

C'est quoi?



L'énergie solaire



Journées portes ouvertes
25-26 novembre 2016



C'est quoi?



Comment ça
marche?

En 2016?

L'énergie solaire



Journées portes ouvertes
25-26 novembre 2016



C'est quoi?



Comment ça marche?

En 2016?

L'énergie solaire

Combien ça coûte?

Rentabilité?



Journées portes ouvertes
25-26 novembre 2016



C'est quoi?



Comment ça marche?

En 2016?

L'énergie solaire

Avantages-
Inconvénients?

Combien ça coûte?

Applications?

Rentabilité?



Journées portes ouvertes
25-26 novembre 2016



C'est quoi?



Produire de l'électricité ou de l'eau chaude partir de la lumière du soleil



C'est quoi?

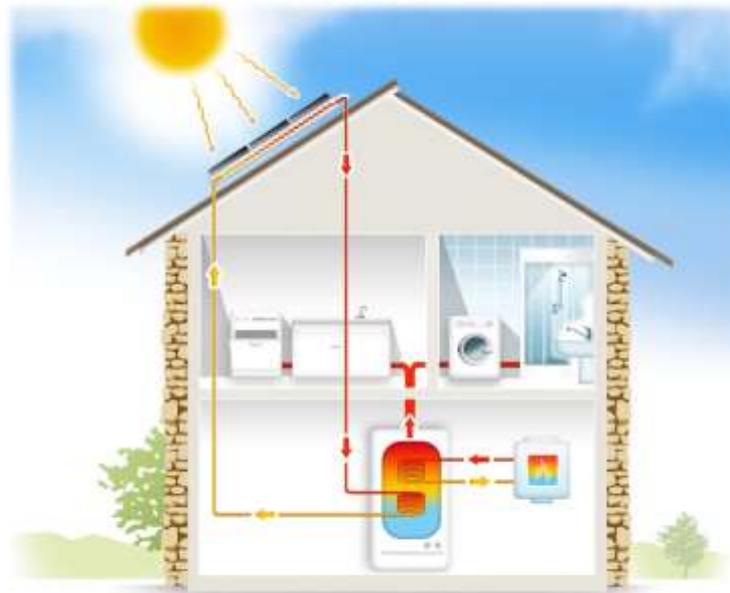


Produire de l'électricité ou de l'eau chaude partir de la lumière du soleil

Deux types de productions d'énergies à partir du soleil

1. Thermique (η 30..70%)

Permet de produire de l'eau chaude pour le chauffage ou la douche.



C'est quoi?



Deux types de productions d'énergies à partir du soleil

2. Photovoltaïque (η 10..20%)

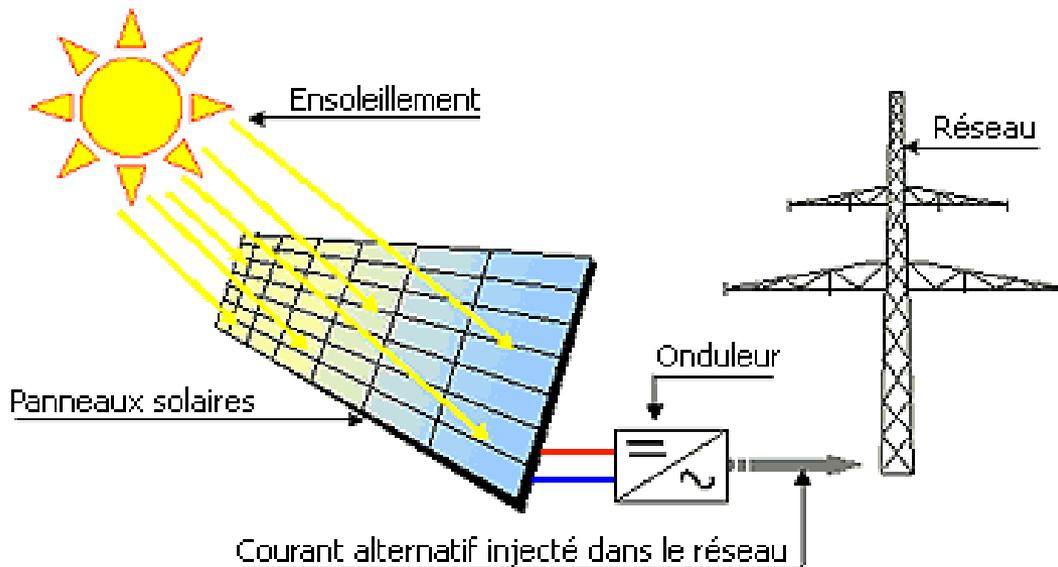
Permet de produire l'énergie pour mes appareils électriques. (Eclairage, cuisinière, foehn, etc)

Produire de l'électricité ou de l'eau chaude partir de la lumière du soleil



Le photovoltaïque, comment ça marche?

Les panneaux solaires «récoltent» l'énergie du soleil et la transforment en électricité.



Cette énergie est transformée de DC à AC et «injectée» sur le réseau pour être utilisable dans les habitations ou les industries.

Un appareil appelé «onduleur» transforme cette électricité pour être utilisable. Un compteur permet de savoir combien d'énergie les panneaux produisent.



Les différents types de cellules

■ Monocristallin



- Le meilleur rendement (15-22 %)
- Le plus cher
- Pour les installations privées

■ Couche mince



- Fonctionne avec un éclairage faible
- Le moins bon rendement (5-15 %)
- Pour les grandes surfaces, grande puissance

■ Polycristallin



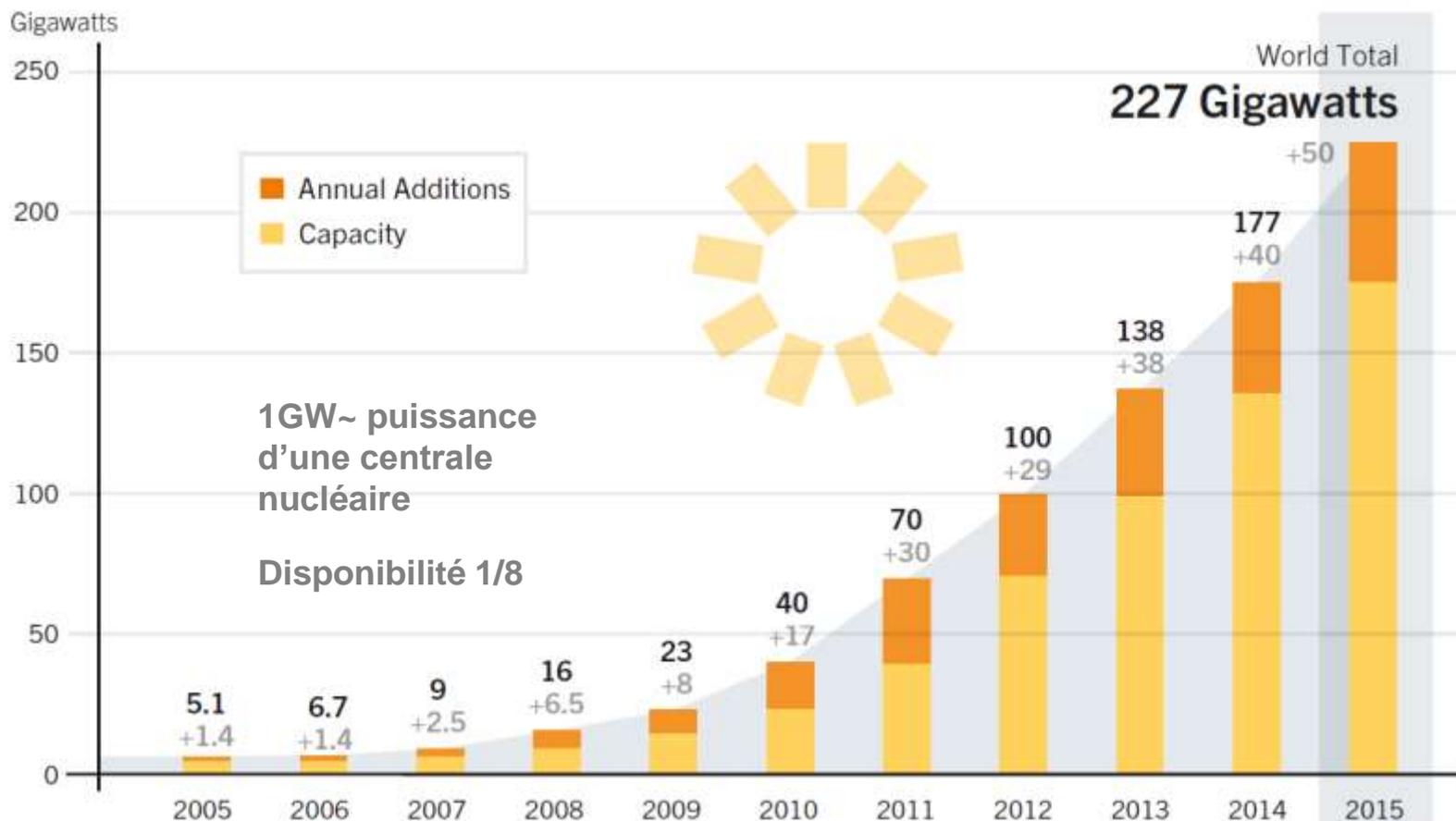
- Bon rendement (11-15 %)
- Moins cher que monocristallin
- Pour les installations privées

➔ le plus répandu



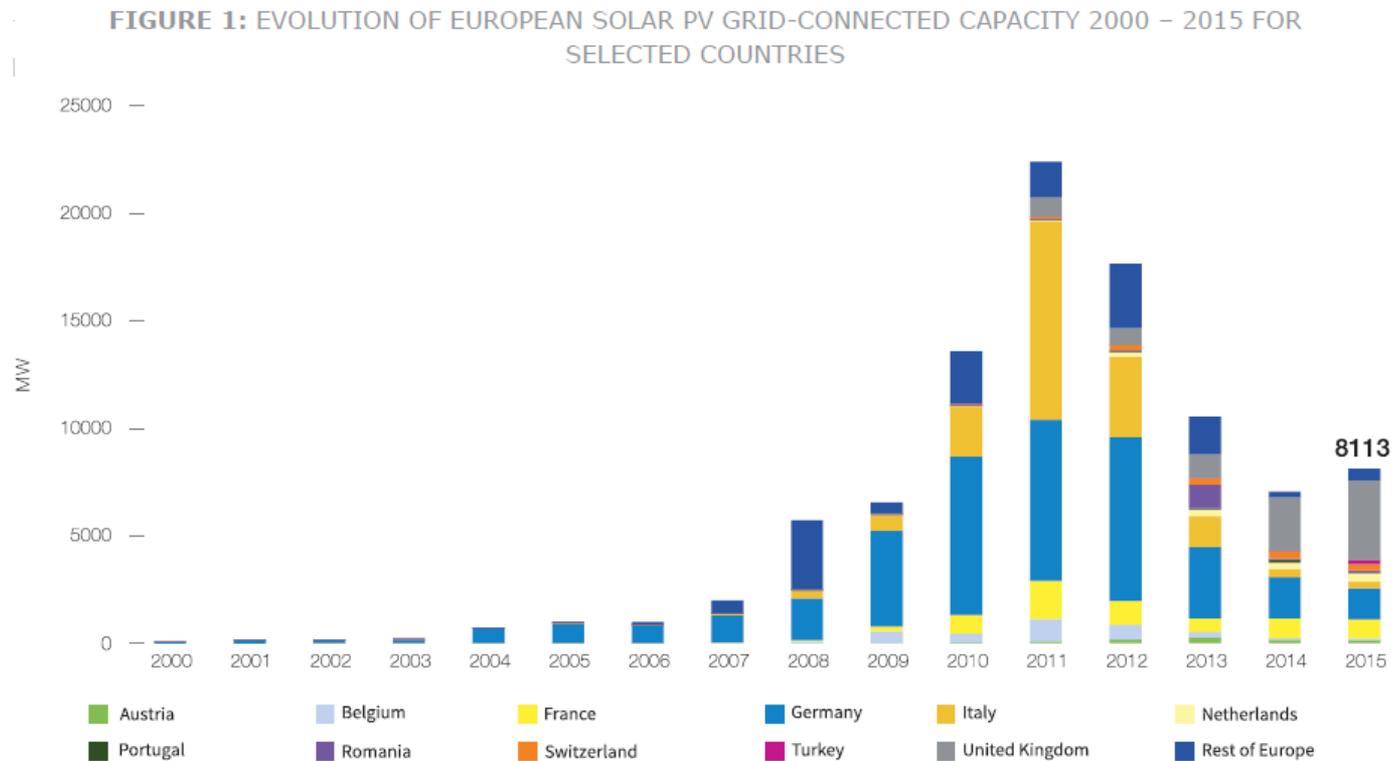
Boom dans le monde

- Petite part globale, mais la plus forte progression



Pas de mort du solaire en Europe

- (juste des industriels: les chinois fabriquent les produits de masse, comme les autres produits)



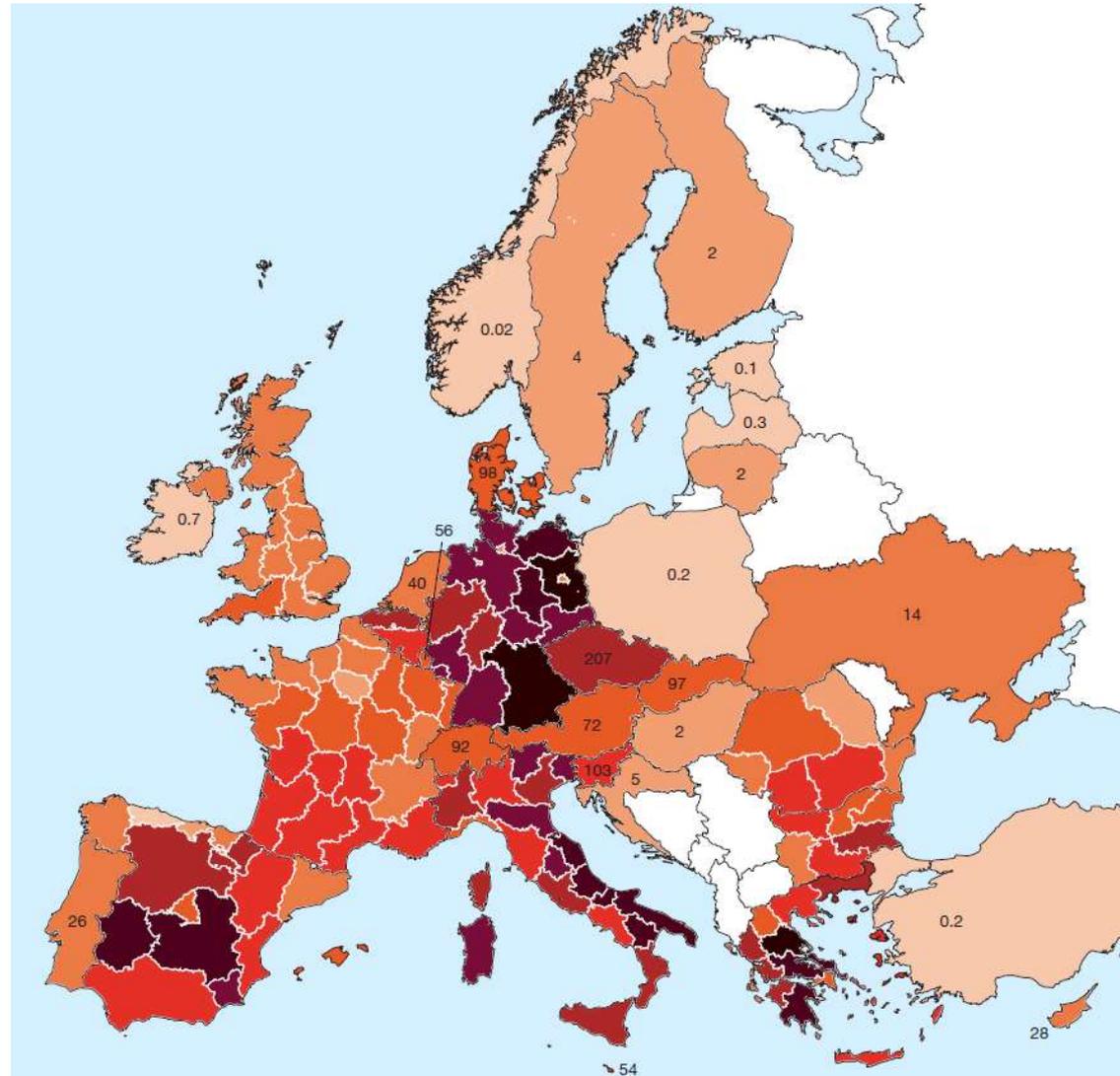
■ Austria ■ Belgium ■ France ■ Germany ■ Italy ■ Netherlands
■ Portugal ■ Romania ■ Switzerland ■ Turkey ■ United Kingdom ■ Rest of Europe



En Europe

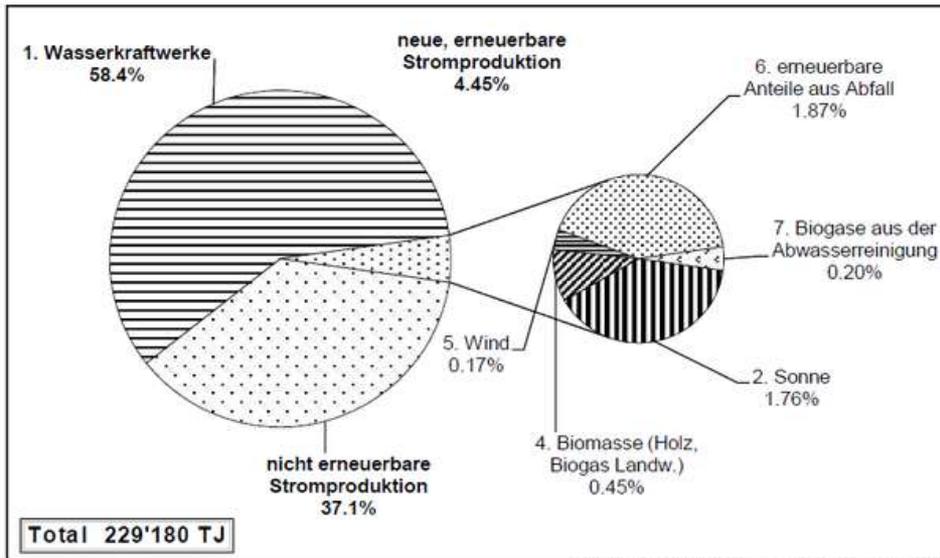
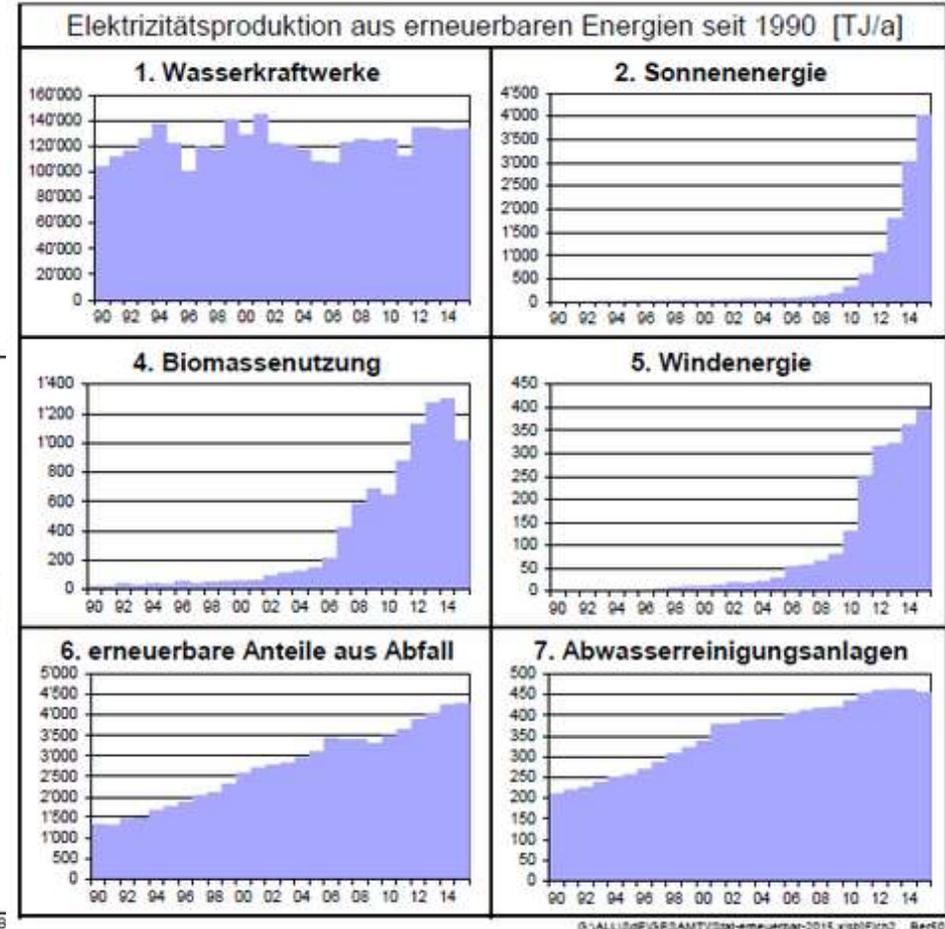
Legend

- >750 W/habitant
- 500-750 W/habitant
- 350-500 W/habitant
- 200-350 W/habitant
- 100-200 W/habitant
- 50-100 W/habitant
- 10-50 W/habitant
- 1-10 W/habitant
- 0-1 W/habitant
- N/A



En 2015 chez nous

- Encore peu (1.76%), mais augmente et apparaît sur la carte... 😊



G:\ALLISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2015.xlsb\Graf1 B

G:\ALLISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2015.xlsb\Fig2 Ber50

Bild 1.6 Gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion 2015 (Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

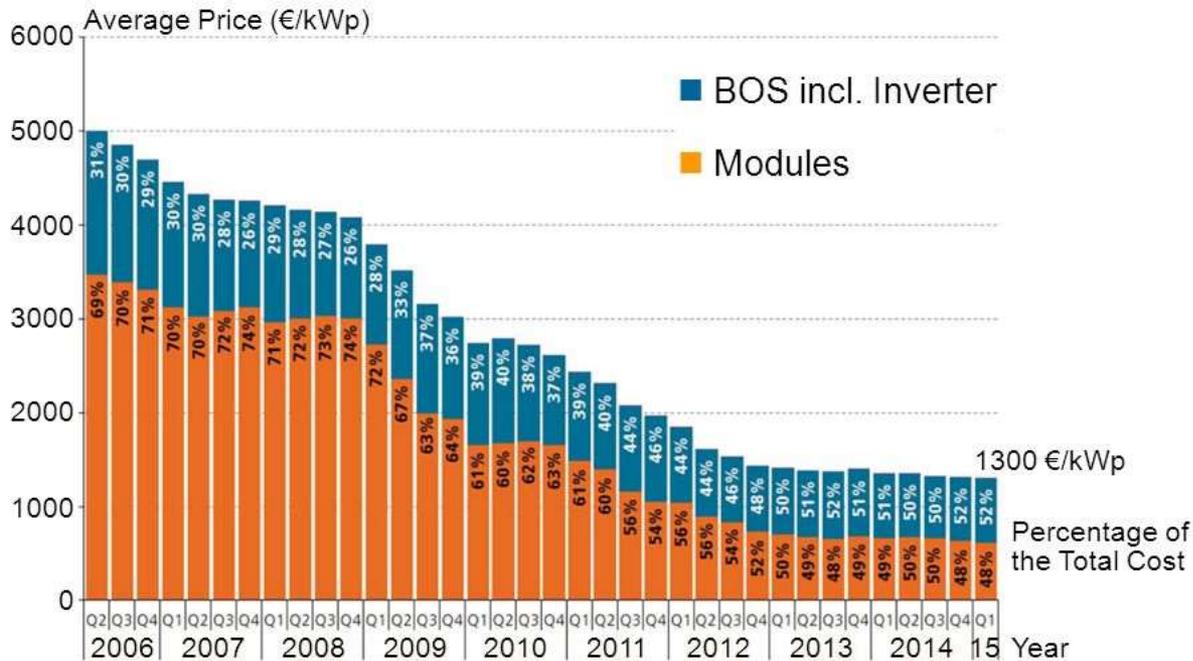


Combien ça coûte?

- Evolution rapide: il faut réviser ses idées régulièrement: division par 4 en 8 ans!...

Average Price for PV Rooftop Systems in Germany (10kWp – 100 kWp)

WORLD ENERGY COUNCIL



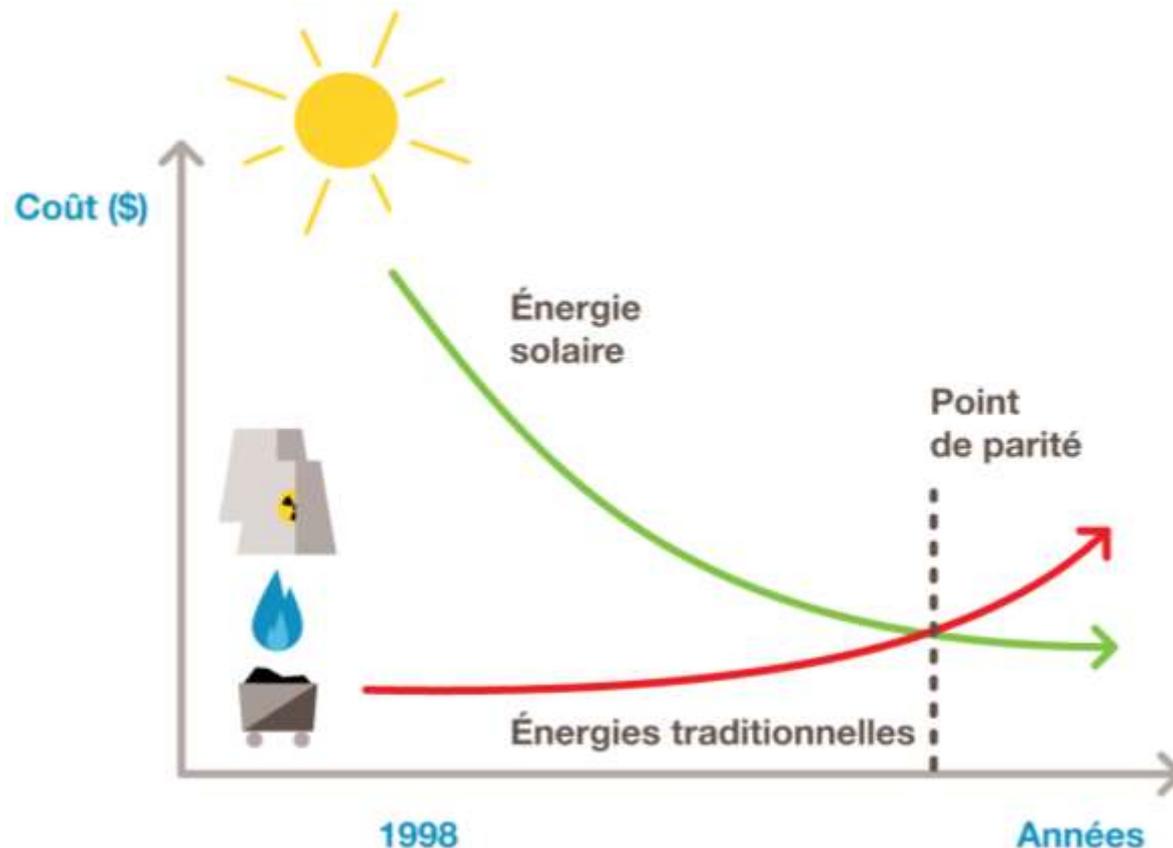
Data: BSW-Solar, Graph: PSE AG 2015
© World Energy Council 2016 | www.worldenergy.org | @WECouncil

16/010 gkl 17



Le photovoltaïque rentable?

- C'est maintenant: si vous consommez en direct
- Mutation du marché du solaire: de subvention à compétition



Le photovoltaïque rentable?

- Compétitif dans certaines parties du monde



Record du monde: le solaire PV trois fois meilleur marché que le gaz naturel aux Emirats Arabes Unis

Posté le 29 septembre 2016 par pierre Thouverez

DÉCRYPTAGE



#ÉNERGIE

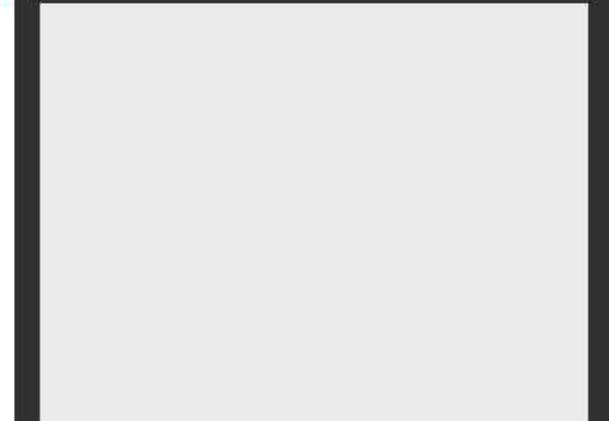
#PRODUCTION D'ÉNERGIE

#PHOTOVOLTAÏQUE

Le solaire PV cinq fois meilleur marché que le nouveau nucléaire d'Hinkley Point C ? Et trois fois meilleur marché que l'électricité à base de gaz naturel ? Ce n'est pas de la science-fiction mais le monde réel à Abu Dhabi.

En août 2016 un contrat solaire a été signé au Chili pour 2,910 US cents le kWh, écrasant le précédent record de 2,990 cents à Dubaï proposé en mai 2016.

PUBLICITÉ



Combien ça coûte? ...et sur mon toit?



■ Pour une maison individuelle

- ▶ Consommation d'électricité moyenne annuelle d'un ménage: 4'000 kWh
- ▶ **5kWp** installés : ~ 30 à 40m² (selon type de panneaux) à ~ **500.-/m²**
- ▶ Coût installation: **15'000-20'000.-**
- ▶ Rétribution Unique [RU]: 3'900.- (~20%)
- ▶ Couverture de la consommation annuelle entre 40 et 60%

■ Exemples subventions: (nov 2016, swissgrid)

- ▶ 5kWp (~30m²) rajoutés sur un toit de villa: RU 3900 CHF
- ▶ 10kWp (~50m²) rajoutés sur un toit de petit immeuble: RU 6400 CHF
- ▶ 25kWp sur un toit de ferme: RPC 19ct/kWh
- ▶ 100kWp sur un toit d'industrie: RPC 16.6ct/kWh



Prix indicatifs suisses

- Villa 10kW – 80m²:
 - ▶ 3000 CHF/kW
 - ▶ 500 CHF/m²

- Industrie



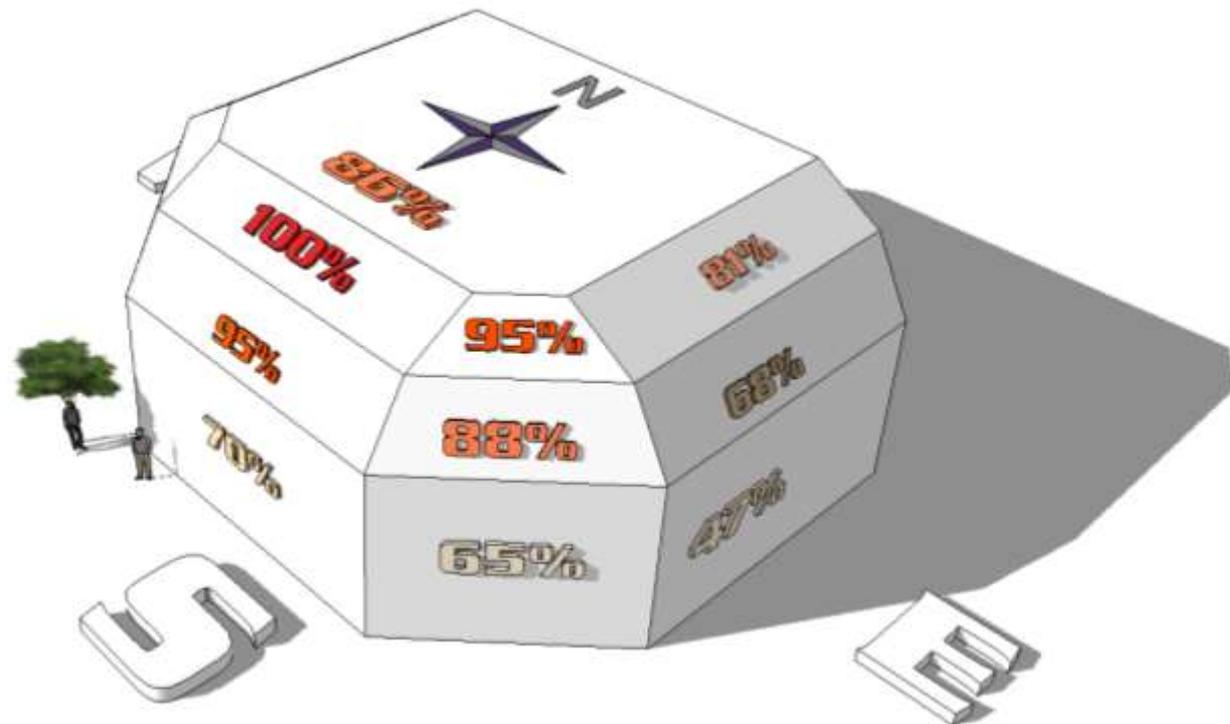
Référence investissement [kWp]	Octobre 2016 [Frs/kWp]	Octobre 2017 [Frs/kWp]
30	1815	1700
100	1420	1350
1000	1350	1300
>3000	1350	1300

cout au kWh du solaire est d'environ 11ct/kWh pour 400kW

Tableau 1: Coûts d'investissement d'installations de référence 2016 et 2017

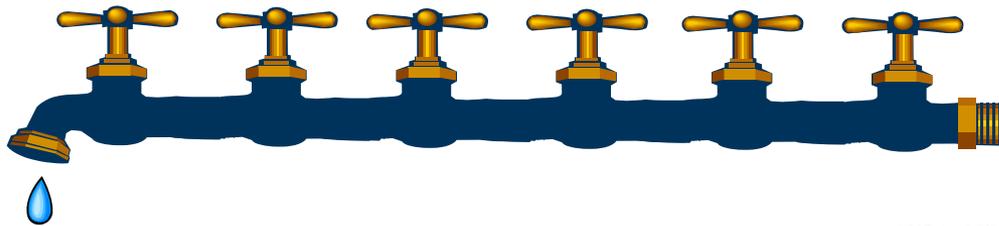
Est-ce que mon toit est adapté?

- Produit même si pas absolument plein Sud (ici pour Sion, vue dégagée), 100% au Sud avec 30° pente.

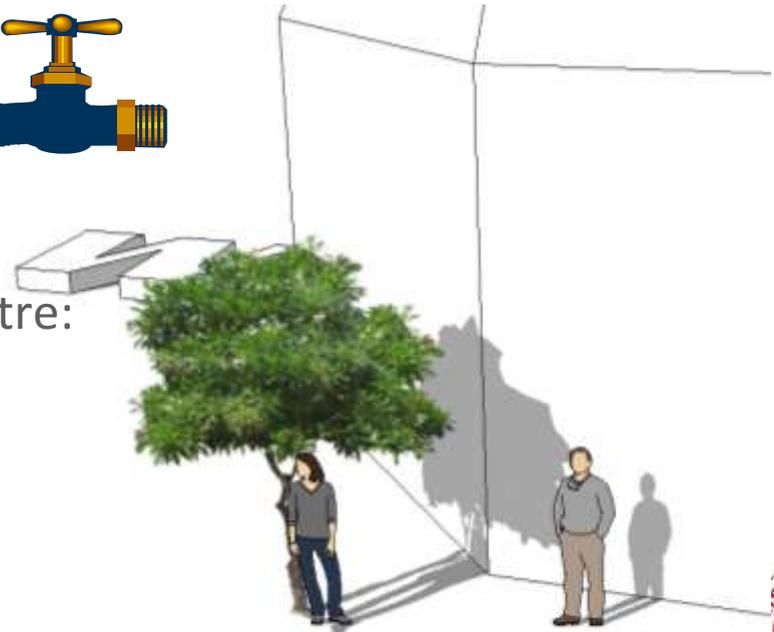


Est-ce que mon toit est adapté?

- Attention aux ombres portées: arbres, cheminées, bâtiments, etc...
 - ▶ Une ombre coupe la production de toute une série. Même si un seul panneau est à l'ombre.



- Comme des robinets l'un derrière l'autre:
Si un est fermé, les autres peuvent
bien être ouverts mais rien ne passe!



Architecture

- Pour tous les goûts



Avantages?

- Peu d'entretien
- Montage simple
- Fonctionnement en îlotage ou en réseau
- Silencieux
- Energie propre et durable (30ans, TRE: 1-2ans)
- Revente possible de l'excédent d'énergie ainsi produite, aux fournisseurs industriels.



Avantages-Inconvénients?

- Peu d'entretien
- Montage simple
- Fonctionnement en îlotage ou en réseau
- Silencieux
- Energie propre et durable (30ans, TRE: 1-2ans)
- Revente possible de l'excédent d'énergie ainsi produite, aux fournisseurs industriels.

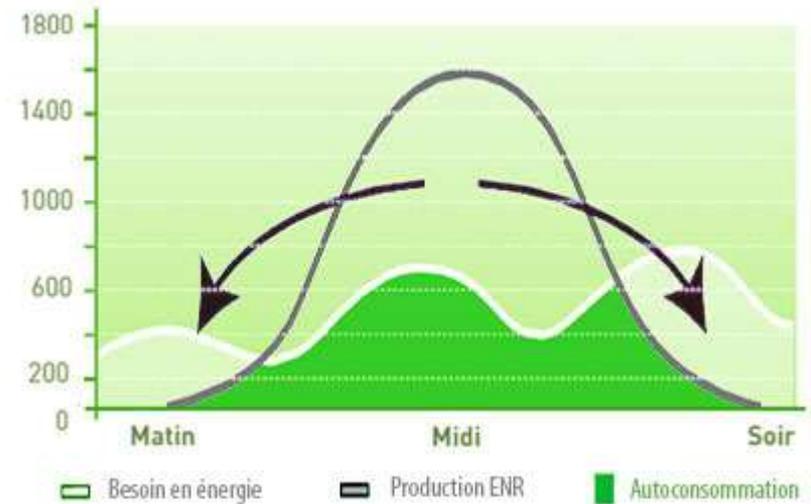


- Investissement
- Rentabilité si mauvaise autoconsommation
- Production variable et pas planifiable



Ajout de stockage

- Les débuts du stockage
 - ▶ Batteries
 - ▶ Voiture électrique
 - ▶ Gestion énergétique:
 - Eau-chaude
 - Pompe à chaleur



Demain (aujourd'hui!)

- Des maisons avec:
 - ▶ Photovoltaïque
 - ▶ Géothermie: pompe à chaleur
 - ▶ Batteries
 - ▶ Véhicules électriques
 - ▶ Gestion de l'énergie:
 - La pompe à chaleur fonctionne quand il y a du solaire

- Pour un fonctionnement optimal:
 - ▶ Monitoring et suivi pour mieux comprendre et optimiser ce qui se passe (connectés IoT)



Applications diverses



Applications diverses



Applications diverses



Applications diverses



Applications diverses



■ ...et bien d'autre encore



Le soleil, ressource énorme!

Faut qu'on en profite!

**1m² de surface=
1000kWh/an =100lt de
mazout!**



Parité réseau

- Lorsque le prix de revient du kWh photovoltaïque passe en dessous de celui du réseau: intérêt à produire soi-même.
- Mutation du marché du solaire: de subvention à compétition

