

# LES RÈGLES D'OR DE L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE



suisse énergie

Notre engagement : notre futur.

# TABLE DES MATIÈRES

---

INTRODUCTION .....	3
ISOLATION DES CONDUITES, DES RACCORDS ET DE LA ROBINETTERIE .....	4
INSTALLATION ET ACHEMINEMENT DES CONDUITES .....	6
FUITES .....	10
SONDES DE TEMPÉRATURE .....	12
PRESSION ET DIMENSIONNEMENT .....	14
COMPOSANTS .....	16
AUTRES INDICATIONS .....	18

# INTRODUCTION

---

Cette publication constitue un outil permettant d'éviter les erreurs les plus courantes lors de l'installation de systèmes solaires thermiques. Le rapport final du projet SuisseEnergie «Contrôles des installations solaires thermiques» publié en 2016 indique qu'il existe un grand potentiel d'amélioration. Les mêmes erreurs ont souvent été constatées lors des inspections de 1151 systèmes solaires thermiques.

La présente publication utilise des exemples et des illustrations pour montrer les erreurs les plus courantes et comment les éviter. Elle s'adresse en premier lieu aux installateurs de systèmes solaires thermiques, mais aussi aux planificateurs et consultants.

Cet outil a été développé avec le soutien de la commission technique énergie solaire thermique des associations Swissolar, suissetec et ImmoClimat Suisse et avec l'aimable soutien de Sebasol qui ont eu la gentillesse de mettre leur expertise et leurs photos à disposition. Sauf indication contraire, les photos ont été prises par Sebasol dans le cadre de contrôles d'installations solaires de toutes origines.



# ISOLATION DES CONDUITES, DES RACCORDS ET DE LA ROBINETTERIE

Afin de minimiser les pertes de chaleur, tous les tuyaux, raccords et robinetteries doivent être isolés. Pour les robinetteries, l'isolation doit être démontable ou remplaçable à l'identique afin qu'elles puissent encore être manipulées.

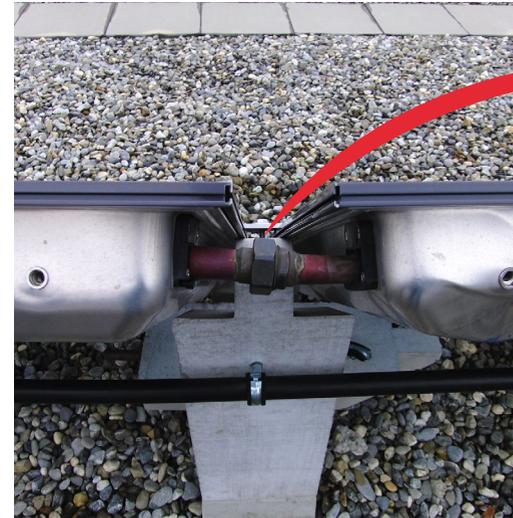
Raccord non isolé



Isolation détériorée par les rayons UV



Isolation avec protection contre les rayons UV



Raccord non isolé entre deux capteurs

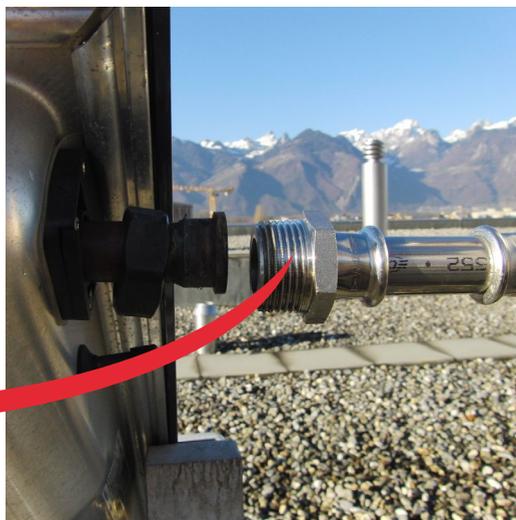
## RÈGLES D'OR POUR L'ISOLATION DES CONDUITES, DES RACCORDS ET DE LA ROBINETTERIE

- Les tuyaux du circuit solaire, les traversées et les raccords doivent être isolés de façon permanente.
- Les tuyaux en matière plastique ne doivent jamais être exposés directement à la lumière du soleil (résistance aux rayons UV).
- L'isolation doit résister aux animaux (oiseaux, insectes), aux rayons UV et aux intempéries.
- Le matériau isolant des capteurs plats doit résister à des températures allant jusqu'à 200°C pendant de courtes périodes. Dans le cas des capteurs à tubes sous vide, les températures dépassent brièvement 250°C et durablement 150/200°C. Le matériau isolant doit être adapté à cet usage.

# INSTALLATION ET ACHEMINEMENT DES CONDUITES

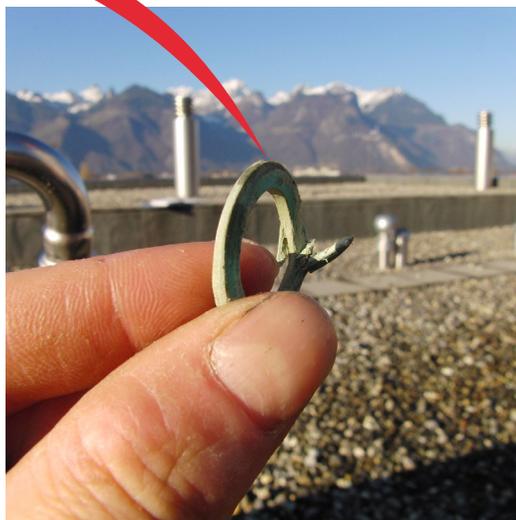
Les conduites entre les différents composants du système solaire doivent être construites de manière à ce que les pertes de charges soient minimisées (frottement).

Les conduites et raccords doivent être durables et résistants à la pression afin d'éviter les fuites.

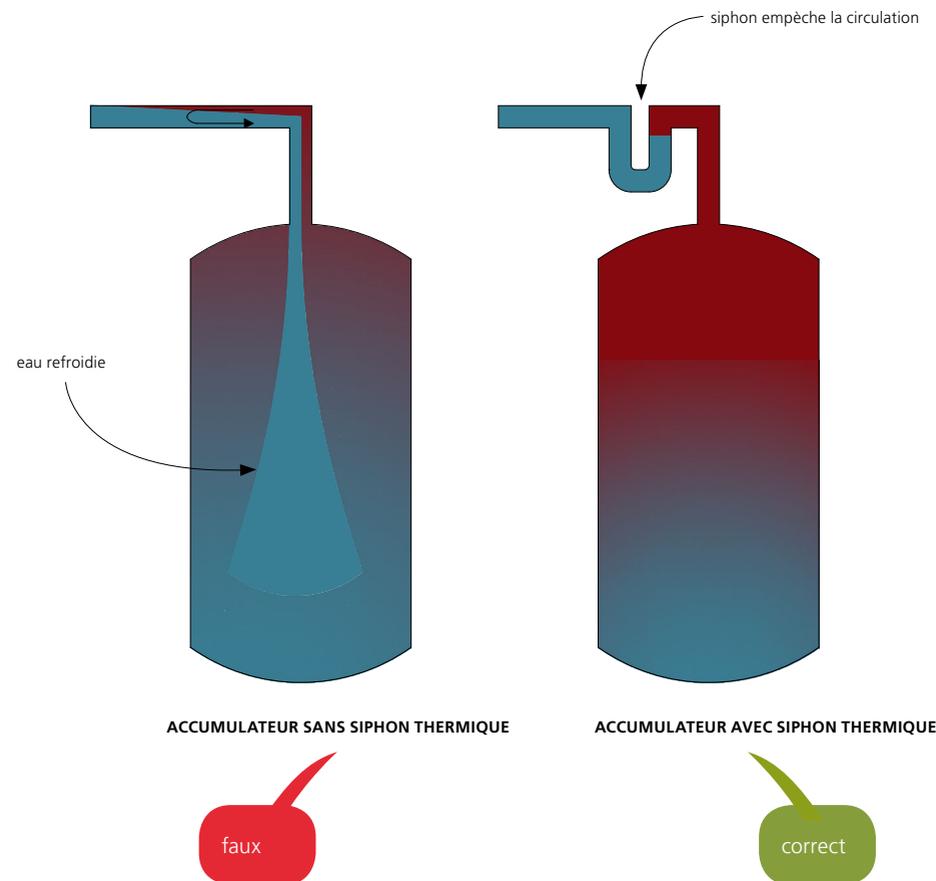


Les deux sections du raccord ne sont pas coaxiales, ...

... les forces de cisaillement ont endommagé le joint.

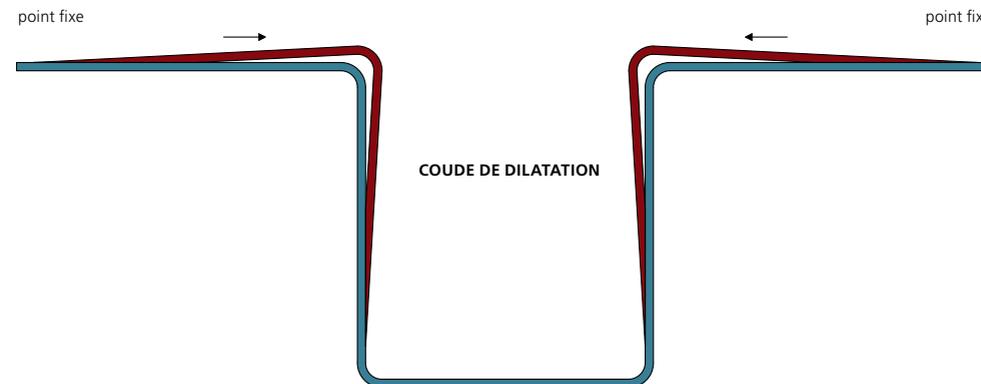
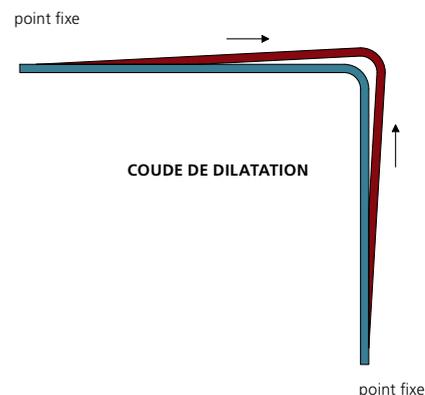


Un siphon sur tous les tuyaux de raccordement (aller et retour) à l'accumulateur empêche la recirculation de l'eau chaude vers les capteurs pendant la nuit (siphon thermique interne au tube).



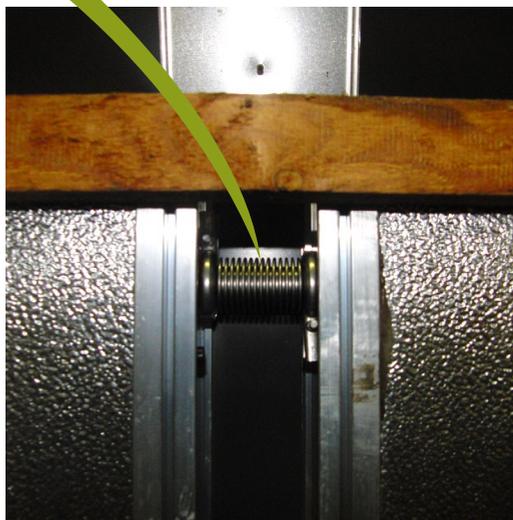
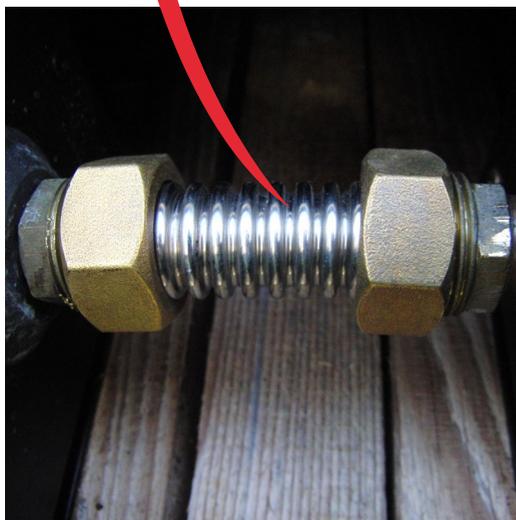
Plus un tuyau est chaud, plus il se dilate, il faut tenir compte de ce changement de longueur afin d'éviter tout dommage. La variation de longueur peut être absorbée par des compensateurs, qui ne doivent pas être confondus avec les raccords de conduites flexibles.

Sur des sections de tube plus longues, les coudes de dilatation peuvent absorber les variations de longueur.



Tuyau métallique flexible au lieu d'un compensateur mécanique

Compensateur entre les deux capteurs



## RÈGLES D'OR POUR L'INSTALLATION ET L'ACHEMINEMENT DES CONDUITES

- Les conduites doivent être posées sans tension.
- Un thermosiphon interne au tube au niveau du raccord à l'accumulateur empêche le refroidissement de l'accumulateur par recirculation.
- Dans la mesure du possible, il faut éviter les points hauts. Si cela n'est pas possible, un purgeur d'air manuel doit y être installé.
- Les ouvertures à travers les murs et les toits doivent être soigneusement scellées.
- Pour le circuit solaire, une installation de rinçage avec deux robinets de remplissage et de vidange doit être installée.
- La variation de longueur des conduites due aux variations de température (dilatation thermique) doit être prise en compte. Des coudes de dilatation ou compensateurs mécaniques doivent être installés si nécessaire.
- Il est conseillé d'installer les appareils de mesure (débitmètres etc.) entre deux vannes, afin qu'ils puissent être inspectés et si nécessaire remplacés facilement.

# FUITES

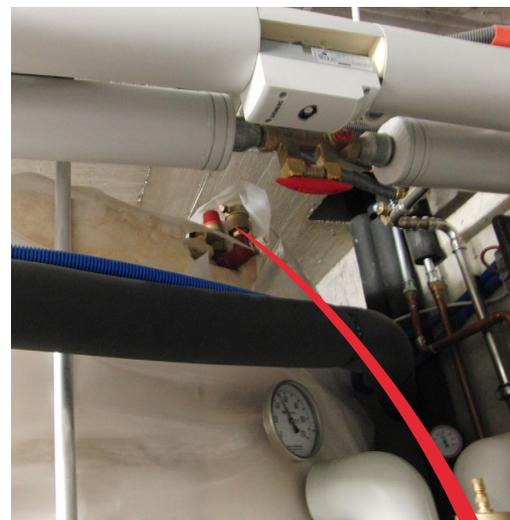
Les fuites entraînent des pertes de fluide caloporteur et peuvent entraîner des problèmes de fonctionnement. Il est donc important de détecter les fuites à temps.

Fuite au raccord de l'accumulateur sous l'isolation qui n'a pas été remarquée pendant longtemps



Si une perte de fluide est détectée, il est recommandé de rechercher la fuite dans l'ordre suivant :  
Robinetterie

- Raccords filetés, brasés et/ou sertis
- Vase d'expansion
- Raccords soudés



En cas de fuite de ce robinet le liquide s'écoule directement dans l'isolation

## RÈGLES D'OR POUR ÉVITER LES DÉGÂTS DE FUIITE

- Une fuite éventuelle au niveau d'une robinetterie doit être détectable soit par l'écoulement visible du liquide ou par la baisse de pression.
- Veiller à ce que les robinets soient installés de telle sorte qu'en cas de fuite, aucun liquide ne puisse s'échapper sous l'isolation.

# SONDES DE TEMPÉRATURE

La mesure correcte de la température au niveau des capteurs est essentielle au bon fonctionnement d'un système solaire thermique. Cependant, des erreurs sont souvent commises lors de l'installation des sondes de température, tant en ce qui concerne l'emplacement que l'installation des sondes.



Câble de la sonde de température en contact direct avec la conduite chaude



Câble de capteur non protégé

## RÈGLES D'OR POUR L'INSTALLATION DE SONDES DE TEMPÉRATURES

- Les câbles des sondes de température ne doivent jamais être en contact direct avec les conduites chaudes.
- Les doigts de gant des sondes de température doivent être fabriqués dans un matériau résistant à la corrosion.
- La sonde de température du capteur doit mesurer la température dans le capteur. La sonde de température du capteur doit être installée dans le doigt de gant de la sonde fourni par le fabricant. Si aucun doigt de gant n'est fourni avec la sonde, un doigt de gant doit être installé dans la conduite d'aller du capteur, qui fait saillie dans le capteur.
- La sonde doit être en mesure de résister aux températures maximales et le câble de la sonde de température doit avoir une section d'au moins  $0,75 \text{ mm}^2$ .
- Les câbles des capteurs doivent être protégés contre les animaux (oiseaux, insectes etc.) et les rayons UV et être résistants aux intempéries.
- Les câbles des sondes de températures doivent être résistants à la température.
- Une deuxième sonde de température est recommandée pour les grands champs de capteurs.
- Les câbles des sondes de température ne devraient pas être posés avec des câbles 230/400 V.

# PRESSIION ET DIMENSIONNEMENT

Outre le maintien de la pression, le vase d'expansion a également pour tâche d'absorber le volume supplémentaire de la vapeur en cas de stagnation.

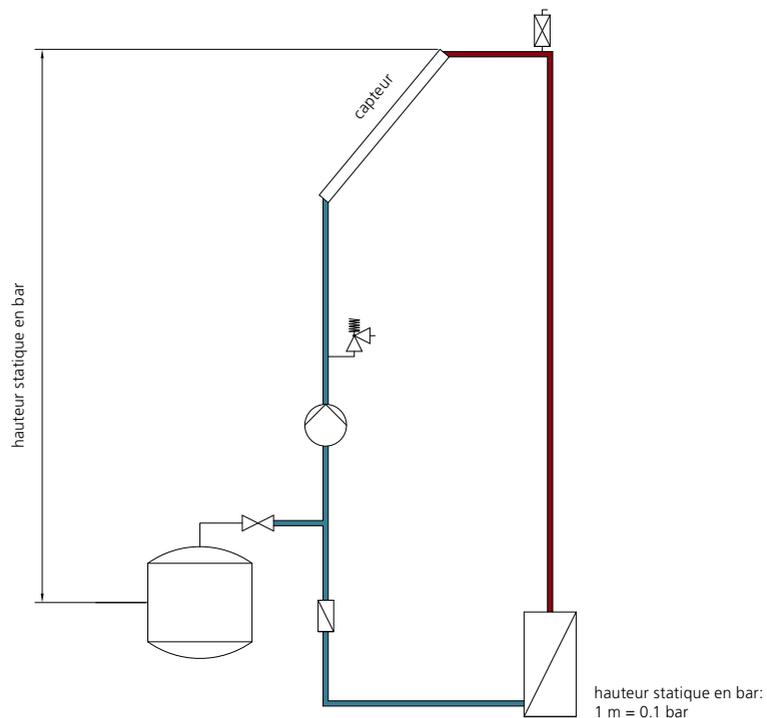
La pression initiale du vase d'expansion peut être calculée de manière suffisamment exacte selon la règle suivante:

$$\text{PRESSION INITIALE DU VASE D'EXPANSION} \\ = \text{HAUTEUR STATIQUE} + 5 \text{ MÈTRES}$$

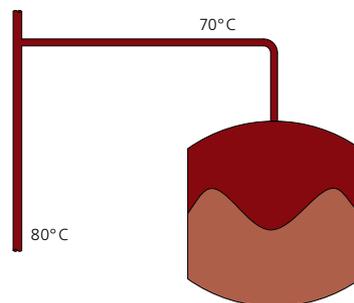
Avec la pression initiale du vase d'expansion la pression de remplissage du système peut être calculée comme suit:

$$\text{PRESSION DE REMPLISSAGE} = \text{PRESSION INITIALE} \\ \text{DU VASE D'EXPANSION} + 5 \text{ MÈTRES}$$

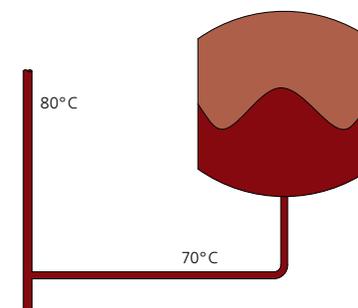
La conversion de la hauteur statique en bar est décrite dans l'illustration ci-dessous.



correct



faux

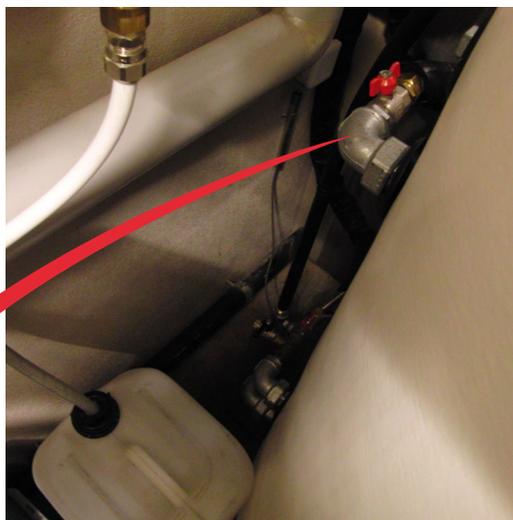


## RÈGLES D'OR POUR LE RÉGLAGE DE LA PRESSIION ET LE DIMENSIONNEMENT

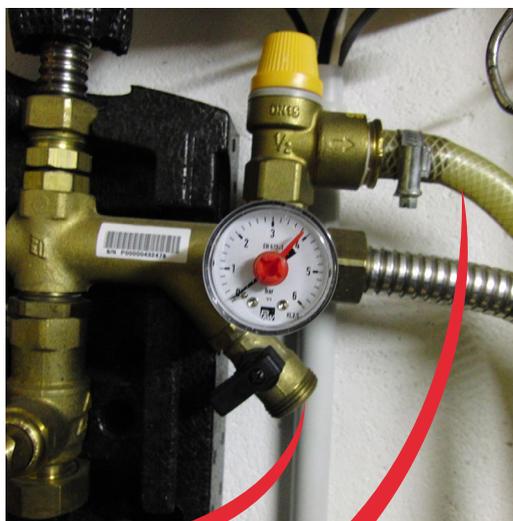
- Le dimensionnement de l'installation doit être basé sur le débit nominal des capteurs.
- Le diamètre des tuyaux doit correspondre au débit total du champ de capteurs, qui résulte à son tour du débit nominal l/m<sup>2</sup>h par capteur exigé par le fabricant. (Valeurs indicatives: 30–40 l/m<sup>2</sup>h, 15–20 l/m<sup>2</sup>h pour les systèmes à faible débit, les spécifications du fabricant sont applicables)
- La perte de charge totale ne doit pas dépasser la capacité nominale de la pompe.
- La hauteur manométrique minimale de pompe devrait être 0.7 bar
- Ne pas faire de mise en service par plein soleil. Le remplissage d'eau froide dans des capteurs très chauds mène à des coups de bélier et endommage les absorbeurs et les conduites.

# COMPOSANTS

Le matériau des composants utilisés dans le circuit solaire doit être résistant à la température et aux mélanges eau-glycol (par ex. le zinc n'est pas approprié).



Raccord zingué dans le circuit solaire



Robinet sans couvercle vissé

Tuyau d'arrosage non résistant à la température

Les tuyaux de sortie des vannes de sécurité doivent être posés de telle sorte qu'il n'y ait aucun danger pour les personnes ou l'installation (par ex. installation électrique). Ils devraient être installés de manière fixe et mener à un récipient de taille approprié.



Conduite de sortie résistante à la température menant jusqu'au sol

## RÈGLES D'OR POUR LES COMPOSANTS

- Les robinets de remplissage et de vidange doivent être fermés par des couvercles vissés.
- Les tuyaux de sortie des vannes de sécurité doivent mener dans un récipient de taille approprié (au moins 1.5 x le volume du contenu des capteurs).
- Les matériaux utilisés doivent être résistants à la température, à la pression et ne doivent pas contenir de zinc à l'intérieur (ne résiste pas au glycol).
- Les composants doivent être montés de manière à ce que les travaux d'entretien et de maintenance puissent être effectués sans problème (p. ex. contrôle et remplacement de l'anode sacrificielle des chauffe-eaux).

# AUTRES INDICATIONS

---

- La documentation de l'installation doit être remise au client et stockée à proximité de l'installation.
- Un spécialiste devrait être en mesure d'effectuer tous les travaux de réparation à base de la documentation technique.
- Le client doit être instruit de manière à ce qu'il comprenne le fonctionnement de base du système solaire et le fonctionnement du réglage. Après l'instruction, le client devrait être en mesure d'effectuer lui-même des contrôles simples.
- Il est recommandé d'installer un système d'alarme en cas de panne afin que cela ne passe pas inaperçu (obligatoire pour les installations d'une puissance nominale supérieure à 20 kW selon le modèle d'encouragement harmonisé des cantons).
- Les indications des fournisseurs doivent être prises en compte et les installations doivent être dimensionnées selon les prescriptions des fournisseurs.
- Un équilibrage hydraulique doit être effectué si nécessaire.

Sources des images  
Page de couverture et page 4 en bas © Marion Nitsch  
Page 3 Energie Solaire SA  
Toutes autres images Sebasol

Contenu élaboré par le  
Secrétariat général de Swissolar et la Commission technique  
et norme solaire thermique issus des associations suissec,  
ImmoClimat Suisse et Swissolar

Conçu par  
Angelika Wey Graphik Design