



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

---

**HEIG-VD**

**Yverdon-les-Bains, 16 mai 2023**

**Orateurs :**

***Armand Fardel***, ingénieur en énergies renouvelables et planificateur photovoltaïque

***Pascal Cretton***, Ing. EPFL. Responsable technique  
Sebasol Vaud. Expert Solaire Thermique





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

---

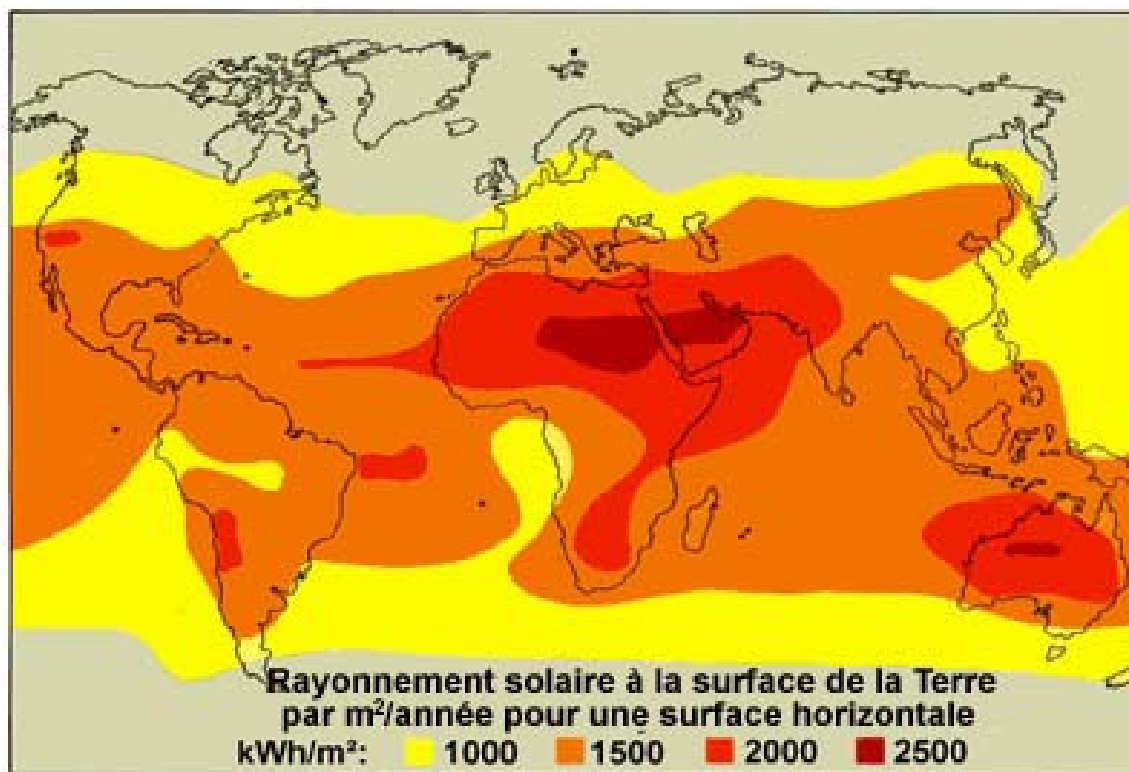
## Agenda

- **Solaire photovoltaïque (*Armand Fardel*)**
- **Solaire thermique (*Pascal Cretton*)**
- **Check d'installations solaires**
- **Médiateur solaire**

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

---

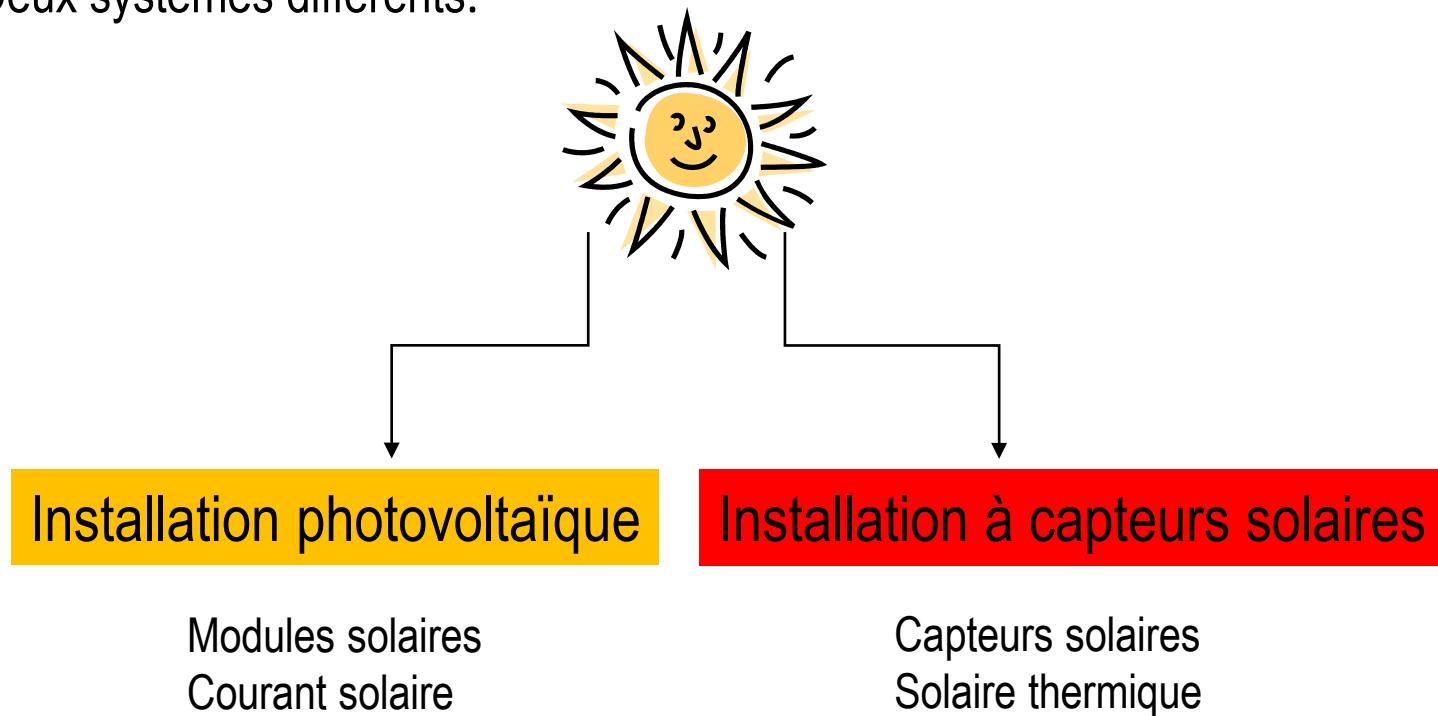
## Bases de l'énergie solaire



# Bien différencier solaire thermique et PV

---

Deux systèmes différents.



# Principe de base du photovoltaïque (PV)

Installation photovoltaïque. Du rayonnement solaire au réseau électrique.

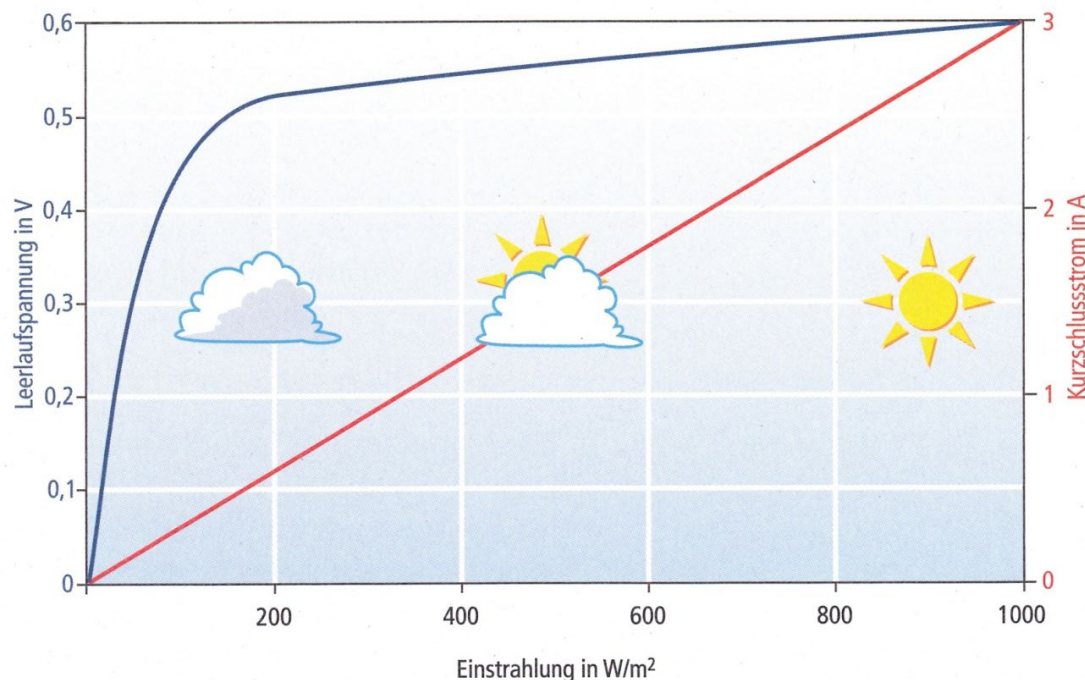


Courant continu  
 $\eta = 21\%$

Courant alternatif 3x400 V  
 $\eta = 95\%$

# Les facteurs influençant mon installation

## Installation photovoltaïque.



Courant x tension = puissance [W]

La production du module dépend de

- rayonnement solaire (90%)
- température du capteur (5%)
- propreté du verre (5%)
- âge de l'installation (-20% en 30 ans)

# Influences extérieures impactant les modules

Installation photovoltaïque. Problèmes possibles.



- Diodes de dérivation
- Pannes des modules (délamination, corrosion de contact, « hot spot »)
- Pannes électroniques (optimiseur de rendement etc.)



# Vérifier le fonctionnement de 4 manières

---

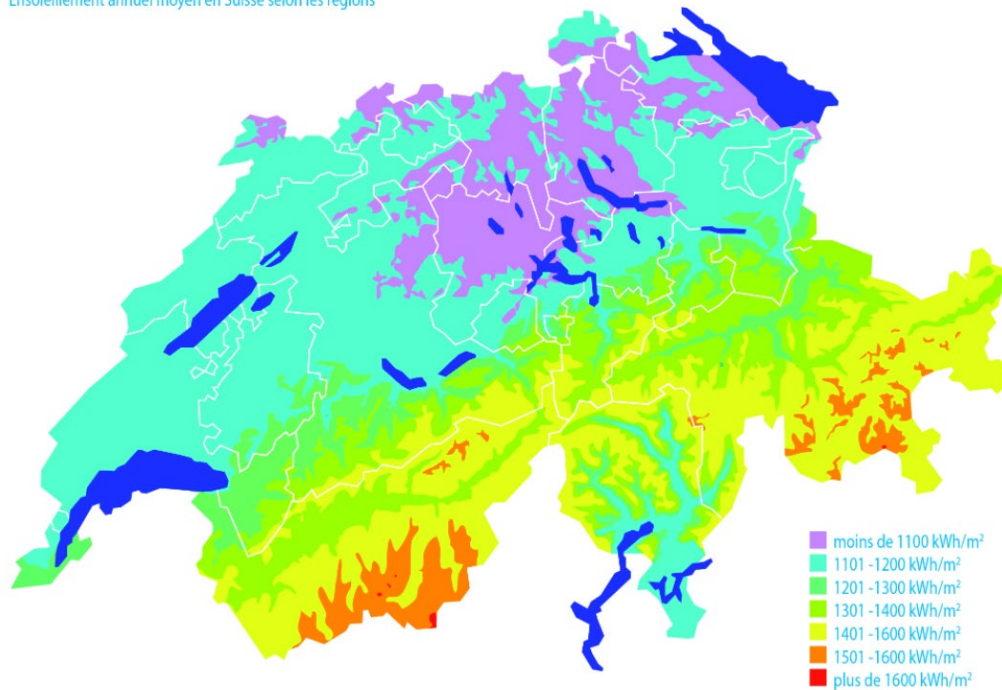
## Contrôle trimestriel

- Le rendement se contrôle aisément à l'aide du compteur d'énergie sur l'onduleur ou sur le compteur du GRD.
  - Un jour entièrement ensoleillé (mars-septembre), le rendement sera d'environ 5 kWh par kW de puissance de modules installée.
- Sur le décompte du GRD en comparant les quantités d'électricité refoulées pour la même période.
- Avec le voisin ou la voisine qui possède une installation orientée de la même manière (prendre en compte les ombrages).
  - Comparer les kWh/kWc



# Vérifier la production par calcul

Ensoleillement annuel moyen en Suisse selon les régions



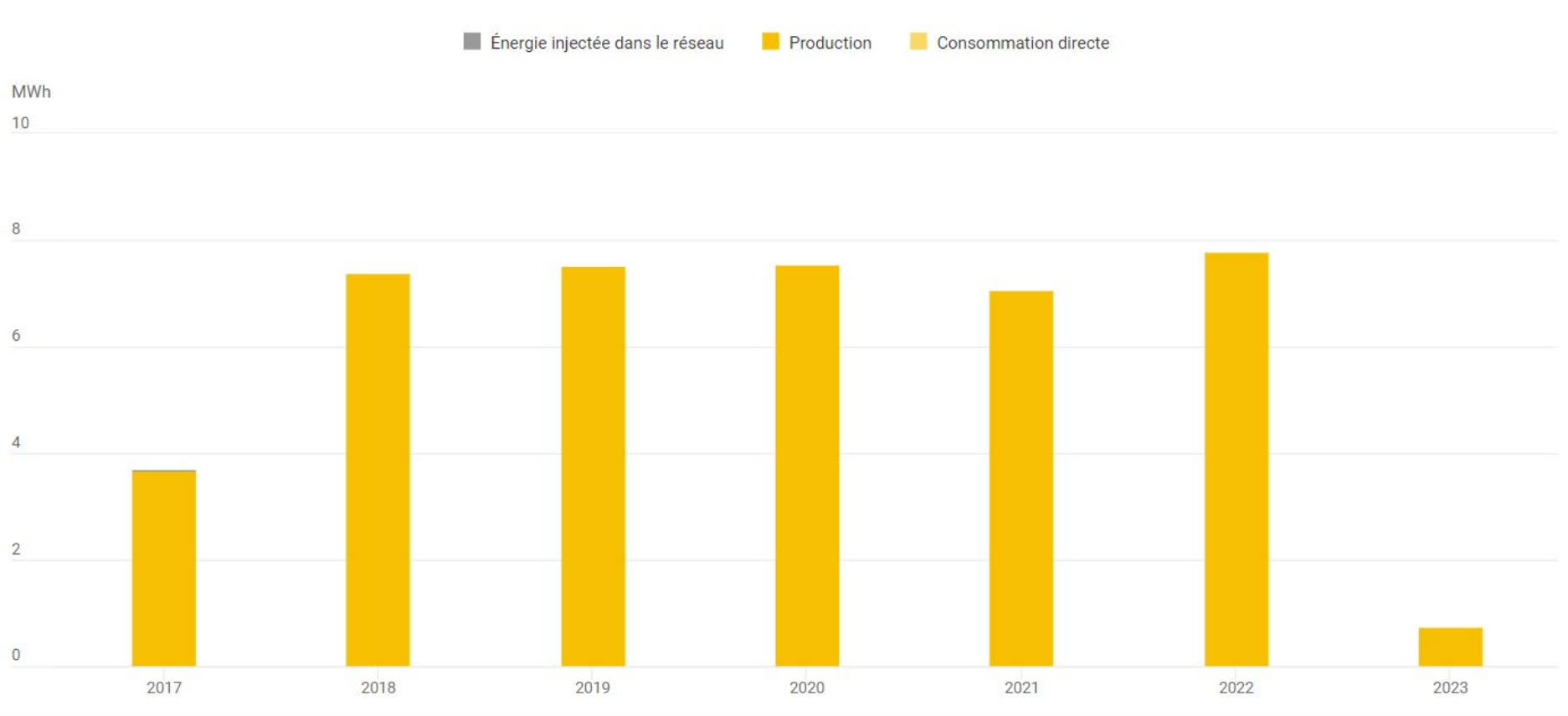
Yverdon-les-Bains – 1'150 kWh/m<sup>2</sup>

Equivaut à 1'060 kWh/kWc



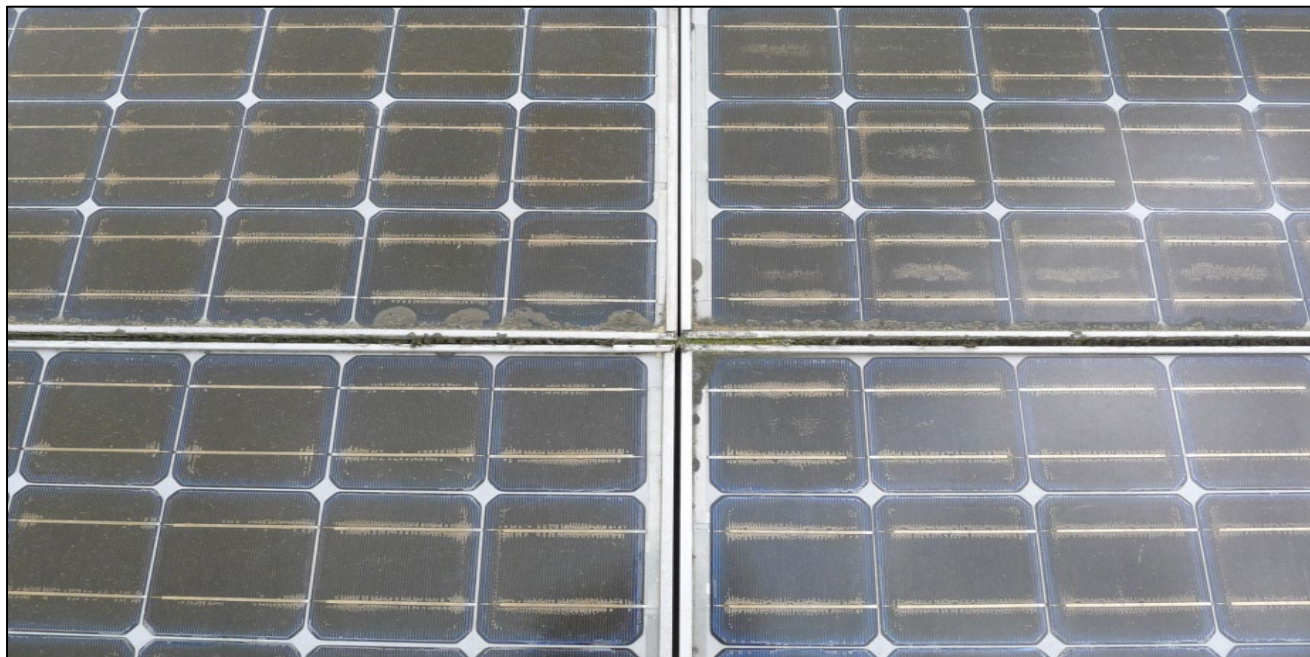
Puissance du devis x 1'060 =  
production théorique [kWh]

# Comparer les années de production



## Le nettoyage est-il pertinent ?

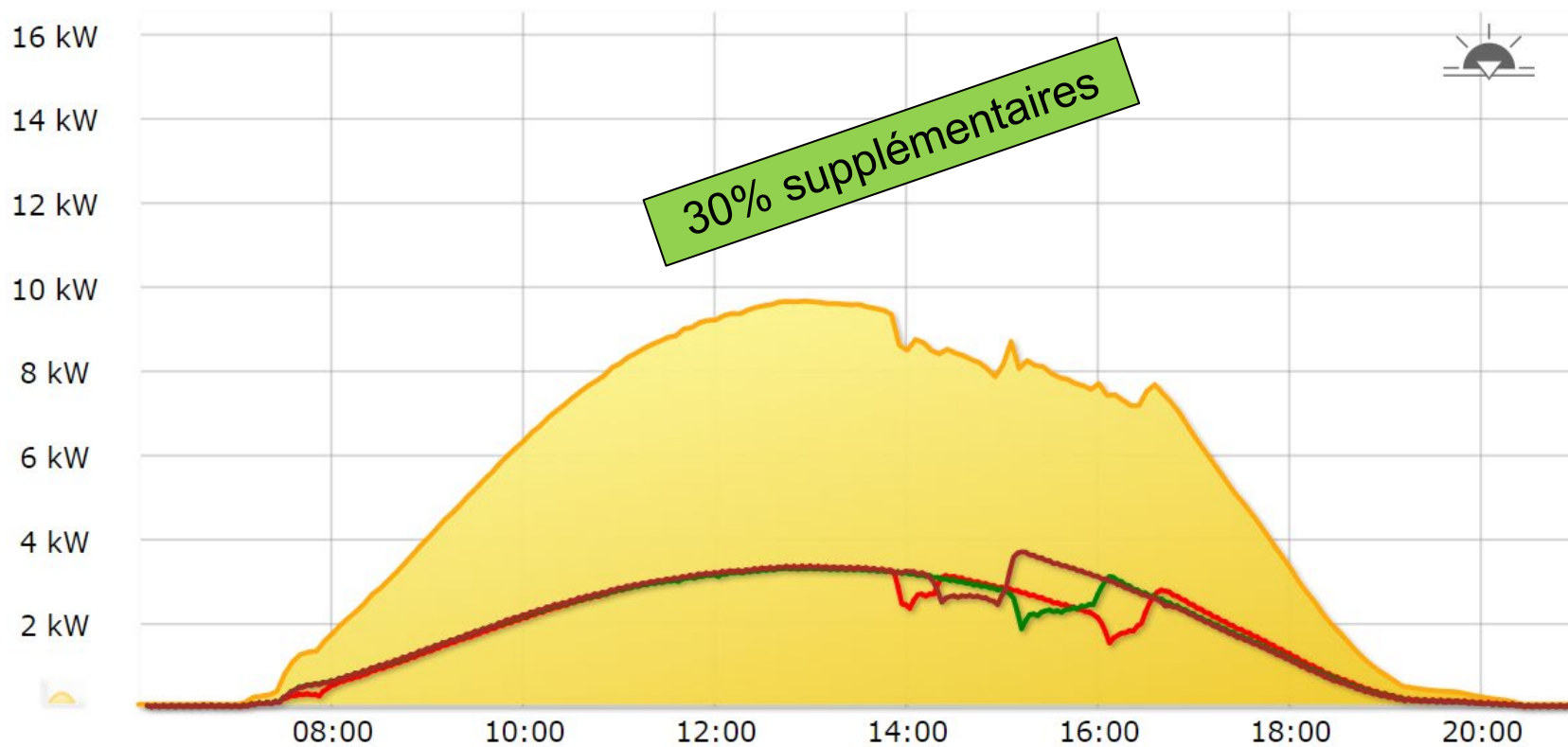
---



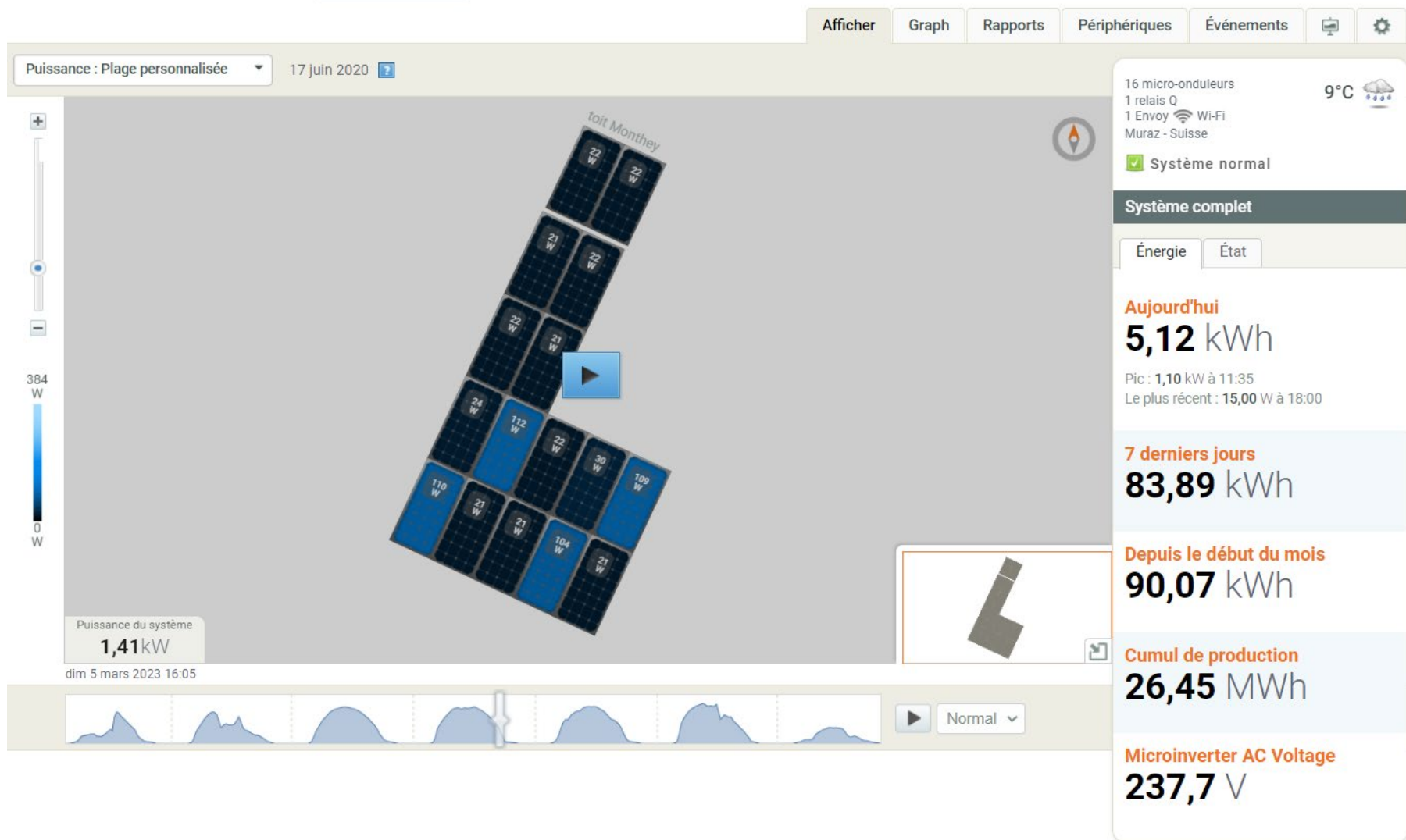
Cela réduit le rendement de l'installation, particulièrement sur

- les installations à **faible inclinaison**
- sur les modules encadrés

# Le nettoyage est-il pertinent ?



# La communication... la panne fréquente



# Le solaire photovoltaïque en 2023

---



- Panneaux courants de 410 W
- Des subventions en baisse
- Des (gros) problèmes d'approvisionnement en matériel
- Des client.e.s toujours plus «survivalistes»
- Une demande en hausse

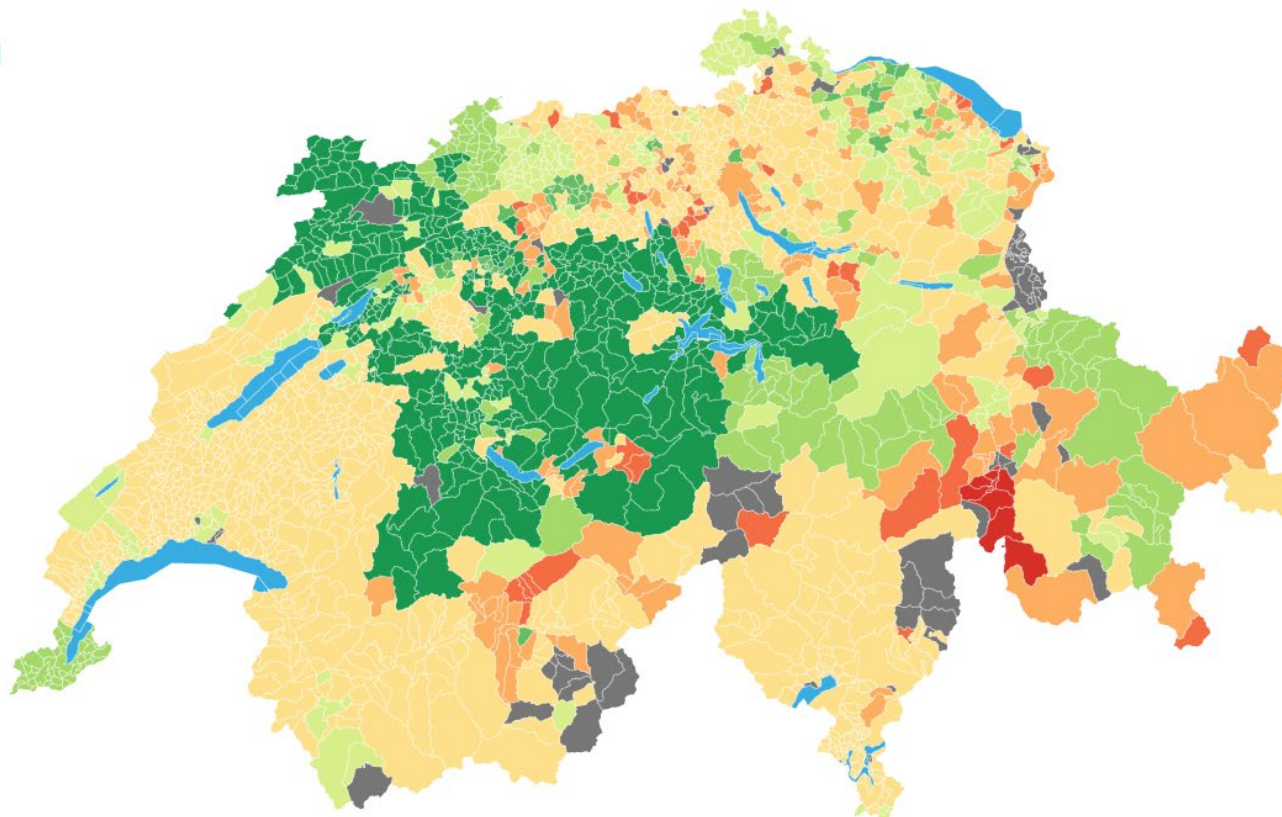
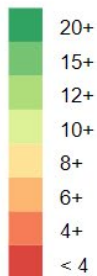
# Un tarif de rachat qui va vers le mieux ?

---

Année

2022 ▾

Tarif [cts/kWh]



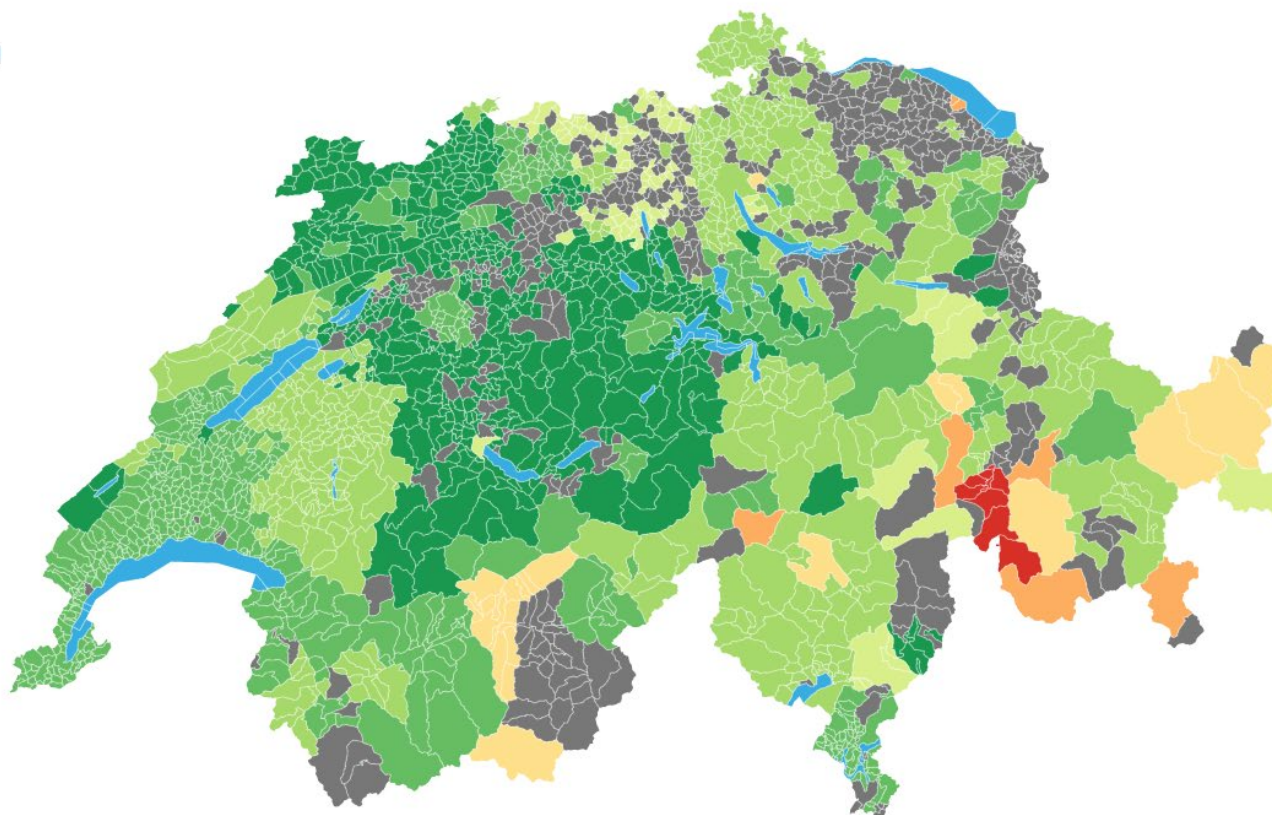
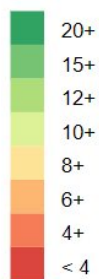
# Un tarif de rachat qui va vers le mieux ?

---

Année

2023 ▾

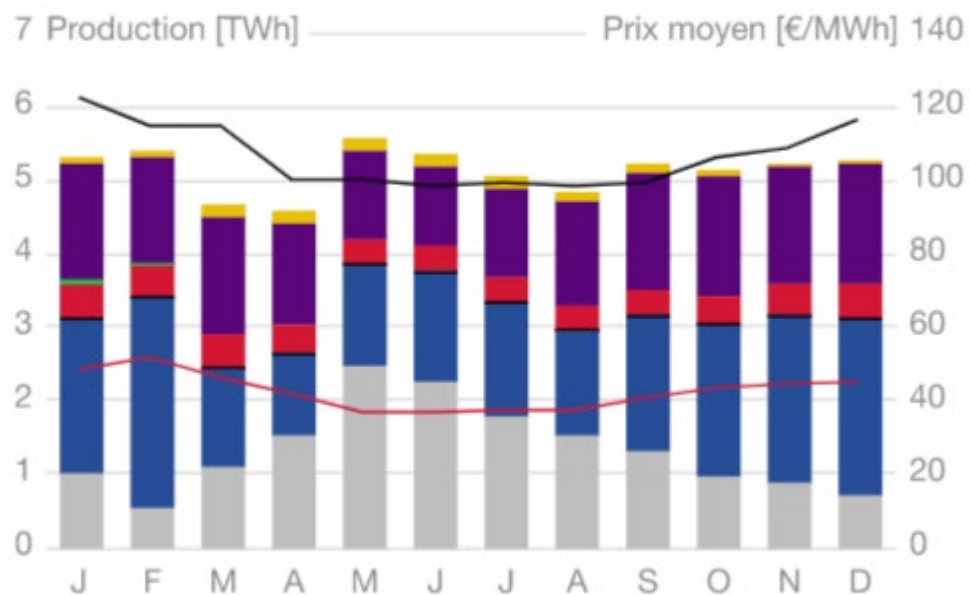
Tarif [cts/kWh]





# Chiffres clés de la problématique électrique

## 2020



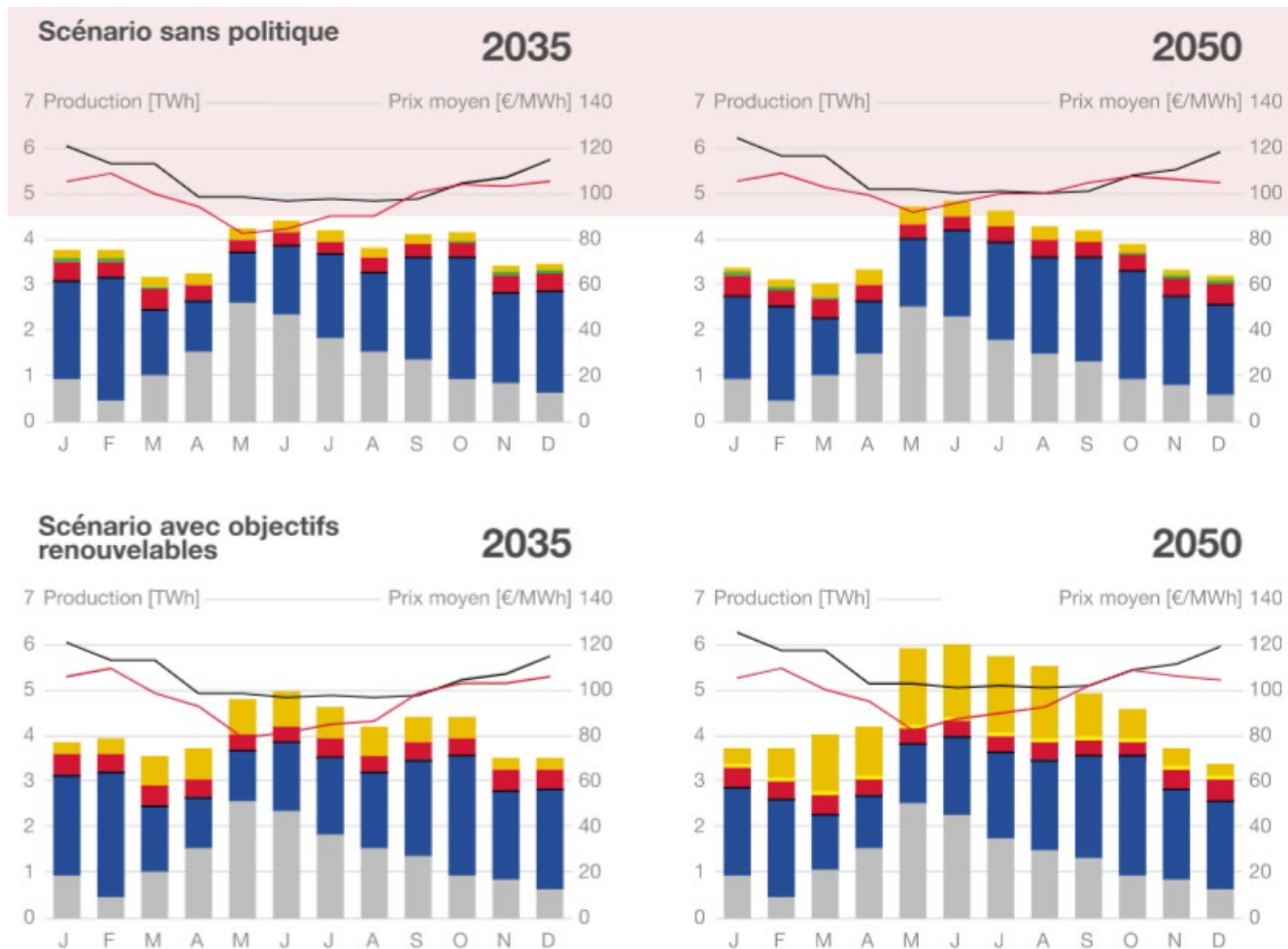
La Suisse a importé de l'électricité **8 mois** dans l'année.

En 2018, on parlait de **6 mois**...

- Demande [TWh]
- Prix [€/MWh]
- Centrales au fil de l'eau
- Hydroélectricité
- Charbon
- Biomasse
- Gaz
- Nucléaire (2020)
- Solaire
- Éolien (ZSE 2050)



# Chiffres clés de la problématique électrique



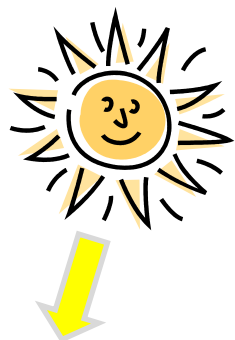


## **Pas d'émission directe de CO<sub>2</sub>, low-tech ?**

---

# **Le solaire thermique**

# Principe de base du solaire thermique



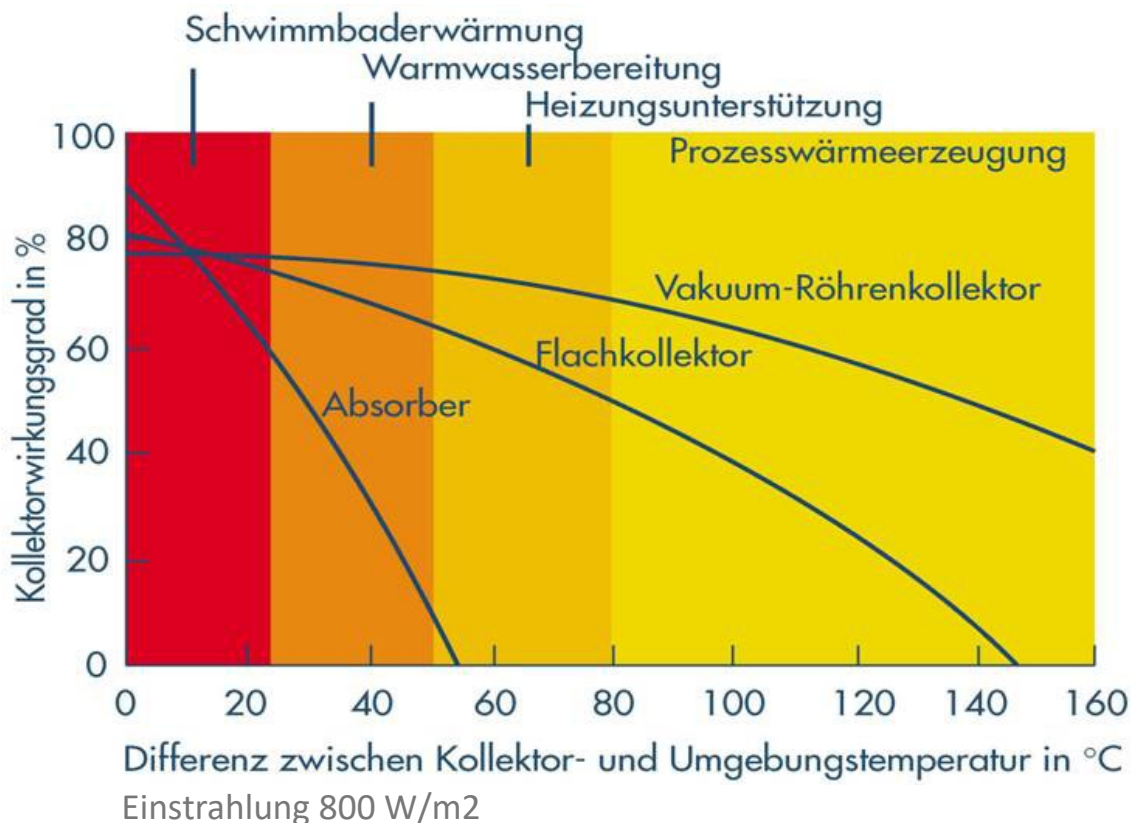
Eau chaude + antigel  
 $\eta = 70-80\%$



pas de transformation  
 $\eta = 100\%$

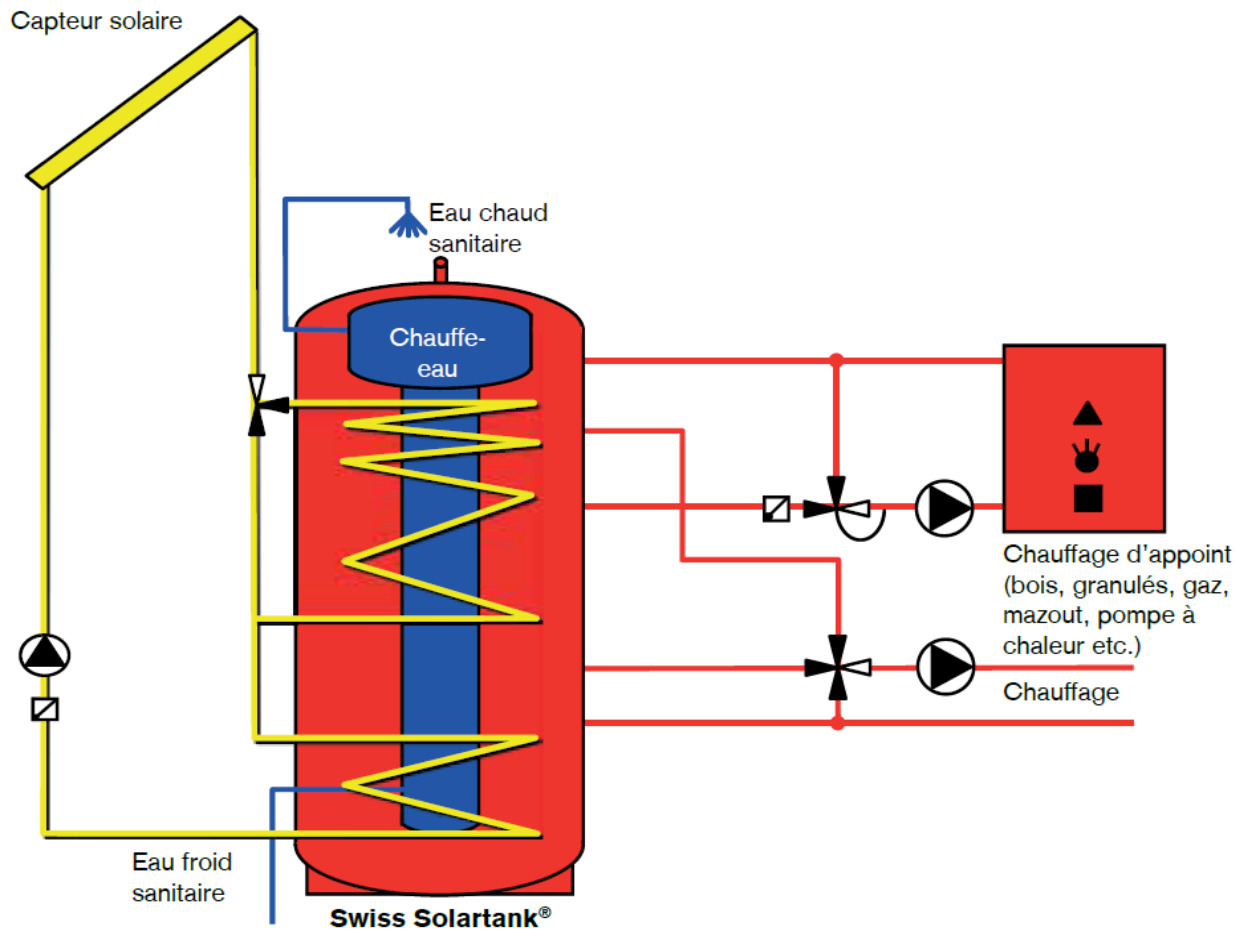
# Mon installation solaire fonctionne-t-elle de manière optimale?

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.

# Les composants d'une installation combinée



## Le circulateur solaire

---



**Conduites 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

La **différence de température** entre la conduite montante et la conduite descendante devrait être de 40 °C au maximum et de 10° au minimum.

Pendant la nuit, il ne doit **pas y avoir de circulation** de retour en direction des capteurs, sauf en été lors du refroidissement actif.

## L'accumulateur combiné, une batterie à eau chaude

---



 SWISS MADE

Les raccordements devraient être munis d'un **siphon**

L'accumulateur de chauffage ou chauffe-eau ne **doit pas entièrement se charger** avec le chauffage d'appoint.

Régler la température de l'eau chaude (post-chauffage) à **55° - 60° C au maximum** en fonction du bâtiment.



## Les contrôles analogiques de fonctionnement

---



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)

# 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)

## L'entretien (limité) des 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?

---

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



## Médiateur solaire

---

Un numéro de téléphone: 024 566 52 24

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

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



## Un peu de documentation

---

**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>**