

# Avis Technique 14/04-925

Capteur solaire

Capteur solaire  
Solar collector  
Sonnenkollektor

## XX-Sel

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

rubrique :

Produits de la Construction  
Certification

**Titulaires :** Energie Solaire SA  
C.P. 353  
CH-3960 SIERRE  
Tél. : +41 27 455 22 12  
Fax : +41 27 455 22 02  
E-mail : [ch@energie-solaire.com](mailto:ch@energie-solaire.com)  
internet : [www.energie-solaire.com](http://www.energie-solaire.com)

**Distributeur :** CEL  
11 allée de l'Industrie  
Z.I. du Moutois  
F-89400 Migennes  
Tél. : 03 86 92 00 90  
E-mail : [cel@cel.fr](mailto:cel@cel.fr)

**Usine :** Energie Solaire Hispano Swiss SA  
C. Cantir 24, Nave 13  
Poligon Industrial Can Magarola  
E-08292 ESPARREGUERA

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 11 mai 2005

**Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 02 décembre 2004 le capteur solaire modèle "XX-Sel" présenté par la société Energie Solaire SA, C.P. 353 - CH-3960 SIERRE. 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 caisson en profilé d'aluminium et fond en polyester armé,
- d'un absorbeur constitué de deux tôles en acier inoxydable, qualité 1.4301, d'une épaisseur de 0,6 mm, embouties suivant des motifs carrés répétitifs et soudées de façon régulière entre les motifs (soudage par points) et à leur périphérie.

Le revêtement absorbant de l'absorbeur est à base de chrome noir obtenu par dépôt galvanique

- d'une isolation thermique latérale et arrière en polyuréthane sans CFC, résistant à haute température,
- d'une couverture en verre trempé prismé, à faible teneur en fer.

Caractéristiques :

Capteur Solaire	"XX-Sel"
Dimensions hors tout (mm)	2400 x 900 x 80
Surface hors tout (m <sup>2</sup> )	2,16
Superficie d'entrée (m <sup>2</sup> )	2,02
Pression maximale de service (bars)	3
Poids à vide (kg)	50
Contenance en liquide caloporteur (l)	5,2

### 1.2 Identification des produits ou composants

Les capteurs solaires "XX-Sel" bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat, sont identifiables par un marquage indélébile et permanent conforme au Règlement particulier du Certificat et comprenant notamment les mentions suivantes :

- 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 :
  - la superficie d'entrée au capteur, A (m<sup>2</sup>),
  - la température de stagnation du capteur,
  - la pression maximale de service exprimée en bars,
- la date de fabrication,
- le numéro de série.

Le marquage est apposé sur tous les capteurs solaires "XX-Sel".

## 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. Les capteurs solaires peuvent être implantés sur des couvertures constituées de tuiles mécaniques en terre cuite ou en béton, de tuiles plates ou de tuiles canal, de tôles standards ou isotechniques.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

La tenue mécanique des vitrages des capteurs solaires "XX-Sel", eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peut être considérée comme normalement assurée dans la limite d'une pression cumulée égale au plus à 3 000 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires "XX-Sel" 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 "XX-Sel" 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 "XX-Sel".

##### Traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine

Le procédé permet de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

Dans le cas d'une utilisation de ce procédé avec un fluide caloporteur en simple échange avec l'eau sanitaire, le liquide caloporteur devra être choisi en respectant les dispositions du Règlement Sanitaire Départemental. Il devra notamment être constitué de produits ayant reçu un avis favorable du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

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

Le matériau constitutif des absorbeurs 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 "XX-Sel" est assurée, dès lors que la pression maximale de service est limitée à 3 bars.

##### Raccordements hydrauliques

Les adaptateurs de raccordement hydraulique font partie de la fourniture.

##### Autres informations techniques

Caractéristiques thermiques (rapportées au m<sup>2</sup> de superficie d'entrée) d'un capteur "XX-Sel" suivant NF EN 12975-2.

- rendement optique,  $\eta_0$  (sans dimension) : 0,816
- coefficient de perte du premier ordre  $a_1$  (W/m<sup>2</sup>).K) : 3,804
- coefficient de perte du second ordre  $a_2$  (W/m<sup>2</sup>).K) : 0,0176
- température conventionnelle de stagnation, Tstg (°C) : 163
- pertes de charge  $\Delta P$  (Pa) : Cf. Tableau 1

Résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur "XX-Sel" (valeur obtenue par essai) : > 3 000 Pa.

"Caractéristiques thermiques (rapportées au m<sup>2</sup> de superficie d'entrée) d'un capteur "XX-Sel" suivant NF P 50-501 (utilisables pour application du logiciel SOLO).

- Facteur optique, B (sans dimension) : 0,83
- Coefficient de transmission thermique, K (W/m<sup>2</sup>.K) : 4,98"

## 2.22 Durabilité - Entretien

La durabilité des composants et des assemblage des capteurs solaires "XX-Sel" peut être considérée comme assurée compte tenu de la connaissance que l'on a concernant la nature des composants utilisés, la qualité de réalisation et la nature des contrôles effectués tout au long de leur fabrication.

Dans l'attente du résultat de l'essai de vieillissement en exposition naturelle d'un an en cours d'exécution, le Groupe ne peut se prononcer formellement sur le maintien dans le temps des performances annoncées. Il propose néanmoins, compte tenu de ce qui est dit ci-dessus, de donner un Avis favorable, tout en se réservant le droit de remettre en cause cet Avis en fonction des résultats observés après cet essai.

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

## 2.23 Fabrication et contrôle

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

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

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

## 2.24 Mise en œuvre

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

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

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 le DTU 65.12 "Réali-

sation 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 - du DTU 43.1 "Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des clauses techniques modifié par l'amendement A1".

### 2.32 Prescriptions techniques particulières

#### 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).

#### Conditions de mise en œuvre

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

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Jusqu'au 30 novembre 2009

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

Tableau 1 - Pertes de charges du capteur XX-Sel en fonction du débit

Nombre de capteurs en série	Débit total (l/h)	Pertes de charges (mCE)	Débit total (l/h)	Pertes de charges (mCE)	Débit total (l/h)	Pertes de charges (mCE)
<b>XX-Sel</b>	<b>30l/h m<sup>2</sup></b>		<b>40l/h m<sup>2</sup></b>		<b>50l/h m<sup>2</sup></b>	
1	60	0,033	80	0,044	100	0,055
2	120	0,121	160	0,187	200	0,275
3	180	0,330	240	0,462	300	0,660
4	240	0,660	320	0,968	400	1,408
5	300	1,100	400	1,705	500	2,475

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identification du demandeur

Société:	Energie Solaire SA
Raison Sociale:	S.A.
Adresse:	C.P. 353 - CH-3960 SIERRE
Téléphone:	0041 27 455 22 12
Localisation de l'usine:	Energie Solaire Hispano Swiss SA
Adresse :	C. Cantir 24, Nave 13 Poligon Industrial Can Magarola E-08292 ESPARREGUERA

#### 1.2 Dénomination commerciale du procédé

Capteur solaire XX-Sel

#### 1.3 Domaine d'emploi proposé

Le capteur solaire "XX-Sel" (Cf. figure 1) est destiné à chauffer un liquide caloporteur dans un circuit fermé. Utilisation pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS), le préchauffage d'ECS, le chauffage basse température pour des installations individuelles et collectives.

La zone géographique pour laquelle est demandé l'Avis Technique est la France métropolitaine et les Départements et Territoires d'Outre-Mer (DOM-TOM).

Les capteurs solaires sont présentés pour être installés de manière dite "indépendante sur supports" sur toiture-terrasse, au sol, sur paroi verticale et sur toitures inclinées.

### 2. Caractéristiques générales du capteur solaire "XX-Sel"

#### 2.1 Composition

Le capteur solaire "XX-Sel" (Cf. figure 1) est un capteur plan vitré à circulation de liquide constitué de :

- un absorbeur (Cf. figure 2) type AS+ en acier inoxydable,
- un coffre en aluminium,
- une isolation en polyuréthane + lame d'air entre l'isolation et l'absorbeur.
- une couverture transparente en verre trempé à faible teneur en fer.

#### 2.2 Caractéristiques physiques principales du capteur solaire "XX-Sel"

Capteur solaire	"XX-Sel"
Dimensions hors tout (mm)	2400 x 900 x 80
Surface hors tout (m <sup>2</sup> )	2,16
Superficie d'entrée (m <sup>2</sup> )	2,02
Pression maximale de service (bars)	3
Poids à vide (kg)	50
Contenance en liquide caloporteur (l)	5,2

### 3. Eléments constitutifs

#### 3.1 Coffre

Le coffre est constitué des deux profils aluminium (voir figure 3 "vue en coupe du capteur XX-Sel"). Le profil supérieur entoure la couverture en verre du capteur. L'isolation latérale de ce profil est composée de mousse EPDM d'une épaisseur de 18 mm. Les profils inférieurs sont assemblés de sorte à former un cadre, avec une plaque de fond en

polyester armé, dans lequel est injecté la mousse d'isolation en polyuréthane et revêtu d'une feuille d'aluminium réfléchissante. Le cadre supérieur s'emboîte sur le cadre inférieur et des vis en acier inoxydable assurent une fixation supplémentaire entre ces deux éléments.

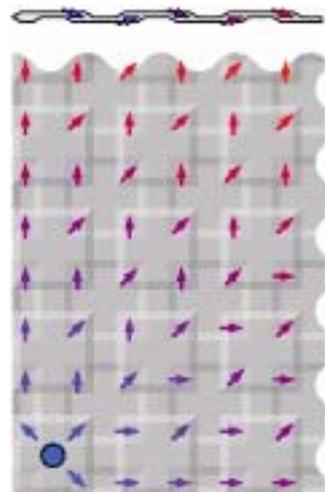
Matériau constitutif	Cadre en profils aluminium (Al Mg Si 0,5), plaque en polyester armé (dos du capteur)
Dimensions hors tout (mm)	2400 x 900 x 80

Les 3 orifices d'évacuation des condensats et d'aération sont placés dans la partie inférieure au dos du capteur (diamètre environ 3 mm).

Toutes les matières utilisées pour la réalisation du coffre sont hydrophobes.

#### 3.2 Absorbeur

L'absorbeur utilisé dans ce capteur est l'absorbeur type "AS+". Il est composé de deux tôles en acier inoxydable, qualité 14301, d'une épaisseur de 0,6 mm, embouties suivant des motifs carrés répétitifs et soudées de façon régulière entre les motifs (soudage par points) et à leur périphérie. Les emboutis sont décalées obliquement d'un demi pas, une disposition qui assure une irrigation parfaite (98 % de la surface est en contact avec le liquide caloporteur) et un flux uniformément réparti dans l'échangeur, un coefficient de transfert thermique très élevé et une faible inertie thermique.



Principe de circulation du fluide caloporteur dans l'absorbeur

Le maintien latéral de l'absorbeur dans le coffre est assuré par le profil en EPDM emboîté sur le bord de l'absorbeur. Son maintien en place dans l'axe vertical est assuré par la fixation du cadre supérieur du coffre sur le cadre inférieur. Par cette action l'absorbeur (entouré d'un profil en EPDM) est serré entre la mousse en EPDM du cadre supérieur et l'isolation rigide en PU du cadre inférieur (voir figure 1 "vue en coupe du capteur XX-Sel").

Un porte sonde en acier inoxydable est fixé à la sortie de l'absorbeur. Un anneau en EPDM disposé au droit de la traversée du porte sonde avec le coffre permet d'éviter tout contact entre le coffre et le porte sonde.

Le revêtement absorbant de l'absorbeur est à base de chrome noir obtenu par dépôt galvanique.

Il présente les caractéristiques suivantes :

- Coefficient d'absorption :  $\alpha = 0.964$
  - Coefficient d'émissivité :  $\epsilon = 0.048$
- (mesures réalisées au SPF en Suisse)

Matériau constitutif	Deux tôles en acier inoxydable d'une épaisseur de 0,6 mm embouties suivant des motifs carrés répétitifs
Nature du revêtement absorbant	Dépôt galvanique de chrome sélectif
surface de l'absorbeur (m <sup>2</sup> )	2,03
Poids de l'absorbeur (à vide) (kg)	20
Caractéristiques des raccords hydrauliques	Raccords à visser 3/8"
Pression maximale de service (bars)	3
Contenance en liquide caloporteur (l)	5,2
Nature du liquide caloporteur	Sans ion chlore, eau déminéralisée avec antigel propylène glycol et inhibiteur de corrosion
Mode de fixation dans le coffre	Maintien en place par fixation du cadre supérieur sur le cadre inférieur du coffre (voir figure 1 „vue en coupe du capteur XX-Sel“)

### 3.3 Isolant

L'isolant du capteur est constitué de polyuréthane sans CFC, résistant à haute température.

Matériau constitutif	Mousse rigide de polyuréthane
Classement au feu	DIN 4102, Classe B3
Densité de l'isolant	30,7 kg/m <sup>3</sup>
Dimensions et épaisseur	2365 x 865 x 20 mm

L'application de l'isolant en polyuréthane se fait par projection dans un moule dans lequel est placé le cadre inférieur du coffre. Une feuille d'aluminium réfléchissante est appliquée par-dessus l'isolation.

### 3.4 Couverture transparente

La couverture transparente est constituée d'un verre trempé et structuré d'épaisseur 4 mm, entouré d'un joint en EPDM et fixé dans le cadre supérieur du coffre (voir figure 3 "vue en coupe du capteur XX-Sel").

## 4. Fabrication et contrôles

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 Energie Solaire AS 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.

### 4.1 Fabrication

La fabrication de l'absorbeur Type AS+ ainsi que le dépôt du revêtement sélectif sur celui-ci sont effectués par Energie Solaire SA en Suisse.

Les capteurs XX-Sel sont fabriqués par la société Energie Solaire Hispano Swiss SA dans son usine à Esparreguera près de Barcelone (E).

### 4.2 Contrôles en cours de fabrication

- Conformités de matières premières aux spécifications,
- Contrôles des caractéristiques ( $\alpha$  et  $\epsilon$ ) de la couche sélective,
- Essai de résistance sous pression des absorbeurs sous 5 bars,
- Contrôle final du produit avant emballage.

### 4.3 Etiquetage

Chaque capteur est étiqueté avec :

- L'identité du fabricant,
- Le type de capteur,
- Le numéro de série,

- Les indications d'utilisation (pression de service maximale, nature du liquide caloporteur, température de stagnation, ainsi que les différentes informations prévues dans le règlement particulier de la marque CSTBat capteurs solaires ...).

## 4.4 Conditionnement et stockage

Pour expédition les capteurs sont conditionnés par douze en position horizontale sur des palettes spéciales munies de protections latérales. L'ensemble est filmé avant expédition.

## 4.5 Nomenclature

La fourniture du capteur comprend en livraison de base :

- le ou les capteurs plans,
- un kit de raccordement,
- les supports et fixations
- une notice technique et d'installation.

## 5. Mise en œuvre

Les capteurs sont montés de manière indépendante sur toiture terrasse ou au sol ou en superposition de couverture de toiture (Cf. figures 4, 5 et 6). Ils peuvent être montés soit de manière verticale, soit de manière horizontale. Leur constitution leur permet également d'être posés en série, en parallèle ou en série parallèle (Cf. figures 7).

Les supports et les accessoires de fixation sont réalisés en acier inoxydable. La visserie de fixation et les autres accessoires font partie de la fourniture.

### 5.1 Fixation sur toiture inclinée

Chaque capteur nécessite un kit de montage sur toiture inclinée. Celui-ci est composé de deux rails et de pattes de fixation en forme de crochet installés sur les chevrons de la charpente. Le capteur est fixé sur les rails par quatre fixations latérales (Cf. figures 4 et 5).

### 5.2 Fixation sur toiture terrasse ou au sol

Un kit de fixation composé d'équerres à monter sur des plaques en profilé aluminium permet de monter les capteurs horizontalement ou verticalement. (Cf. figure 6).

Les lests en béton pour les capteurs montés sur supports en terrasse ou au sol sont à fournir par le client sur indications d'Energie Solaire Hispano Swiss SA. Dans ce cas la masse des blocs en béton devra être calculée en fonction de l'exposition au vent et en tenant compte de la charge admissible en toiture.

### 5.3 Raccordement des capteurs solaires "XX-Sel"

Le mode de raccordement entre les capteurs solaires XX-Sel peut-être réalisé en série, en parallèle ou en série parallèle (Cf. figure 7). Les raccords hydrauliques entre capteurs sont des raccords en acier inoxydable Ø DN10 à spires parallèles avec écrous mobiles F 1/2" en laiton, longueur hors toute 68 mm. Le raccordement à la tuyauterie du circuit solaire est de type à visser.

## 6. Utilisation et entretien

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

- les contrôles élémentaires à effectuer ainsi que leurs périodicités,
- des conseils de dépannage destinés à localiser des défauts et à y remédier,
- le service après-vente (distributeurs, pièces de rechange, ...),
- les garanties (durée, étendue, conditions d'application, ...).

# B. Résultats expérimentaux

## 1. Performances thermiques

- Essais réalisés suivant les modalités de la norme EN 12975-2 au Fraunhofer Institut ISE en 2001 (annexe 6 : „Measurement of the collector efficiency curve according to DIN EN 12975-2“).
- Essais réalisés suivant les modalités de la norme INTA 610001 à l'INTA en 2001 (annexe 7 : „Contraseña de certificación NPS 1601“).

- Essais dans le cadre d'une étude de capteurs solaires double vitrage anti-reflet (AR) au Fraunhofer Institut ISE : tests d'efficacité d'un capteur XX-Sel sous ciel artificiel et sous conditions extérieures; comparaison entre un capteur XX-Sel avec simple vitrage, verre trempé structuré / simple vitrage, non structuré / simple vitrage, non structuré AR / double vitrage, non structuré AR.

## 2. Essais effectués sur la couche sélective de l'absorbeur type AS+

La durabilité du revêtement sélectif type „AS+“ a été approuvée selon la norme ISO/CD 12952 (stabilité thermique, résistance à l'humidité). Dans les instituts solaires suivants: Fraunhofer Institut ISE, SPF et SP (annexe 8 : „Qualification test of Energie Solaire SA C3-97 solar collector absorber coating with respect to thermal stability and resistance to humidity involving condensation“).

## 3. Essais de vieillissement en exposition naturelle à vide pendant 2 ans

Pendant plus de deux ans Energie Solaire SA a exposé deux capteurs XX-Sel à vide aux conditions atmosphériques. Il a été déclaré que ces capteurs n'ont pas subi de dommages susceptibles d'altérer la fonctionnalité du produit.

## C. Références

Depuis le début de leur commercialisation en 2002 les capteurs solaires XX-Sel ont essentiellement été vendus en Espagne, plus précisément en Catalogne. A ce jour environ 1100 m<sup>2</sup> sont déjà en service.

La société n'ayant jusqu'à présent pas visé les marchés de l'exportation avec ce produit, les ventes en dehors de l'Espagne sont à ce jour marginales. Elles se sont à ce jour limitées à l'Italie et l'Autriche totalisant environ 200 m<sup>2</sup>.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

Capteur plan XX-Sel



Figure 1 - Capteur "XX-Sel" vue générale

Absorbeur AS+

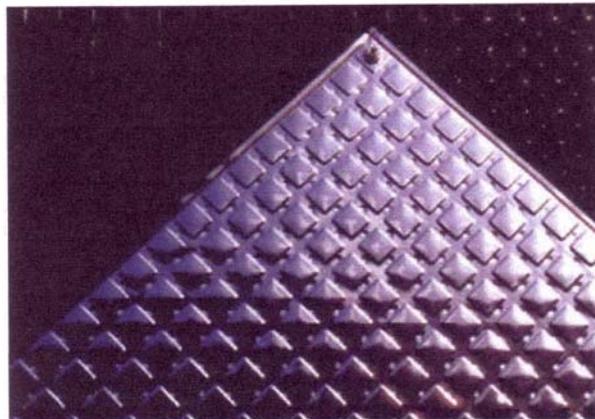


Figure 2 - Absorbeur du capteur solaire "XX-Sel" - vue en plan

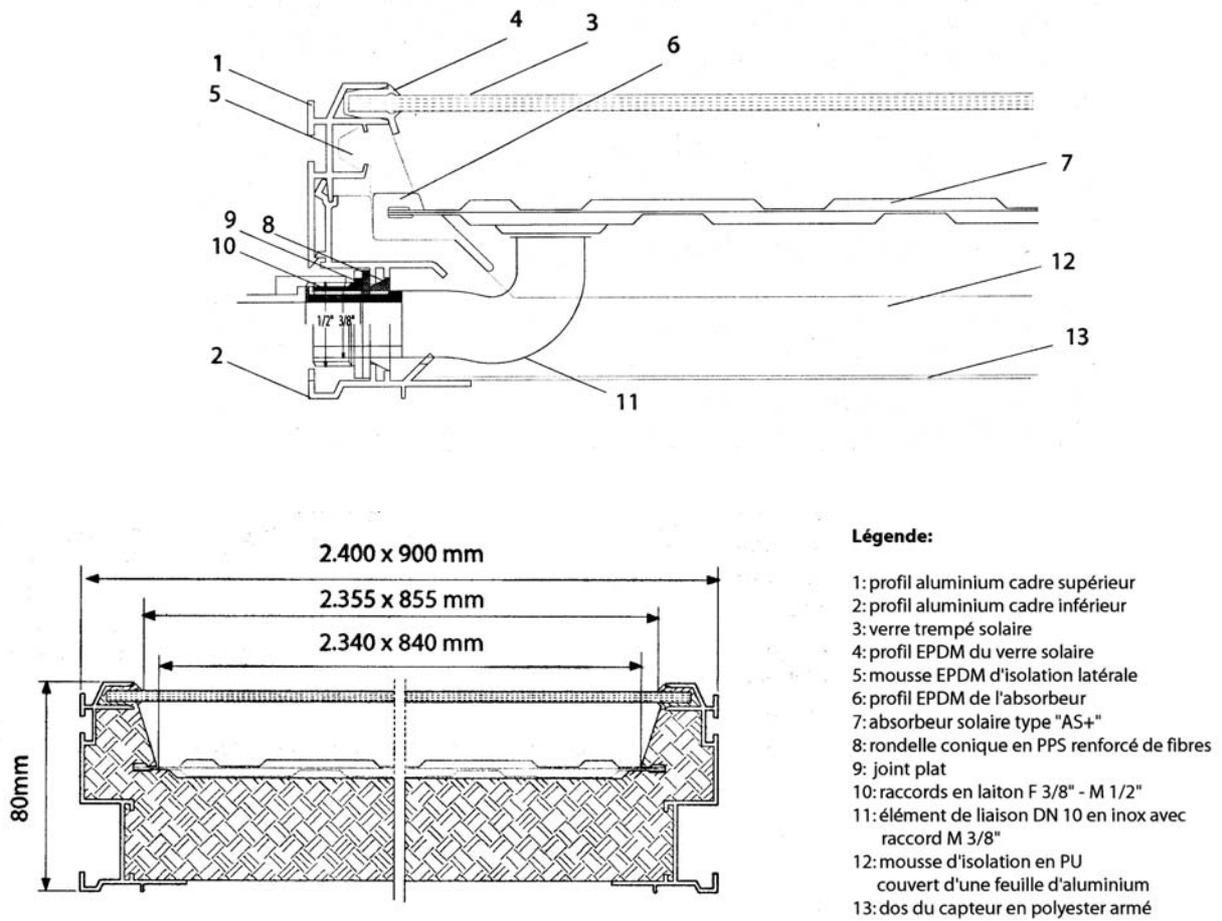


Figure 3 - Capteur solaire "XX-Sel"- vue en coupe

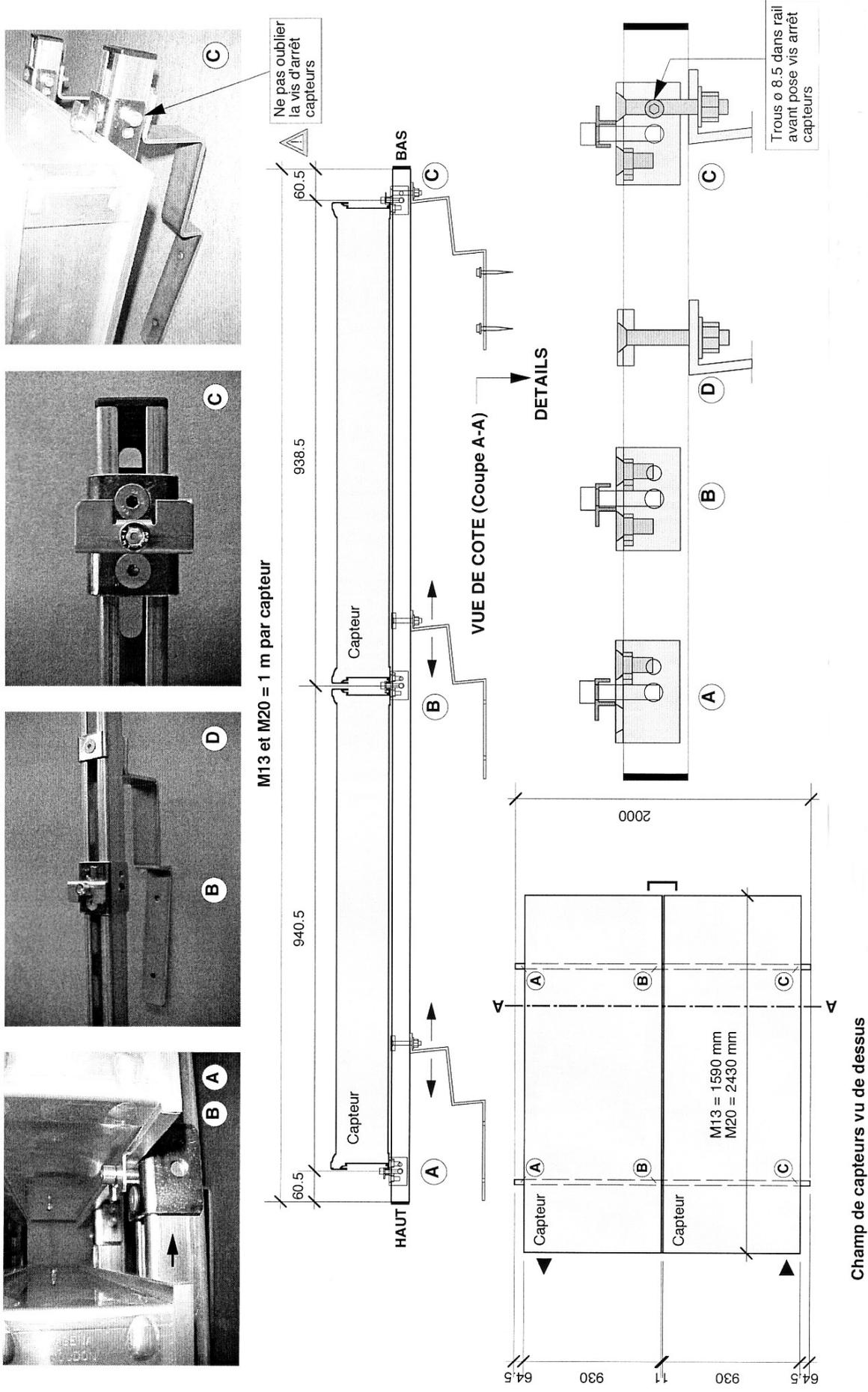


Figure 4 - Détail fixation des capteurs "XX-Sel" sur les rails supports

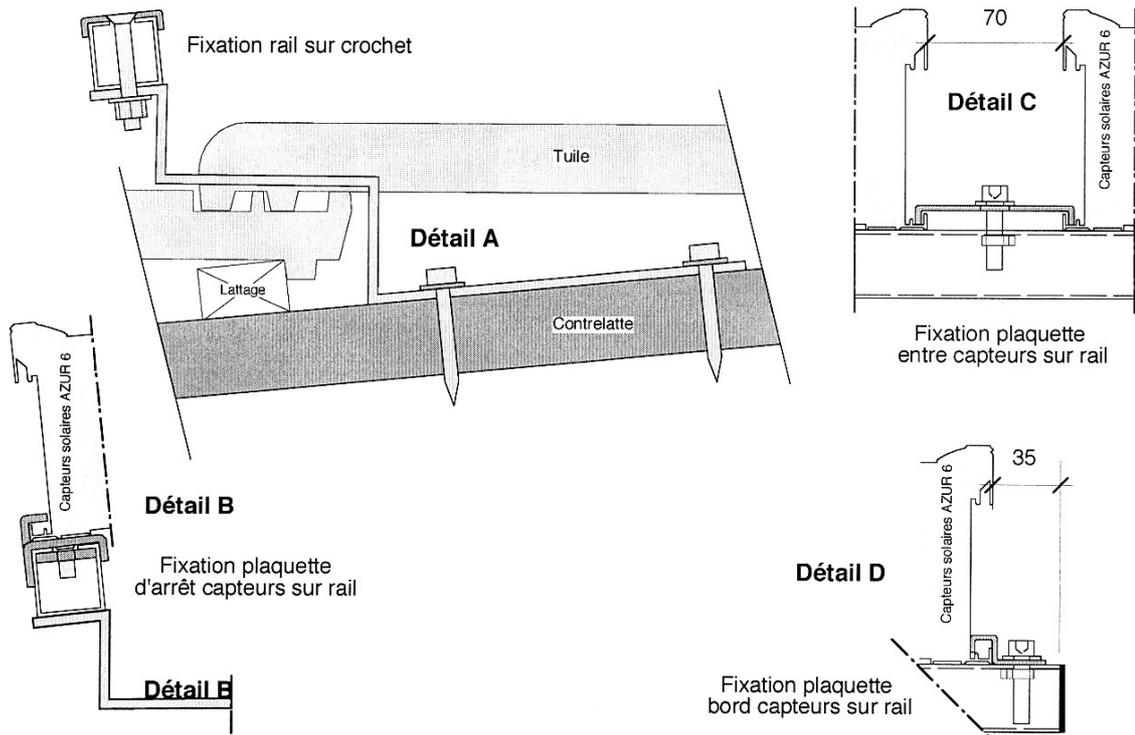
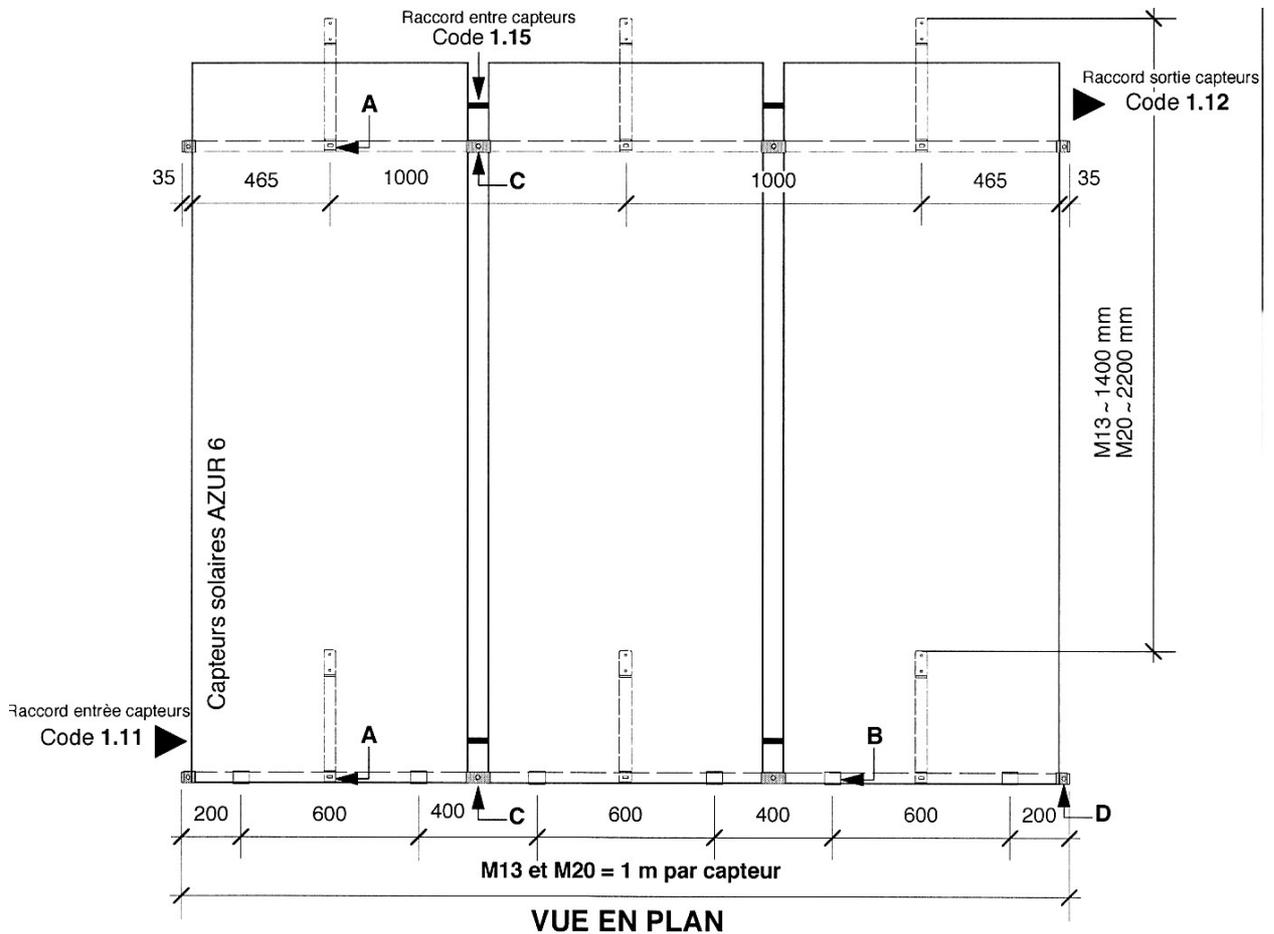
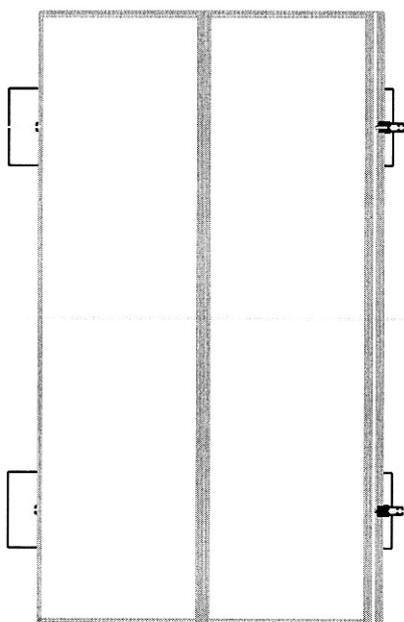
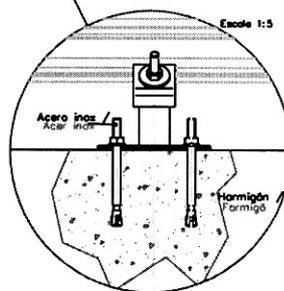
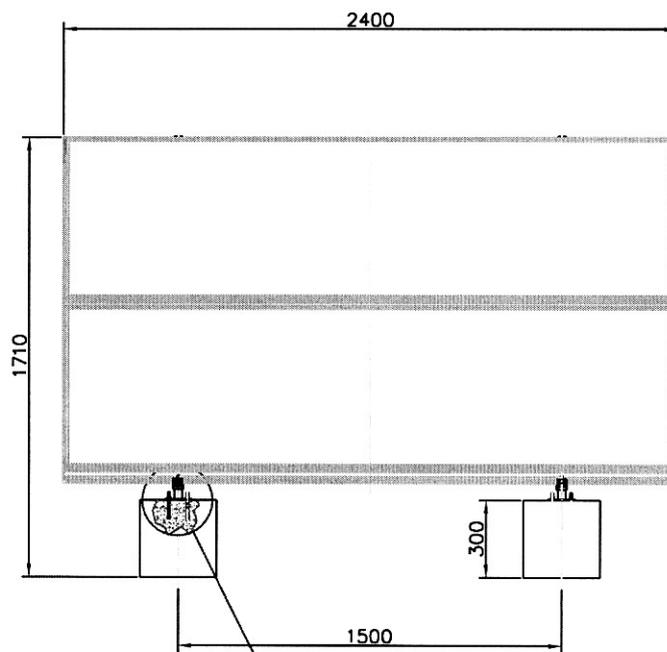
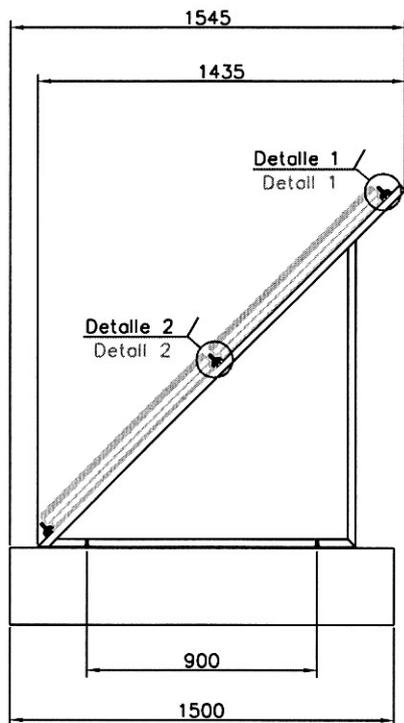
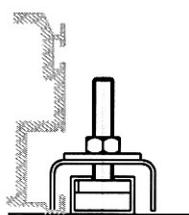


Figure 5 - Exemple d'installation des capteurs solaires "XX-Sel" sur une toiture en tuiles mécaniques

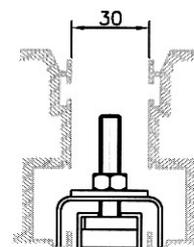


Détail 1 : fixation latérale du capteur sur son support

Détail 2 : fixation sur le support de deux capteurs juxtaposés



Escala 1:2



Escala 1:2

Figure 6 - Montage de deux capteurs "XX-Sel" en position horizontale sur support pour toiture terrasse ou au sol

Fig. 19: Capteurs en position horizontale: exemple de 3 rangées en parallèle et 2 (max. 5) capteurs connectés en série.

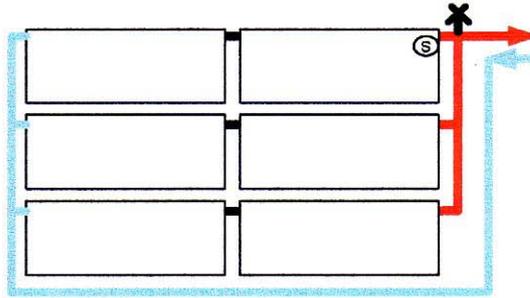


Fig. 20: Capteurs en position horizontale; exemple de 2 rangées en parallèle et 3 (max. 5) capteurs connectés en série.

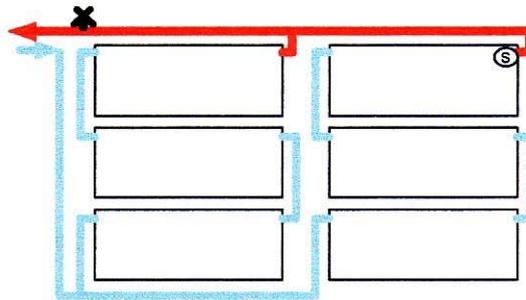
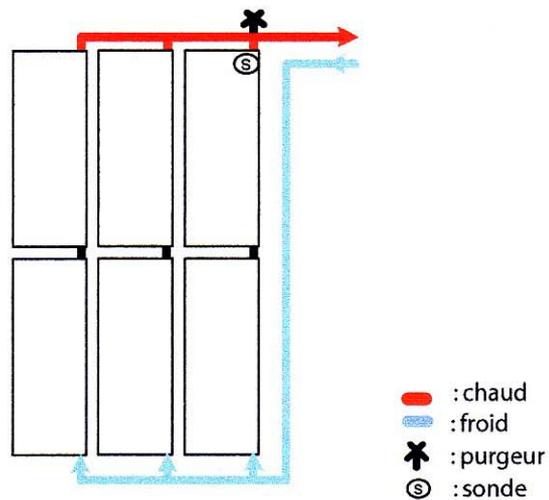


Fig. 21: Capteurs en position verticale; exemple de 3 rangées en parallèle et 2 (max. 5) capteurs connectés en série.



- : chaud
- : froid
- ✕ : purgeur
- Ⓢ : sonde

Afin de maintenir les pertes de charge créées par les capteurs il ne peut être raccordés plus de 5 capteurs en série.

Figure 7 - Exemple de raccordement hydraulique d'un champ de capteurs solaires "XX-Sel"