

Avis Technique 14+5/03-809

Capteur solaire

Capteur solaire
Solar collector
Sonnenkollektor

Capteur Solaire FK 7200

Titulaire : GREENoneTEC Solar-Industrie GmbH
Industriepark St. Veit
Energieplatz 1
A-9300 St. Veit/Glan
Tél. : +43 (0) 4212 281 36 0
Fax : +43 (0) 4212 281 36 250
E-mail : info@greenonetec
Internet : www.greenonetec.com

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 / Procédés solaires

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

Groupes Spécialisés n° 14 et 5

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires
Toitures, couvertures, étanchéité

Vu pour enregistrement le 15 mars 2004

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" et le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couverture, étanchéité" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques ont examiné le 19 mai 2003 et le 13 juin 2003 la demande relative au capteur solaire "FK 7200" présentée par la société GREENoneTEC Solar-Industrie GmbH, Industriepark St. Veit, Energieplatz 1, 9300 St. Veit/Glan, Autriche. 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

Capteur solaire plan à circulation de liquide constitué :

- d'un absorbeur, avec tubes cuivre soudés par ultrasons sur une feuille en tôle de cuivre recouverte d'un revêtement sélectif,
- d'un coffre en tôle aluminium, isolé sur le fond par de la laine de roche,
- d'une couverture transparente en verre trempé.

Caractéristiques :

- Superficie hors tout (m²) : 2,12
- Superficie d'entrée (m²) : 1,88
- Pression de service (bars) : 9
- Poids à vide (kg) : 39
- Contenance en eau de l'absorbeur (litres) : 1,4
- Dimensions hors tout L x l x ép (m) : 2,039 x 1,039 x 0,91

1.2 Identification des produits

Les capteurs solaires "FK 7200" 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 :
 - superficie d'entrée du capteur, A (m²),
 - performances thermiques déterminées selon les modalités de la norme NF EN 12975 et exprimées par la valeur des coefficients η_0 , a_1 et a_2 rapportés au m² de superficie d'entrée,
- les mentions suivantes :
 - température de stagnation du capteur,
 - pression maximale de service,
 - date de fabrication,
 - numéro de série.

Le marquage est apposé sur tous les capteurs solaires "FK 7200".

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- procédé destiné 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 Métropolitaine et dans les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM-TOM),
- implantation de manière dite "indépendante sur supports" au sol, sur une paroi verticale, sur toitures-terrasses ou toitures inclinées,
- implantation de manière dite "intégrée en toiture" sur des versants de pente comprise entre 47 % (25°) et 215 % (65°). Les capteurs solaires "FK 7200" peuvent être raccordés à des couvertures

constituées de tuiles mécaniques en terre cuite ou en béton, de tuiles plates ou d'ardoises. La pente de couverture doit être définie selon les conditions d'emploi des couvertures dans lesquelles les capteurs sont intégrés, la pente minimale de 47 % (25°) concerne la limite d'emploi des capteurs.

L'Avis ne vise pas l'emploi du procédé :

- lorsqu'il est intégré à la toiture en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à 900 m.
- lorsqu'il est intégré à la toiture dans les Départements et Territoires d'Outre Mer (DOM TOM).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

2.2.1.1 Fonction Génie Climatique

Stabilité :

La tenue mécanique des vitrages des capteurs solaires "FK 7200", 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 3200 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires "FK 7200" 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 "FK 7200" 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 "FK 7200".

Traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine

Les capteurs solaires "FK 7200" permettent de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

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

Ce procédé ne vise pas le chauffage direct de l'eau chaude sanitaire. Toutefois le matériau constitutif de l'absorbeur des capteurs solaires "FK 7300" est inerte vis-à-vis de l'eau sanitaire, dès lors que les prescriptions imposées par la réglementation sont respectées.

Résistance à la pression :

La résistance à la pression des capteurs solaires "FK 7200" 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 :

Caractéristiques thermiques des capteurs solaires "FK 7200" (rapportées au m² de superficie d'entrée).

- rendement optique, η_0 (sans dimension) : 0,73
- coefficient de perte du premier ordre a_1 (W/m²).K) : 3,86
- coefficient de perte du second ordre a_2 (W/m²).K) : 0,0
- température conventionnelle de stagnation, T_{stg} (°C) : n.c.
- pertes de charge : cf. figure 1
- résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur muni de ses supports et de ses fixations (valeur obtenue par essai) : 3200 Pa.

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 est réalisée par un joint en EPDM.

Complexité de toiture :

Le procédé est destiné à être mis en œuvre en partie courante de couverture moyennant des précautions particulières en rive d'égout.

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 "FK 7200" dans le domaine d'emploi prévu.

L'entretien des capteurs solaires "FK 7200" ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au dossier du 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 du 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 "FK 7200" fait l'objet d'un auto-contrôle 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 auto-contrôle.

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 œuvre.

La mise en œuvre des capteurs solaires "FK 7200" 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 averties des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose, et opérant avec l'assistance technique de la société GREENONE-TEC Solar-Industrie GmbH, Industriepark St. Veit, Energieplatz 1, 9300 St. Veit/Glan, Autriche, et de son Agence Française.

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 intégrés 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 VIII, paragraphe 8.2 – Toitures-terrasses techniques – 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 1,5 fois la pression de service déclarée par le fabricant.

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 :

Le procédé ne peut être mis en œuvre que sur des versants de couverture dont la pente est supérieure ou égale à 47 % (25°). La pente minimale de couverture est quant à elle 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 tel.

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 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 les Avis techniques les concernant ainsi que dans le Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre (Cahier du CSTB n° 3356 "Ecrans souples de sous toiture").

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.

En cas de risque d'intempéries, un bâchage efficace doit être assuré par l'entreprise chargée des travaux de mise en œuvre.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat valide délivré par le CSTB, l'utilisation des capteurs solaires "FK 7200" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2008

Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les applications des capteurs intégrés 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 2267-1.

Comme pour tous les procédés de ce domaine, le Groupe Spécialisé n° 5 rappelle que la tenue au vent des capteurs solaires sur l'ossature de la couverture devra être vérifiée par ailleurs.

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

Pour le groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

Le Rapporteur
du Groupe spécialisé n° 5
J.C. BURDLOFF

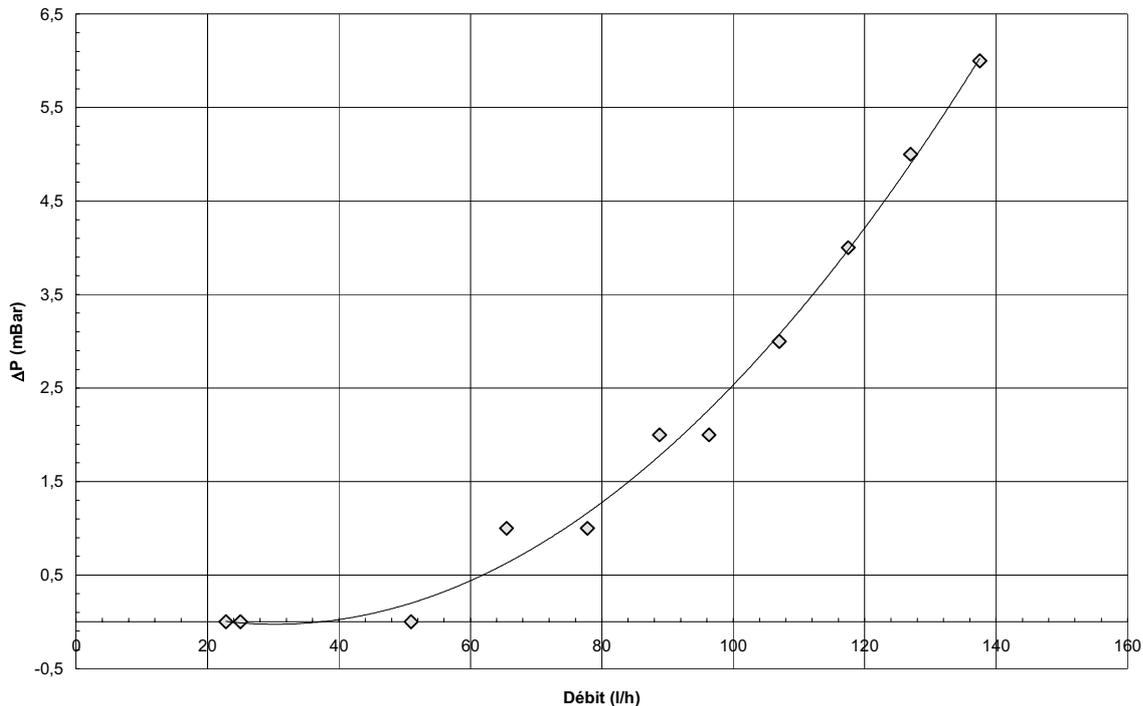


Figure 1- Courbe débit perte de charge du capteur FK 7200

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identification du demandeur

Société : GREENoneTEC Solar-Industrie GmbH
Adresse : Industriepark St. Veit
Energieplatz 1
9300 St. Veit/Glan Autriche
Téléphone : +43 (0) 4212 281 36 0

1.2 Dénomination commerciale du procédé

L'Avis Technique est demandé pour un capteur solaire de dénomination commerciale "FK 7200".

1.3 Domaine d'emploi

Le capteur solaire "FK 7200" est conçu pour chauffer un liquide caloporteur dans un circuit primaire.

Les zones géographiques pour lesquelles l'Avis Technique est demandé sont la France Métropolitaine et les Départements et Territoires d'Outre-mer (DOM TOM).

Les capteurs solaires "FK 7200" sont présentés pour être implantés :

- en intégration de toiture en remplacement des éléments de couverture suivants : tuiles mécaniques, tuiles plates, tuiles canal, ardoises.
- en superposition de toiture sur des supports, sur toitures inclinées (tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, etc.).
- sur des surfaces planes à l'aide de supports inclinés.

2. Caractéristiques générales

Le capteur solaire "FK 7200" est un capteur plan à circulation de liquide constitué (c.f. figure 1) :

- D'un absorbeur plan avec tubes de cuivre soudés par ultrasons sur une seule pièce de tôle en cuivre revêtue d'une couche sélective,
- D'un coffre en tôle d'aluminium emboutie,
- D'une isolation du coffre (sur le fond) en laine de roche,
- D'une couverture transparente en verre trempé.

Caractéristiques :

| | |
|---|------------------|
| superficie hors tout (m ²) | 2,12 |
| superficie de l'absorbeur (m ²) | 1,81 |
| superficie d'entrée (m ²) | 1,88 |
| pression maximale de service (bars) | 9,00 |
| poids à vide (kg) | 39,0 |
| contenance en eau de l'absorbeur (l) | 1,4 |
| dimensions hors tout L x l x ép. (mm) | 2039 x 1039 x 91 |

Les capteurs sont fournis avec un kit comprenant les matériels nécessaires à leur fixation ou à leur intégration sur une toiture inclinée, ou encore, nécessaire à l'installation de ces mêmes capteurs sur une surface horizontale, suivant l'option choisie au moment de la commande.

Le raccordement en série ou en parallèle des capteurs est valable pour un maximum de 4 capteurs (c.f. figures 3, 4, 5). Lors de l'installation

d'un nombre de capteurs supérieurs à 4, le raccordement hydraulique doit être divisé en branches raccordées en parallèle.

3. Éléments constitutifs

3.1 Coffre

Le coffre du capteur (voir figure 1) est composé d'un bac en aluminium obtenu par emboutissage d'une tôle en aluminium d'épaisseur 0,8 mm.

La ventilation du coffre est réalisée à l'aide de 2 orifices disposés en partie basse sur le flanc du coffre. De plus, le passage des collecteurs, en partie supérieure des capteurs, n'est pas complètement étanche et fait fonction d'aérateur.

L'isolation en fond de coffre est réalisée à l'aide d'un panneau isolant d'épaisseur 40 mm en laine de roche.

Caractéristique de l'isolant :

Matériau constitutif : panneau de laine minérale

Classement au feu : incombustible

Densité de l'isolant : 30 kg/m³

Coefficient de conductivité thermique : 0,037 W/mK

Mode de pose de l'isolation et de son maintien dans le coffre : posé dans le coffre sans fixation particulière.

3.2 Absorbeurs

Matériaux constitutifs (Cf. tableau 3).

L'absorbeur du capteur FK 7200 est constitué d'une seule pièce de tôle de cuivre sous laquelle sont brasés par ultrason 10 tubes de cuivre de diamètre 8 mm. Le raccordement hydraulique de ces tubes est 2 x 5 tubes en série. Les tubes sont brasés sur les collecteurs en cuivre de diamètre 22 mm. Entre les deux collecteurs supérieurs se trouve un passage de purge.

(Voir figure 2) - Schéma hydraulique de l'absorbeur du capteur FK 7200).

Le maintien de l'absorbeur dans le coffre est assuré par une bride de serrage de matière synthétique à chaque passage du collecteur, qui fixe l'absorbeur. Les brides sont vissées avec des vis inoxydables.

Un doigt de gant en cuivre est brasé sur la tôle de l'absorbeur pour une sonde de température. Un anneau d'EPDM entoure le passage pour éviter le contact avec le coffre.

Le revêtement absorbant de la tôle de cuivre est obtenu par le procédé Magnétron Sputter. Le revêtement est un substrat de céramique - métal, de marque SUNSELECT.

- Contenance en fluide caloporteur de l'absorbeur : 1,40 l
- Débit conseillé par m² : 10 – 50 l/m²h.
- Superficie de l'absorbeur : 1,81 m².
- Poids de l'absorbeur : 6,50 kg.
- Dimensions de l'absorbeur : 1937 mm x 935 mm.
- Pression de service maxi : 9 bars

3.3 Couverture transparente

La couverture transparente est constituée d'une vitre en verre trempé d'épaisseur 4 mm pris dans un cadre en profils d'aluminium. L'étanchéité entre la vitre et ce cadre est réalisée à l'aide d'un joint en EPDM.

Cette couverture est ensuite fixée au coffre du capteur par sertissage sous pression. Ce mode de fixation permet le remplacement de la vitre de la couverture transparente, à l'aide d'un outil spécial en cas de bris de glace.

3.4 Raccords hydrauliques

Les branchements hydrauliques des capteurs se font à l'aide de raccords standards mâles et femelles 1" en laiton.

3.5 Liquide caloporteur

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

4. Fabrication

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 GREENoneTEC Solarindustrie GmbH a déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques, la liste de ses usines, de ses fournisseurs et de ses sous-traitants.

4.2 Procédure qualité, contrôles en cours de fabrication

La procédure de fabrication est gérée, selon les normes DIN EN ISO 9001 et 14001. La société GREENoneTEC Solarindustrie GmbH est certifiée ISO 9001-2000 et 14001.

4.2.1 Description de la procédure

- contrôle à réception la marchandise selon plans de contrôle,
- consigne de travail.
- étiquetage particulier et stockage spécifique.
- relevé systématique et analyse des variations de qualité dans toutes les étapes de fabrication.

4.2.2 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles en cours de fabrication portent sur les points suivants :

- Contrôle visuel de la qualité du revêtement de chaque absorbeur.
- Contrôles dimensionnels,
- Contrôle visuel du coffre.
- Chaque absorbeur est contrôlé pour son étanchéité
 - en premier lieu, à l'air sous une pression de 6 bars pendant 30 secondes,
 - puis ensuite avec un mélange eau / glycol sous une pression de 14 bars pendant 30 secondes au minimum.

4.3 Étiquetage

Chaque capteur est étiqueté avec :

- l'identité du fabricant,
- le type de capteur,
- le numéro de série.

Cet étiquetage reprend également les informations tels que prévues dans le règlement particulier de la marque CSTBat Capteurs Solaires.

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

4.4 Conditionnement et stockage

Pour le transport, chaque capteur est conditionné individuellement dans emballage cartonné puis palettisé. Une notice de montage est jointe à l'envoi.

5. Mise en œuvre - utilisation – entretien

5.1 Généralité

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 opé-

rant avec l'assistance technique de la société GREENoneTEC Solarindustrie GmbH et de ses sociétés distributrices.

Chaque lot de capteurs est livré avec l'ensemble des accessoires nécessaires à leur installation (raccords hydrauliques, accessoires de fixation et d'intégration dans la toiture, ...). Sont joints également un livret de montage et une notice d'entretien.

Les installations utilisant les capteurs solaires FK 7200 sont à remplir uniquement avec le fluide caloporteur préconisé la société GREENoneTEC Solarindustrie GmbH

Les capteurs solaires FK 7200 peuvent être installés sur le bâtiment au moyen de 3 systèmes de montage standard différents :

- en appui sur toiture
- intégré dans la toiture
- sur toiture terrasse ou au sol

5.2 Montage intégré en toiture (voir Annexe 1)

Les capteurs solaires remplacent en partie ou totalement les éléments de couverture conventionnels et s'intègrent à l'enveloppe du bâtiment au moyen de châssis de raccordement en tôle d'aluminium peint (d'épaisseur 1 mm pour les éléments latéraux et 1,2 mm pour les éléments de raccordement supérieurs et inférieurs) et en plomb recouvert d'un verni protecteur.

Ce type de montage est réalisable sur des toits ventilés recouverts de tuiles ou d'ardoises.

La pente de la toiture doit être comprise entre 47 % (25°) et 215 % (65°).

Le système constituant une paroi froide, il nécessite qu'un écran de sous-toiture 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 les Avis Techniques le concernant.

5.3 Fixation dite "indépendante" sur toiture inclinée (voir Annexe 2)

Le montage en appui des capteurs FK 7200, parallèlement à la couverture s'effectue au moyen de profils de soutien en aluminium, de pattes d'ancrage en acier galvanisé fixées aux chevrons.

Les capteurs seront toujours positionnés avec une inclinaison comprise entre 27 % (15°) et 373 % (75°).

Ce type de montage est réalisable sur la plupart des types de couvertures grâce aux différents types de supports.

Les supports sont de construction modulaire avec des profilés d'aluminium assemblant des griffes d'aluminium avec des vis inoxydables.

Les supports pour toiture en tuiles sont montés sur des brides en acier zingué qui sont glissées sous les tuiles, fixées par vis zinguées ϕ 6 mm x 60 mm, aux chevrons. (cf. figures 4 et 5).

Pour le montage sur toitures ondulées, les supports sont montés sur des tiges filetées avec des anneaux d'étanchéité en EPDM, fourniture à la demande. (cf. figure 6).

5.4 Fixation sur toiture terrasse ou au sol (voir Annexe 3)

Les capteurs peuvent être installés sur des toits terrasses ou sur le sol au moyen du système de montage adéquat.

Pour des raisons de résistance au soulèvement et à l'arrachement dus à la prise au vent, les éléments de montage doivent être soit fixés à la structure porteuse, soit maintenus par des contrepoids en béton.

Dans le cas d'installation sur une toiture terrasse, les supports des capteurs seront mis en œuvre en respectant les prescriptions définies au chapitre VIII, paragraphe 8.2 – Toitures-terrasses techniques - 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 par son amendement".

Les capteurs seront toujours positionnés avec une inclinaison comprise entre 27 % (15°) et 373 % (75°).

5.5 Raccordement des capteurs solaires au réseau

Le mode de raccordement entre les capteurs solaires FK 7200 peut être en série, parallèle ou en série-parallèle. Ce raccordement entre capteurs est constitué de manchons à visser avec écrous de dimension 1". Le raccordement à la tuyauterie du circuit solaire est de type à visser. Les recommandations d'installation du capteur solaire FK 7200 s'appliquent à toute inclinaison.

5.6 Utilisation et entretien, SAV

Une notice d'utilisation et d'entretien du capteur est fournie aux utilisateurs. Elle rassemble les informations suivantes :

- les mesures de sécurité à respecter,
- les contrôles élémentaires et les conditions à remplir pour un fonctionnement sûr de l'installation,
- les garanties (durée, étendue, conditions d'application, ...)

La garantie donnée par le fabricant et le distributeur pour le capteur est de 5 ans.

B. Résultats expérimentaux

1. Performances thermiques

Essai réalisé suivant les modalités de la norme NF 12975-2 :

- laboratoire de l'Ecole des Mines de Paris,

date du compte rendu d'essai : 19 Septembre 2003

n° du compte rendu d'essai : FK7200 -190903

Les capteurs "FK 7200" font par ailleurs l'objet d'un contrôle de leurs performances dans le cadre de la certification CSTBat Procédés Solaires.

2. Résistance de la couverture transparente aux efforts d'arrachement

Essai réalisé suivant les modalités définies au § 7.4 (essai de sécurité) de la norme NF EN 12211.

- laboratoire CSTB

n° du compte rendu d'essai : ESE 03023028

3. Vieillessement en exposition naturelle d'un an

- laboratoire CSTB,

date du compte rendu d'essai : Essai en cours

n° du compte rendu d'essai :

C. Références

Les capteurs solaires FK 7200 sont fabriqués et installés en Autriche, Allemagne, Suisse, ..., depuis de nombreuses années. Une liste de références est déposée au secrétariat de la Commission.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques générales des capteurs solaires de la série FK 7200

| Capteur solaire | FK 7200 |
|--|----------------------|
| Superficie hors tout (m ²) | 2,12 |
| Superficie d'entrée (m ²) | 1,88 |
| Contenance en eau de l'absorbeur (l) | 1,4 |
| Pression maximale de service (bars) | 9 |
| Poids à vide (kg) | 39 |
| Dimensions hors tout : L x l x p (m) | 2,039 x 1,039 x 0,91 |

Tableau 2 - Constituant du coffre des capteurs

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Matériau constitutif : | Tôle aluminium épaisseur 0,8 mm |
| Classement au feu de coffre : | Matériaux ininflammables |
| Procédé de fabrication : | Assemblage mécanique |

Tableau 3 - Caractéristiques de l'absorbeur

| | |
|--|---|
| Matériau constitutif : | Tôle d'une seule pièce de cuivre sur laquelle sont soudés par ultrasons 10 tubes de cuivre de diamètre 8 mm ; les collecteurs en cuivre de ϕ 22 mm sont brasés sur les tubes |
| Nature du revêtement absorbant : | Surface sélective céramique - métal marque "Sunselelct", obtenue par anodisation |
| Dimensions de l'absorbeur (m): | 1,937 x 0,935 |
| Caractéristiques des raccords hydrauliques : | Raccords à visser / souder ϕ 22 mm, filetage 1" |
| Contenance en eau de l'absorbeur : | 1,40 l |
| Pression maximale de service : | 9 bars |
| Mode de fixation dans le coffre : | Brides autour des collecteurs en matière synthétique, renforcées avec fibres de verre ; fixées avec des vis inoxydables |

Tableau 4 - Caractéristiques de l'isolation du coffre

| | |
|---|---------------------|
| Matériau constitutif : | Laine de roche |
| Classement au feu : | DIN 4102, Classe A1 |
| Densité de l'isolant (kg / m ³) : | 30 |
| Epaisseur : | 40 mm |

Tableau 5 - Caractéristiques de la couverture transparente

| | |
|---|---|
| Nature de la couverture transparente : | Vitre en verre, trempé, |
| Dimensions hors tout et épaisseur (mm) : | 2000 x 1000 x 4 |
| Étanchéité couverture transparente coffre : | Joint d'EPDM fixé avec un dispositif de serrage |
| Remplacement : | Démontable avec outil spécial. |

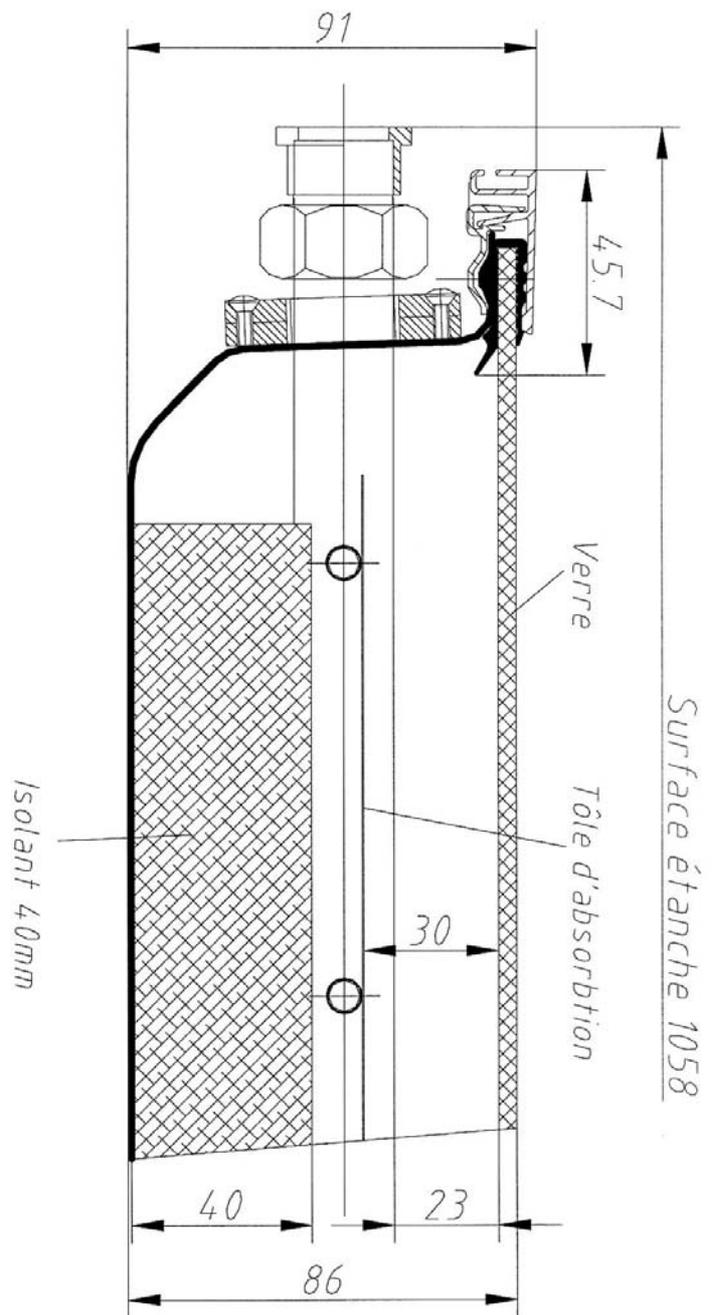
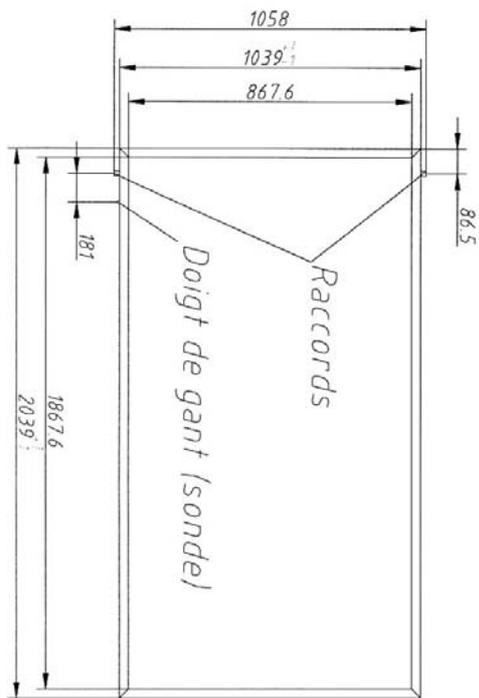


Figure 1 – Capteur solaire "FK 7200 - vue en plan et en coupe

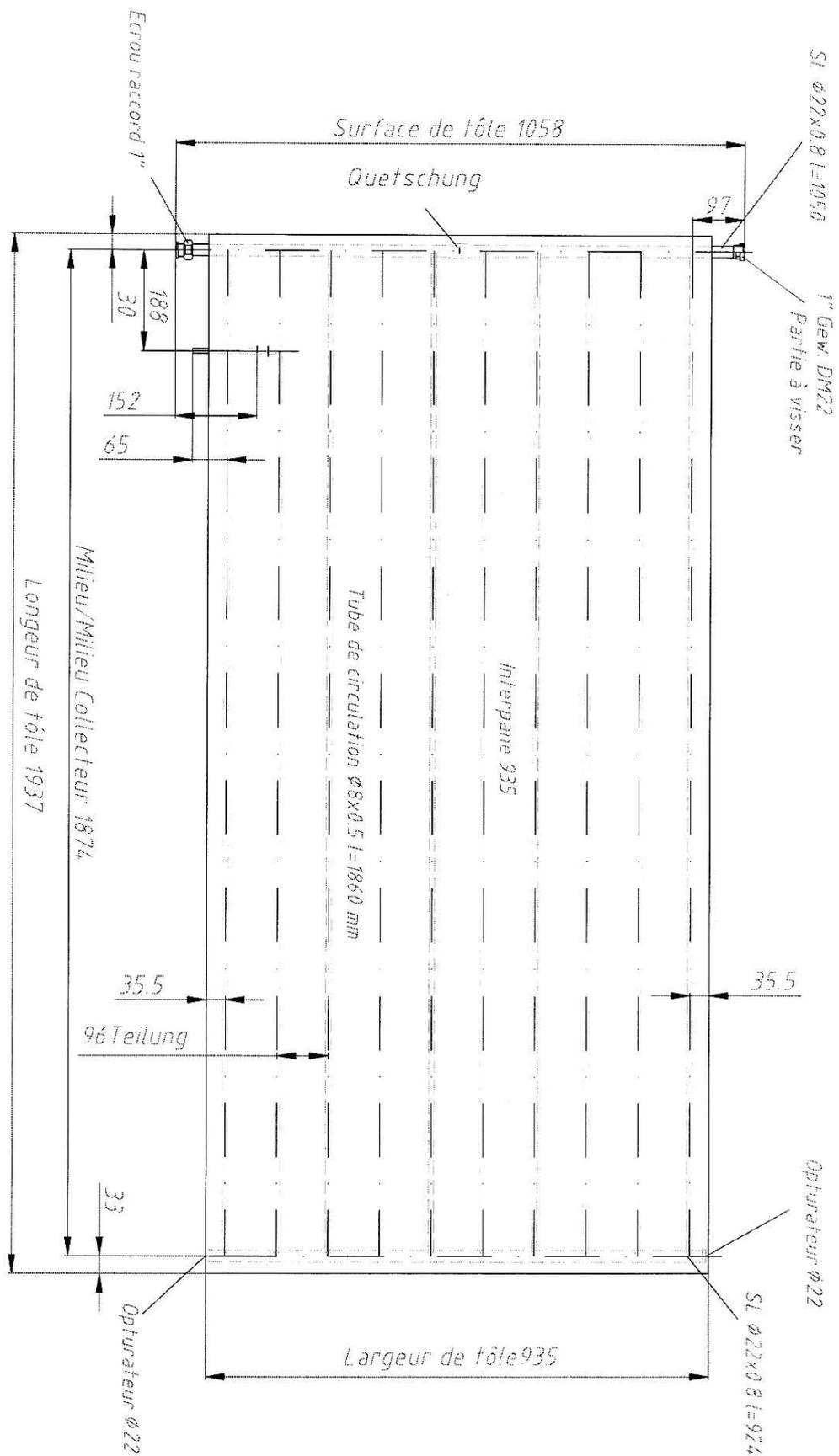


Figure 2 – Capteur solaire FK 7200 – vue en plan de l'absorbeur

ANNEXE 1 - Pose "Intégrée" sur toiture

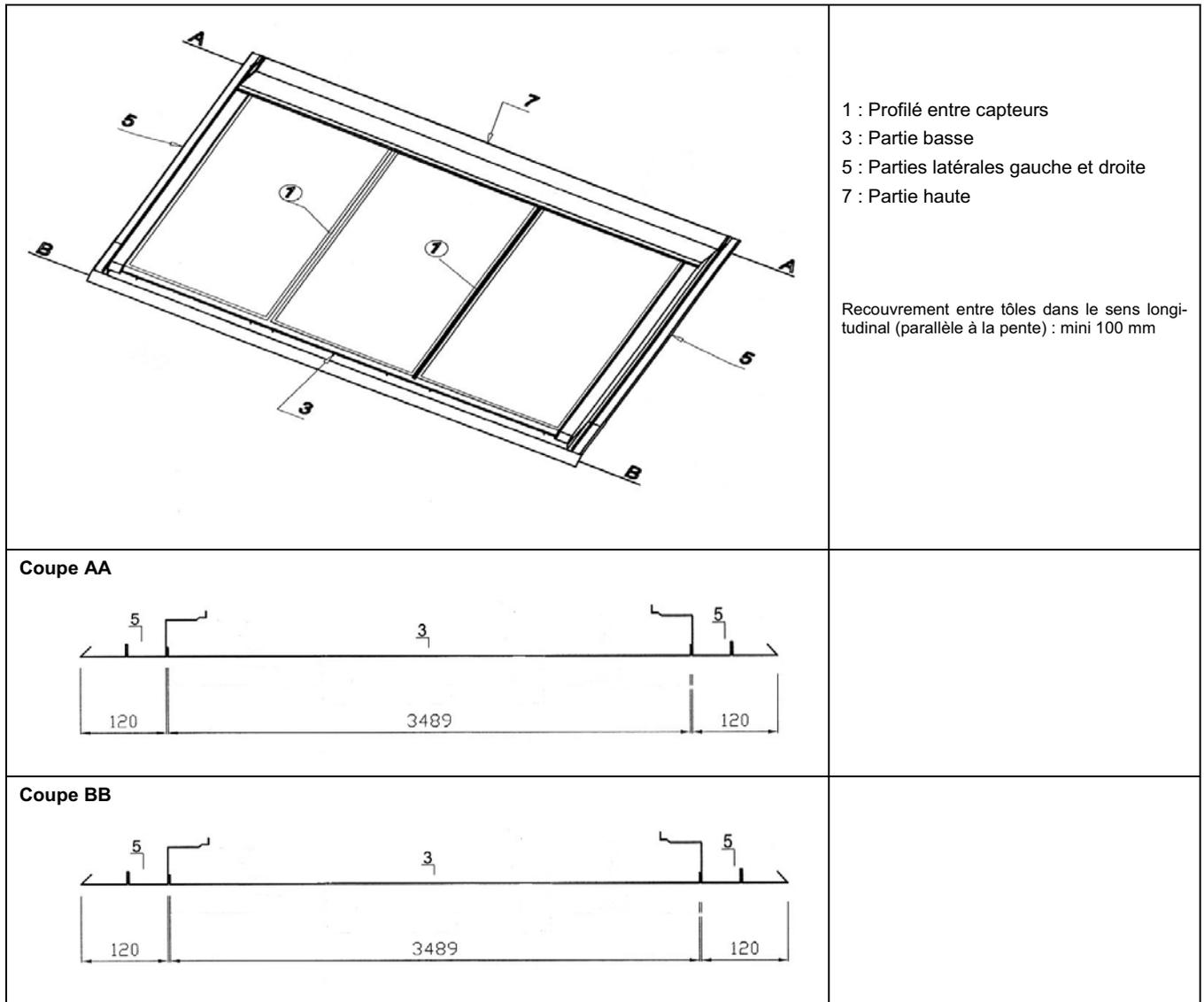


Figure 1 – Exemple de kit d'intégration pour 3 capteurs

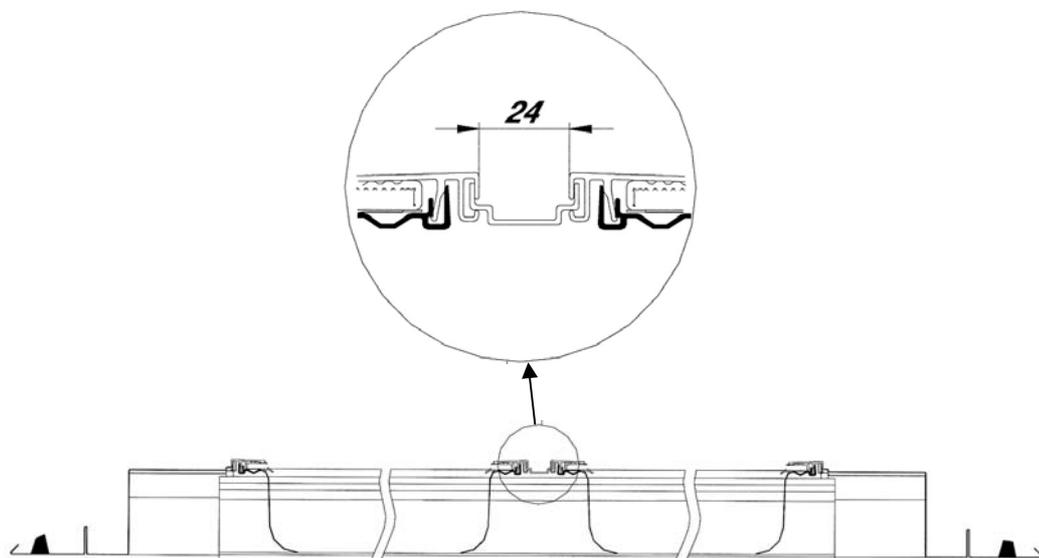


Figure 2 – Détail liaison entre deux capteurs juxtaposés

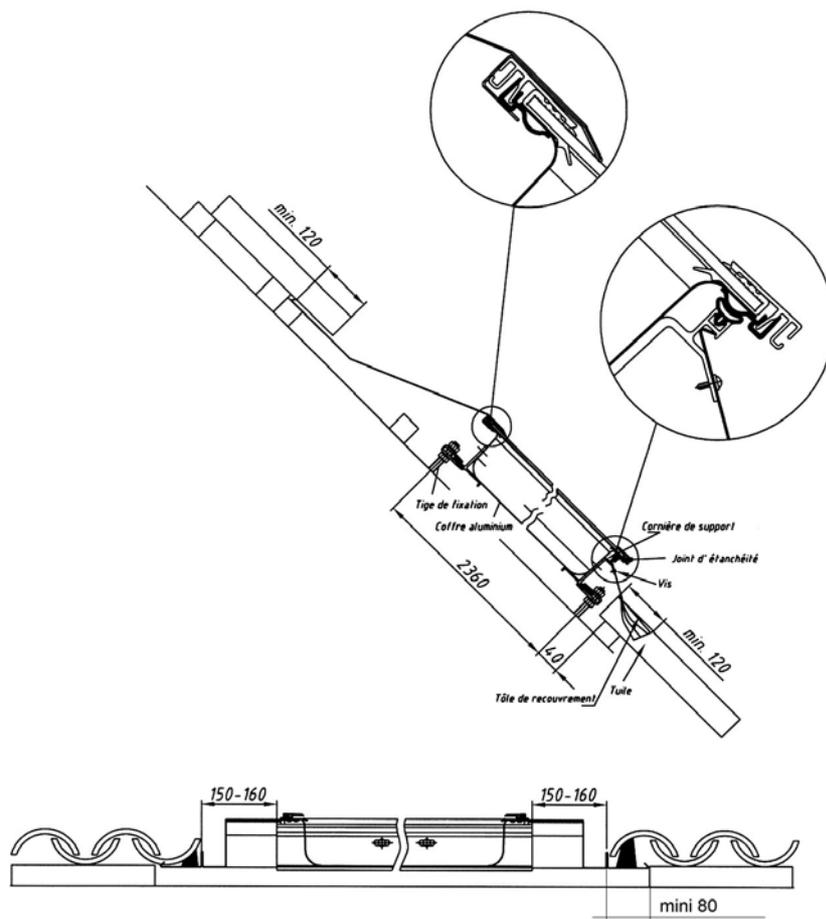


Figure 3 – Implantation dans une toiture en tuile canal – vue en coupe

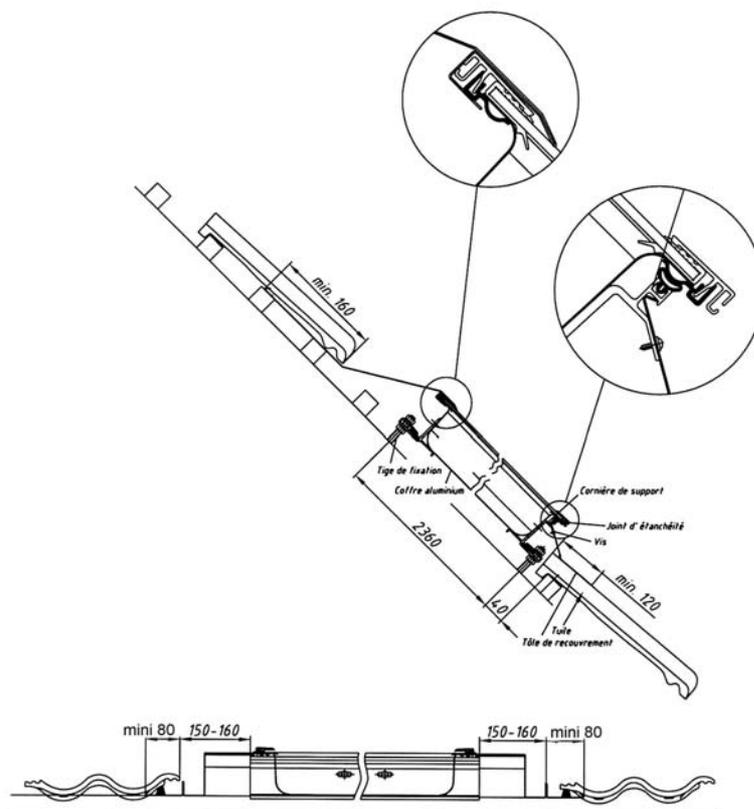


Figure 4 – Implantation dans une toiture en tuiles mécaniques– vue en coupe

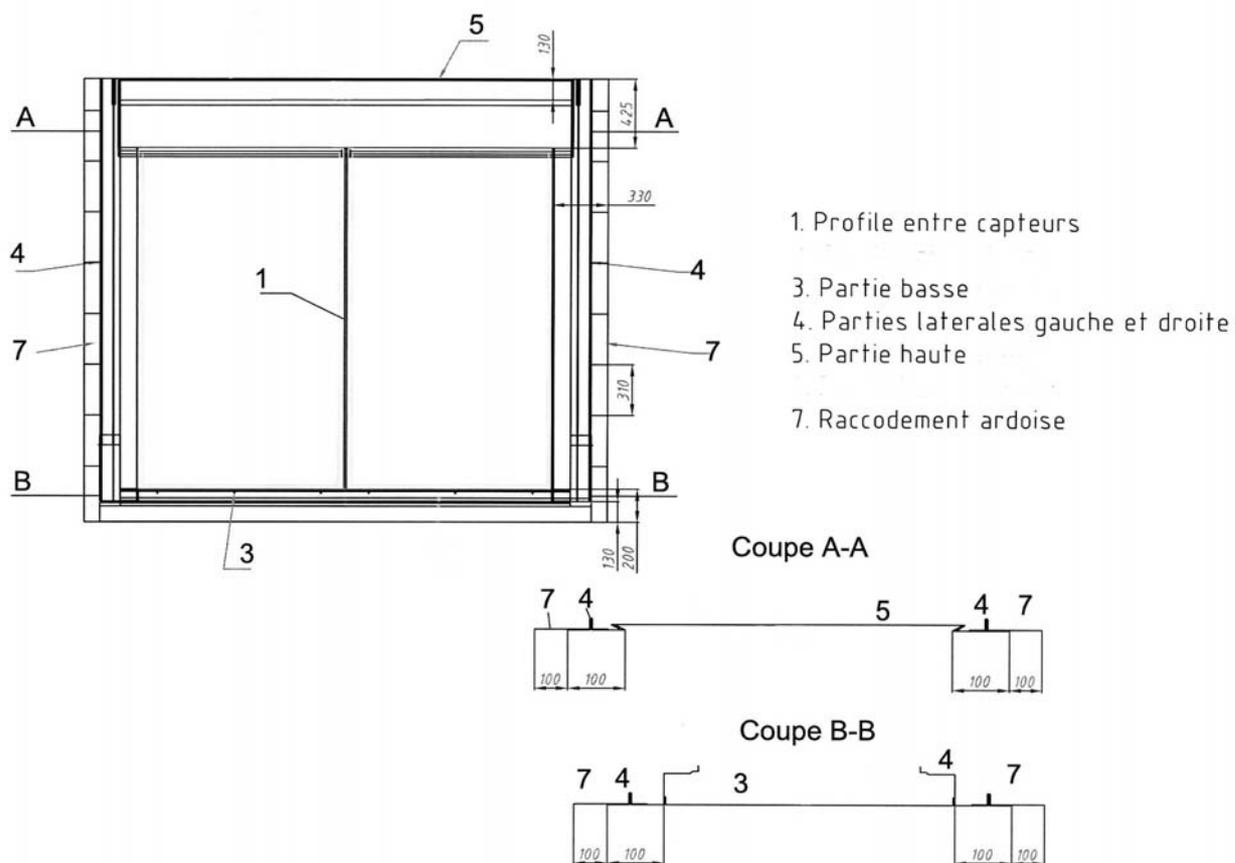


Figure 5 – Implantation dans une toiture en tuiles plates ou en ardoises– vue en plan

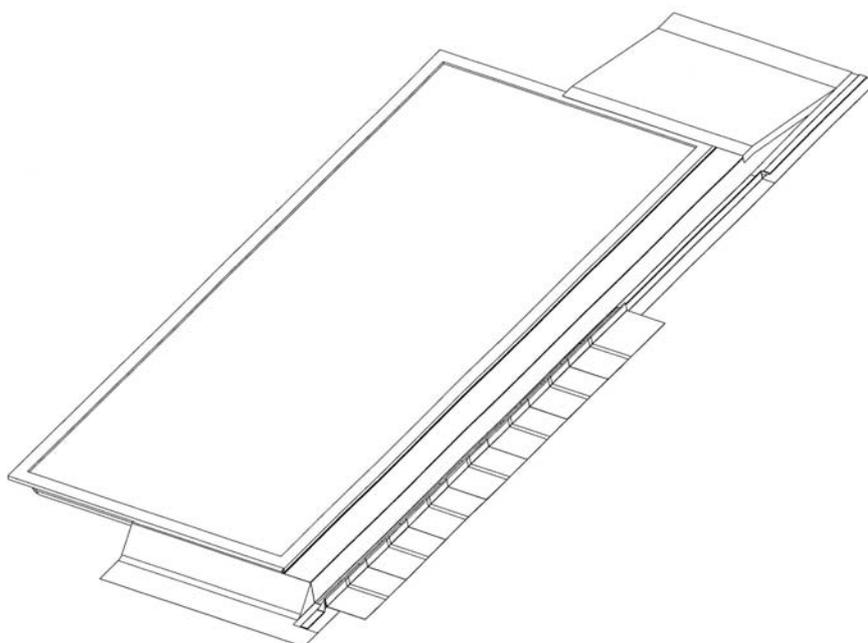


Figure 6 – Implantation dans une toiture en tuiles plates ou en ardoises– vue en perspective

ANNEXE 2 - Pose "Indépendante" sur toiture"

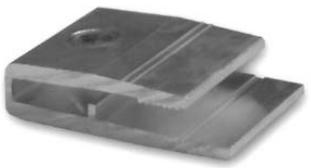
| | | |
|--|---|--|
|  <p>S de fixation pour toiture tuile</p> |  <p>Console de fixation avec vis 6 x 60 pour toiture tuile</p> |  <p>Boulon zingué de sécurité</p> |
|  <p>Patte de fixation courte</p> |  <p>Boulon 6 pans avec rondelle</p> |  <p>Cornière support inférieure</p> |
|  <p>U de fixation des cornières supports</p> |  <p>Profilé support longitudinal et supérieur</p> |  <p>Tige filetée et accessoires pour fixation du support capteur sur toiture en tôle</p> |

Figure 1 – Accessoires de fixation pour toiture



Figure 2 - Vue du capteur sur son support



Figure 3 - Implantation du support capteurs sur la toiture

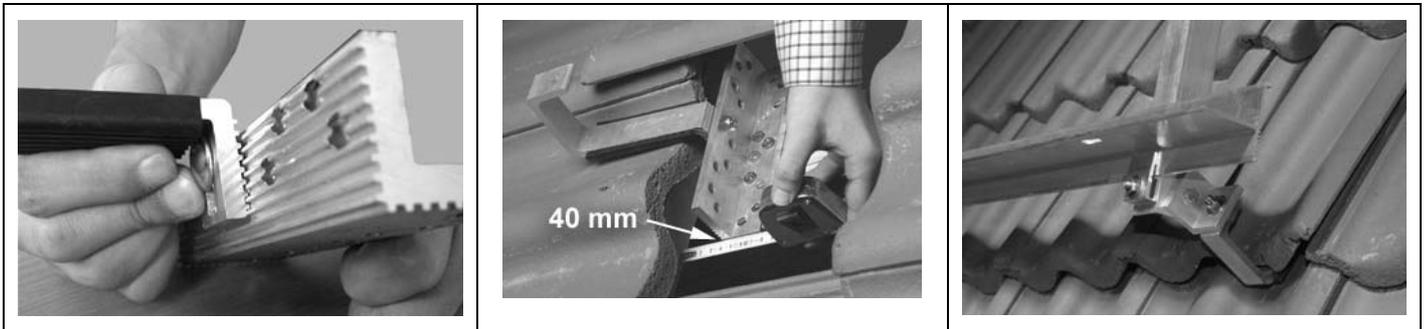


Figure 4 – Détail fixation du cadre support sur la charpente

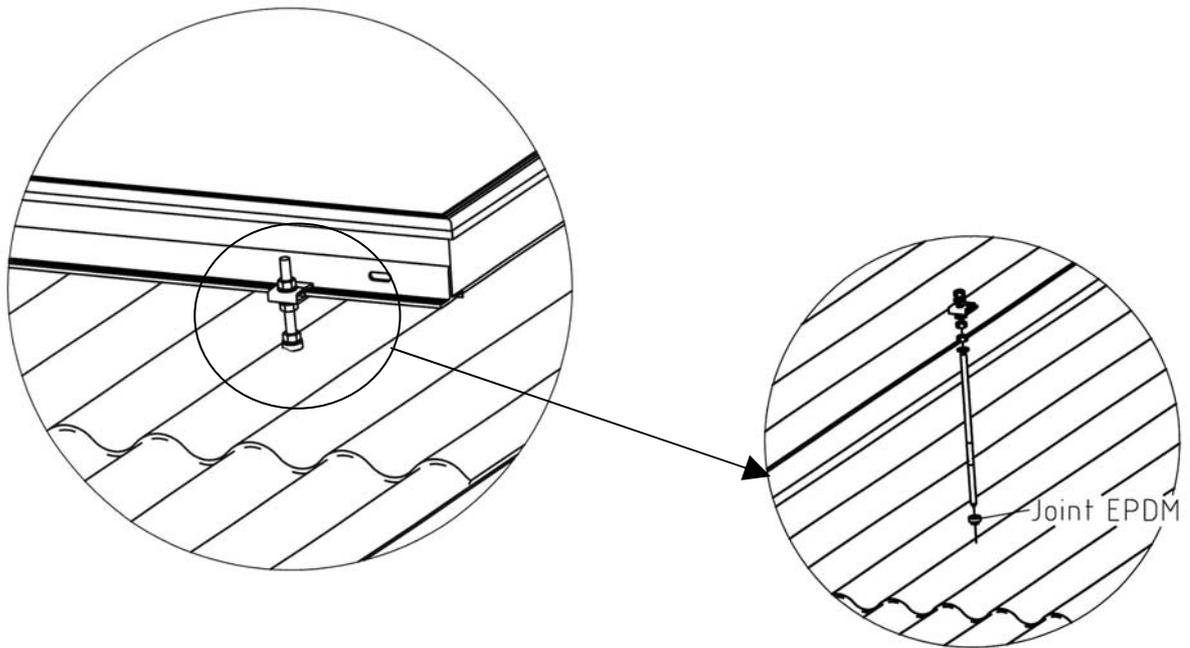


Figure 5 - Détail fixation des supports capteurs pour toiture tôle ondulée.

ANNEXE 3 - Pose "Indépendante" sur toiture terrasse ou au sol"



Figure 1 - Cadre Support pour fixation sur un plan horizontal

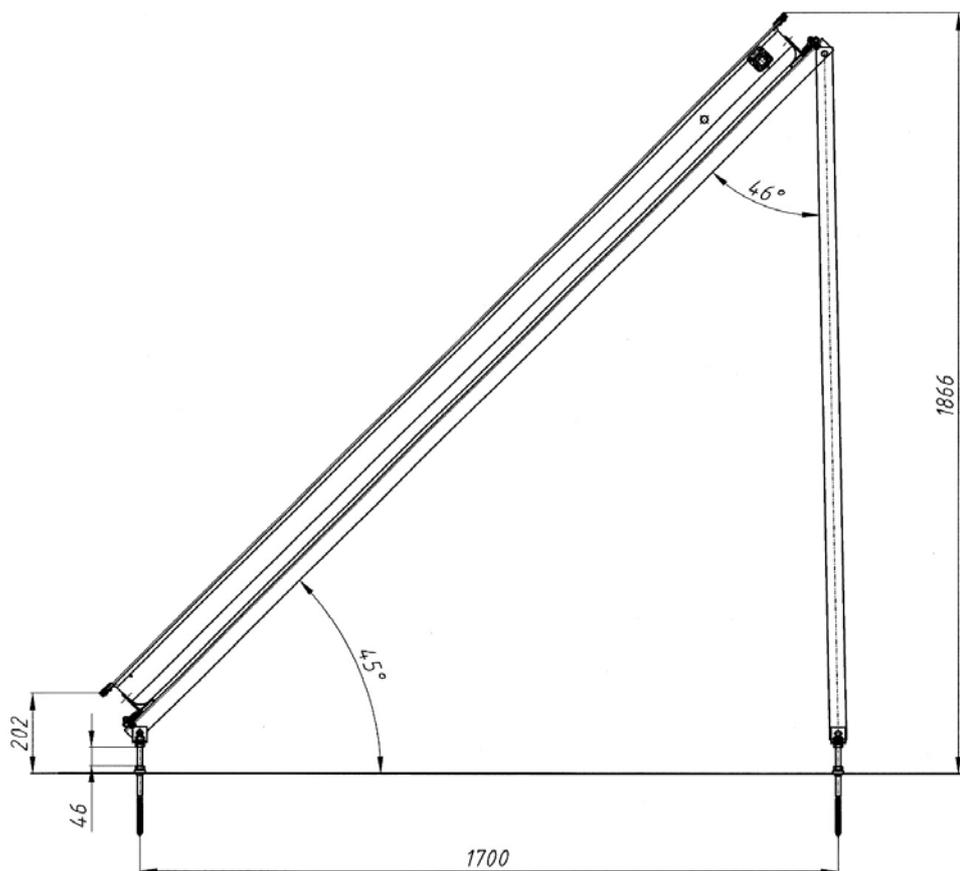


Figure 2 – Exemple de support capteur (inclinaison à 45 °) pour implantation sur un plan horizontal