Annulé le : 30/09/2012

Avis Technique 14/07-1197

Capteur solaire à circulation de liquide intégrable à la couverture et pose indépendante

Capteur solaire

Solar collector

Sonnenkollektor

Logasol SKN 3.0

Titulaire : Buderus Chauffage
4 rue Wilhelm Schaeffer – BP 31
FR-67501 Haguenau

Tél. : 0825 122281 36 0
Fax : 03 88 73 47 03
e-mail : buderus@buderus.fr
Web : www.buderus.fr

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 :

Produits de la Construction
Certification

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 25 juillet 2008

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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.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 2008

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 27 septembre 2007, la demande présentée par la société BUDERUS CHAUFFAGE relative aux capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0". Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour des fabrications bénéficiant d'un Certificat CSTBat attaché à cet Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" sont des capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur constitués :

- D'un coffre constitué d'un cadre en matériaux composites (polyester renforcé de fibre de verre) et d'une tôle arrière en aluminium zingué.
- D'un absorbeur à grille en tubes de cuivre soudés par ultrasons sur une feuille de cuivre revêtue d'un traitement sélectif.
- D'un isolant arrière en laine minérale.
- D'une couverture transparente en verre solaire à faible teneur en fer.

Les capteurs solaires se déclinent en version verticale de l'absorbeur ''LOGASOL SKN 3.0-s'' et horizontale ''LOGASOL SKN 3.0-s''.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des capteurs :

LOGASOL SKN 3.0	Vertical (S)	Horizontal (W)
Superficie hors tout (m²)	2,40	
Superficie d'entrée (m²)	2,26	
Superficie d'absorbeur (m²)	2,23	
Contenance de l'absorbeur (dm3)	0,86	1,25
Pression maximale de service (bars)	6	
Poids à vide (kg)	41	42
Dimensions hors tout (m)	2,070 x 1,145 x 0,090	

1.2 Identification des produits ou composants

Les capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat, sont identifiables par un marquage indélébile et permanent conforme au Règlement particulier du Certificat et comprenant notamment :

- Le nom et l'adresse du fabricant.
- La marque commerciale du capteur.
- La marque CSTBat suivie du numéro de Certificat rappelant le repère de l'usine productrice.
- Le numéro d'Avis Technique.
- Les caractéristiques certifiées :
  - surface d'entrée du capteur (m²),
  - performance thermique déterminée selon les modalités de la norme NF EN 12975-2 et exprimée par la valeur des coefficients η0, a1 et a2 rapportés au m² de la superficie d'entrée.
- Les mentions suivantes :
  - température de stagnation du capteur,
  - pression maximale de service exprimée en bar,
  - date de fabrication,
  - numéro de série.

Le marquage est apposé sur tous les capteurs solaires " LOGASOL SKN 3.0".

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Procédés destinés à la réalisation d'installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.
- Utilisation en France européenne et dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).
- Implantation de manière dite "indépendante sur supports" au sol, sur toitures-terrasses, sur paroi verticale ou toitures inclinées (tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, schindel, tôle ondulée).
- Implantation de manière dite ''intégrée en toiture'' sur des versants de pente égale ou supérieure à 30 % (17°), raccordés à des couvertures constituées de petits éléments discontinus (tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, schindel, tuiles canal). La pente de couverture doit être définie selon les conditions d'emploi des couvertures dans lesquelles les capteurs sont intégrés, la pente minimale de 30 % (17°) concerne la limite d'emploi des capteurs. En montage vertical, le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 10 capteurs, en montage horizontal, le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 5.

L'Avis ne vise pas l'emploi du procédé

- Lorsque les capteurs sont incorporés à la toiture en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à 900 m.
- Lorsque les capteurs sont incorporés à la toiture dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

2.211 Fonction Génie Climatique

Stabilité

La tenue mécanique des vitrages des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0", 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 3 000 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" peut être considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Sécurité feu

Dans le cas d'ensemble de capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" dont la plus grande dimension est supérieure à 4 m et couvrant plus de 50 % de la surface de la toiture, les valeurs des caractéristiques de la couverture à considérer pour la protection des bâtiments contre l'incendie sont :

- indice : i = 3
- classe : capteur sur plan horizontal (terrasse) : sans objet, autres implantations : T5

Dans les autres cas, les caractéristiques à considérer sont les caractéristiques propres de la couverture.

Projection de fluide surchauffé

La réglementation relative aux appareils à vapeur (décret du 02 avril 1926) n'est pas applicable aux capteurs "LOGASOL SKN 3.0".

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

Le matériau constitutif de l'absorbeur des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" est inerte vis-à-vis de l'eau sanitaire, dès lors que les prescriptions imposées par la réglementation sont respectées.

Les capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" permettent de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

Résistance à la pression

La résistance à la pression des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" est assurée, dès lors que la pression maximale de service est limitée à celle indiquée au § 1.1.

Raccordements hydrauliques

Le kit de raccordement hydraulique fait partie de la livraison.

Autres informations techniques

- Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur "LOGASOL SKN 3.0" (valeur obtenue par essai) : 5 400 Pa.

Annulé le : 30/09/2012

- Caractéristiques thermiques du capteur "LOGASOL SKN 3.0-s" (pour un débit moyen de 70 l/h/m² de superficie d'entrée du capteur) :
  - rendement optique η0 (sans dimension) : 0,770
  - coefficient de perte du premier ordre a1 (W/m²K) : 3,681
  - coefficient de perte du second ordre a2 (W/m²K) : 0,0173
  - température conventionnelle de stagnation, Tstg (°C) : 188 °C
- Pertes de charge : cf. figure 1 de l'Avis Technique.
- Caractéristiques thermiques du capteur solaire " LOGASOL SKN 3.0-s" (rapportées au m² de superficie d'entrée) obtenues par linéarisation de la courbe de rendement (utilisable pour application du logiciel Solo) :
  - facteur optique (sans dimension) : 0,78
  - coefficient de transmission thermique globale (W/m^2.K) : 4,99

2.212 Fonction Couverture

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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

Étanchéité à l'eau

L'étanchéité de la couverture est normalement assurée par les vitrages en verre trempé fixés sur le coffre du capteur, l'étanchéité entre le verre et ce coffre étant réalisée en usine par un joint en silicone bi composants.

En cas de bris de glace et au cas où une exposition aux intempéries doit être envisagée, un bâchage efficace de l'ensemble des capteurs doit être assuré.

L'étanchéité entre le capteur et la couverture est normalement assurée.

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.

2.22 Durabilité - Entretien

2.221 Fonction Génie Climatique

La nature, la compatibilité et la disposition des constituants permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" dans le domaine d'emploi prévu.

Dans l'attente du résultat de l'essai de vieillissement en exposition naturelle d'un an 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 donner un avis favorable, tout en se réservant le droit de remettre en cause cet avis en fonction des résultats observés après cet essai.

L'entretien des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au Dossier Technique établi par le demandeur, complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, sont respectées.

2.222 Fonction Couverture

Moyennant une mise en œuvre et un entretien conformes aux indications portées dans la notice d'installation et dans le Dossier Technique établi par le demandeur, complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, la durabilité du procédé est comparable à celle des supports traditionnels de couverture et de surfaces vitrées habituellement mise en œuvre dans le bâtiment.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des capteurs solaires "LOGASOL 3.0" fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Tout fabricant se prévalant du présent Avis doit être en mesure de produire un certificat de qualification CSTBat délivré par le CSTB attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque CSTBat suivie du numéro de certificat (cf. § 1,2).

2.24 Mise en oeuvre

La mise en œuvre des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture.

L'installation des capteurs est réalisée et contrôlée et le service après-vente est assuré par les installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose, et opérant avec l'assistance technique de la société BUDERUS et/ou de ses distributeurs.

Les supports et dispositifs de fixation ainsi qu'une notice de mise en œuvre font partie de la livraison.

2.3 Cahier des 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",
- Cahier du CSTB 1612 : "Recommandations générales de mise en œuvre des capteurs semi incorporés, incorporés ou incorporés sur une couverture par éléments discontinus",
- Cahier du CSTB 1611 : "Détermination des efforts dus aux charges climatiques sur un capteur et sur sa couverture transparente",
- 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 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur sa fabrication un contrôle de production permanent.

Ce contrôle porte notamment sur la tenue à la pression de chaque absorbeur sous une pression minimale d'essai égale à 9 bars. Les essais doivent être effectués pendant une durée supérieure ou égale à 30 secondes.

Le titulaire de l'Avis est tenu d'apposer sur chaque appareil un marquage indélébile permanent (cf. § 1.2).

2.322 Conditions de mise en œuvre

Fonction Génie Climatique

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

Fonction Couverture

Pente de couverture

La pente minimale de couverture est définie par les DTU de la série 40.

Isolation thermique

Le procédé, dans sa fonction couverture, doit être considéré comme une toiture froide et traitée comme telle.

A cet effet, il est recommandé que l'espace réservé à la ventilation et aménagé entre l'isolation propre du procédé et celle des combles (si c'est le cas) soit au minimum de 60 mm d'épaisseur pour des rampants n'excédant pas 10 m de longueur, et au minimum de 100 mm, pour des rampants dont la longueur est comprise entre 10 et 15 m.

Par ailleurs, il nécessite qu'un écran de sous-toiture sous Avis Technique soit mis en place afin d'assurer l'évacuation des condensations éventuelles jusqu'à la gouttière. La mise en œuvre de cet écran sera conforme aux prescriptions définies dans l'Avis Technique le concernant.

Lorsque les rampants ont une longueur supérieure à 12 m, le procédé solaire doit être interrompu à ce maximum pour permettre la mise en place d'orifices supplémentaires de ventilation.

Mise hors d'eau

La mise hors d'eau sera systématiquement exécutée sans délai au cours de l'avancement des travaux.

Au cours de l'installation, au cas où une exposition aux intempéries doit être envisagée, un bâchage efficace doit être assuré par l'entreprise chargée des travaux de mise en œuvre.

2.323 Mise en œuvre

L'installation des capteurs solaires doit être réalisée à l'aide des supports et des accessoires de raccordement à la couverture fournis par le fabricant ou répondant à ses spécifications telles que définies dans l'Avis Technique ou dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation fournie avec les capteurs lors de leur livraison.

2.324 Sécurité sanitaire

Le titulaire de l'Avis Technique et l'installateur doivent être en mesure d'apporter la preuve que 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).

2.325 Conditions d'entretien

Il doit être effectué un contrôle annuel (de préférence après la saison de plus fort ensoleillement) du liquide caloporteur afin de vérifier le maintien de ses qualités en terme de protection contre le gel et la corrosion et, si besoin, ce liquide doit être remplacé et quoiqu'il en soit tous les trois ans.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat valide délivré par le CSTB, l'utilisation des capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 27 septembre 2012.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
A. DUIGOU

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce procédé a fait l'objet d'une consultation du Groupe Spécialisé n°5 "Toitures, couverture, étanchéité" pour les aspects d'intégration en couverture. Les remarques suivantes ont été formulées :

- Les applications des capteurs incorporés en toiture, en climat de montagne (altitude > 900 m), ne sont pas concernées par le domaine d'emploi accepté par l'Avis. De telles expérimentations nécessiteraient de recourir (et de les décrire dans le dossier du demandeur) aux principes d'organisation de toiture tels que ceux prévus par les DTU de la série 40 ou par le guide de couverture en climat de montagnes, cahier du CSTB n° 2267-1.
- Comme pour l'ensemble des procédés de ce domaine, la tenue au vent des capteurs solaires sur l'ossature de la couverture devra être vérifiée par ailleurs.
- Comme pour l'ensemble des procédés de ce domaine, il est recommandé d'installer ces capteurs solaires en partie supérieure de la couverture, en complément des dispositions constructives déjà prises pour assurer l'étanchéité à l'eau entre les éléments de couverture et les capteurs solaires.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14
J-P. DORMEAU

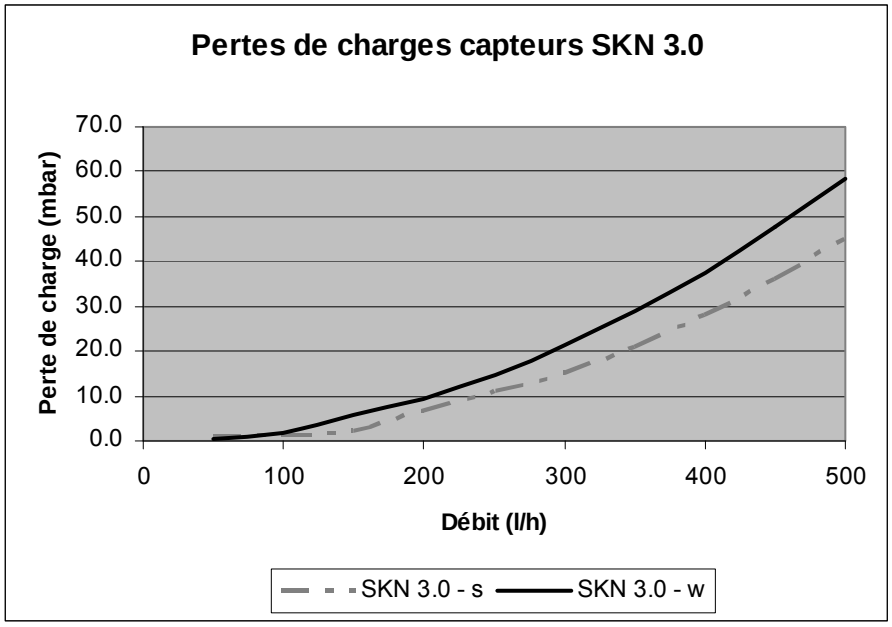


Figure 1 – Pertes de charges du capteur LOGASOL SKN 3.0 (mélange eau-Tyfocor L 50 % / 50 %)

Annulé le : 30/09/2012

A. Description

1. Présentation

1.1 Identification du demandeur

Société : BUDERUS CHAUFFAGE SAS -BBT ThermotechniK GmBH
Adresse : 4 rue Wilhelm Schaeffler - BP 31 – FR-67501 Haguenau
Téléphone : 0825 122 120
Fax : 03 88 73 47 03
Adresse WEB : www.buderus.fr
Email : buderus@buderus.fr

Localisation de l'usine : Solar Diamant Systemtechnik GmbH – Filiale du groupe BBT Thermotechnik - Prozessionsweg 10 - D-48493 Wettringen

1.2 Dénomination commerciale

L'Avis Technique est demandé pour les capteurs solaires plans à circulation de liquide dont la dénomination commerciale est ''LOGASOL SKN 3.0'' modèles verticaux (SKN 3.0-s) et horizontaux (SKN 3.0-w).

1.3 Domaine d'emploi

Les capteurs solaires ''LOGASOL SKN 3.0'' sont destinés au chauffage direct de l'eau chaude sanitaire ou au chauffage d'un liquide caloporteur dans des installations à circuit fermé.

Ils sont destinés à être utilisés en France européenne et dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).

Les capteurs solaires LOGASOL SKN 3.0 sont présentés pour être implantés :

- De manière dite « indépendante sur supports » au sol, sur paroi verticale, sur toitures inclinées (tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, schindel, tôle ondulée), sur toiture-terrasse.
- De manière dite « intégrée en toiture » sur des versants de pente égale ou supérieure à 30 % (17°), raccordé à des couvertures constituées de petits éléments discontinus (tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, schindel, tuiles canal). La pente de couverture doit être définie selon les conditions d'emploi des couvertures dans lesquelles les capteurs sont intégrés, la pente minimale de 30 % (17°) concerne la limite d'emploi des capteurs.

2. Caractéristiques générales

Les capteurs solaires ''LOGASOL SKN 3.0'' sont des capteurs plans à circulation de liquide. Ils sont constitués des éléments suivants :

- D'un coffre constitué d'un cadre en matériaux composites (polyester renforcé de fibre de verre) et d'une tôle arrière en aluminium zingué.
- D'un absorbeur à grille en tubes de cuivre soudés par ultrasons sur une feuille de cuivre revêtue d'un traitement sélectif.
- D'un isolant arrière en laine minérale.
- D'une couverture transparente en verre solaire à faible teneur en fer.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques des capteurs solaires thermiques ''LOGASOL SKN 3.0'' :

LOGASOL SKN 3.0	Vertical (S)	Horizontal (W)
Superficie hors tout (m²)	2,40	
Superficie d'entrée (m²)	2,26	
Superficie d'absorbeur (m²)	2,23	
Contenance de l'absorbeur (dm3)	0,86	1,25
Pression maximale de service (bars)	6	
Poids à vide (kg)	41	42
Dimensions hors tout (m)	2,070 x 1,145 x 0,090	

3. Éléments constitutifs

3.1 Coffre

Cadre en polyester renforcé de fibre de verre assemblé avec des angles en plastique injecté. Le fonds est en tôle d'acier zingué d'épaisseur 0,6 mm.

Procédé de fabrication

- Assemblage des angles et du cadre avec une colle polyuréthane bi composant.
- Assemblage du fond du coffre avec un silicone bi composant.
- Dimensions et épaisseur (cadre) : 2084 mm x 1159 mm x 91 mm.
- Dimensions et épaisseur (fond) : 2058 mm x 1153 mm x 0,6 mm.
- Orifices de ventilation : 12 orifices de 3 mm de diamètre (3 orifices par côté).

3.2 Absorbeur

- Matériau constitutif : feuille de cuivre.
- Nature du revêtement : chrome noir nickel de type Alanod.
- Dimension et poids : 9 ailettes de 1934 mm x 121 mm x 0,15 mm.
- Fonctionnement hydraulique (figure 11) : 9 tubes de cuivre (version verticale) et 8 tubes (version horizontale) de cuivre de Ø 6 mm x 0,4 mm espacés de 121 mm raccordés à deux collecteurs en cuivre de Ø 18 mm x 0,7 mm. Les tubes sont soudés par ultrasons sur l'absorbeur.
- Classement au feu : incombustible.
- Contenance en eau de l'absorbeur : 0,86 l (version verticale) : 1,25 l (version horizontale).
- Pression maximale de service : 6 bars.

L'absorbeur est calé par une barre de maintien intermédiaire en bois.

3.3 Isolation

- Matériau constitutif : laine minérale.
- Classement au feu : A1 selon DIN 4102.
- Masse volumique de l'isolant : 15 kg/m^3.
- Conductivité thermique : 0,045 W/m².K.
- Dimensions et épaisseur : 2034 mm x 1109 mm x 55 mm.
- Pose et maintien dans le coffre : pose de l'isolant sur le fond, calé par une barre de maintien et bloqué par l'absorbeur. Des cales en bois supplémentaires sont disposées de part et d'autre du coffre pour en assurer la rigidité.

3.4 Couverture transparente

- Nature de la couverture transparente : verre solaire prismé à faible teneur en fer.
- Dimensions hors tout et épaisseur : 2058 mm x 1133 mm x 3,2 mm.
- Etanchéité de la couverture transparente : joint silicone bi-composant.

3.5 Raccordement des capteurs au circuit hydraulique

Modes de raccordements

- Raccordement en série : jusqu'à 10 capteurs (figure 5).
- Raccordement en parallèle : par batteries de 10 capteurs.
- Raccordement en série - parallèle : jusqu'à 2 batteries de 5 capteurs ou 3 batteries de 3 capteurs (figures 6 et 7).
- Raccordement inter-capteurs : tuyau flexible EPDM, longueur 55 mm, diamètre interne 19 mm, épaisseur 5 mm, pression de service maximale de 8 bars, température de service admissible de -40 °C à + 170 °C (certifié Tüv). Le tuyau flexible est maintenu sur le tube capteur avec une bague en acier. (figures 8 à 10).

Les capteurs sont livrés avec les raccords et les bagues de fixations permettant de les raccorder entre eux. Ces accessoires sont placés dans les angles de protection (pour le transport) des capteurs (figure 12).

Une gaine de sonde, située dans la partie haute du capteur, est intégrée pendant la fabrication (figure 13).

3.6 Dispositifs de sécurité

Le circuit capteurs doit comporter obligatoirement une soupape de sécurité tarée à 6 bars maximum.

4. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs solaires est réalisé dans le site de fabrication Solar Diamant Systemtechnik GmbH en Allemagne.

Date de mise en fabrication du procédé : 17/03/06.

Capacité de production : 150000 capteurs.

Nombre de personnes affectées à la fabrication : 175.

4.1 Processus de fabrication

Le processus de fabrication est déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques.

Cette fabrication est régulièrement contrôlée dans le cadre de la certification CSTBat des procédés solaires par le CSTB.

La société Buderus Chauffage a déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques, la liste de ses fournisseurs et de ses sous traitants.

4.2 Description de la procédure

Pour les pièces en sous-traitance

- Contrôle à l'entrée de marchandise selon cahier des charges de la pièce.
- Audit de fournisseurs.
- Selon pièces, vérification de la qualité du matériau utilisé.
- Management des réclamations.

Pour les pièces non sous-traitées

- Consignes de travail.
- Etiquetage et stockage spécifique pour pièces défectueuses.
- Relevé et analyse systématique des variations de qualité dans toutes les étapes de fabrication – réalisation d'analyses de tendances.
- Traçabilité des composants et archivage des documents de fabrication.
- Autocontrôle des ouvriers.
- Réunion de travail régulière pour amélioration du procédé de fabrication.

4.3 Contrôle en cours de fabrication

- Contrôle d'étanchéité (14 bars) sur chaque absorbeur.
- Contrôle visuel de la qualité du revêtement sur chaque absorbeur.
- Contrôle visuel en production et expédition.

5. Etiquetage

Informations sur les étiquettes :

- Les labels Keymark, DIN et CE.
- Le nom du fabricant.
- La dénomination commerciale du capteur.
- La pression d'épreuve.
- Le jour de production.
- Le type de fluide à utiliser.
- La superficie brute du capteur.
- La pression maximale de service.
- La température de stagnation.
- La contenance en fluide du capteur.
- Le poids du capteur.
- Le pays de fabrication.
- Le numéro d'enregistrement CEN Keymark.
- Le numéro de série du capteur.

Cet étiquetage reprend également les informations telles que prévues dans le Règlement Technique de la marque CSTBat Capteurs Solaires.

5.1 Conditionnement et stockage

Conditionnement : Individuel sous film plastique thermo-rétractable.

Stockage : vertical sur palette spécifique.

Expédition : film étirable solidarisant les capteurs et cerclage sur palette par feuillard textile.

5.2 Nomenclature, notices et documents divers

Chaque livraison de capteur est composée de :

- 1 capteur.
- 2 équerres de protection.
- 2 équerres de protection avec 1 flexible de raccordement et 2 bagues de serrage.
- 1 étiquette (cf. 2.2.2.3 Etiquetage).

La garantie des capteurs est de 5 ans.

6. Mise en œuvre

6.1 Généralités

Le remplissage des capteurs ne devra se faire que pendant les heures de non ensoleillement ou, le cas échéant, après les avoir recouvert.

Le fluide caloporteur devra être soit le Tyfocor LS (AFSSA – Saisine n° 2006-SA-0323), soit un fluide bénéficiant d'un avis favorable de l'AFSSA et autorisé par Budérus.

Les conduites de raccordement utilisées devront être en cuivre ou en inox. Les conduites en matériau de synthèse et en acier galvanisés ne sont pas autorisées.

Les conduites extérieures devront être isolées avec une protection résistant aux hautes températures, aux UV et aux attaques aviaires.

Un purgeur entièrement métallique devra être prévu au point le haute de l'installation.

Un dispositif de limitation de la pression à 6 bars devra être prévu.

Le débit nominal recommandé est de 50 l/h par capteur.

6.2 Montage des capteurs de manière ''indépendante sur supports'' sur toiture inclinée (cf. annexe 1)

Les capteurs seront montés en surimposition à partir d'un kit de base pour un capteur et d'un kit d'extension par capteur supplémentaire.

Le montage est réalisé à partir de crochets en aluminium fixés sur la charpente sur lesquelles sont montés des rails profilés en aluminium.

Les capteurs sont ensuite maintenus par des pattes de fixation en aluminium. (figures 15 à 25).

Le montage des capteurs devra être conforme aux prescriptions de la notice de montage fournie par Buderus Chauffage.

Toute la visserie fournie avec les ensembles de montage est en acier inoxydable.

6.3 Montage des capteurs de manière ''intégrée au bâti'' (cf. annexe 2)

Les capteurs seront montés en intégration à partir d'un kit de base pour un capteur et d'un kit d'extension par capteur supplémentaire.

Les capteurs sont maintenus par des pattes de fixation en aluminium. Le complexe d'étanchéité, composé de tôle en aluminium, est ensuite monté autour des capteurs. (figures 26 à 36)

Un écran de sous toiture doit être mis en place afin d'assurer l'évacuation des condensations éventuelles jusqu'à la gouttière.

Spécificités des systèmes en fonction du type de tuiles

- Tuiles faiblement galbées : caractéristiques dimensionnelles spécifiques :
  - tôle supérieure : longueur 618 mm x largeur 1311 mm (dont 123 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm,
  - tôle latérale : longueur 2190 mm x largeur 127 mm x épaisseur 0,5 mm,
  - tôle inférieure : longueur 370 mm x largeur 1470 mm (dont 285 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm.

  Les tôles permettent d'assurer un recouvrement des tuiles sur la tôle jusqu'à 90 mm.
- Tuiles fortement galbées : caractéristiques dimensionnelles spécifiques :
  - tôle supérieure : longueur 618 mm x largeur 1351 mm (dont 123 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm,
  - tôle latérale : longueur 2160 mm x largeur 167 mm x épaisseur 0,5 mm,

Annulé le : 30/09/2012

- tôle inférieure : longueur 618 mm x largeur 1550 mm (dont 365 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm.

Les tôles permettent d'assurer un recouvrement des tuiles sur la tôle de 100 mm minimum.

- Tuiles plates / ardoises : Pose de noquets nécessaires (fournis dans les kits) et caractéristiques dimensionnelles spécifiques
  - tôle supérieure : longueur 618 mm x largeur 1540 mm (dont 205 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm,
  - tôle latérale : longueur 2190 mm x largeur 121 mm x épaisseur 0,5 mm,
  - tôle inférieure : longueur 283 mm x largeur 1540 mm (dont 205 mm pour la partie latérale) x épaisseur 0,5 mm.

Les tôles permettent d'assurer un recouvrement des tuiles sur la tôle de 100 mm minimum.

6.4 Montage des capteurs de manière ''indépendante sur supports'' sur toiture-terrasse, au sol ou en paroi verticale (cf. annexe 3)

Les capteurs seront montés sur des supports indépendants en toiture-terrasse en surimposition à partir d'un kit de base pour un capteur et d'un kit d'extension par capteur supplémentaire.

Le montage est réalisé à partir de rails en aluminium formant des supports triangulés sur lesquels sont montés des rails profilés en aluminium.

Les capteurs sont ensuite maintenus par des pattes de fixation en aluminium (figures 37 à 42).

Ces dernières peuvent variées en inclinaison de 30° à 60° par rapport à l'horizontale.

La fixation des supports de capteurs sur une toiture-terrasse doit être réalisée conformément aux instructions données dans la notice de pose des capteurs "LOGASOL SKN 3.0" accompagnant chaque livraison de capteurs. De plus, ils devront être mis en œuvre en respectant les prescriptions définies dans la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) ''Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie''.

7. Utilisation et entretien

Une notice d'utilisation et d'entretien est fournie aux utilisateurs, elle recommande notamment les contrôles annuels suivant :

- Contrôle de la différence de température entre les départs et retours solaire, de la température des capteurs et du préparateur.
- Contrôle de la pression de l'installation.
- L'état de propreté de la surface vitrée des capteurs.
- L'étanchéité de la couverture.
- L'étanchéité des conduites de raccordement.
- La fermeture du purgeur.
- L'état des isolations de conduite.
- Le positionnement de la sonde capteur.
- pH et couleur du fluide solaire.
- Une « Check-list entretien solaire » et une notice de diagnostic des défauts et des conseils pour y remédier sont fournies aux installateurs.
- Contrôle du point de gel du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale).
- Contrôle du pH du fluide caloporteur (valeur < 7) afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire.

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques

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

- Laboratoire : Fraunhofer ISE.
- N° du compte rendu d'essai : KTB Nr.2006-28-en.
- Date du compte rendu d'essai : 23/11/2006.

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

Essais de pression négative réalisés suivant les modalités définies dans la norme NF EN 12211 "Fenêtres et portes - Résistance au vent".

- Laboratoire : CSTB.
- N° du compte rendu d'essai : VAL 08-26009458.
- Date du compte rendu d'essai : 14/02/2008.

C. Références

Les capteurs solaires "LOGASOL SKN 3.0" sont fabriqués depuis mars 2006. Ils bénéficient d'une certification SolarKeymark.

Annulé le : 30/09/2012

Figures du Dossier Technique

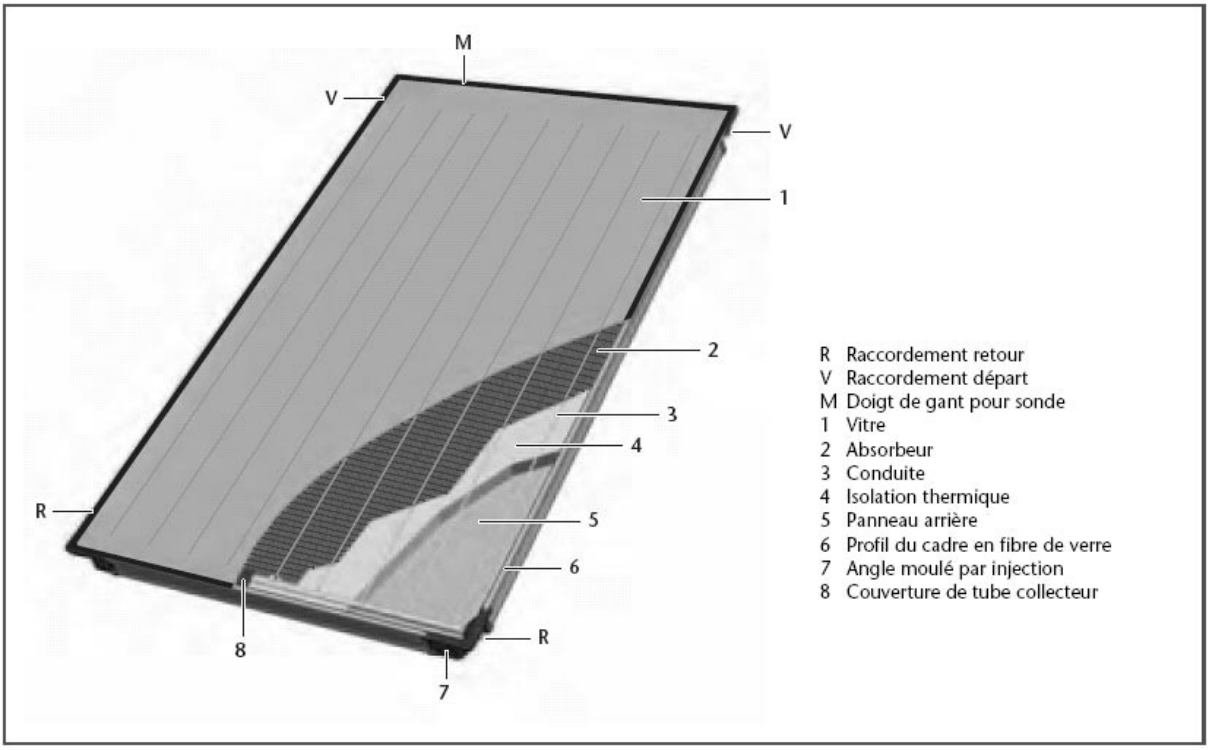


Figure 1 - Capteur solaire LOGASOL SKN 3.0

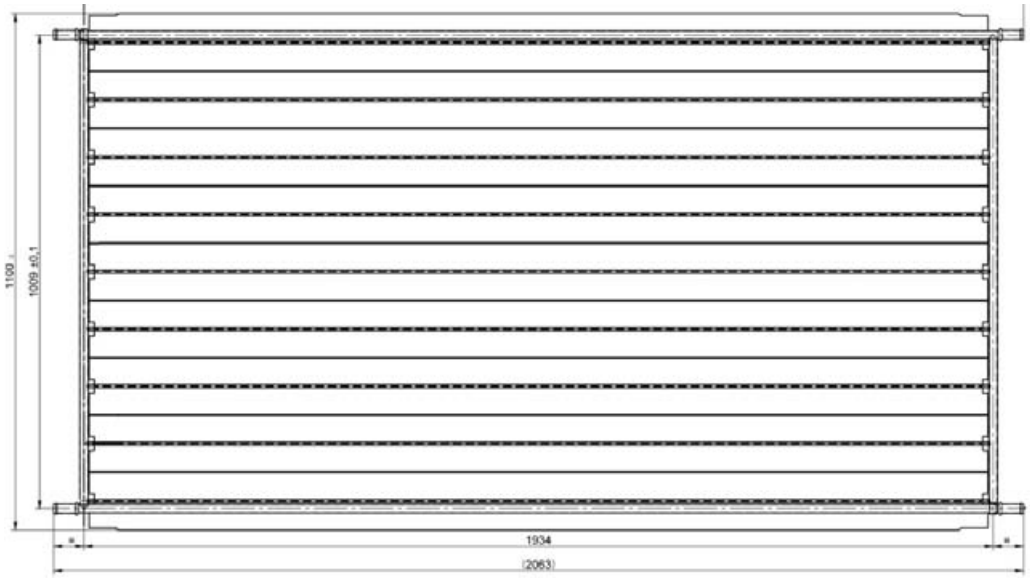


Figure 2 - Capteur solaire LOGASOL SKN 3.0-w

Annulé le : 30/09/2012

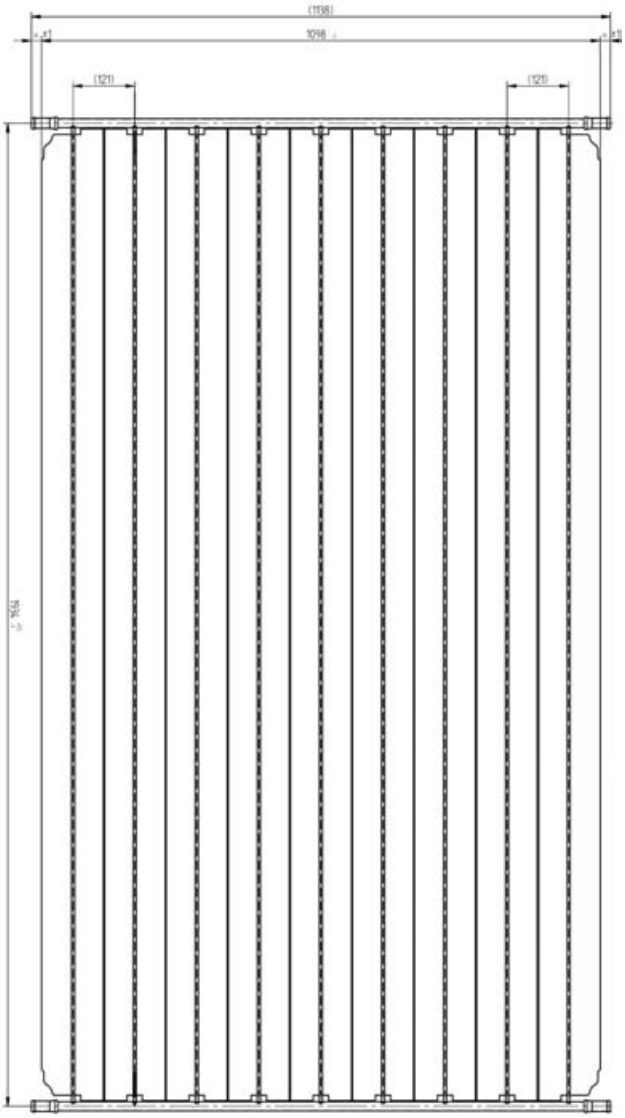


Figure 3 -
Capteur solaire LOGASOL SKN 3.0-s

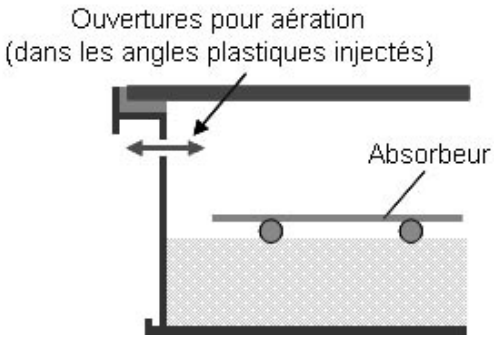


Figure 4 -
Capteur solaire LOGASOL SKN 3.0 – vue en coupe

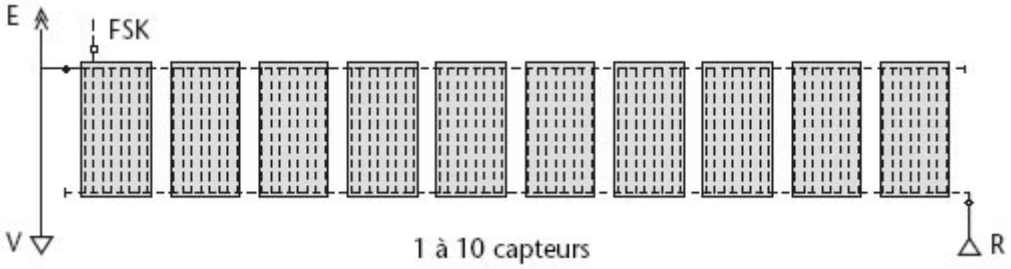


Figure 5 - Raccordement en série des LOGASOL SKN 3.0

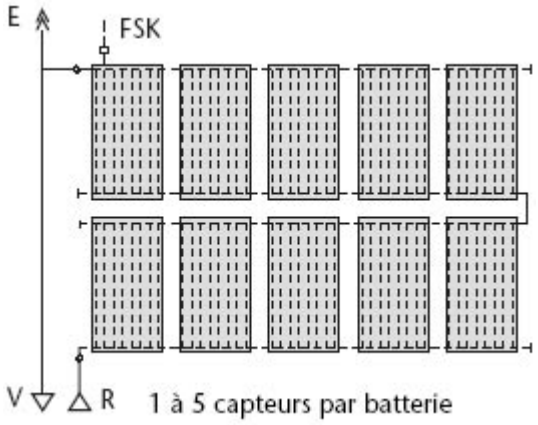


Figure 6 - Raccordement en série-parallèle des LOGASOL SKN 3.0

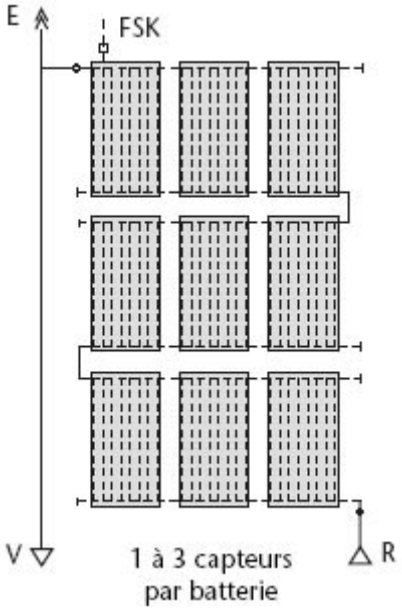


Figure 7 - Raccordement en série-parallèle des LOGASOL SKN 3.0

Figure 8 - Raccordement inter-capteurs

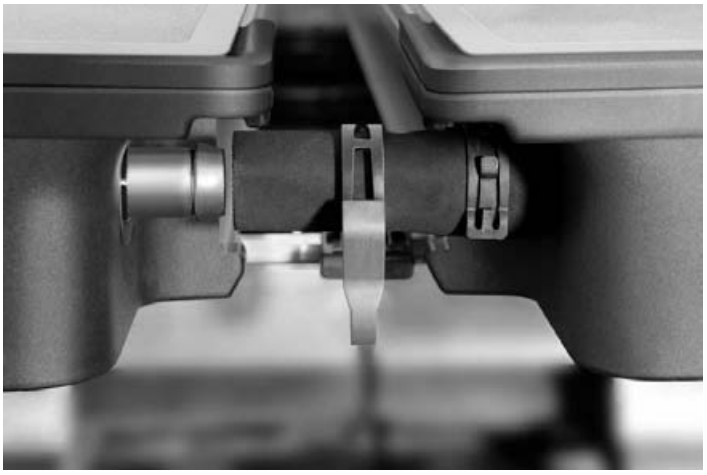


Figure 9 - Raccordement inter-capteurs – vue de face

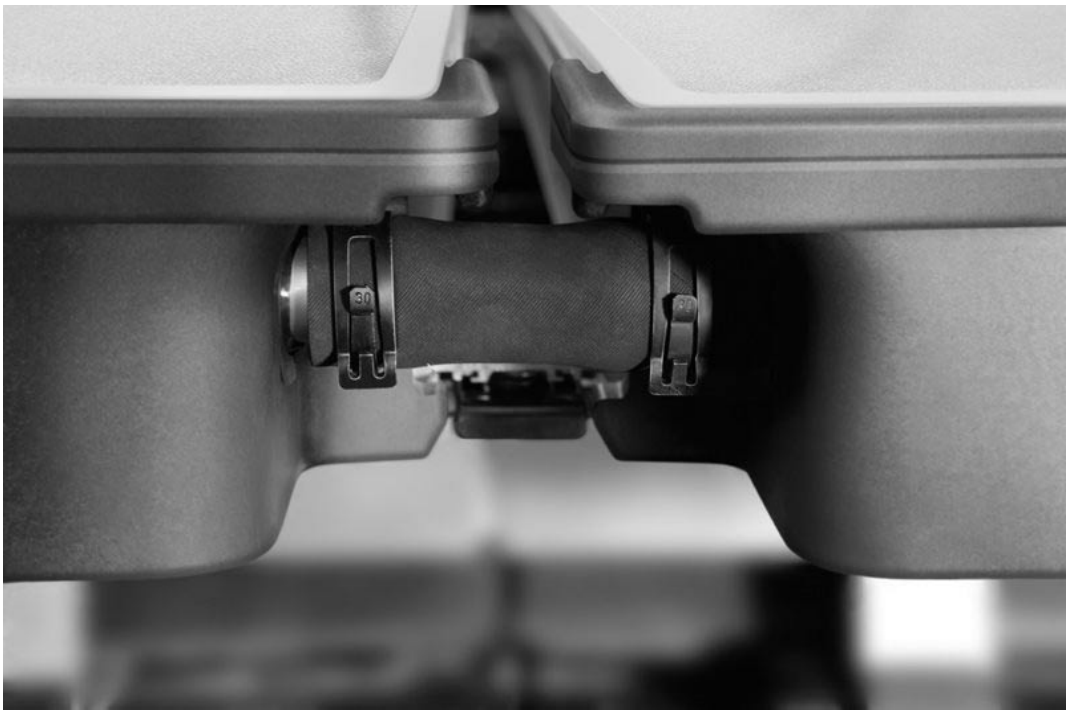


Figure 10 - Raccordement inter-capteurs avec bague de serrage

Annulé le : 30/09/2012

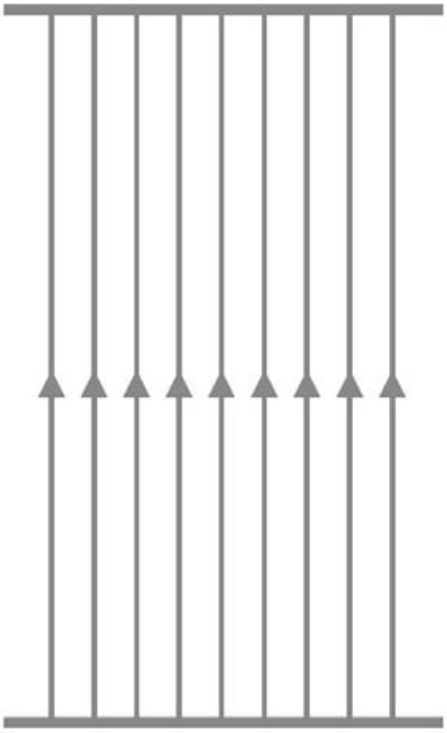


Figure 11 -
Schéma hydraulique de fonctionnement

Kit de connexion entre les capteurs, par capteur (dans deux angles de transport)

Pos. 1 :	Tube solaire 95 mm	2 ×
Pos. 2 :	Bride du compensateur	4 ×

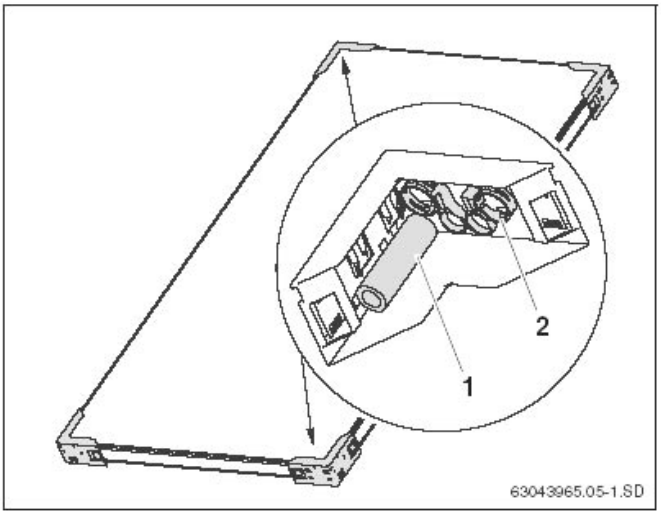
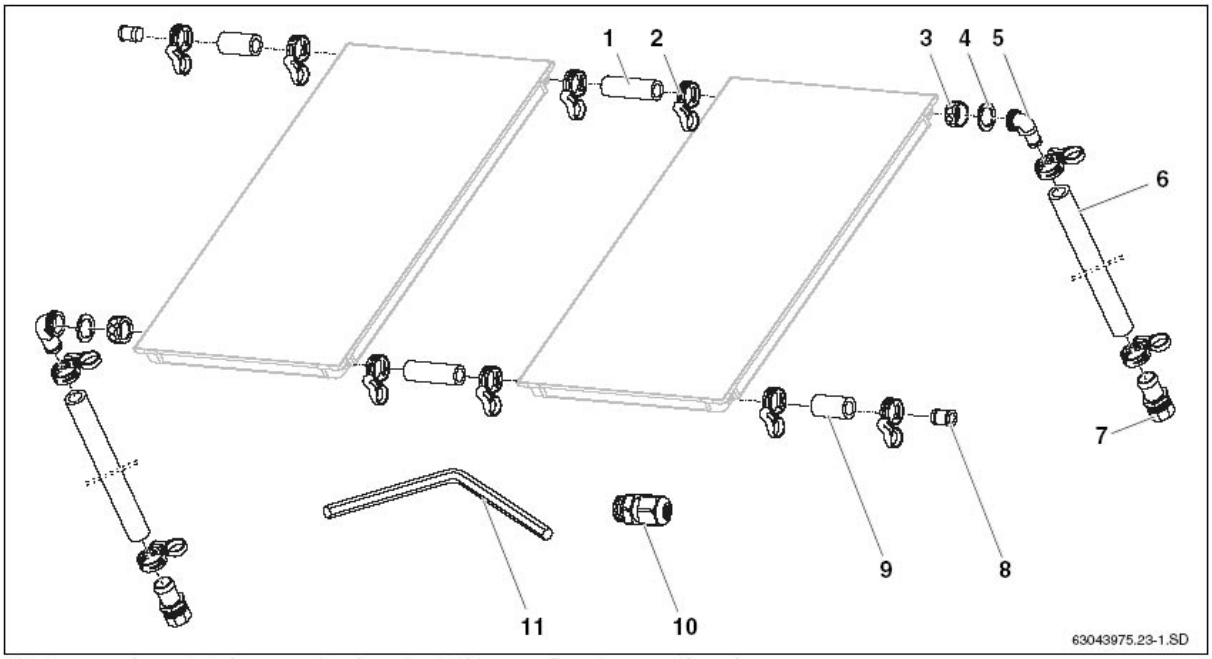


Figure 12 - Raccords capteurs

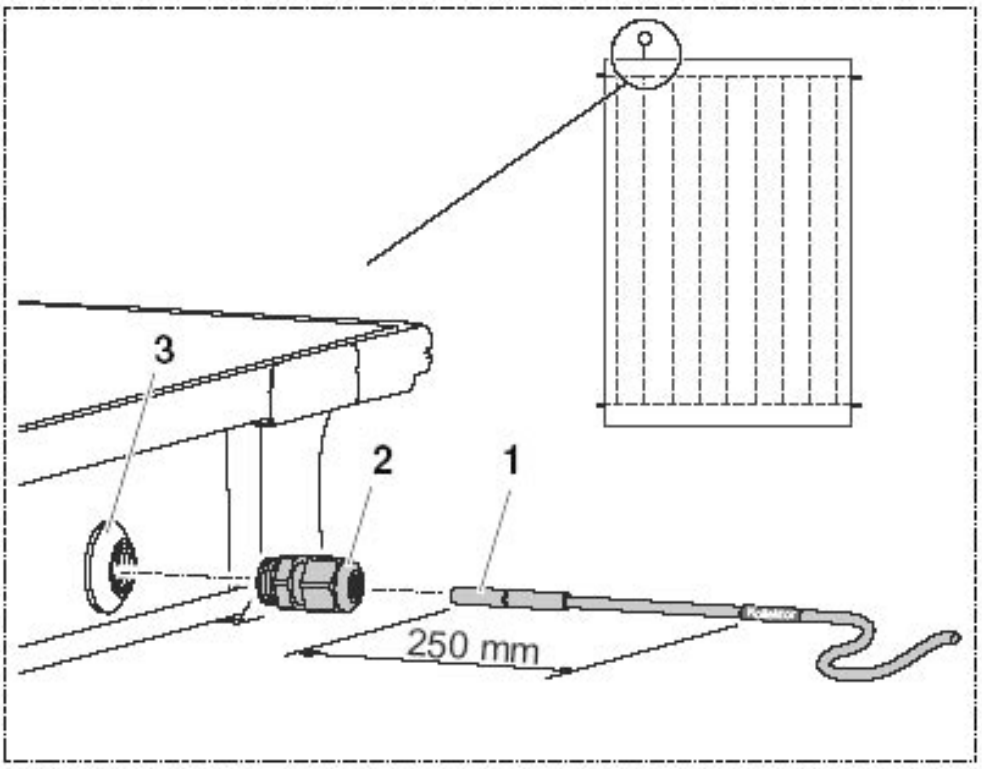


Kit de raccordement et de connexion (représentation avec 2 capteurs verticaux)

Kit de raccordement, par champ de capteurs

Pos. 1 :	Tube solaire 95 mm	2 ×			
Pos. 2 :	Bride du compensateur (1 pièce de rechange)	5 ×	**Pos. 7 :**	Embout de tuyauterie R¾ avec anneau de serrage 18 mm	2 ×
Pos. 3 :	Ecrou-raccord G1	2 ×	**Pos. 8 :**	Bouchon plein	2 ×
Pos. 4 :	Rondelle de serrage	2 ×	**Pos. 9 :**	Tube solaire 55 mm	2 ×
Pos. 5 :	Embout coudé	2 ×	**Pos. 10 :**	Ecrou de raccord pour la sonde de capteur	1 ×
Pos. 6 :	Tube solaire 1000 mm	2 ×	**Pos. 11 :**	Clé SW5	1 ×

Figure 13 - Raccordement hydraulique – vue d'ensemble



Pos. 1: *Sonde de capteur*

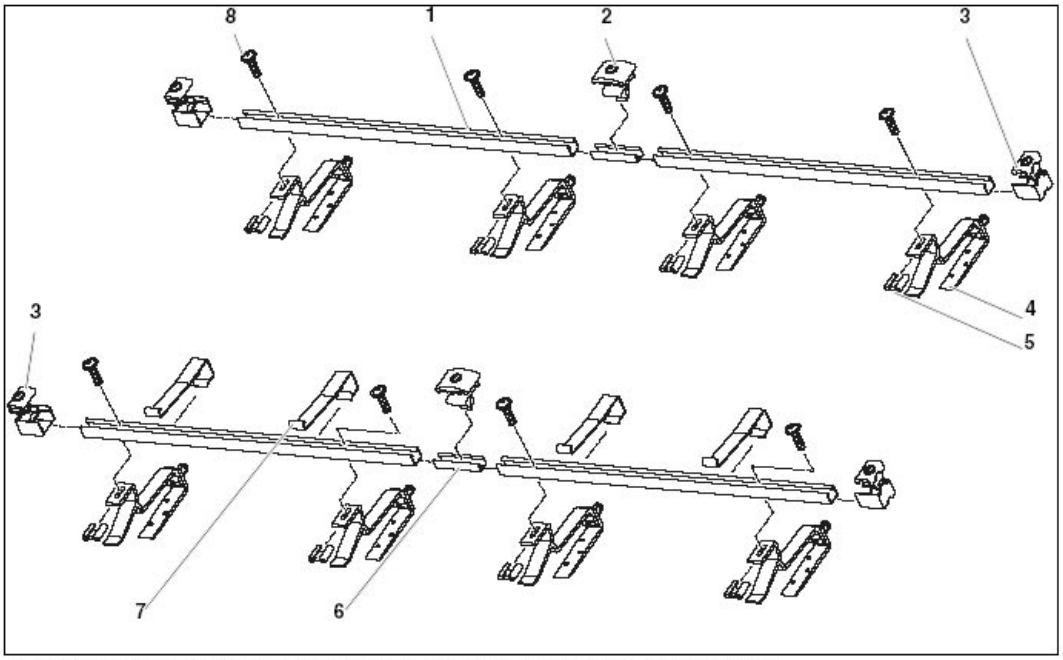
Pos. 2: *Ecrou-raccord*

Pos. 3: *Gaine de sonde*

Figure 14 - Sonde capteurs

Annulé le : 30/09/2012

Annexe 1 – Montage indépendant sur supports



Kit de montage pour 2 capteurs – 1 kit de base, 1 kit d'extension et 2 kits de fixation à la toiture

Kit de base, par champ de capteur et pour le premier capteur :

Pos. 1:	Rail profilé	2 ×
Pos. 3:	Fixation latérale de capteur	4 ×
Pos. 7:	Dispositif anti-glissement	2 ×
Pos. 8:	Vis M8	4 ×

Kit d'extension, par capteur supplémentaire :

Pos. 1:	Rail profilé	2 ×
Pos. 2:	Fixation double de capteur	2 ×
Pos. 7:	Dispositif anti-glissement	2 ×
Pos. 6:	Connecteur avec chevilles filetées	2 ×
Pos. 8:	Vis M8	4 ×

Fixation toiture tuiles en S, par capteur :

Pos. 4	Crochets de fixation, réglables	4 ×
Pos. 5	Ecrou coulissant	4 ×

Figure 15 - Kit de montage capteurs en surimposition

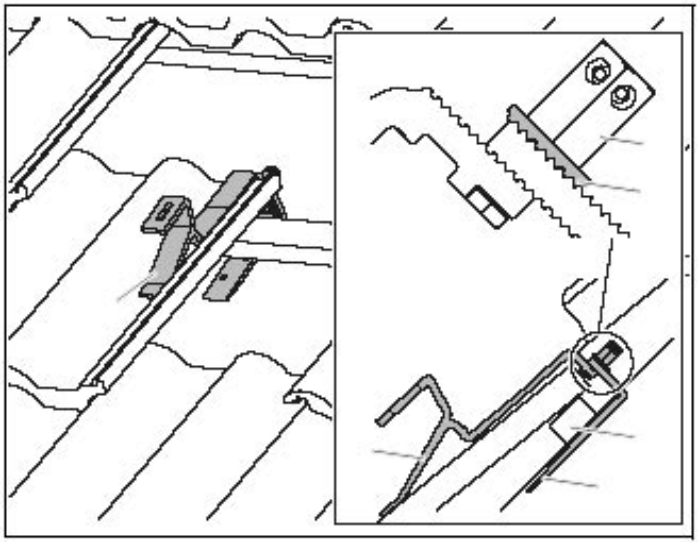


Figure 16 - Crochets de fixation – Montage sur lattes

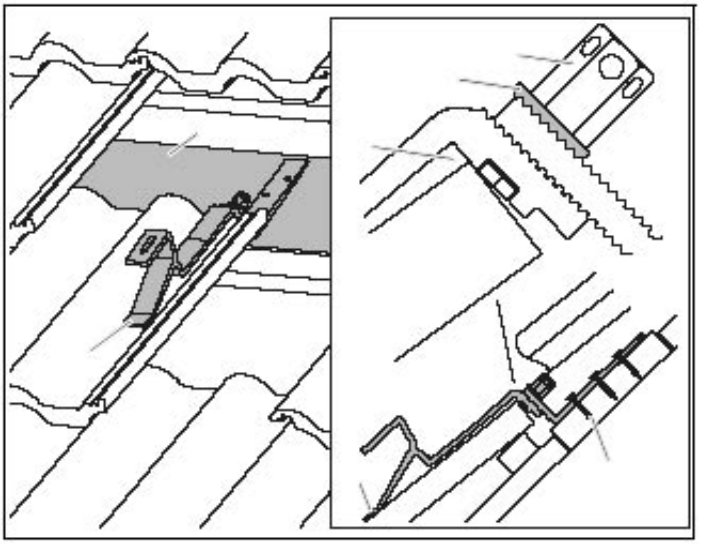


Figure 17 - Crochets de fixation – Montage sur chevrons

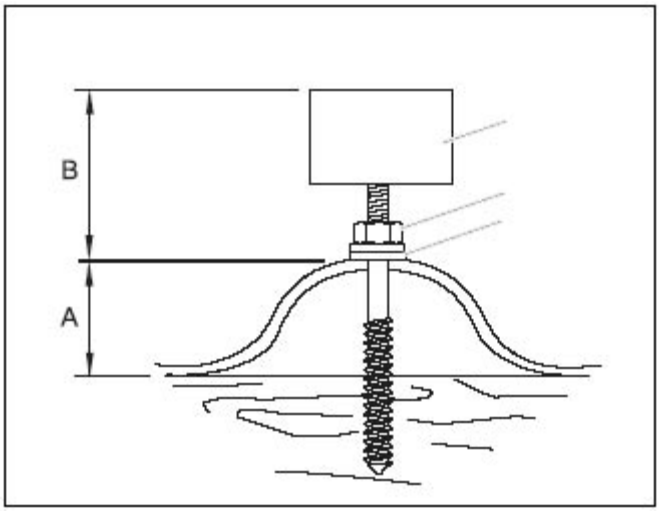


Figure 18 - Ecrou cage pour tôle ondulée

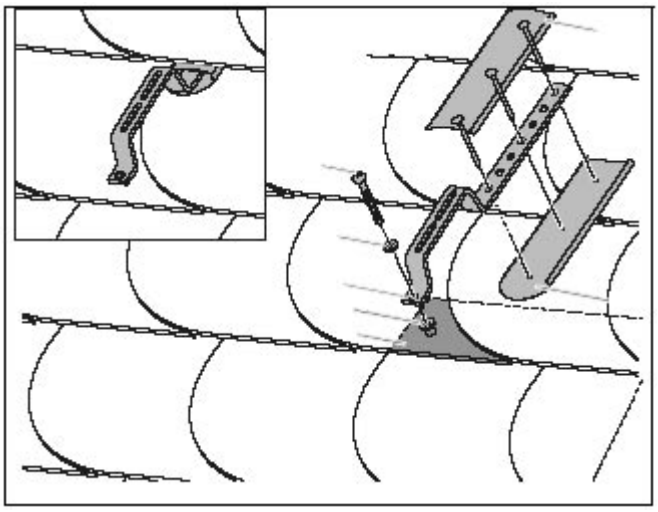


Figure 19 - Crochets de fixation – Montage sur voliges

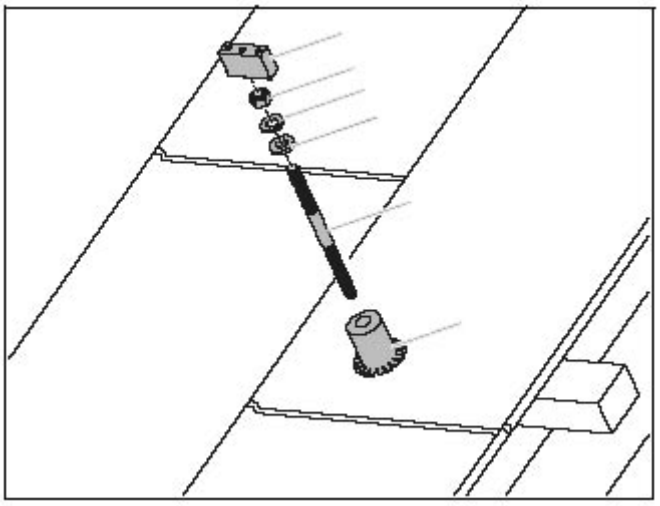


Figure 20 - Ecrou cage pour tôle

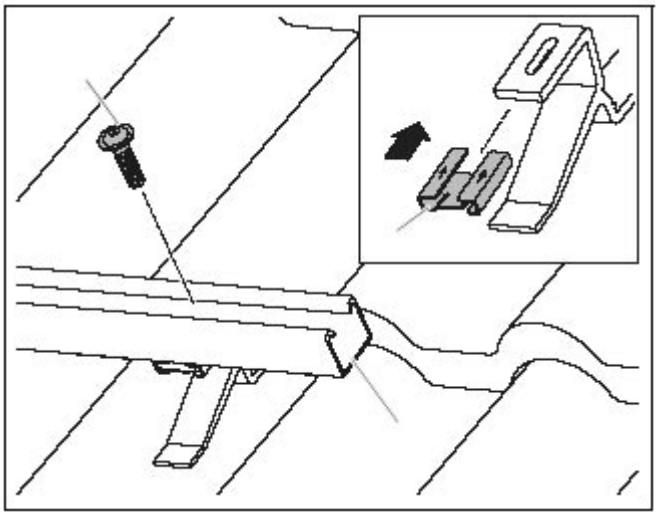


Figure 21 - Montage des rails sur crochets

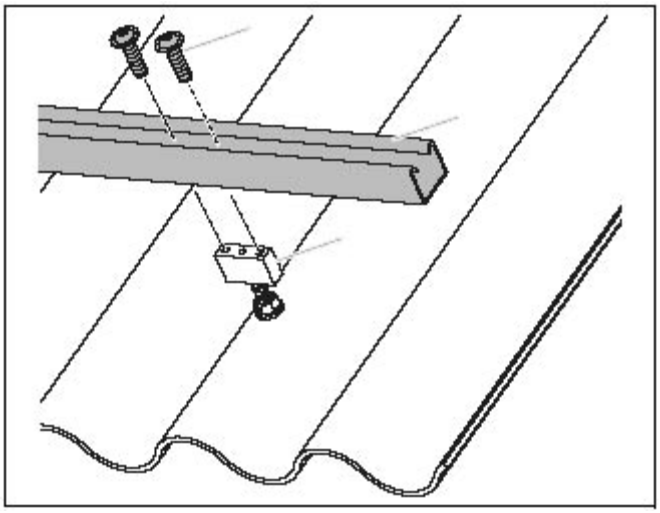


Figure 22 - Montage des rails sur écrou cage

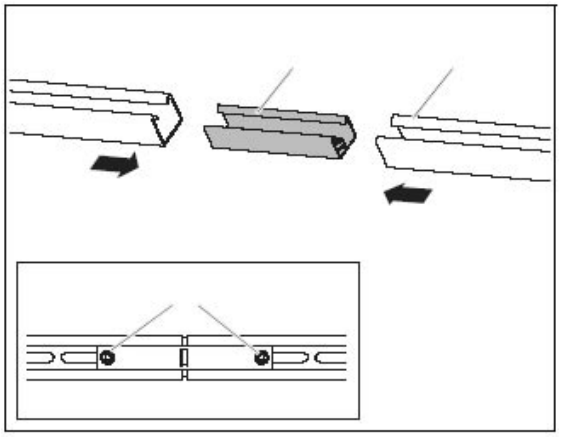
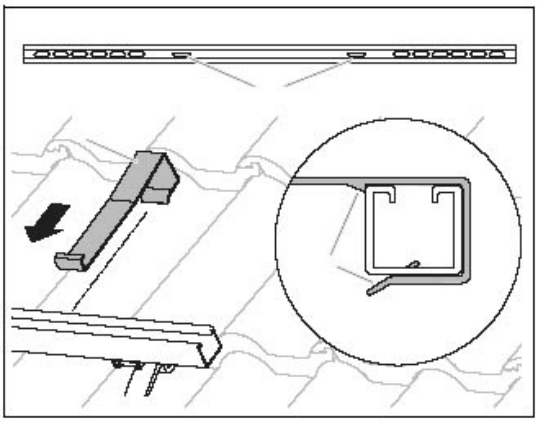


Figure 23 - Liaisons des rails

Annulé le : 30/09/2012



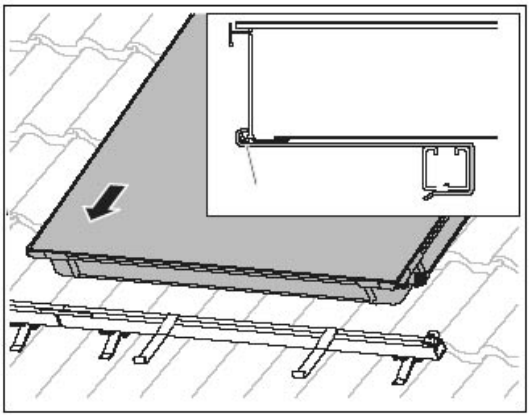
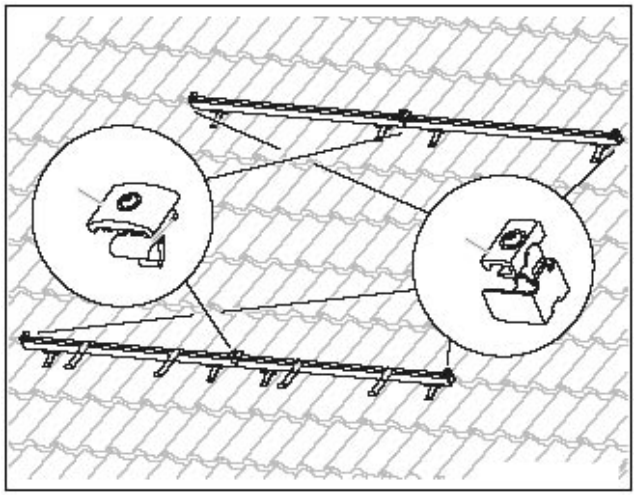
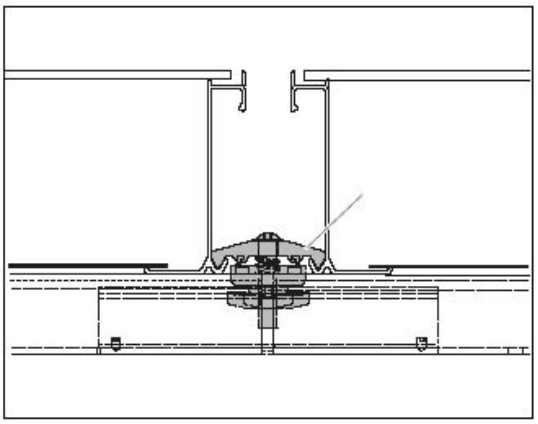


Figure 24 - Dispositif anti-glissement





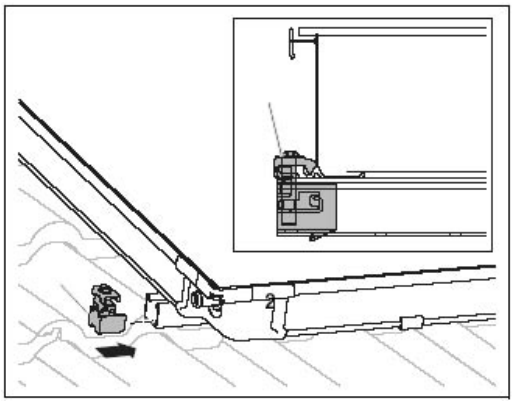
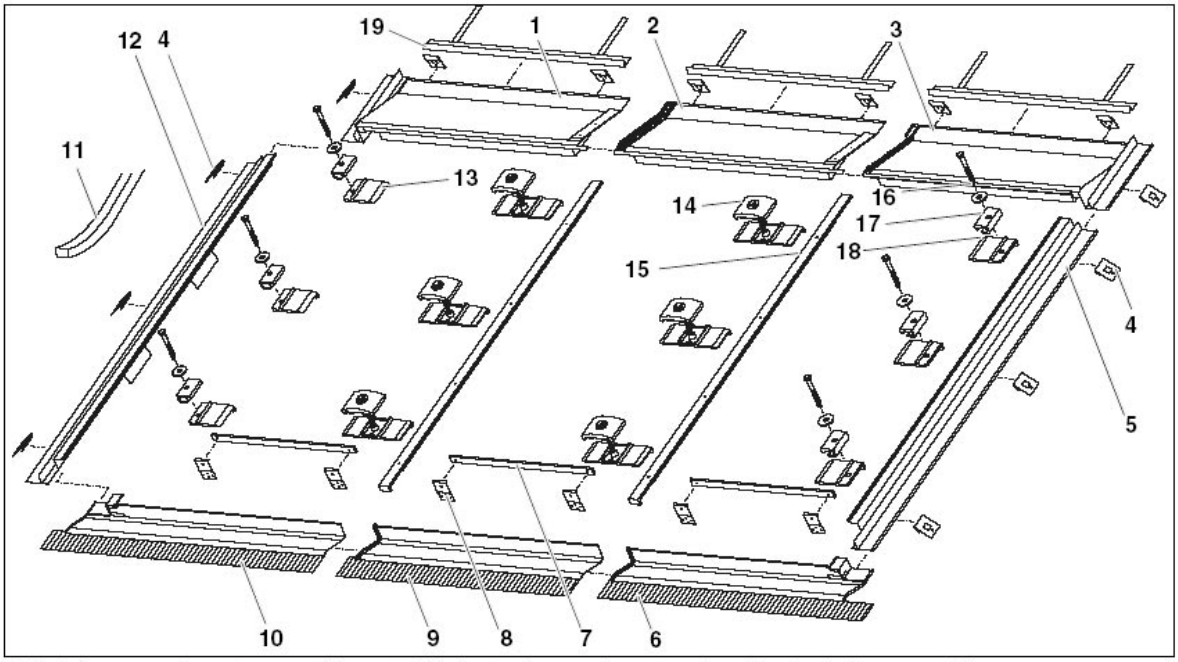


Figure 25 - Pattes de fixations capteurs

Annexe 2 – Montage en intégré dans une toiture



1 Kit de base pour les capteurs extérieurs et 1 kit d'extension pour le capteur du milieu (vertical, une rangée)

Kit de montage de base pour les deux capteurs extérieurs d'une rangée de capteurs :

Pos. 1 :	Tôle de recouvrement supérieure gauche	1 ×
Pos. 3 :	Tôle de recouvrement supérieure droite	1 ×
Pos. 4 :	Attache	12 ×
Pos. 5 :	Tôle de recouvrement latérale droite	1 ×
Pos. 6 :	Tôle de recouvrement inférieure droite	1 ×
Pos. 7 :	Baguette de sécurité contre le glissement	2 ×
Pos. 8 :	Sécurité contre le glissement (horizontale : 6 ×)	4 ×
Pos. 10 :	Tôle de recouvrement inférieure gauche	1 ×
Pos. 11 :	Rouleau avec bande d'étanchéité	1 ×
Pos. 12 :	Tôle de recouvrement latérale gauche	1 ×
Pos. 13 :	Support gauche	3 ×
Pos. 14 :	Serre-flanc bilatéral	3 ×
Pos. 15 :	Baguette de recouvrement	1 ×
Pos. 16	Vis 6×40 avec rondelle plate	6 ×
Pos. 17 :	Serre-flanc unilatéral	6 ×
Pos. 18 :	Support droit	3 ×

Kit d'extension, par capteur supplémentaire :

Pos. 2 :	Tôle de recouvrement supérieure milieu	1 ×
Pos. 4 :	Attache (4 pièces de rechange)	6 ×
Pos. 7 :	Baguette de sécurité contre le glissement	1 ×
Pos. 8 :	Sécurité contre le glissement (horizontale : 3×)	2 ×
Pos. 9 :	Tôle de recouvrement inférieure milieu	1 ×
Pos. 11 :	Rouleau bande d'étanchéification	1 ×
Pos. 14 :	Serre-flanc bilatéral	3 ×
Pos. 15 :	Baguette de recouvrement	1 ×
Pos. 19:	Support de tuile	1 ×

Figure 26 - Kit de montage capteurs en intégration de toiture

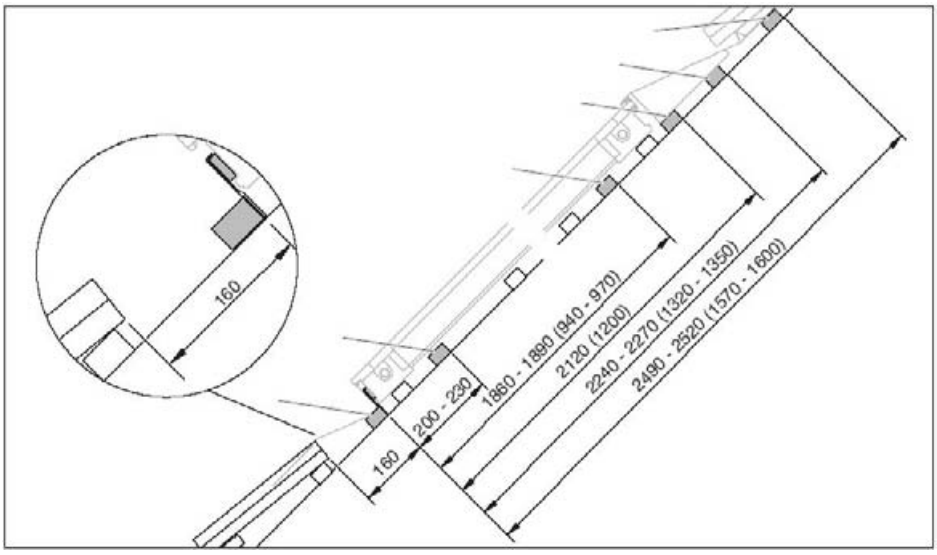


Figure 27 - Implantation d'une rangée de capteurs

Annulé le : 30/09/2012

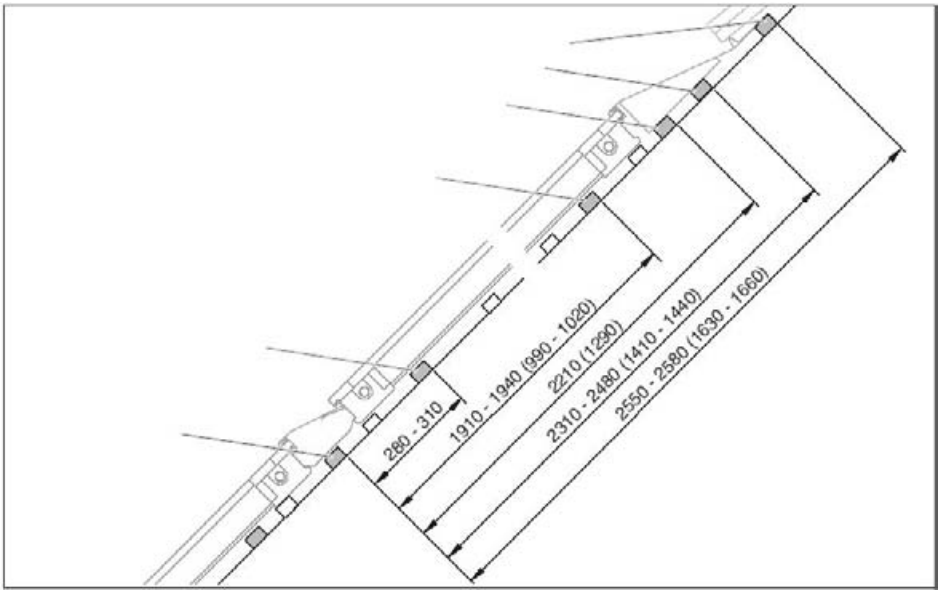
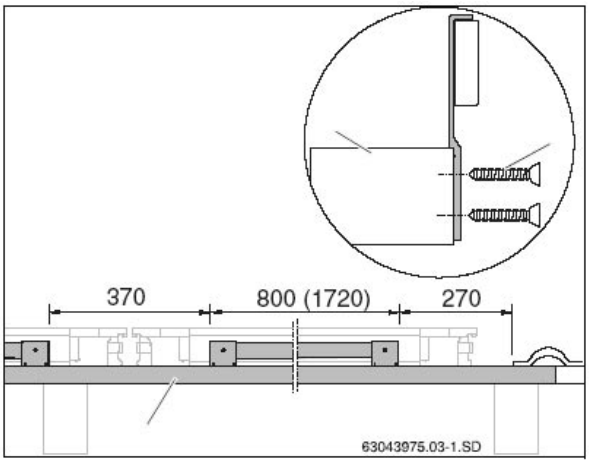
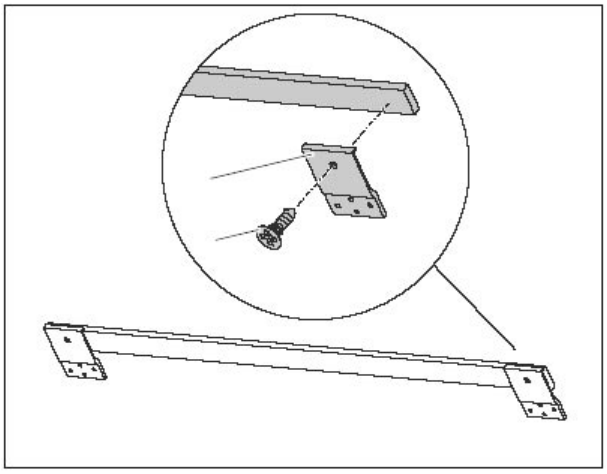


Figure 28 - Implantation de deux rangées de capteurs





Figures 29 - Mise en place du système anti-glissement

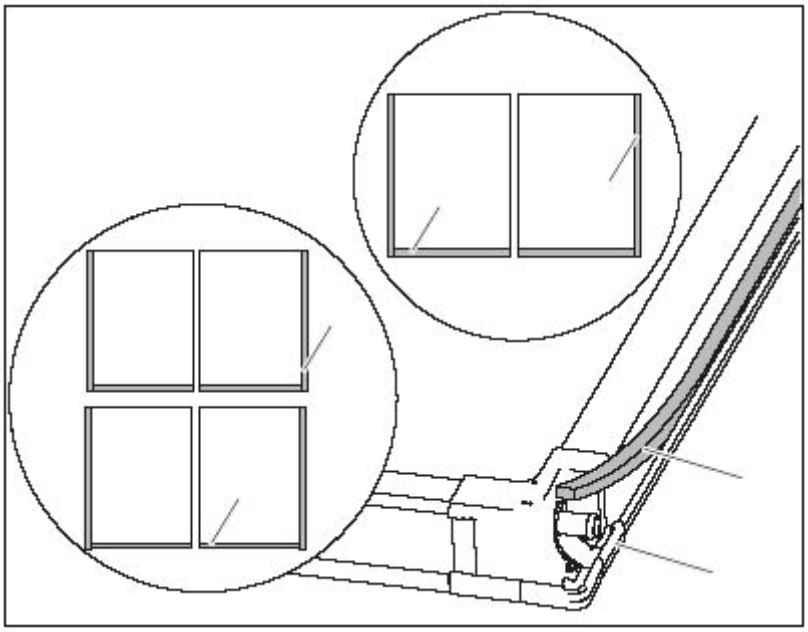
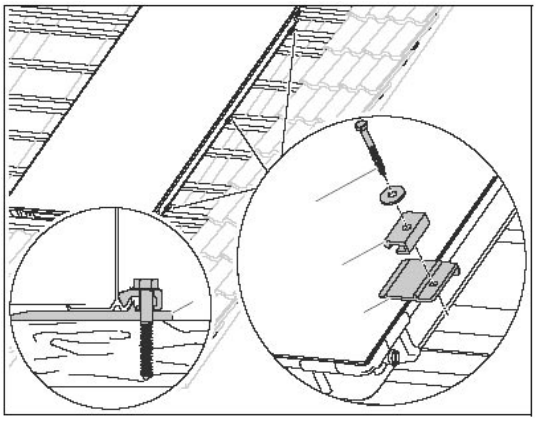
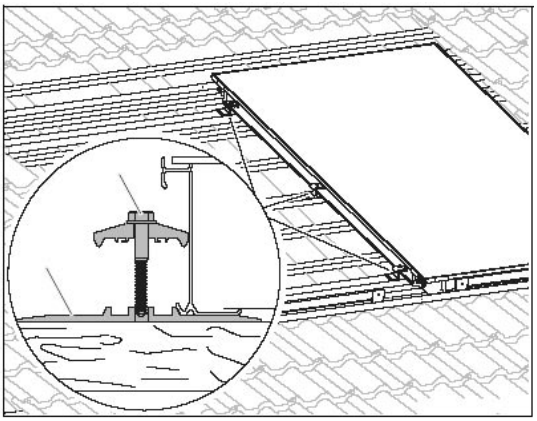
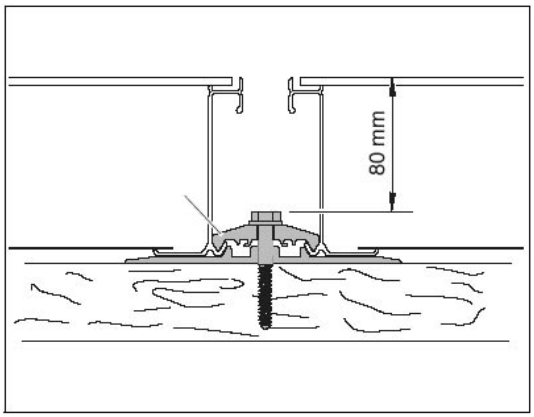


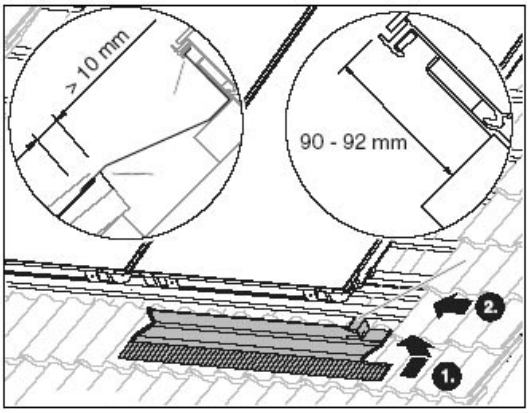
Figure 30 - Mise en place de la bande d'étanchéité capteurs

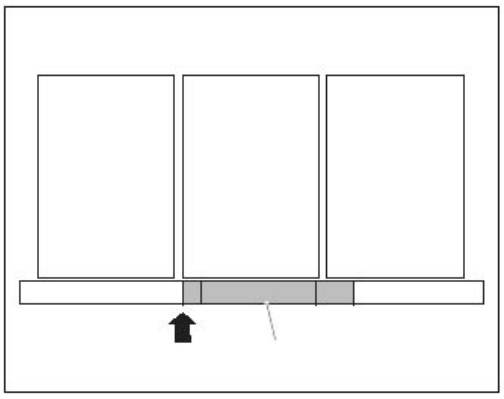


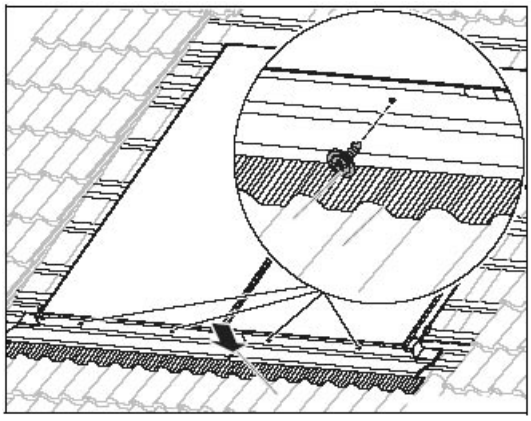




Figures 31 -
Pose du capteur su les lattes et pose des ''serres flancs unilatéraux et bilatéraux'' aux chevrons

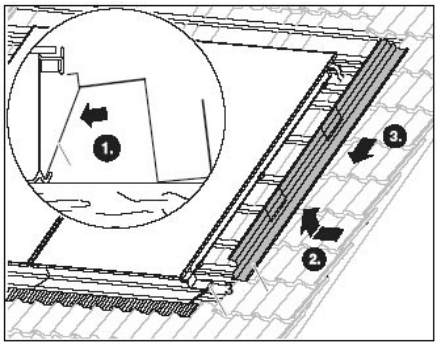


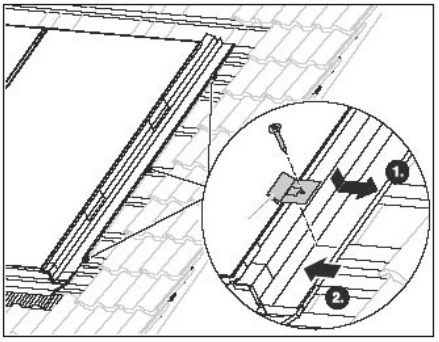




Figures 32 -
Mise en place des tôles inférieures

Annulé le : 30/09/2012





Figures 33 - Mise en place des tôles latérales

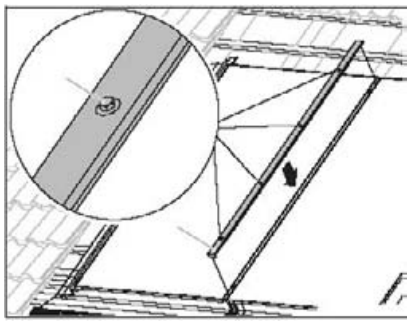
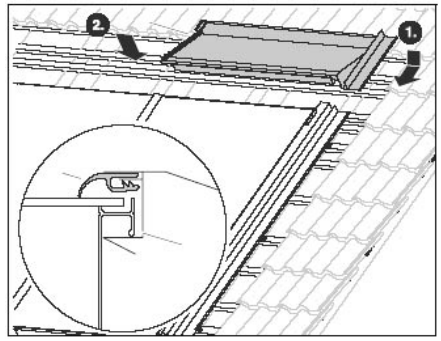
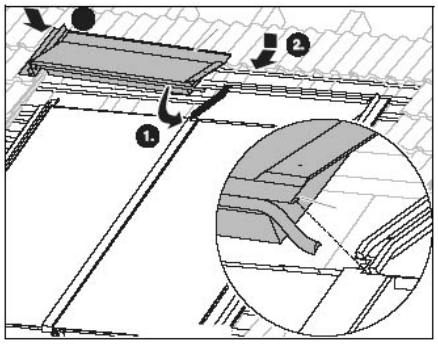
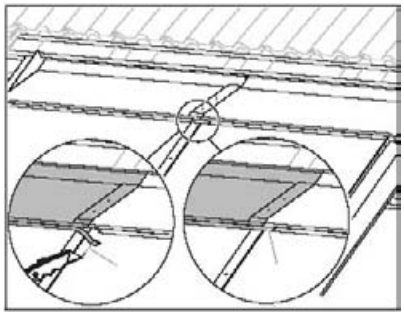
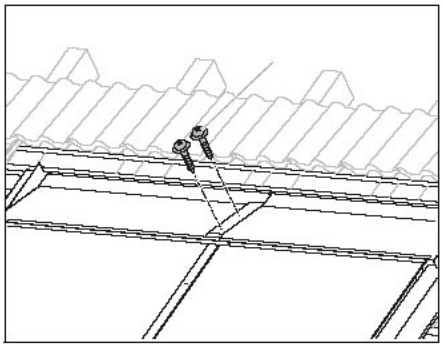


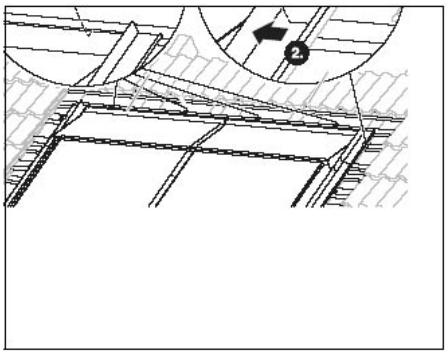
Figure 34 -
Mise en place de la baguette de recouvrement intermédiaire











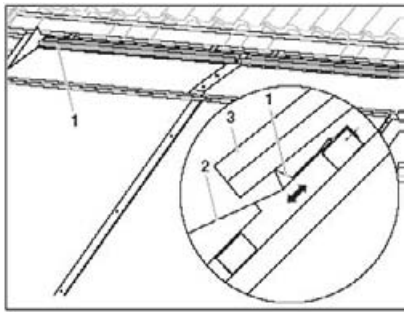


Figure 35 - Mise en place des tôles supérieures

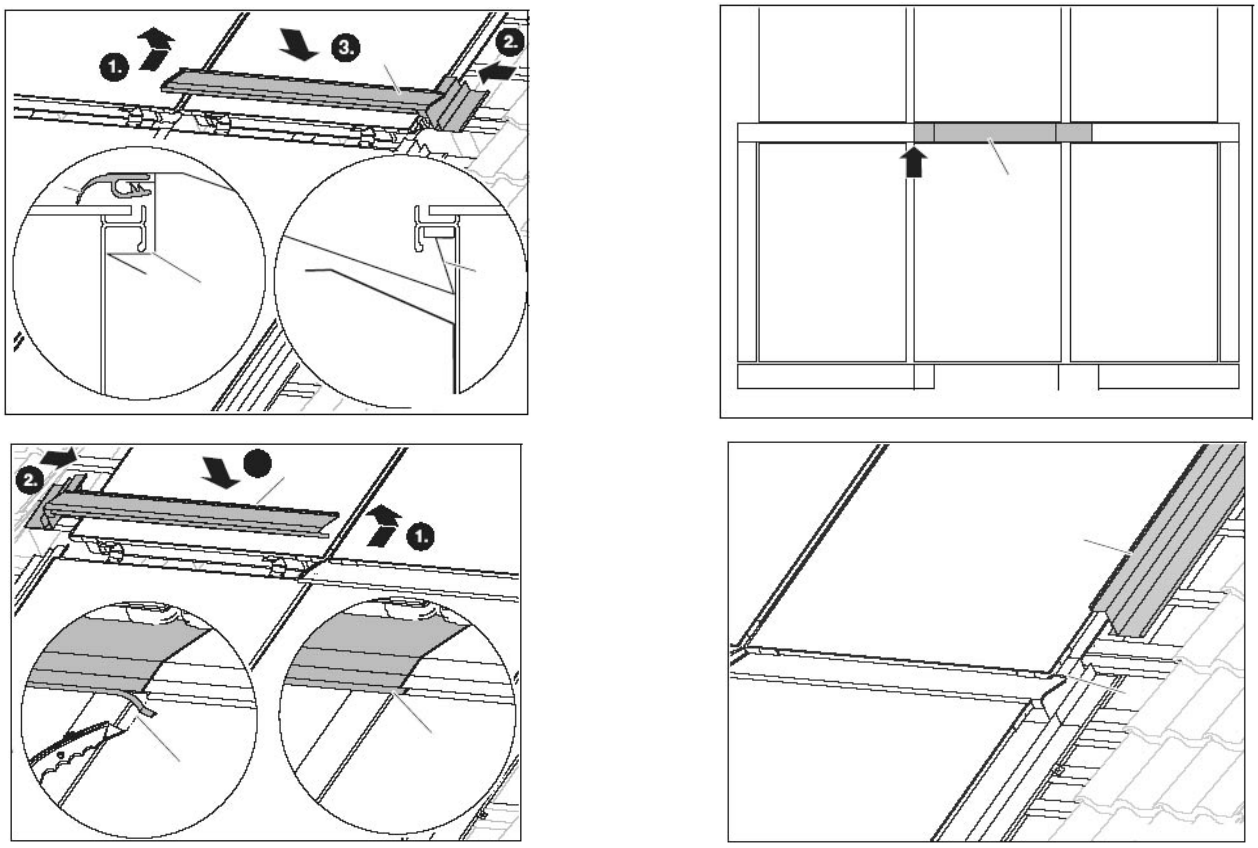


Figure 36 - Mise en place des tôles pour 2ème rangée de capteurs

Annulé le : 30/09/2012

Montage sur toiture en tuiles mécaniques à faible relief / vues des principales tôles d'étanchéité

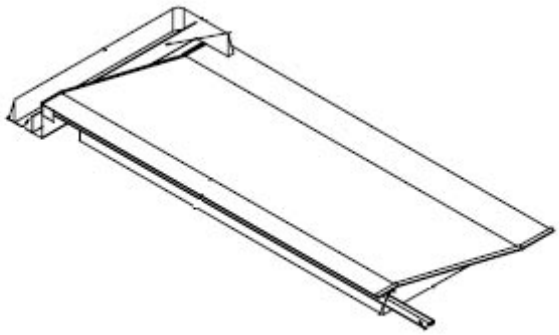


Figure 37 -
Tôle d'étanchéité supérieure gauche

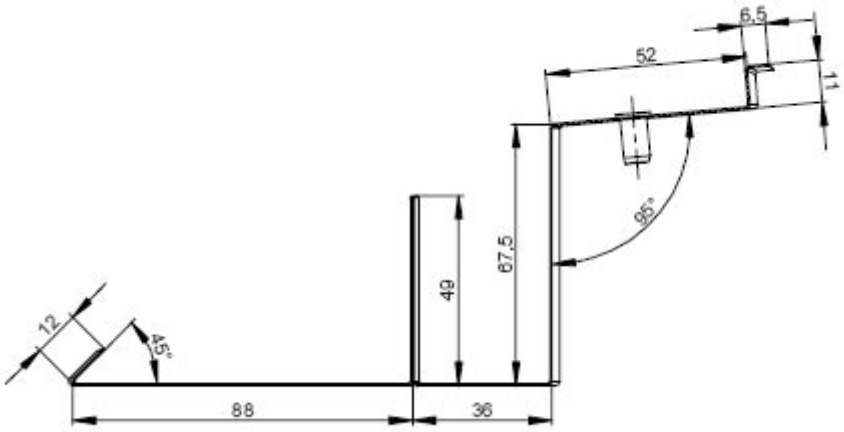


Figure 38 -
Tôle d'étanchéité latérale gauche

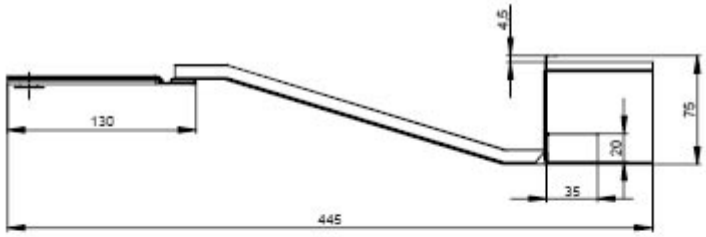
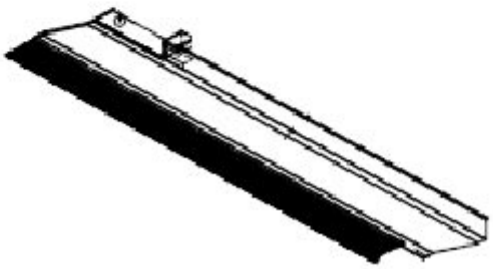


Figure 39 -
Tôle d'étanchéité inférieure gauche



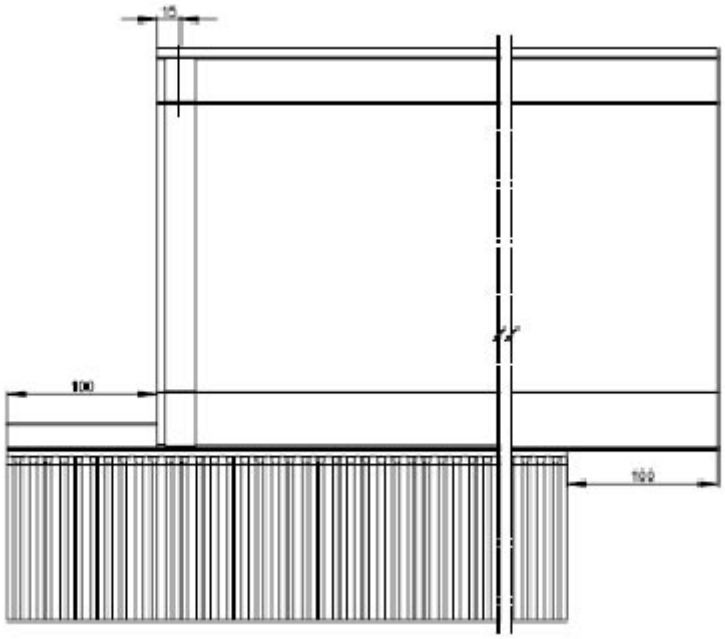


Figure 40 -
Tôle d'étanchéité inférieure placée au milieu

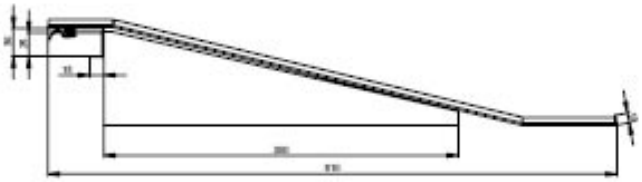
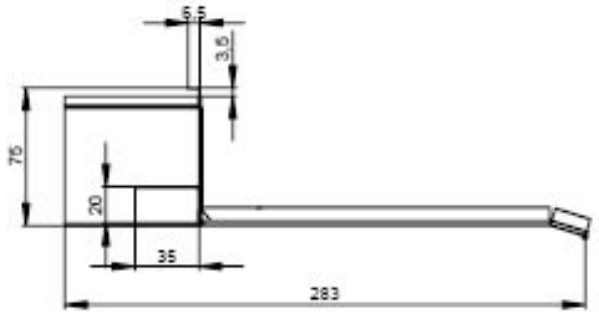


Figure 41 -
Tôle d'étanchéité supérieure placée au milieu

Annulé le : 30/09/2012

Montage sur toiture en ardoises / vues des principales tôles d'étanchéité



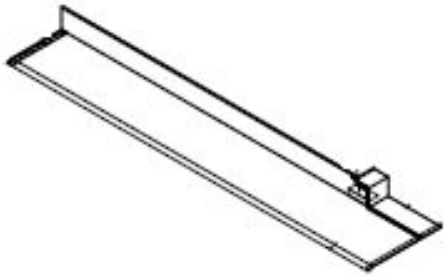


Figure 42 -
Tôle d'étanchéité inférieure droite

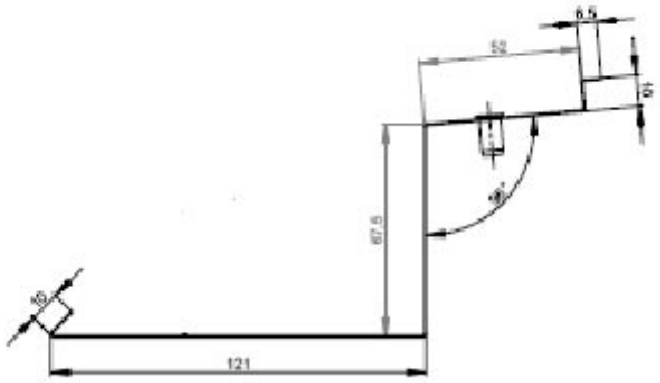
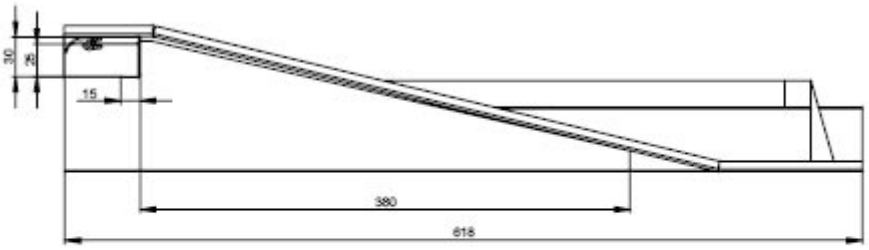


Figure 43 -
Tôle d'étanchéité latérale



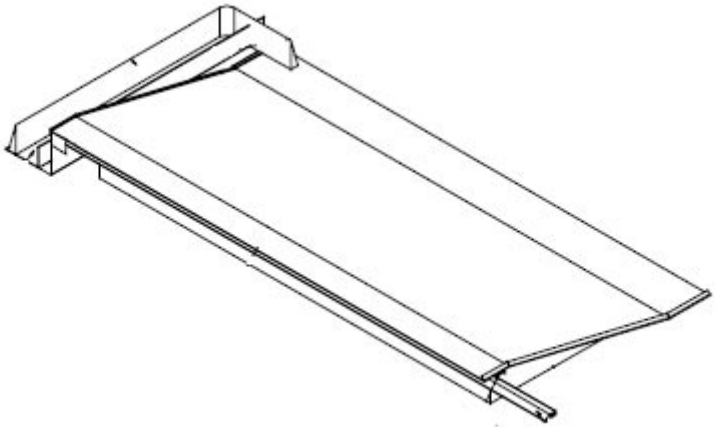
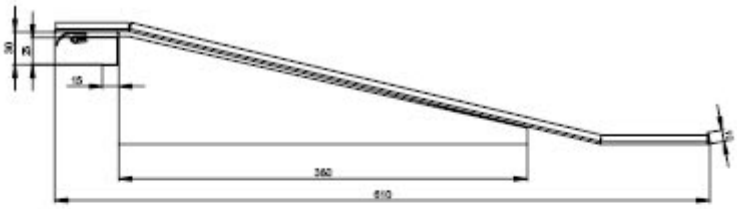


Figure 44 -
Tôle d'étanchéité supérieure gauche



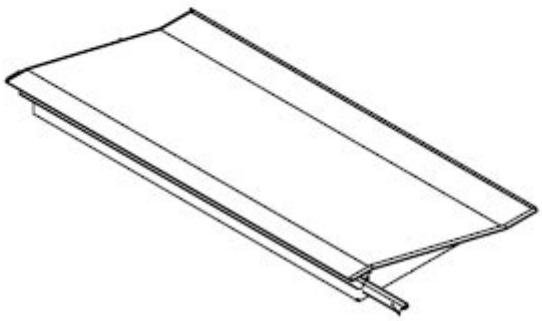


Figure 45 -
Tôle d'étanchéité supérieure
placée au milieu

Annulé le : 30/09/2012

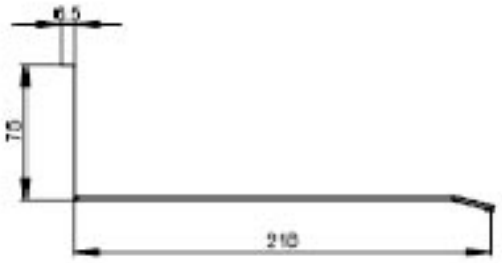
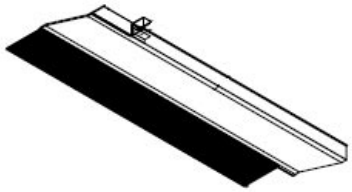


Figure 45 -
Tôle d'étanchéité inférieure placée au milieu

Montage sur toiture en tuiles mécaniques à fort relief / vues des principales tôles d'étanchéité



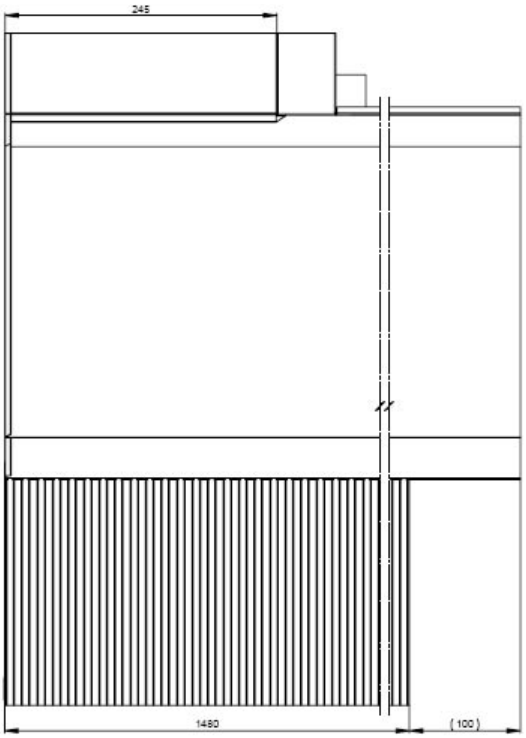


Figure 46 - Tôle d'étanchéité inférieure gauche

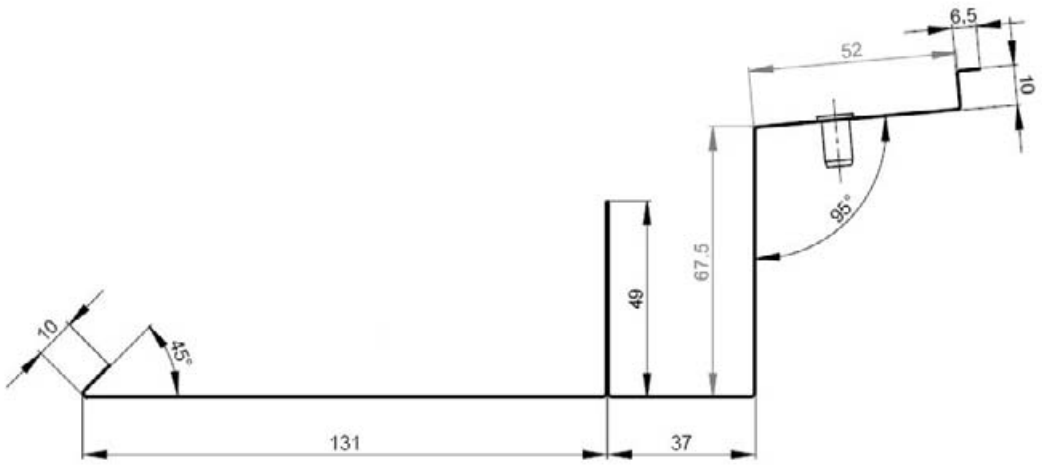
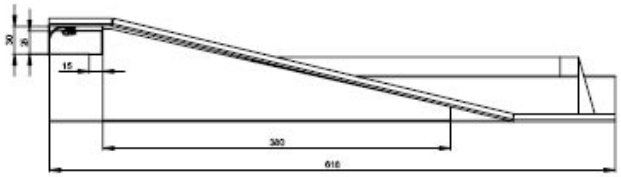


Figure 47 - Tôle d'étanchéité latérale gauche



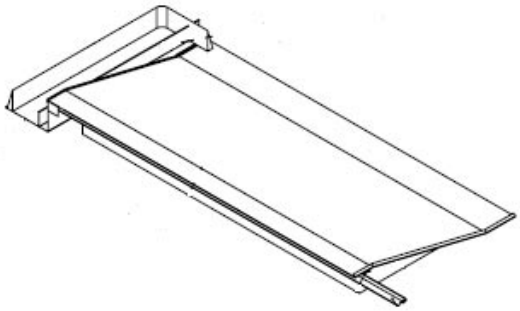


Figure 48 -
Tôle d'étanchéité supérieure gauche

Annulé le : 30/09/2012

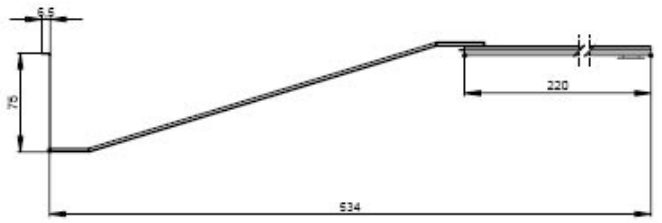
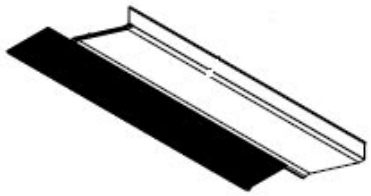
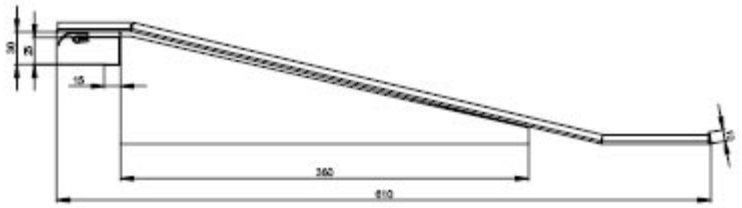


Figure 49 -
Tôle d'étanchéité inférieure placée au milieu





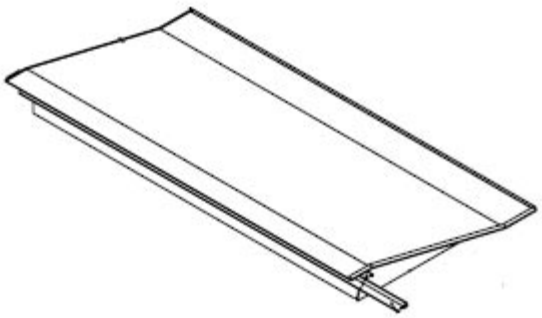
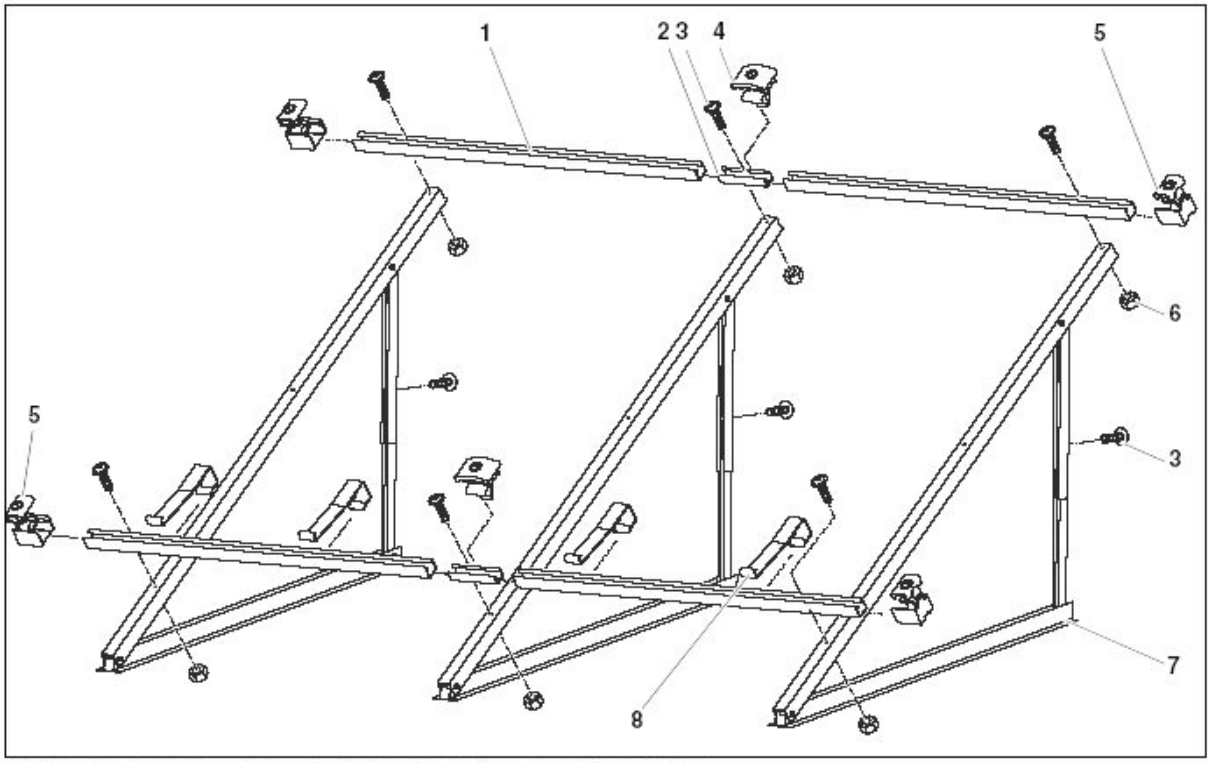


Figure 50 - Tôle d'étanchéité supérieure placée au milieu

Annexe 3 –
Montage sur toiture-terrasse, au sol ou en paroi verticale



Kit de montage pour 2 capteurs - 1 kit de montage de base, 1 kit d'extension

Kit de base, par champ de capteur et pour le premier capteur :

Pos. 1:	Rail profilé	2 ×
Pos. 3:	Vis M8 × 20	6 ×
Pos. 5:	Tendeur unilatéral de capteur	4 ×
Pos. 6:	Ecrou M8	4 ×
Pos. 7:	Support de capteur	2 ×
Pos. 8:	Dispositif de sécurité anti-glissement	2 ×

Kit d'extension, par capteur supplémentaire :

Pos. 1:	Rail profilé	2 ×
Pos. 2:	Connecteur avec chevilles filetées	2 ×
Pos. 3:	Vis M8 × 20	3 ×
Pos. 4:	Tendeur double face de capteur	2 ×
Pos. 6:	Ecrou M8	2 ×
Pos. 7:	Support de capteur	1 ×
Pos. 8:	Dispositif de sécurité anti-glissement	2 ×

Figure 51 - Kit de montage capteurs sur surface plane

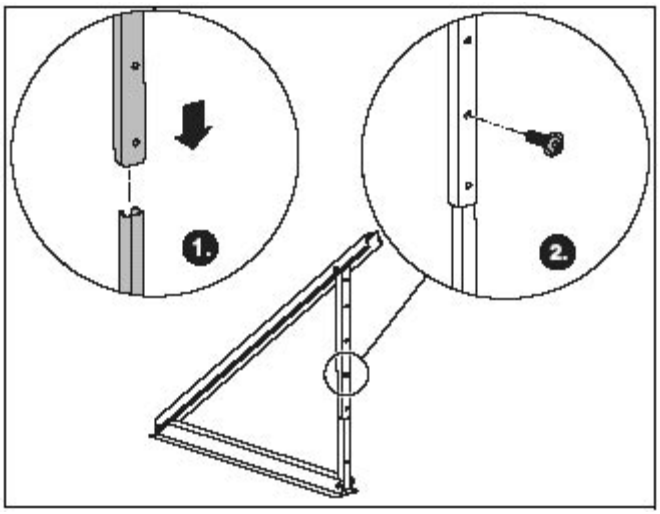


Figure 52 -
Réglage de l'inclinaison du support triangulé

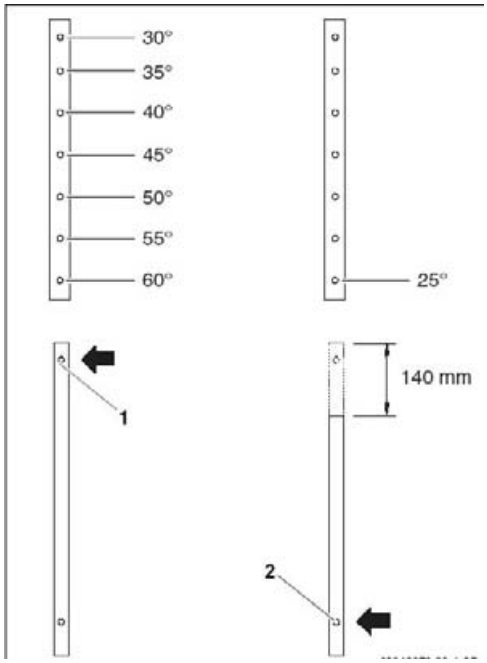


Figure 53 -
Réglage de l'inclinaison du support triangulé (version verticale)

Annulé le : 30/09/2012

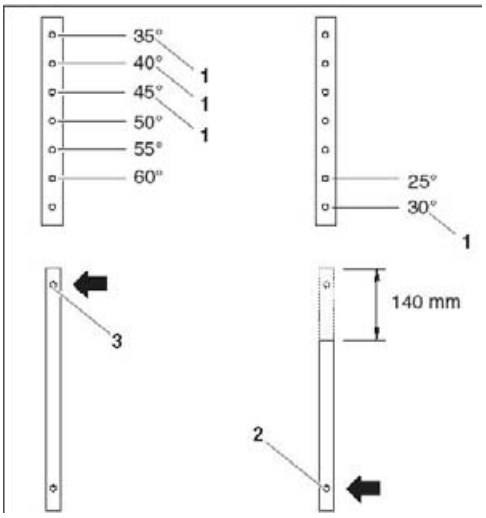


Figure 54 -
Réglage de l'inclinaison du support triangulé
(version horizontale)

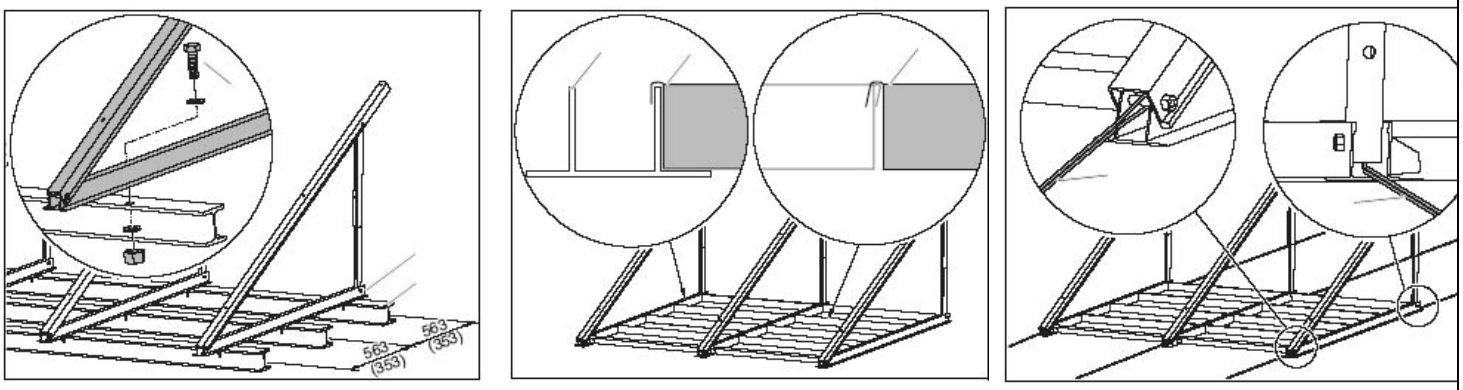


Figure 55 - Modes de fixation des supports sur surface plane

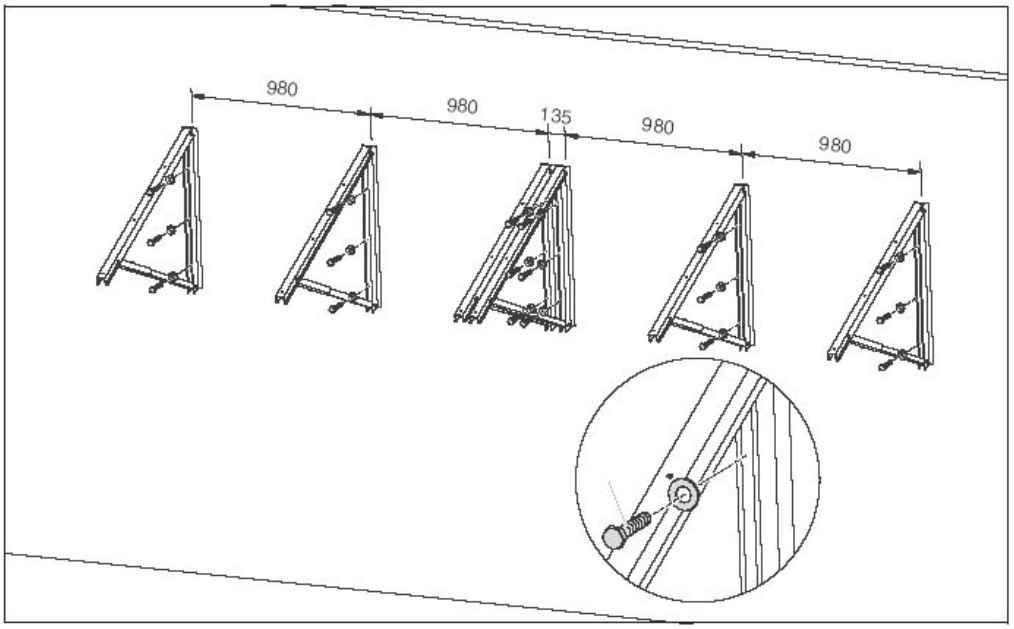


Figure 56 - Fixation des supports sur paroi verticale