

# Avis Technique 14/08-1295

Annule et remplace l'Avis Technique 14/04-895

*Capteurs à tubes sous vide à circulation de liquide - Posés indépendamment sur support*

*Capteurs solaires  
thermiques*

*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.cstb.fr**

*rubrique :*

Evaluations  
Certification des produits et des  
services

## CPC OEM CPC Inox CPC W Inox

**Titulaire :** Ritter Solar GmbH & Co.KG  
Kuchenaecker 2  
DE - 72135 Dettenhausen  
Tél. : +49 (0) 7157 / 5359 - 0  
Fax : +49 (0) 7157 / 5359 - 20  
E-mail : [info@rittersolar.de](mailto:info@rittersolar.de)  
Internet : <http://www.rittersolar.de>

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 12 mars 2009



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 2 octobre 2008, la demande relative aux capteurs CPC OEM, CPC Inox et CPC W Inox présentée par la société Ritter Solar GmbH. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis 14/04-895. 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 à tubes sous vide à circulation de liquide caloporteur constitué :

- de 6, 12, 16, 18 ou 20 tubes sous vide. ils sont composés de deux tubes de verre concentriques soudés entre eux. Le vide est réalisé entre les deux tubes et assure l'isolation,
- d'un absorbeur en profilés d'aluminium et d'une surface sélective en nitrite d'aluminium déposée sur le tube de verre intérieur,
- d'une grille hydraulique en tube de cuivre pour les capteurs CPC 6/12/18 OEM,
- d'une grille hydraulique en tube d'acier inoxydable les capteurs CPC 6/12/18 Inox et CPC 16/20 W Inox,
- d'un coffre en profilés d'aluminium fermé par des plaques en EPDM,
- d'un isolant en laine de roche,
- d'un réflecteur CPC en aluminium.

Ces capteurs se déclinent en huit versions différentes en fonction du nombre de tubes, de la longueur des capteurs et de la nature de la grille :

Dénomination commerciale	Nombre de tubes	Longueur capteurs (mm)	Nature de la grille hydraulique
CPC 6 OEM	6	1 640	cuivre
CPC 6 Inox	6	1 640	Inox
CPC 12 OEM	12	1 640	cuivre
CPC 12 Inox	12	1 640	Inox
CPC 18 OEM	18	1 640	cuivre
CPC 18 Inox	18	1 640	Inox
CPC 16 W Inox	16	1 900	Inox
CPC 20 W Inox	20	1 900	Inox

### 1.2 Identification

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

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé.

### 2.2 Appréciation sur le produit

#### 2.21 Aptitude à l'emploi

#### Projection de liquide surchauffé

Suivant la Directive 97/23/CE du Parlement et du Conseil, du 27 mai 1997, relative au rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression, les capteurs solaires ne sont pas soumis à l'obligation de marquage CE.

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

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

### Autres informations techniques

- Caractéristiques thermiques du capteur CPC 12 OEM à un débit de 70 l/h.m<sup>2</sup> (rapportées au m<sup>2</sup> de superficie d'entrée des capteurs) :
  - superficie d'entrée (m<sup>2</sup>) : 2,00,
  - rendement optique  $\eta_0$  (sans dimension) : 0,64,
  - coefficient de perte du premier ordre  $a_1$  (W/m<sup>2</sup>.K) : 0,890,
  - coefficient de perte du second ordre  $a_2$  (W/m<sup>2</sup>.K<sup>2</sup>) : 0,001,
  - température conventionnelle de stagnation,  $T_{stg}$  (°C) : 272.
- Ces caractéristiques thermiques (rapportées au m<sup>2</sup> de superficie d'entrée) peuvent également être exprimées comme suit pour application du logiciel SOLO :
  - superficie d'entrée (m<sup>2</sup>) : 2,00,
  - facteur optique (sans dimension) : 0,65,
  - coefficient de transmission thermique globale (W/m<sup>2</sup>.K) : 0,97,
  - Pertes de charge : cf. Dossier Technique établi par le demandeur.

### Stabilité

La tenue mécanique des tubes sous vides, eu égard aux chocs thermiques internes ou externes, peut être considéré comme normalement assurée.

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

### Sécurité au feu

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

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

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

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

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

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque de certification effective visée par le Dossier Technique (cf. § 5 ou 6).

### 2.24 Mise en œuvre

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

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.3.1 Prescriptions communes

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

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

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses, sont définies au chapitre 9 de la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) « Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des Clauses Techniques complété de son amendement ».

### 2.3.2 Prescriptions techniques particulières

#### 2.3.2.1 Mise en œuvre

##### Généralités

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

Les capteurs CPC OEM / Inox peuvent être montés en série dans la limite de 6 capteurs.

Les capteurs CPC OEM / Inox peuvent être montés en parallèle sans limitation et en série parallèle en respectant la limite de 6 capteurs en série.

De par leur conception les capteurs CPC W Inox ne sont pas destinés à être montés en batterie. Les entrées/sorties hydraulique se trouvent en partie haute et au centre des coffres collecteur. Ils doivent être mis en œuvre unitairement.

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

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

Les joints utilisés pour le raccordement doivent résister aux hautes températures et être compatibles avec le fluide caloporteur.

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

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

Les conduites de raccordement en matériaux de synthèse sont également exclues en l'absence de justifications de tenue en température et en pression ainsi que de compatibilité avec le fluide caloporteur utilisé.

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

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

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

##### Sécurité des intervenants

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

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

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

### Complexité de toiture

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

#### 2.3.2.2 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.

#### 2.3.2.3 Conditions d'entretien

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

- Vérification de la propreté des tubes sous vide des capteurs solaires et nettoyage éventuel.
- Contrôle et remplacement éventuel des joints et raccords.
- Contrôle de l'intégrité et remplacement éventuel de l'isolation des conduites.
- Contrôle de la pression dans le circuit primaire.
- Contrôle du point de gel du fluide caloporteur.
- Contrôle du pH du liquide caloporteur afin de prévenir tout risque de corrosion du circuit primaire ainsi que de sa densité.

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

#### 2.3.2.4 Assistance technique

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

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification visé dans le Dossier Technique, l'utilisation des capteurs solaires "CPC OEM / Inox et CPC W Inox" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques de l'Avis est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 octobre 2013

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14  
Le Président  
Alain DUIGOU*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 14/04-895. A l'occasion de cette révision, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier les grilles hydrauliques qui sont soit en acier inoxydable, soit en cuivre pour les modèles CPC OEM / Inox.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14  
Nadège BLANCHARD*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Description générale

#### 1.1 Présentation

Capteur solaire à tubes sous vide à circulation de liquide caloporteur constitué :

- de 6, 12, 16, 18 ou 20 tubes sous vide. ils sont composés de deux tubes de verre concentriques soudés entre eux. Le vide est réalisé entre les deux tubes et assure l'isolation,
- d'un absorbeur en profilés d'aluminium et d'une surface sélective en nitrite d'aluminium déposée sur le tube de verre intérieur,
- d'une grille hydraulique de circulation en tube de cuivre pour les capteurs CPC 6/12/18 OEM,
- d'une grille de circulation hydraulique en tube d'acier inoxydable pour les capteurs CPC 6/12/18 Inox et CPC 16/20 W Inox,
- d'un coffre en profilés d'aluminium fermé par des plaques en EPDM,
- d'un isolant en laine de roche,
- d'un réflecteur CPC en aluminium.

#### 1.2 Dénomination commerciale

Dénomination commerciale	Nombre de tubes	Longueur capteurs (mm)	Nature de la grille hydraulique
CPC 6 OEM	6	1 642	cuivre
CPC 6 Inox	6	1 642	Inox
CPC 12 OEM	12	1 642	cuivre
CPC 12 Inox	12	1 642	Inox
CPC 18 OEM	18	1 642	cuivre
CPC 18 Inox	18	1 642	Inox
CPC 16 W Inox	16	1 904	Inox
CPC 20 W Inox	20	1 904	Inox

#### 1.3 Domaine d'emploi

- Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur destinés à la réalisation d'installations de génie climatique à circuit bouclé. Utilisation en France européenne et Départements et Collectivités d'Outre-mer (DOM COM).
- Utilisation sous un angle compris entre 15° (26%) et 90°, correspondant à la limite d'emploi des capteurs.
- Implantation réalisée de manière dite « indépendante sur support »:
  - sur toitures inclinées revêtues de tuiles mécaniques en terre cuite ou en béton à emboîtement ou à glissement à relief, tuiles plates, tuiles canal, ardoises, tôle standard/ondulée/isotechnique, éléments en fibre-ciment,
  - sur toiture-terrasse sous un angle compris entre 30° (58%) et 45° (100%),
  - au sol sous un angle compris entre 30° (58%) et 45° (100%),
  - sur paroi verticale sous un angle compris entre 45° (100%) et 60° (173%),

De par leur conception les capteurs CPC 16/20 W Inox ne sont pas destinés à être montés en batterie. Ils doivent être mis en œuvre unitairement.

Les capteurs CPC OEM / Inox et CPC W Inox sont destinés à être montés horizontalement.

### 2. Eléments constitutifs

#### 2.1 Tubes sous vide / Absorbeur

Les tubes sous vide sont de type concentrique en verre borosilicaté d'épaisseur 1,6 mm et soudés entre eux.

- diamètre tube intérieur (mm) : 37,
- diamètre tube extérieur (mm) : 47.

L'isolation thermique est réalisée par la mise sous vide de l'espace existant entre les deux tubes.

- valeur du vide :  $< 5.10^{-3}$  Pa.

L'absorbeur est réalisé par un dépôt de nitrite d'aluminium placé sur la face extérieur du tube intérieur. La transmission de chaleur s'effectue des tubes sous vide vers les tubes de la grille hydraulique à l'aide d'unités thermo conductrice en aluminium de 0,35 mm d'épaisseur.

Un détecteur à base de baryum est placé en bas et entre les deux tubes de verre concentriques. Lors de la production, celui-ci diffuse une fine couche argentique sur le bout du tube. Ce détecteur a deux fonctions :

- maintenir le vide dans le tube par absorption de toutes les molécules qui pourraient y pénétrer avec le temps,
- détecter une perte de vide trop importante se traduisant par un blanchiment de l'extrémité du tube.

#### 2.2 Grille de circulation hydraulique

La grille hydraulique des capteurs CPC Inox est constituée de deux collecteurs en acier inoxydable ( $\varnothing$  15 mm) sur lesquels sont soudés des canalisations de même nature ( $\varnothing$  8 mm). Ces canalisations sont courbées en U en partie basse et irriguent chaque tube sous vide. La grille hydraulique des capteurs CPC OEM est en cuivre.

Les capteurs CPC W Inox ne comportent pas de collecteur. L'ensemble de la grille hydraulique a un diamètre de 8 mm. (cf. figure 6).

#### 2.3 Coffre collecteur

Le coffre des collecteurs est constitué de deux profilés d'aluminium emboîté et maintenu par des vis en acier inoxydable. Les extrémités du coffre sont fermées par des plaques en EPDM visées dans les profilés.

#### 2.4 Isolant

Isolant	Coffre collecteur
Matériau constitutif	Laine de roche
Classement de réaction au feu (EN 13 501-1)	A1
Epaisseur de l'isolation (mm)	30
Conductivité thermique (W/m.K)	0,035

La laine de roche est disposée dans le coffre autour des collecteurs sans maintien particulier.

#### 2.5 Réflecteur CPC

Le réflecteur est placé derrière les tubes sous vide. Il est constitué d'une feuille d'aluminium de 0,5 mm d'épaisseur préformée. La face de la feuille située derrière les tubes reçoit un traitement et un film non organique.

#### 2.6 Raccords hydrauliques

Les raccords hydrauliques sont de type écrou tournant avec bague de sertissage. Le diamètre de ces raccords est de 12/15 mm.

L'ensemble des raccords fait parti de la fourniture.

#### 2.7 Dispositif de sécurité

Le circuit capteur doit obligatoirement comporter une soupape de sécurité tarée à la pression maximale de service du capteur, et dans tous les cas inférieure ou égale à 6 bars. Cette soupape n'est pas fournie avec le capteur.

### 3. Autres éléments

#### 3.1 Eléments de supportage et de fixation à la structure porteuse

L'ensemble des éléments de supportage et de fixation à la structure porteuse fait partir de la fourniture. Ces éléments sont composés de profilés en acier galvanisé, de profilé d'aluminium, et de pièces en acier inoxydable.

## 3.2 Accessoires

La fourniture peut également comprendre ou non des éléments toutefois indispensables à la réalisation de l'installation: flexibles, canalisations, liquide caloporteur. Ces éléments ne sont pas examinés dans le cadre de l'Avis Technique.

---

## 4. Caractéristiques

Les capteurs solaires se déclinent en 6 variantes dont les caractéristiques sont décrites dans le *tableau 1* en annexe du Dossier Technique.

---

## 5. Fabrication et contrôles

L'assemblage des capteurs est réalisé sur le site de fabrication de Ritter Solar GmbH à Dettenhausen en Allemagne certifié selon l'ISO 9001 :2000.

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

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

---

## 6. Conditionnement, marquage, étiquetage, stockage et transport

### Marquage

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

### Etiquetage

En supplément du marquage tel que prévu dans le référentiel de la certification CSTBat des « Procédés solaires », les informations suivantes sont données sur chaque capteur :

- contenance en fluide de l'absorbeur,
- poids à vide,
- température maximum de service.

### Stockage

Les capteurs solaires sont conditionnés sur palette. Les tubes sous vide sont recouverts d'un film protecteur devant être retiré seulement après la fin de l'installation.

Les capteurs sont livrés pré-monté.

---

## 7. Mise en œuvre

### 7.1 Conditions générales de mise en œuvre

Les capteurs solaires doivent être mis en œuvre selon les notices technique d'installation suivantes :

- CPC OEM / Inox : TDFR1006.
- CPC W Inox : TDFR1005.

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.

Dans le cas d'une installation à simple échange, le liquide caloporteur utilisé doit avoir reçu de la Direction Générale de la Santé (DGS) l'approbation pour son classement en liste "A" des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (cf. circulaire du 2 juillet 1985), après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA). La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être indiqués sur l'installation de manière visible, permanente et indélébile.

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

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

La pression maximum de service est de 10 bars. La plage de débit recommandé au niveau du circuit primaire est comprise entre 15 et 72 l/h.m<sup>2</sup> de capteur.

### 7.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

Les capteurs CPC OEM / Inox peuvent être montés en série dans la limite de 6 capteurs.

Les capteurs CPC OEM / Inox peuvent être montés en parallèle sans limitation et en série parallèle en respectant la limite de 6 capteurs en série.

De par leur conception les capteurs CPC W Inox ne sont pas destinés à être montés en batterie. Les entrée/sorties hydraulique se trouvent en partie haute et au centre des coffres collecteur. Ils doivent être mis en œuvre unitairement.

### 7.21 Montage des capteurs indépendants sur supports

#### 7.211 Installation sur toiture inclinée

Le montage en appui parallèlement à la couverture s'effectue au moyen de rails de supports en aluminium (20 x 40 mm) et d'étriers de fixation en acier inoxydable (35 x 6 mm) qui sont fixées aux chevrons.

Les capteurs sont maintenus sur les rails par l'intermédiaire de griffes vissées sur les profilés.

Ce type de montage est réalisable sur les différents types de couvertures grâce à un calage des pattes d'ancrage.

Sur les toitures en panneaux ondulés, le montage des profilés s'effectue par l'intermédiaire de tire-fonds placés en tête d'onde. Seuls les tire-fonds traversent la toiture. L'étanchéité est assurée par une rondelle en EPDM comprimée entre le panneau ondulé et le tire-fond.

#### 7.212 Installation sur toiture plane ou au sol

Les capteurs peuvent être installés sur des toits ou tout autre support horizontal au moyen du système de montage adéquat.

Des cadres supports en aluminium de dimensions (30/30 x 3 mm) d'une inclinaison de 30, 45 ou 60° peuvent être fournis sur demande.

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 au support, soit maintenus par des éléments de lestage en béton. Le dimensionnement de ces éléments de lestage est décrit dans les notices TDFR1005et TDFR1006.

Dans tous les cas, les caractéristiques statiques de la construction du support doivent être vérifiées.

#### 7.213 Installation sur paroi verticale

Les capteurs peuvent être installés sur des murs ou tout autre support vertical au moyen du système de montage adéquat.

Des cadres supports identiques à ceux utilisés pour la fixation sur toiture terrasse ou au sol peuvent être fournis sur demande.

Les accessoires de fixation au mur (tiges filetées, vis, chevilles) ne sont pas compris dans la fourniture, mais peuvent être livrés sur demande.

---

## 8. Utilisation et entretien

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

- Vérification de la propreté des tubes sous vide 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 liquide 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.

Ces préconisations de contrôle et d'entretien sont précisées dans les notices du titulaire.

---

## 9. Assistance technique

Ritter Solar GmbH 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 : ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik).
- N° du compte rendu d'essai : 06COL456OEM01.
- Date du compte rendu d'essai : 18 novembre 2006.

## C. Références

Ces capteurs solaires sont fabriqués et mis en œuvre depuis 1996 et de nombreuses références existent en Europe.

## Tableau et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques générales**

Capteurs Ritter CPC	CPC 6 OEM / Inox	CPC 12 OEM / Inox	CPC 18 OEM / Inox	CPC 16 W Inox	CPC 20 W Inox
Nombre de tubes sous vide (pce)	6	12	18	16	20
Dimensions hors tout :					
Longueur (m)	1,64	1,64	1,64	1,90	1,90
x largeur (m)	0,70	1,39	2,08	1,85	2,31
x épaisseur (m)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Superficie hors tout m <sup>2</sup>	1,14	2,28	3,41	3,52	4,37
Superficie d'entrée m <sup>2</sup>	1,00	2,00	3,00	3,2	4,00
Contenance en eau de l'absorbeur (l) OEM	0,80	1,60	2,40	Sans objet	Sans objet
Contenance en eau de l'absorbeur (l) Inox	0,90	1,80	2,60	2,40	2,90
Poids approximatif (kg) OEM	19	37	54	Sans objet	Sans objet
Poids approximatif (kg) Inox	19	35	52	52	65
Pression maximale de service (bars)	10	10	10	10	10

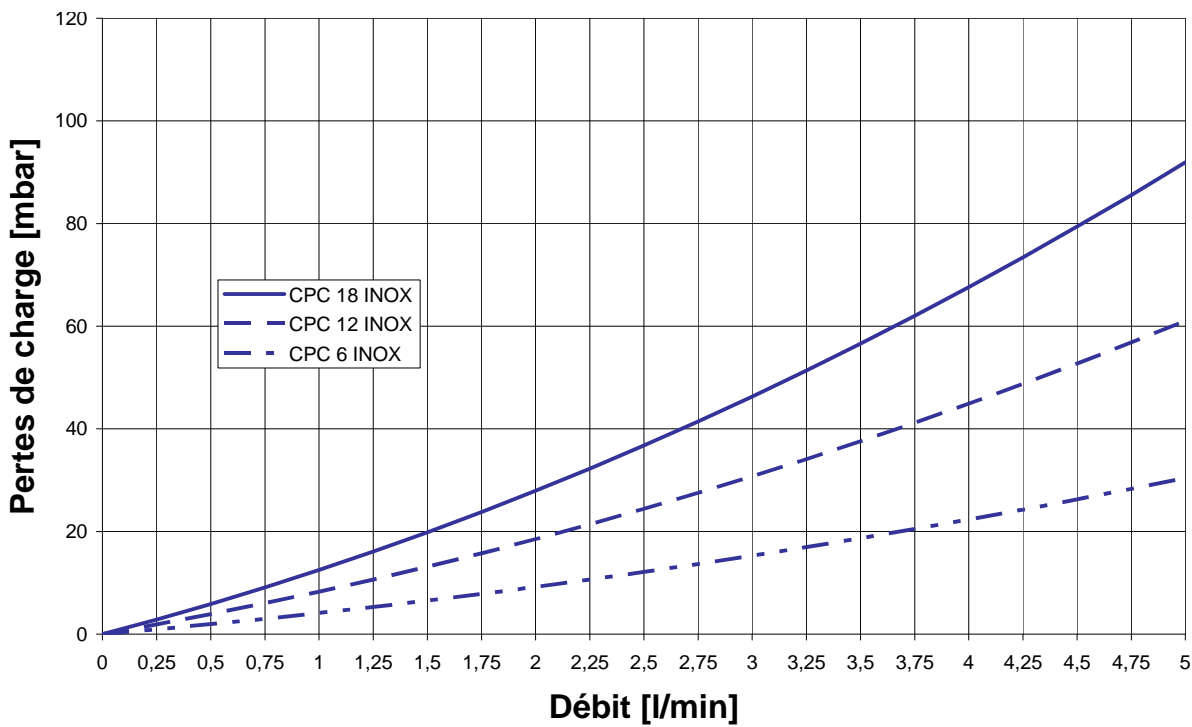
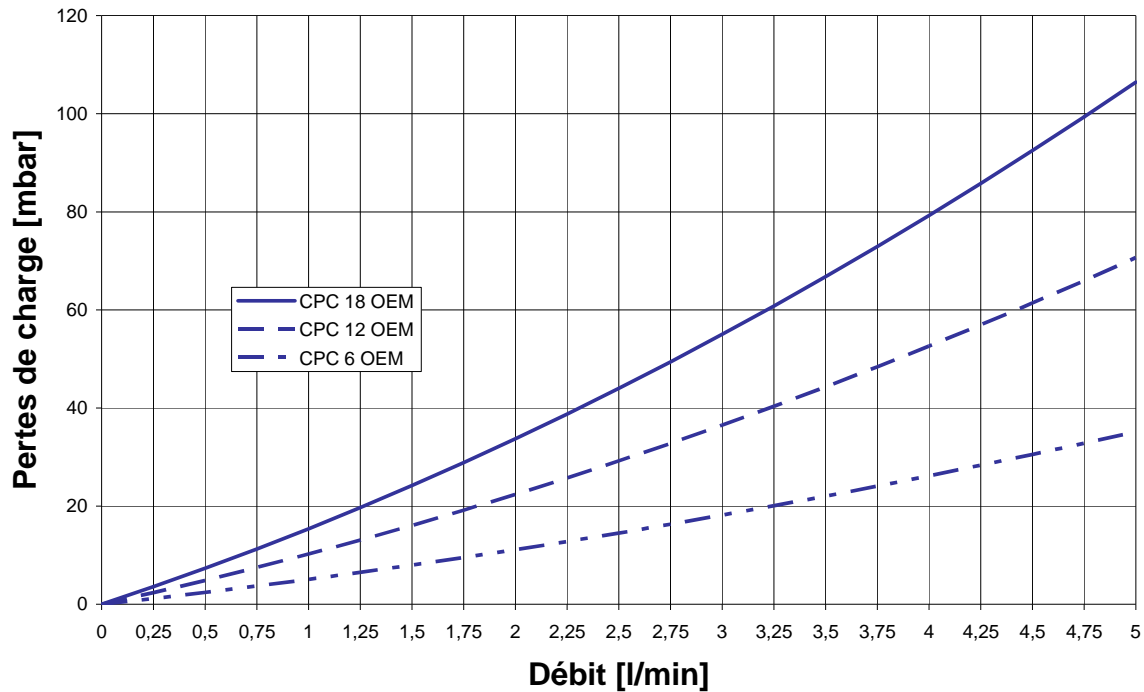


Figure 1 – Diagramme des pertes de charge – CPC OEM / Inox



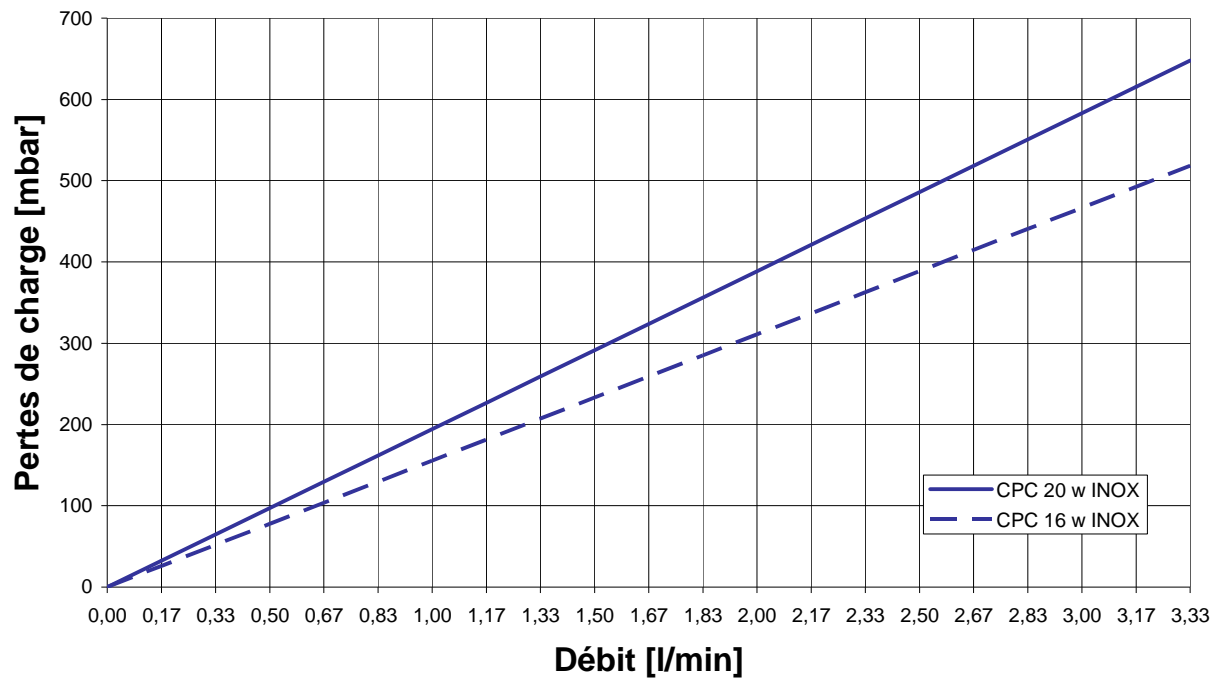


Figure 2 – Diagramme des pertes de charge – CPC W Inox



Figure 3 – Raccordements hydrauliques des capteurs solaires CPC OEM / Inox et CPC W Inox

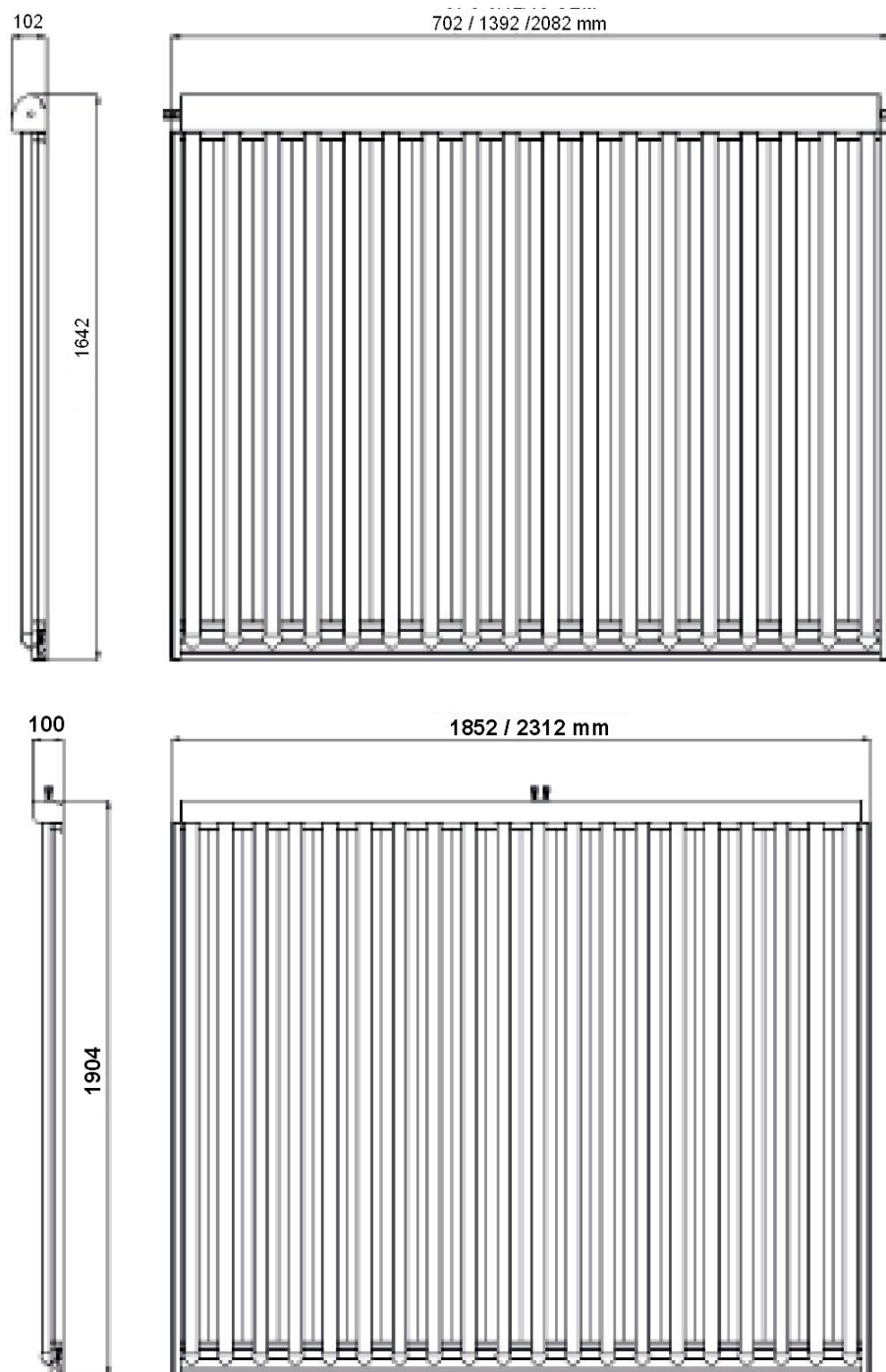


Figure 4 - Principales caractéristiques dimensionnelles des capteurs – Haut : CPC OEM / Inox – Bas : CPC W Inox



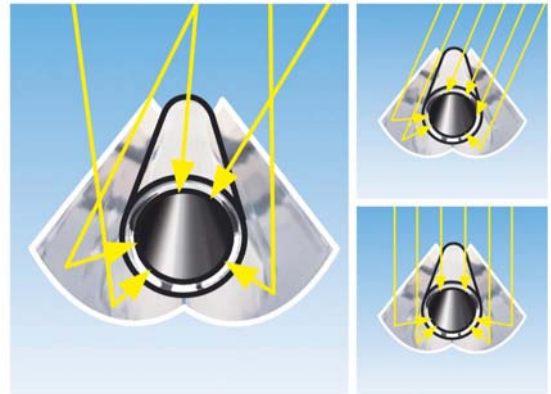
*Figure 5 - Vue éclatée du circuit hydraulique en partie haute et basse du procédé CPC OEM / Inox*



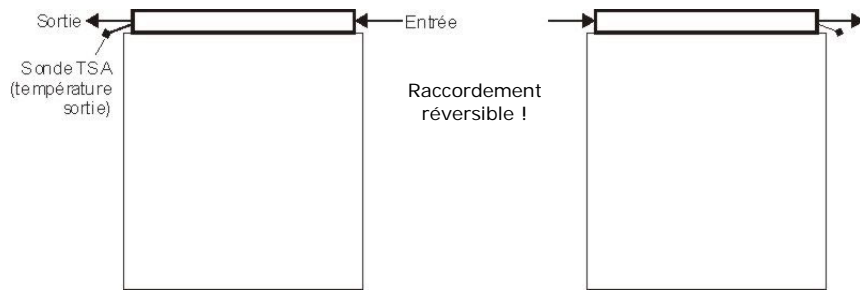
*Figure 5 bis : Détail de la grille hydraulique des capteurs CPC W Inox*



*Figure 6 - Détail des tubes cuivre et inox des unités thermo conductrices et des tubes sous vide*

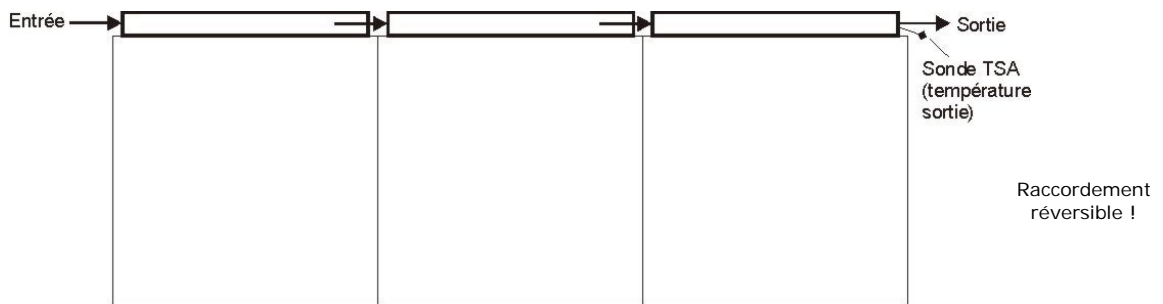


**Figure 7 - Détail du réflecteur CPC**



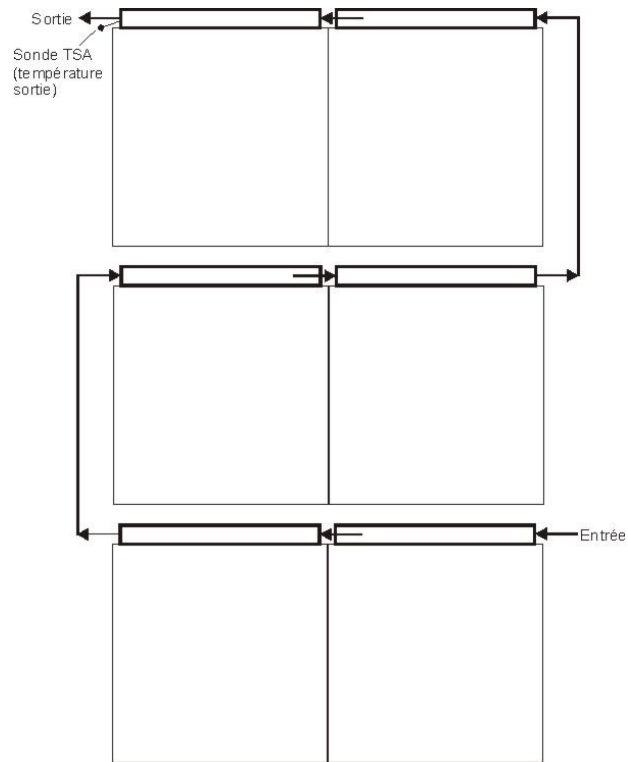
Remarque : mettre la sonde toujours à la sortie (côté circuit retour)

**Figure 8 - Détail du raccordement hydraulique entre capteurs CPC OEM / Inox**



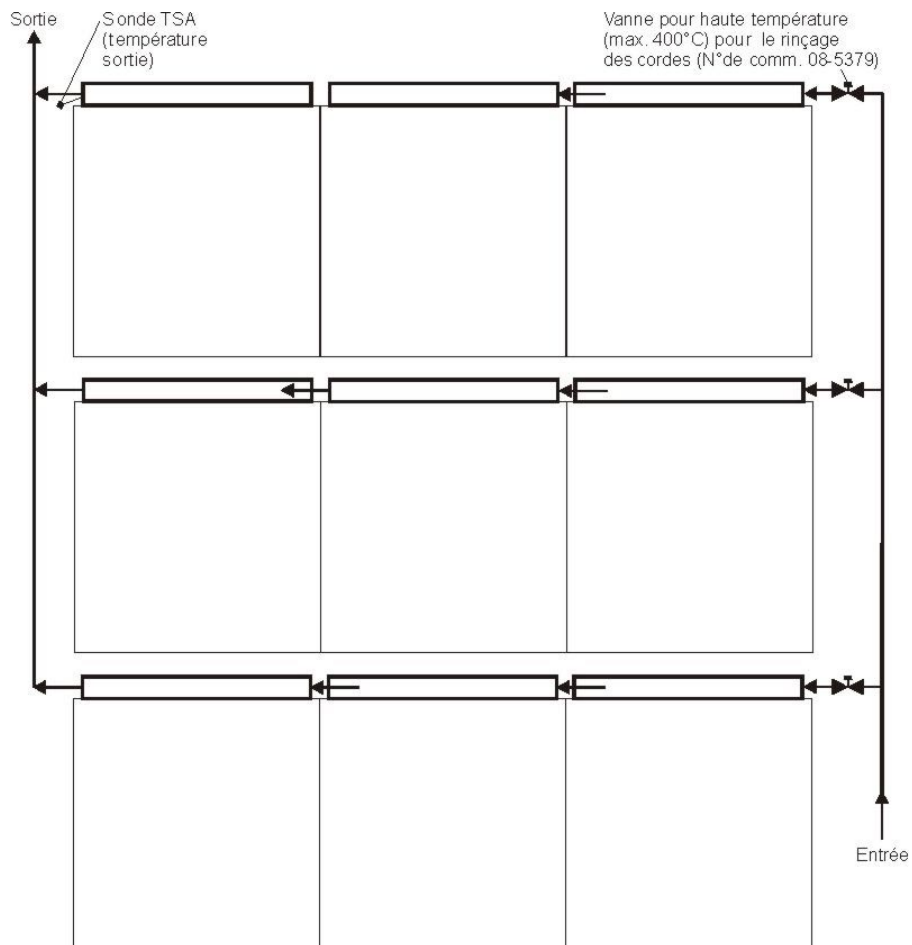
Remarque : mettre la sonde toujours à la sortie (côté circuit retour)

**Figure 9 - Raccordement de plusieurs capteurs CPC OEM / Inox**



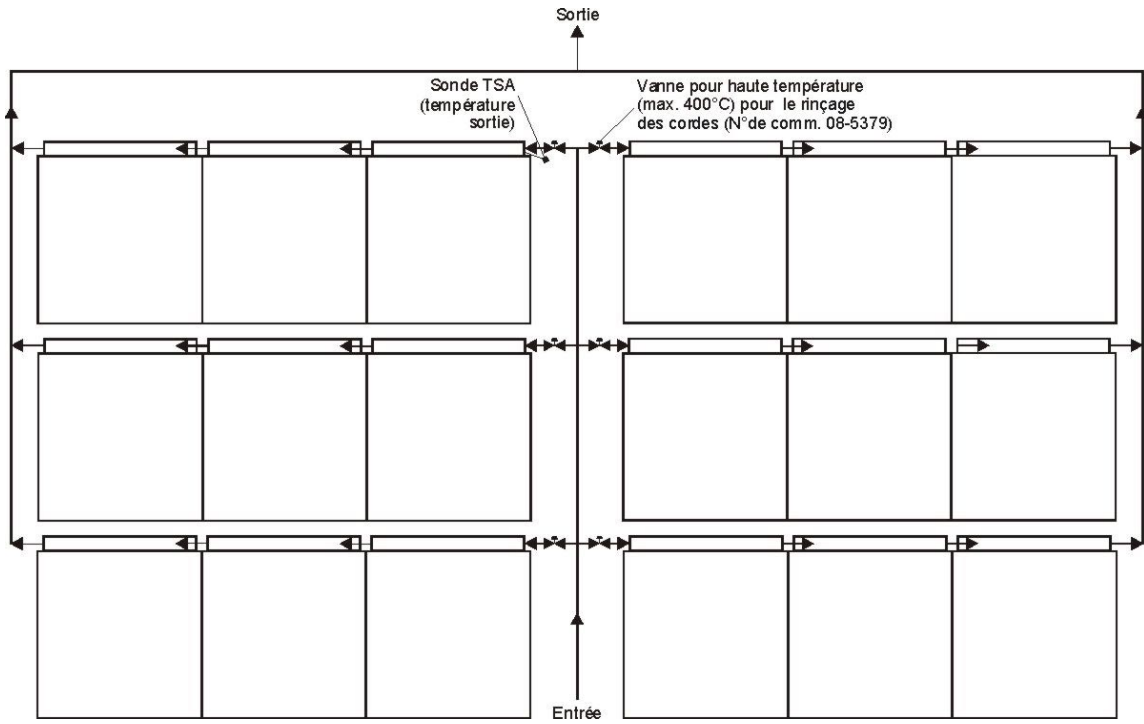
Remarque : mettre la sonde toujours à la sortie (côté circuit retour)

**Figure 10 - Raccordement de plusieurs capteurs superposés CPC OEM / Inox**



Remarque : mettre la sonde toujours à la sortie (côté circuit retour)

**Figure 11 - Raccordement Tichelmann capteurs CPC OEM / Inox**



*Figure 12 - Raccordement de plusieurs champs de capteurs en Tichelmann*

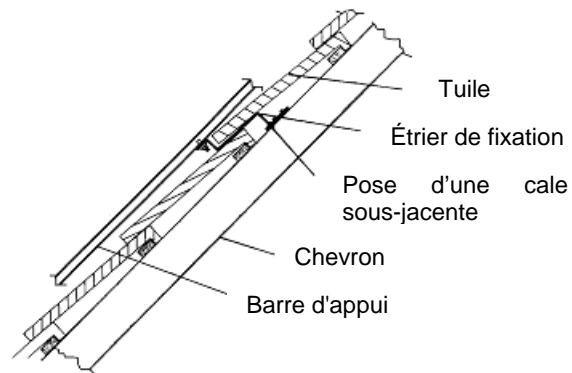


Figure 13 - Schéma d'ensemble du montage en appui sur toiture tuiles ou ardoises

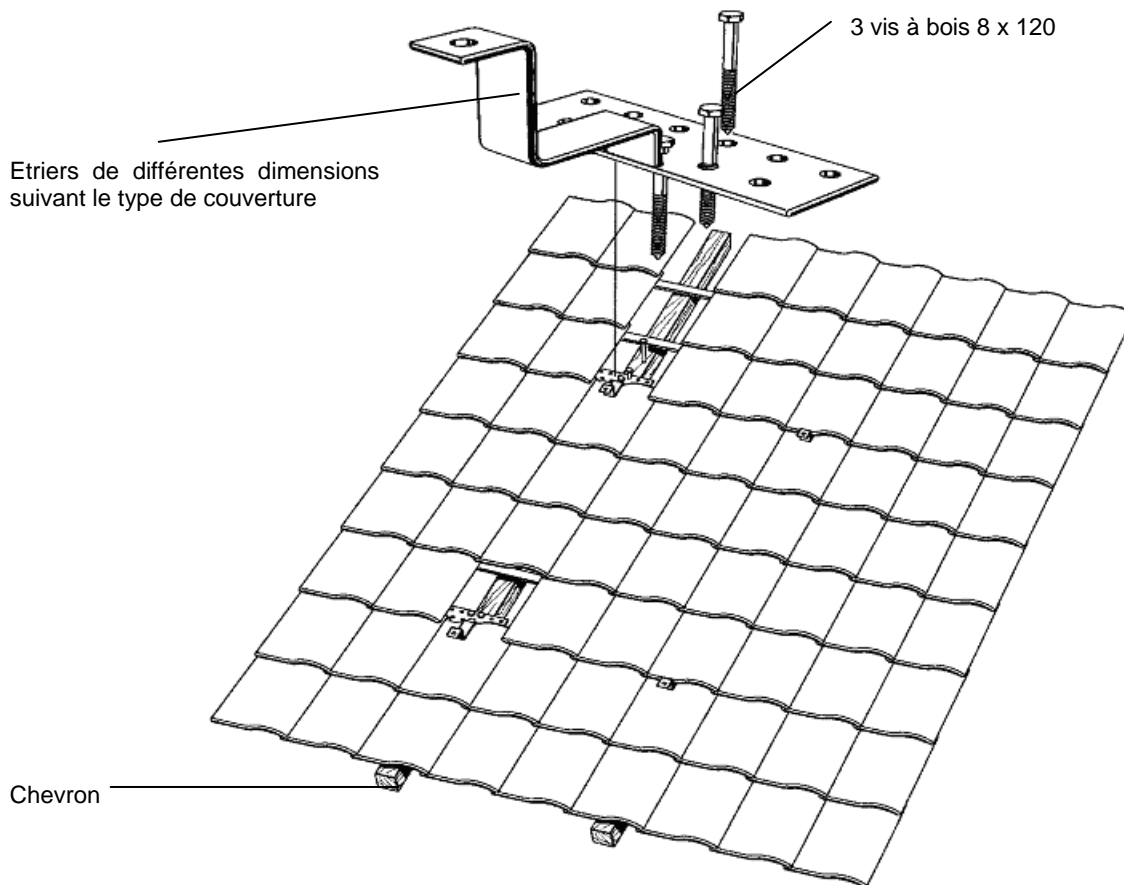


Figure 14 - Détail fixation de la latte de support et des pattes d'ancrage

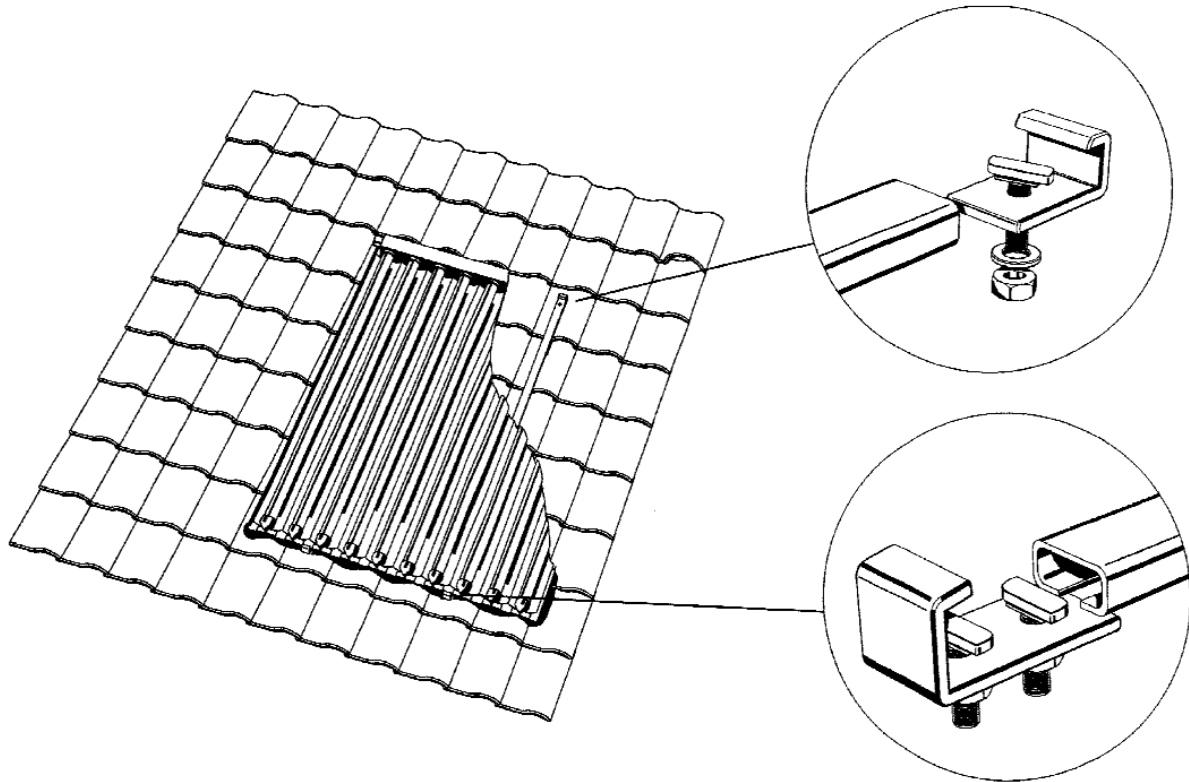


Figure 15 - Vue d'ensemble du montage

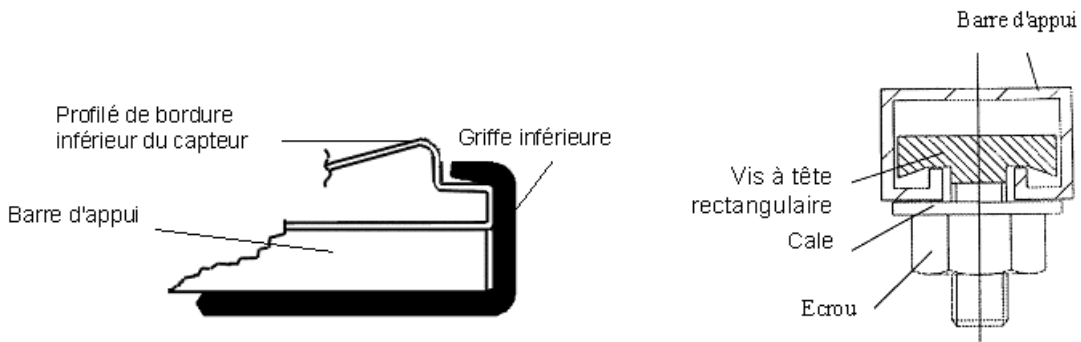


Figure 16 - Profils de base d'un montage en appui



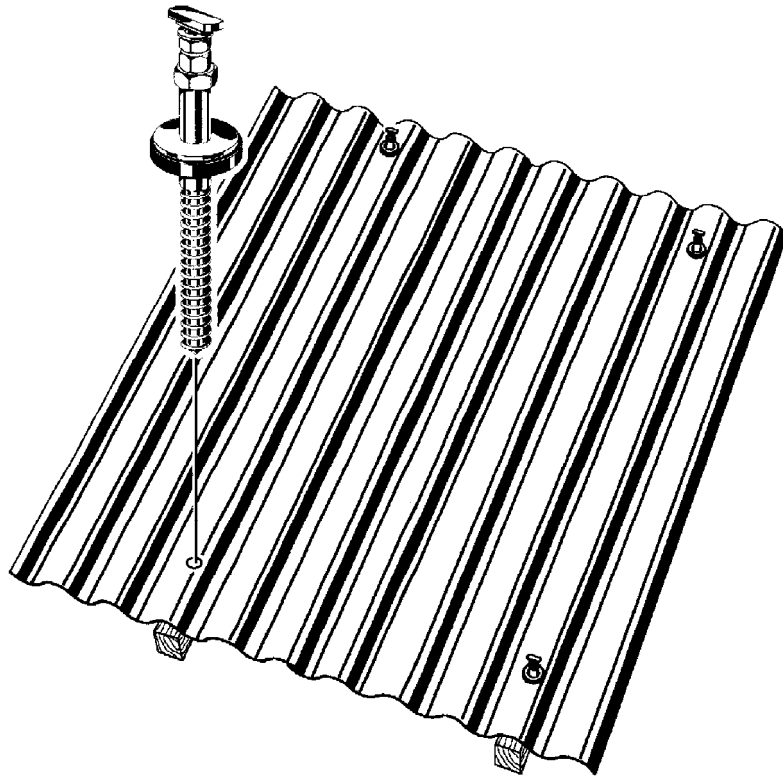


Figure 17 - Schéma d'ensemble du montage en appui sur toiture ondulée

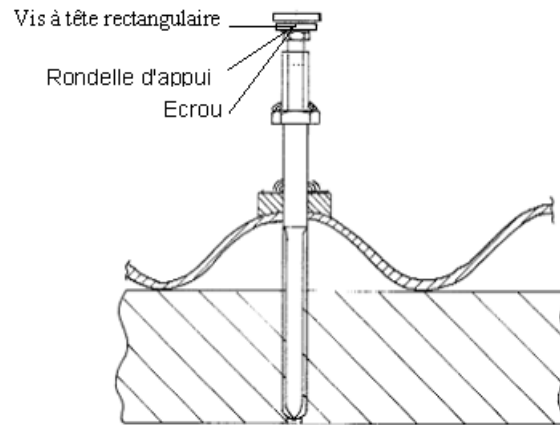
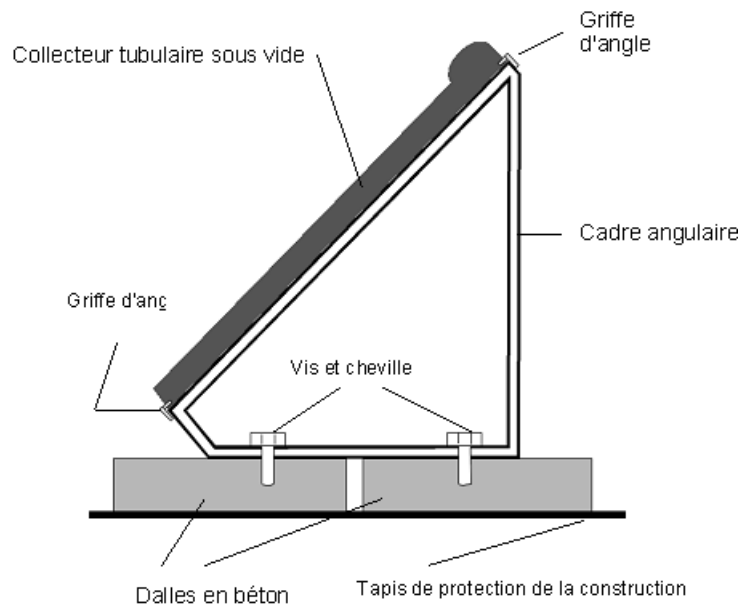
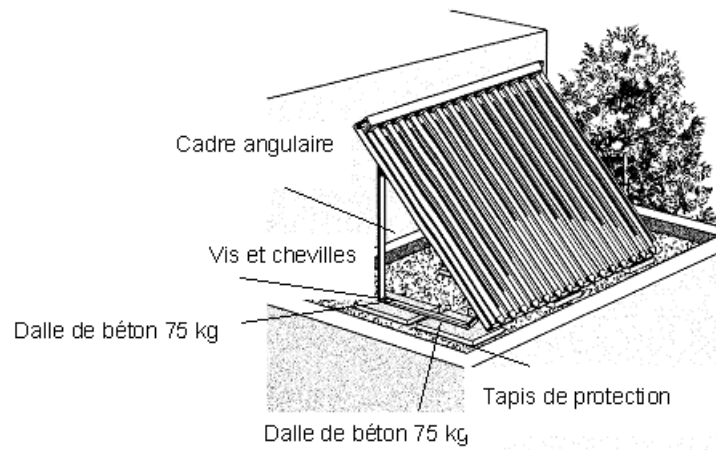
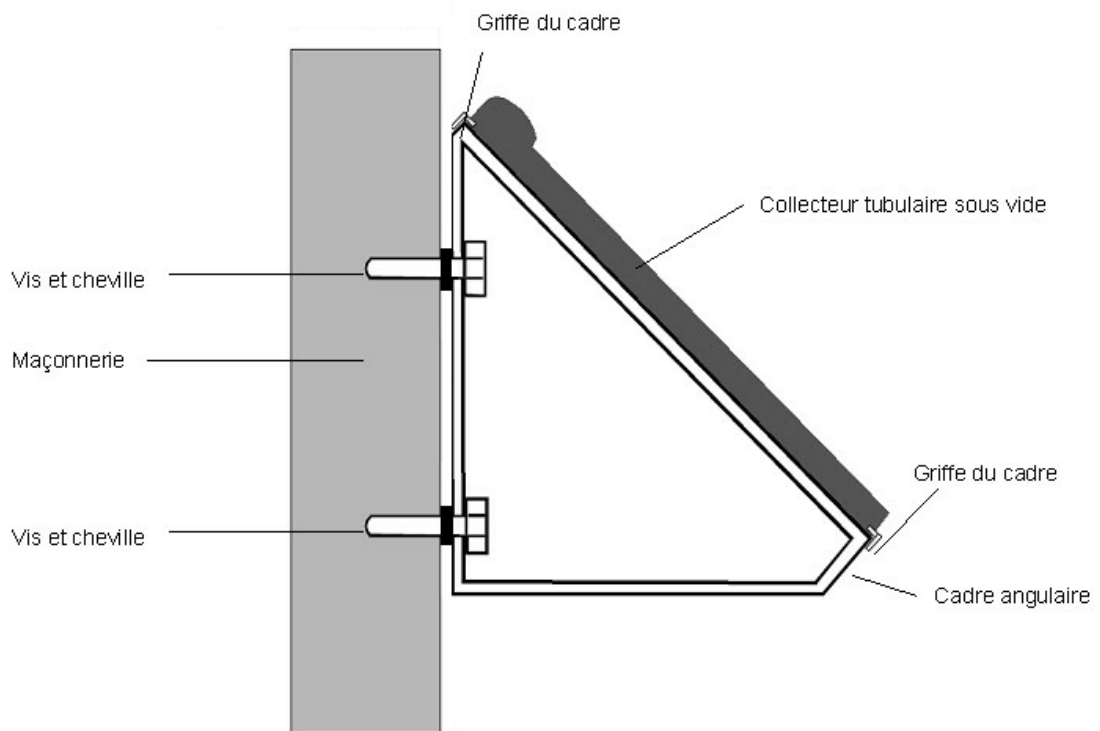
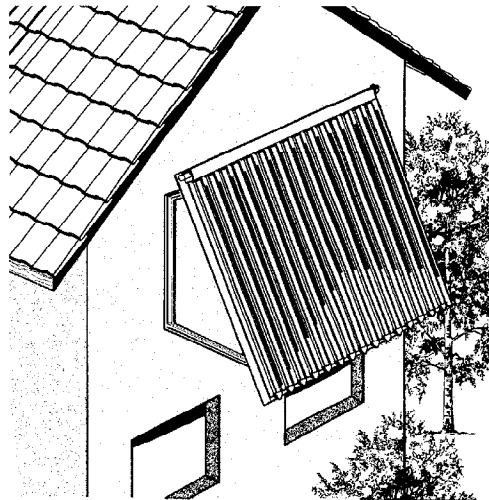


Figure 18 - Détails pattes d'ancrage



**Figure 19 - Exemple de montage sur toiture terrasse ou au sol**



*Figure 20 - Exemple de montage sur paroi verticale*