

Avis Technique 14/11-1654

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

Capteur solaire thermique
Solar thermal collector
Thermischer Sonnenkollektor

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.certita.fr

Heliostar H252 S4

Titulaire et distributeur : Société ROTH France S.A.R.L.
78 rue Ampère
BP 517
FR-77465 Lagny-sur-Marne Cedex
Tél. : 01 64 12 44 44
Fax : 01 64 12 47 98

Internet : www.roth-france.fr

Usine : ROTH WERKE GMBH
Am Seerain
DE-35232 Dautphetal-Buchenau

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 31 janvier 2012

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 9 juin 2011, la demande relative aux capteurs « Heliostar H252 S4 » présentée par la société Roth France Sarl. Il a été formulé, sur ce procédé, l'Avis ci-après. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre en polycarbonate. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en laine minérale,
- d'un absorbeur en tôle d'aluminium revêtu d'un traitement sélectif de type Mirotherm et sur laquelle est soudée, au laser, une grille de circulation en tube de cuivre,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer. Le volume délimité par l'absorbeur et la couverture transparente est rempli d'air.

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

Le capteur se décline en une seule version et peut être installé en mode portrait ou paysage.

La dénomination commerciale est « Héliostar H252 S4 ».

1.2 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé au § 1.2 du Dossier Technique, à l'exception de l'installation des capteurs avec le système « SOLFIX » en toiture-terrasse : en ce cas, le domaine d'emploi accepté est limité aux installations en neuf ou aux installations avec réfection totale de l'étanchéité.

2.2 Appréciation sur le produit

2.21 Aptitude à l'emploi

Projection de liquide surchauffé

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

Par conception, le capteur Heliostar H252 S4 n'est pas soumis à l'obligation de marquage CE.

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

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

Sans objet car hors domaine d'emploi.

Autres informations techniques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2	
Dénomination commerciale	Heliostar H252 S4
Superficie d'entrée (m ²)	2,28
Débit (l.h ⁻¹ .m ⁻² - rapporté au m ² de superficie d'entrée du capteur)	48 l.h ⁻¹ .m ⁻² en eau
Rendement optique η_0 (sans dimension)	0,730
Coefficient de perte thermique du premier ordre a_1 (W.m ⁻² .K ⁻¹)	3,86
Coefficient de perte thermique du second ordre a_2 (W.m ⁻² .K ⁻²)	0,006
Température conventionnelle de stagnation, T _{stg} (°C)	210

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

2.211 Fonction Couverture

Stabilité

La tenue mécanique de la couverture transparente (vitrage du capteur) a été vérifiée sans rupture jusqu'à une valeur de 2400 Pa.

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

Etanchéité à l'eau

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

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

Sécurité au feu

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

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

2.22 Durabilité - Entretien

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

2.23 Fabrication et contrôles

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

Le titulaire du présent Avis Technique doit être en mesure de justifier du droit d'usage d'une certification attestant la régularité et le résultat satisfaisant des contrôles internes de fabrication.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque de certification effective visée par le Dossier Technique (cf. § 6).

2.24 Mise en œuvre

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

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

2.3 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 »,
- NF DTU 65.12 : « Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire ».

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

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 Mise en œuvre

Généralités

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

Le nombre maximum de capteurs installés dans une même ligne est de 10 capteurs montés en parallèle.

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

- à l'aide des supports et accessoires de liaison à la couverture fournis par le fabricant ou répondant à des spécifications définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation,
- avec le kit de raccordement hydraulique intercapteur fourni lors de la livraison ou répondant à des spécifications définies dans le Dossier Technique et dans la notice d'installation.

Pour le raccordement hydraulique des capteurs, il convient d'utiliser les joints fournis.

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

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

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

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

Mise en œuvre des pattes de fixations en surimposition

Dans le cas des tuiles à emboîtement, les pattes doivent être installées préférentiellement au niveau de la partie la plus haute de la tuile.

Si cette disposition ne peut être respectée et dans le cas de toitures à faible pente (inférieure à 30° / 58%), les pattes de fixations doivent traverser la couverture à l'aide de tuiles passe-barre.

Vérification de la tenue des supports

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

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

L'installateur doit prendre des dispositions nécessaires pour éliminer le risque de poinçonnement.

Sécurité des intervenants

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

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

Lors de l'entretien et de la maintenance, la sécurité des intervenants doit être assurée par la mise en place de protections contre les chutes grâce à des dispositifs de garde-corps ou équivalents.

Ventilation

Sans objet car capteur non incorporé.

Mise hors d'eau

Sans objet car capteur non incorporé.

2.322 Sécurité sanitaire

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

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

2.323 Conditions d'entretien

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

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

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

2.324 Assistance technique

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

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'une certification visée dans le Dossier Technique, l'utilisation des capteurs solaires « Heliostar H252 S4 » dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2016

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Alain FILLOUX

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

Ce procédé a fait l'objet d'une consultation du rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couverture, étanchéité » pour les aspects liés au système « SOLFIX ». Les remarques suivantes ont été formulées :

L'emploi du système « SOLFIX » pour la mise en œuvre des capteurs en toiture-terrasse est limité aux installations en neuf ou aux installations avec réfection totale de l'étanchéité.

Comme pour tous les procédés de cette famille :

- le maintien des capteurs par lestage en toiture-terrasse est limité aux toitures-terrasses techniques dont la classe de compressibilité de l'isolant est C au minimum,
- une réserve est apportée sur le risque de poinçonnement de la membrane d'étanchéité pour des installations avec lestage en toiture-terrasse.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14
Coralie NGUYEN

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Capteur solaire plan vitré à circulation de liquide caloporteur constitué d'un coffre en polycarbonate. Ce coffre est équipé successivement, du fond vers la surface :

- d'un isolant en laine minérale,
- d'un absorbeur en tôle d'aluminium revêtu d'un traitement sélectif de type Mirotherm et sur laquelle est soudée, au laser, une grille de circulation en tube de cuivre,
- d'une couverture transparente en verre trempé, à faible teneur en fer,...). Le volume délimité par l'absorbeur et la couverture transparente est rempli d'air.

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

Le capteur se décline en une seule version et peut être installé en mode portrait ou paysage.

La dénomination commerciale est «Héliostar H252 S4».

1.2 Domaine d'emploi

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

Les installations suivantes ne sont pas visées par le présent Avis Technique :

- passage direct d'eau sanitaire dans le capteur,
- fonctionnement en installation autovidangeable.

b) Utilisation sous un angle compris entre 15° (27%) à 60° (215%), correspondant à la limite d'emploi des capteurs.

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

d) Implantation pouvant être réalisée de manière dite « indépendante sur support » en France européenne :

- sur toitures inclinées revêtues de tuiles en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief, tuiles plates, tuiles canal et ardoises,
- sur toiture-terrasse,
- au sol.

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

2. Eléments constitutifs

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

2.1 Coffre

Le coffre du capteur est en polycarbonate d'épaisseur 2,5 mm. Il est fabriqué en une seule pièce par procédé de moulage à froid (voir *figure 3*).

Le classement au feu du coffre selon EN 13501-1 est B,s2,d0.

La ventilation du coffre est réalisée à l'aide de 4 orifices oblongs de dimensions 8 x 4 mm (2 sur chaque largeur du coffre).

2.2 Isolant

Isolant	Fond de coffre
Matériau constitutif	Laine minérale
Référence normative	EN 14303
Classement de réaction au feu (EN 13501-1)	A1
Masse volumique (kg/m ³)	50
Epaisseur de l'isolation (mm)	50
Conductivité thermique (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,04
Dimensions (mm)	2020 x 1110 x 50
Température maxi admise (°C)	206

L'isolant est posé sans fixation sur le fond du coffre.

2.3 Absorbeur

L'absorbeur est constitué d'une grille hydraulique en tube de cuivre soudée par laser sur une tôle d'aluminium recouverte d'un revêtement sélectif (voir *Figure 4*).

Absorbeur	Caractéristiques
Nature et épaisseur	Aluminium - 0,5 mm
Dimensions	220 x 1125 mm
Revêtement	Alanod-Solar type « Mirotherm »
Absorption	0,95 ± 0,01
Emissivité	0,05 ± 0,02

Grille hydraulique	Caractéristiques
Matériau	Cuivre
Géométrie	Echelle – 4 raccords
Diamètre des tubes (mm)	8
Epaisseur des tubes (mm)	0,4
Distance entre les tubes (mm)	140
Diamètre des collecteurs (mm)	18 x 0,8
Contenance (l)	1,16

La grille hydraulique est équipée de 4 doigts de gant (Ø 8mm) permettant d'insérer une sonde de température.

2.4 Couverture transparente

La couverture transparente est en verre trempé à faible teneur en fer. Il est texturé sur les 2 faces.

Couverture transparente	Caractéristique
Dimensions (mm)	2090 x 1190
Epaisseur (mm)	3,2
Facteur de transmission énergétique (%)	91,6

Le verre est maintenu sur le coffre par collage (colle polyuréthane monocomposant). L'assemblage est complété par une parclose en aluminium (EN AW-6060, anodisée noir par procédé Eloxal) également collée sur le verre (voir *figure 5*).

Avant collage, les surfaces à coller (verre, coffre, parclose) sont nettoyées par un procédé de plasma froid.

Le remplacement du vitrage n'est pas possible.

2.5 Raccords hydrauliques

Les branchements des capteurs se font par des raccords spécifiques (voir *Figure 6*).

Ces raccords permettent la libre rotation des 2 pièces l'une par rapport à l'autre. Le blocage axial est réalisé grâce à un circlips en acier inoxydable A2.

Chaque raccord est équipé de 2 joints toriques en EPDM.

Les raccords sont enduits d'une graisse de robinetterie à base de silicone. La Fiche de Données de Sécurité de cette graisse est disponible.

Raccordement intercapteur

La grille hydraulique est équipée de raccords mâle à gauche et de raccords femelle à droite. Deux capteurs juxtaposés peuvent ainsi être raccordés directement l'un à l'autre.

Raccordement au réseau primaire

Des bouchons et des raccords d'entrée / sortie sont fournis. Les raccords d'entrée / sortie sont équipés d'un filetage 1/2" pour le raccordement au réseau primaire.

Compensateur de dilatation

Des compensateurs de dilatation peuvent être fournis. Ils sont composés d'un flexible en acier AISI 316L de 4 cm environ, muni de raccords capteur mâles et femelles en acier inox AISI 303/304 (voir *figure 7*).

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

En montage indépendant sur support, les capteurs sont fixés grâce à des embossements réalisés dans le coffre.

Ceux-ci permettent à des crochets de fixation spécifiques (acier inoxydable 1.4301 – épaisseur 2 mm) de maintenir le capteur sur des rails en aluminium constitués de profilés en C de dimensions 30 x 36 mm (EN AW-6060 T66), voir *figure 12* et *figure 13*.

La visserie est en acier zingué M10 8.8 avec une rondelle en inox A2.

Les rails sont fixés au système de fixation adapté à la toiture support.

Chaque rail a une longueur de 1,2 m environ ; lors du montage de plusieurs capteurs dans une même rangée, les rails doivent être accouplés 2 à 2 avec les pièces fournies à cet effet (voir *figure 9*).

2.61 Toiture inclinée

Sur les toitures inclinées, les rails en aluminium sont fixés à la charpente grâce à des pattes d'ancrage adaptées à la couverture (voir *Figure 15*).

Ces pattes sont en acier S235 d'épaisseur 6 mm, galvanisé à chaud par trempage. L'épaisseur du revêtement varie entre 70 µm et 120 µm.

Pour la fixation des rails en aluminium, la visserie est en acier inox (vis 6 pans M10 x 30 en inox A2).

Pour la fixation sur la charpente, 2 vis par pattes sont fournies. Elles sont en acier inoxydable de classe A2 et de dimensions 6 x 80 mm.

Deux familles de pattes d'ancrage sont disponibles ; chacune se décline ensuite en 2 versions pour un montage en mode « portrait » ou pour un montage en mode « paysage » :

- pattes d'ancrage pour éléments plat (tuiles plates et ardoises),
- pattes d'ancrage pour tuiles à emboîtement et tuiles canal.

Nombre de pattes par capteur :

- 1^{er} capteur : 4 pattes,
- chaque capteur supplémentaire : 2 pattes (jusqu'à 5 capteurs).

2.62 Surface plane : kit de base

Le kit de fixation sur toiture plane permet une pose en mode « portrait » ; il permet une inclinaison entre 15° et 45° par rapport à l'horizontale.

Il est composé d'ensembles triangulés (voir *figure 16*) ; chacun de ces ensembles est composé de :

- 2 rails en aluminium EN AW-6060-T66 (profilés en C de dimensions 30 x 36 mm),
- 2 pieds en forme de T en aluminium EN AW-6060-T66 de section 60 x 60 x 6 mm – avec chaque pied, sont également fournies 4 vis de fixation pour dalles béton (vis à bois en acier zingué 8 x 60 + cheville nylon S12 x 60),
- un ensemble de visserie M10 x 30 en acier zingué 8.8 pour l'assemblage du support.

Nombre de supports par capteur :

- 1^{er} capteur : 2 ensembles triangulés,
- chaque capteur supplémentaire : 1 support triangulé (jusqu'à 5 capteurs).

Une variante de ce système de montage permet de monter les capteurs individuellement et horizontalement (voir *figure 20*).

2.63 Système de fixation pour toiture-terrasse étanchée « SOLFIX »

Voir *Figure 21*.

Sur demande, un système de fixation en aluminium adapté aux toitures-terrasses étanchées peut être fourni en complément du kit de base.

Ce système permet de fixer les capteurs sur la dalle béton conformément au DTU 43.1 « Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie » ; il nécessite une reprise d'étanchéité.

Le système est constitué :

- de potelets avec sabots platine D, fixés mécaniquement dans la dalle,
- de manchons platine en aluminium (EN AW-1050 ou EN AW-1200) réalisés par emboutissage et revêtus d'EIF (Enduit d'Imprégnation à Froid) en usine permettant la reprise de l'étanchéité courante au-dessus de l'isolant conformément au DTU 43.1,
- d'une collerette élastomère (TPE), formant solin qui permet de terminer l'étanchéité en tête ; elle comprend une gorge destinée à recevoir un cordon de mastic polyuréthane.

Les potelets sont en Zamak 5 (ZnAl4Cu1 suivant EN 1774).

Ils doivent être fixés sur le support en béton à l'aide de chevilles de diamètre 10 mm (équipées de rondelles), choisies en fonction :

- de la qualité du support,
- des sollicitations mécaniques,
- de la résistance mécanique : égale ou supérieure à un acier de classe 8.8

La hauteur du potelet doit être définie à la commande ; elle permet de s'adapter à des complexes d'étanchéité variant entre 40 mm et 150 mm.

Les manchons-platines existent en 3 versions (voir exemples de mise en œuvre, *figure 21*).

La liaison entre les potelets et le kit de base doit être réalisée grâce à une poutre support. La poutre fournie par ROTH est en aluminium EN AW-6060 T6 de section 99 x 54,4 mm.

3. Autres éléments

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

3.1 Liquide caloporteur

Le fluide caloporteur doit être le fluide « PROGEL SOLAIRE PE -25°C » prêt à l'emploi et fabriqué par la société « SOCODIF » ; il assure une protection jusqu'à -25°C. Ce fluide est composé à 40% de monopropylène glycol.

Il a reçu un avis favorable de l'AFSSA pour l'utilisation en tant que fluide primaire dans des installations de traitement thermique de l'eau sanitaire (courrier DGS/SD7A n°141 du 28 septembre 2000).

Ce fluide est fourni en option par la société ROTH. L'installateur peut se procurer ce fluide chez un autre distributeur ; dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser le même fluide (même marque et même référence).

La Fiche de Données de Sécurité (FDS) de ce produit est disponible.

3.2 Eléments de traversée de couverture

Il est indispensable d'utiliser des chatières pour le passage des tuyauteries (voir

figure 16)

3.3 Dispositif de sécurité

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur.

Dans les installations de production d'eau chaude sanitaire en simple échange, la soupape doit être tarée à une pression inférieure ou égale à 6 bars.

3.4 Canalisations

Le circuit hydraulique des capteurs doit être réalisé à l'aide de canalisations résistantes à la corrosion, aux températures et à la pression du circuit primaire :

- les canalisations en cuivre ou en inox sont autorisées,
- les canalisations métalliques habituellement utilisés dans les réseaux de chauffage (acier noir) doivent faire l'objet d'un accord préalable du titulaire,
- les canalisations en acier galvanisé ou en matériaux synthétiques ne sont pas autorisées dans le cadre du présent Avis Technique.

4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en une seule variante dont les caractéristiques sont les suivantes :

Capteur	Héliostar
Type	H252 S4
Surface hors tout (m ²)	2,52
Superficie d'entrée (m ²)	2,29
Surface de l'absorbeur (m ²)	2,27
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,16
Pression maximale de service (bars)	10
Poids à vide (kg)	36
Dimensions hors tout : l x h x ép. (mm)	2100 x 1200 x 104
Pertes de charge	Voir <i>figure 2</i>

5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Roth Werke GmbH à Dautphetal en Allemagne, certifié selon la norme ISO 9001.

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

6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

Conditionnement

Le conditionnement des capteurs est réalisé en usine. Les capteurs sont posés à plat sur des palettes, protégés par des pièces en polystyrène aux angles puis filmés individuellement.

Les palettes sont sanglées.

Marquage

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

Étiquetage

En complément des informations ci-dessus, le marquage comprend :

- le nom et l'adresse du fabricant,
- la désignation du capteur,
- le numéro de série du capteur,
- la superficie hors tout du capteur,
- les dimensions du capteur,
- le poids du capteur,
- la température maximale de service,
- la température de stagnation du capteur,
- la pression maximale de service,
- la contenance en fluide du capteur,
- le type de fluide caloporteur,
- le type d'isolant,
- la marque de certification.

Stockage transports

Les capteurs solaires sont conditionnés par 10 sur une palette en bois. Ils sont protégés au niveau des coins et sont empilés les uns sur les autres. Ils sont intégralement protégés par un film lors de leur sortie en usine.

Pour le transport ainsi que le stockage, il est interdit de déposer des objets au dessus des capteurs.

7. Mise en œuvre

7.1 Conditions générales de mise en œuvre

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

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

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

Les conduites de raccordement utilisées doivent répondre aux exigences du § 3.4.

Les points hauts de l'installation doivent être équipés d'un dispositif de purge. Lorsque ce dispositif est automatique, celui-ci doit être isolé à l'aide d'une vanne d'isolement.

La pression maximum de service est de 10 bars. La plage de débit recommandée au niveau du circuit primaire est comprise entre 15 et 72 l/(h.m²) de capteur.

7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

Nombre maximum de capteurs :

- le nombre maximal de capteurs installés dans une même ligne est de 5 capteurs sans compensateur de dilatation,
- le nombre maximal de capteurs installés dans une même batterie est de 10 capteurs – dans ce cas, l'utilisation de compensateurs de dilatation ou de lyres est nécessaire.
- pour des installations incorporées, les limites imposées par le système d'incorporation doivent également être respectées.

Raccordement hydraulique :

Les raccords d'entrée / sortie et la sonde doivent être installés en diagonale, voir *figure 10* et *figure 11*.

7.21 Montage des capteurs indépendants sur supports

7.211 Installation sur toiture inclinée (voir annexe 1)

Le système de montage fourni doit être utilisé.

Après alignement et repérage des cotes définies sur la notice de pose fournie avec le kit, les pattes d'ancrage doivent être fixées sur les chevrons avec des vis à bois de dimensions 6 x 80 mm (fournies avec le kit).

Ensuite, les rails sont fixés aux pattes d'ancrage grâce à des petites éclisses en forme de U (voir *figure 14*) et des vis. Veiller à respecter le parallélisme de pose et les instructions de la notice fournie.

Les capteurs sont fixés sur les rails grâce aux crochets de fixation et à la visserie fournie.

Mise en œuvre des pattes d'ancrage pour couvertures revêtues de tuiles à emboîtement

Les pattes doivent traverser les tuiles au niveau de la partie la plus basse de la tuile. Il est nécessaire de rogner les éventuelles nervures des tuiles pour assurer le passage de la patte sans soulever les tuiles.

Mise en œuvre des pattes d'ancrage pour couvertures revêtues de tuiles plates et ardoises

Les pattes doivent être fixées sur les chevrons au travers du support de couverture (voligeage,...). Les tuiles enlevées doivent être remplacées par une alaise en plomb non comprise dans la fourniture (voir

figure 16).

7.212 Installation sur surface plane (voir annexe 2)

Le kit de base fourni doit être utilisé.

Pour le lestage ou la fixation sur la structure porteuse, l'installateur doit utiliser les kits fournis en option. L'utilisation d'autres systèmes assurant les mêmes fonctions n'est pas visée par le présent Avis Technique.

Les capteurs peuvent être installés sur des toitures-terrasses ou au sol. Les capteurs doivent être installés de manière à éviter que chaque rangée de capteurs ne projette de l'ombre sur la suivante.

Maintien mécanique des capteurs et de leur support

Pour des raisons de résistance au soulèvement et à l'arrachement dues à la prise au vent, les éléments de montage doivent être soit fixés soit maintenus conformément aux préconisations d'installation.

Deux types de solutions sont possibles :

- maintien par lestage,
- fixation du kit de base sur la structure porteuse.

Maintien par lestage

Le maintien par lestage doit être réalisé conformément aux DTU, en prenant garde notamment au risque de poinçonnement de l'étanchéité.

Le dimensionnement du lest doit être dimensionné en appliquant les Eurocodes en tenant compte :

- des charges climatiques du lieu de l'installation,
- des charges admissibles par le complexe d'étanchéité et par l'isolant existant.

Fixation sur la structure porteuse

L'installation doit être réalisée conformément au § 9.1 du DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) « Travaux de bâtiment - Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine » et au DTU 20.12 (NF P10-203-1) « Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ».

A cet effet, le système « SOLFIX » peut être utilisé (voir *Figure 21*).

Mise en œuvre du système « SOLFIX »

Ce système doit être installé sur support en béton exclusivement.

Ce système traverse les systèmes d'étanchéité bitumineuse et nécessite des reprises d'étanchéité. Le passage de chaque potelet doit être traité comme une pénétration (voir § 8.7 du DTU 43.1).

Le nombre et la répartition des points d'appui doivent être déterminés grâce à une note de calcul réalisée par l'installateur ou par un bureau d'études, en tenant compte de la structure porteuse si nécessaire – La société ROTH peut accompagner l'installateur pour la réalisation de ce calcul.

Si la poutre proposée par ROTH n'est pas utilisée, la solution de remplacement doit être justifiée par une note de calcul mécanique.

A proximité des côtes (<3 km de la mer), le contact direct acier/aluminium doit être évité en utilisant du joint EPDM ou du feutre bitumé.

La hauteur d'implantation des capteurs au dessus de la protection de l'étanchéité doit être conforme aux § 9.1 du DTU 43.1 (NF P84-204-1-1).

Étapes de mise en œuvre du système « SOLFIX »

- Positionner les potelets sur le support en béton,
- réaliser l'alignement et l'équerrage de la structure en installant les rails sur les plots,
- fixer les plots sur le support en béton, puis démonter les rails,
- lors de la pose de l'étanchéité : raccorder l'étanchéité sur le manchon-platine en aluminium imprégné,
- emmancher la collerette en TPE sur le potelet, jusqu'en butée sur le manchon-platine,
- finaliser l'étanchéité de la collerette à l'aide d'un joint polyuréthane,
- installer les rails et la structure porteuse des capteurs.

8. Utilisation et entretien

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

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

- vérification de la propreté des capteurs solaires,
- contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords,
- contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites,
- contrôle de la pression dans le circuit primaire,
- contrôle du point de congélation du fluide caloporteur (de préférence à l'entrée de la période hivernale),
- contrôle du pH du liquide caloporteur.

9. Assistance technique

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

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

B. Résultats expérimentaux

Performances thermiques

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

- Laboratoire : KIWA
- N° du compte rendu d'essai : 179608
- Date du compte rendu d'essai : février 2011.

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente

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

- Essai réalisé sur un capteur équipé d'une parclose en ASA (au lieu de l'aluminium)
- Laboratoire : CSTB
- N° du compte rendu d'essai : 11-26029566/B-2
- Date du compte rendu d'essai : mars 2011

C. Références

Ce modèle de capteurs solaires est fabriqué et mis en œuvre depuis 2007 et de nombreuses références existent en Allemagne, Espagne, et France depuis 2007.

Environ 1 000 m² de capteurs Heliostar H252 S4 ont été commercialisés en France depuis juin 2010.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Compatibilité du procédé avec les atmosphères extérieures

Élément du procédé	Désignation des matériaux	Atmosphère extérieure									
		Rurale non polluée (E11)	Urbaine ou industrielle		Marine			Mixte		Particulaire (E19)	
			Normale (E12)	Sévère (E13)	10 à 20 km du littoral (E14)	3 à 10 km du littoral (E15)	< 3 km du littoral* (E16)	Normale (E17)	Sévère (E18)		
Capteur (coffre, fond de coffre)	Polycarbonate	■	■	■	■	■	■	■	■	-	○
Système de montage capteur sur système de fixation (rails, clips,...)	Aluminium EN AW- 6060	■	■	○	■	■	○	○	■	○	○
Système de fixation en pose en sur imposition : pattes d'ancrage	Acier galvanisé	■	■	○	■	○	○	○	○	○	○
Système de fixation : visseries	Visserie acier zingué	■	■	○	■	○	-	○	○	-	-
Système SOLFIX	Platines aluminium Potelet ZAMAK 5	■	■	○	■	■	○	○	○	-	-
Tôles d'incorporation	Aluminium EN AW- 3003 laqué	■	■	○	■	■	○	○	■	○	○

Notes et légende :

* : sauf front de mer

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

■ : emploi accepté

○ : emploi possible après étude spécifique et accord du titulaire

- : emploi interdit



Figure 1 – Capteur H252 S4

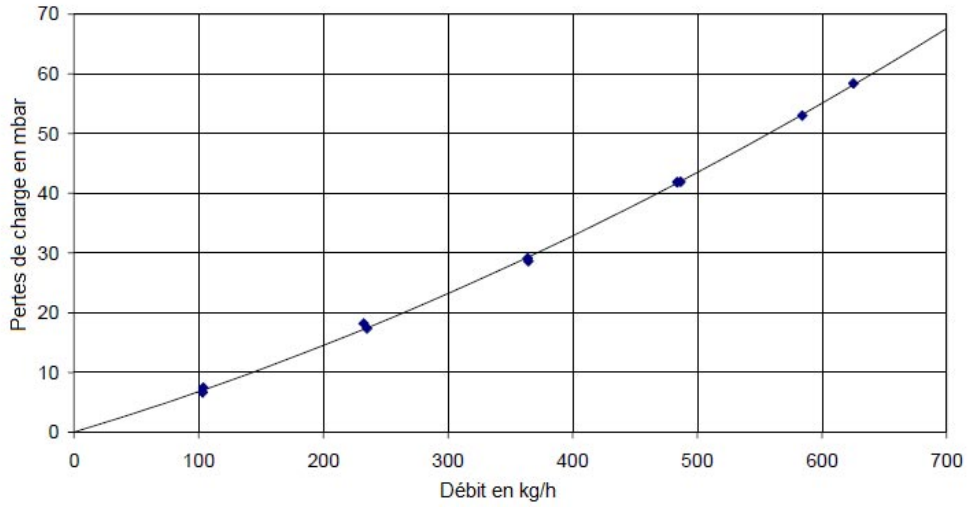


Figure 2 – Pertes de charge du capteur

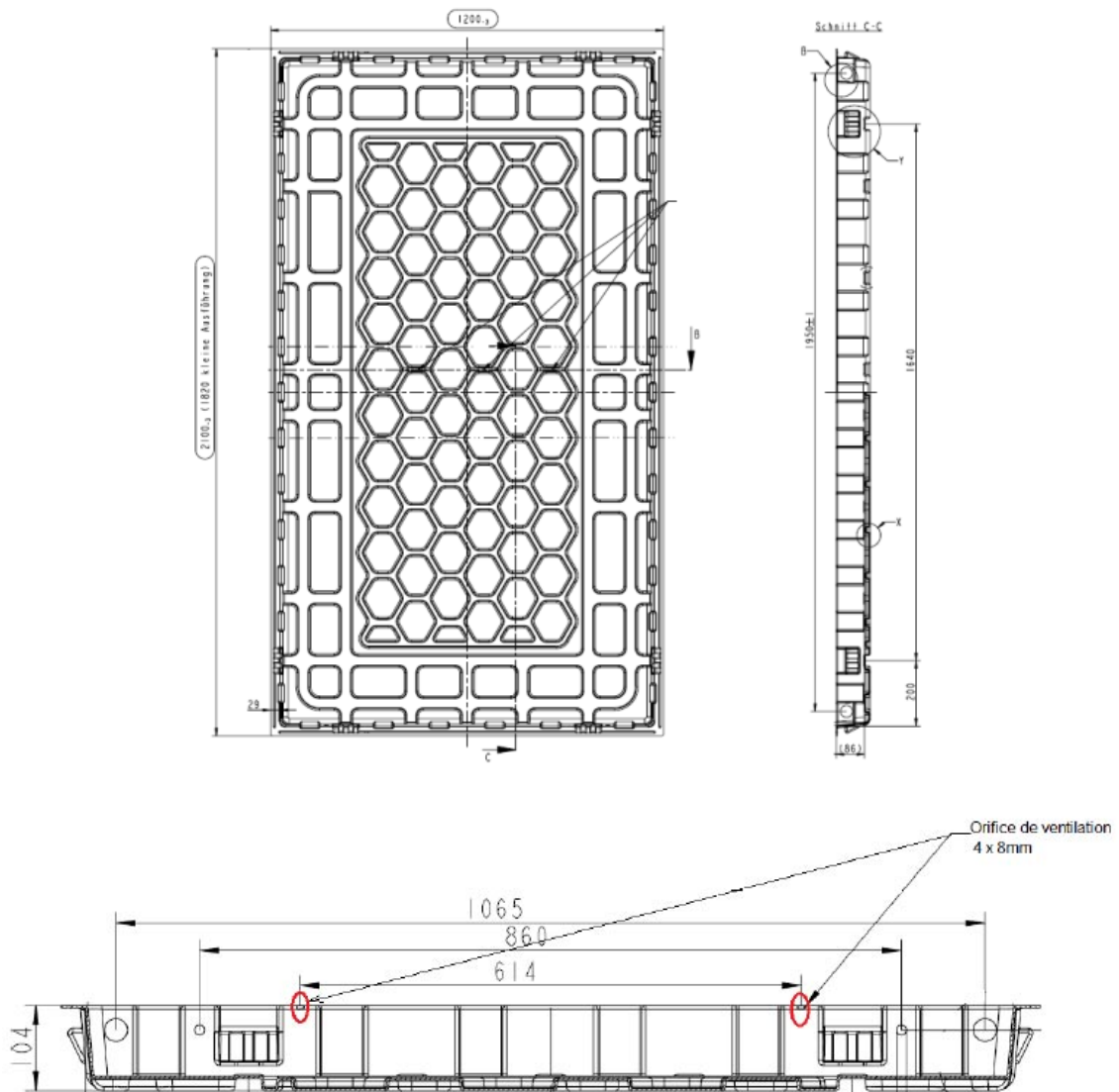


Figure 3 – Coffre en polycarbonate

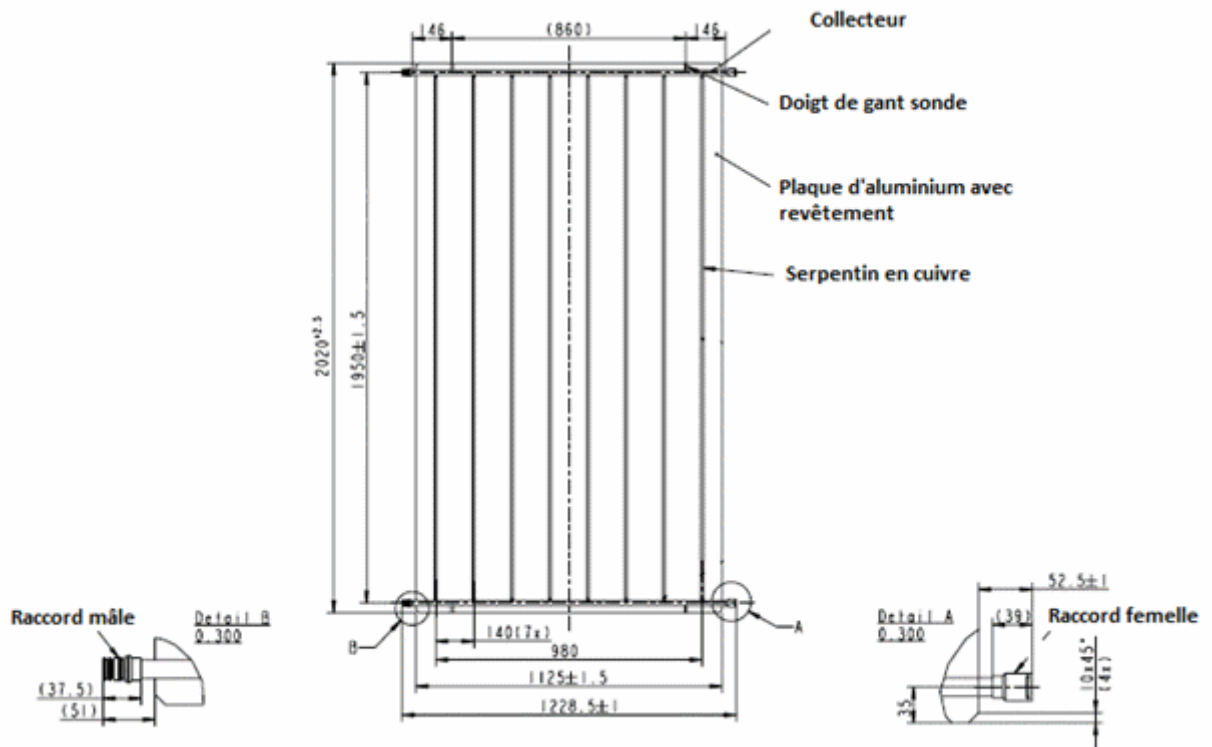


Figure 4 – Coupe de l'absorbeur

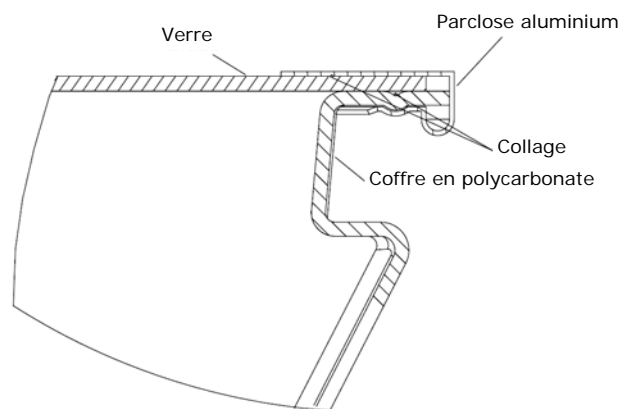


Figure 5 – Assemblage du verre sur le coffre

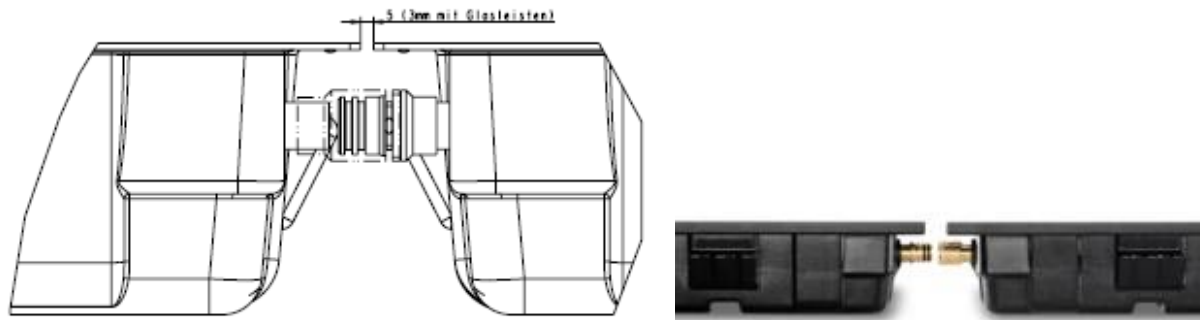


Figure 6 – Raccord hydrauliques

3	AISI 303/304
2	AISI 303/304
1	AISI 316L

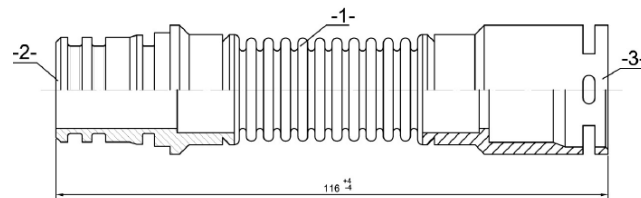
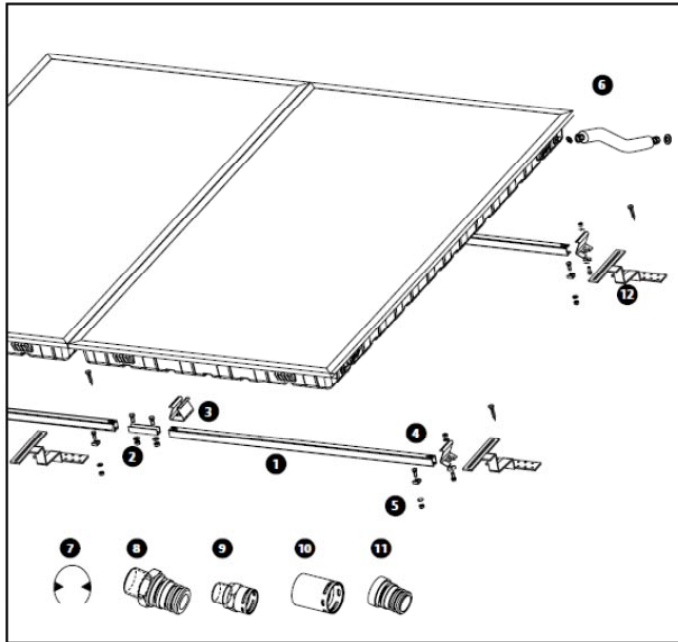


Figure 7 – Compensateur de dilatation



Figure 8 – Détail de la fixation du coffre sur le rail

Annexe 1 : Installation sur toiture inclinée



Indice	Désignation
1	Rail de montage en aluminium, longueur 1205 mm
2	Rail en profilé – kit de liaison (2 profilés de liaison, 4 vis 6 pans M 12 x 30 avec écrous et rondelle)
3	Eclisses doubles de blocage capteur avec visserie
4	Pièce de fixation E (4 crochets de fixation simples, 4 profilés en U, 4 vis 6 pans M 10 x 25 avec écrou et rondelle)
5	Vis 6 pans en acier inoxydable M 10 x 30, une rondelle en U et rondelle avec écrou
6	Flexible inox écrou 1/2 pour connexion sorties et entrées longueur 1000 mm
7	Bague crantée semi-ouverte pour verrouillage raccord
8	Raccord connexion mâle S4 fileté 1/2"
9	Raccord connexion femelle S4 fileté 1/2"
10	Bouchon femelle S4
11	Bouchon mâle S4

Figure 9 – Nomenclature du kit pour installation en surimposition toiture

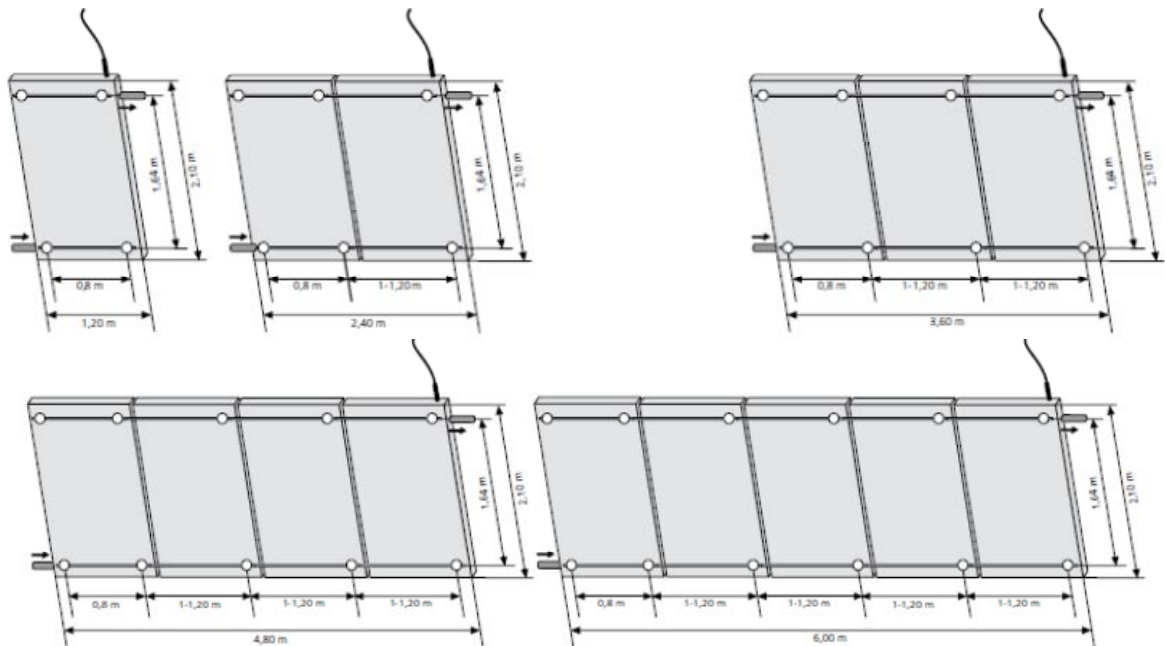


Figure 10 – Dimensions des champs de capteurs en disposition verticale

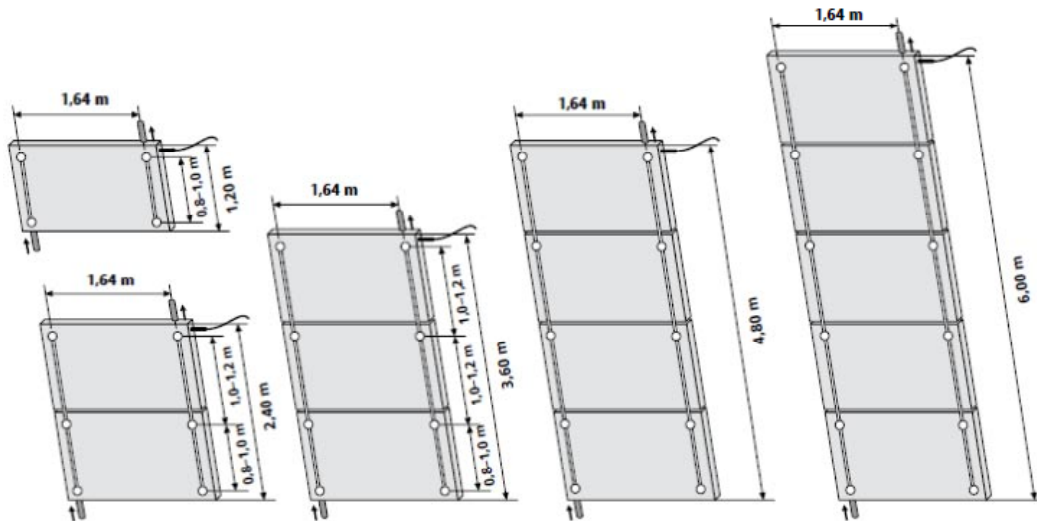


Figure 11 – Dimensions des champs de capteurs en disposition horizontale

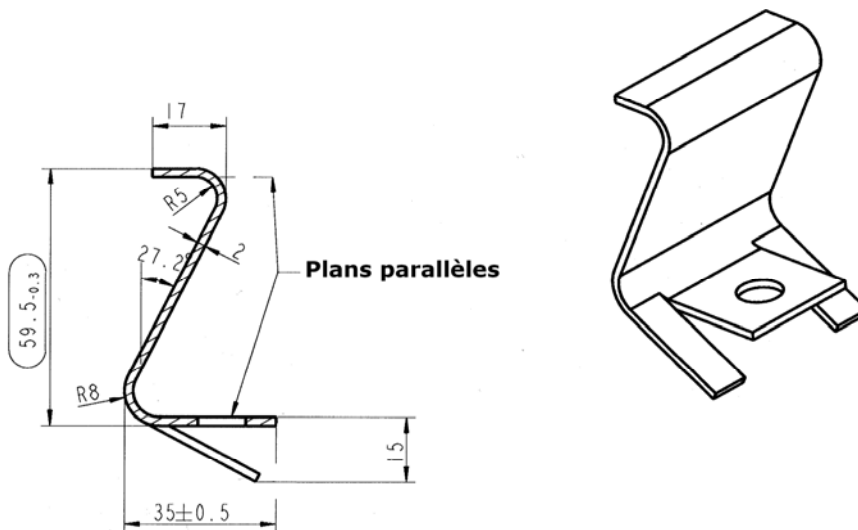
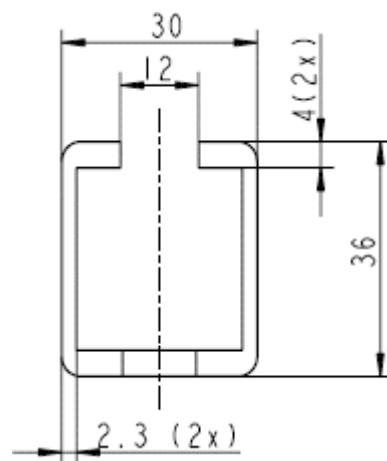


Figure 12 – Crochet de fixation



Module d'inertie : $I_x = 5,216 \text{ cm}^4$ / $I_y = 3,7832 \text{ cm}^4$

Figure 13 – Rail profil en C

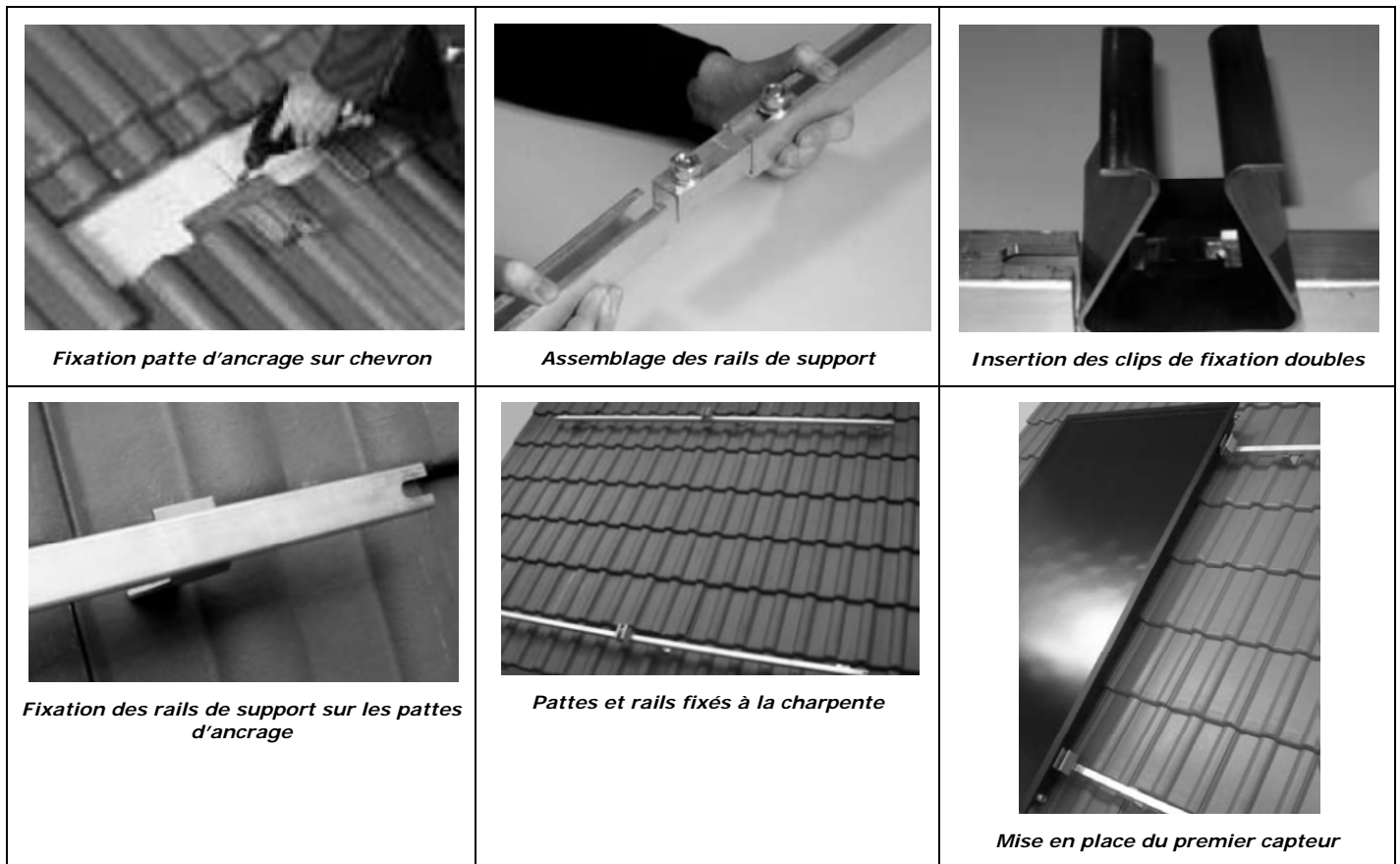


Figure 14 – Mise en œuvre en surimposition toiture – Principales étapes

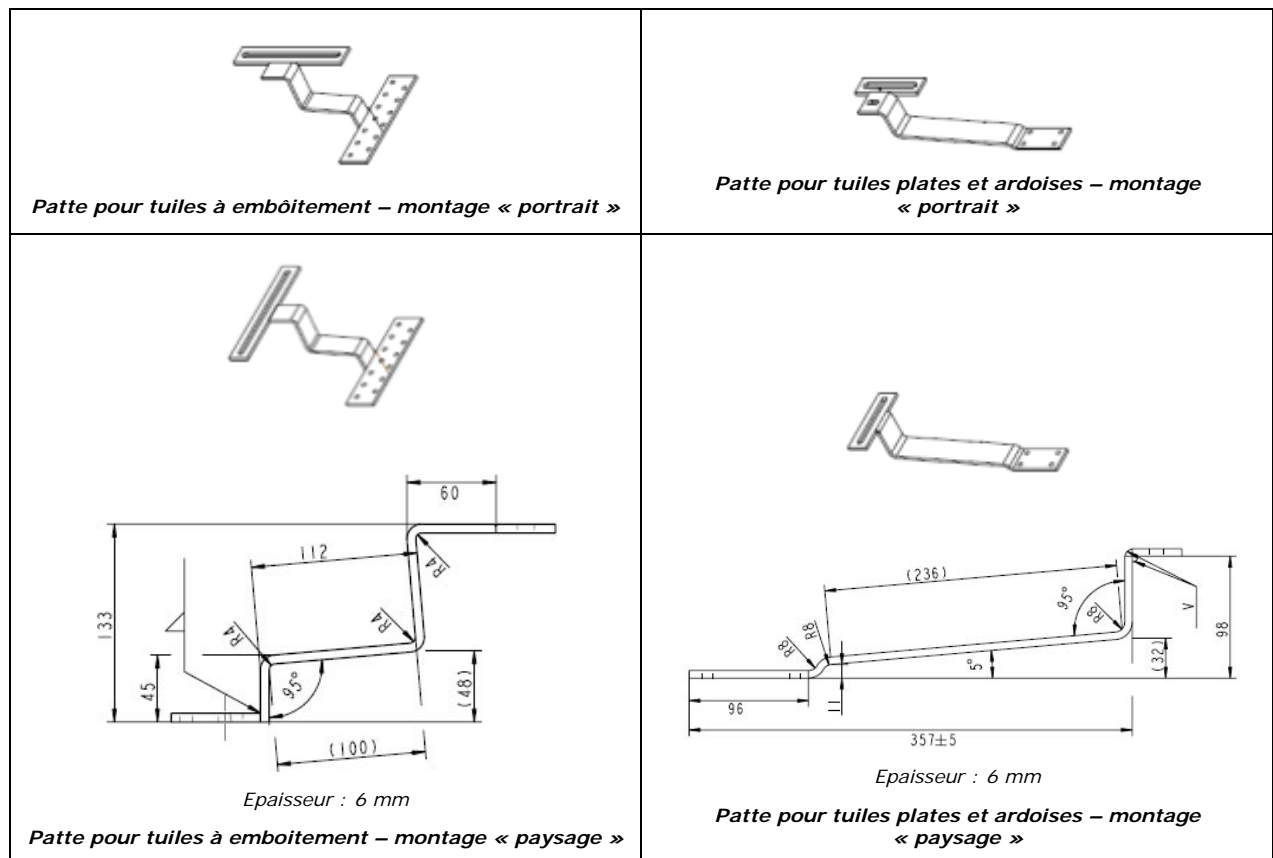


Figure 15 – Pattes de fixation pour installation en surimposition toiture

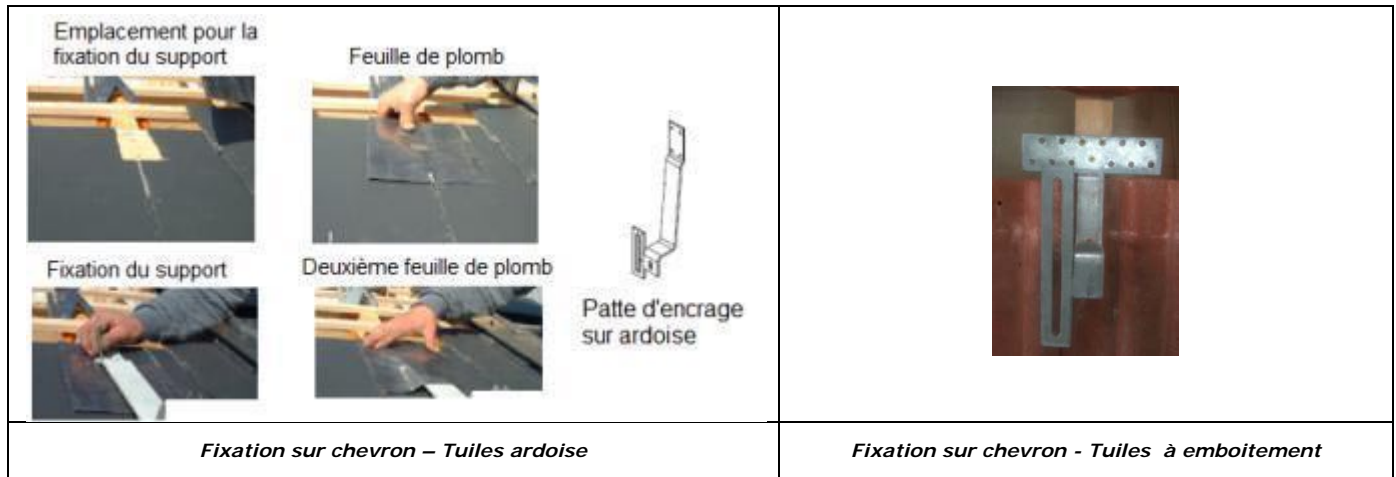


Figure 16 – Détail de mise en œuvre sur tuiles ardoise et sur tuiles à emboitement

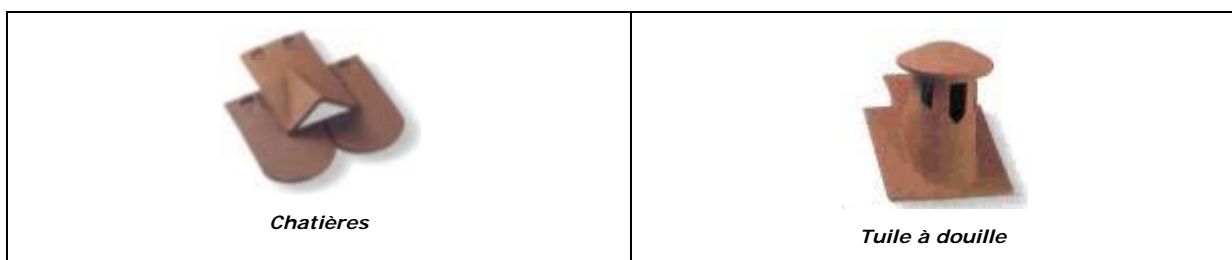
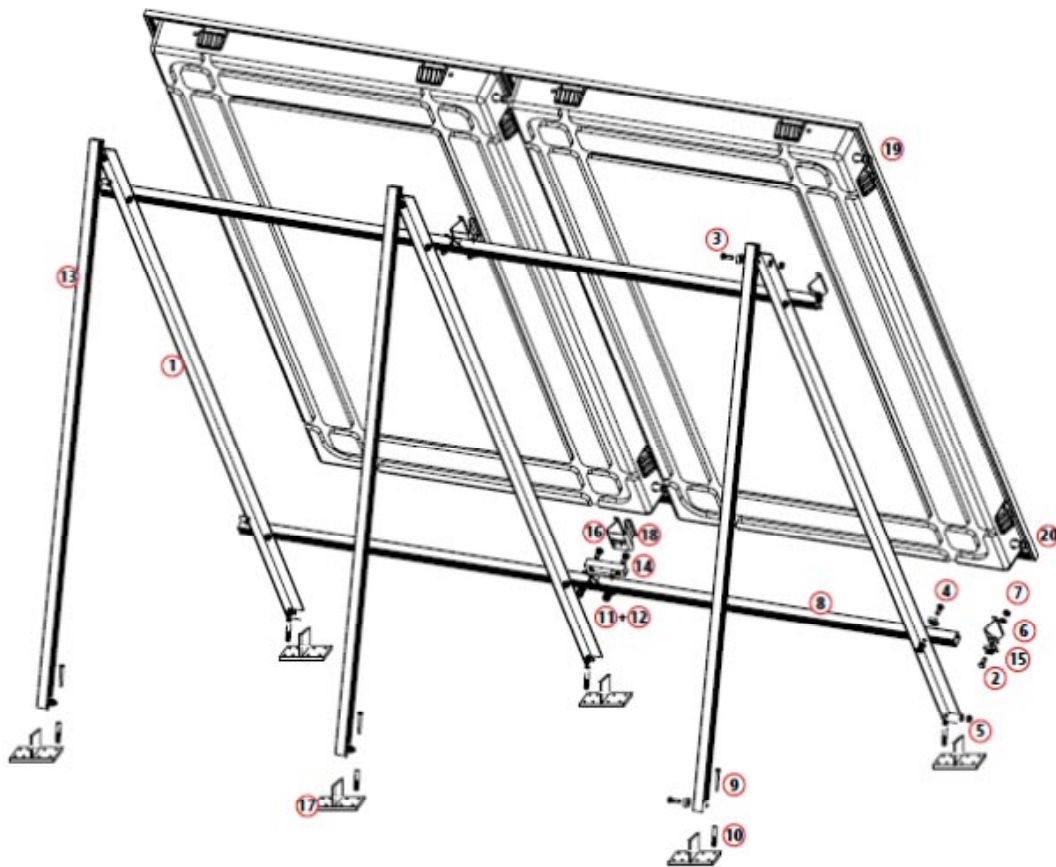


Figure 17 – Exemples de tuiles pour passage des canalisations

Annexe 2 : Installation sur toiture-terrasse



N°	Désignation	N°	Désignation
1	Profilé en C 36 x 30 x 1900 mm	14	Profilé de liaison en U 25 x 25 x 3 mm l: 130 mm Alu
2	Vis à tête hexagonale M10 x 30 DIN 933 galvanisée	15	Crochet de fixation simple
3	Vis à tête hexagonale M10 x 60 DIN 933 galvanisée	16	Crochet de fixation double
4	Écrou hexagonal M10 DIN 985 (EN ISO 10511) galvanisée	17	Pièce en T 60 x 60 x 6 mm L: 40 mm
5	Écrou hexagonal M10 DIN 934 galvanisée	18	Vis à tête hexagonale M12 x 20 galvanisée
6	Rondelle 10,5 mm DIN 125 galvanisée	19	Raccord de connexion mâle S4 fileté ½
7	Vis à tête hexagonale M10 DIN 934 galvanisée -	20	Raccord de connexion femelle S4 fileté ½
8	Rail de montage longueur 1205 mm	21	Bouchon femelle S4
9	Vis à bois à tête hexagonale 8 x 60 DIN 571 galvanisée	22	Bouchon mâle S4
10	Cheville S12 x 60	23	Bague crantée semi-ouverte pour verrouillage raccord
11	Écrou hexagonal M12 DIN 934 galvanisée	24	Notice de montage - 1 1
12	Rondelle 13 mm galvanisée	25	Emballage 1900 x 150 x 90 mm
13	Rail de montage longueur 1205 mm		

Figure 18 – Nomenclature du kit pour installation sur surface plane

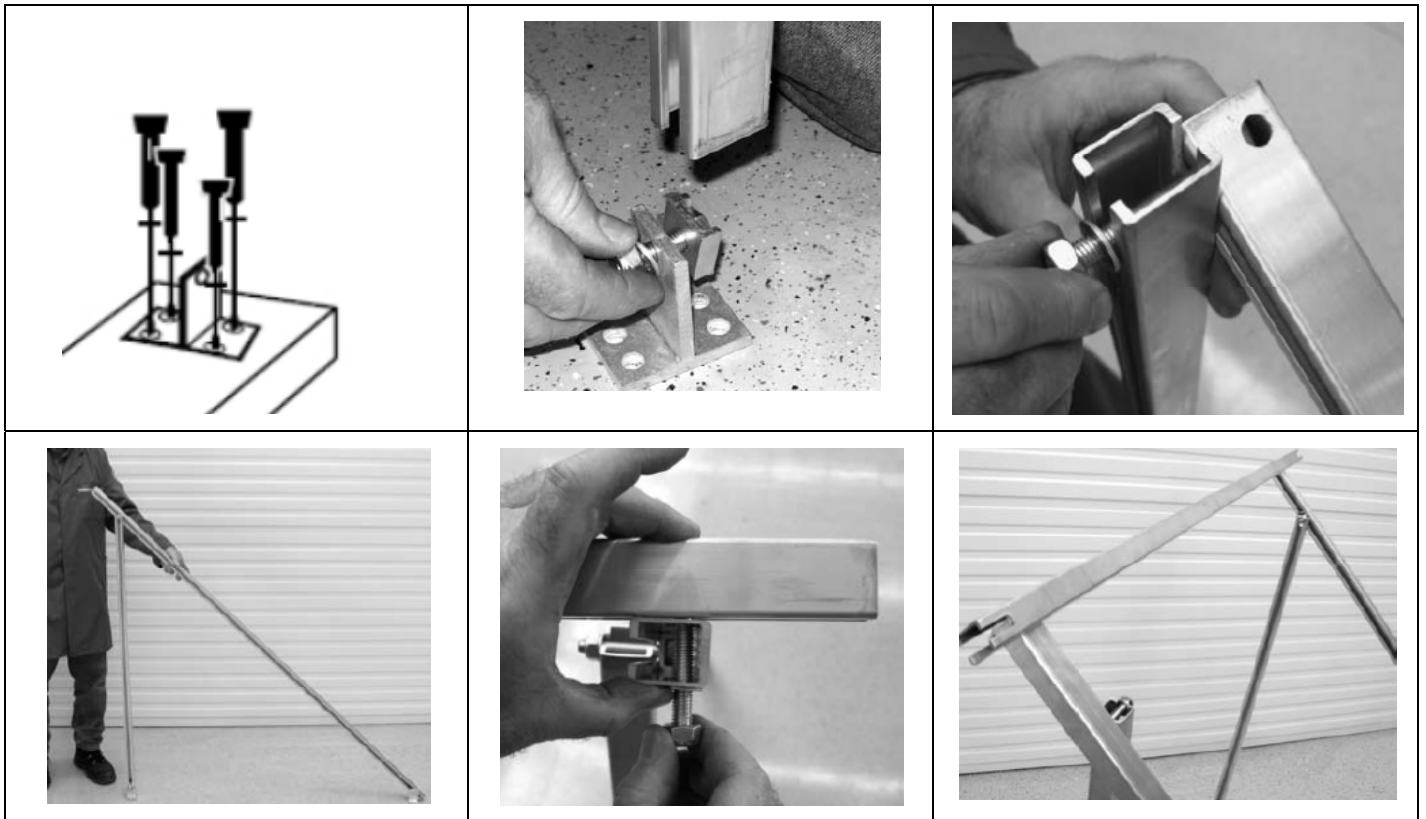


Figure 19 – Détails sur le montage du kit terrasse vertical

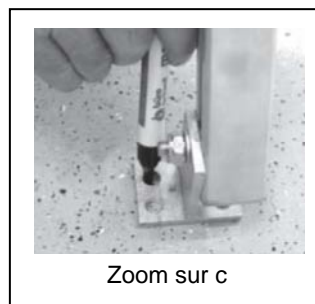
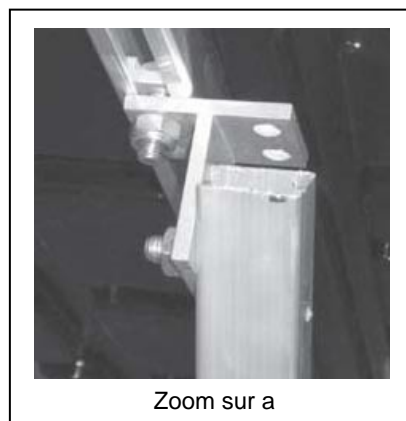


Figure 20 – Détails sur le montage du kit terrasse horizontal

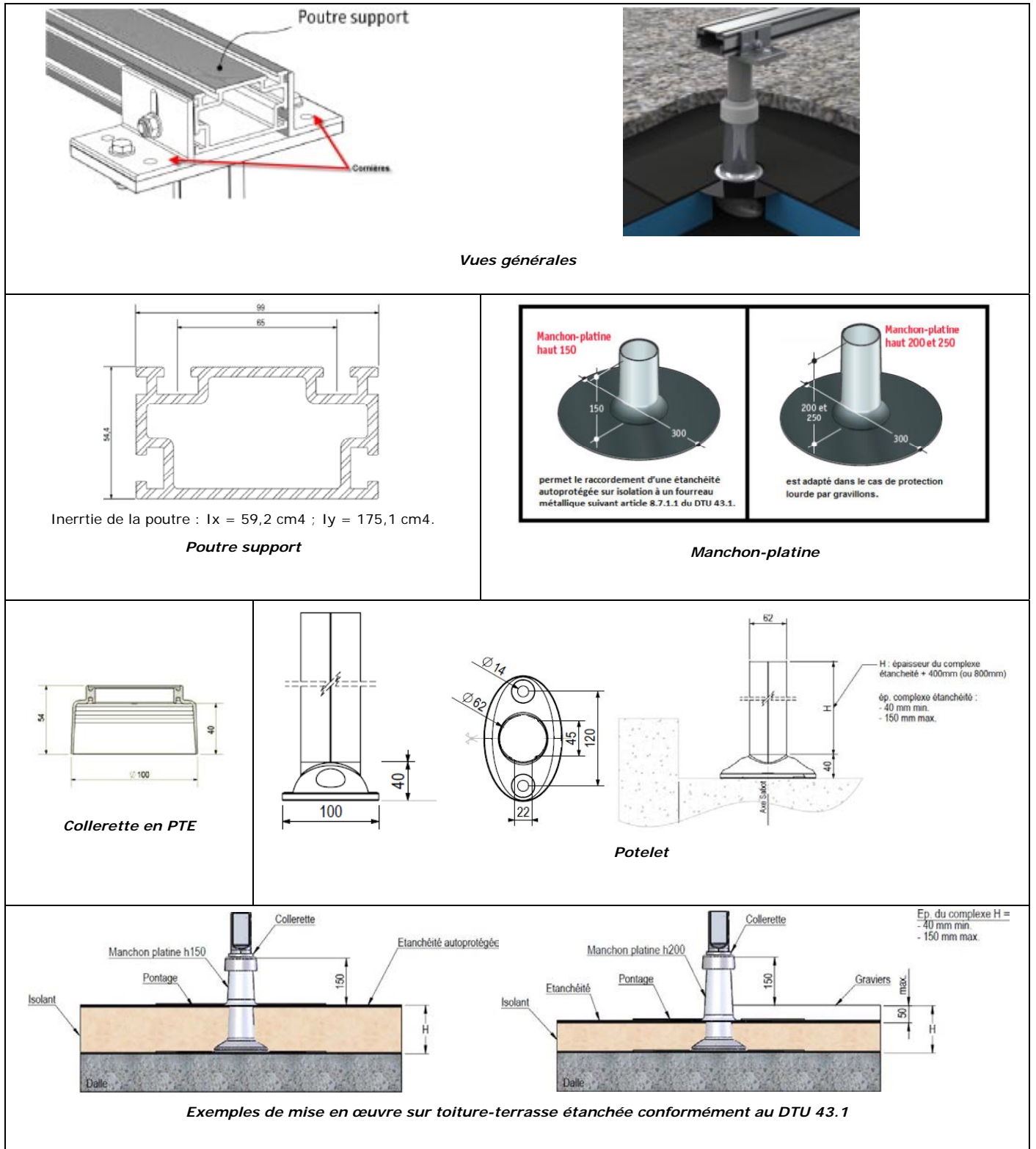


Figure 21 – Solution de fixation sur toiture plane avec des systèmes SOLFIX