

# ÉTATS GÉNÉRAUX DE LA CHALEUR SOLAIRE 2017



## FIAP JEAN MONNET, PARIS Mardi 17 octobre 2017

Organisé par :



Avec le soutien de :



En partenariat avec :



Office franco-allemand pour la transition énergétique  
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende



# Perspectives

## La filière en France et en Europe

- Le marché français aujourd'hui et demain  
**François GIBERT – ENERPLAN**  
**Valérie LAPLAGNE– UNICLIMA**
- Tour d'horizon et initiatives chez nos voisins européens  
**Stefano LAMBERTUCCI – SOLAR HEAT EUROPE**  
**Eva HAUSER – IZES**



# Le marché français



Syndicat des  
professionnels  
de l'énergie  
solaire

François GIBERT

Vice Président – Chaleur solaire

**ENERPLAN**

Syndicat des professionnels de l'énergie solaire



Valérie LAPLAGNE

Responsable EnR

**Uniclimate**

Syndicat des industriels du génie climatique





# Le Plan Chaleur Solaire

## Les items du Plan Chaleur Solaire 2014-2017

- Technique : fiabiliser la conception, le dimensionnement, la réalisation et le suivi
- Communication : renforcer la visibilité des actions structurantes et outils SOCOL
- Régions : organiser des journées d'information-rencontre MO et professionnels



# Le Plan Chaleur Solaire

## Bilan du Plan de filière Chaleur Solaire

### TECHNIQUE

- Conception : schémathèque, ratios dimensionnement, fiches techniques (auto vidangeable, vase d'expansion, bouclage...), fiches de saisie RT, SOLO 2017 , cahier des charges etc...
- Réalisation, et mise en service dynamique : livrets technique et pédagogique
- Maintenance, suivi : contrats type, guides, catalogue de suivi...

### INNOVATION

- La filière a poursuivi ses progrès (l'autovidangeable, les nouveaux capteurs à puissance variable, les doubles vitrages, les hybrides), et continue à se diversifier (grands projets, réseaux de chaleur)



# Le Plan Chaleur Solaire

## Bilan du Plan de filière Chaleur Solaire

### COMMUNICATION

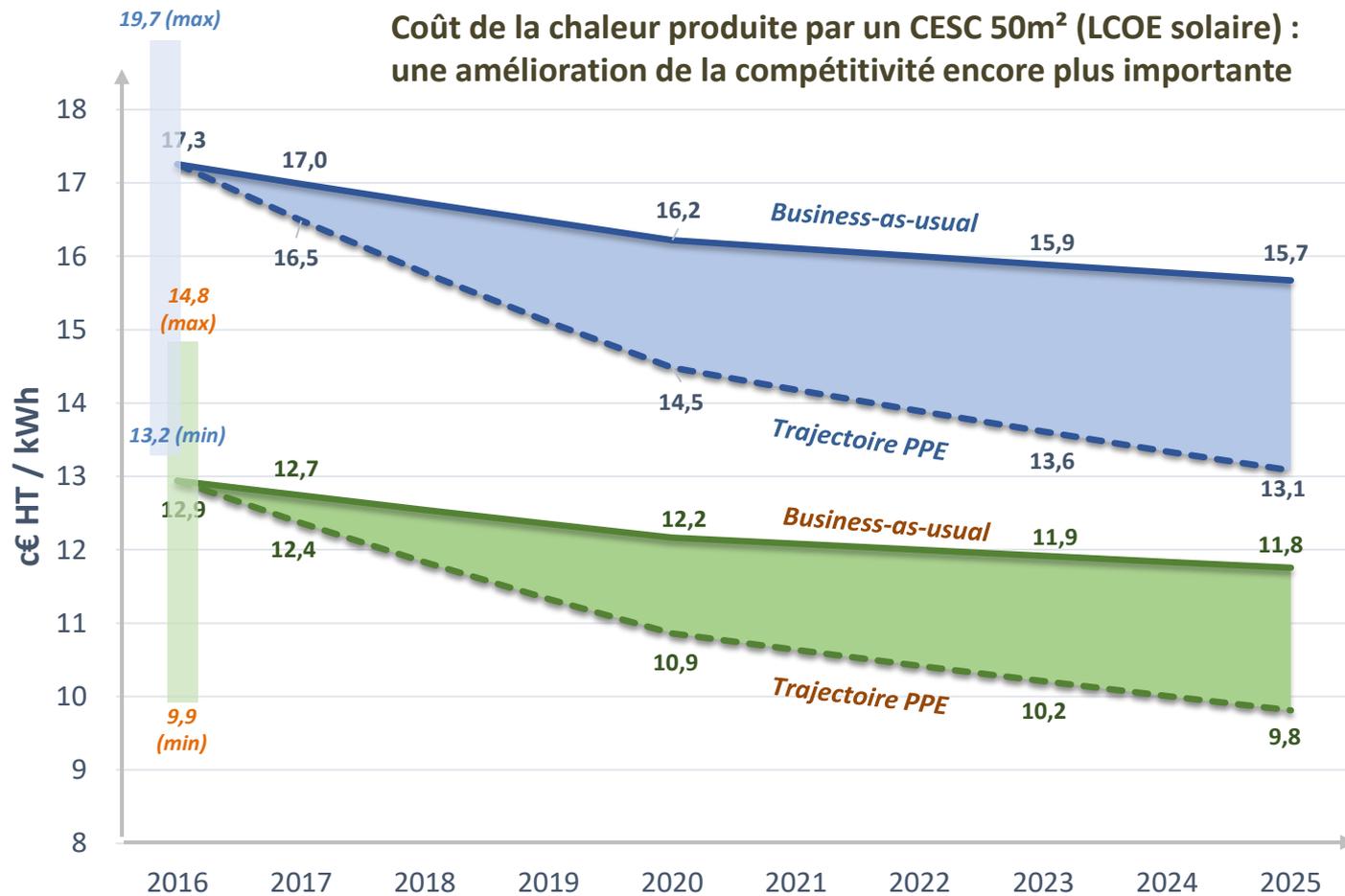
- En 2017, SOCOL regroupe 2500 membres
- Le site SOCOL est sur une tendance de 16000 visiteurs :
- Plus de 100 000 pages consultées
- Gros travail d'animation au niveau régional (conférences, réunions, webinaires)

### COMPÉTITIVITÉ

- L'étude ICARE publié en mars 2017 souligne la performance et la compétitivité du solaire thermique en dépit de l'absence de volume

# Étude ICARE

Coût de la chaleur produite par un CESC 50m<sup>2</sup> (LCOE solaire) :  
une amélioration de la compétitivité encore plus importante



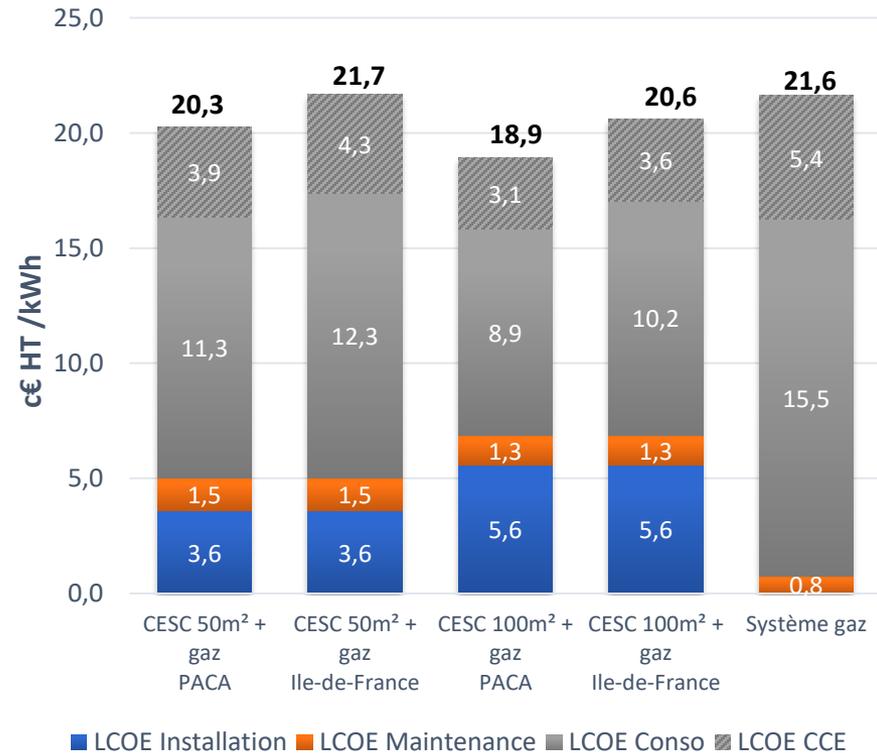
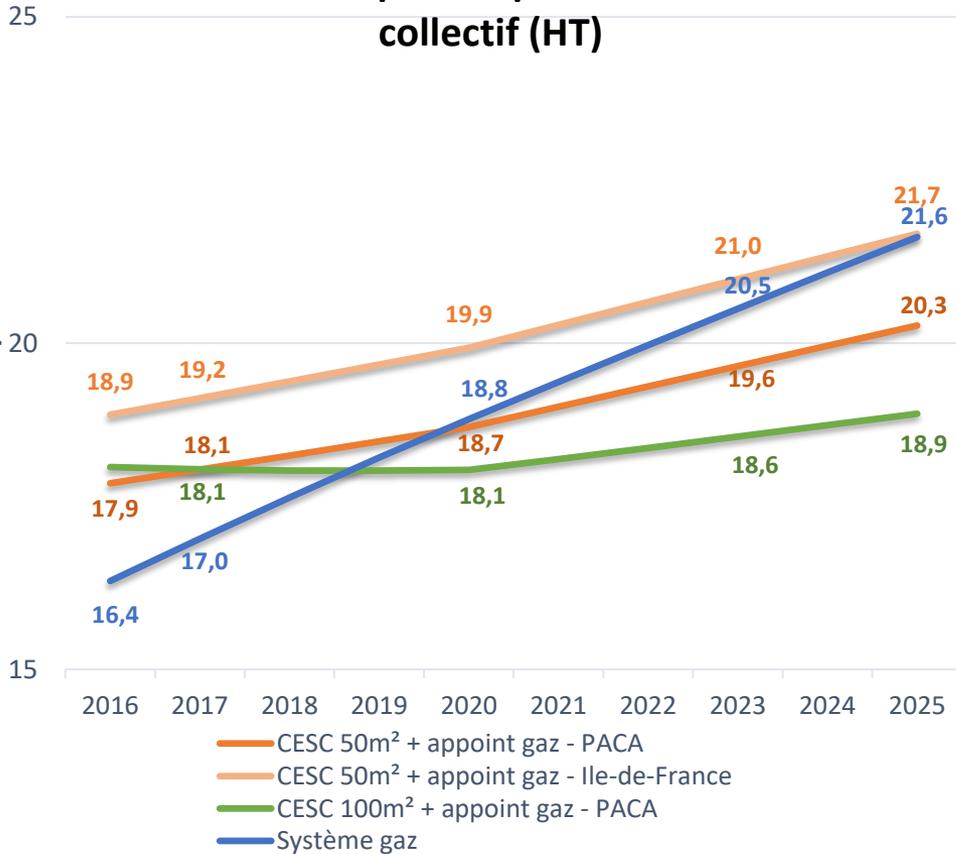
- 2016: Coût de la calorie dans le collectif inférieur de **40 %** à celui en individuel
- 2025: une baisse de **15%** qui peut être portée à **30%** dans un scénario PPE

Hypothèses : durée de vie de 20 ans pour le CESC, productibles utiles de 450 kWh/m<sup>2</sup>/an en Ile-de-France et de 600 kWh/m<sup>2</sup>/an dans la région PACA, taux d'actualisation de 3,9%

## Coût du kWh pour la production d'ECS – collectif (HT)

Zoom sur 2025

CESC

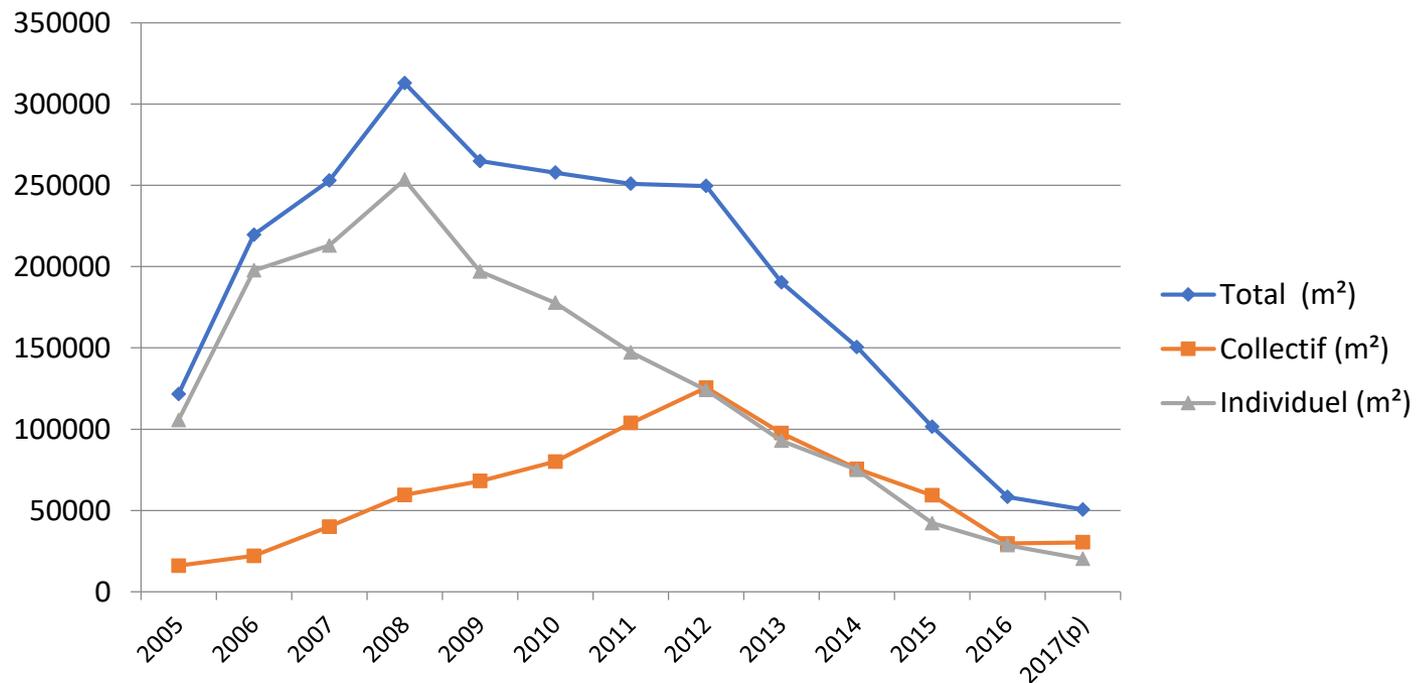


Rentable sans soutien dès 2020 dans le sud de la France, le solaire thermique collectif accroît sa compétitivité et pourrait présenter en 2025 des coûts de production près de 10% plus bas que la solution alternative au gaz.

Le CESC 100m<sup>2</sup>, en offrant un plus grand taux de couverture solaire, permet d'abaisser le coût de production du kWh ECS (par rapport à un système de 50m<sup>2</sup>) renforçant ainsi la compétitivité de ce type de système solaire face au gaz (compétitif dès 2019)

# Les chiffres de marché

## Surface de capteurs solaires thermiques FR métropole





# La chaleur solaire

## Les leviers économiques dynamisant le solaire thermique

Même avec les hypothèses prudentes de l'étude ICARE, le solaire est déjà compétitif avec un RSI de 5% dans la moitié sud de la France.

### Ce qui va bouger :

- **la taxe carbone :**

Ajoutée à l'inflation de l'énergie

Taxe carbone	2018	2022	2030
Gaz naturel	12€ le MWh	18€ le MWh	27€ le MWh
Fioul	16€ le MWh	23€ le MWh	35€ le MWh

- **l'amélioration de la durée de vie** plus de 40 ans pour les capteurs : (25 ans de moyenne sur un ensemble ballon inclus)
- **l'effet volume** : Il va entraîner une baisse des coûts (prémontage des composants et baisse des coûts de pose)



# La chaleur solaire

## Les leviers techniques dynamisant le solaire thermique

- **l'amélioration des performances** avec de nouvelles approches (ex : les nouveaux capteurs à double vitrage, la prise en compte par le solaire de l'entretien de la boucle sanitaire (ECS), l'augmentation des taux de couverture etc...)
- **la maîtrise des excédents d'énergie**
- **la simplification de la maintenance** : le télé suivi , le diagnostic à distance



# La chaleur solaire

## De nouvelles tendances :

- **Le chauffage solaire:** les solutions SSC vont faire un retour en collectif car le retour sur investissement de révèle meilleur que pour l'eau chaude seule.
- **la vente d'énergie :** La vente d'énergie solaire au kWh **à prix fixe garanti**

# La nouvelle dynamique

## LA CHALEUR SOLAIRE, SIMPLEMENT LA MEILLEURE

Performance  
ÉNERGÉTIQUE



**DANS LE SUD,**



**DANS LE CENTRE,**



**DANS LE NORD,**



Source : étude Crigen



EN CONSIDÉRANT ENSEMBLE LES POSTES ECS ET CHAUFFAGE,  
CHOISIR LE SOLAIRE THERMIQUE POUR LE POSTE ECS PLUTÔT QU'UNE SOLUTION TOUT GAZ  
C'EST ÉCONOMISER L'ÉQUIVALENT DE :

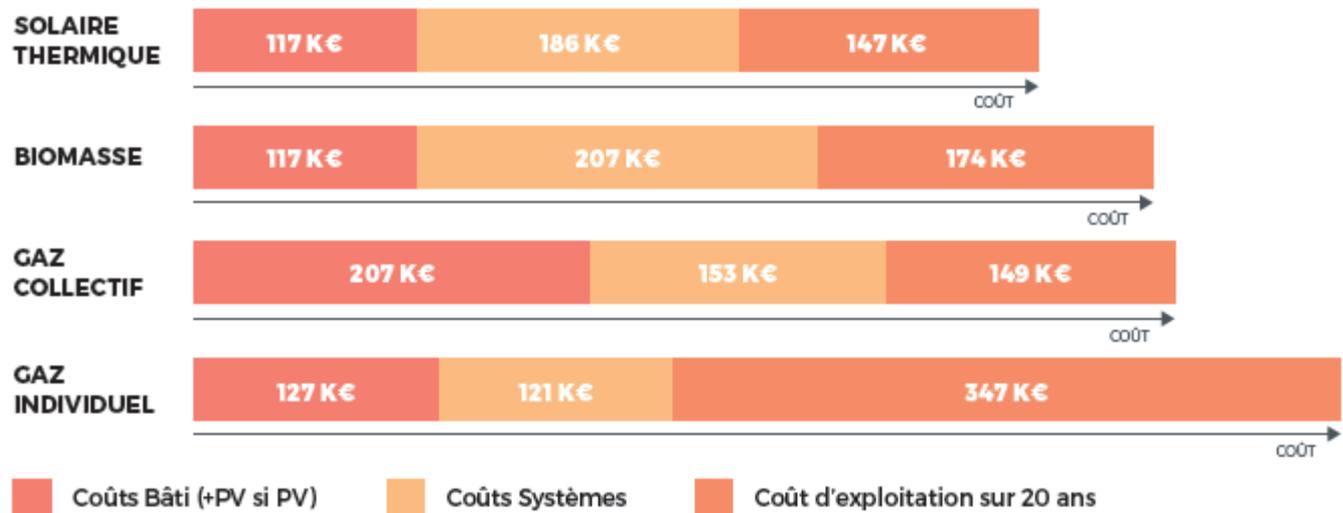
**33% DE LA CONSOMMATION DE CHAUFFAGE DANS LE NORD,  
49% DANS LE CENTRE ET 114% DANS LE SUD !**

# La nouvelle dynamique

## LA CHALEUR SOLAIRE, LA MOINS CHÈRE

**Performance  
ÉCONOMIQUE**

### COÛT GLOBAL SUR 20 ANS HORS AIDES



Source : étude Crigen



**SUR 20 ANS, L'INVESTISSEMENT SOLAIRE D'UNE INSTALLATION EST REMBOURSÉ GRÂCE AUX ÉCONOMIES RÉALISÉES.**



# La nouvelle dynamique

## À L'ACHAT, LE SOLAIRE THERMIQUE PLUS QUE COMPÉTITIF

En considérant coût du système, coût du bâti et financements

Performance  
ÉCONOMIQUE

Par exemple,

**SOLAIRE THERMIQUE + GAZ COLLECTIF** vs **GAZ COLLECTIF** =

Promotion privée dans le sud :

**+ 43 800 €** EN COÛT DU SYSTÈME      **- 17 520 €** OCTROI FONDS CHALEUR      **- 34 700 €** EN COÛT DE L'ENVELOPPE



**= - 8 420 €** EN COÛT D'INVESTISSEMENT

Bailleur social dans le centre :

**+ 53 800 €** EN COÛT DU SYSTÈME      **- 32 280 €** OCTROI FONDS CHALEUR      **- 37 200 €** EN COÛT DE L'ENVELOPPE

**= - 15 680 €** EN COÛT D'INVESTISSEMENT

**LE BONUS DE CONSTRUCTIBILITÉ**  
**= JUSQU'À +30% DE DROIT À CONSTRUIRE**



**CEP MAX -20%** ou **40 KWH PAR M<sup>2</sup> PAR AN**  
DE CONSOMMATION EN ÉNERGIE PRIMAIRE DANS LE BÂTIMENT  
**SANS TRAVAUX D'ISOLATION SUPPLÉMENTAIRES**





# Perspectives

## Tour d'horizon et initiatives chez nos voisins européens



**Stefano LAMBERTUCCI**

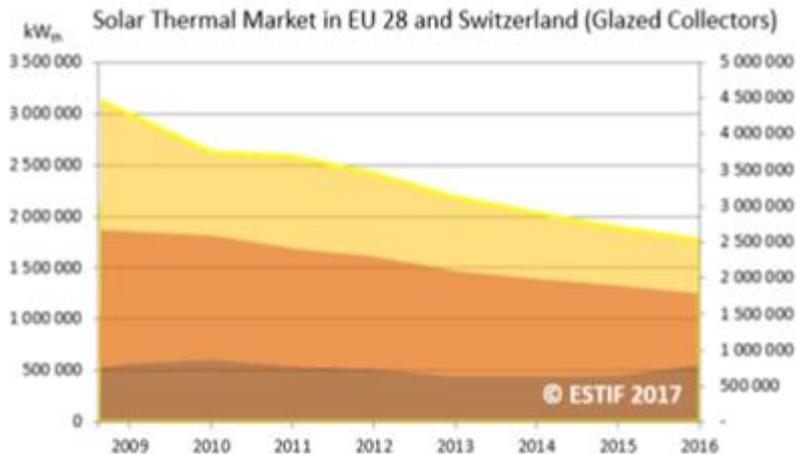
Chargé de Mission

**SOLAR HEAT EUROPE – ESTIF**

[Stefano.lambertucci@solarheateurope.eu](mailto:Stefano.lambertucci@solarheateurope.eu)

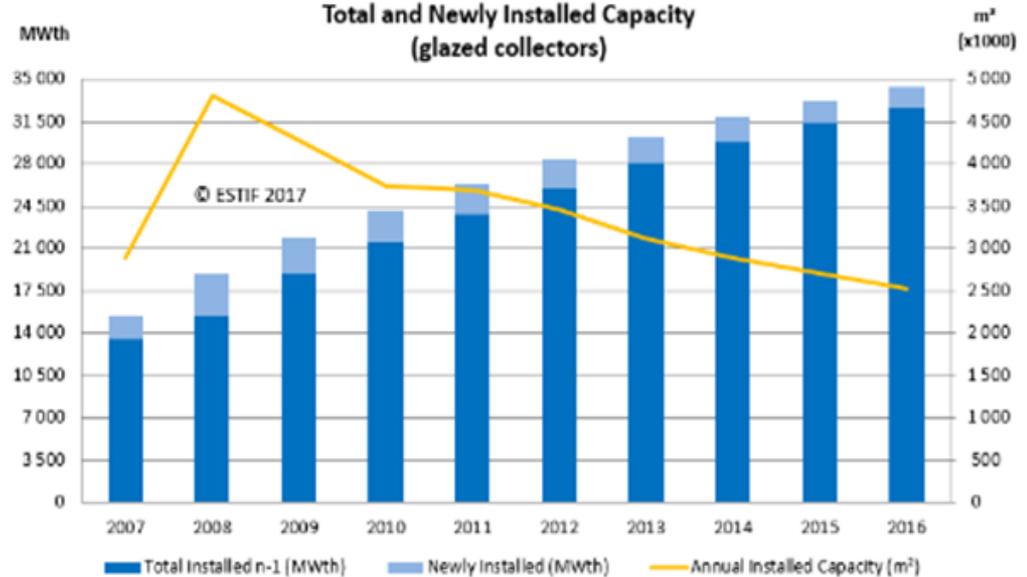
# Vue d'ensemble

## Chiffres clé



■ Other 21 EU countries and Switzerland ■ Top 7 countries except Germany (AT, ES, FR, GR, IT, PL) ■ Germany

Solar Thermal Market in EU 28 and Switzerland  
Total and Newly Installed Capacity  
(glazed collectors)



### Market (Newly Installed)

2014	2015	2016	Annual Evolution of the Market
Total Glazed m <sup>2</sup>	Total Glazed m <sup>2</sup>	Total Glazed m <sup>2</sup>	Total Glazed %
2 895 752	2 704 711	2 532 820	-6.4%

### In Operation

2016		Annual Evolution of the Total Installed Capacity
Total Glazed		Total Glazed kW(th)
m <sup>2</sup>	kW(th)	kW(th)
49 186 531	34 430 572	3.6%

## La locomotive peine à repartir?

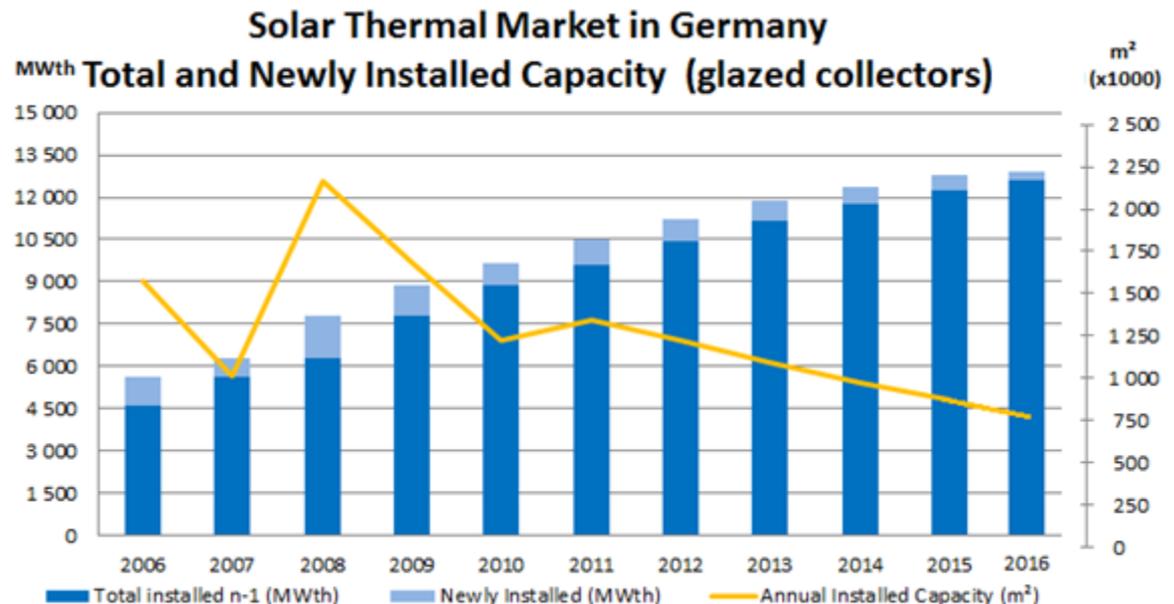
- Nouvelles installations  
774 000 m<sup>2</sup> (521 MWth)  
- 7,7% 2016/2015

- Cadre politique  
Support (MAP) peine à donner des résultats

Peu d'information aux utilisateurs (mais en croissance avec étiquetage des systèmes existants)

Forte concurrence FV-chaaleur et PAC

Baisse d'intérêt des installateurs



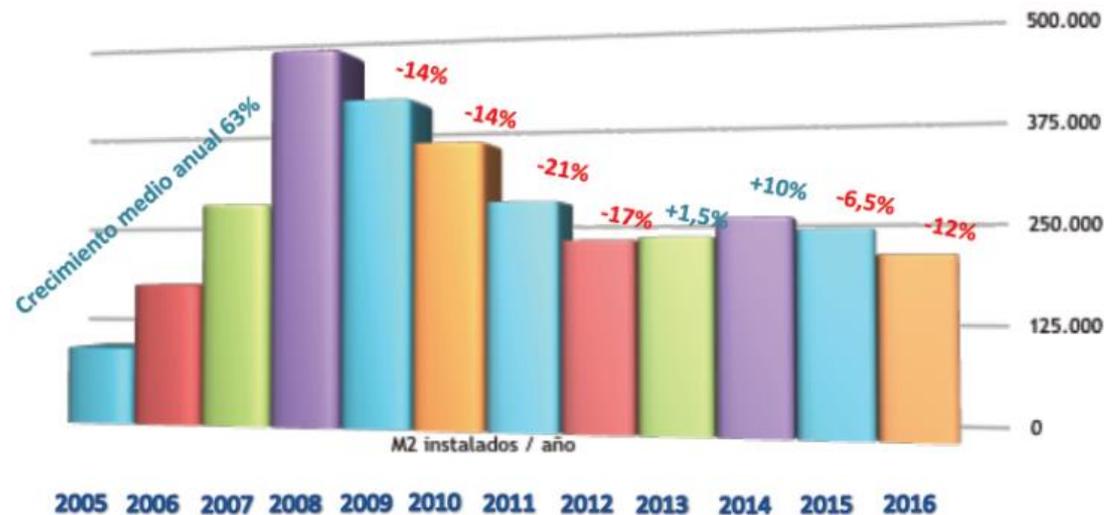
## Dernière année négative..?

- Nouvelles installations  
208 869 m<sup>2</sup> (148 MWth)  
- 11,97% 2016/2015
- Cadre politique  
Faible bâtiment continue à  
alimenter la décroissance

Support national (Solcasa)  
faible, support local discontinu

Le secteur de plus en plus habitué à la compétitivité sans subventions..

Nouveau programme régional Andalousie en 2017, nouveau code de construction national, le bâtiment repart...



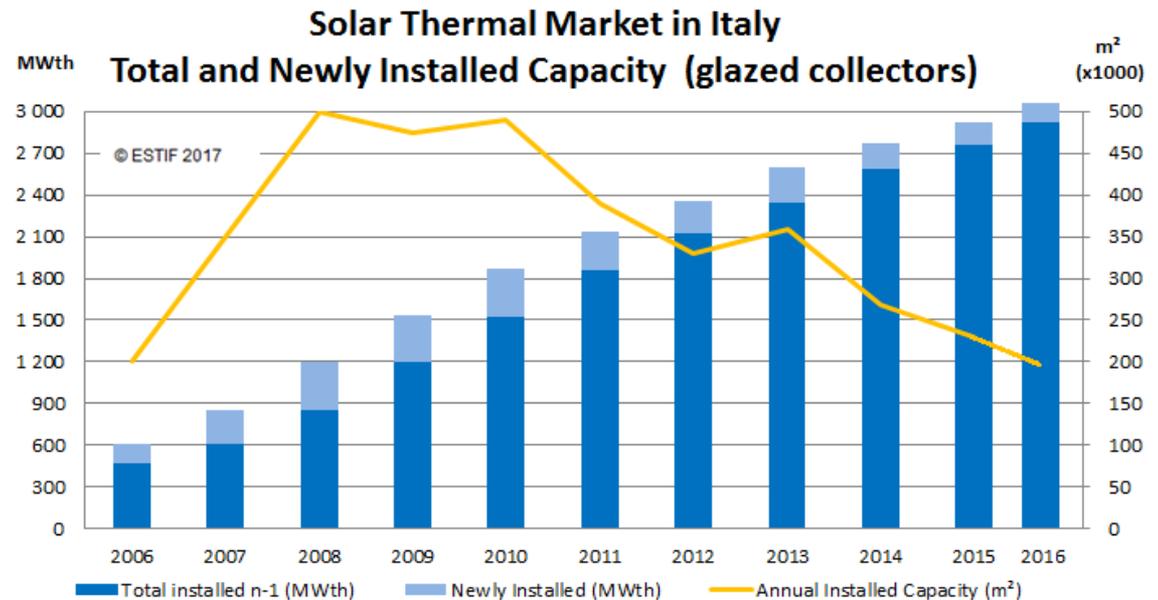
## Dernière année négative.. et de deux?

- Nouvelles installations  
**202 957 m<sup>2</sup>**  
**- 11,5% 2016/2015**
- Cadre politique  
**Support (Conto Termico)**  
**fatigue à donner des résultats, peu d'infos aux utilisateurs, déductions fiscales plus appréciées**

**Forte concurrence FV et PAC**

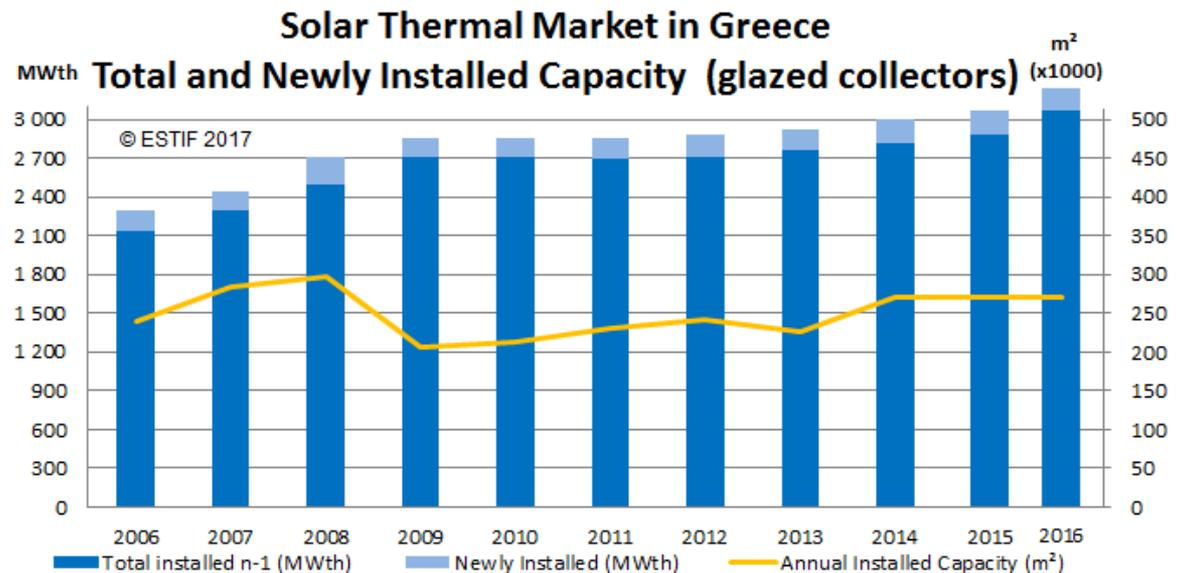
**Obligation dans nouveaux bâtiments 50% ECS peut faire la différence en 2017 (mais construction faible..)?**

**Marché commence à se déplacer vers grandes installations, municipalités, RCS**



## Un marché stable malgré le contexte!

- Nouvelles installations  
**272 000 m<sup>2</sup>**  
**+0,15% 2016/2015**
- Cadre politique  
**ST compétitif dans ECS**  
  
**Concurrence accrue du soutien des chaudières**  
  
**Prix bas renforcent exportations**  
  
**Fort développement dans le secteur des réservoirs**



## Un marché disparu?

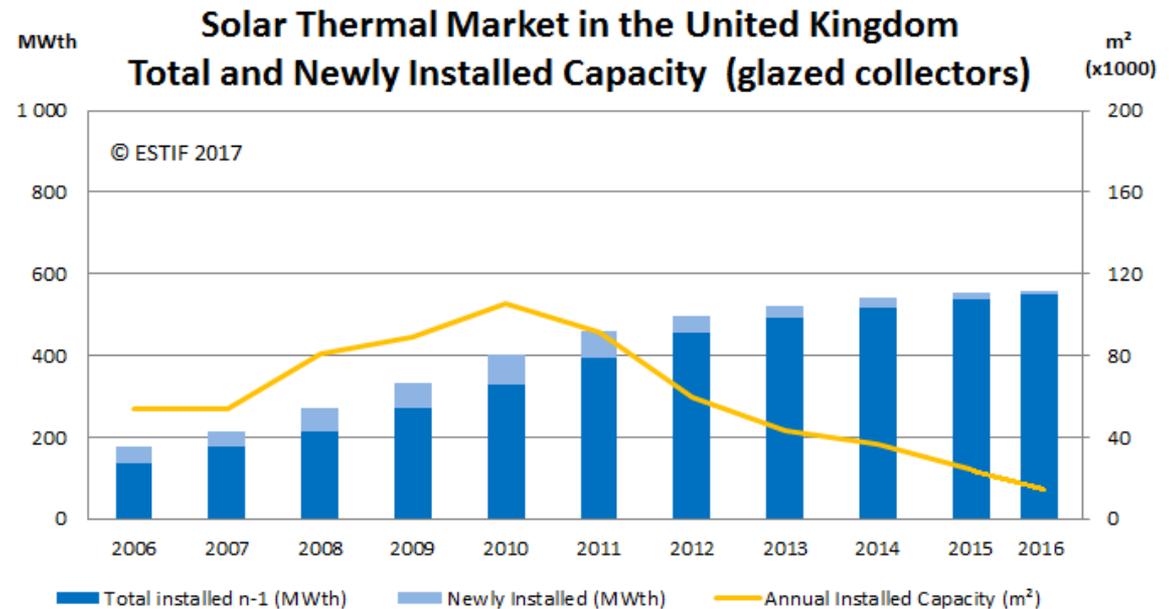
- Nouvelles installations  
~ 10 000 m<sup>2</sup> ?

- Cadre politique  
RHI complexe et concentré  
sur biomasse, ST risquant  
d'en sortir..

Fort essor des RES  
électriques dans le support  
politique et social

Faible compétitivité ECS

Installateurs découragés  
par système MCS

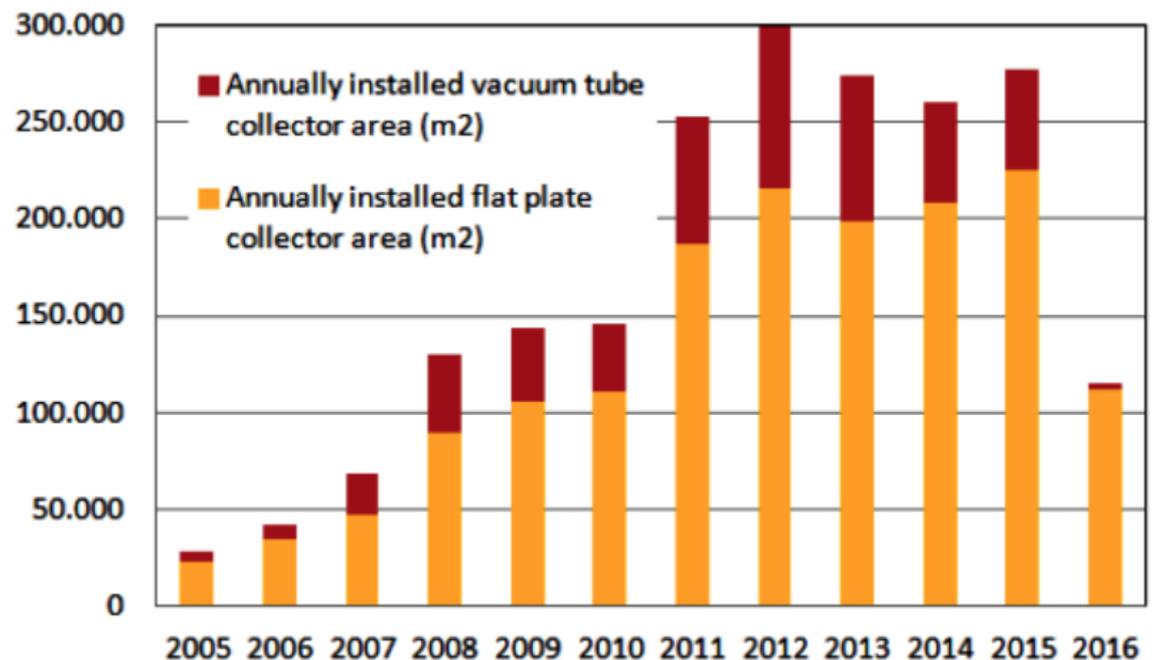


## Un effondrement attendu?

- Nouvelles installations  
**115 400 m<sup>2</sup> (81 MWth)**  
**- 58,34% 2016/2015**
- Cadre politique  
**Aucun support en place,**  
**support préexistant**  
**interrompu brusquement,**  
**en déplaçant demande dans**  
**le futur..**

**Accrue concurrence PAC et**  
**chaudières à gaz**

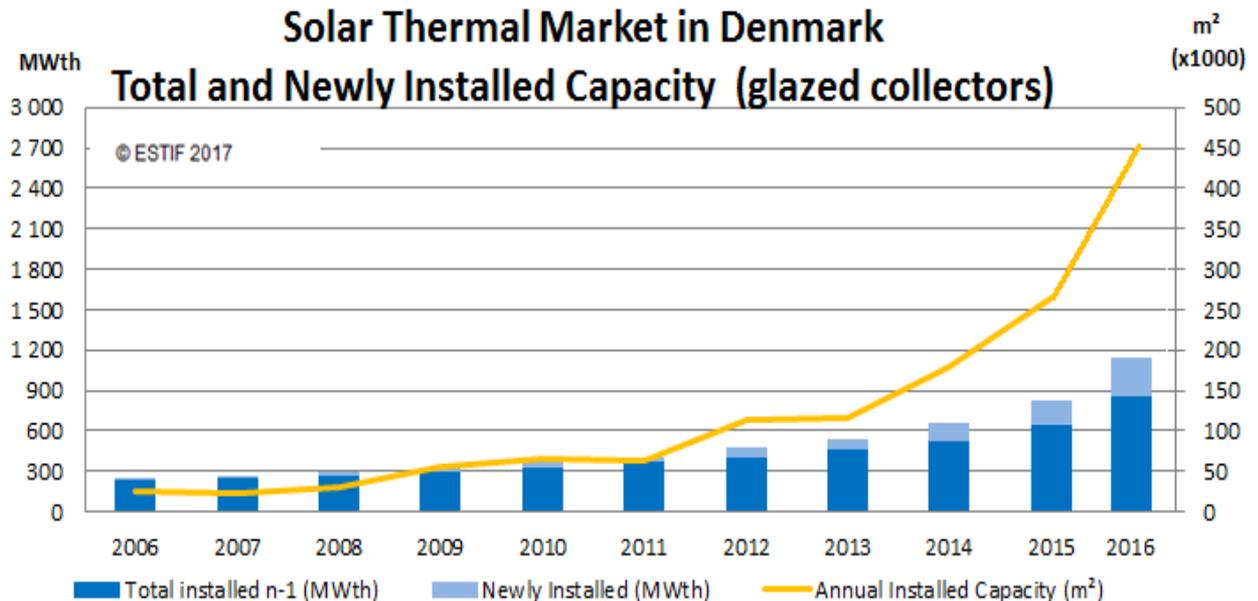
**Marché mouvementé par**  
**appels d'offres municipales**



Source: SolarThermalWorld

## Enfin des bonnes nouvelles!!

- Nouvelles installations  
**478 297 m<sup>2</sup> (335 MWth)**  
**+80,79% 2016/2015**
- Cadre politique  
**Réseaux de chaleur  
dominent le marché**
- Cadre législatif  
**extrêmement positif**
- Cadre social positif  
**(coopératives de chaleur)**
- Baisse compétitivité des  
**alternatives fossiles**



## Quelques leçons à tirer..

- Quand le cadre législatif va tout va?  
**Allemagne et Italie: cadre législatif +, marché –**  
**Grèce: cadre législatif -, marché +**  
**Danemark: cadre législatif +, marché +**
- La recette du succès?  
**Continuité plus que quantité des subventions et un cadre d'ensemble (subventions + infos + politiques énergétiques...)**

**Base sectorielle solide pour développement industrie  
(ECS/exports Grèce, RCS Danemark)**

**Objectif politique et social**



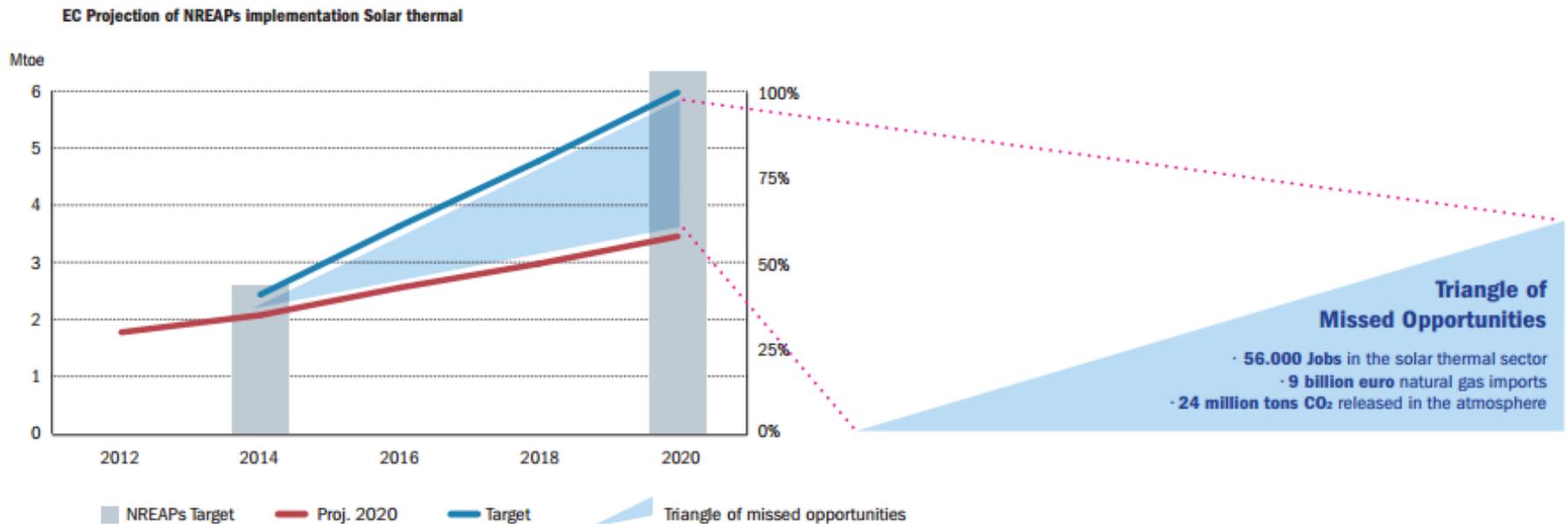
# Union Européenne

## Que se passe-t-il à Bruxelles?

- Target 2020  
ST moins de la moitié de son objectif.. Que vont faire les États?
- Paquet Énergie Propre 2030  
Le cadre législatif pour la mise en œuvre de la politique énergétique et climatique de l'UE de 2021 à 2030  
Nouvelles mesures pour la promotion de la chaleur renouvelable
- Perspective 2050  
Quel est le mix énergétique idéal à 2050?  
Quelle est la part du solaire thermique dans ce scénario?

## L'objectif 2020

- Cadre législatif 2020 centré sur RES électricité
- ST à 3,7 mtep au 2020, contre objectif de 6,4
- Quelques espoirs: règles EUROSTAT, respect des objectifs obligatoires



## Le Paquet Énergie Propre - 2030

### EED

- Facteur d'énergie primaire: 2.0
- Art. 7 Obligation d'efficacité énergétique:  
**renouvelables incluses**
- Mesures pour les **compteurs intelligents de la chaleur**
- Mesures pour la **transparence des coûts de la chaleur**

### EPBD

- Inspection des systèmes de chauffage - de 20 Kw à 100 Kw
- 'Maisons intelligentes'
- **Stratégies de rénovation de bâtiments renforcé**
- Initiative pour le **financement intelligent des bâtiments**
- certificats de performance énergétique renforcés

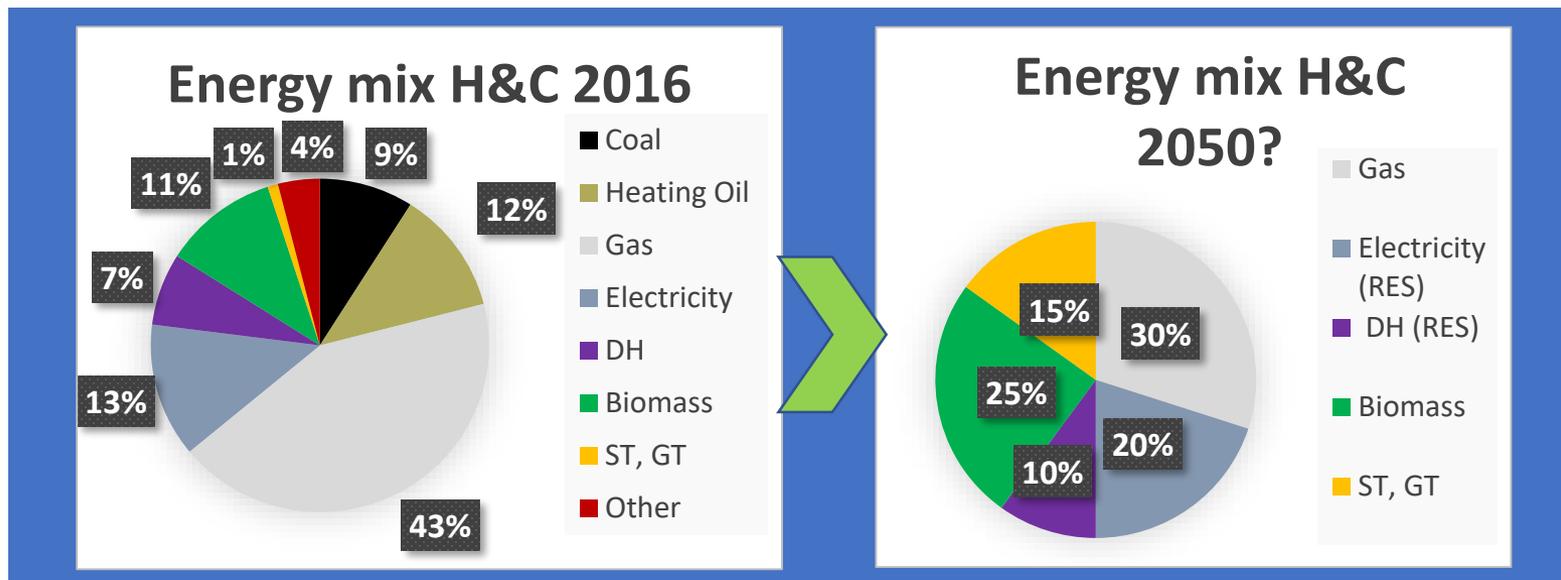
### RES-D

- **Mesures pour la croissance annuelle de 1-2% des RES dans la chaleur**
- Mesures pour les **réseaux de chaleur** (accès, transparence, déconnection)
- Renforcement niveaux **minimaux d'énergie renouvelable pour bâtiments nouveaux/rénovés**

# Perspectives 2050

## Quel rôle pour le solaire dans l'avenir?

- UE envisage un scénario 100% décarbonisation à 2050
- La chaleur reste presque la moitié de la consommation énergétique
- Les objectifs 2020 restent loin, les 2030 faibles. Peut-on y arriver en 2050 sans le solaire thermique?



**MERCI!**

[Stefano.lambertucci@solarheateurope.eu](mailto:Stefano.lambertucci@solarheateurope.eu)





# Perspectives

## Tour d'horizon et initiatives chez nos voisins européens



Eva HAUSER

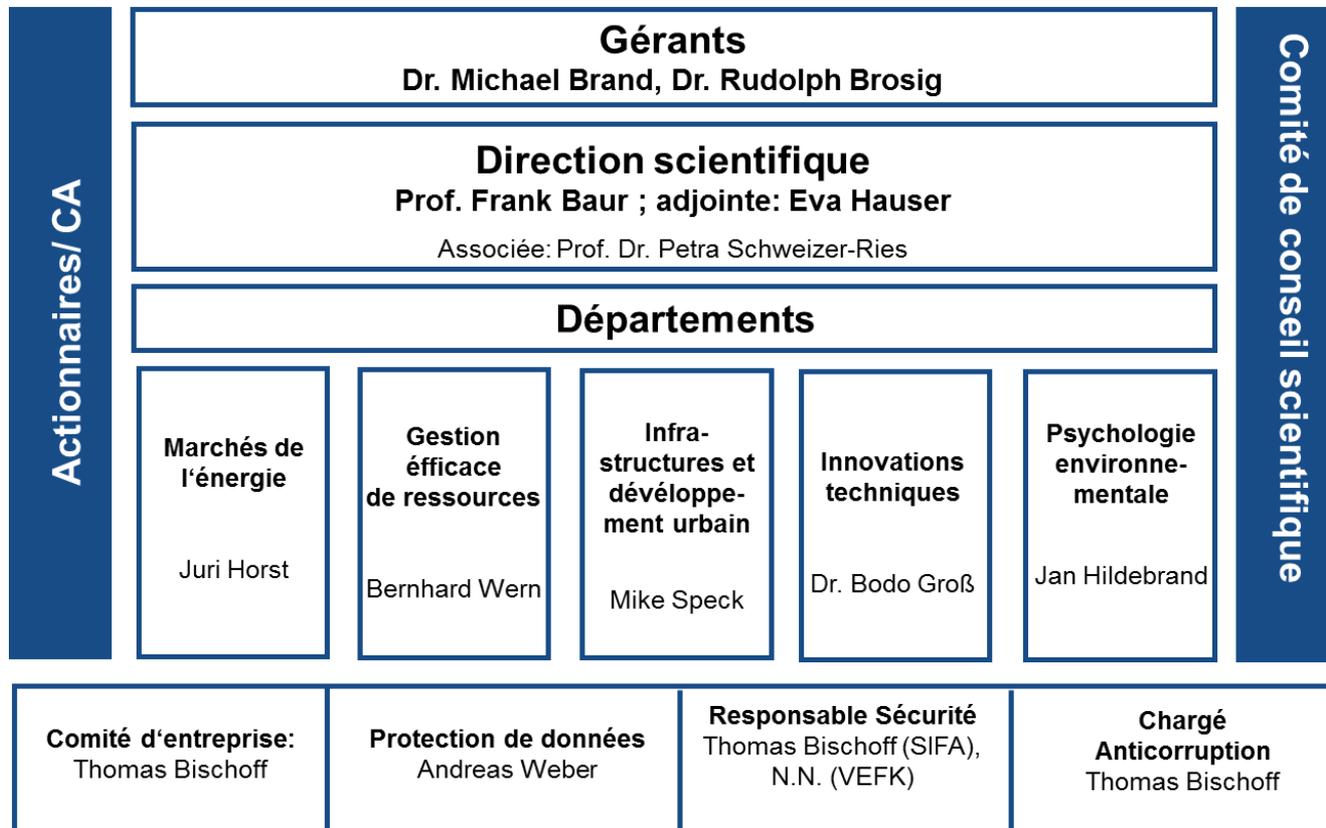
Directrice scientifique adjointe

**IZES**



# L'IZES

## Institut de recherche à but non-lucratif



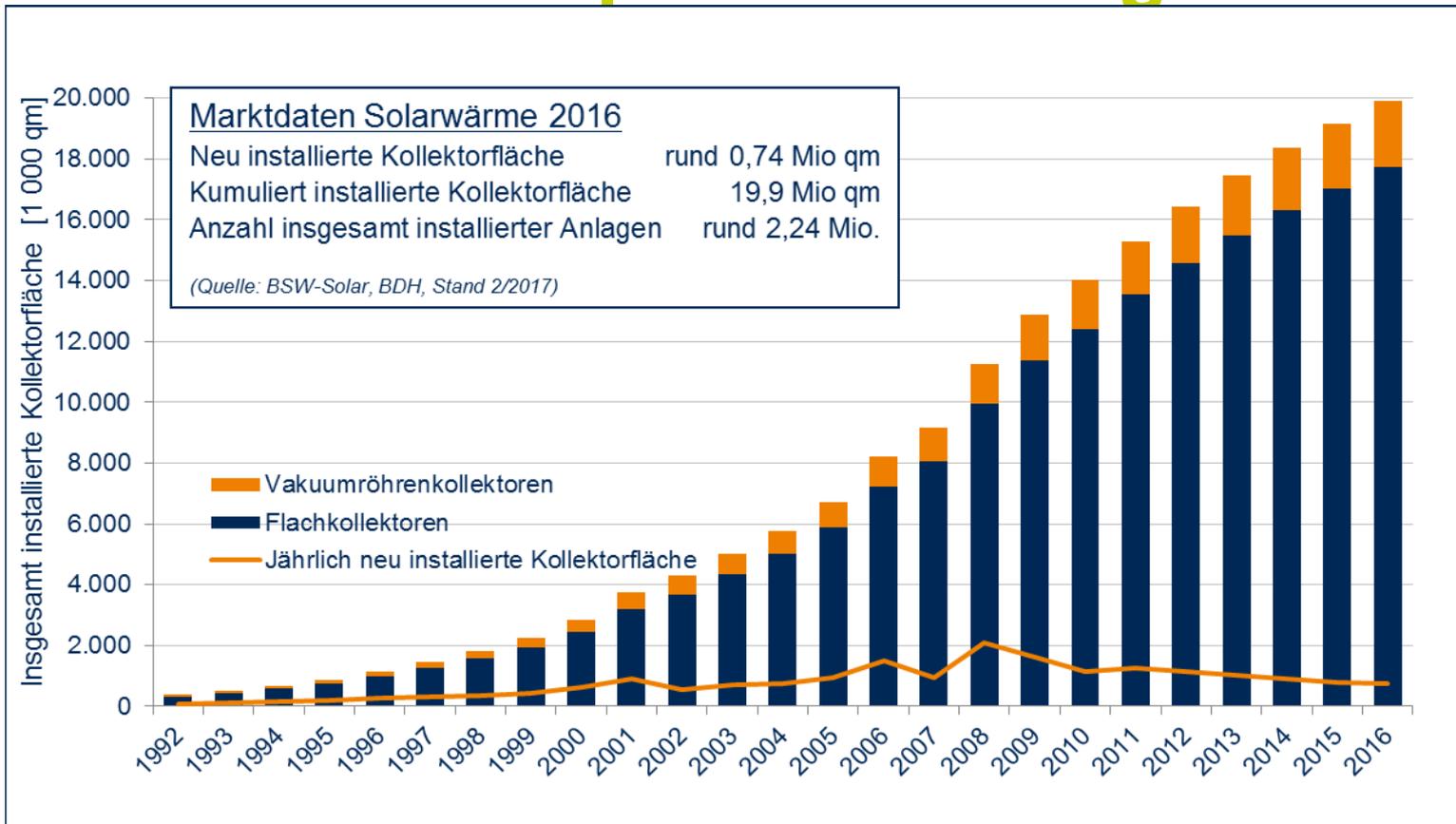


# Le solaire thermique en Allemagne

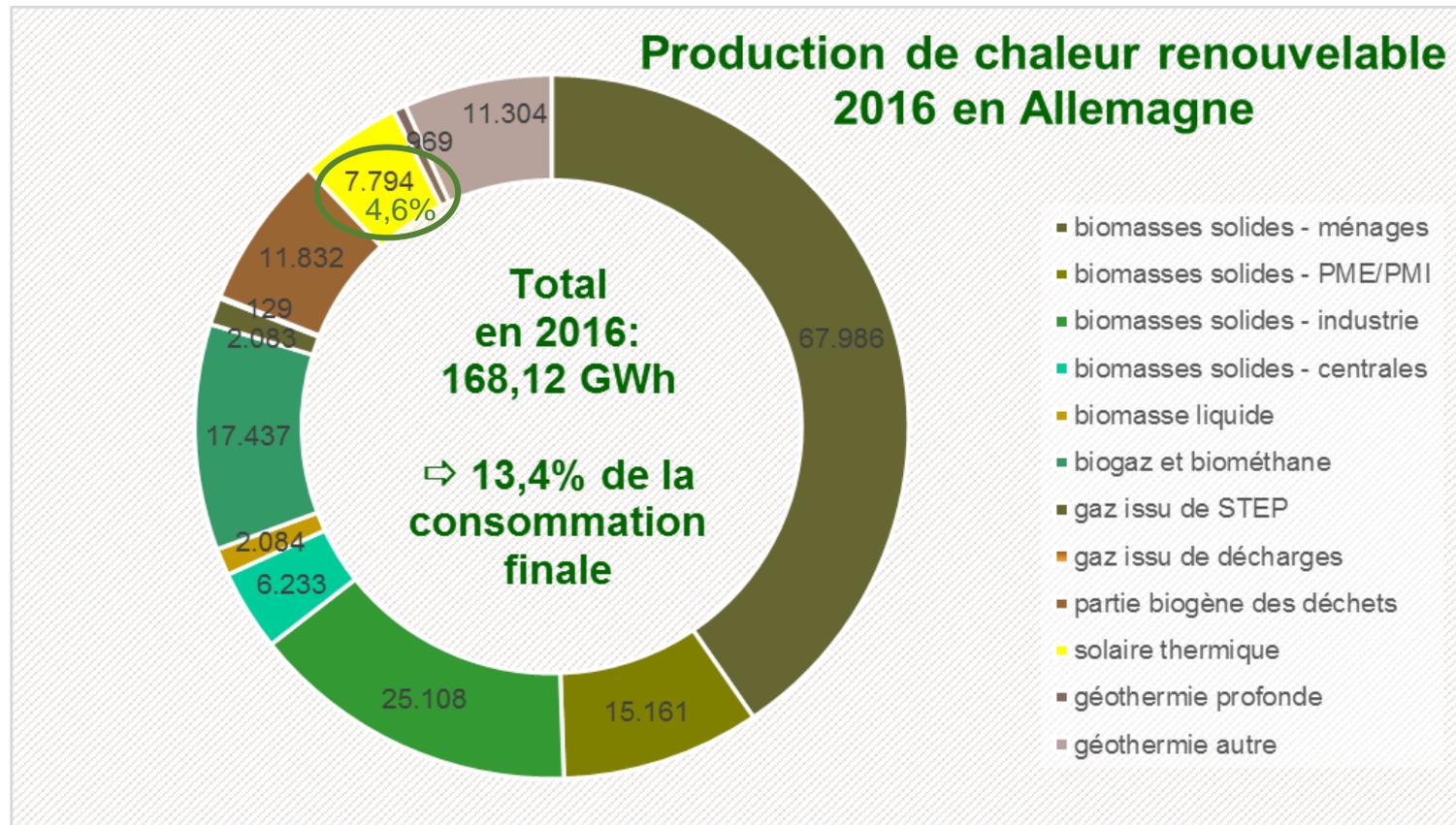
## Statistiques du solaire thermique en Allemagne fin 2016

Nb. de nouvelles installations en 2016	93.000
Nb. total d'installations fin 2016	2,24 Mio.
Surface solaire thermique installée en 2016	0,74 Mio. m <sup>2</sup>
Surface totale installée fin 2016	19,9 Mio. m <sup>2</sup>
Puissance ST installée en 2016	521 MW (th)
Puissance totale installée fin 2016	13,9 GW (th)
Production de chaleur solaire thermique en 2016	rd. 7,5 TWh (th)
Chiffre d'affaires des entreprises du ST en 2003/ 2016	0,55/ 0,7 Mrd. €

# Le solaire thermique en Allemagne



# La part du solaire thermique en Allemagne





# Le soutien au ST

## 3 piliers principaux du soutien (in/direct)

- Les réglementations
  - du EEWärmeG (*loi pour la promotion de la chaleur renouvelable*) et
  - (de manière indirecte) de la EnEV (*décret fixant les standards pour les constructions neuves ou la réhabilitation du bâti existant*)
- Les standards établis par la KfW concernant le soutien financier accordé au propriétaires (essentiellement pour le neuf)
- Les soutiens financiers (crédits ou aides non-remboursables), accordés principalement par la KfW et le BAFA



# Le soutien au ST ...

## Côté législation: « EEWärmeG »

- La loi EEWärmeG (loi pour la promotion de la chaleur renouvelable):

Elle impose à (presque) tout nouveau bâtiment et aux bâtiments publics en rénovation profonde de couvrir une certaine part de leurs besoins en chaleur ou froid par des énergies renouvelables;  
⇒ dont 15% au cas d'une utilisation de l'énergie solaire (ST, mais aussi PV).

La loi prévoit entre autre des exceptions pour les bâtiments chauffés par la chaleur urbaine (même fossile!) et pour d'autres raisons (techniques, protection du patrimoine, mais aussi économiques).



# Le soutien au ST ...

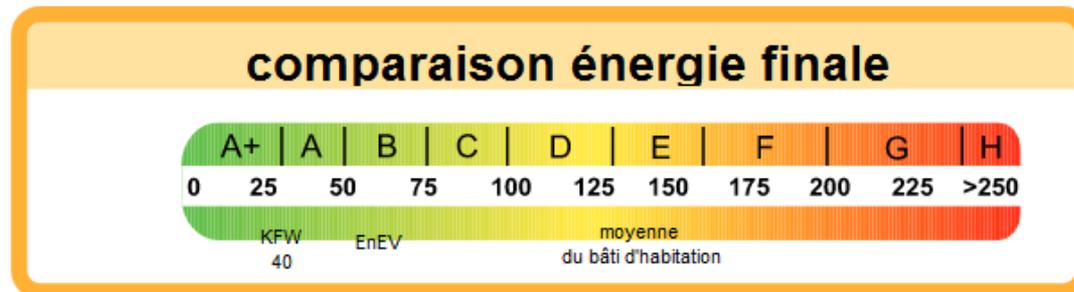
## Côté législation: « EnEV »

- Le décret EnEV (l'équivalent des RT 20xx) impose
  - à (presque) tout nouveau bâtiment (à usage d'habitation ou autre) d'avoir une performance énergétique supérieure à un bâtiment de référence
  - et aux bâtiments en cours de rénovation de se conformer pour les composantes renouvelées aux standards énergétiques plus élevés.
- La EnEV en vigueur rend l'utilisation des chauffages au fioul et au gaz presque impossible – sauf en cas d'une isolation très performante. De manière indirecte, elle soutient donc (aussi) le solaire thermique.

# Le soutien au ST ...

## Côté soutien financier: la KfW (Banque)

- La KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau; comparable à la Caisse des Dépôts et Consignations) soutient la construction de nouveau bâtiments essentiellement par des crédits à taux préférentiel
- Condition: le standard énergétique de cette nouvelle construction doit être supérieur aux standard de la EnEV en vigueur.
- Ce programme – sans condition de ressources – est un levier important pour une propagation de standards énergétiques ambitieux.
  - Cf. [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Bauen-\(153\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Bauen-(153)/)
  - [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-(270)/)





# Le soutien au ST ...

## Côté soutien financier: le BAFA –

Surtout dédié à l'existant, il soutient le ST – sans condition de ressources - par:

Mesure		Soutien financier „standard“		Soutien financier „innovation“	
Fonction de l'installation ST	Surface brute du collecteur	Bâtiment existant	Bâtiment existant	Bâtiment neuf	
Exclusivement ECS	3 - 10 m <sup>2</sup>	500 €	-		
	11 - 40 m <sup>2</sup>	50 €/m <sup>2</sup>	-		
	20 - 100 m <sup>2</sup>	keine	100 €/ m <sup>2</sup> de surface brute de collecteur	75 €/ m <sup>2</sup> de surface brute de collecteur	
ECS & appoint de chauffage ou production de froid ou Appoint de réseau de chaleur	bis 14 m <sup>2</sup>	2.000 €	-	-	
	15 - 40 m <sup>2</sup>	140 €/m <sup>2</sup> de surface brute de collecteur	-	-	
	20 - 100 m <sup>2</sup>	keine			
<i>OPTION : rémunération en fonction du rendement</i>			<i>0,45€ * rendement [kWh] * nb. de collecteurs</i>		
Extension d'une installation ST existante		50 €/m de surface brute de collecteur supplémentaire			

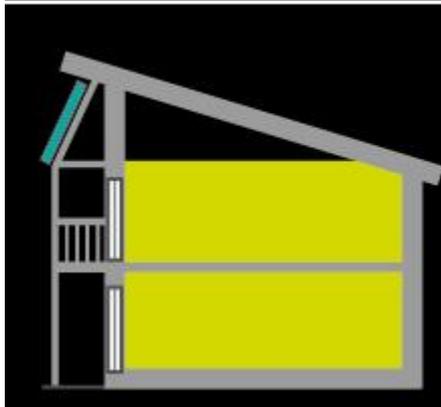
Source: Graphique E. Hauser à base de

[http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee\\_solarthermie\\_foerderunguebersicht.pdf;jsessionid=107B6FE5E67D6D97F646090BF8E29415.2\\_cid371?\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_solarthermie_foerderunguebersicht.pdf;jsessionid=107B6FE5E67D6D97F646090BF8E29415.2_cid371?_blob=publicationFile&v=4)

# Les « Sonnenhäuser »

Objectif: maximiser la « récolte solaire »

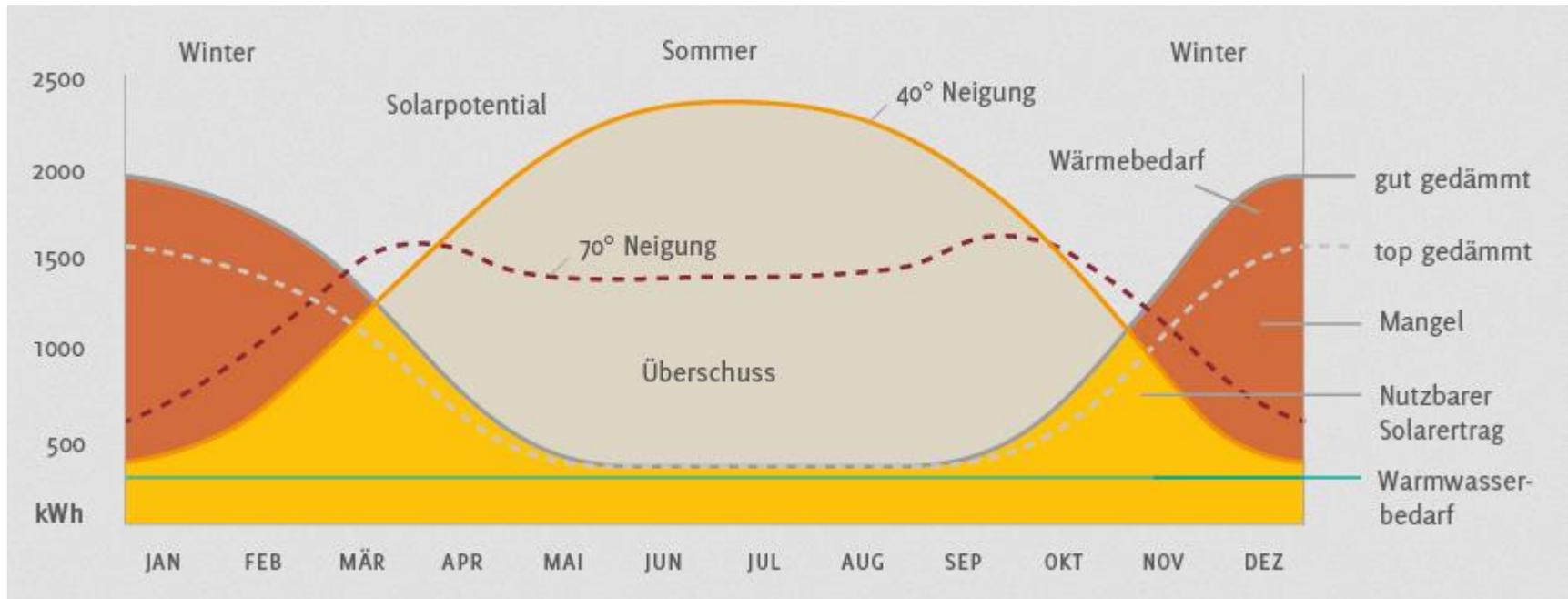
ALTBAU-SOLARISIERUNG MIT FIRSTVERLÄNGERUNG



# Les « Sonnenhäuser »

## Objectif: maximiser la « récolte solaire »

- Différence de la récolte solaire thermique en fonction de l'inclinaison de l'installation

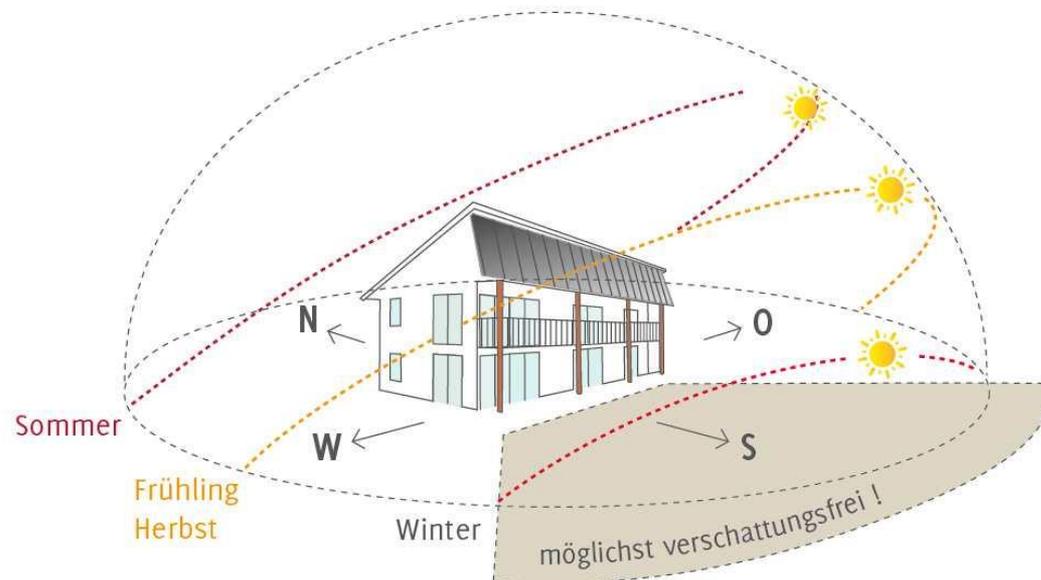


Eva Hauser, EGCS, Paris, 17.10.2017

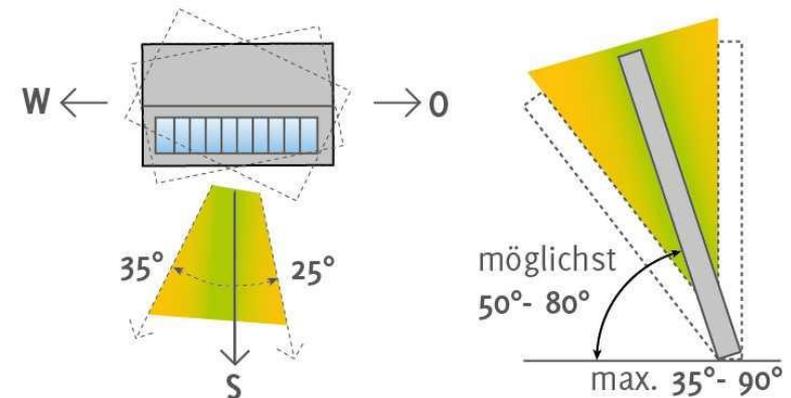
# Les « Sonnenhäuser »

## Objectif: maximiser la « récolte solaire »

ORIENTIERUNG ZUR SONNE



EMPFOHLENE AUSRICHTUNG DER KOLLEKTOREN



Source: <http://www.sonnenhaus-institut.de>

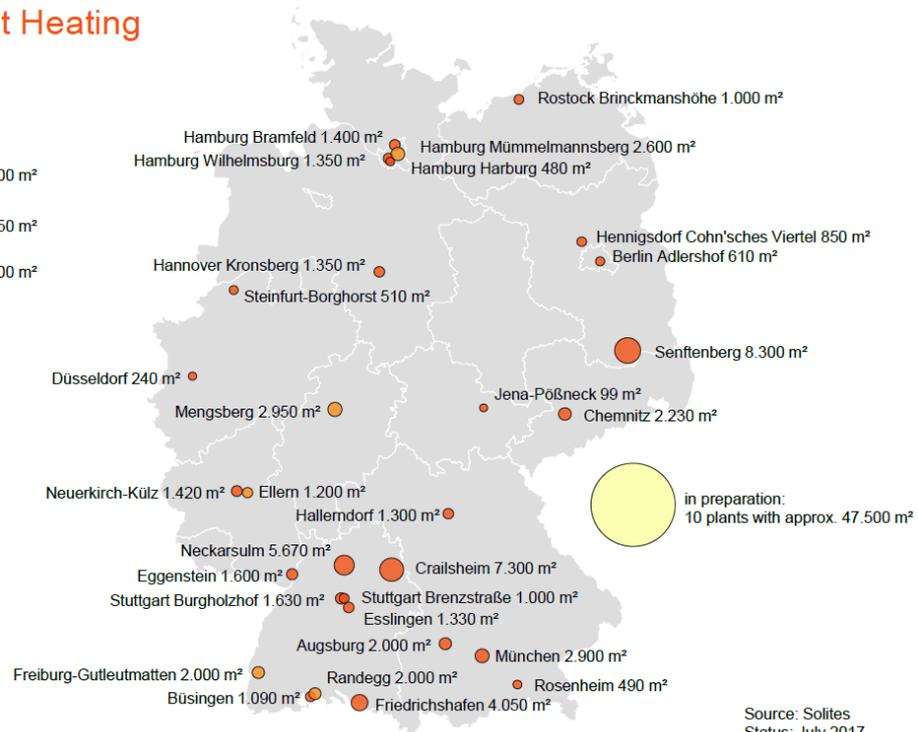
# ST à grande échelle

## L'intégration dans les réseaux de chaleur urbaine peut ramener le prix à ~ 4ct/kWh

- principe:  
entièrement substituer la production d'eau chaude en été; en hiver, on peut utiliser le ST pour réchauffer le circuit aval du réseau de chaleur.

### Solar District Heating in Germany

- in operation:  
approximately 50.200 m<sup>2</sup>
- in planning:  
approximately 10.750 m<sup>2</sup>
- in preparation:  
approximately 47.500 m<sup>2</sup>



Source: Solites  
Status: July 2017



# Merci pour votre attention!

Eva Hauser  
Directrice scientifique adjointe  
IZES gGmbH  
Altenkessler Str. 17A  
66115 Saarbrücken

[hauser@izes.de](mailto:hauser@izes.de)  
[www.izes.de](http://www.izes.de)