

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

Soirée d'information, 27 mai 2021, en ligne

Orateurs:

*Roger Rhyner, Rhyner énergie Sàrl et SSES-RSO*

*Pascal Cretton, Sebasol Vaud*



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

## Déroulement de la soirée

- Mots de bienvenue
- Bases de l'énergie solaire
- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique
- Check d'installations solaires
- Médiateur solaire
- Apéritif

« **Mots de bienvenue** »

**Roger Rhyner**

---

Président de la SSES-RSO

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

## SSES

- Association à but non lucratif, 1974
- Société de défense des consommateurs
- 10 groupes régionaux ou groupe professionnel
- Env. 5500 membres
- Magazine « Energies renouvelables », 5 x par an
- [www.sses.ch](http://www.sses.ch)

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

## Les orateurs « solaires » du soir

Roger Rhyner, solaire photovoltaïque

SSES, président SSES-RSO et Rhyner énergie Sàrl

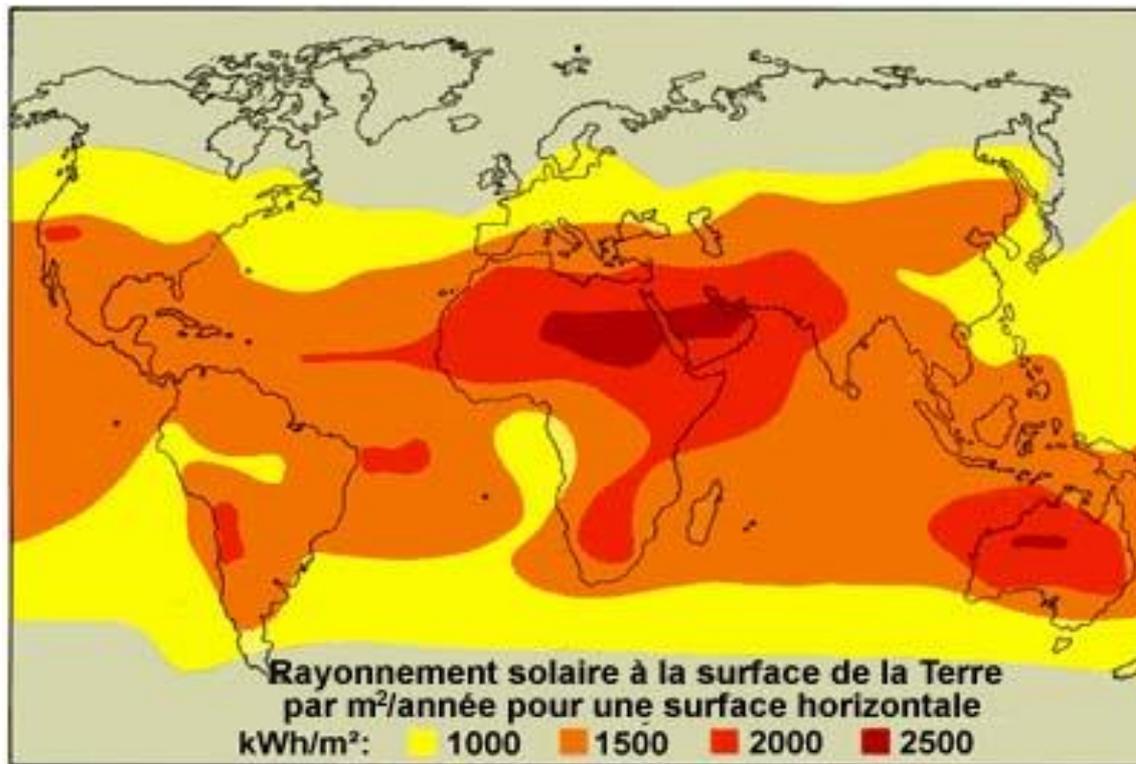
Pascal Cretton, solaire thermique

Sébasol Vaud, responsable technique

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

## Bases de l'énergie solaire



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

## Chiffres clés

Production mondiale d'énergie commercialisée en 2016: **13'276 Mtep** ou  **$155,5 \cdot 10^{12}$  kWh** (sans énergies autoconsommées 9.6%)

À 1'000 kWh/m<sup>2</sup> d'énergie solaire annuelle sous nos latitudes, il faudrait  **$155,5 \cdot 10^3$  km<sup>2</sup>**

Superficie de la Suisse:  **$41,3 \cdot 10^3$  km<sup>2</sup>**

Ainsi, sur **3,76 x la Suisse**, le soleil apporte l'équivalent de l'énergie primaire commercialisée dans le monde!

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

Deux systèmes différents.



**Installation à capteurs solaires**

Capteurs solaires  
Solaire thermique

**Installation photovoltaïque**

Modules solaires  
Courant solaire

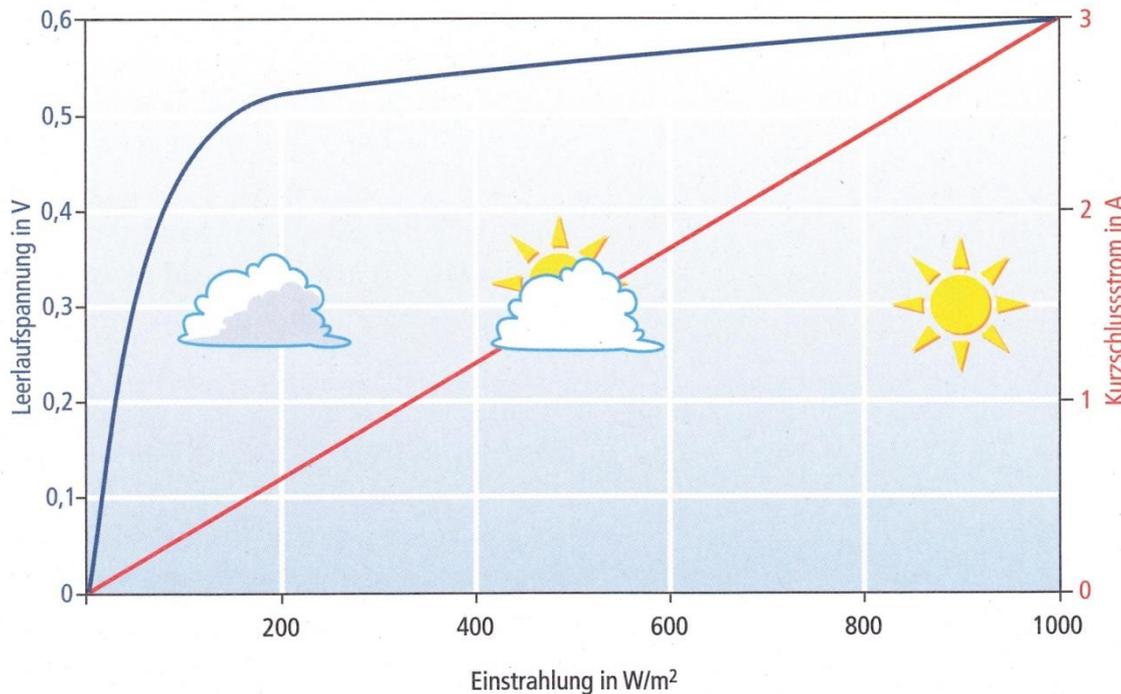
# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation photovoltaïque. Du rayonnement solaire au réseau électrique.



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation photovoltaïque.



Courant x tension = rendement

Le rendement du module dépend du rayonnement solaire et de la température du capteur

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

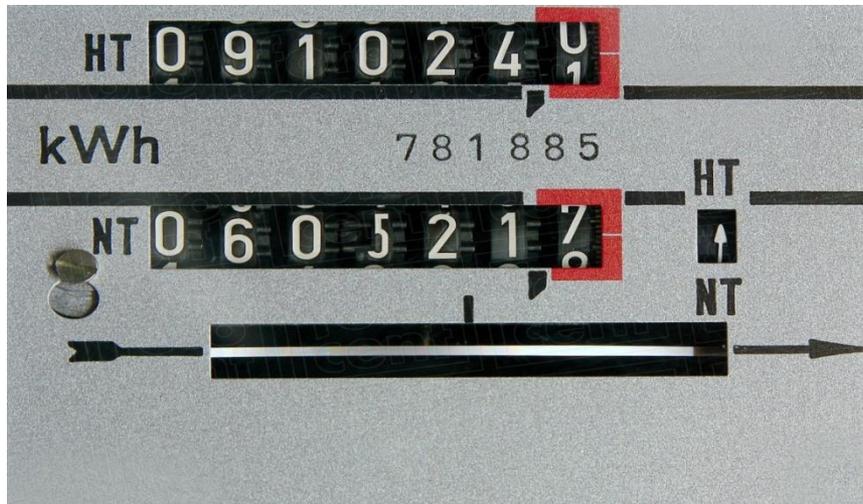
Installation photovoltaïque. Problèmes possibles.



- . Salissures
- . Ombrage (par exemple arbres, nouveaux bâtiments)
- . Neige
- . Diodes de dérivation
- . Câbles détruits par des fouines
- . Pannes des modules (délamination, corrosion de contact, « hot spot »)
- . Pannes électroniques (optimiseur de rendement etc.)
- . Surtension (éclairs)
- . Surchauffe
- . Pannes électroniques

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation photovoltaïque. Contrôle de fonctionnement.



## Contrôle trimestriel

- Le rendement se contrôle aisément à l'aide du compteur d'énergie sur l'onduleur ou sur le compteur de la SE. Un jour entièrement ensoleillé (mars-septembre), le rendement sera d'environ 5 kWh par kW de puissance de capteur installée.
- Pour les installations de grandes dimensions, la surveillance à distance avec alarme est judicieuse et usuelle.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation photovoltaïque. Paramètres.

Capteurs standard                    1 m<sup>2</sup> = 170-210 watts de rendement  
Cristallins (aujourd'hui):            1 kilowatt (kW) de rendement = 5-6 m<sup>2</sup>

1 kilowatt de rendement (ou kilowatt crête installé) =  
env. 1'000 kilowattheures (kWh) d'énergie par an

Valeurs minimales pour installations à partir de 2010 (plateau CH, onduleur  $\eta_{\text{europ.}} > 95\%$ ):

Inclinaison des capteurs	Orientation des modules		
	Sud	Sud-est/sud-ouest	Est/ouest
20°	920 kWh/kWc·a	870 kWh/kWc·a	800 kWh/kWc·a
30°	940 kWh/kWc·a	880 kWh/kWc·a	780 kWh/kWc·a
45°	930 kWh/kWc·a	860 kWh/kWc·a	740 kWh/kWc·a

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

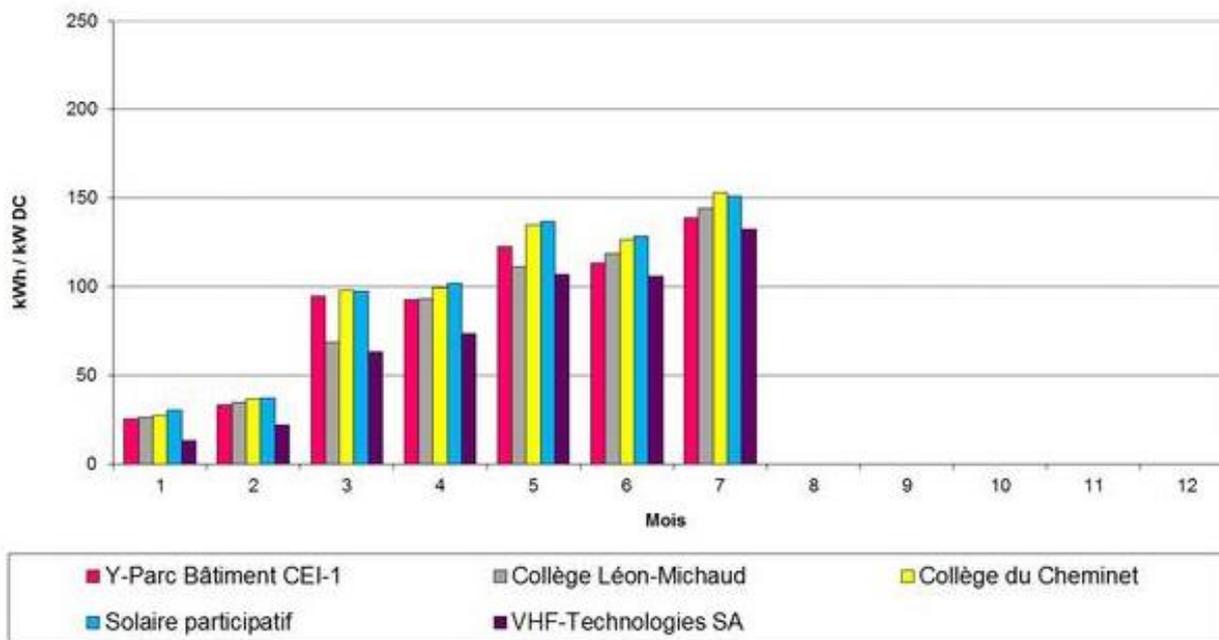


Installation photovoltaïque. Paramètres.

Comparaison possible à des installations de références voisines : exemple de la commune d'Yverdon

## Production photovoltaïque des installations

Y-Parc Bâtiment CEI-1 : 30.03 kW / Collège Léon-Michaud : 33.41 kW /  
Collège du Cheminet : 87.5 kW / Solaire participatif : 86.4 kW / VHF-Technologies SA : 53.2 kW  
COMPARAISON DES INSTALLATIONS - PRODUCTIONS MENSUELLES PAR KW-DC 2016

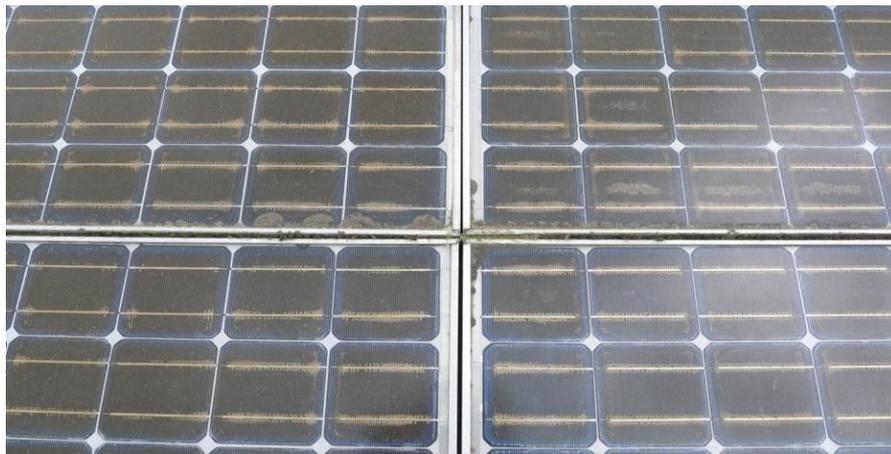


<http://www.yverdon-les-bains.ch/prestations-deladministration/energies/energies-renouvelables/production-denergie-photovoltaique/>

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation photovoltaïque. Nettoyage.



La rangée inférieure des modules est partiellement recouverte de saleté, respectivement d'une bio-pellicule. Cela réduit le rendement de l'installation. Sur les installations à faible inclinaison et sur les modules encadrés, cela peut intervenir plus rapidement. Le nettoyage est recommandé après quelques années. Sur les toits plats, éliminer chaque année (par exemple au début de l'été) les plantes qui y poussent.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

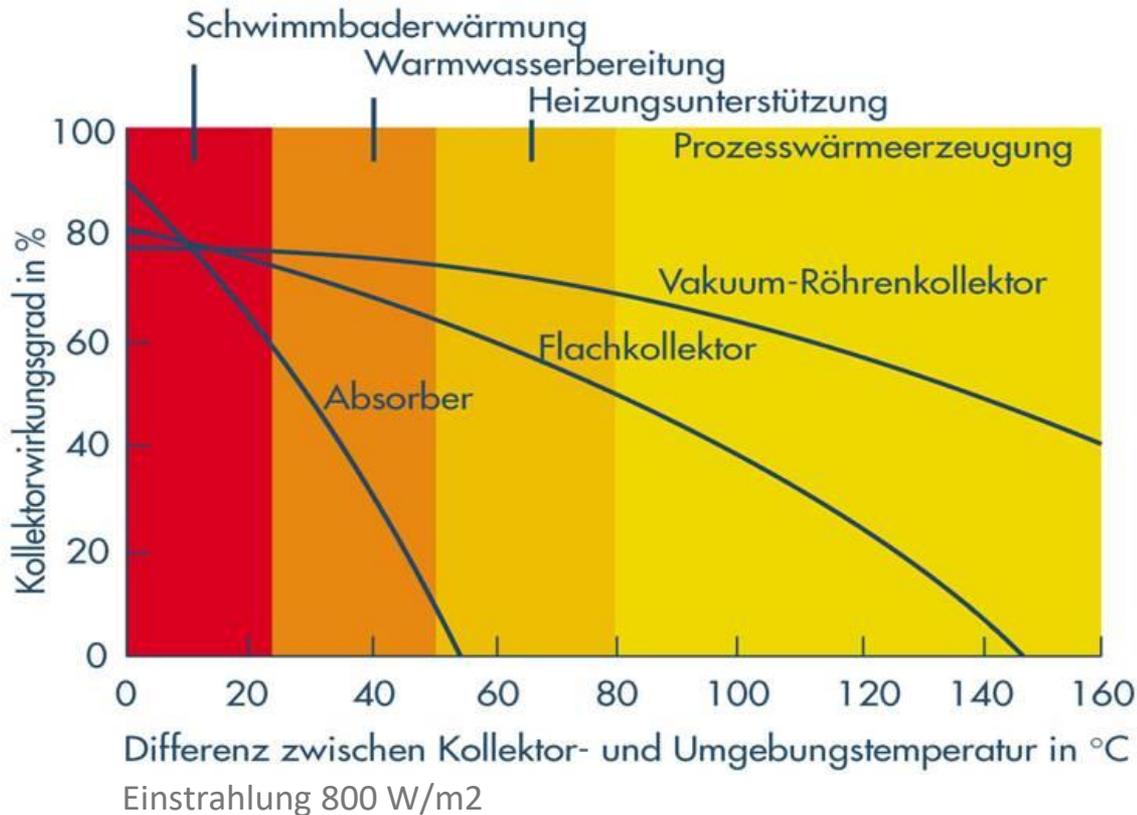
Installation solaire thermique



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



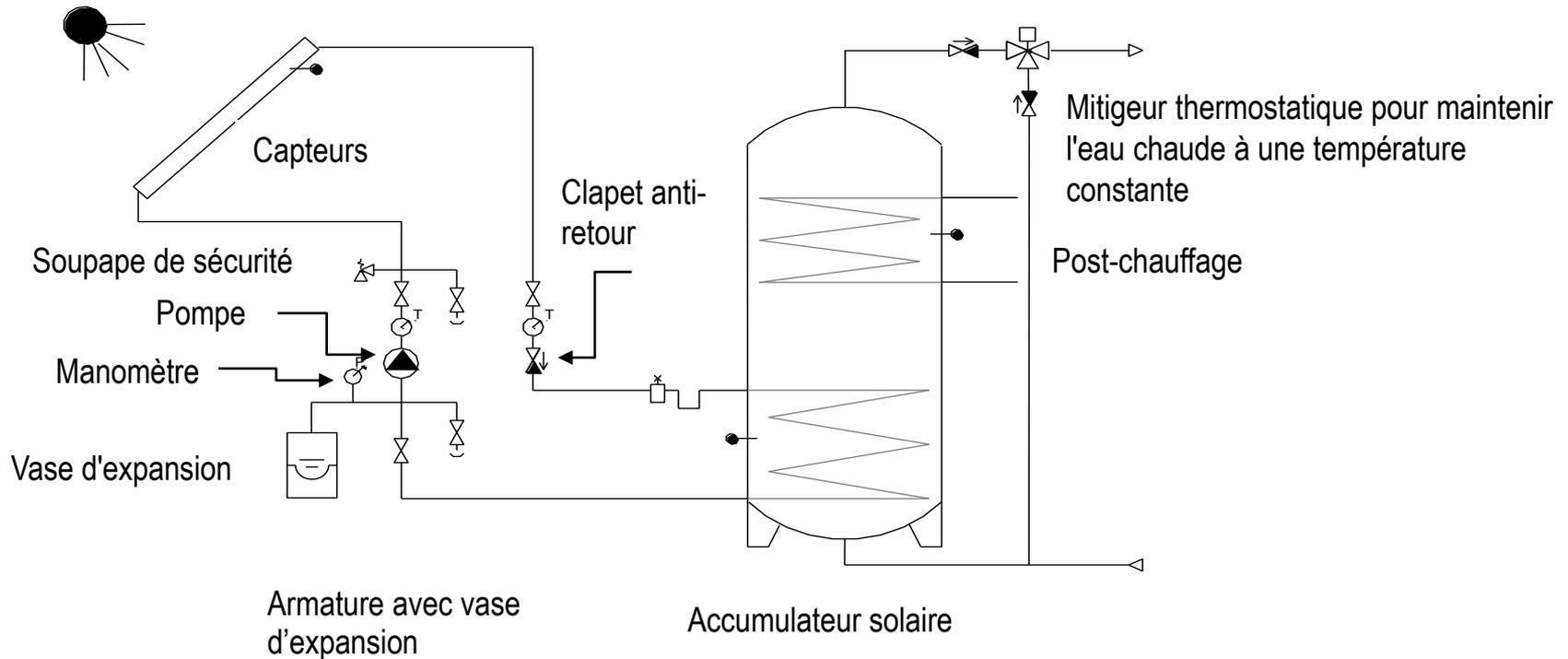
Installation solaire thermique. Rendement des capteurs.



Le rendement des capteurs dépend de l'ensoleillement, du mode de construction du capteur et de la différence de température entre le capteur et son environnement.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation solaire thermique. Les composants d'une installation à eau chaude simple.



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation solaire thermique. Capteurs.



A quoi faut-il faire attention en matière de capteurs?

- Dans le capteur, de l'eau de condensation ne devrait pas être présente, ni de manière régulière, ni permanente.
- Le capteur est en principe le point le plus élevé de l'installation. Par conséquent, de l'air peut s'y accumuler et doit pouvoir s'échapper (sur le capteur ou sur le pot de purge à la cave)
- Temps de stagnation (arrêt de fonctionnement de l'installation) aussi bref que possible, en particulier pour les capteurs à tubes à vide (vieillessement du caloporteur)

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation solaire thermique. Circuit solaire.



A quoi faut-il faire attention en matière de circuit solaire?

- Les conduites devraient être entièrement isolées jusqu'à l'accumulateur
- Le vase d'expansion doit être assez grand et il faut contrôler la pression du gaz en cas de chute de pression (ne pas se contenter de rajouter du caloporteur!).
- Les températures devraient être indiquées sur des thermomètres ou sur l'affichage du régulateur.
- La différence de température entre la conduite montante et la conduite descendante devrait être de 40 °C au maximum.
- Pendant la nuit, il ne doit pas y avoir de circulation de retour en direction des capteurs, sauf en été lors du refroidissement actif.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation solaire thermique. Accumulateur solaire.



A quoi faut-il faire attention avec les accumulateurs solaires?

- Les raccordements devraient être isolés jusqu'à l'accumulateur (en particulier les raccordements supérieurs)
- Les raccordements devraient être munis d'un siphon
- Fonctionnement combiné du chauffage conventionnel et de l'installation solaire: l'accumulateur de chauffage ou chauffe-eau ne doit pas entièrement se charger avec le chauffage.
- Régler la température de l'eau chaude (post-chauffage) à 55° - 60° C au maximum en fonction du bâtiment.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation solaire thermique. Consommateurs.



La consommation influence le rendement.

- Raccorder le lave-vaisselle à l'eau chaude si le tourillon d'eau froide est inférieur à 2 l (gobelet gradué)
- Raccorder le lave-linge à l'eau chaude (évent. avec régulateur Alfa Mix ou Martin MS1002)
- Des températures plus basses du circuit de chauffage permettent d'augmenter le rendement de l'installation solaire.
- Une mise hors service nocturne du chauffage permet de plus grandes économies qu'une simple réduction (retardement d' $\frac{1}{2}$  h avec des corps de chauffe, d'env. 3h avec un chauffage au sol)

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation solaire thermique. Paramètres.

Capteurs plats et à tubes sous vide :  
1 m<sup>2</sup> = de 700 à 1'100 watts de rendement instantané  
1 m<sup>2</sup> = de 350 à 800 kilowattheures (kWh) par an  
d'économie d'énergie = 35 à 80 l de mazout  
ou 35 à 80 m<sup>3</sup> de gaz naturel

Valeurs de rendement annuelles usuelles pour installations solaires thermiques sur villa (plateau CH, réchauffement d'env. 60% de l'eau chaude grâce à l'installation solaire):

Inclinaison des capteurs	Orientation des capteurs		
	Sud	Sud-est/sud-ouest	Est/ouest
30°	480 kWh/m <sup>2</sup>	450 kWh/m <sup>2</sup>	390 kWh/m <sup>2</sup>
45°	490 kWh/m <sup>2</sup>	460 kWh/m <sup>2</sup>	380 kWh/m <sup>2</sup>
60°	470 kWh/m <sup>2</sup>	450 kWh/m <sup>2</sup>	350 kWh/m <sup>2</sup>

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

Installation solaire thermique.

- Le rendement solaire maximal n'est pas fourni par le meilleur capteur mais par une installation fonctionnant correctement sur une longue durée.
- Une installation solaire fonctionne de manière bivalente (avec un deuxième producteur de chaleur). En cas de panne de l'installation solaire, le deuxième producteur de chaleur assure souvent l'approvisionnement en chaleur sans qu'on ne le remarque.
- Il est donc nécessaire de pouvoir constater en temps utile une panne de l'installation solaire:
- Pour les installations sur lesquelles le post-chauffage (chaudière, pompe à chaleur, insert électrique) est enclenché toute l'année, au minimum avec un contrôle de fonctionnement au printemps.
- Si le post-chauffage est mis hors service en-dehors de la période de chauffage, il n'est plus nécessaire de surveiller l'installation solaire puisqu'une éventuelle panne se remarquerait immédiatement par l'absence d'eau chaude.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



Installation solaire thermique. Contrôle de fonctionnement.

## Contrôles



- Le capteur livre-t-il de la chaleur à l'accumulateur? (thermomètre ou contrôle manuel sur une conduite non isolée, lorsque le soleil brille, la différence de température entre la conduite chaude et la conduite froide devrait être d'au moins 10°C mais au maximum de 40°C)
- Le régulateur solaire indique-t-il une panne?
  - ➔ Service technique du fournisseur du système
- Les conduites de chauffage sont-elles chaudes en été?
  - ➔ Service technique installateur

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

Installation solaire thermique. Contrôle de fonctionnement.

## Contrôles périodiques



- La pression dans le système est-elle suffisante (aiguille noire au-dessus de l'aiguille rouge à réglage fixe)
- Si la pression est trop basse, ne pas rajouter d'eau! Contacter le service technique pour contrôler la couche de gaz dans le vase d'expansion et évent. rajouter du caloporteur
- Après 2 ans puis tous les 4 ans environ, faire contrôler le caloporteur (protection antigel, anti-corrosion, turbidité)

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



## Installation solaire thermique



## Nettoyage de capteurs

- Normalement, un nettoyage des surfaces de verre n'est pas nécessaire.
- Pour les capteurs à faible inclinaison et dans les emplacements où la pollution de l'air est élevée, un contrôle et éventuellement un nettoyage périodiques sont recommandés (env. 5 ans)
- Sur les toits plats, éliminer périodiquement les plantes qui y poussent.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---

Nouvelle installation ou rénovation de l'ancienne ?

- En tant que client, formulez par écrit les attentes envers votre installation solaire et faites-les vous confirmer.
- Contrôlez l'offre de l'installateur quant à son intégralité, respectivement demandez quels sont d'éventuels travaux à la charge du maître de l'ouvrage.
- Un schéma hydraulique et/ou électrique et un descriptif de fonctionnement doivent être fournis pour chaque installation.
- Demandez un procès-verbal de mise en service indiquant les réglages.

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---



Une installation solaire correctement planifiée et réalisée permet d'économiser beaucoup d'énergie fossile, fait plaisir et ne demande presque aucun entretien.



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?



## Check d'installations solaires

[http://www.sses.ch/fr/produits-et-services/fuer-anlagebesitzerinnen\\_fr/test-neutre-dinstallation-solaire/](http://www.sses.ch/fr/produits-et-services/fuer-anlagebesitzerinnen_fr/test-neutre-dinstallation-solaire/)

Détails de mon installation (un test par installation).

Installation solaire thermique (eau chaude) jusqu'à 29m<sup>2</sup> (A)

Installation solaire thermique (eau chaude) dès 30m<sup>2</sup> (B)

Inst. Solaire thermique et soutien du chauffage (C)

Installation photovoltaïque jusqu'à 10 kW (D)

Installation photovoltaïque dès 10 kW (E)

L'expert de la SSES vous contactera pour la date du test.

### **Frais de chaque test pour le propriétaire:**

- CHF 600.- pour type d'installation A et D,

- CHF 950.- pour type d'installation B, C et E

(Réduction par test pour membre SSES fr. 100.-, non cumulable)

(Réduction par test pour membre HabitatDurable Suisse fr. 50.-, non cumulable)

(Réduction par test pour membre HEV Suisse fr. 50.-, non cumulable)



# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---



**Médiateur solaire**

**Un numéro de téléphone: 0848 000 104**

**ou**

**Par mail: [info@swissolar.ch](mailto:info@swissolar.ch)**

**Gratuit s'il s'agit d'un membre des « Pro du solaire » de Swissolar, ou sur la base d'un devis**

# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

---



**Brochure «Entretien minimal» à télécharger sur le site de la SSES sous:**

**<http://www.sses.ch/fr/?s=entretien+minimal>**

**Présentation de ce soir sera sur le site:**

**<http://www.sses.ch>**

**Mon installation solaire fonctionne-t-elle  
de manière optimale?**

---



# Questions

Mon installation solaire fonctionne-t-elle  
de manière optimale?

---



Merci pour votre attention  
et merci à nos partenaires  
qui ont rendu cette journée  
possible

