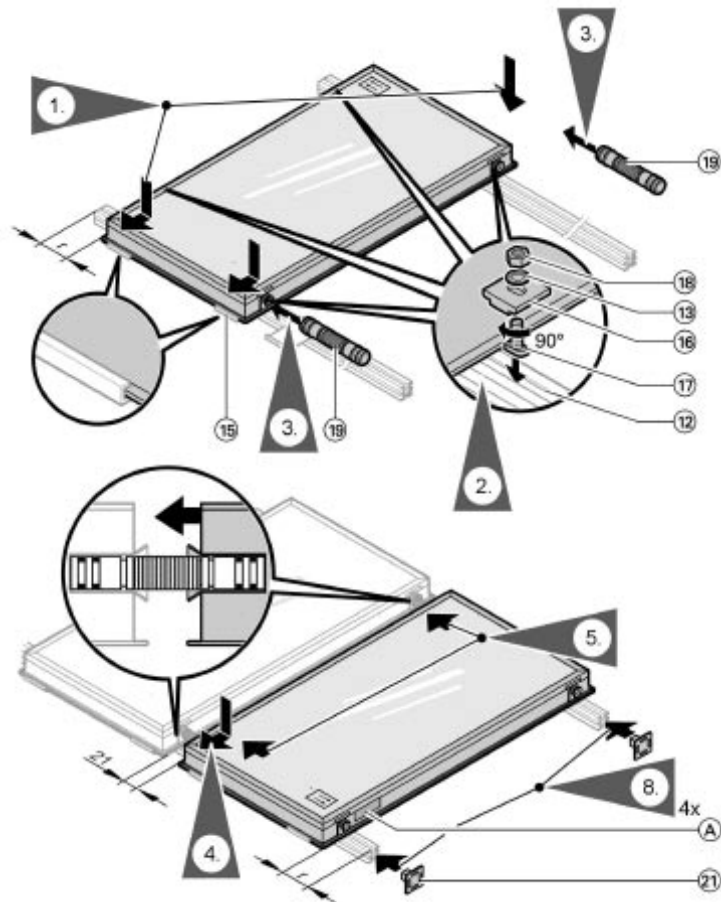
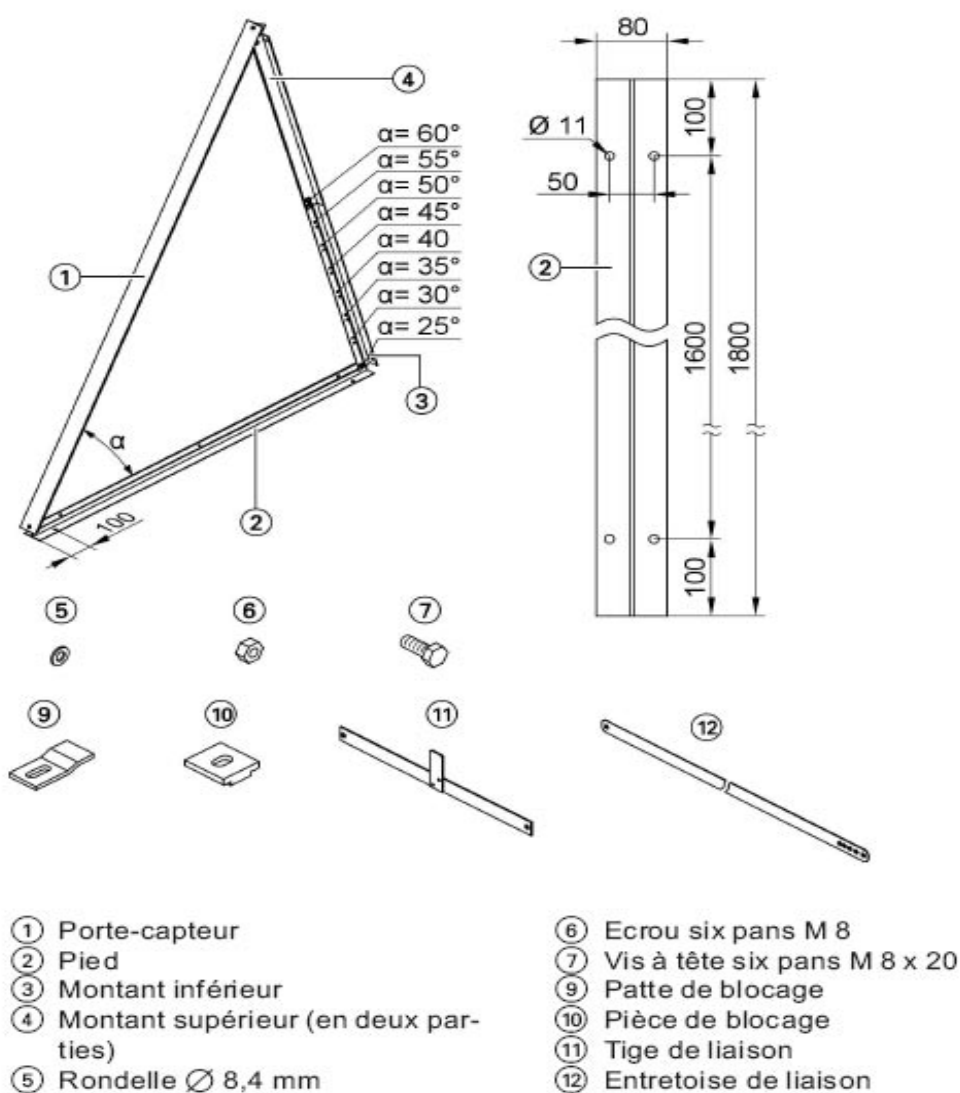


Figure 15 – Fixation des capteurs sur le support

Annexe 2 – Montage pour toiture-terrasse

Récapitulatif des composants Vitosol-F, type SV



Accessoires pour une rangée de capteurs et une installation solaire, voir page 6.

Figure 16 – Accessoires pour montage sur toiture-terrasse ou sur surface horizontale (version SV1)

Récapitulatif des composants Vitosol-F, type SH

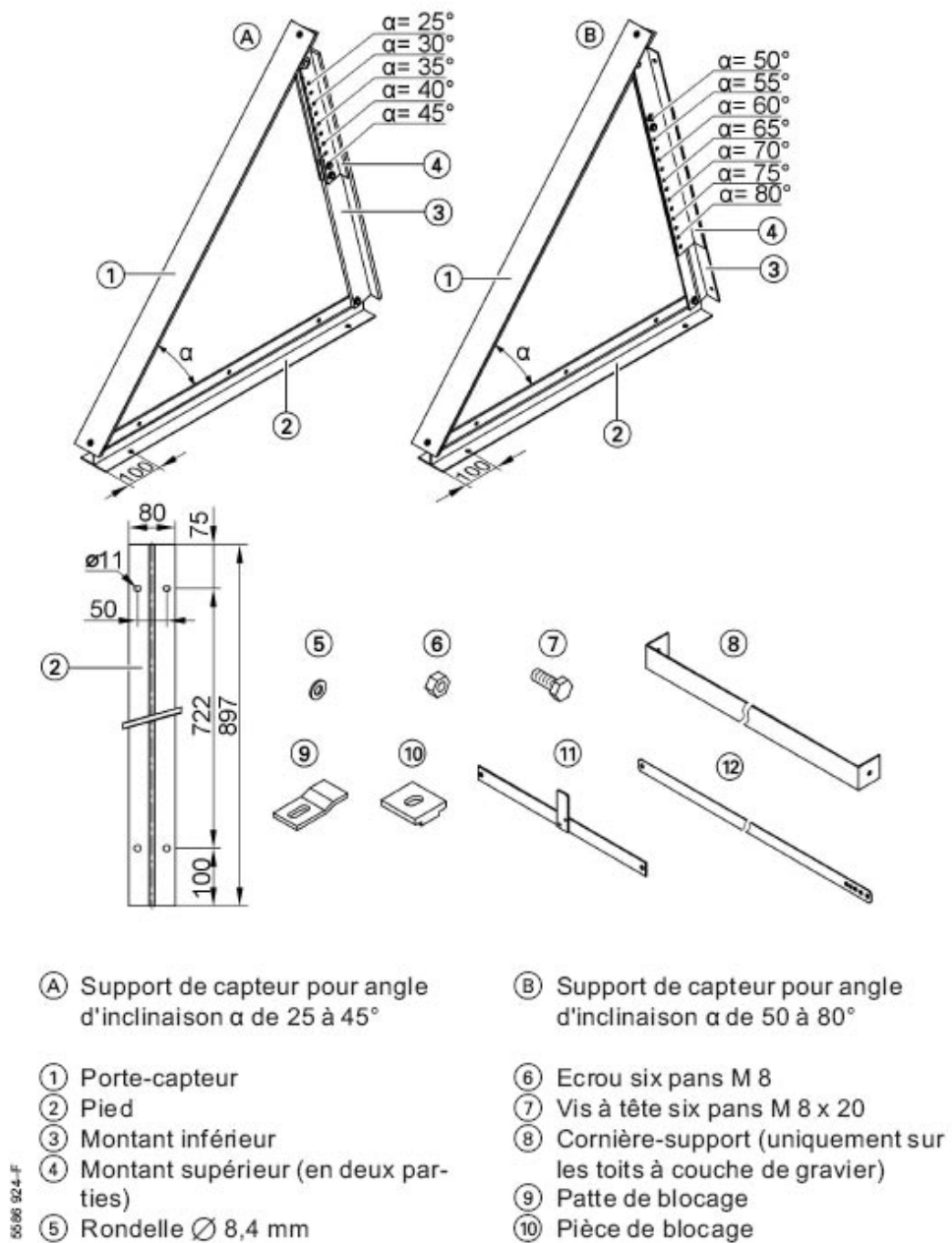


Figure 17 – Accessoire pour montage sur toiture-terrasse (version SH1)

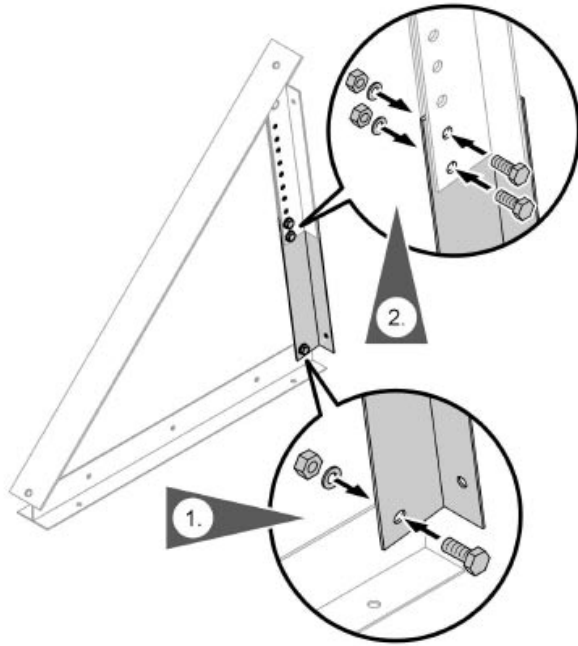


Figure 18 – Montage des supports latéraux

Montage sur une semelle

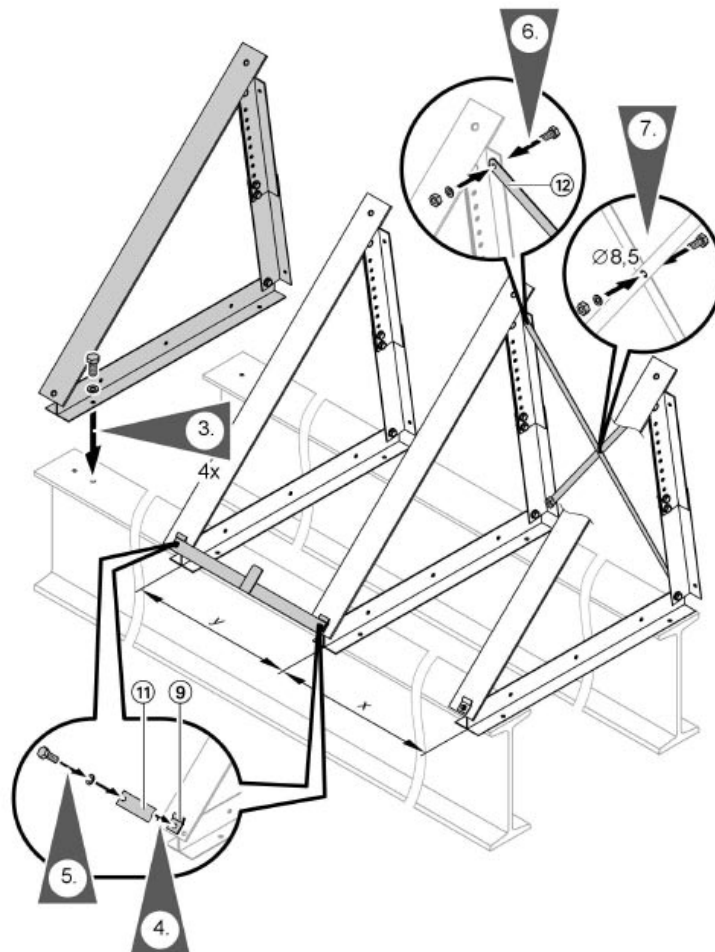


Figure 19 – Montage des supports de capteurs sur semelle métallique

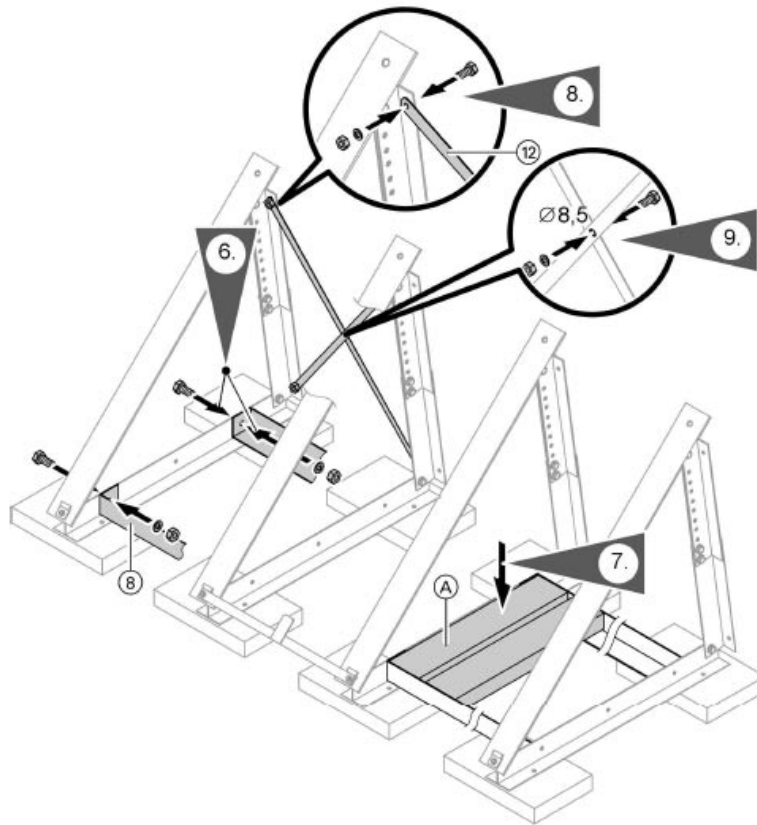
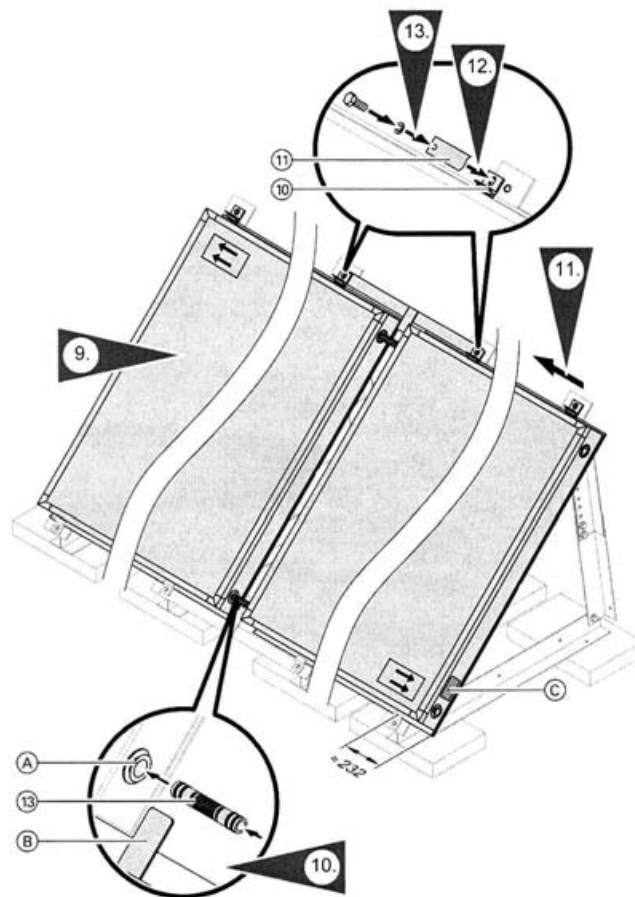


Figure 20 – Montage des supports sur dés en béton



- (A) Raccord capteur
 (B) Pliage d'écartement
 (C) Plaque signalétique

Figure 21 – Montage des capteurs sur le support

Annexe 3 – Montage en paroi verticale

Récapitulatif des composants Vitosol-F, type SH

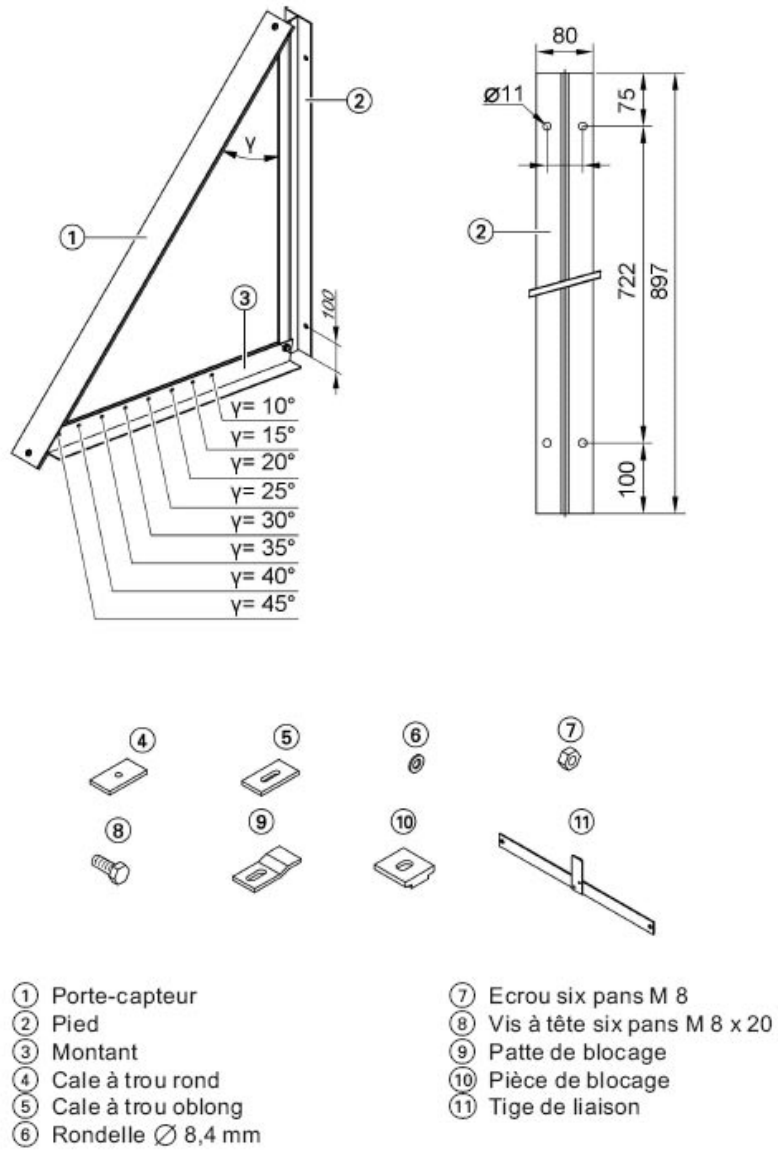
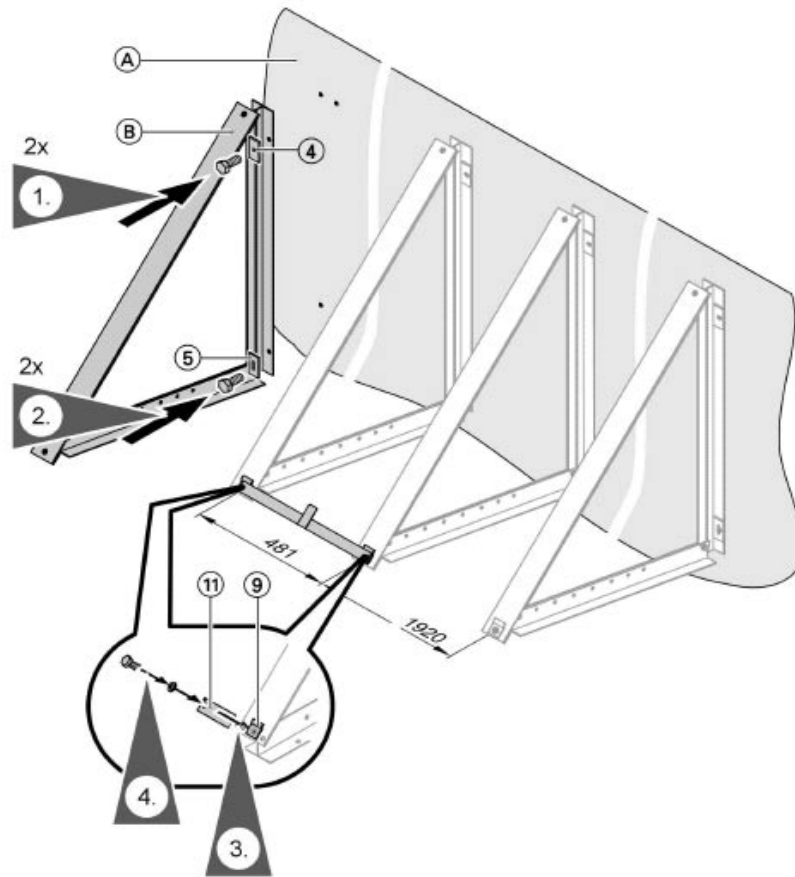


Figure 22 – Accessoires pour montage en paroi verticale, capteur type SH1

Monter les capteurs



Ⓐ Façade

Ⓑ Porte-capteur

1. Employer les pieds comme gabarit de perçage.
Visser le haut des pieds à la façade avec des cales à **trou rond**.

2. Visser le bas des pieds à la façade avec des cales à **trou oblong**.

3. Viser des pattes de blocage sur le **bas** de tous les porte-capteur, ne pas encore serrer les vis.

55 96 924-F

Figure 23 – Montage des supports en paroi verticale