



Répertoire grêle (RPG)

## Conditions d'essai AEAI no 19 Capteurs solaires

---

La version la plus récente de ce document se trouve à l'adresse

[www.repertoiregrele.ch](http://www.repertoiregrele.ch)

Version: 1.03

Date: 01.11.2016

---



## Table des matières

19	Capteurs solaires thermiques .....	3
19.1	Généralités .....	3
19.2	Champ d'application .....	3
19.3	Éprouvette .....	3
19.4	Configuration de l'essai .....	4
19.5	Stockage préalable de l'éprouvette .....	4
19.6	Traitement préalable de l'éprouvette .....	4
19.7	Point d'impact et angle de tir .....	4
19.8	Tirs manqués .....	8
19.9	Éléments de façade .....	8
19.10	Fonctions de l'élément de construction .....	8
19.11	Critères d'endommagement .....	8
19.12	Méthodes de mesure .....	9
19.13	Rapport d'essai .....	9
19.14	Normes et règlements existants (liste non exhaustive) .....	9



## **19 Capteurs solaires thermiques**

### **19.1 Généralités**

Les conditions d'essai applicables à la catégorie « Capteurs solaires thermiques » comprennent des dispositions complémentaires spécifiques à ces éléments de construction et régissant les essais. Ces dispositions ne figurent pas dans le référentiel d'essai général.

Les présentes conditions d'essai se réfèrent dans la mesure du possible à des normes internationales relatives aux capteurs thermiques et produits similaires. Dès que des normes internationales en la matière seront disponibles, les présentes conditions d'essai seront adaptées aux prochaines normes ou retirées.

### **19.2 Champ d'application**

Ces conditions d'essai s'appliquent à tous les capteurs solaires thermiques relevant du champ d'application de la norme ISO 9806.

### **19.3 Éprouvette**

L'essai porte toujours sur un capteur complet assemblé.

Pour les capteurs pouvant être regroupés en une seule famille selon les règles de la Solar Keymark, l'essai est réalisé sur un membre représentatif de la famille de capteurs. L'attribution à une classe de résistance à la grêle s'applique ensuite à tous les capteurs pouvant être inscrits sous le même numéro d'enregistrement selon les règles de la Solar Keymark.

Si différentes épaisseurs de verre sont regroupées dans une même famille de la Solar Keymark, l'essai doit être réalisé sur un capteur présentant la plus faible épaisseur de verre.

Les éléments de montage (p.ex. crochets de toit) et les cadres de ferblanterie (montage intégré au toit) ne font pas partie de l'essai. Pour les éléments purement intégrés au toit, seuls les points pouvant être encore exposés après le montage prévu doivent être soumis aux tirs.

Pour les capteurs couvrant une grande surface, de conception modulaire et comprenant plusieurs couvertures identiques, l'essai porte sur un seul élément représentatif et présentant toutes les caractéristiques de construction (par exemple : les traverses).

Les capteurs dont seul l'intérieur diffère (p. ex. connexions hydrauliques, matériaux absorbants, couches de revêtement) mais dont les parties exposées (p. ex. boîtier, tubes) ne présentent aucune différence sont considérés comme identiques pour l'attribution à une classe de résistance à la grêle. L'institut chargé de l'essai motive et confirme le bien-fondé de cette extension.



#### **19.4 Configuration de l'essai**

Les capteurs sont montés comme un tout, conformément aux instructions du fabricant. La fixation de l'éprouvette doit être suffisamment rigide pour que l'ensemble ne subisse qu'une torsion ou une déformation négligeable lors de l'impact.

#### **19.5 Stockage préalable de l'éprouvette**

Si l'un des points d'impact prévus n'est ni en verre ni en métal, le capteur doit avoir été soumis avant l'essai à une demi-exposition sous classe climatique A selon ISO 9806 (exposition pendant au moins 15 jours à l'air libre, exposition pendant au moins 16 h à une irradiation de  $1000 \text{ W/m}^2$  et à une température ambiante de  $20^\circ\text{C}$  ainsi qu'à une dose totale de rayonnement  $>300 \text{ MJ/m}^2$ ). Si tous les points d'impact sont en verre ou en métal, aucun stockage préalable n'est requis.

#### **19.6 Traitement préalable de l'éprouvette**

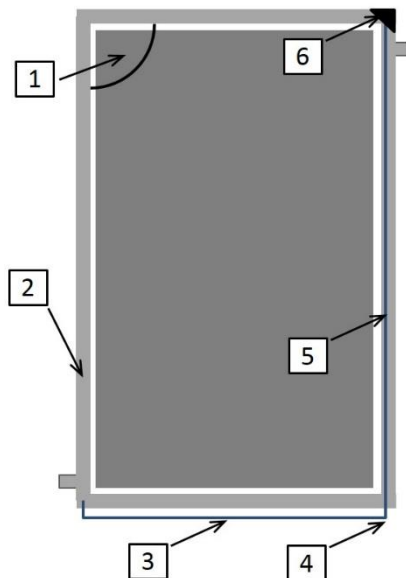
Points d'impact en matière synthétique : la surface de l'éprouvette est refroidie avec des glaçons pendant trois minutes avant le tir. Dans les autres cas, aucun traitement préalable de l'éprouvette n'est requis.

#### **19.7 Point d'impact et angle de tir**

Les points d'impact et les angles de tir sont adaptés aux différents types de capteurs. Les points d'impact ci-après doivent être tous testés, dans la mesure où ces endroits existent. 5 tirs par diamètre sont effectués pour chaque point d'impact.



**Capteurs plans avec couverture transparente (montage en toiture).** Le point d'impact 1 doit être testé pour chaque modèle. Les points 2, 3, 4, 5, 6 ne se trouvent pas sur tous les produits. La ligne de tir est toujours perpendiculaire au plan du capteur.

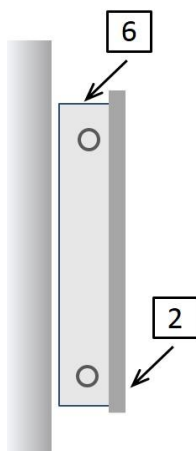


Points d'impact (montage en toiture).

- 1 : Angles fixés dans la couverture, tir dans un rayon à 75 mm de l'angle de la couverture transparente.
- 2 : Sur le profil du rebord / profil du porte-glace
- 3 : Arêtes de couverture non attachées et non protégées
- 4 : Angle non attaché et non protégé de la couverture
- 5 : Arêtes en verre collées / Angles en verre collés
- 6 : Raccord d'angle, protection d'angle

Figure 1 Points d'impact pour capteurs plans (montage en toiture)

**Capteurs plans avec couverture transparente (montage en façade).** Le montage en façade reprend les mêmes points d'impact que le montage en toiture. Les points d'impact 1, 3, 4, 5 (figure 1) ne doivent plus être testés s'ils ont déjà été soumis à des tirs perpendiculaires. Au point d'impact 2, il faut contrôler si un profil peut se détacher suite à un tir à 45°. Le cadre peut par ailleurs être touché depuis le haut dans certaines conditions (6). Si un montage vertical et horizontal est autorisé, il faut en tenir compte dans le programme d'essai. Chaque tir est effectué sous un angle de 45°.



Points d'impact supplémentaires (montage en façade).

- 2 : Profil du rebord / profil du porte-glace, tir à 45°.
- 6 : Cadre / Boîtier latéral du capteur.

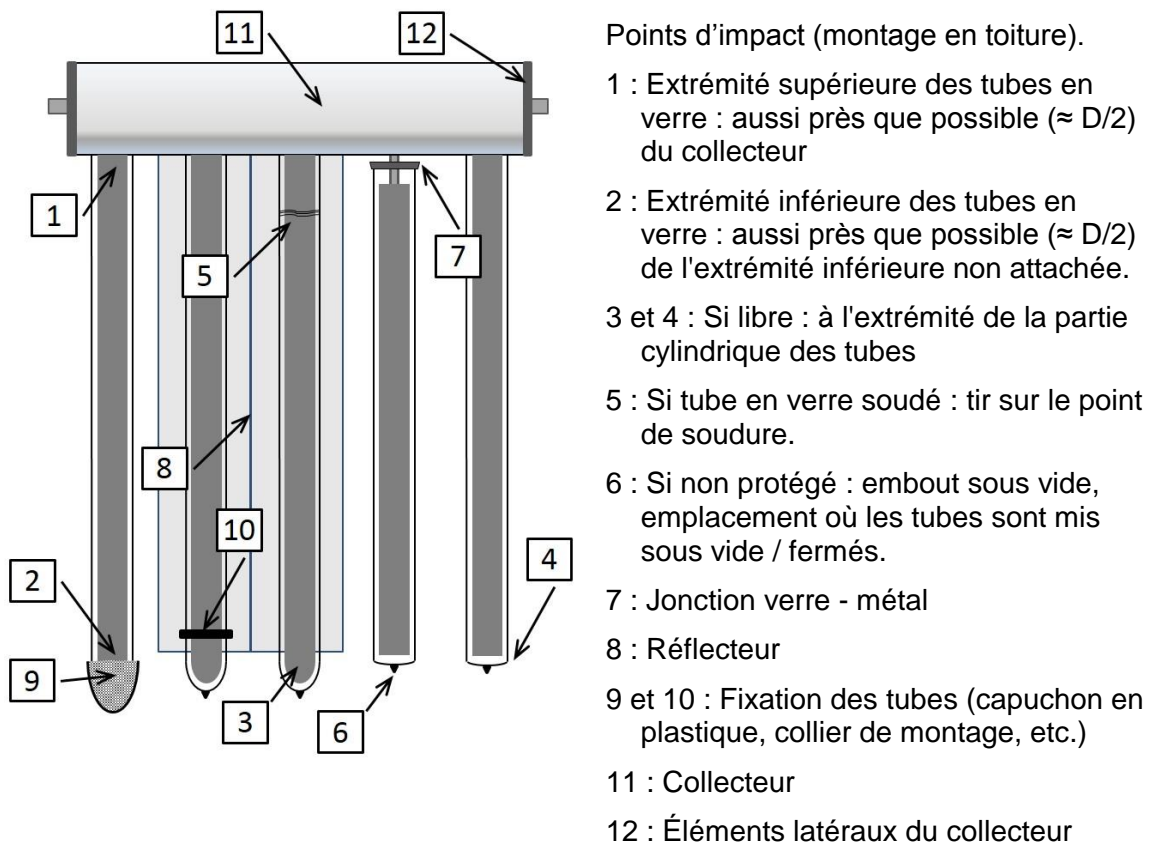
Figure 2 Points d'impact supplémentaires pour capteurs plans (montage en façade)



**Capteurs à tubes (montage en toiture).** Quatre tubes différents du capteur, choisis au hasard, sont soumis au tir : deux tubes sont chaque fois testés au point d'impact 1 ou 2. Pour les points d'impact 3 à 7, deux autres tubes doivent être chaque fois testés (le cas échéant). Les points d'impact 8 à 10 sont testés sur une éprouvette.

On admet une seule rupture d'un tube, mais elle doit être compensée par un test supplémentaire au même endroit sur deux tubes. Ex. : rupture d'un tube au point 7 : deux tubes supplémentaires sont testés au point 7.

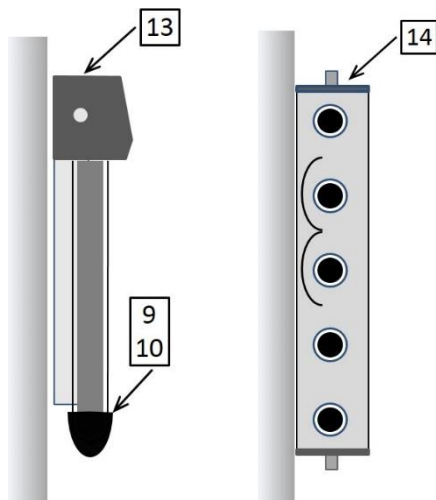
La ligne de tir est toujours perpendiculaire au plan du capteur.



**Figure 3** Points d'impact pour capteurs à tubes (montage en toiture)



**Capteurs à tubes (montage en façade).** Le montage en façade reprend les mêmes points d'impact que le montage en toiture. Les points d'impact 1 à 8 (figure 3) ne doivent plus être testés s'ils ont déjà été soumis à des tirs perpendiculaires. En cas de montage vertical en façade (figure 4, à gauche), il faut contrôler aux points d'impact 9 et 10 si des pièces de fixation des tubes se détachent suite à un tir à 45°. Le collecteur peut par ailleurs être touché depuis le haut (13). En cas de montage horizontal (figure 4, à droite), les éléments latéraux du collecteur doivent être également soumis au tir (14).



Points d'impact supplémentaires (montage en façade).

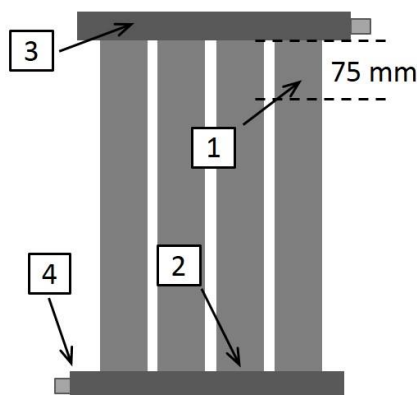
9, 10 : Éléments de montage

13 : Collecteur depuis le haut

14 : Éléments latéraux du collecteur

Figure 4 Points d'impact pour capteurs à tubes (montage en façade)

**Capteurs sans couverture transparente (montage en toiture).** Les capteurs sont remplis d'un fluide approprié, mais ils sont testés sans être mis en pression. Il faut vérifier que les canaux/tubes de passage du fluide sont touchés. Si ce n'est pas le cas avec les points d'impact donnés, le laboratoire chargé de l'essai doit définir des points d'impact pertinents. La ligne de tir est perpendiculaire au plan du capteur.



Points d'impact (montage en toiture).

1 : 75 mm maximum de distance de l'extrémité de la surface d'absorption.

2 : Aussi près que possible ( $\approx D/2$ ) du collecteur.

3 : Au milieu du tube collecteur.

4 : Éléments de raccordement exposés

Figure 5 Points d'impact pour capteurs sans couverture transparente (montage en toiture)



**Capteurs sans couverture transparente (montage en façade).** Les mêmes points que pour le montage en toiture sont visés, mais à un angle de 45°.

**Tous les autres capteurs.** Les capteurs ne pouvant pas être attribués clairement par le laboratoire d'essai à l'une des classes énumérées doivent être soumis à 10 tirs chacun par diamètre. Les points d'impact sont répartis au hasard sur toute la surface brute du capteur testé. Les coordonnées des points d'impact doivent être définies avant l'essai. Elles doivent figurer dans le rapport d'essai et être documentées à l'aide de photos.

Les règles suivantes s'appliquent également pour tous les capteurs : les descriptions présentées pour les points d'impact représentent les exigences minimum et ne constituent pas une liste de tir exhaustive. Si un capteur présente d'autres points faibles manifestes susceptibles d'influencer l'aspect, les performances, la durabilité ou la sécurité (p.ex. cadre, pièces de fixation, éléments de passage du fluide exposés, etc.), d'autres points d'impact doivent alors être définis et testés.

Chacun de ces points faibles sera soumis à 5 tirs.

Les points faibles percutés sont indiqués dans le rapport d'essai et documentés au moyen de photos. Le rapport d'essai doit mentionner si aucun autre point faible n'a été identifié.

### **19.8 Tirs manqués**

Les tirs manqués dont la vitesse sort de la marge de tolérance sont consignés dans le protocole d'essai. Les tirs de vitesse trop faible ne sont pas valables et doivent être répétés. Les tirs de vitesse trop élevée sont valables s'ils n'occasionnent aucun dommage.

### **19.9 Éléments de façade**

Pour les capteurs prévus uniquement pour une utilisation en tant qu'élément de façade, le tir a lieu à 45° par rapport au plan du capteur. Toutes les données portant sur le capteur doivent cependant être prises en considération. Ainsi, les tubes sous vide pouvant être installés horizontalement doivent (figure 4, à droite) être percutés perpendiculairement dans tous les cas.

### **19.10 Fonctions de l'élément de construction**

Les capteurs solaires thermiques sont testés en regard des fonctions « Aspect » et « Mécanique ».

### **19.11 Critères d'endommagement**

**Aspect :** altérations optiques durables dues au tir.





**Mécanique** : tout endommagement du capteur pouvant entraîner selon l'évaluation par le laboratoire d'essai

- - une durée de vie réduite (p.ex. défaut d'étanchéité, entrées d'eau...)
- - des performances limitées (p.ex. décollement de la couche, opacification de la couverture...)
- - une sécurité réduite du produit (p.ex. pièces qui se sont détachées...).

#### 19.12 Méthodes de mesure

**Aspect** : l'aspect de l'élément de construction est examiné visuellement, en observant l'éprouvette, placée à une distance de 5 m, sous différents angles et dans toutes les conditions de lumière possibles.

**Mécanique** : le capteur solaire thermique fait l'objet d'un examen visuel afin d'identifier les endommagements (distance éprouvette - contrôleur 0,5 m maximum).

#### 19.13 Rapport d'essai

Le rapport d'essai comprend toutes les informations en vertu des conditions d'essai AEAI n° 00b, Partie générale B, chapitre 0.1, ainsi que toutes les données techniques selon la norme EN 9806, annexe A.1. Si le capteur a déjà été examiné par un laboratoire d'essai accrédité selon IEC 9806 et si le rapport d'essai correspondant est disponible, les données techniques sont remplacées par un renvoi à ce rapport d'essai ISO 9806. Le rapport d'essai ISO correspondant devient alors partie intégrante du rapport d'essai de l'AEAI et doit être remis conjointement au rapport d'essai AEAI.

Les épaisseurs des matériaux exposés, en particulier les épaisseurs de verre, doivent être testées dans tous les cas par le laboratoire d'essai et mentionnées dans le rapport d'essai.

#### 19.14 Normes et règlements existants (liste non exhaustive)

- EN 12975-1:2006+A1 : Installations solaires thermiques et leurs composants – Capteurs solaires – Partie 1 : Exigences générales  
La norme est en cours de révision et sera vraisemblablement remplacée par la norme EN 12975:2017 « Installations solaires thermiques et leurs composants - Capteurs solaires - Exigences générales ». Les références dans les présentes conditions d'essai renvoient à la version en vigueur au jour de l'essai.
- ISO 9806:2013 Énergie solaire- Capteurs thermiques solaires – Méthodes d'essai.  
La norme est en cours de révision et sera vraisemblablement remplacée par la norme ISO 9806:2016 « Énergie solaire- Capteurs thermiques solaires – Méthodes d'essai ». Les références dans les présentes conditions d'essai renvoient à la version en vigueur au jour de l'essai.
- EN ISO 9488 (1999): Énergie solaire – Terminologie
- Solar Keymark Scheme Rules (version du 28 décembre 2015 ou postérieure).  
<http://www.estif.org/solarkeymarknew/the-solar-keymark-scheme-rules>