



## Cycle de conférences sur la transition énergétique

Soirée #2 :

Conseil Incitatif

Solaire Thermique et Photovoltaïque

10.10.2023

chauffezrenouvelable



SEBASOL



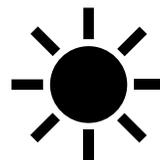
SIE SA - Service Intercommunal des Énergies  
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier  
Tél. 021 631 51 11

info@sie.ch sie.ch



CECB/CECB+

*Replay  
bientôt  
disponible*



Solaire  
photovoltaïque  
& thermique

10.10.23



Pompes à  
Chaleur

28.11.23

# Consignes en ligne



QUESTION	ASKED BY	DATE	STATUS
Contact email not linked	David Swanson	May 25th 9:42 AM	Red
Adding images to featured posts	Thomas Storm	May 25th 10:10 AM	Yellow
When will I be charged this month?	Jane Carlson	May 18th 9:10 AM	Red
Payment not going through	Jamie Reed	May 25th 9:54 AM	Green
Unable to add notes	Frank Dawson	May 25th 11:12 AM	Red
Downloading slides both weeks	Daniel O'Keefe	April 29th	Green

**Questions**

Order by Upvotes

- Beatrice Jackson (17) How did you measure the impact of this project?
- Frank Dawson (8) How long did it take you to set up this strategy?  
It took only 2 months
- Daniel O'Keefe (2) How did you create this project?

Type your answer...

## Questions :

Posez vos questions sur la présentation ;  
votez si vous avez la même question

## Chat :

En cas de problème technique

# PROGRAMME DU JOUR

---

1. Introduction
2. Chauffez Renouvelable
3. Chiffres clés sur le solaire
4. Le photovoltaïque
5. Le thermique
6. Conseils d'entretiens
7. Réponses aux questions



# 1. Introduction



## Service Intercommunal des Energies

Distributeur d'électricité de l'Ouest Lausannois, créé en 1935

Services : PV, e-mob, PAC, CAD, Contracting, Smartcity

Mathieu Veriter

Responsables développement durable - *SIE SA*

Intervenants :

Hervé Ruttimann – Président SSES RSO

Armand Fardel – *HES-SO*

Pascal Cretton – *Sebasol*



## Présentation de l'association

- Association à but non lucratif, fondée en 1974
- Promotion des énergies solaires (thermique, photovoltaïque, architecture solaire)
- Amélioration des conditions cadre pour le développement des énergies renouvelables (solaires en particulier)
- Soutien aux propriétaires / utilisateurs d'installations solaires
- 10 groupes régionaux ou groupes professionnels
- Env. 5000 membres
- Magazine « Energies renouvelables », 6 x par année
- Newsletter par courriel. 6x par année
- Site internet [www.sses.ch](http://www.sses.ch)



### ELECTIONS 2023

Les élections fédérales visant à renouveler le Conseil national et le Conseil des États auront lieu le 22 octobre 2023. Pour éviter une catastrophe climatique, des mesures urgentes doivent être  
-> [lire la suite](#)



### AUTOCONSTRUCTION

« Je construis mon propre système d'énergie solaire ! » Si cette pensée vous traverse l'esprit, alors une coopérative d'autoconstruction peut vous aider. Leurs spécialistes vous aident à planifier et à construire  
-> [lire la suite](#)



### DEVENIR MEMBRE

Avec une adhésion à la SSES, vous soutenez activement le tournant énergétique et vous bénéficiez d'autres avantages: Vous recevez le magazine «Energies renouvelables», qui paraît tous les deux mois  
-> [lire la suite](#)

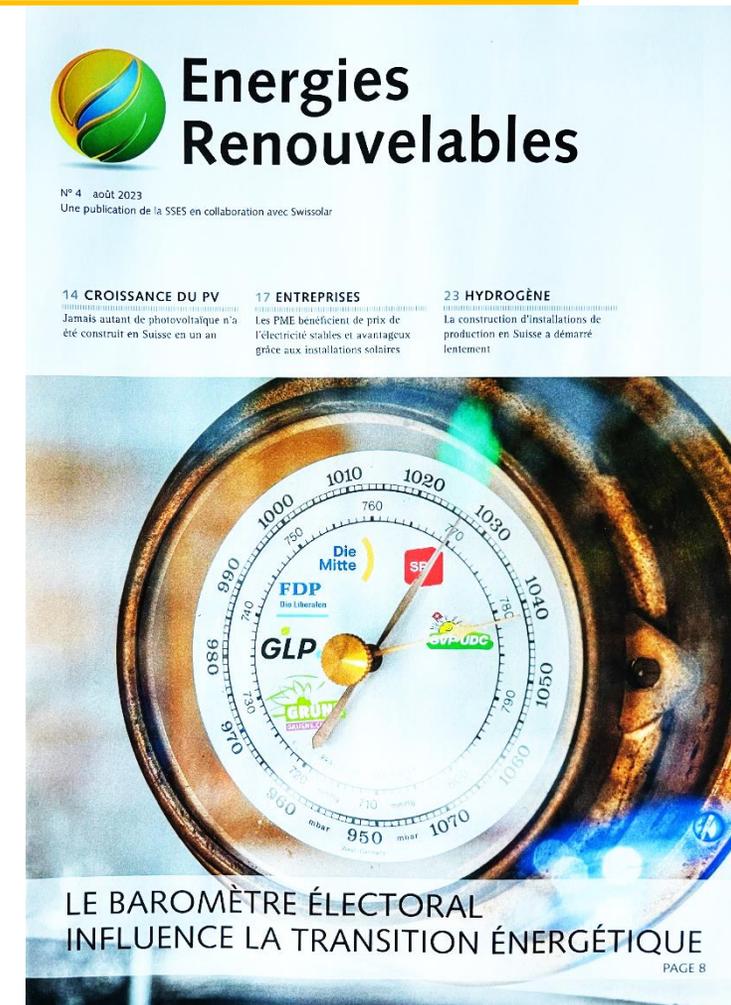


### NOUVELLES

Nous préparons pour vous des rapports actuels dans le domaine des énergies renouvelables et vous proposons un aperçu des évolutions en cours et des dernières tendances.  
-> [lire la suite](#)

## Documentation à disposition dans la salle de conférence

- Revue **Énergies renouvelables** (plusieurs numéros disponibles) (FR et DE)
- Talon pour les abonnements d'essai pour 3 éditions de la revue « **Énergies renouvelables** »
- Dépliant "L'énergie du futur" (dépliant général pour les membres de la SSES)
- Talons pour les contrôles d'installations solaires
- Feuille d'information de Suisse Energie « **Courant solaire pour les locataires** »
- Jeu SSES « **Enix** »
- **Glossaire et informations utiles**





## 2. CHAUFFEZ RENOUVELABLE



# Contexte

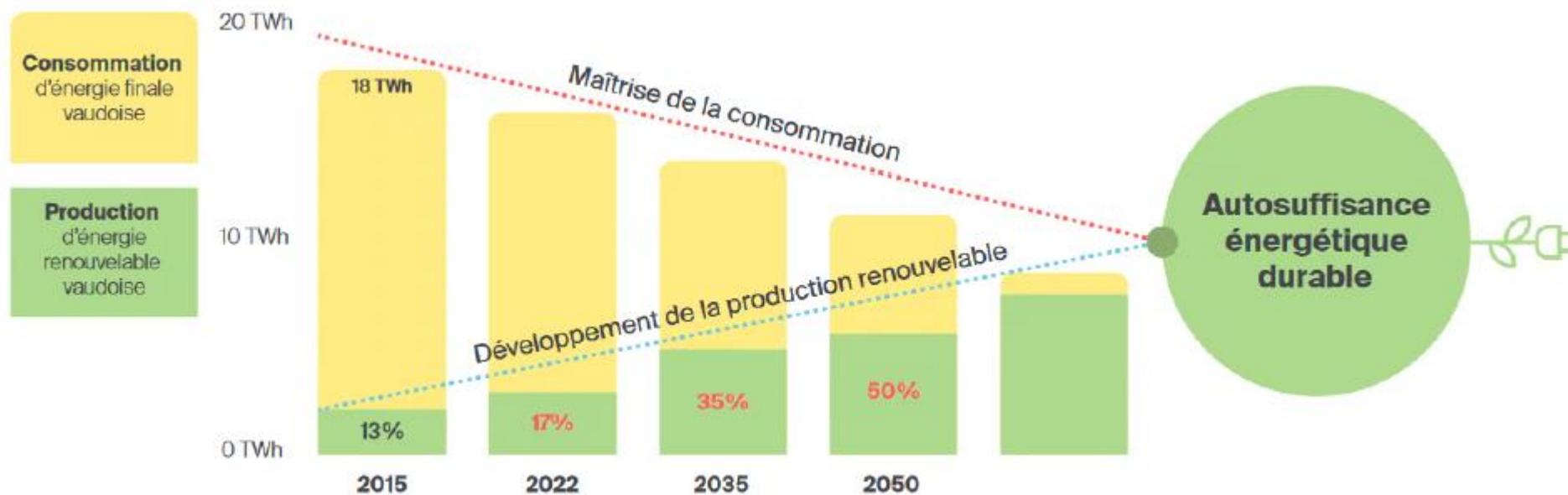


- Objectif CO<sub>2</sub> d'ici 2050 : zéro émission nette.
- Actuellement : ~900'000 bâtiments résidentiels en Suisse encore chauffés par des énergies fossiles. Chaque année, 30 000 chauffages devraient être remplacés par du renouvelable d'ici 2050.
- >50% (!) des propriétaires de bâtiments n'étudient aucune alternative à un système de chauffage à énergie fossile.
- Nouvelles conditions-cadres légales : il sera progressivement de plus en plus compliqué de remplacer un système de chauffage à énergie fossile par un système de même type.
- Chaque maintien d'un chauffage à énergie fossile laisse échapper une chance pour les 20 prochaines années.
- Notre génération est celle qui peut faire la différence.

C  
H  
A  
U  
F  
F  
E  
Z  
  
R  
E  
N  
O  
U  
V  
E  
L  
A  
B  
L  
E



# Stratégie énergétique CoCEn Vaud



Vision énergétique à long terme du Canton de Vaud (Source: CoCEn 2019)

C  
H  
A  
U  
F  
F  
E  
Z  
  
R  
E  
N  
O  
U  
V  
E  
L  
A  
B  
L  
E



# Planifier sa démarche

## 1. Réaliser un audit

- **Conseil incitatif - Chauffez Renouvelable**
- CECB/CECB+

## 2. Planifier son projet

- Selon le résultat du CECB et/ou rapport conseil planifier les étapes:
  - Contacter des professionnels (architectes, chauffagiste, artisans)
  - Demander des offres

## 3. Démarche administrative

- Demandes d'autorisation
- Demandes de subventions

## 4. Mise en œuvre des actions

# Planifier sa démarche



1  
Prenez contact avec un(e)  
prestataire de conseil  
incitatif

2  
Préparation du conseil  
incitatif

3  
Entretien de conseil sur  
place

4  
Après le conseil

[chauffezrenouvelable.ch](http://chauffezrenouvelable.ch)

## Infos utiles :

- Âge de votre chauffage actuel
- Âge et taille de votre bien immobilier
- Données de consommation d'énergie: mazout, gaz et/ou électricité sur base des 3 dernières années

- Réception d'un rapport succinct
- Signature de la checklist
- Planification / demande de devis



## Objectif du programme



Transmettre des informations neutres sur le plan technologique.



Transmettre des faits corrects par rapport aux coûts, charges, subventions



Motiver les propriétaires à passer aux énergies renouvelables.



Réduire plus rapidement les rejets de CO<sub>2</sub> dans le secteur du bâtiment.



Proposer des solutions optimales grâce aux conseils personnalisés au bon moment.



# Le programme national « Chauffez renouvelable »

- Deux catégories de bâtiments différents :



- Infos clés :



## Durée du conseil

1,5 h. sur place à votre domicile



## Coûts du conseil

0 CHF



Systèmes de chauffage renouvelables



Calculateur des coûts de chauffage pour maison unifamiliale



Financement



Matériel d'information



Avantages pour l'homme & l'environnement



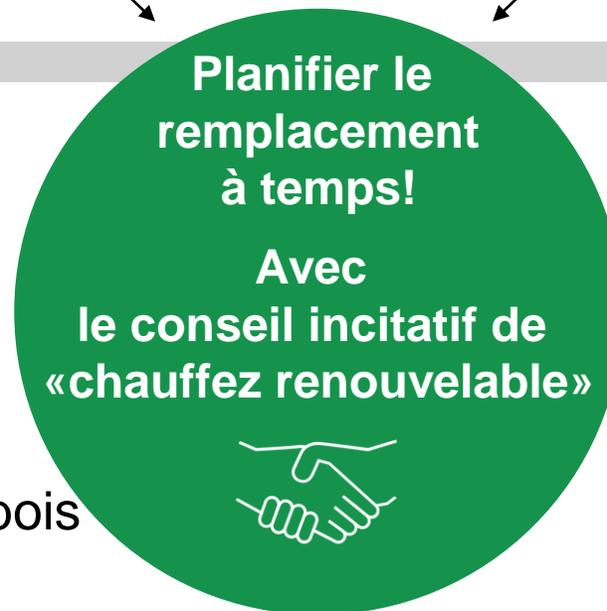
# Conseil Incitatif – sujets abordés :

Ancien système de production de chaleur

Chauffages fossiles

Mazout ou gaz

Chauffages électriques directs



Système de chauffage renouvelable



Chaleur à distance



Chauffages à bois

- Pellets
- Bûches
- Copeaux

Solaire thermique

ECS + appoint pour le chauffage



Pompe à chaleur

à sondes géothermiques eaux souterraines



Approvisionnement en électricité par du photovoltaïque



Pompe à chaleur

air/eau



C  
H  
A  
U  
F  
F  
E  
Z  
  
R  
E  
N  
O  
U  
V  
E  
L  
A  
B  
L  
E



## Conseil Incitatif – sujets abordés :

- Évaluation du bâtiment + Sensibilisation aux économies d'énergie.
- L'incidence de son propre chauffage sur le climat.
- Prévenir une surcharge des propriétaires lorsque la législation imposera des mesures sur le bâtiment, p.e. l'obligation du changement chauffage électrique avant le 1<sup>er</sup> janvier 2033.
- Informations sur le maintien de la valeur et les opportunités de vente.
- Types de financement possibles, déduction fiscale et les démarches à suivre.
- Remise de deux documents (Rapport + Calcul).



## Qui peut en bénéficier ?

---

- Subvention accordée pour le remplacement d'installation de production de chaleur :
  - ✓ Propriétaire, administrations, PPE et entreprises
  - ✓ Chaudière > 10 ans, et ce indépendamment de la catégorie de bâtiments et de l'agent énergétique de l'ancien générateur de chaleur.
  - ✓ L'installation doit servir de chauffage principal pour chauffer les locaux (la chaleur de processus est exclue).
  - ✓ Seul un prestataire de conseil incitatif « chauffez renouvelable » peut envoyer des requêtes à l'OFEN.
- Attention un refus est possible dans les cas suivants :
  - ✓ Une double subvention pour toute contribution au conseil incitatif provenant de programmes d'encouragement cantonaux et communaux est exclue.
  - ✓ Un seul conseil incitatif par installation de production de chaleur.

# Questions

Un programme de



**SIE SA - Service Intercommunal des Énergies**  
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier  
Tél. 021 631 51 11

[info@sie.ch](mailto:info@sie.ch) – [www.sie.ch](http://www.sie.ch)

chauffezrenouvelable



## 3. PV et Thermique



**SIE SA - Service Intercommunal des Énergies**  
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier  
Tél. 021 631 51 11

[info@sie.ch](mailto:info@sie.ch) [sie.ch](http://sie.ch)

# Glossaire

**kW** = kilowatt = 1'000 W =



pendant 1h = 1 kWh (kilowattheure) =

trop mangé!



**PV** = photovoltaïque

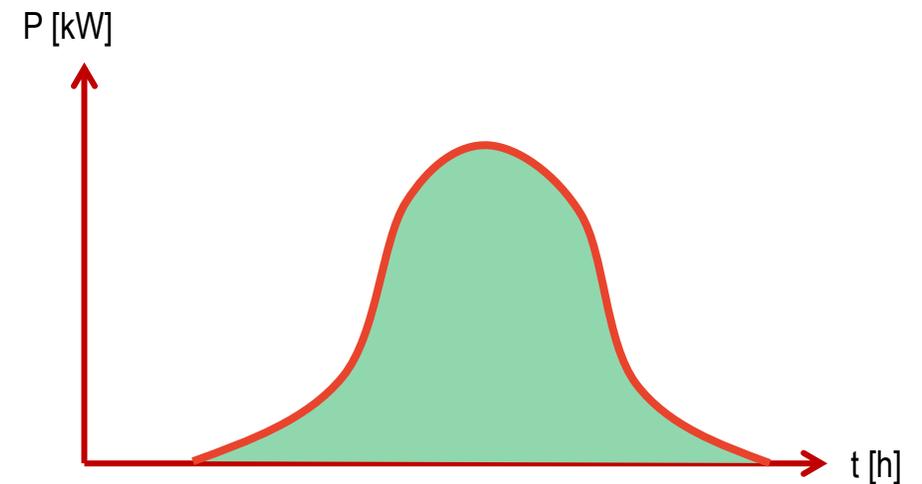
**DC** = courant continu

**AC** = courant alternatif (230 volts ou 3 x 400 volts)

**EV** = véhicule électrique

**ST** = solaire thermique

**ECS** = eau chaude sanitaire



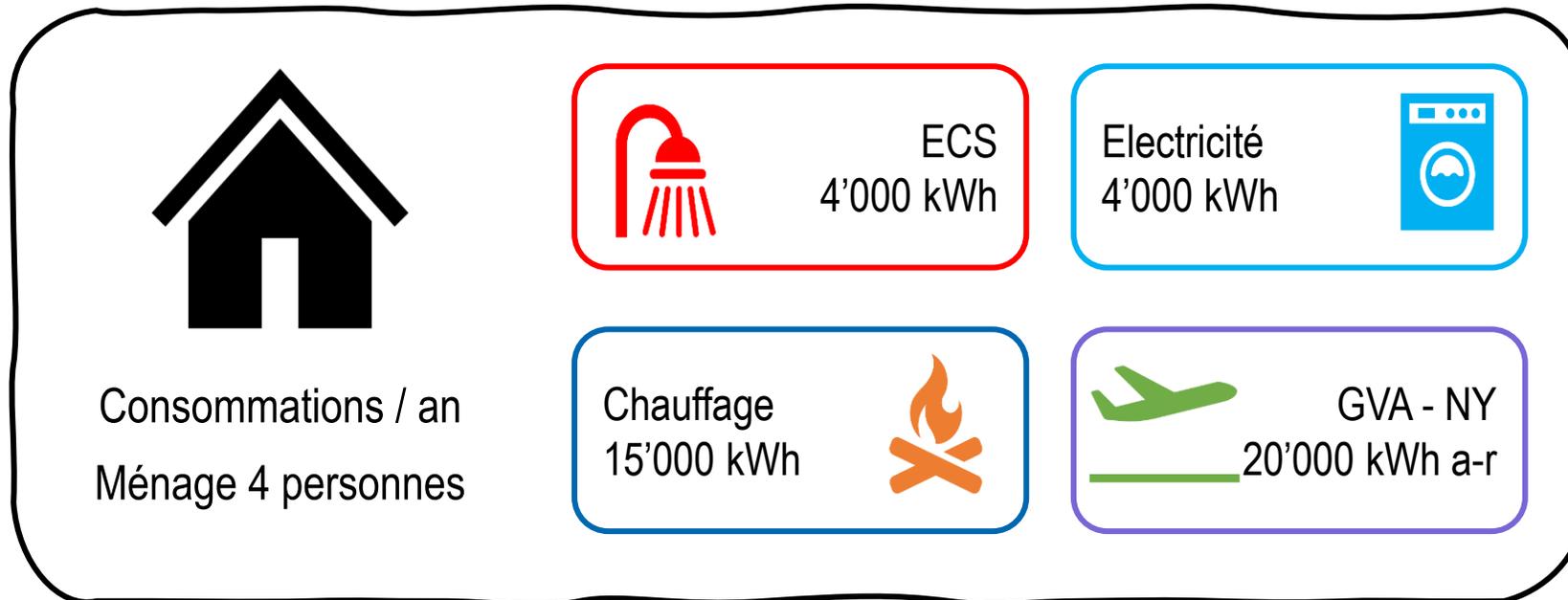
Puissance [kW]

Énergie [kWh] = Puissance x temps

# Agents énergétiques courants

Agent énergétique	unité	kWh/unité	Co2/kWh	CHF/kWh
Mazout	L	10	330 g	0.12 + taxes
Gaz	m3	10	260 g	0.15 + taxes
Electricité	kWh	1	150 g (mix conso. CH)	0.39
Pellets	kg	5	30 g	0.10
Bûche (feuillu)	stère (500kg)	2'000 (4 kWh/kg)	0 g	0.08
Solaire thermique	kWh	1	0 g	+ - 0

# Ordres de grandeur



# Ordres de grandeur



## PUISSANCE

3 MW = 3'000W

7'500 panneaux PV

15'000 m<sup>2</sup>

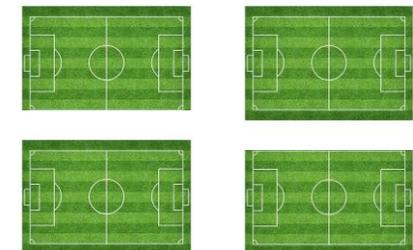


## ÉNERGIE

6.8 GWh = 6.8 Millions kWh

15'000 panneaux PV

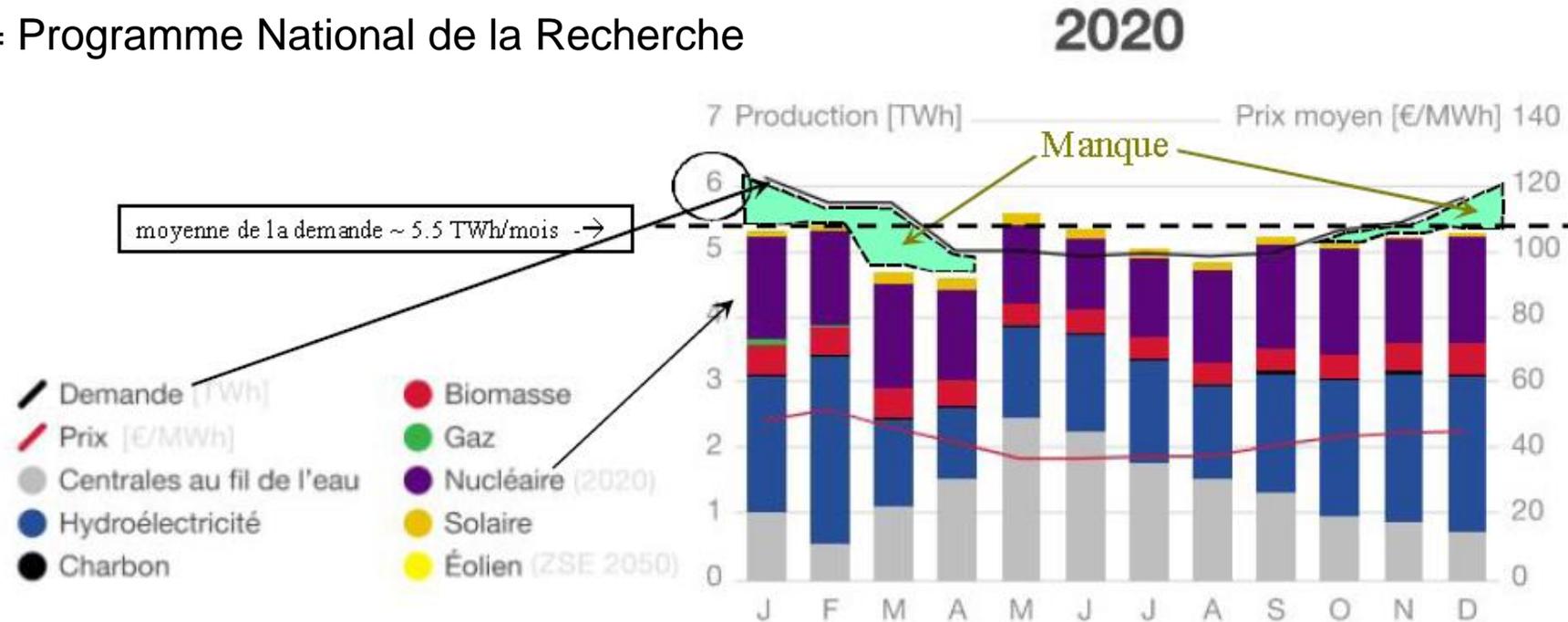
30'000 m<sup>2</sup>



# Pourquoi l'électricité est (déjà) un problème ?

PNR

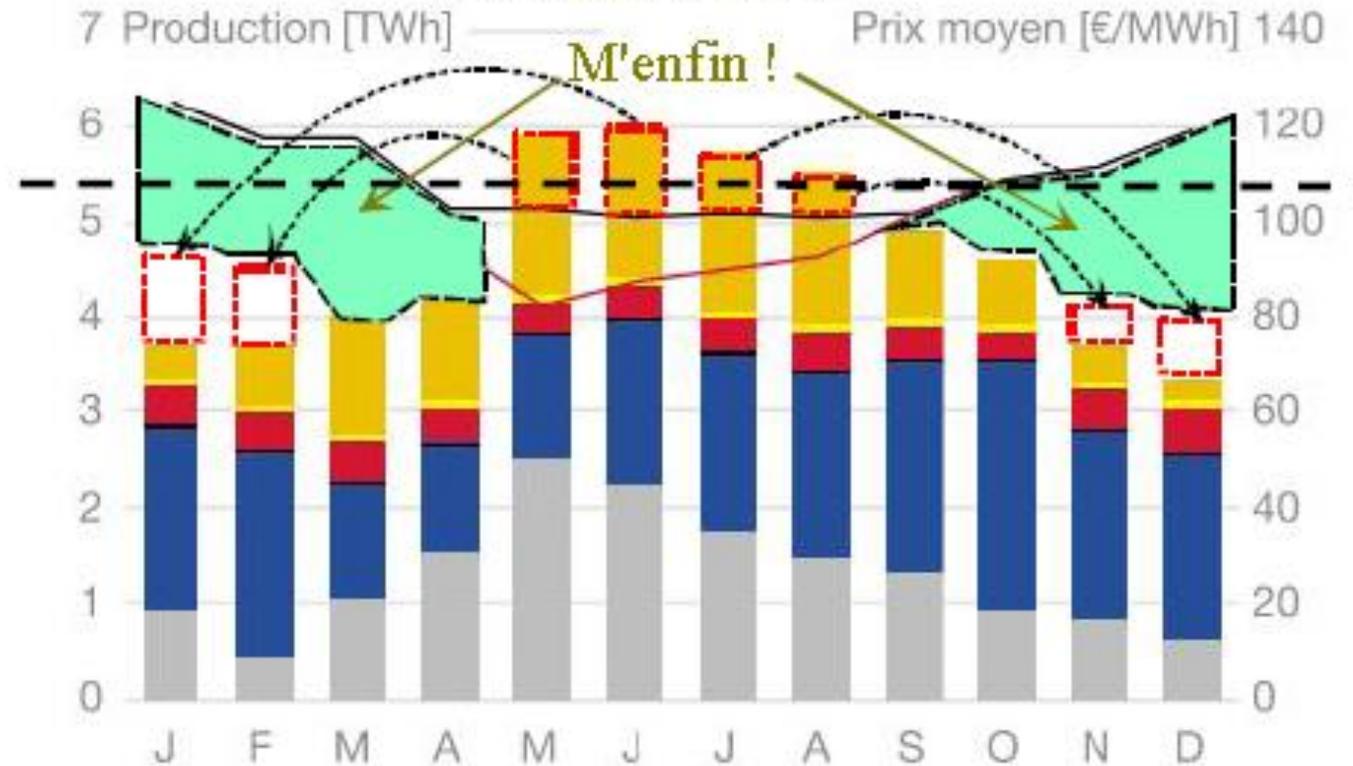
= Programme National de la Recherche



2020 (année Covid / année calme !) : 7 mois d'importation.  
Pour l'hiver 2022-23 Guy Parmelin nous demande de nous doucher à deux  
(mais il ne dit pas avec qui)

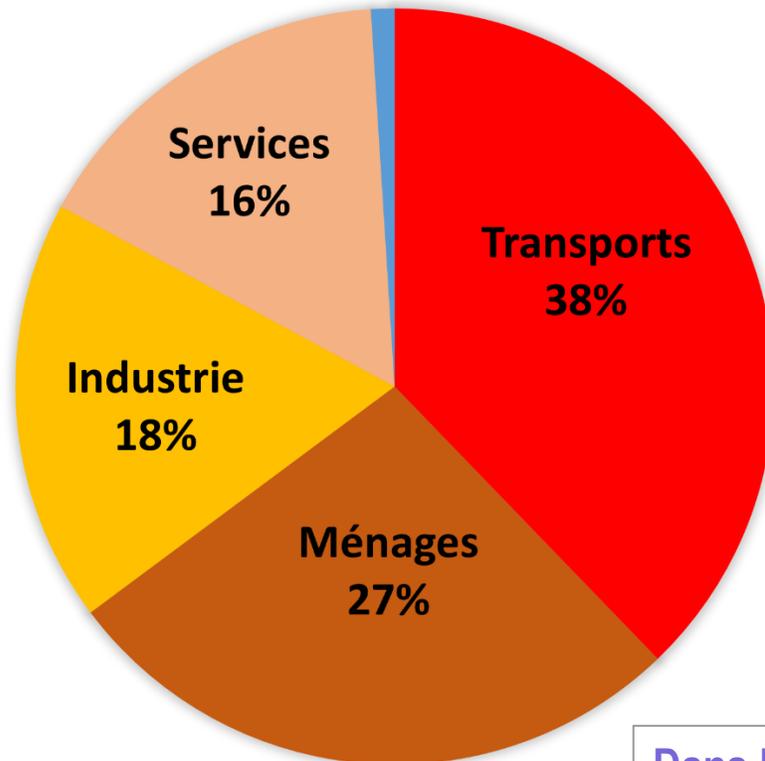


## Scénario avec objectifs renouvelables et stockage saisonnier d'efficacité 100% 2050

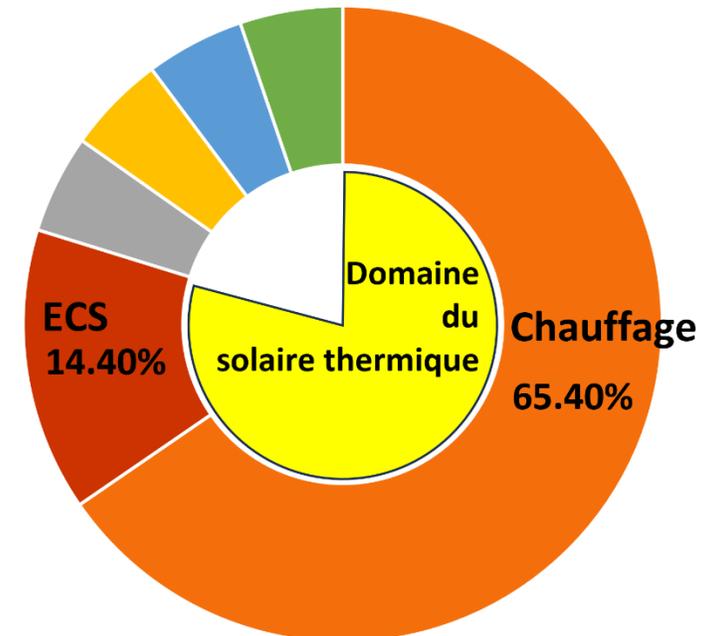


# Besoins énergétiques

En Suisse, les ménages privés utilisent le 27% de l'énergie

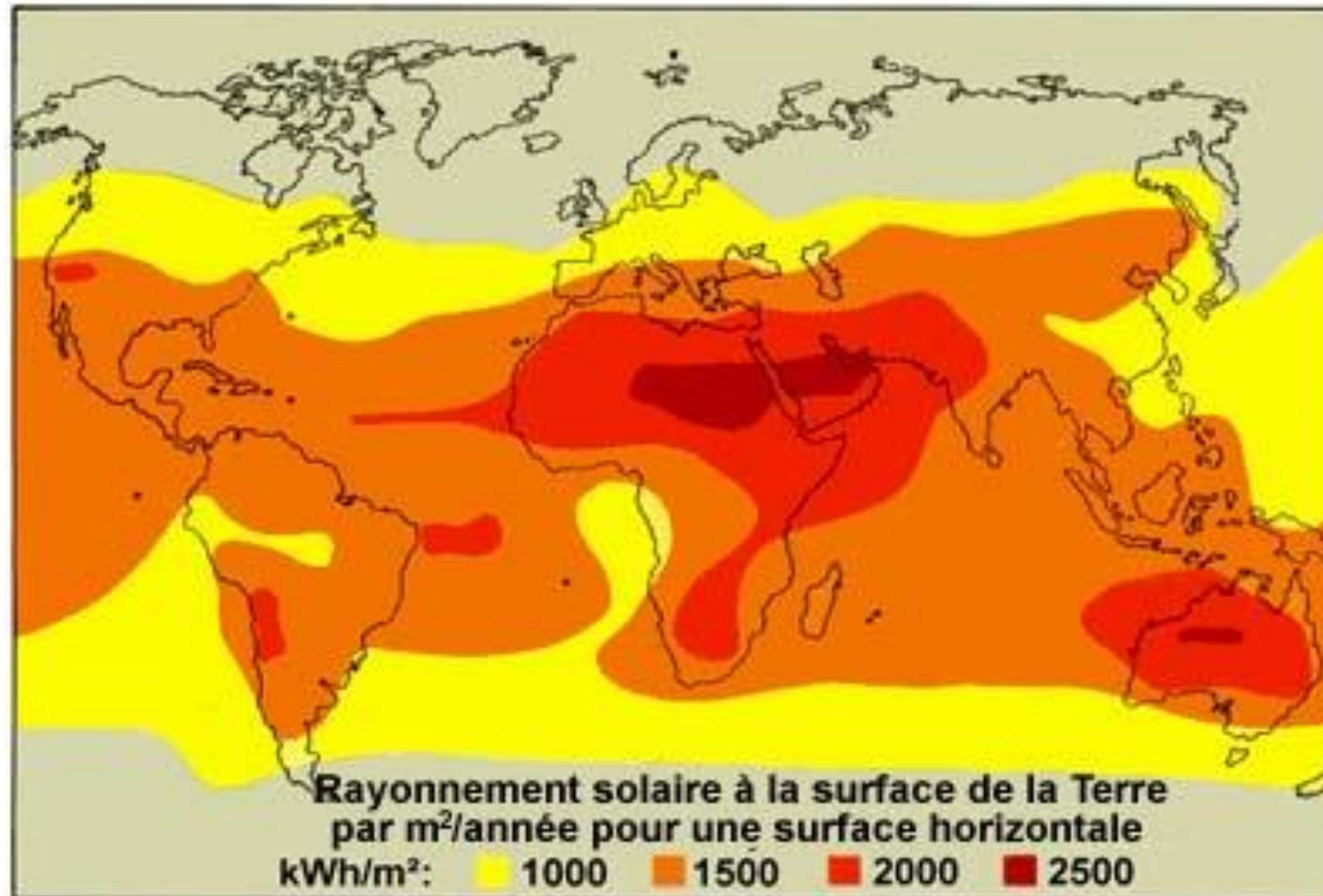


80% de ces 27% sont dus au chauffage et à la production d'ECS



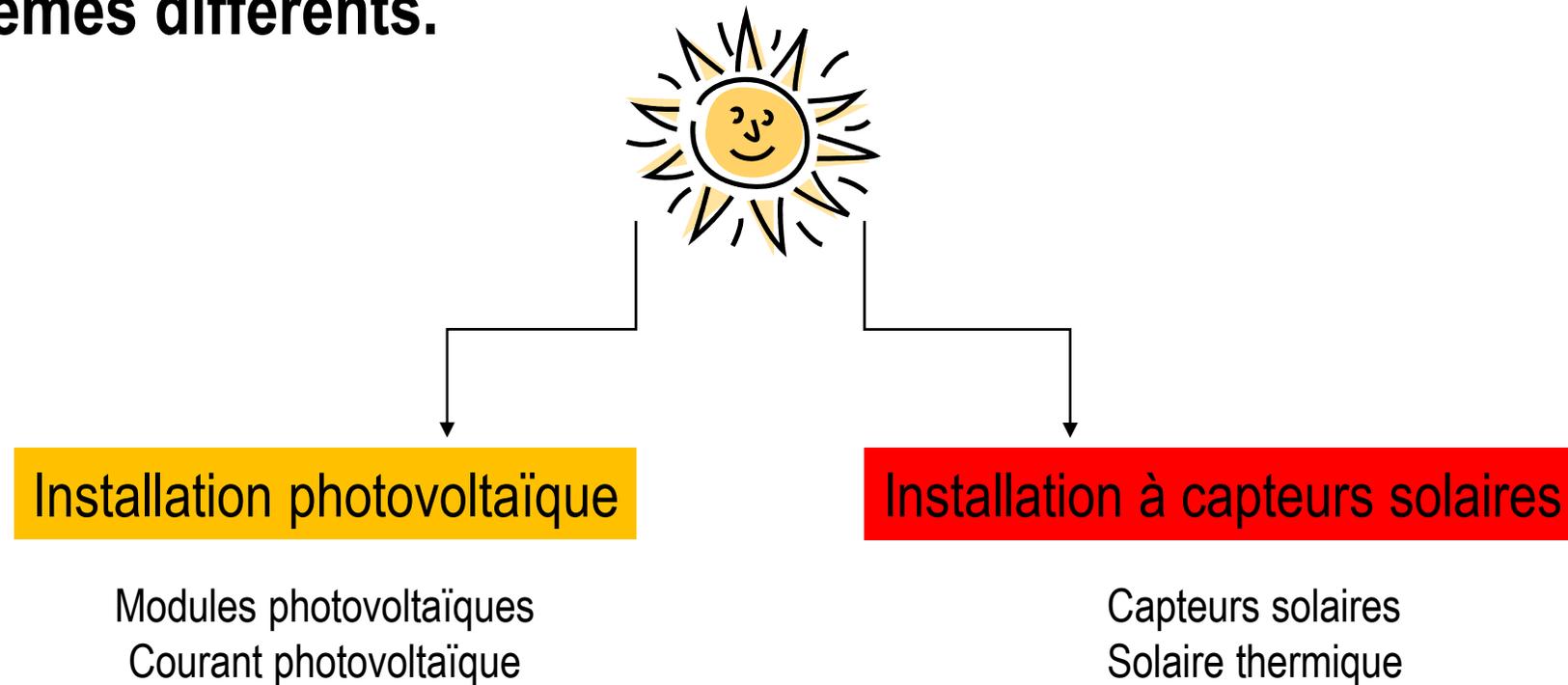
Dans l'habitat – soit un secteur de besoins essentiels, il est donc possible de quitter le fossile avec très peu d'électricité

# 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.

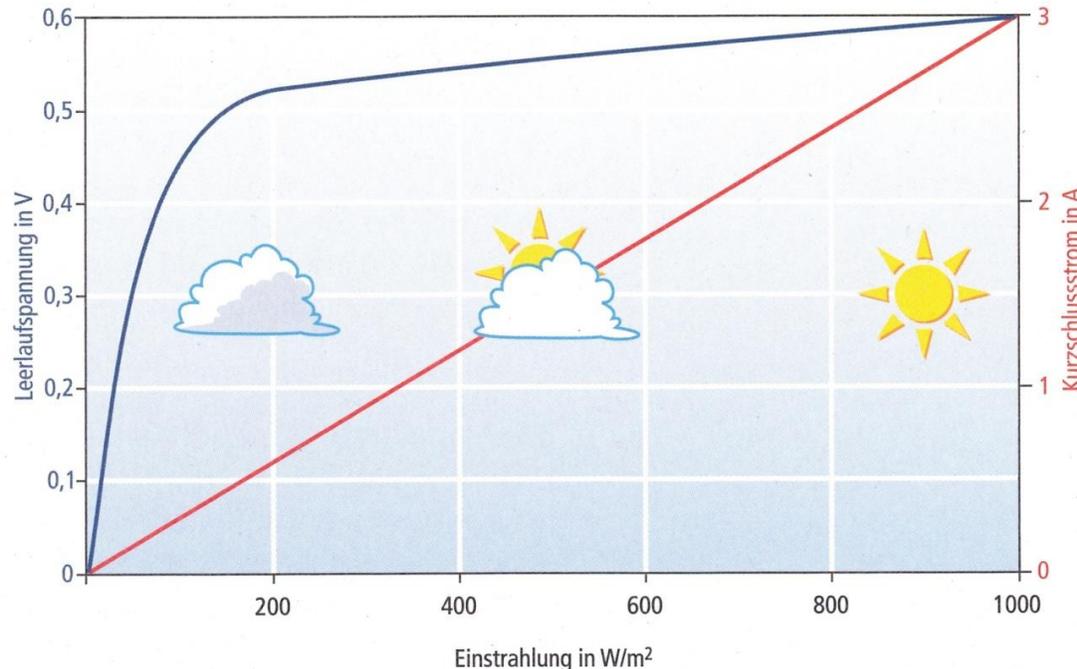


Courant continu  
 $\eta = 21\%$

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

# Les facteurs influençant mon installation

## Installation photovoltaïque

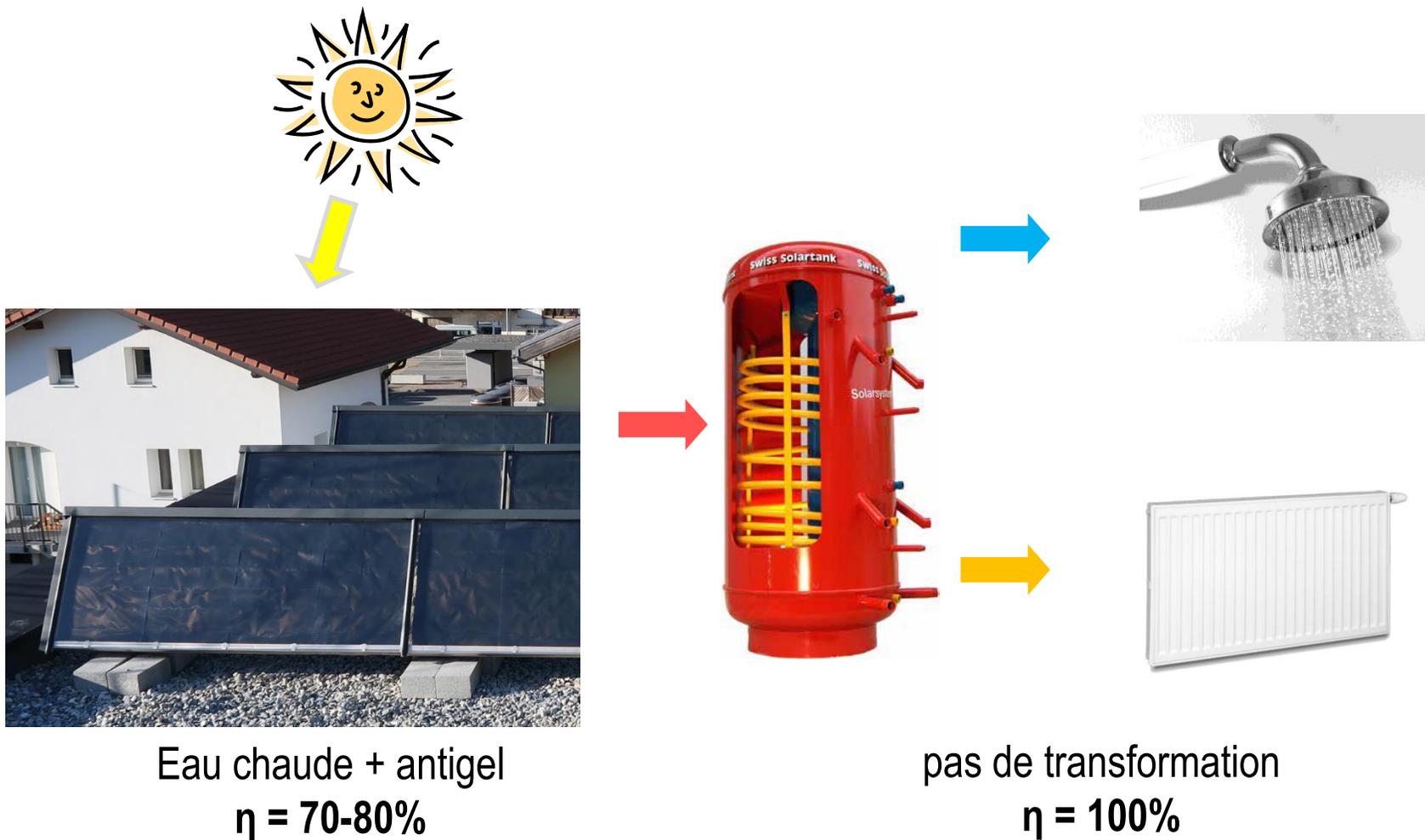


Courant [A] x tension [V] = puissance [W]

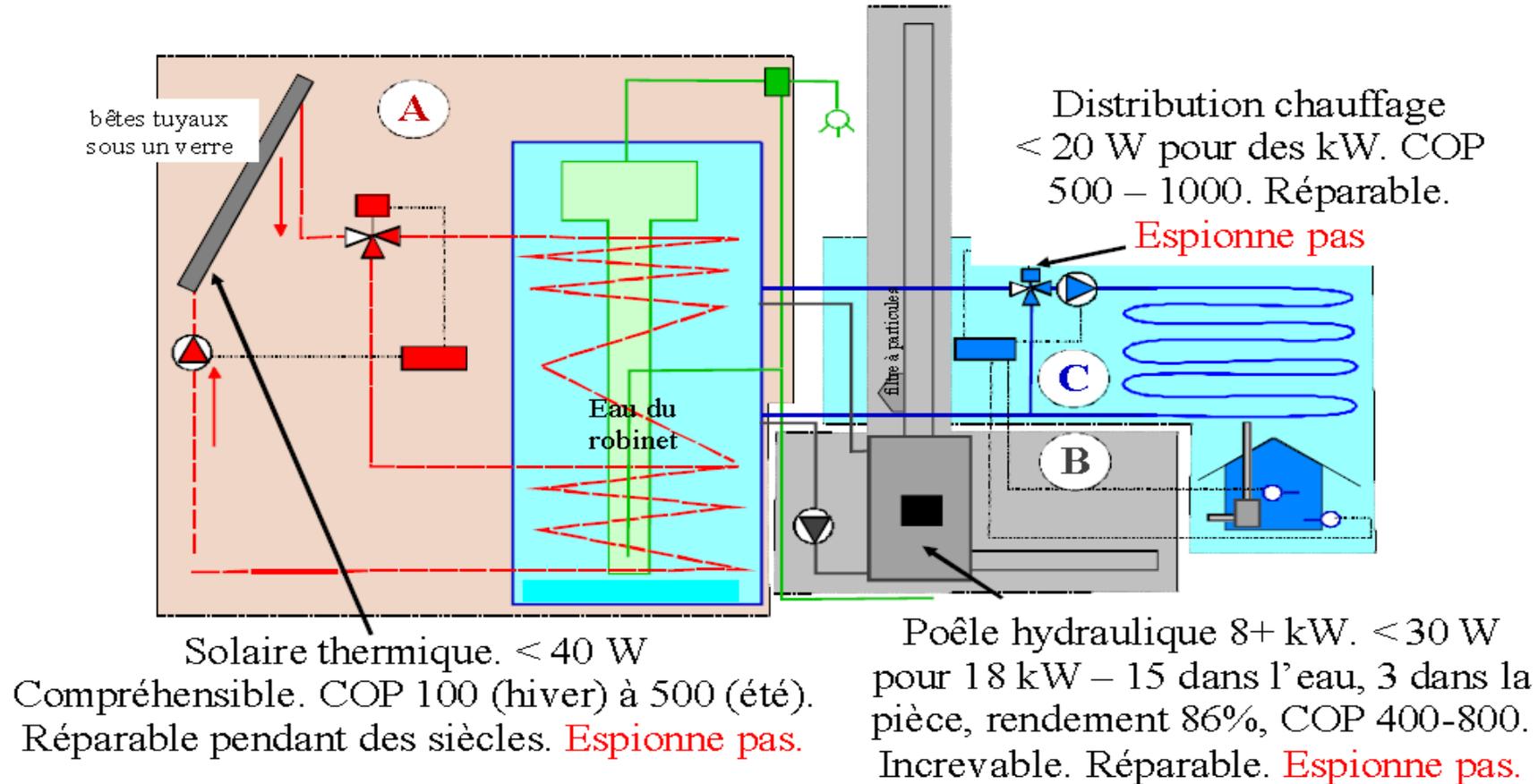
La production du module dépend de

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

# Principe de base du solaire thermique



## Installation thermique



# Exemple d'un bâtiment économe

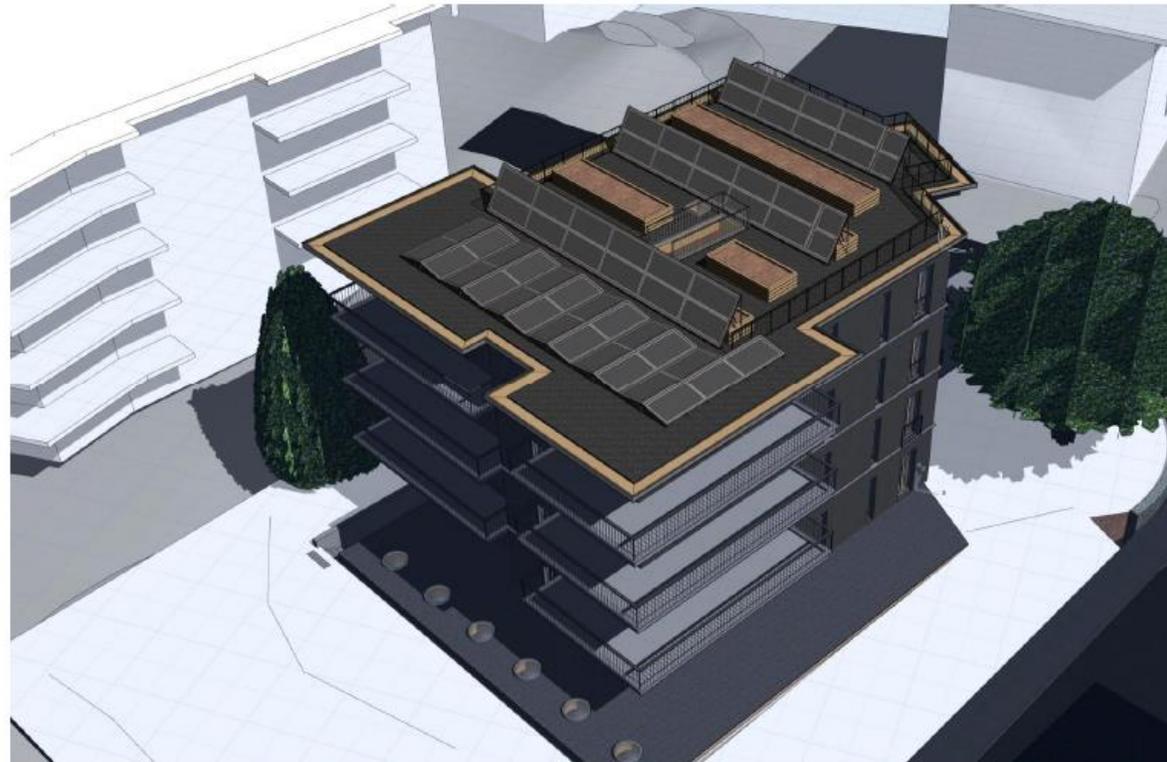
Individuel en rénovation. 2017



Lavanchy, Lutry. Rénovation. 150m<sup>2</sup> chauffés. Famille de 5 personnes. 18m<sup>2</sup> solaire qui font cabanon de jardin, + 6m<sup>2</sup> anciens sur le toit récupérés, poêle hydro, distribution normale + à thermosiphon, ventilation pour sèche-linge en autoconstruction. Bois ~ 2 stère/an

# Exemple d'un bâtiment économe

Locatif à neuf. Projet en cours



1000 m<sup>2</sup> de plancher chauffé / 10 appartements / 25 habitants. Après solaire thermique : 600 kWh de granulés par personne et par an = 0.3 stères. 300 W pour faire fonctionner les besoins vitaux de l'immeuble en cas de blackout.

# Étapes de planification

## INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

---

# Identifier les besoins / envies

## BESOINS

- Sécurité approvisionnement
- ... ?

## ENVIES

- Réduction impôts
- Rouler au solaire (partiellement)
- Rendement financier
- Autonomie électrique (partielle)

## OPPORTUNITÉS

- Travaux en toiture
  - ✓ Isolation
  - ✓ Fuite
  - ✓ Transformation
  - ✓ ...
- ~~Vendeur à domicile~~

# Questions les plus fréquentes

- COMBIEN....

...de panneaux faut-il installer ?

...d'énergie vont-ils produire ?

...de temps pour l'installation?

COMMENT...

...fonctionne l'installation ?

...je peux utiliser l'énergie produite ?

...est gérée l'énergie produite en plus ?

QUE FAUT-IL FAIRE...

...pour définir nos besoins?

...comme démarches administratives ?

SUBVENTIONS?

# Comment partir juste ?

## 1. Préparer un dossier

1. Plans de la maison / du ou des toitures bien exposées
2. Consommation électrique du bâtiment
3. Cahier des charges d'après slide précédent
4. Estimez ce qui peut être installé <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/?lang=fr>

## 2. Recherchez des entreprises



proches de chez vous

## 3. Demandez au moins deux devis

1. Analyse gratuite par suisseénergie <https://www.suisseenergie.ch/tools/check-devis-solaire/>

## 4. Identifiez les subventions disponibles sur <https://www.francsenergie.ch/fr>

# 2 types de subventions

## Subvention Pronovo (fédérale)

Pronovo 2023			
Ajoutée	< 5 kWp	200	400
Ajoutée	< 30 kWp	0	400
Ajoutée	< 100 kWp	0	300
Ajoutée	>= 100 kWp	0	270
Bonus d'angle <75°	-	0	100
Intégrée	< 5 kWp	200	440
Intégrée	< 30 kWp	0	440
Intégrée	< 100 kWp	0	330
Intégrée	>= 100 kWp	-	-
Bonus d'angle >75°	-	0	250

## Subvention communale (Attention: faire la demande avant tout travaux)

Cellules photovoltaïques	Les installations solaires photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir d'une énergie renouvelable.	Forfait de base CHF 500.- Pour plus de CHF 500.-/kWc, la subvention est plafonnée à CHF 3'000.-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation soumise à autorisation de construire.</li> <li>- Pour une construction neuve, seule la surface supplémentaire aux exigences légales cantonales est prise en compte dans le calcul de la subvention.</li> <li>- Pour l'installation d'une puissance de 1 à 10 kWc.</li> <li>- Pour puissance supérieure à 10 kWc, décision au cas par cas.</li> <li>- Pour les extensions d'installations existantes : la puissance supplémentaire doit être <math>\geq 2</math> kWc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation soumise à autorisation, délais de demande selon règlement.</li> <li>- Une fois l'installation achevée et au plus tard deux mois suivant la date de mise en service, le requérant doit transmettre les documents requis pour le versement de la subvention.</li> <li>- La subvention est versée à l'issue de l'examen des documents transmis.</li> <li>- Validité de la subvention : 2 ans à partir de l'accusé de réception de la Commune, 10 ans après la première demande de subvention à l'exclusion des surfaces complémentaires.</li> </ul>

# Est-ce que ça vaut le coup ?

## • Coût de production du kWh

- Coût installation de **10 kW** = 27'000 CHF
- Subvention PRONOVO = - 4'000 CHF
- Subvention Crissier = -3'000 CHF
- Remise d'impôts (20%) = - 4'600 CHF
- Coût net = 15'400 CHF

○ Production durant 25 ans =  $10'000 + 10'000 \times 99.6\% + \dots + 10'000 \times 90\% = 237'000$  kWh

○ Coût entretien =  $25 \times 0.5\% \times 27'000$  CHF = 3'400 CHF

○ Coût de production =  $(15'400 + 3'400) / 237'000$  kWh = 7,9 ct

○ Rentabilité = Economies (35% autoconso) + vente = 38'000 CHF de gains dans 25 ans

Calcul aux conditions du moment. Quid dans 10 ans ? [www.pvtarif.ch](http://www.pvtarif.ch)

## SIE SA

< 3000 kVA	
Energie	18.00 cts/kWh
GO	1.00 cts/kWh
Total	19.00 cts/kWh

# Points importants

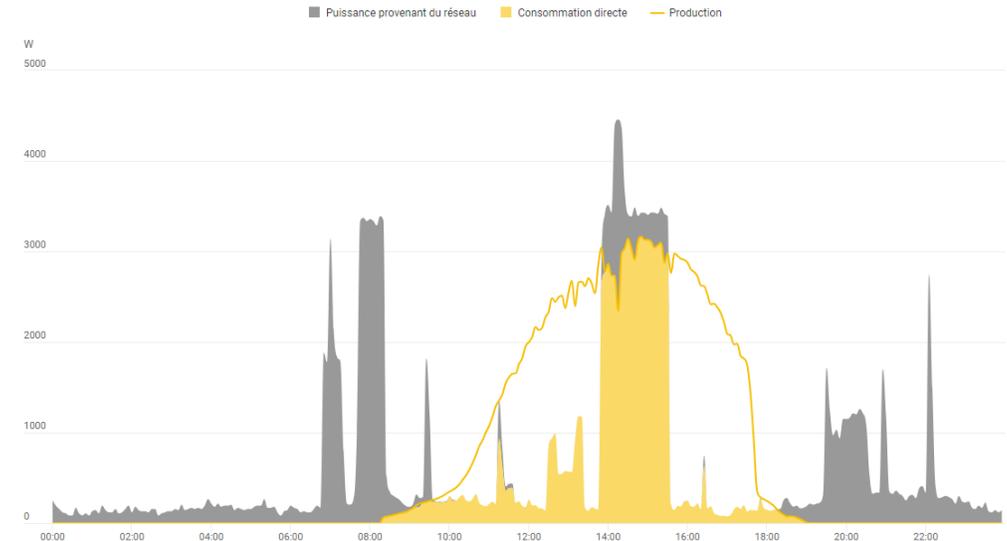
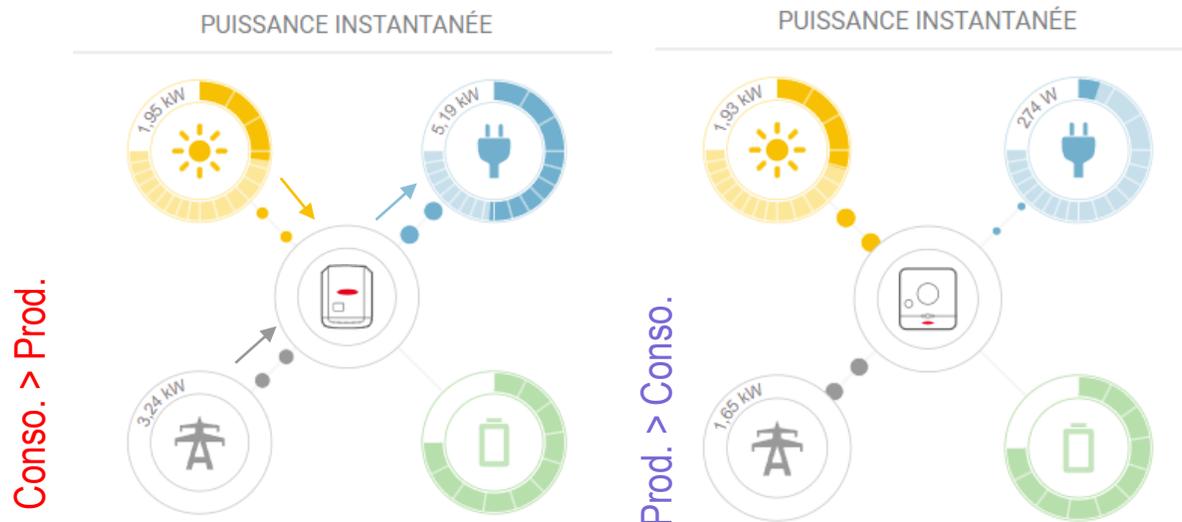
	AJOUTÉ	INTÉGRÉ	COMMUN
Échafaudages dès 2m (OtConst)			X
Raccordement AC, annonces au réseau élec.			X
Longueur vis de fixation – attention à l’étanchéité !	X		
Étanchéité conforme AEAI (min 80°C)		X	
Ferblanterie		X	
Crochets de sécurité (SUVA)			X
Réflexion lumineuse (voisins, CFF, aéroport, ...)			X
Contrôle de réception + certification PRONOVO			X

# Réalisation de l'installation

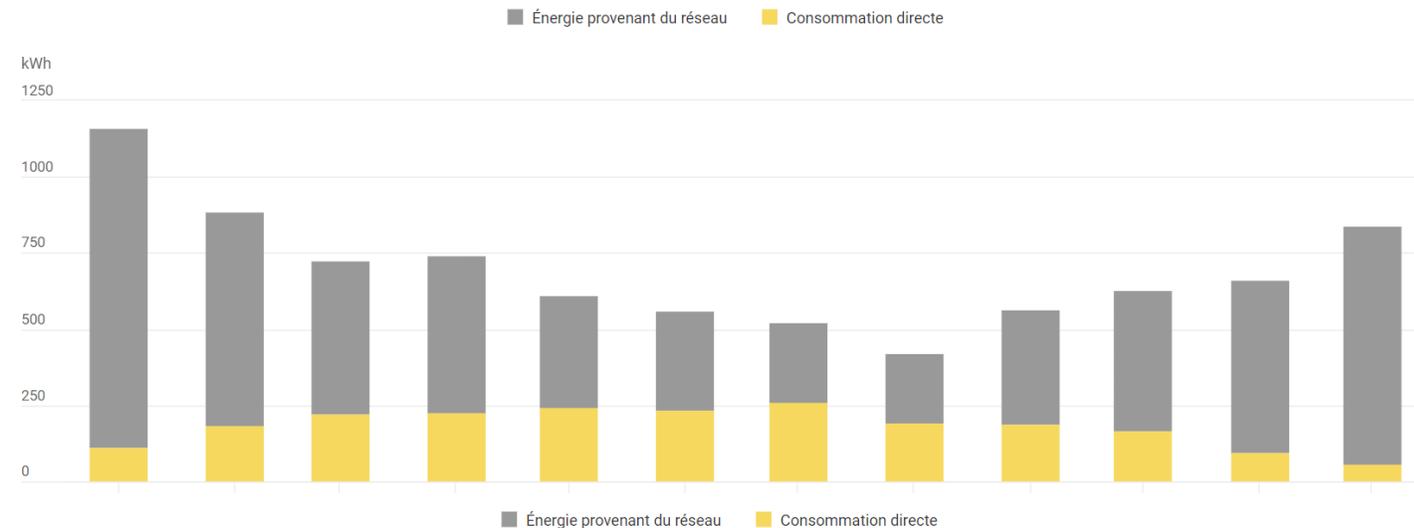


# Comment fonctionne le système ?

- Le fonctionnement de l'installation est complètement autonome
- En moyenne pour une consommation standard, le **taux d'autoconsommation est de 30%** si la production annuelle = consommation annuelle
- L'énergie autoconsommée permet de réaliser une économie sur la consommation et donc sur la facture d'électricité, l'énergie excédentaire génère un revenu (imposé dès 10'000 kWh d'excédent).
- L'achat de l'énergie excédentaire par le GRD local est une obligation légale.

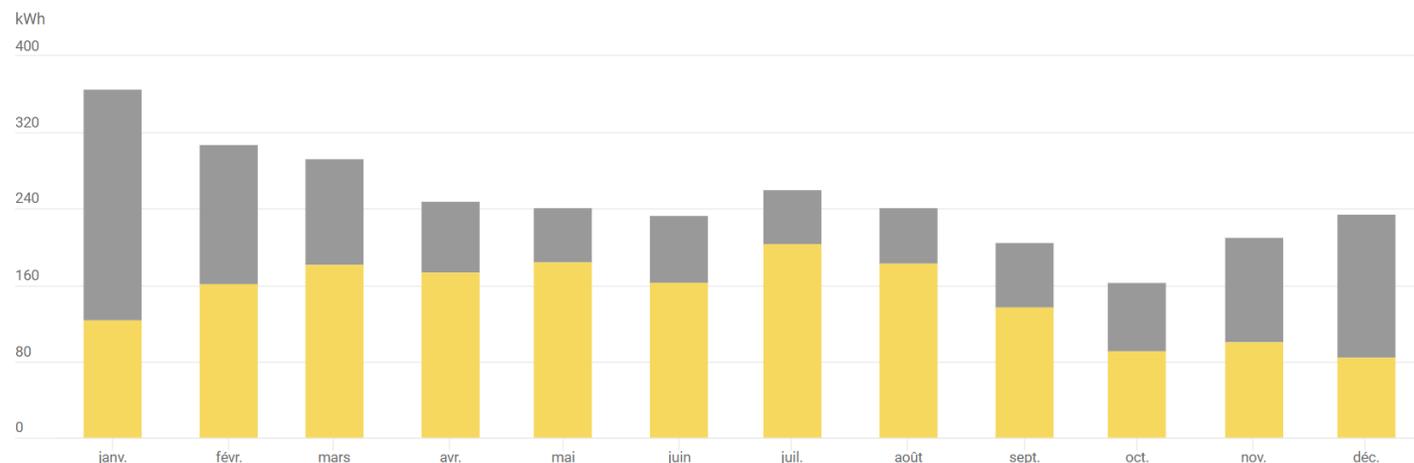


# Autoconsommation / autonomie (PV)



## Maison neuve + PAC

Conso : 8'300 kWh  
26% provenant du PV  
Prod : 6'000 kWh



## Maison neuve + EV + ST et bois

Conso : 3'000 kWh  
60% provenant du PV  
Prod : 7'000 kWh

# Réception de l'installation



Inscription et explications  
monitoring



Présentation du dossier  
technique



Organisation du contrôle  
de réception et  
certification PRONOVO



Informations sur  
l'entretien de l'installation

# Qu'en retenir ?

---

- Le photovoltaïque est adapté pour autant que ...
  - ✓ le bâtiment ne soit pas une passoire de chaleur (argent mieux investi dans l'isolation)
  - ✓ le toit soit isolé et ne soit pas plus vieux que 30 ans, si l'installation est réalisée en apposé
  - ✓ le bâtiment ne soit pas dans une zone ISOS (*Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse ISOS et protection des sites construits*)
- Prendre garde aux points suivants :
  - ✗ Ne rien signer des sociétés procédant au démarchage à domicile
  - ✗ Ne pas remplir l'intégralité de la toiture avant de considérer une installation solaire thermique !
  - ✗ Les batteries sont non-rentables, polluent (*2t CO2 pour 10 kWh, quota pour 2 ans dans une société à 2'000W*) et ne sont d'aucune utilité vitale.

# Étapes de planification

INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

---

# Comment partir juste ?

## 1. Préparer un dossier

1. Plans de la maison / du ou des toitures bien exposées
2. Cadastre / Parcelle / Ombrages proches et lointains / Terrain / Dénivelées / LATC
3. Consommation globale (slide suivant)
4. Potentiel de réduction des besoins (slide suivant)
5. Estimez ce qui peut être installé : voir par oral avec un professionnel ou Swissolar sur la base des besoins (slide suivant).

## 2. Recherchez des entreprises proches de chez vous



## 3. Fournir un cahier des charges standard à faire respecter absolument

1. Par exemple <http://www.sebasol.info/public/cahier.pdf>

## 4. Identifiez les subventions disponibles sur le site de votre canton et de votre commune

# 2 types de subventions

## Subvention cantonale (Programme Bâtiment)

## Subvention communale (Attention: faire la demande avant tout travaux)

Cette subvention est allouée pour une nouvelle installation solaire thermique ou de l'extension d'une installation existante sur des bâtiments existants.

### Montants octroyés

- **P < 3 kW ou Eau Chaude Sanitaire dans l'habitat individuel** : 4'000 fr. forfaitaire
- **P > 3 kW** : 2'500 fr. + 500 fr./kW

### Bonus x 2 : Le montant octroyé est doublé dans le cas :

- d'un assainissement énergétique simultané du toit (mesure M01) faisant l'objet d'une décision positive.
- d'un remplacement simultané de l'installation de production de chaleur existante par une pompe à chaleur, une chaudière à bois ou une cogénération domestique.

Le doublement est unique même en cas de réalisation des deux mesures précitées.

<b>Capteurs solaires thermiques</b>	Les capteurs solaires thermiques permettent de chauffer l'eau chaude sanitaire, à partir d'une énergie renouvelable.	Bâtiment individuel: <10m <sup>2</sup> : forfait CHF 2'000.- >10m <sup>2</sup> : forfait CHF 2'000.- + CHF 150.-/m <sup>2</sup> supplémentaire Bâtiment collectif ou autre: >10m <sup>2</sup> : forfait CHF 2'000.- + CHF 250.-/m <sup>2</sup> supplémentaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation soumise à autorisation de construire.</li> <li>- Seule la surface supplémentaire aux exigences légales cantonales est prise en compte dans le calcul de la subvention.</li> <li>- Pas de remplacements d'installations solaires existantes.</li> <li>- Capteurs neufs.</li> <li>- Capteurs testés et homologués par l'OFEN.</li> <li>- Installations mobiles exclues.</li> <li>- Pas de chauffage de piscine.</li> <li>- Capteur avec certification Solar Keymark.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation soumise à autorisation, délais de demande selon règlement.</li> <li>- Une fois l'installation achevée et au plus tard dans les deux mois suivant la date de mise en service, le requérant doit transmettre les documents requis pour le versement de la subvention.</li> <li>- La subvention est versée à l'issue de l'examen des documents transmis.</li> <li>- Validité de la subvention : 2 ans à partir de l'accusé de réception de la Commune.</li> <li>- 10 ans après la première demande de subvention à l'exclusion des surfaces complémentaires.</li> </ul>

# Comment continuer juste (détail)

## BESOINS

- Eau chaude sanitaire
  - ✓ Nombre de personnes
  - ✓ Possibilités d'économies d'eau
  - ✓ Machines dérivables sur l'ECS
  - ✓ Autres besoins (artisanat)
- Chauffage
  - ✓ Consommation existante
  - ✓ CECB du bâtiment
  - ✓ Type de distribution chauffage
  - ✓ Compartimentage possible ?

## TECHNIQUE

- Orientation / pente / surface toiture
- Contre façade?
- Dans le terrain?
- Place en chaufferie pour batterie (= accumulateur solaire thermique)
- Passage portes
- Adaptation chaudière existante ?
- Remplacement chaudière ?

## FINANCE

- Subvention cantonale
- Synergies de subventions
  - Doublement pour remplacement du fossile
  - Doublement pour isolation toiture
- Subventions communales
- Remise d'impôts
- Moins-values

# Points importants

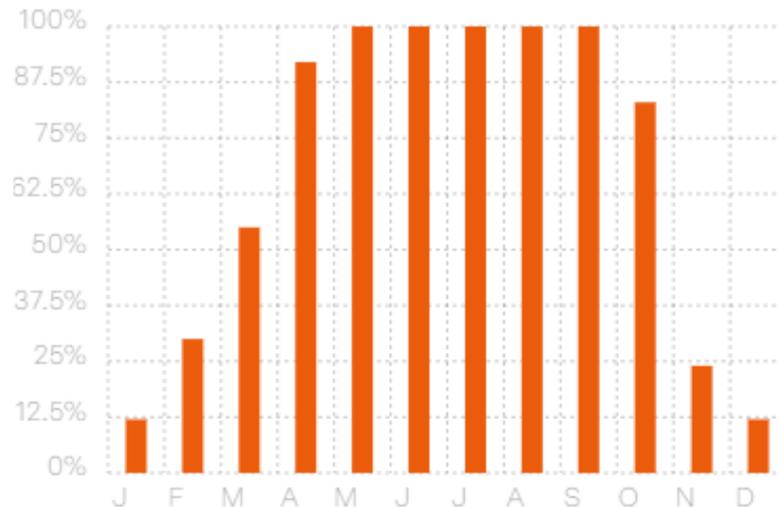
	AJOUTÉ	INTÉGRÉ	COMMUN
Échafaudages dès 2m (OtConst)			X
Intégré ou apposé ?			X
Fixations / Attention à l'étanchéité !	X	X	
Ferblanterie / Etanchéité / ventilation de sous-toiture		X	
Crochets de sécurité (SUVA)			X
Résistance au vent et à la neige (SIA 261)			X
Réflexion lumineuse (rare en ST)	X	X	
Percements / Fouilles / protections UVs & fouines			X
Dilatation / Refroidissement nocturne / Mitigeur ECS			X
Comptage de chaleur / Alarme			X
Pression (mano) / débit (dbm) / températures (thermom.)			X
Efficacité du stockage (isolation, siphons, clapets)			X
PV réception indépendant / contrôle dans les 3-5 ans			X

# Réalisation de l'installation



# Prolonger la vie de la chaudière

Taux de couverture solaire 



- Habitation des années 2000

- pente de toit de 40°
- orientation SO
- 15m<sup>2</sup> / 1'500L

- **Divise par deux** l'achat de combustible !

- Appoint bois ou fossile éteint entre fin avril et début octobre

- Prolonge la vie de l'appoint car évite les enclenchements pour l'ECS uniquement

Et une douche préparée par le soleil fait bien plus plaisir !

# Est-ce que ça vaut le coup ?

**Exemple : individuel 15'000 kWh/an => 18m<sup>2</sup> / 2260L + poêle hydro 18 kW, mazout out en de vie. Crissier.**

- Coûts
  - ST 18m<sup>2</sup> avec "batterie=accu" = 35'000 CHF
  - Poêle hydro = 12'000 CHF
  - Adaptation chauffage = 2000 CHF
- Subventions
  - Cantonales doublées ST = ~ 14'000.-
  - Cantonales Bois = 4'500.-
  - Crissier ST : 3'200.-
  - Crissier bois : 2'000.-
    - **Coût net = 25'300 CHF**
- **Rentabilité** :  $25 * [(2000-700)+(700-100)] = \underline{\underline{47'500.- \text{ de gains dans 25 ans}}}$
- **Coût de production** : pas la peine du calcul c'est ~0 ...
- Remise d'impôt
  - 25% du coût restant : ~ 6'300.-
  - **Coût net après impôts = ~19'000 CHF**
- Moins-values
  - Rachat chaudière mazout = ~ 15 à 20'000.-
  - **Coût net après moins-values = ~ 0**
- Charges
  - Avant : mazout 15000 \* 0.13 = ~ 2'000.-
  - Après : bois 3.5 stères = ~ 700.-
  - Ramonage : idem mazout ou poêle hydro
  - Entretien (contrat et pièces) : chaudière mazout ~700.-/an / poêle hydro ~ 100.-/an
  - Taxes CO<sub>2</sub> : mazout > 0 & ↑, ST 0, Bois 0

**Ergo : que demande le peuple ?**

# Qu'en retenir ? Le solaire thermique... **SIE** Service Intercommunal des Énergies



Est low-tech, donc beaucoup plus relocalisé, et donc ne se fait pas en Ouïghourland

Permet de sortir du fossile pour les besoins vitaux de chaleur (quasi) sans électricité pour autant que ...

- ✓ le bâtiment ne soit pas une passoire de chaleur (argent mieux investi dans l'isolation)
- ✓ pour le chauffage, la pente et l'orientation soient adéquates (sinon faire en façade ou dans le terrain !)
- ✓ la place en chaufferie soit suffisante
- ✓ les besoins soient suffisamment diminués pour que l'appoint hivernal soit réduit (pas d'importation électrique, 0.5 stères/personne an de bois etc...)

Épargne ainsi l'électricité pour les usages où l'électricité est nécessaire ...

Prendre garde aux points suivants :

- ✗ Se renseigner sur les sociétés. Investiguer leur histoire. Ne pas prendre celles qui font ça à côté de leur cœur de métier. Demander à visiter des réalisations.
- ✗ Ne pas surdimensionner. Le ST demande très peu de place en toiture ! Dimensionner autant que possible en fonction des besoins diminués (isolation, compartimentage) futurs.
- ✗ Vu le peu d'électricité consommée par le ST et le bois, les batteries ne sont utiles que comme système de sécurité en cas de blackout => pas besoin de grosses batteries ni de high-tech !

# Entretien des installations

INSTALLATION SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

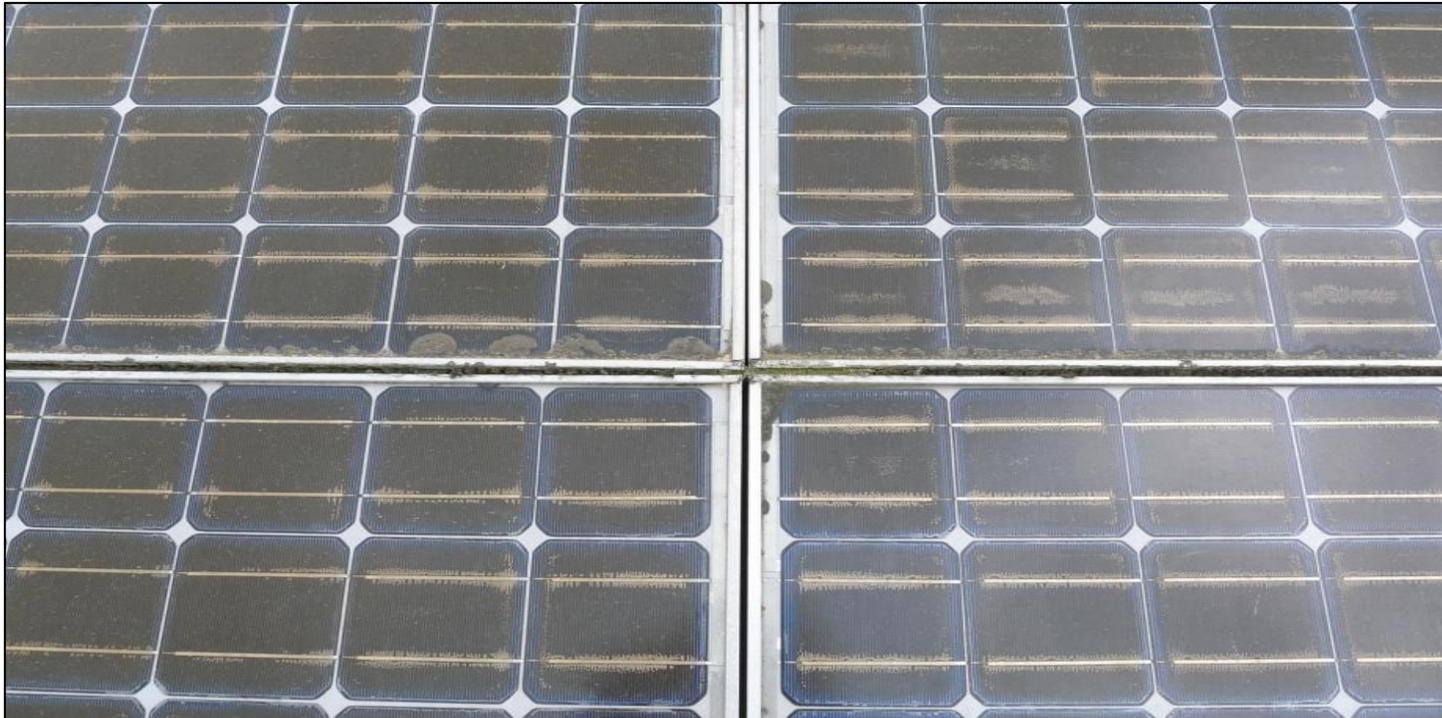
---

# Contrôle de bon fonctionnement

---

- ✓ Couleur des LEDs d'état de l'onduleur
  - Tension / courant OK côté DC
  - Connexion au réseau
  - Communication au monitoring
- ✓ Comparaison des données de production / facture du GRD
  - Comparaison des productions annuelles (attentions aux événements météorologiques)
  - Quantité de kWh refoulés sur le réseau, et achetés au réseau
- ✓ Nettoyage des modules
  - Est-ce pertinent de payer un nettoyage de mon installation ?
- ✓ Végétation poussant à proximité
  - Ombres portées ponctuelles – la production n'est pas le problème !

# Faut-il nettoyer les modules ?



## NETTOYAGE MAISON

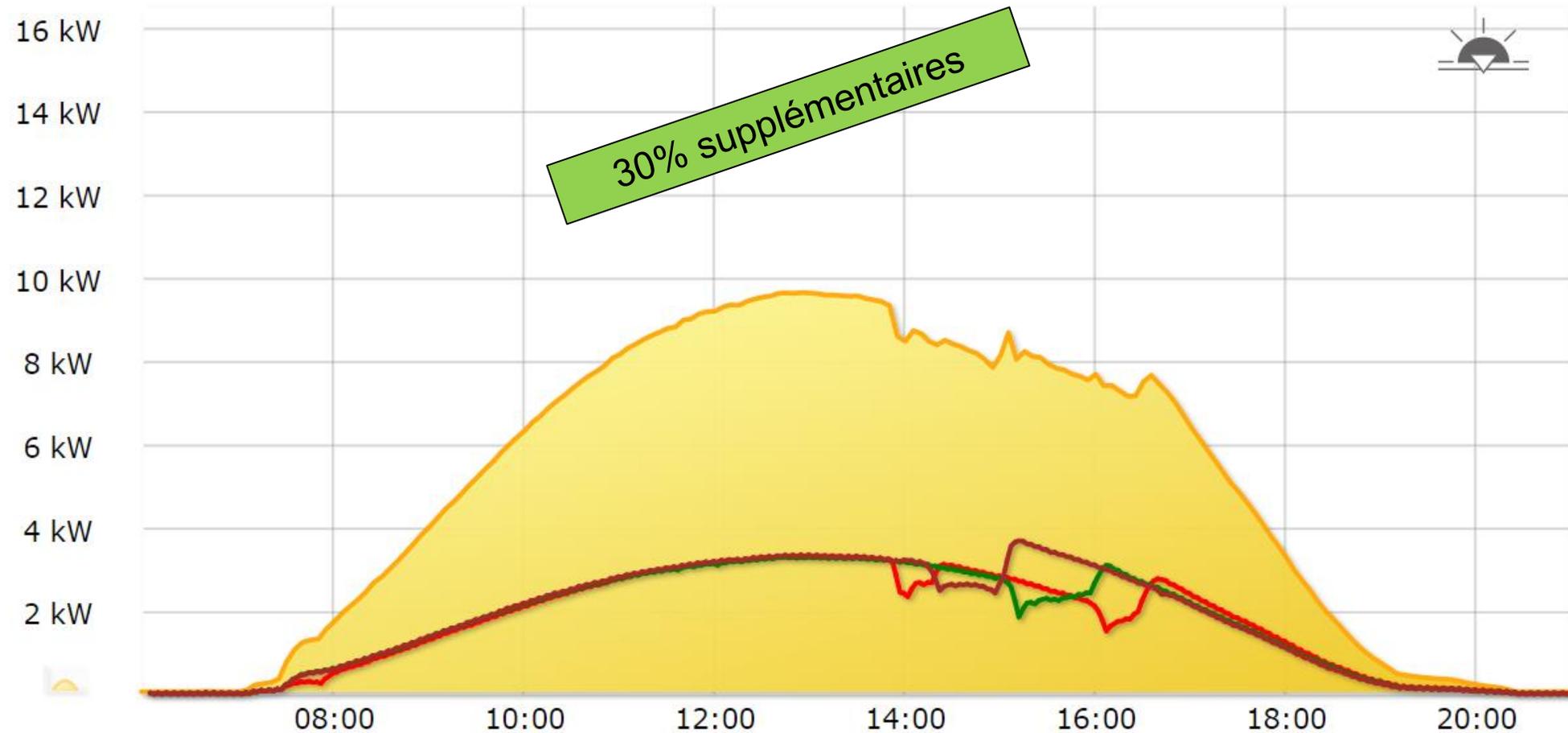
Attention à la sécurité !

- ✓ Encordement obligatoire
- ✓ Ne pas travailler seul

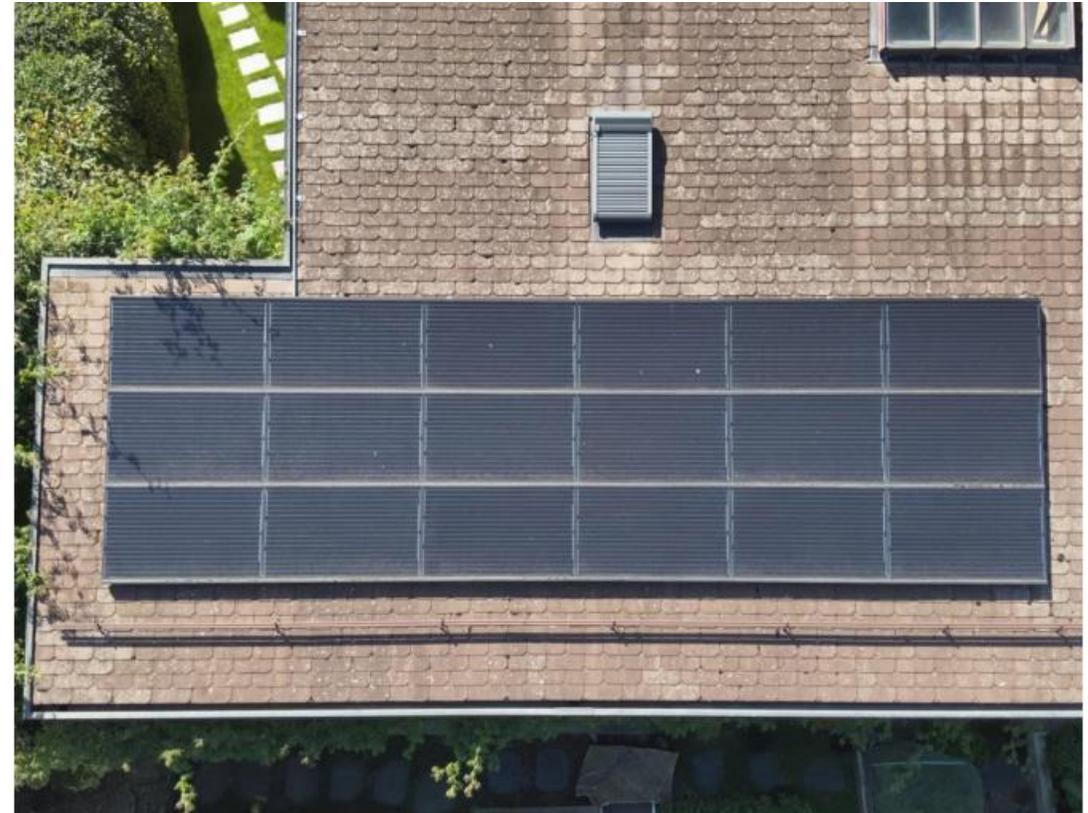
Cela réduit le rendement de l'installation, particulièrement sur

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

# Faut-il nettoyer les modules ?



# Attention aux ombres ponctuelles !



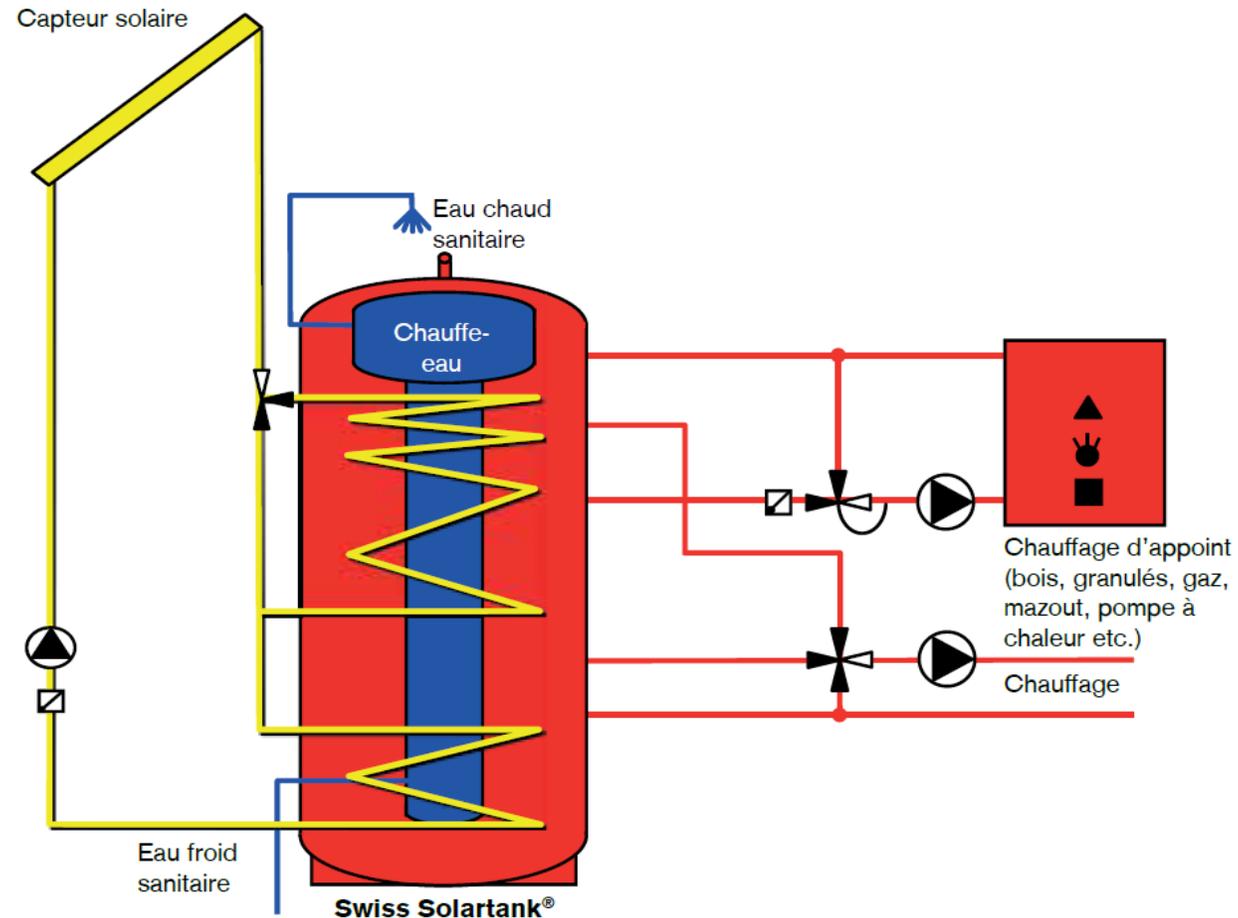
Même un optimiseur ne peut rien y faire ! → Vieillesse prématuré des cellules concernées

# Entretien des installations

INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

---

# Rappel des composants principaux



# 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



 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 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)



# 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 périodique sont recommandés (env. 5 ans)
- ✓ Sur les toits plats, **éliminer périodiquement les plantes** qui y poussent.

*«L'énergie le meilleur marché est celle  
que l'on ne consomme pas ...!»*

A VOUS DE JOUER !

---



# Réponse aux questions

# CLOTURE



En cas d'intérêt pour le conseil incitatif : inscription possible directement **ce soir**

→ Par email à [dd@sie.ch](mailto:dd@sie.ch) ou sur [www.chauffezrenouvelable.ch](http://www.chauffezrenouvelable.ch)



Documents :

- Brochure «Entretien minimal» à télécharger sur le site de la SSES : <http://www.sses.ch/fr/?s=entretien+minimal>
- Présentation de ce soir : <http://www.sses.ch>

Prochaines séances : <https://www.sie.ch/transition-energetique/>

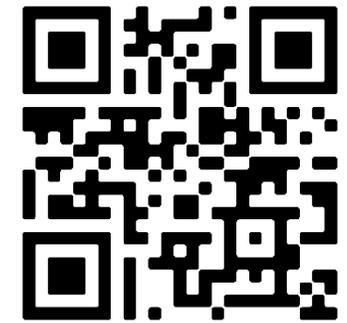


Pompes à  
Chaleur

28.11.23



# Merci pour votre participation



**Inscrivez-vous  
au concours**

Contact : [dd@sie.ch](mailto:dd@sie.ch)