

# Séance d'information

## Planair SA – Gland PPE

### Le potentiel solaire photovoltaïque sur votre toiture

### Appel d'offres groupé



Jean Cattin



Avec le soutien de



# Planair SA, c'est:

*Un bureau d'ingénieurs conseils en énergies indépendant*

- Actif dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique **depuis 30 ans**
- Une équipe pluridisciplinaire de **100 employés** qualifiés et engagés dans des domaines variés:
  - techniques du bâtiment
  - énergies renouvelables
  - planification territoriale
- Spécialisé en **photovoltaïque**
  - études de faisabilité
  - organisation d'appels d'offres
  - planification
  - monitoring
  - formation (cours Energo, Swissolar)



1. Apprécier les avantages de l'énergie solaire
2. Connaître:
  - les composants de base d'une installation solaire
  - les aspects financiers d'une installation solaire pour PPE
  - quelques critères de faisabilité
3. Comprendre le concept et l'avantage d'un appel d'offres groupé
4. Susciter votre intérêt pour la démarche et préparer la prochaine séance

**Le solaire et ses mythes**



**Composants et aspects financiers**



**Concept et avantages d'un appel d'offres groupé**



**Discussion**

# Les deux technologies solaires principales

À ne pas confondre

## Solaire thermique:

Production de chaleur pour l'**eau chaude** ou le **chauffage** (ou pour des utilisations industrielles)



## Photovoltaïque:

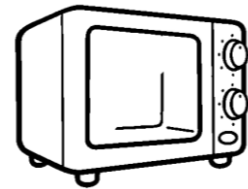
Production d'**électricité** avec des cellules/modules photovoltaïques.



# Quelques définitions de bases

## Grandeurs et Unités

- **Puissance** en watt [W]



≈ 1000 W = 1 kW

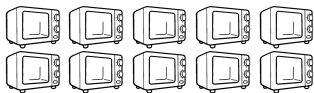
- **Énergie** en watt-heure [Wh]



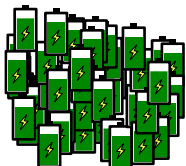
1 kW \* 2 h

≈ 2000 Wh = 2 kWh

- Une installation solaire photovoltaïque



⇒ 10 kWc (~27 modules)



⇒ 11'000 kWh en 1 année



\* «Wc» pour watt-crête en conditions standards

# Le solaire dans le monde et en Suisse

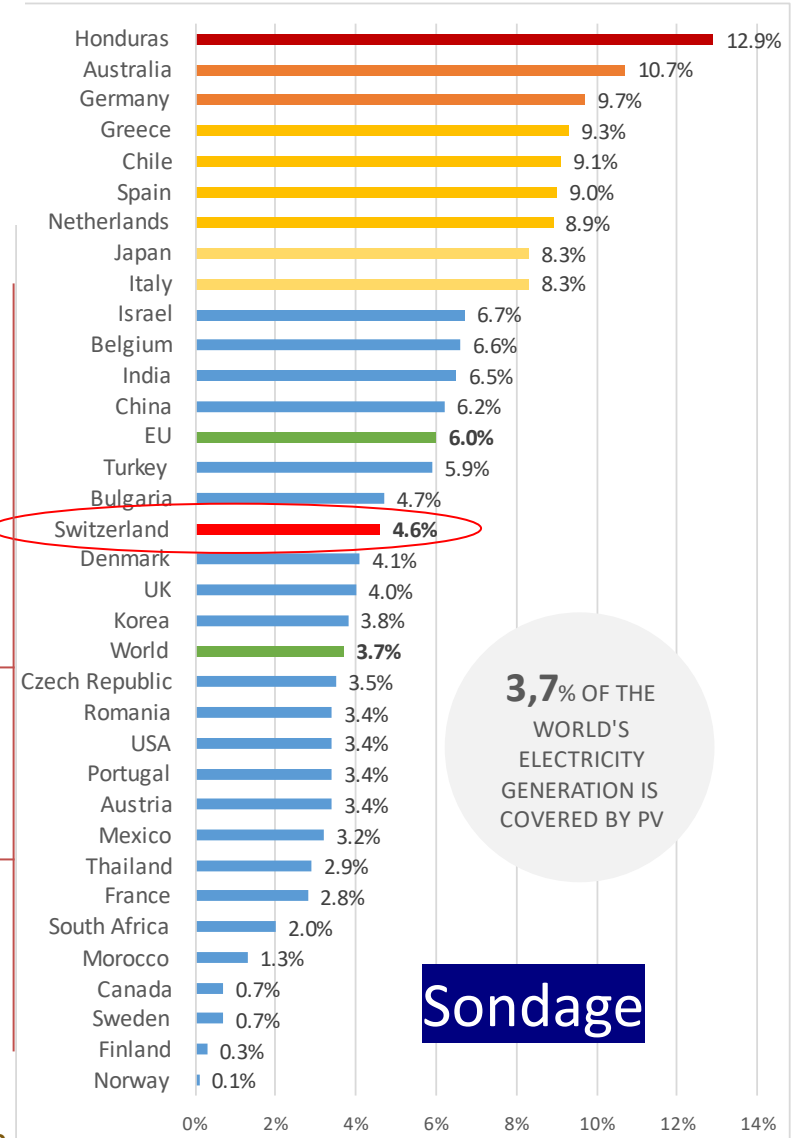
## Energie

**Consommation électrique de la Suisse en 2020:**

56 TWh

**Taux de couverture PV par rapport à la consommation électrique en 2020**

	Production PV	% de la consommation électrique suisse
<b>2020</b>	2.6 TWh	4.6%
<b>Perspectives énergétiques 2050+</b>	34 TWh	55%
<b>Potentiel selon Swissolar</b>	45 TWh	75%



**3,7%** OF THE WORLD'S ELECTRICITY GENERATION IS COVERED BY PV

**Sondage**

Source: IEA PVPV Snapshot of Global PV Markets April 2020

## Mythe 1

*Le solaire ne génère pas assez d'électricité.*



Sondage



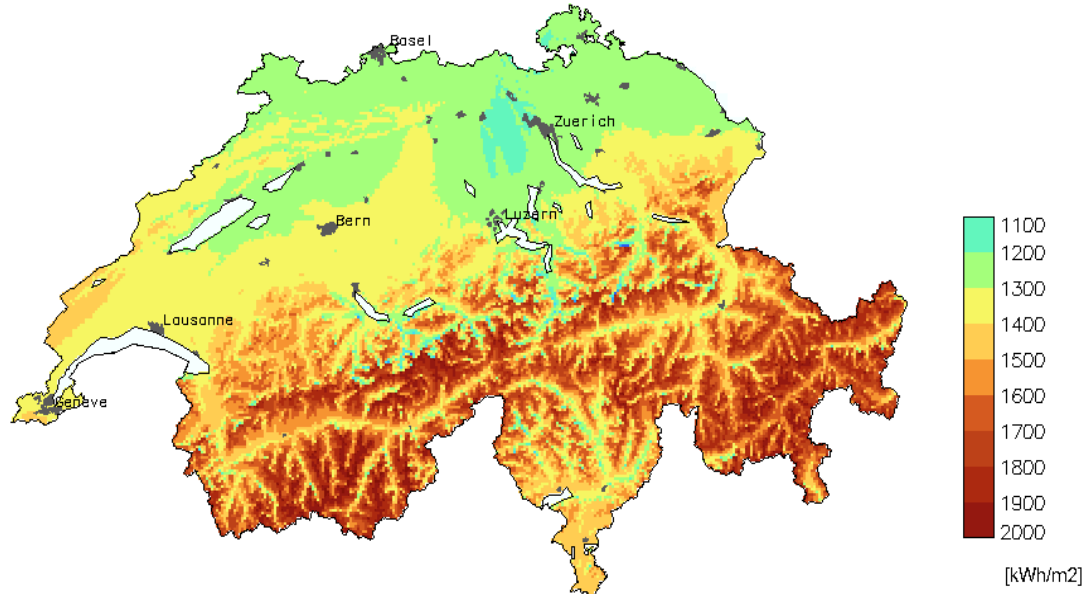
# L'irradiation solaire en Suisse

12

Environ 25 m<sup>2</sup> de modules solaires couvrent les besoins d'une villa\*.

# modules	Surface	Puissance	Production
14 modules	25 m <sup>2</sup>	5 kW	5'500 kWh/an

En moyenne  
5'000 kWh/an

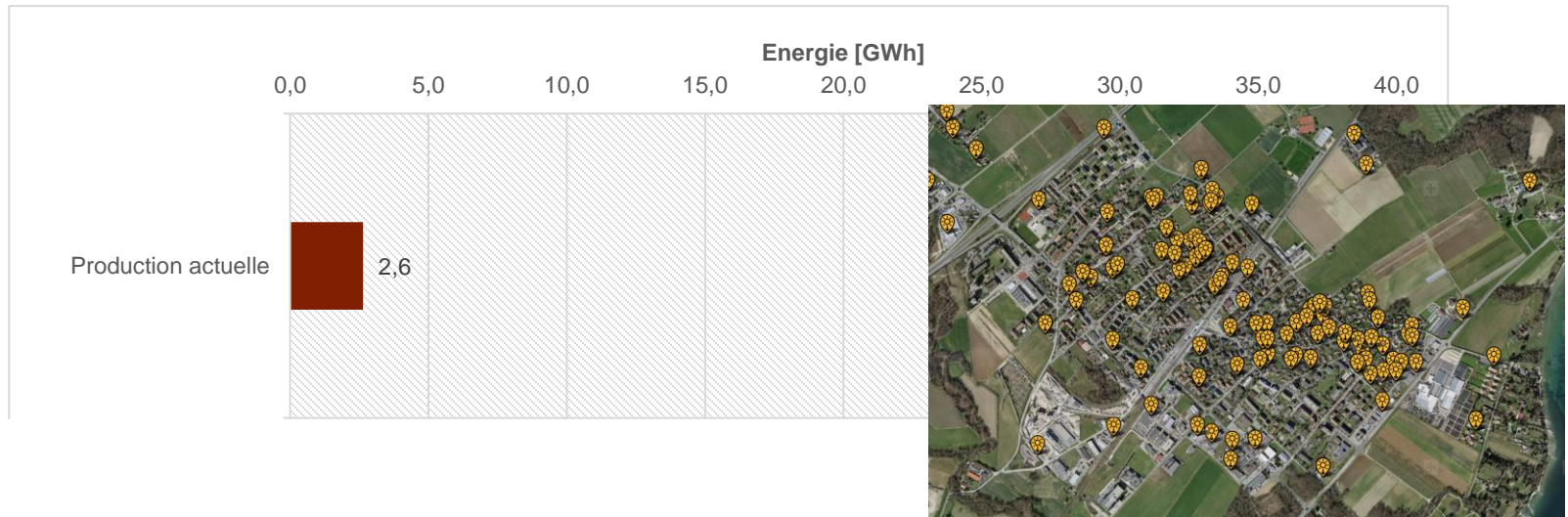


Gland : 10% de soleil en plus qu'à Zürich

\*chauffage gaz ou mazout

# Le cadastre solaire

*Gland dispose d'un grand potentiel solaire*



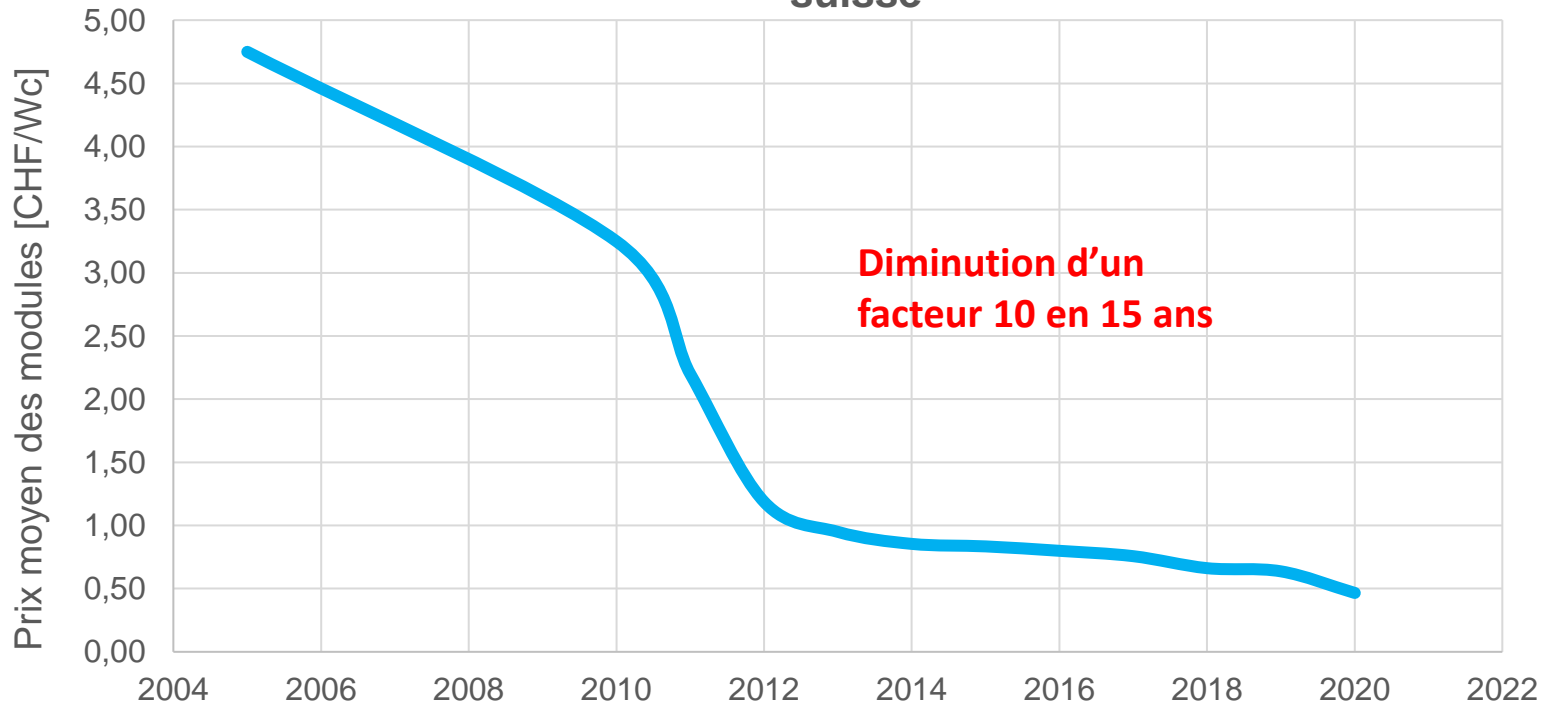
## Mythe 2 *Le solaire c'est trop cher.*



# Coût du solaire

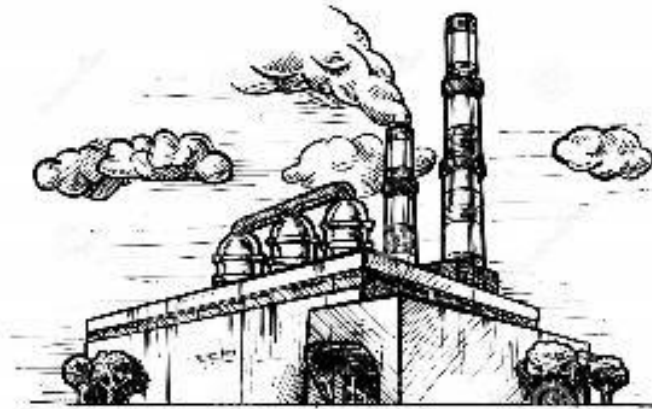
*Le solaire est devenu rentable*

## Evolution du prix des modules photovoltaïques sur le marché suisse



### Mythe 3

*Le solaire demande plus d'énergie à la construction qu'il n'en produit à l'utilisation.*



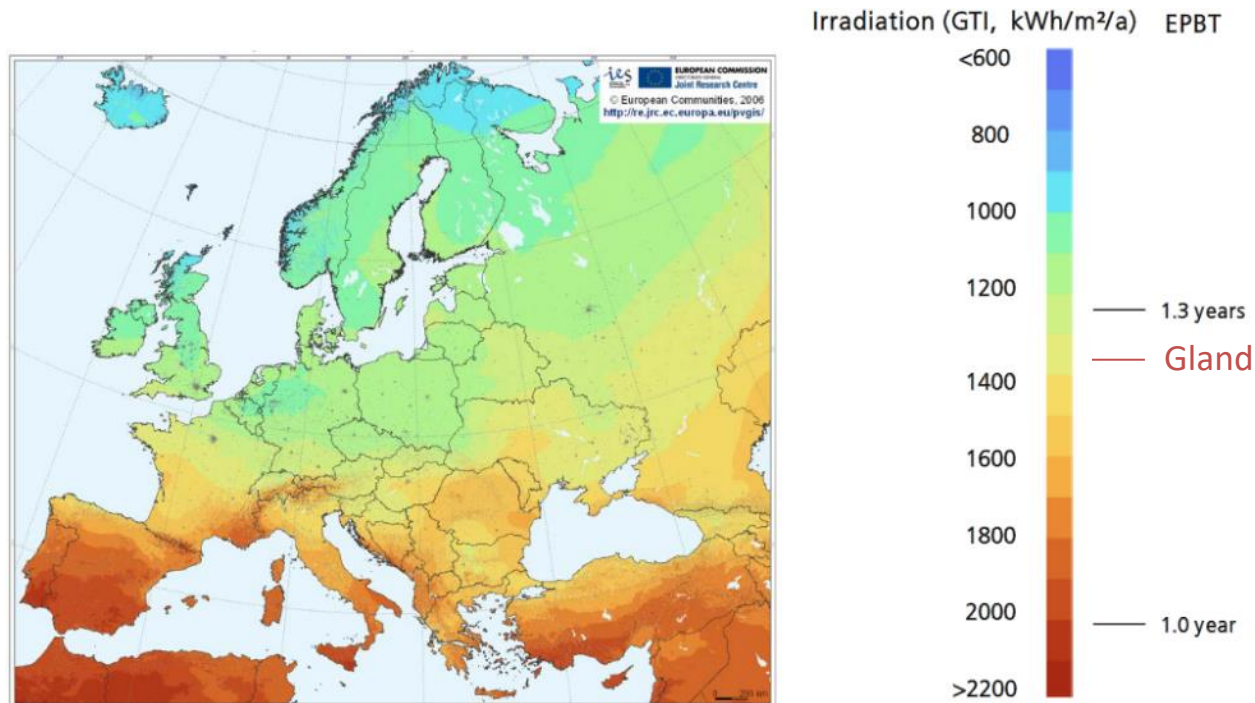
Sondage

*Le photovoltaïque génère plus d'énergie qu'il n'en consomme*

## Energie grise:

- Le temps de retour **énergétique** d'une installation PV en Suisse Romande est d'environ 1.2 an.

### Temps de retour énergétique - Systèmes PV en toiture en silicium polycristallin - Comparaison géographique



Source: Fraunhofer ISE, Photovoltaics Report, September 2020

## Mythe 4

*Le solaire n'est pas écologique à cause des matériaux utilisés.*



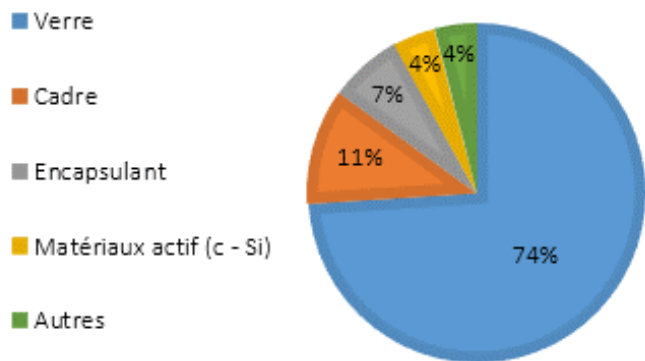
# Recyclage des modules

*Le photovoltaïque est une énergie propre*

## Recyclage:

- Taux de recyclage d'environ **85%** (proche de 100% sur certains modèles)
- L'importateur paie une taxe d'élimination anticipée pour le recyclage
- Le recyclage est organisé par la fondation SENS-eRecycling
- Ne contient pas ou peu de matériaux polluants

COMPOSITION D'UN PANNEAU EN C - SI



Modules cassés ou en fin de vie



D'APRÈS SOLARWORLD



## *Impact climatique de l'électricité*

- Aucune pollution ni impact sur l'environnement durant l'exploitation.
- Impact global selon l'analyse de cycle de vie : 42.5 g CO<sub>2</sub>-eq/kWh\*

### Emissions de gaz à effet de serre évitées grâce au photovoltaïque

Par kWh produit

150 g CO<sub>2</sub>-eq / kWh

Pour une production  
de 11'000 kWh/an

1'650 kg CO<sub>2</sub>-eq

↓  
Soit les émissions d'une voiture  
roulant environ 17'300 km

\*Source: Ökobilanz Strom aus Photovoltaikanlagen, Treeze, 2020

**Le solaire et ses mythes**



**Composants et aspects financiers**



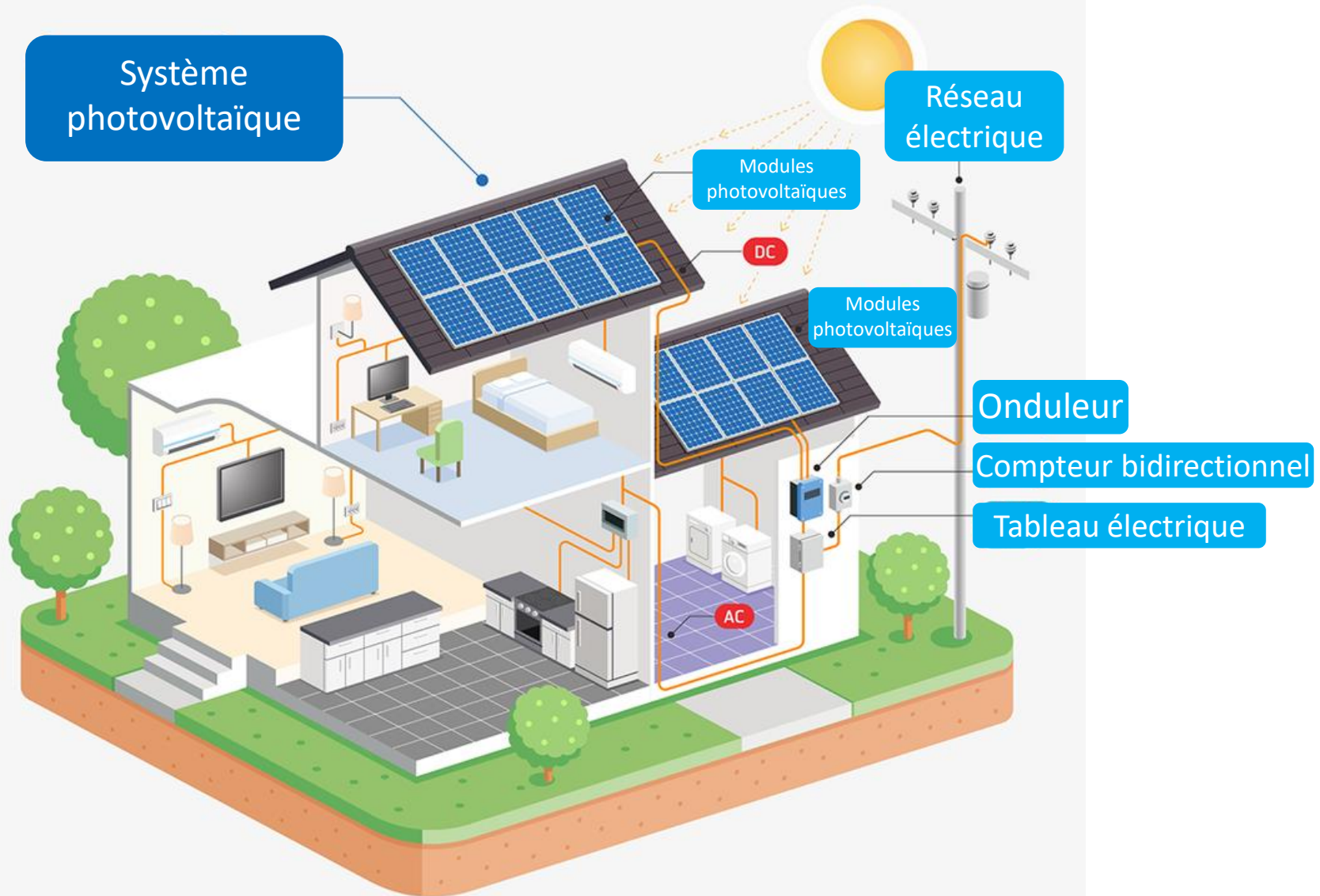
**Concept et avantages d'un appel d'offres groupé**



**Discussion**

# Composants principaux d'une installation PV

23

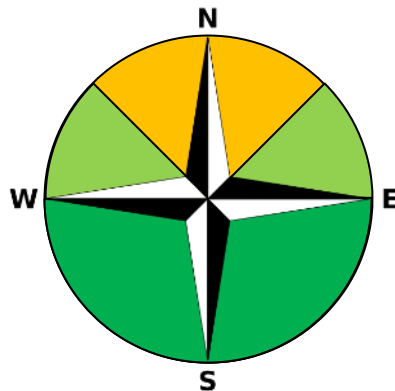


## Optimum énergétique :

- Plein Sud
- 37° d'inclinaison
- N'est pas nécessaire

## Est-Ouest :

- Meilleure répartition journalière



Lotissement de la Balberstrasse  
© Suntechnics Fabrisolar AG

## Ajoutée:

- + Plus commun
- + Plus simple et moins cher
- Plus visible



## Intégrée:

- + Plus esthétique
- Contraintes techniques
- 30-50% plus cher
- 10-25% plus cher si réalisée lors d'une rénovation



## Standard:

- Cadre en alu gris
- Cellules bleu-nuit



## Noir:

- Cadre en alu noir
- Cellules noires
- Prix similaire



## Origine:

- Asiatique
- Européen
  - (5-10% plus cher)

## Puissance:

- 380 à 420 W par module (standard : 400 W, dimension : 175x110cm)

# Onduleurs

	Onduleur de chaîne (string)	Optimiseurs	Micro-onduleurs
Coûts	Meilleur prix	+ 1-4%	+ 15%
Performance de production	Bon, sauf ombrages	Excellent	Excellent
Accessibilité	Au sous-sol	Toit + sous-sol	Sur le toit
Durée de vie	Moyen	Bon	Moyen
Place requise	Sous-sol	Sous-sol + toit	Toit



Onduleur de chaîne

Optimiseurs  
+  
↙   ↘



Micro-onduleurs

## Critères importants:

- Etat de la toiture
  - L'installation PV est prévue pour 25-30 ans
- Fenêtres de toit, cheminées
  - Influencent l'implantation des modules

## Autres critères:

- Ombrages (autres maisons, arbres)
  - Avantage des micro-onduleurs / optimiseurs
- Etat de l'installation électrique
  - Âge et qualité du tableau



# Quelques impressions



# Quelques impressions

## *Modules PV en façade*

30



Immeuble à Boudry (NE)  
de Solaxess



Silo Bleu à Renens

### Consommation propre

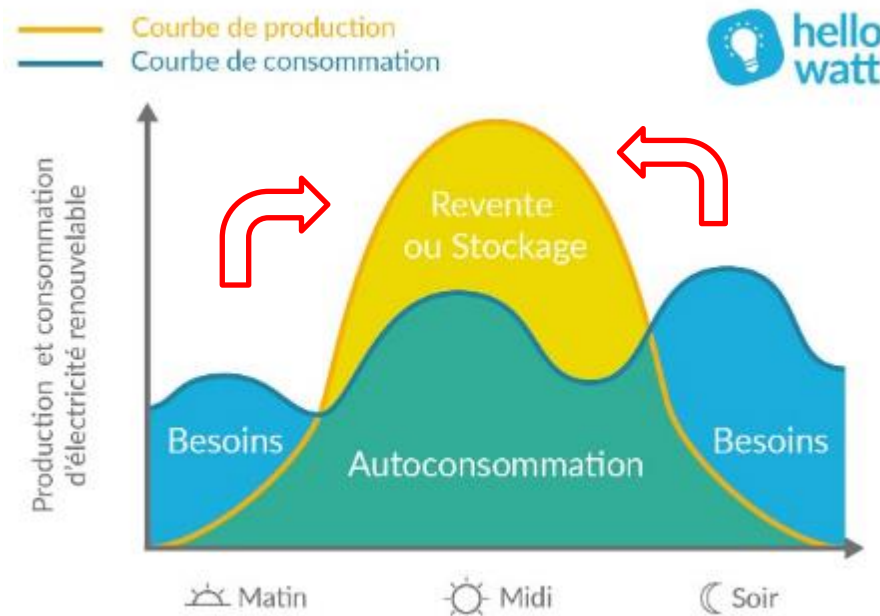
= part de la production solaire consommée sur place

### Avantage:

Economiser environ 12 ct par kWh autoconsommé

### Taux de consommation propre PPE:

- 40-60% sans mesures
- 50-80% avec gestion d'énergie
- 80-100% avec batteries



Taux de consommation propre moyen pour une PPE: 50%

# Combien ça coûte ?

Calcul financier pour une installation type de 30 kWc\*

Production: 33'000 kWh/an

Durée de vie: 30 ans

Sondage

Investissement	51 800 CHF
• Subvention fédérale	- 11 750 CHF
• Subvention communale RCP (20%)	- 4 000 CHF
• Subvention communale PV (20%)	- 4 000 CHF
• Déduction fiscale	- 8 050 CHF
<b>Investissement net</b>	<b>24 000 CHF</b>

Hypothèses

max 4000.-

max 4000.-

taux 20%

• Économies liées à la consommation propre <sup>taux 50%</sup>	3 670 CHF
• Recettes revente de courant	1 667 CHF
• Entretien	- 245 CHF
<b>Gain annuel</b>	<b>5 091 CHF</b>

22.24 cts/kWh

10.10 cts/kWh

sans actualisation

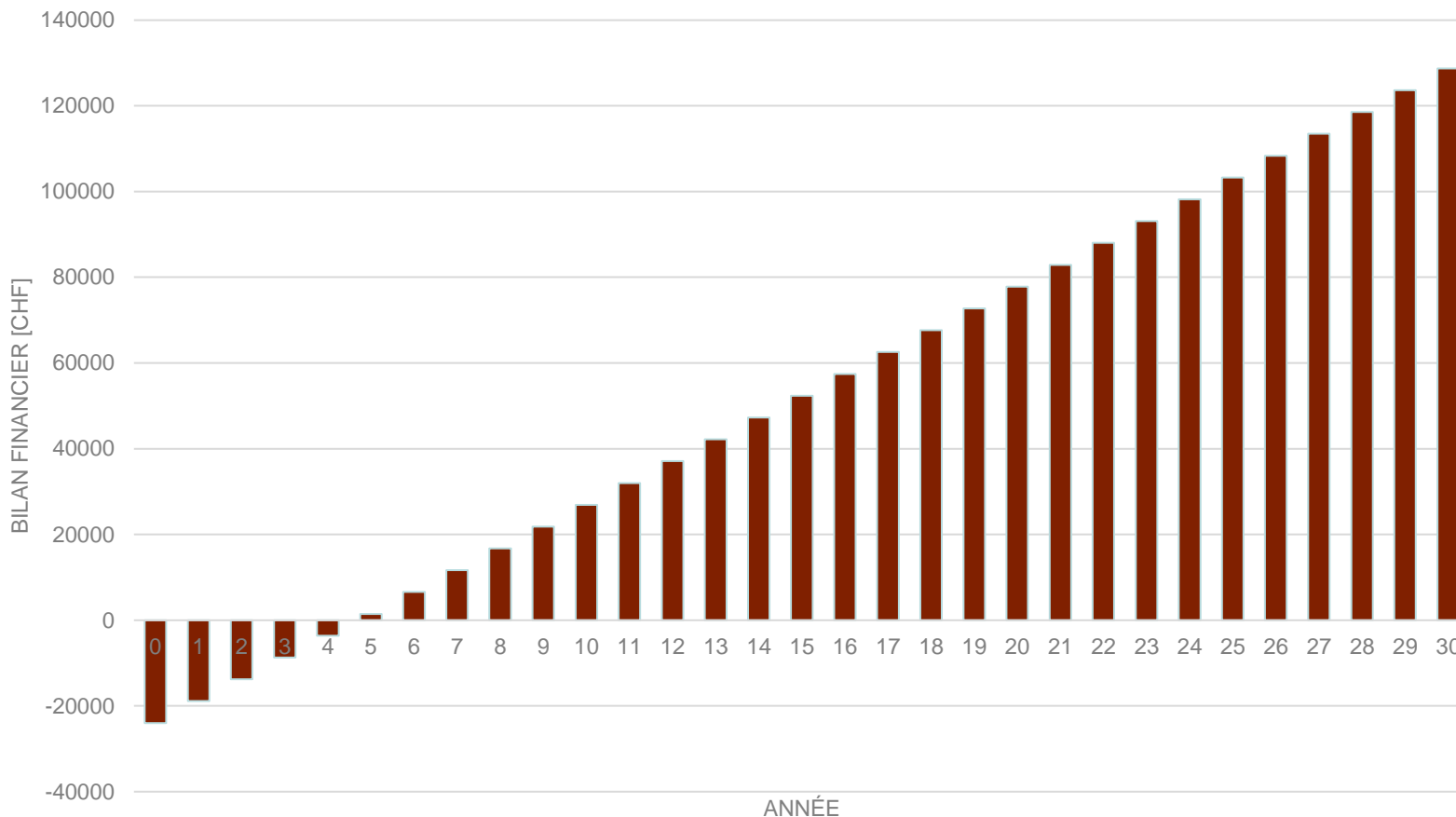
Profit après 30 ans

128 733 CHF

\* Exemple à titre indicatif avec des prix estimés.

# Combien ça coûte

## Calcul financier pour une installation type de 30 kWc



**Exemple standard** (50% de consommation propre) :

Temps de retour : entre 4 et 6 ans

# Plan de la présentation

35

**Le solaire et ses mythes**



**Composants et aspects financiers**



**Concept et avantages d'un appel d'offres groupé**

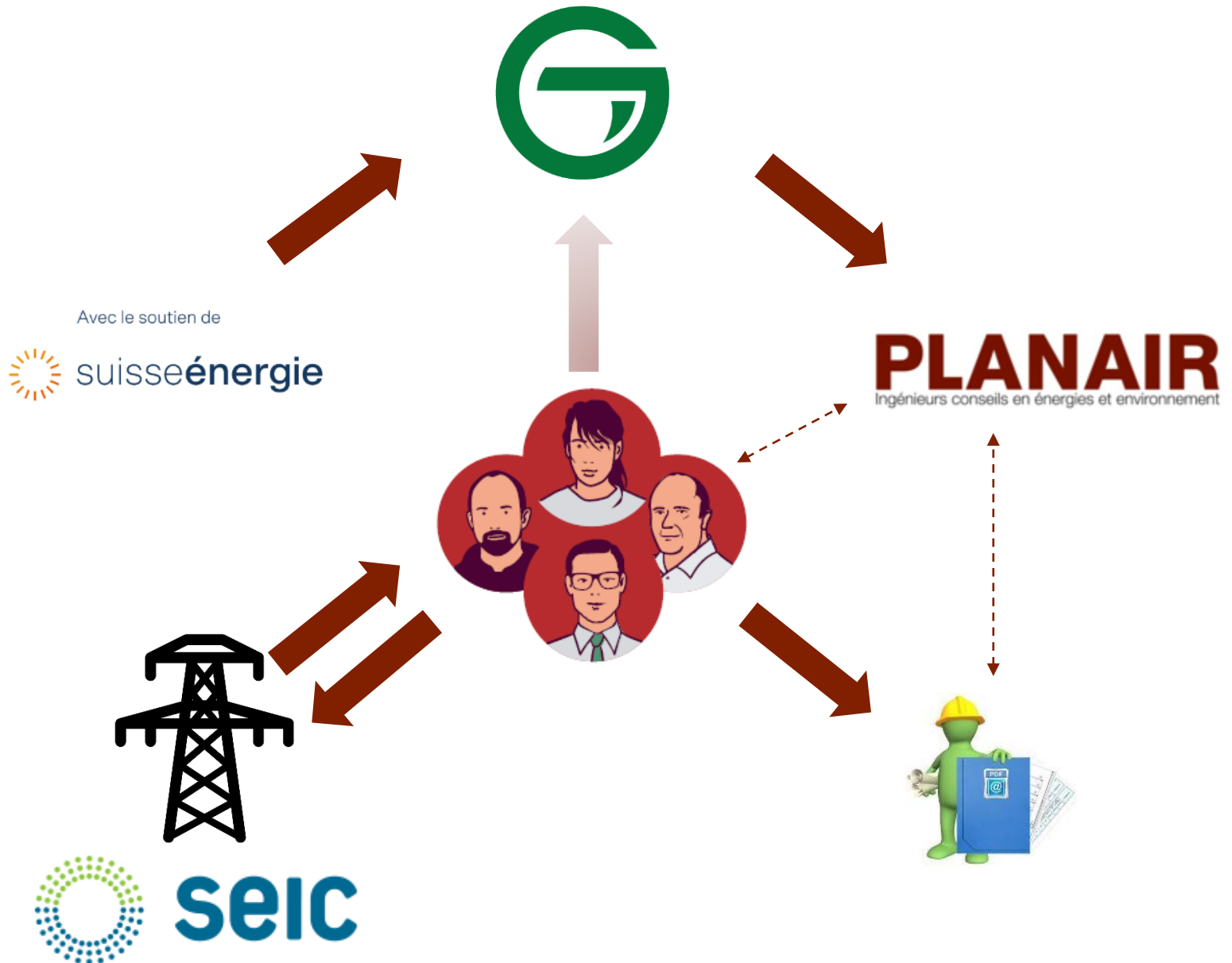


**Discussion**

# Démarche d'appel d'offres groupé

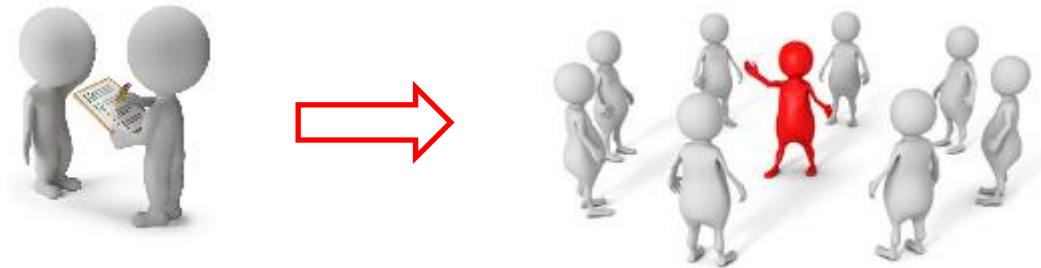
*Acteurs – interaction financière*

36



## Principe:

Regrouper les personnes intéressées par la réalisation d'une installation PV



Participation des propriétaires  
→ Formulaire en ligne

Planair prépare l'appel d'offres,  
avec un dossier par participant,  
regroupés ensemble

Vous recevez chaque offre,  
analysée par Planair

Rabais de 5 à 10%, en fonction du  
nombre de participants

En cas de souci, vous bénéficiez  
d'un contrôle gratuit par Planair



# Appel d'offres groupé

## Avantages & Inconvénients

### Avantages:



**Meilleur Prix**  
(volume, concurrence)



Gain de temps



**Cahier des charges** établi  
par un bureau spécialisé



**Sécurité** (conseil et  
accompagnement)

### Inconvénients:



**Offre moins personnalisée**  
(options, particularités)



**Choix limités des  
équipements**

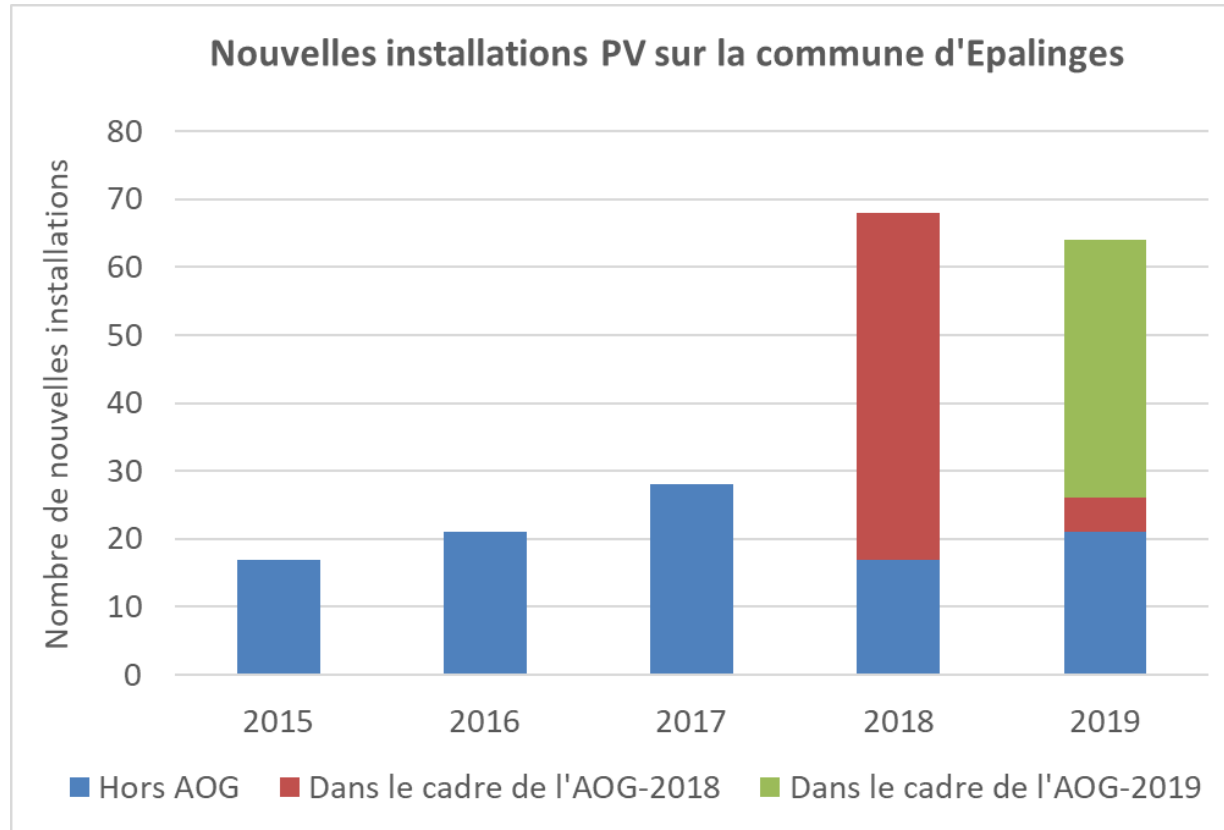


**Délais stricts**  
(pour être tous ensemble)



**96 installations grâce aux AOG**

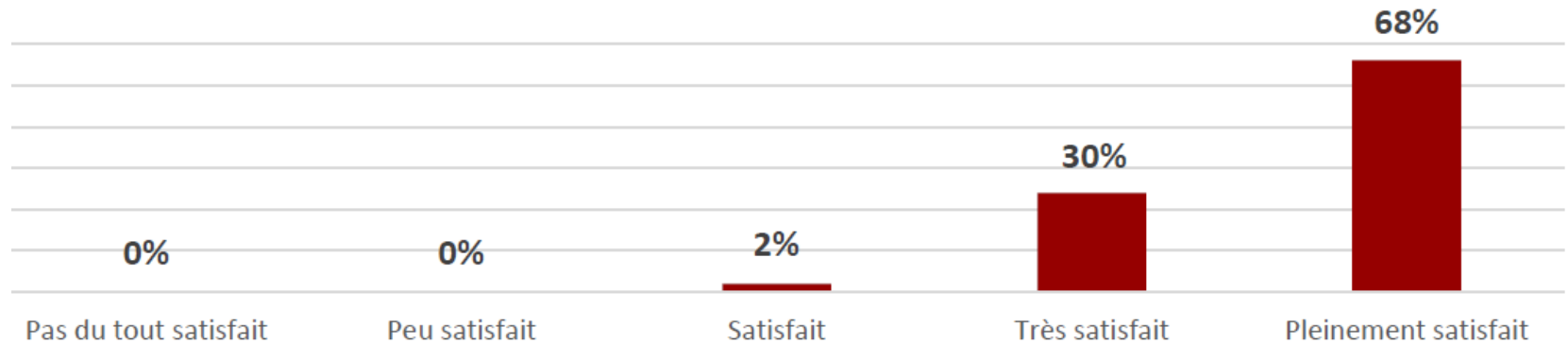
**686 kW installés (=3'800 m<sup>2</sup>)**



- 40% de ces installations n'auraient pas été réalisées sans l'appel d'offres groupé,
- Et la réalisation aurait été incertaine pour 25% d'autres.

# Retour d'expérience sur les AOG 2018-19 à Epalinges

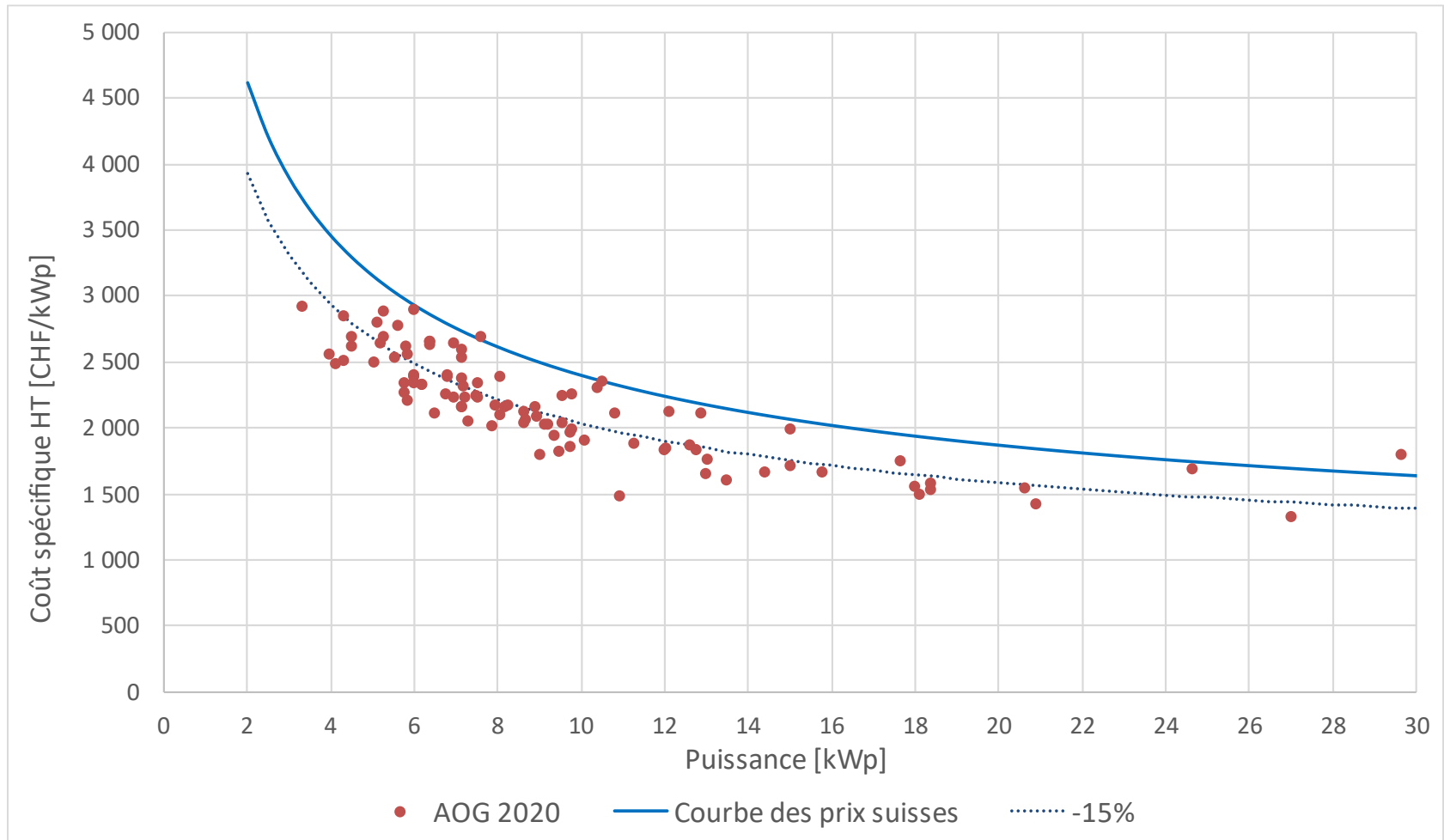
*Sondage auprès de 94 participants, 87% de réponses*



- **99%** des répondants conseilleraient à d'autres propriétaires de participer à l'opération.
- **96%** des sondés sont satisfaits des délais de réalisations.
- **94%** n'ont pas perçu de manque de flexibilité dans la démarche.
- **84%** des répondants ont adapté leurs habitudes de consommation.



## Comparaison des prix



- Par rapport à la moyenne des prix suisses, les prix obtenus avec les AOG sont 5% à 25% inférieurs.

# Appel d'offres groupé

## Planning provisoire

Séance d'information 2 Mars 2022

### Inscriptions pour 2<sup>ème</sup> séance

Préparation de 3 pré-études à utiliser comme exemples

### Séance d'organisation (date à prévoir)

Détails techniques pour PPE, 3 exemples de pré-étude

### Optionnel: présentation du cas aux assemblées PPE

Détails de l'étude personnalisée, réponses aux questions

### Appel d'offre et proposition d'adjudication

Envoi des dossiers aux installateurs, analyse des offres et retour aux PPE

### Choix d'un installateur et réalisation

Planification de l'installation entre l'installateur sélectionné et les PPE

**Le contrat est établi entre le propriétaire et l'installateur**

- Être propriétaire d'un bien immobilier en PPE à Gland  
(sinon contacter la commune)
  - Inscription via un formulaire en ligne
  - Délais à respecter
    - En particulier 1-2 mois pour signer l'offre
  - Projets de moins de 30 kWc
- 
- Bâtiment protégé (à discuter, démarche spécifique)

# Appel d'offres groupé

## *Entreprises sélectionnées*



Critères considérés dans le choix des entreprises invitées:

- Labellisées « Pros du Solaire »
- Proximité géographique
- Expérience du bureau Planair

Le nombre d'entreprises invitées ainsi que le choix des entreprises se fera sur la base du nombre de personnes inscrites à l'appel d'offre groupé.

Vous recevrez au minimum 3 offres et serez libres de choisir votre installateur.

(Il n'y a donc pas qu'un seul installateur retenu sur l'ensemble de l'AOG).

## Inscriptions à la 2<sup>ème</sup> séance

3 pré-études seront présentées.

Veillez nous envoyer par mail:

- Votre adresse
- Nombre de logements et de locataires
- Si possible, la consommation des communs (voir votre facture électrique)

**AOG-Gland@planair.ch**



# Merci de votre attention

## Questions / discussion



**Meilleur Prix**  
(volume, concurrence)



Gain de temps

**Soulagement** des  
démarches adm.



**Cahier des charges** établi  
par un bureau spécialisé



**Sécurité** (conseil et  
accompagnement)

- Sondage de fin de séance
- Envoyez-nous vos questions par e-mail.
- Inscriptions par mail à la 2<sup>ème</sup> séance:

**AOG-Gland@planair.ch**