

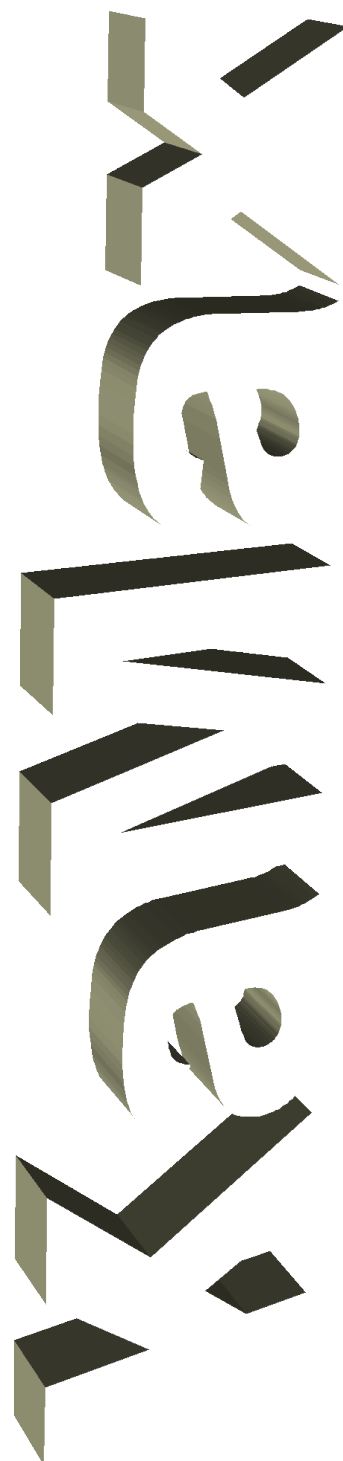


CARACTERISTIQUES

NOTICE D'INSTALLATION

MISE EN SERVICE

GARANTIE



Sommaire

Principes techniques

Caractéristiques des capteurs

- Caractéristiques techniques
- Caractéristiques pondérales
- Caractéristiques dimensionnelles

Performances des capteurs

Composition des capteurs

Recommandations générales

- Gants de protection
- Vérification du matériel
- Purgeur automatique
- Protection antigel
- Remplissage du circuit
- Montage de la sonde thermique
- Inclinaison des capteurs
- Pression d'utilisation
- Réglage du débit
- Vase d'expansion
- Montages série/parallèle
- Clapet de sécurité

Montage

Dispositifs de protection et de sécurité

- Gestion des surchauffes
- Protection contre la foudre
- Protection contre les brûlures

Entretien et réparation

- Entretien périodique annuel
- Changement d'un tube

Calcul du vase d'expansion

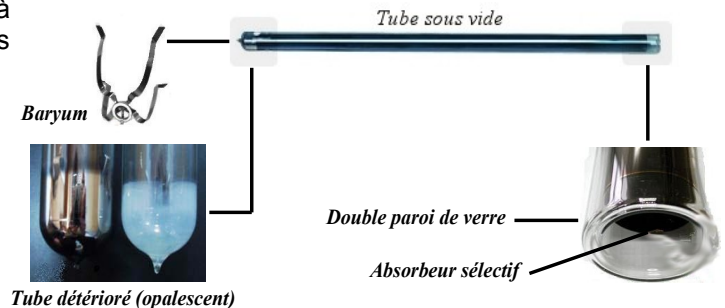
Dimensionnement d'une installation

Garantie

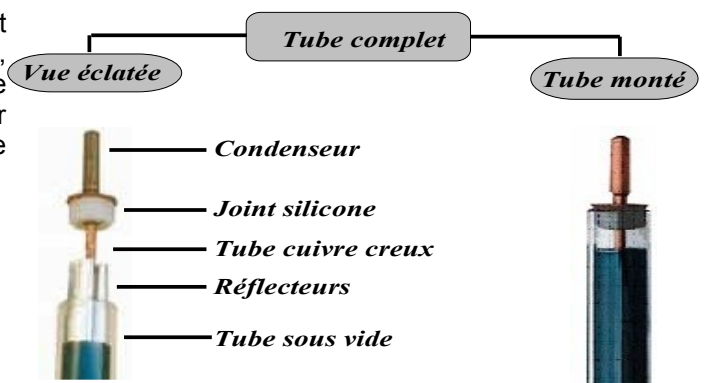
Principes techniques

Les capteurs solaires KaMax 200 CPC sont constitués par :

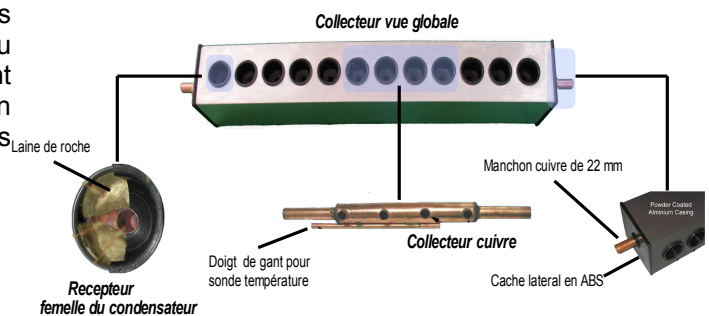
- Des tubes sous vide. Ils sont composés de 2 tubes en verre emboîtés et fusionnés à leurs extrémités. Le vide est fait dans l'espace entre les deux tubes.



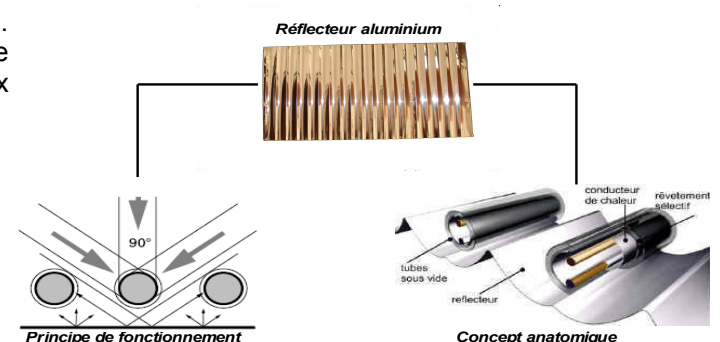
- De tiges de cuivre. Ces tiges sont constituées, dans leur plus grande partie, d'un tube creux rempli d'un liquide caloporteur à effet caloduc et à leur extrémité supérieure d'une pièce creuse renflée appelée condenseur.



- D'un collecteur en tube de cuivre dans lequel circule le liquide caloporteur du circuit primaire. Le long du collecteur sont soudés des fourreaux femelles borgnes en cuivre destinés à recevoir les condensateurs.



- De réflecteurs paraboliques en aluminium. Ils sont placés sous chaque tube en verre afin de réfléchir le rayonnement lumineux sur une plus grande surface d'absorbeur.



- D'un cadre en acier inoxydable dévoué au maintien en cohésion de toutes les pièces.

Caractéristiques techniques

Modèle	KaMax 200 CPC
Nombre de tubes	12 à 30
Dénomination	SPA 58/1800-Nb tubes
Réflecteurs	Oui paraboliques
Pression de travail en bar	6
Entrée/Sortie	Cuivre 22 mm
Slot pour sonde thermique	Oui en sortie de capteur
Résistance à la grêle en mm	25
Résistance au froid en °C	-30
Diamètre/Longueur du tube mm	58 x 1800
Qualité du verre	Borosilicate
Épaisseur du verre en mm	1,5
Intensité du vide	5×10^{-3} Pa
Température de stagnation en °C	250
Débit volumétrique	65 l/hm ²



Caractéristiques pondérales et dimensionnelles

Modèle	Dimensions LxlxH (mm)	Poids
KaMax 200 CPC 12	2000x994x140	40
KaMax 200 CPC 18	2000x1490x140	60
KaMax 200 CPC 20	2000x1575x140	66
KaMax 200 CPC 24	2000x1988x140	80
KaMax 200 CPC 30	2000x2785x140	100

Caractéristiques pondérales et dimensionnelles (suite)

Modèle	Surface hors tout	Surface d'aperture	Contenance en litres
KaMax 200 CPC 12	1,99	1,60	0,8
KaMax 200 CPC 18	3	2,40	1,1
KaMax 200 CPC 20	3,33	2,67	1,2
KaMax 200 CPC 24	3,98	3,30	1,4
KaMax 200 CPC 30	4,98	4,10	1,8

Performances

(Laboratoire ISE Test Report: KTB Nr. 2006-12-a-en)
Obtention de l'agrément NF EN 12975

no	0,674
a1 (W/m ² K)	2,452
a2 (W/m ² K ²)	0,0098



Cette mesure a été faite sans les réflecteurs paraboliques.

La présence de réflecteurs se caractérise par une amélioration du coefficient d'absorption (no) de 5 à 10 %.

Par souci de grandes performances, BySun fournit ces réflecteurs de série.

Composition des capteurs

- 1er colis : tubes sous vide (12, 18, 20, 24 ou 30 suivant les modèles)
- 2ème colis : cadres en inox
Colliers de serrage (12, 18, 20, 24 ou 30 suivant les modèles)
1 tube de pâte thermique
Capuchons de protection (12, 18, 20, 24 ou 30 suivant les modèles)
Les pattes de fixation sur toit ou terrasse
Visserie en inox
- 3ème colis : ensemble des réflecteurs paraboliques en aluminium
- 4ème colis : collecteur
- Le nombre de raccords suffisants et nécessaires aux branchements de plusieurs capteurs entre eux (si besoin)

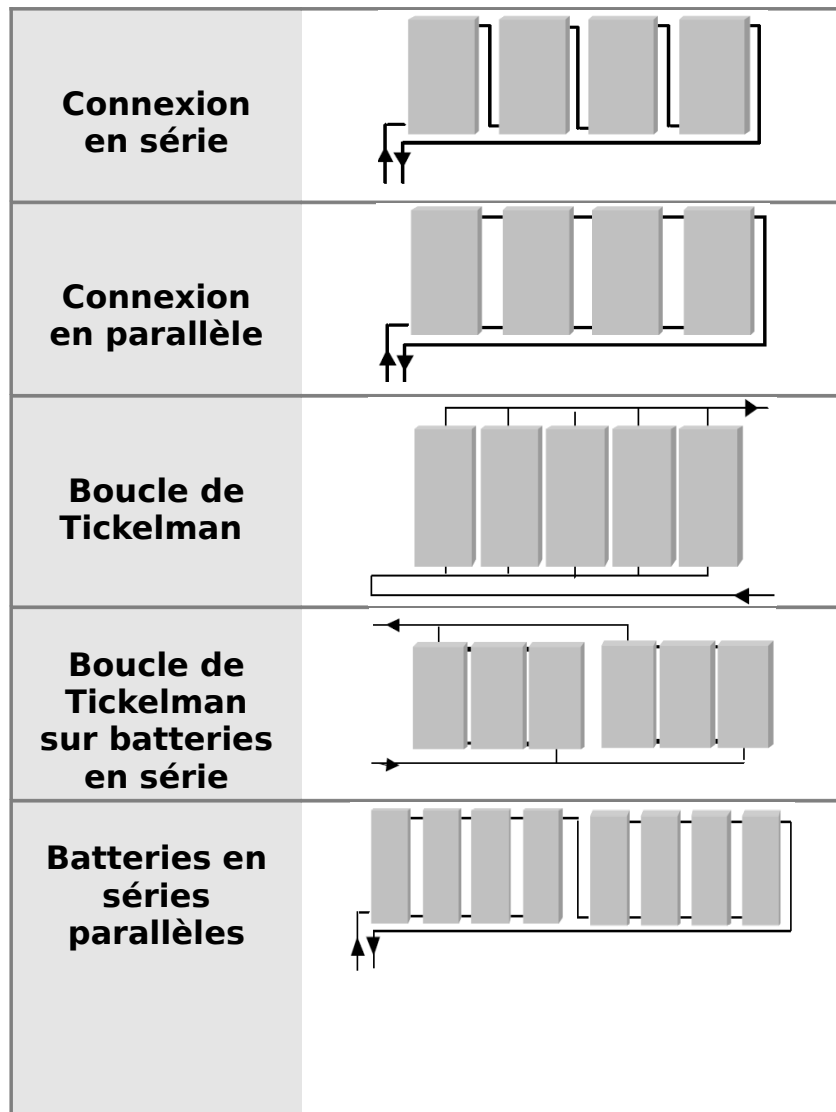
Conseils et recommandations générales

- **Gants de protection**
A mettre avant toute manipulation des capteurs. Risque de coupure et de brûlure
- **Purgeur automatique**
A placer en haut du circuit. Il doit être toujours muni d'une vanne d'arrêt
- **Protection antigel**
Elle doit être systématique, par l'intermédiaire d'un liquide caloporteur, mais aussi par une isolation convenable des tuyauteries à l'air libre.
La marque, le type de liquide ainsi que le volume utilisé doivent être portés sur l'installation de manière indélébile
- **Remplissage du circuit**
Il ne doit jamais être fait lorsque les capteurs sont exposés au soleil. Cela représente un risque d'explosion
- **Vérification du matériel**
La présence d'une zone argentée au sommet du tube témoigne de la persistance du vide. Si celle-ci est opalescente, il convient de changer le tube
- **Montage de la sonde thermique**
Il est préférable d'utiliser le slot prévu sur le dernier capteur KaMax du circuit. La sonde doit être enfoncée le plus loin possible
- **Inclinaison des capteurs**
Ils sont prévus pour fonctionner de 10° à 90°. Cependant, l'angle d'inclinaison optimal se situe entre 15° et 75°. Le collecteur du capteur ne peut pas être monté en position basse. Un angle de 45° est considéré comme idéal dans le Nord de la France et de 35° dans le Sud
- **Pression d'utilisation**
Elle doit être de 1,5 bar augmentée de la hauteur manométrique de l'installation (1 mètre = 0,1 bar)
- **Réglage du débit**
Il est de 65 litres/h/m² de capteur +/- 10 % en fonction des conditions particulières
- **Vase d'expansion**
En général de 18 à 25 litres (voir plus loin)
- **Clapet de sécurité**
Il est conseillé de le régler sur 6 bars



- **Montages série/parallèle**

Le nombre maximum de capteurs à monter en série est tributaire du débit à l'intérieur du circuit. Le débit minimum conseillé à assurer par capteur est de 65 litres/heure/m². Pour assurer ce débit il convient de tenir compte des pertes de charges



Montages

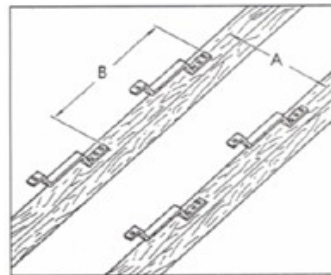
Dans le cas d'une toiture en tuiles, en tuiles plates ou en ardoises, le capteur est fixé sur un support en profilé d'acier inoxydable, lui-même fixé au toit. La fixation au toit est réalisée par des cornières souples en acier inoxydable glissées sous les tuiles et vissées sur la charpente.

En cas de nécessité d'intervention sur la toiture sous le capteur, le démontage du capteur et de son support est aisément réalisable. Il suffit pour cela de purger et déconnecter l'appareil et de désolidariser du toit le capteur de son support en dévissant les écrous sur les pattes de fixation vissées sur la charpente.

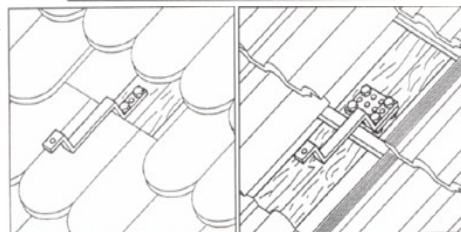
Dans le cas d'une toiture en plaques ondulées, le capteur est fixé sur des supports en acier inoxydable eux-mêmes fixés sur les chevrons.

Ouvrez tout d'abord le carton contenant le cadre. Il contient les pattes de fixation et les longerons du cadre qui supporteront les capteurs. Suivant les modèles, les pattes sont au nombre de 6 ou de 9 et les longerons de 2 ou 3.

Repérez la position du capteur sur le toit et retirez les tuiles au niveau des cornières de fixations.



Positionnez et fixez les cornières. Ajoutez éventuellement des cales en bois si les tuiles sont trop épaisses.

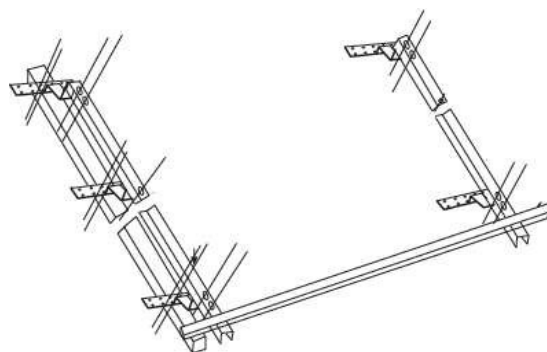


Repositionnez les tuiles de manière étanche.

Si besoin, à l'aide d'une scie à métaux et d'un marteau, réalisez une encoche sur le rebord de la tuile en regard de la cornière afin de faciliter sa remise en place.



Fixez les longerons métalliques sur les cornières.

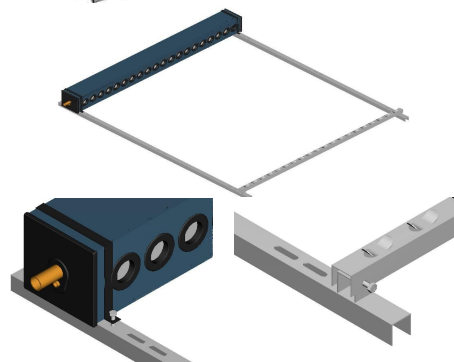


Finissez d'assembler le cadre à l'aide des vis fournies.

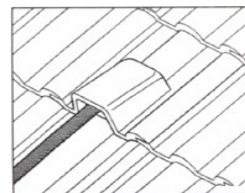
A ce stade disposez le collecteur au sommet du cadre et fixez-le à l'aide de 4 vis en inox.

Placez ensuite les réflecteurs en inox (non représentés sur le schéma) en les vissant sur le cadre.

Procédez de la même façon pour les autres capteurs. La liaison entre les capteurs se fait par un joint bicone sans soudure de 22 mm. Le serrage se fait par contre-force afin de ne pas endommager l'intérieur du collecteur et de ne pas créer des micro fuites.

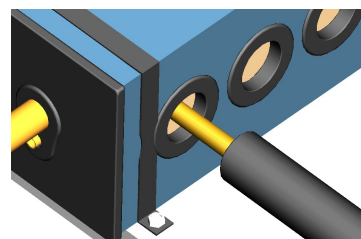


Le passage des tuiles se fait au moyen de tuiles chatières ou d'un montage zingué.

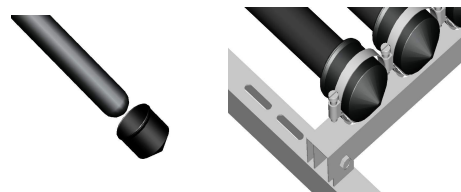


Une fois l'ensemble du montage réalisé, vous pouvez monter vos tubes. *(Cela évite les risques de brûlures occasionnées par la surchauffe des tubes inertes. De la même façon n'entreposez pas vos tubes non montés au soleil, la température de l'échangeur en cuivre peut monter à plus de 200 °c et causer de graves brûlures)*

Pour le montage, appliquez de la pâte thermique sur l'échangeur en cuivre situé au sommet du tube et enfoncez celui-ci dans le collecteur avec de légers mouvements rotatifs dans le sens des aiguilles d'une montre.



Le tube doit maintenant être fixé par son extrémité inférieure. Pour cela, mettez en place à cette extrémité le capuchon et maintenez le tout au cadre inox avec un collier de serrage. Recommencez l'opération pour les tubes suivants. Attention, les tubes ne doivent pas être serrés mais juste maintenus.



Dispositifs de protection et de sécurité

● Gestion des surchauffes

Cette éventualité est de toutes les manières à prendre en compte.

Elle se produit :

- en cas de surdimensionnement de l'installation
- en cas de tirage insuffisant par absence prolongée (vacances)
- en cas d'arrêt du chauffage l'été

Méthode de gestion :

- en envoyant l'excès de calories vers un appareil de chauffage, une piscine, un jacuzzi ou un dissipateur thermique spécifique
- en ouvrant le clapet de sécurité de la station solaire
- une régulation électronique adaptée permet de refroidir les ballons de stockage, pendant la nuit, au travers des capteurs

● Protection contre la foudre

L'ensemble des appareils électriques ainsi que les capteurs doivent être mis à la masse. Pour cela reliez le châssis au point de terre par un câble de bon diamètre. L'ensemble du matériel

associé à vos capteurs doit bénéficier de la certification CE.

- **Protection contre les brûlures**

Étant donné la puissance de ces capteurs, des températures extrêmes peuvent être atteintes. Il est donc conseillé d'installer un mitigeur thermostatique à la sortie de votre eau chaude sanitaire solaire réglée sur 50°.

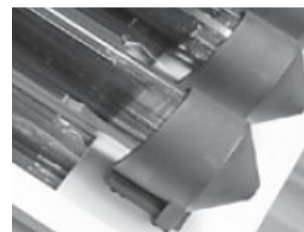
Entretien et réparation

L'utilisateur doit assurer ou faire assurer annuellement des visites d'entretien dont le descriptif est le suivant :

- Vérification de la pression du système qui doit être maintenue à un niveau supérieur à 1,5 bar au niveau des capteurs. L'ajout éventuel de fluide doit se faire avec un liquide caloporteur de même marque
- Vérification de la propreté et de l'état des tubes ainsi que des raccords pour déceler d'éventuelles fuites
- Vérification de l'état des tubes afin de déceler une éventuelle perte du vide et procéder à son changement si tel est le cas
- Vérification des purges d'air et des dispositifs de sécurité

Changement d'un tube

Il se fait sans arrêter le système ni vidanger le circuit.
Déclipsez le capuchon qui maintient le tube en bas du capteur.
Retirez le tube cassé et y introduire le nouveau.
Clipsez alors le capuchon pour terminer l'opération.



Calcul vase d'expansion

Il s'établit précisément suivant la formule :

$$\text{Volume vase} = V_{\text{csv}} + V_a \times F \times \text{Alpha}$$

V_{csv} = volume dans les capteurs

V_a = volume total du circuit = V_{csv} + volume dans les tuyauterie, les échangeurs...

F = facteur d'expansion thermique. Il dépend de la température dans le circuit.
Étant donné la puissance des capteurs sous vide, on prend une valeur maximum de sécurité de 0,5

Alpha = dépend du nombre de capteurs de l'installation

Installation < 20 KaMax	Alpha = 3
20 > Installation < 150 KaMax	Alpha = 2

Installation < 20 KaMax	Alpha = 3
Installation > 150 KaMax	Alpha = 1,5

La plupart du temps des vases de 18 à 25 litres suffisent.

Estimation du dimensionnement d'une installation

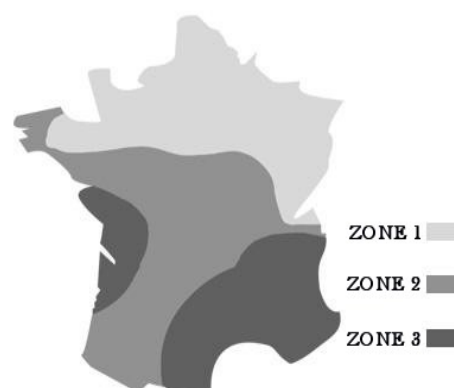
Les valeurs indicatives ci-dessous ne dispensent pas d'une étude d'ingénierie qui pourra tenir compte de l'ensemble des paramètres.

Ces paramètres comportent :

- la localisation de l'installation
- l'inclination des capteurs
- l'orientation des capteurs
- la consommation quotidienne
- l'isolation du bâtiment

Il existe à cette fin des logiciels gratuits (SIMSOL & SOLO) disponibles sur le site du CSTB (www.cstb.fr).

Besoin en eau chaude sanitaire	50 litres par personne et par jour
Besoin en chauffage d'appoint	4 litres par m ² et par jour
Capacité calorique d'un tube KaMax en litres d'eau par jour portée à 50°C	Zone 1 : 7,5 litres/jour Zone 2 : 8,3 litres/jour Zone 3: 11,5 litres/jour



- **Calcul des volumes de stockage**

Eau chaude sanitaire
= nombre de personnes x 50

Appoint Chauffage
= nombre de m² à chauffer x 4

SCC (Système combiné)
= nombre de personnes x 50 + Nb de m² x 4

- **Calcul de puissance nécessaire**

Nombre de tubes nécessaires
= volume de stockage/Capacité calorique d'un tube de votre zone d'habitation

- **Exemple : SCC pour une maison sur Paris de 100 m² avec 4 personnes résidentes**

Stockage

$$= 5 \text{ (personnes)} \times 50 + 100 \text{ (m}^2\text{)} \times 4 = 650 \text{ litres}$$

Nombre de tubes

$$= 650/7,5 = 87 \text{ tubes}$$

Garantie

Conditions d'application de la garantie

1. L'installation doit être effectuée suivant :
 - les prescriptions de sécurité, d'implantation et de mise en oeuvre spécifiées en annexe 1,2 et 3
 - les prescriptions spécifiées sur les documents de certification 12975 ou Solar Keymark ainsi, sur les notices de montage et d'entretien de chaque type de capteur ainsi que sur les notices de montage et d'entretien de chaque composant de l'installation
2. L'installation doit être vérifiée annuellement suivant les prescriptions de vérification et d'entretien en annexe 4 (preuve tangible de ce contrôle doit être faite)
3. Sur présentation de la facture d'achat et du bon de garantie signé

Matériel couvert par la garantie et durée de la garantie

1. Les capteurs sont garantis 5 ans
2. Les ballons solaires sont garantis 3 ans
3. Les accessoires sont garantis 2 ans sauf spécifications contraires sur l'étiquetage
4. Le matériel comprenant une partie électrique ou électronique est garanti 1 an

Matériel non couvert par la garantie

1. Raccords hydrauliques
2. Support de fixation des capteurs
3. Tout matériel utilisé de manière non appropriée
4. Les produits vendus « en l'état » ayant bénéficié d'une remise à la vente

Annexe 1 : prescriptions de sécurité

Les opérateurs qui effectuent la mise en œuvre ou l'entretien des capteurs doivent porter des lunettes et des gants de protection.

Les capteurs doivent être implantés à des endroits non accessibles au public de façon à le prémunir des risques liés au bris éventuel des tubes sous vides.

Les évacuations des soupapes de sûreté doivent être disposées de façon à n'être dangereuses ni pour les personnes, ni pour les équipements voisins.

Le point d'inflammation du fluide caloporteur utilisé ne doit pas être inférieur à la température conventionnelle de stagnation.

Dès lors qu'à la température conventionnelle de stagnation du capteur, la

pression de vapeur saturante du fluide caloporteur utilisé est supérieure à la pression maximale de service du capteur, une protection contre les surpressions doit être installée. Parmi les moyens susceptibles d'assurer cette protection, les dispositions suivantes peuvent être appliquées :

1. Utilisation d'un système de vidange automatique des capteurs dans un vase d'expansion récupérateur
2. Utilisation d'un vase d'expansion ouvert à l'air libre ou fermé avec des soupapes de sûreté. Attention à veiller à relier les capteurs au vase d'expansion par des tuyauteries dont la perte de charge est suffisamment faible pour assurer la décharge du système de façon satisfaisante. Aucune vanne ne doit être installée sur ces éléments de tuyauterie

Annexe 2 : prescriptions d'implantation

Un accès doit être prévu pour permettre la réparation et l'entretien des capteurs. Cette accessibilité doit être réalisée conformément aux dispositions prévues dans les différents DTU de toiture concernés.

Le choix d'implantation des capteurs doit être tel que leur mise en œuvre, leur mise en service et leur entretien puissent s'effectuer conformément aux dispositions du décret n°65-48 du 8 Janvier 1965 relatif aux règles générales de sécurité des travailleurs.

Les capteurs doivent être placés de manière à ne pas nuire au bon tirage des cheminées ou bouches d'évent. Ils en seront éloignés dans la pratique de 40 cm.

L'implantation sur supports toitures-terrasses doit être réalisée suivant les énoncés du cahier n°1613 du CSTB.

L'implantation sur couverture par éléments discontinus doit être réalisée suivant les énoncés du cahier n°1614 du CSTB.

L'implantation incorporée en toiture doit être réalisée suivant les énoncés du cahier n°1612 du CSTB.

Annexe 3 : prescriptions de mise en œuvre

Etant donné les risques d'entartrage, l'utilisation des capteurs en circuit direct doit être exclue.

Le circuit hydraulique des capteurs doit être isolé du réseau de distribution par un groupe de sécurité taré à une pression inférieure à la pression maximale d'utilisation.

La mise en œuvre des capteurs ne doit pas empêcher la purge de gaz des absorbeurs.

Lorsque le fluide caloporteur est de l'eau ou une solution aqueuse, le fonctionnement du circuit doit s'effectuer sous une pression suffisante pour éviter les phénomènes de cavitation susceptibles de se produire en cas de températures élevées.

La protection contre les surchauffes doit être assurée en ce qui concerne les parties suivantes de l'installation :

1. l'eau sanitaire
2. le fluide caloporteur

La protection contre le gel est nécessaire sur tout le territoire métropolitain.

L'utilisation dans un capteur solaire d'un fluide caloporteur circulant dans un échangeur thermique faisant intervenir un réseau de distribution d'eau

destinée à la consommation humaine, doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

- Lorsque l'échangeur thermique est à simple échange, le fluide caloporteur utilisé doit être constitué de produits ayant reçu un avis favorable du conseil supérieur d'hygiène publique de France.
- Lorsque le fluide utilisé est constitué de produits autres que ceux visés dans le paragraphe ci-dessus, l'échangeur thermique doit être à double échange.
- Quelle que soit la nature du fluide utilisé, la conception des installations d'échange thermique doit être conforme à l'instruction établie par le CSTB en accord avec le ministère de la santé. En outre le choix du fluide caloporteur doit s'opérer en considérant la viscosité, le point d'ébullition et les limites de résistance à la température.

Des mesures adaptées doivent être prises pour éviter les chocs thermiques importants.

La sonde thermique de mesure ne doit pas être placée dans une partie du capteur susceptible d'être à une température particulièrement basse (zone ombragée par exemple).

Les sondes de température ainsi que leurs câbles de liaison doivent pouvoir supporter sans dégradation des températures extrêmes susceptibles d'être atteintes.

Le fluide caloporteur doit être compatible avec les joints utilisés dans les raccords du circuit. Il doit être non corrosif vis-à-vis des tuyauteries. La traversée par les canalisations des toitures-terrasses ou toitures inclinées revêtues d'une étanchéité doit d'effectuer conformément au cahier n°1613 du CSTB.

La traversée par les canalisations de couverture par éléments discontinus doit d'effectuer conformément au cahier n°1614 du CSTB.

Annexe 4 : prescriptions d'entretien

L'utilisateur doit assurer ou faire assurer avec une périodicité annuelle des visites d'entretien comprenant :

1. vérification du niveau du fluide primaire
2. contrôle de vacuité des orifices des condensas
3. vérification des purges d'air et des dispositifs de sécurité
4. vérification de la validité des fixations des capteurs