

# LA FILIERE SOLAIRE THERMIQUE

Groupe IDées : ENR et stockage  
8 décembre 2015



*LES ACTEURS DE L'AVENIR ÉNERGÉTIQUE*

# SOMMAIRE

- Syndicat des énergies renouvelables
- Technologies
- Marchés mondial, européen et national
- Perspectives
- Le stockage de chaleur

# Le Syndicat des énergies renouvelables

- 8 filières, 380 adhérents, 2/3 de PME et d'ETI, 1/3 de grands groupes
- 20 permanents
- Membre des instances suivantes :
  - Conseil Supérieur de l'Energie (CSE) ;
  - Commission Nationale des Aides (CNA) et Au conseil scientifique de l'Ademe ;
  - Comité consultatif du CSTB ;
  - Collectif Effinergie ;
  - Fondation Bâtiment Energie ;
  - Bureau et comité stratégique du Plan Bâtiment Durable
- Interlocuteur des pouvoirs publics sur le développement des filières EnR
- Elaboration et promotion de visions stratégiques pour les filières EnR
- Relation presse et communication
- Gestion de marques de qualité
- Suivi normatif, technique et réglementaire
- Suivi statistique et prospective

# La commission EnR et Bâtiment du SER

- Commission transversale aux différentes commissions filières du SER
- Rassemble une 50aine d'entreprises des EnR dans le bâtiments : Bois-énergie, biomasse, solaire thermique et photovoltaïque, géothermie, pompes à chaleur, récupération de chaleur.
- Représentation des filières auprès des pouvoirs publics et des collectivités locales
- Force de propositions sur le développement de la filière et sur les mécanismes de soutien
- Information sur la profession et son cadre juridique, économique, technique et environnemental
- Dernières contributions :
  - Travaux sur l'étiquette environnementale du bâtiment
  - Note du Plan Bâtiment Durable : Bepos, PV et réseaux électrique

# Les technologies de captage

### Capteurs vitrés à eau



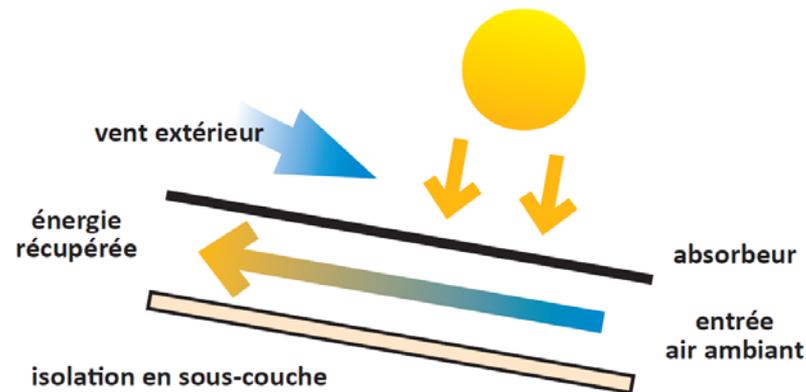
### Capteurs vitrés sous vide



### Capteurs non vitrés

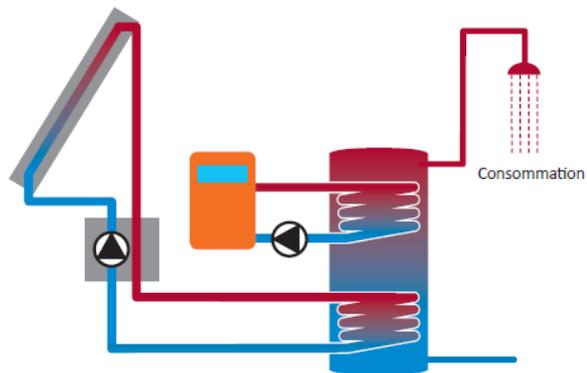


### Capteurs à air



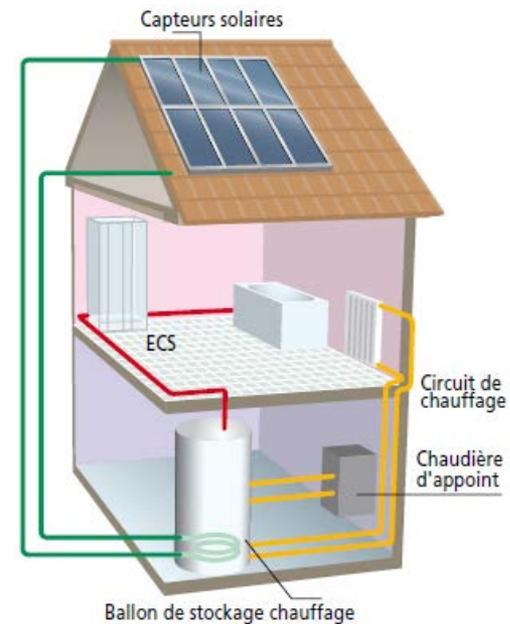
# Les technologies de distribution

## CESI (Chauffe-eau solaire individuel)



© Ademe

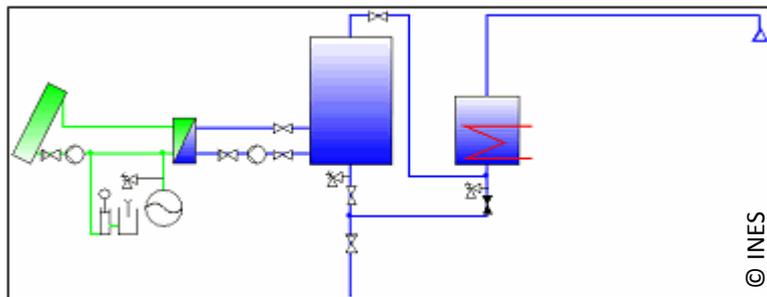
## SCC (Système solaire combiné)



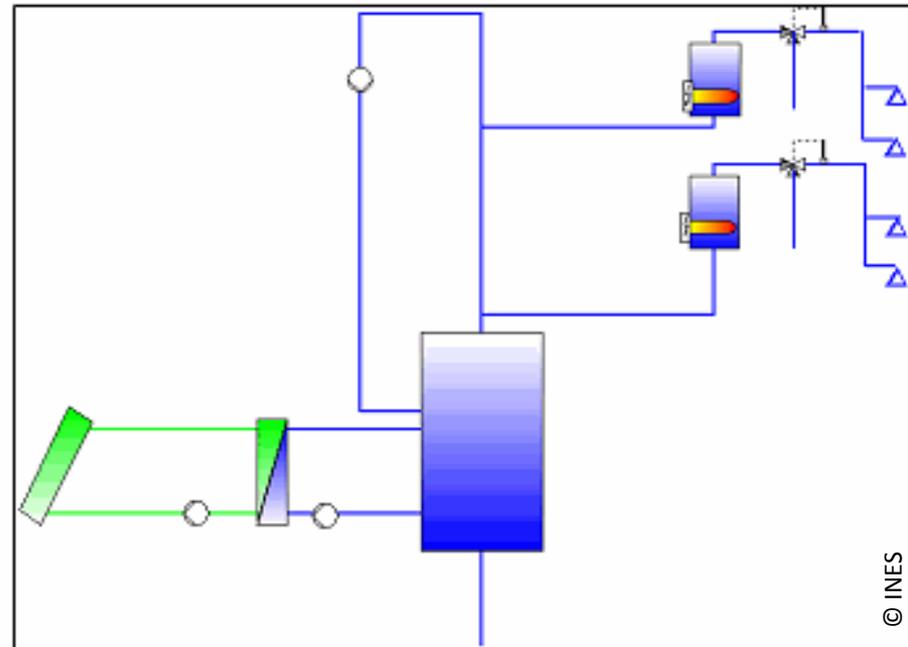
© Ademe

# Les technologies de distribution

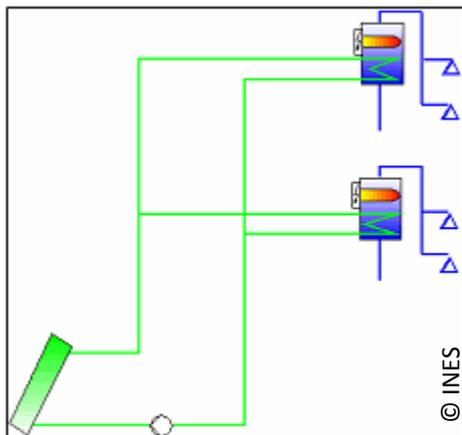
### CESC (Chauffe-eau solaire collectif)



### CESCAI (AI = à appoint individuel)

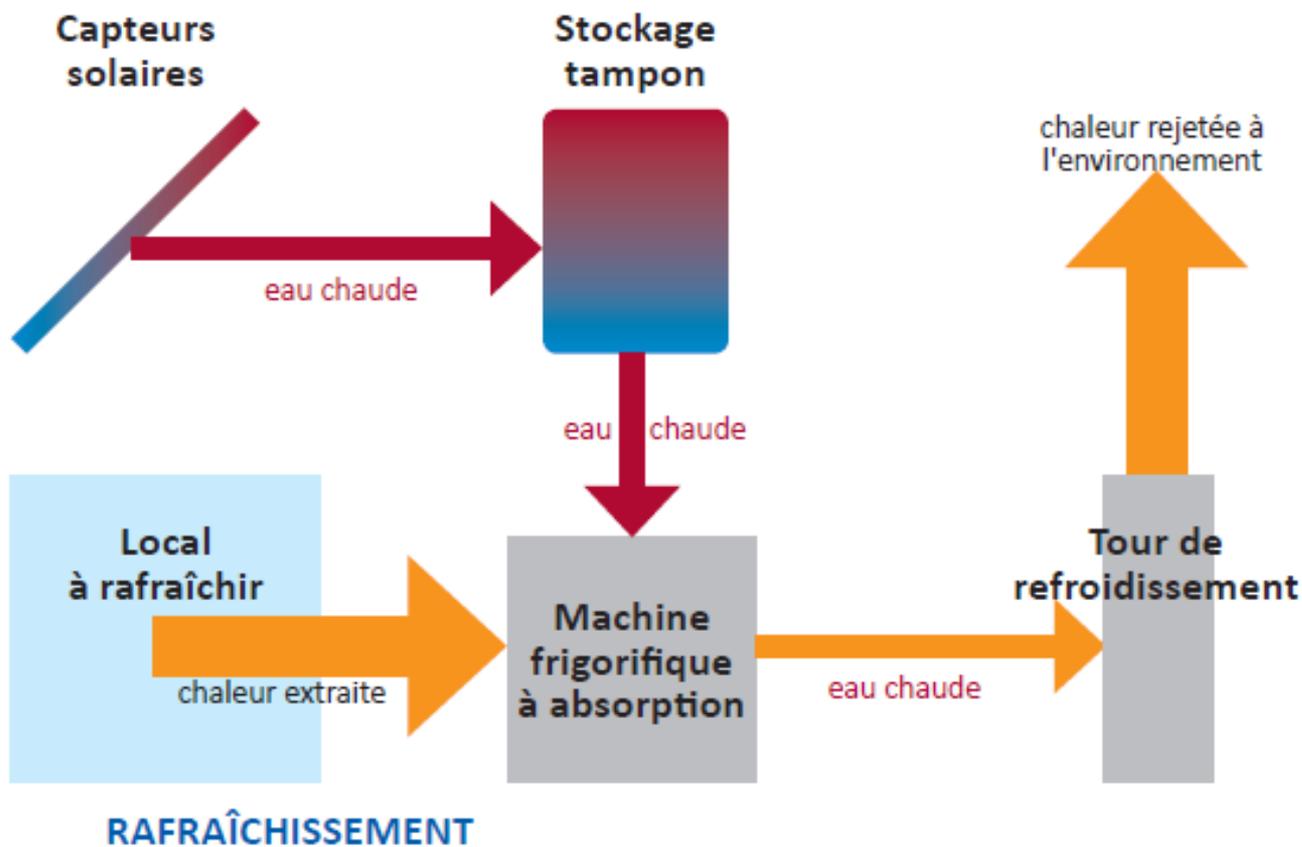


### CESCI (I = Individualisé)



# Les technologies de distribution

Refroidissement : Thermofrigopompe



Autres applications : Piscines, tertiaires, process industriels, etc...

# Les technologies innovantes et hybrides

## Solaire PV/Thermique

A vecteur air ou vecteur eau

## Solaire Thermique + Pompe à chaleur

Avec PAC air/eau qui fait l'appoint

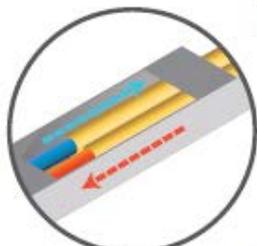
Avec PAC géothermique pour stockage sur nappe



## Réseaux de chaleur :

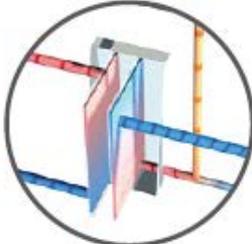
### Réseau de distribution

Le fluide caloporteur est acheminé vers les clients par un réseau souterrain de canalisations.



### Échangeur thermique

L'échangeur de chaleur est constitué de plaques en inox qui permettent de transférer les calories contenues dans l'eau chauffée par les panneaux solaires à l'eau revenant du réseau de chaleur.

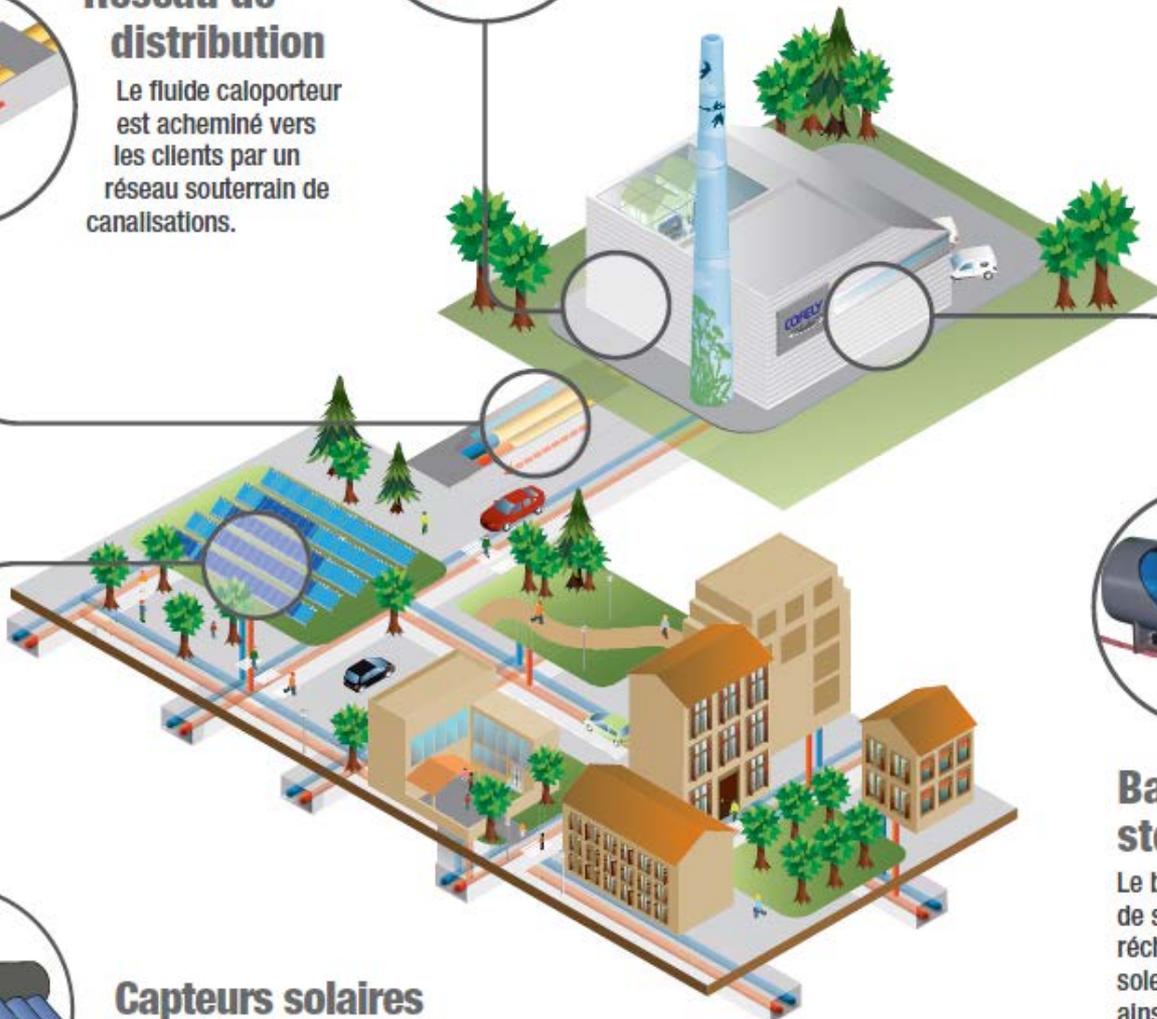
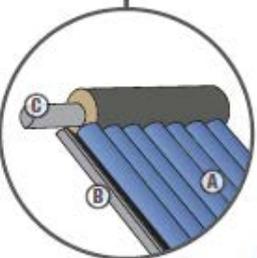


### Ballon de stockage

Le ballon permet de stocker l'eau réchauffée par le soleil et de s'adapter ainsi aux besoins des usagers.

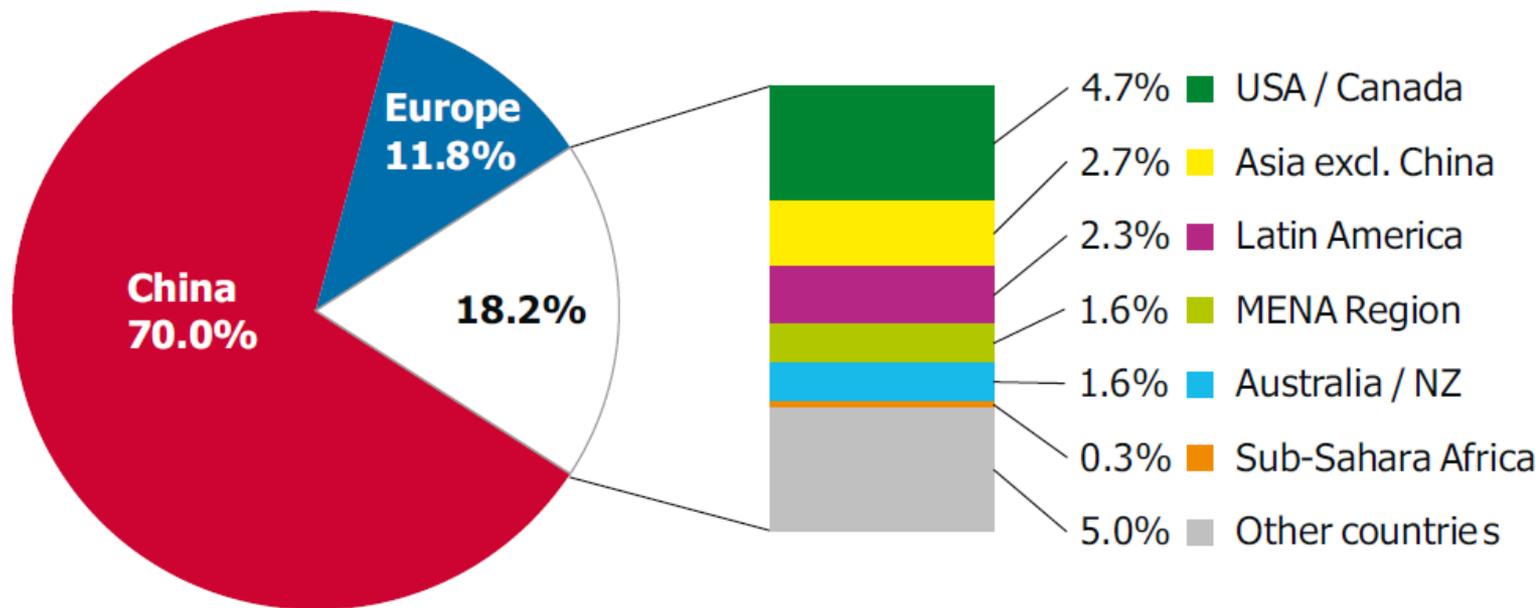
### Capteurs solaires haute température

Constitués de tubes en verres (A), les panneaux sont chauffés par les rayons du soleil. Un caloduc (B) transporte l'énergie captée du tube sous vide au collecteur (C) dans lequel circule de l'eau.



# Marché mondial

Capacité mondiale totale installée : 374,7 GWth



Sub-Sahara Africa :

Mauritius, Mozambique, Namibia, South Africa, Zimbabwe

Asia excluding China:

India, Japan, Korea South, Taiwan, Thailand

Latin America:

Barbados, Brazil, Chile, Mexico, Uruguay

Europe:

EU 28, Albania, Macedonia, Norway, Russia, Switzerland, Turkey

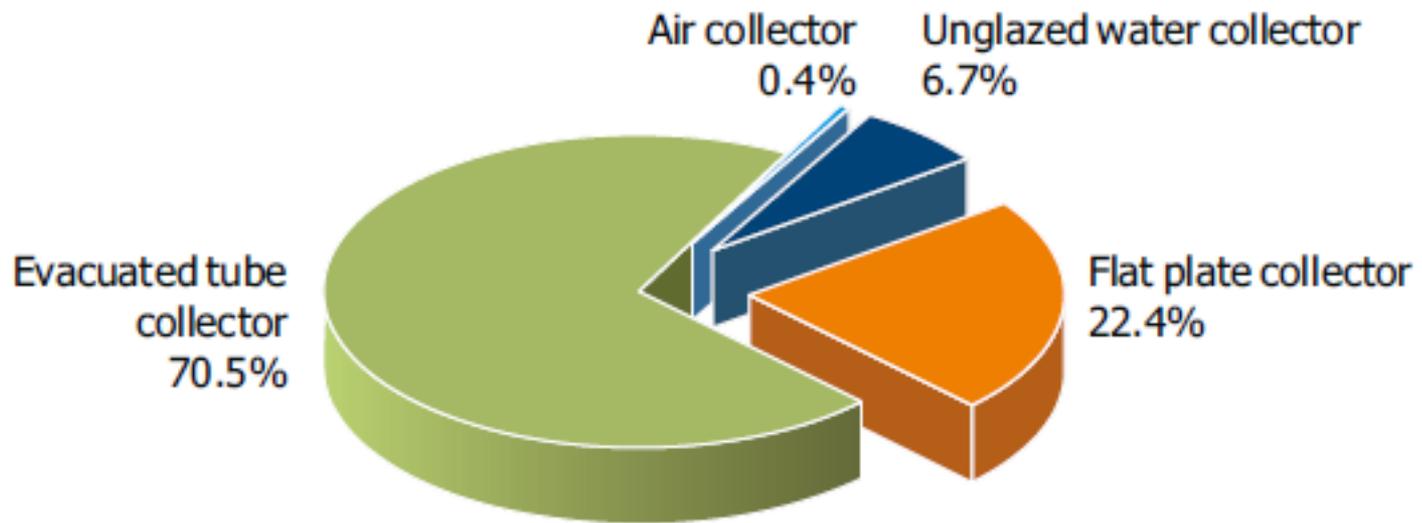
MENA Region:

Israel, Jordan, Lebanon, Morocco, Palestinian Territories, Tunisia

Source : AIE

## Répartition géographique du marché mondial





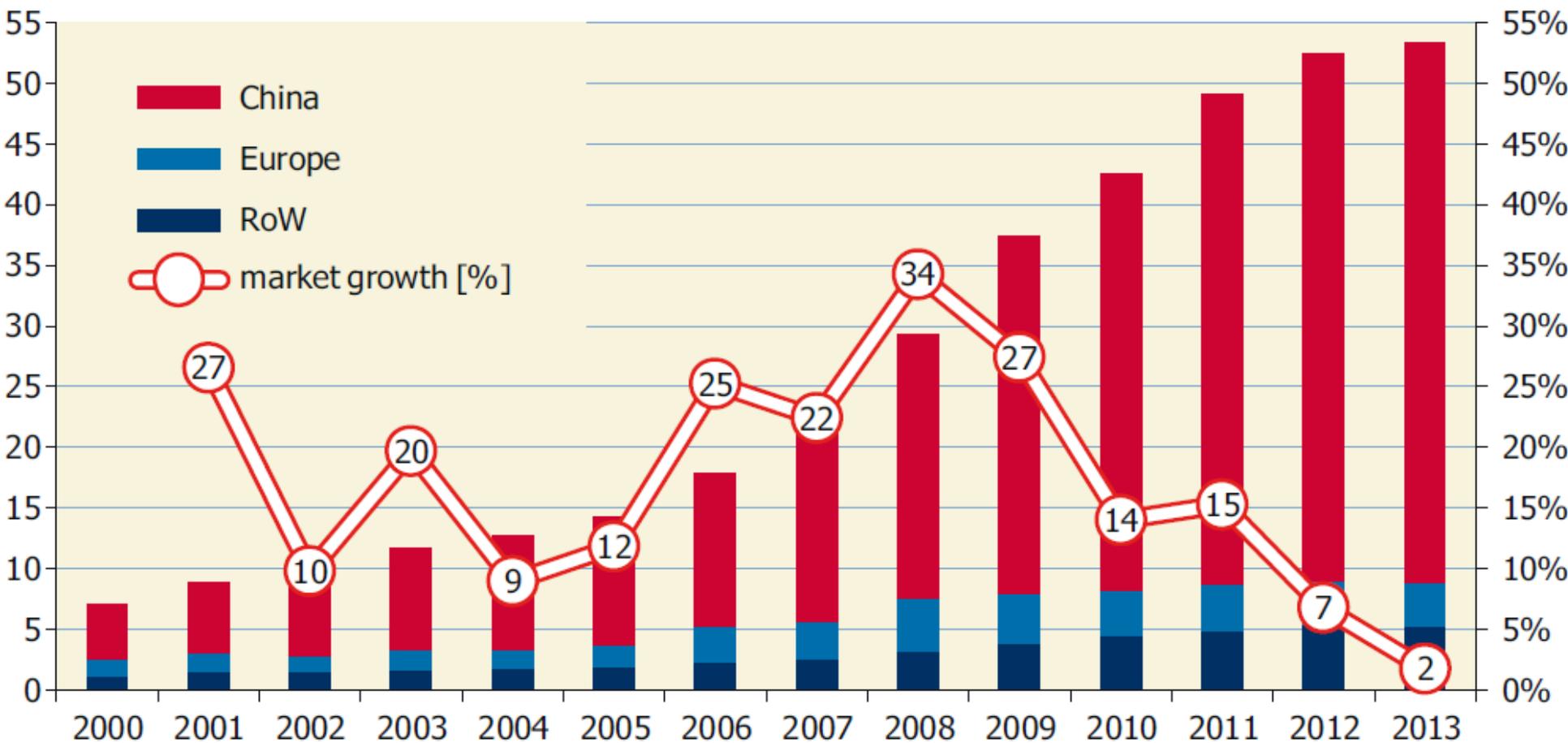
Répartition technologique du marché mondial

Source : AIE

# Marché mondial

Capacity [GW<sub>th</sub>]

Growth rate



Europe:

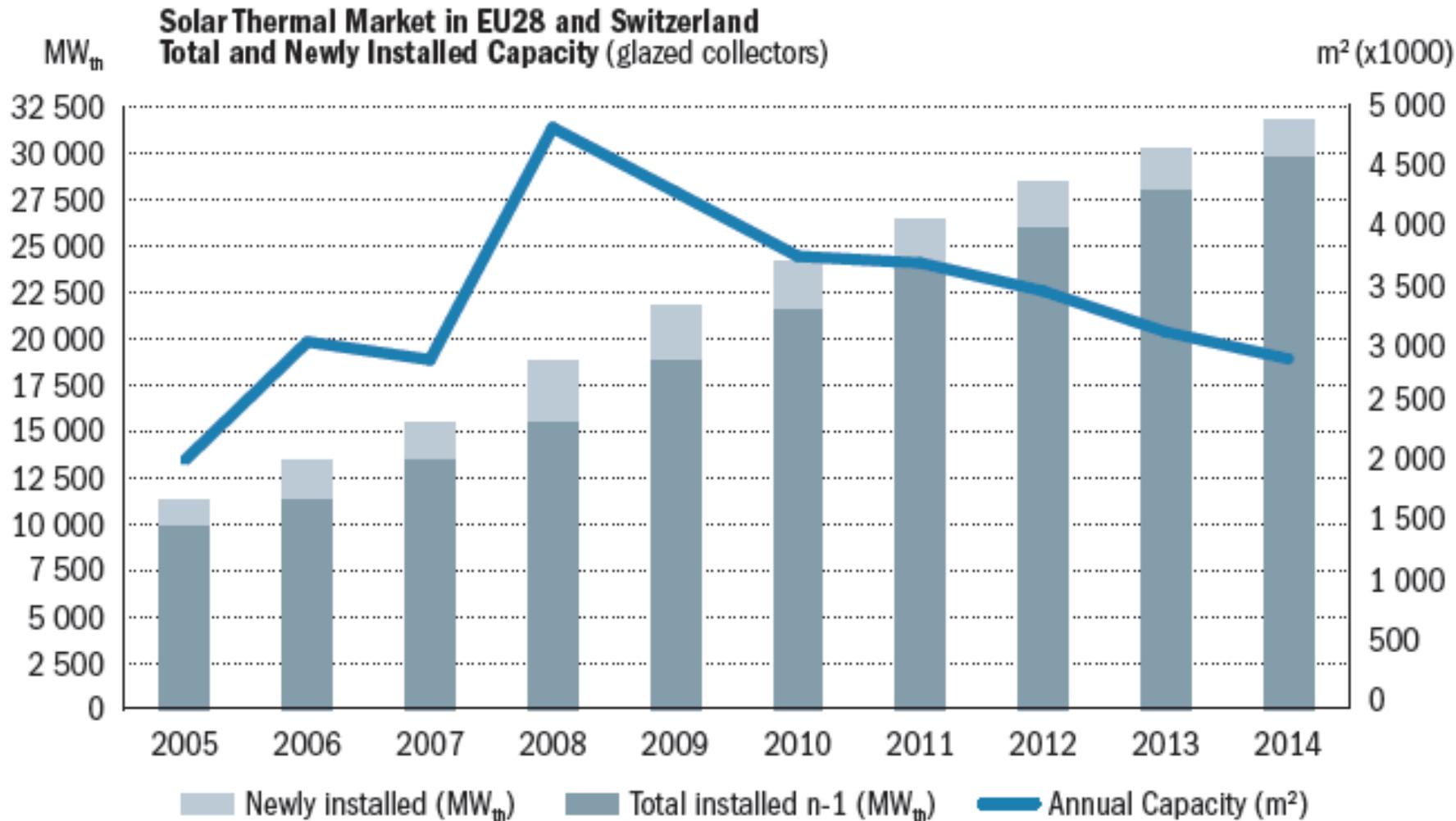
EU 28, Albania, Macedonia, Norway, Russia, Switzerland, Turkey

Evolution du marché mondial

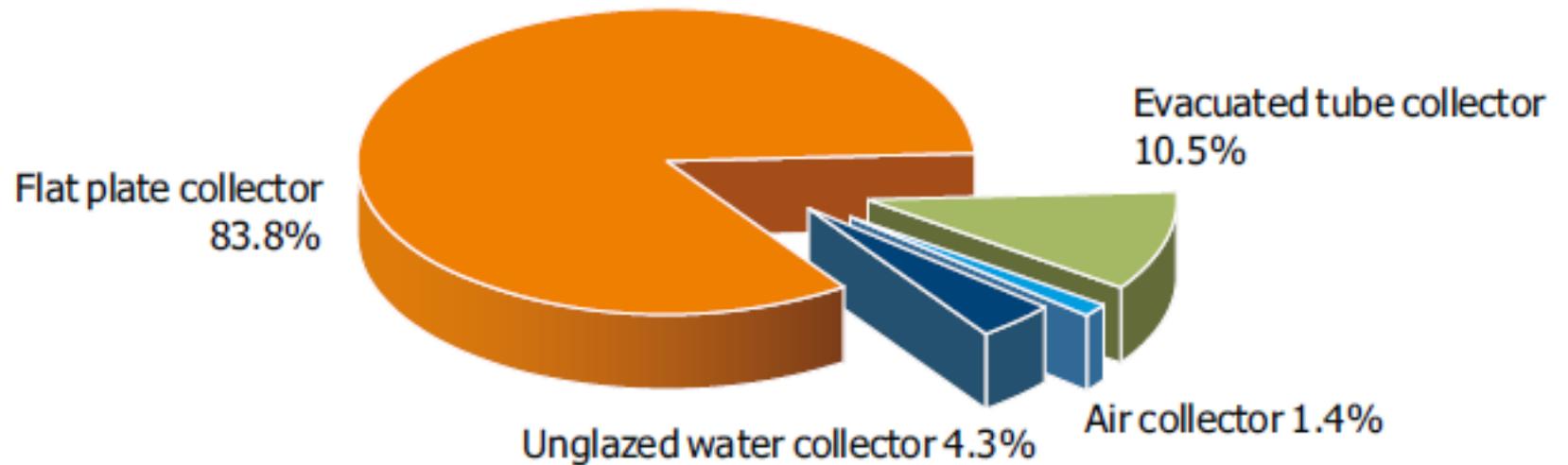
Source : AIE



# Marché européen



Source : ESTIF

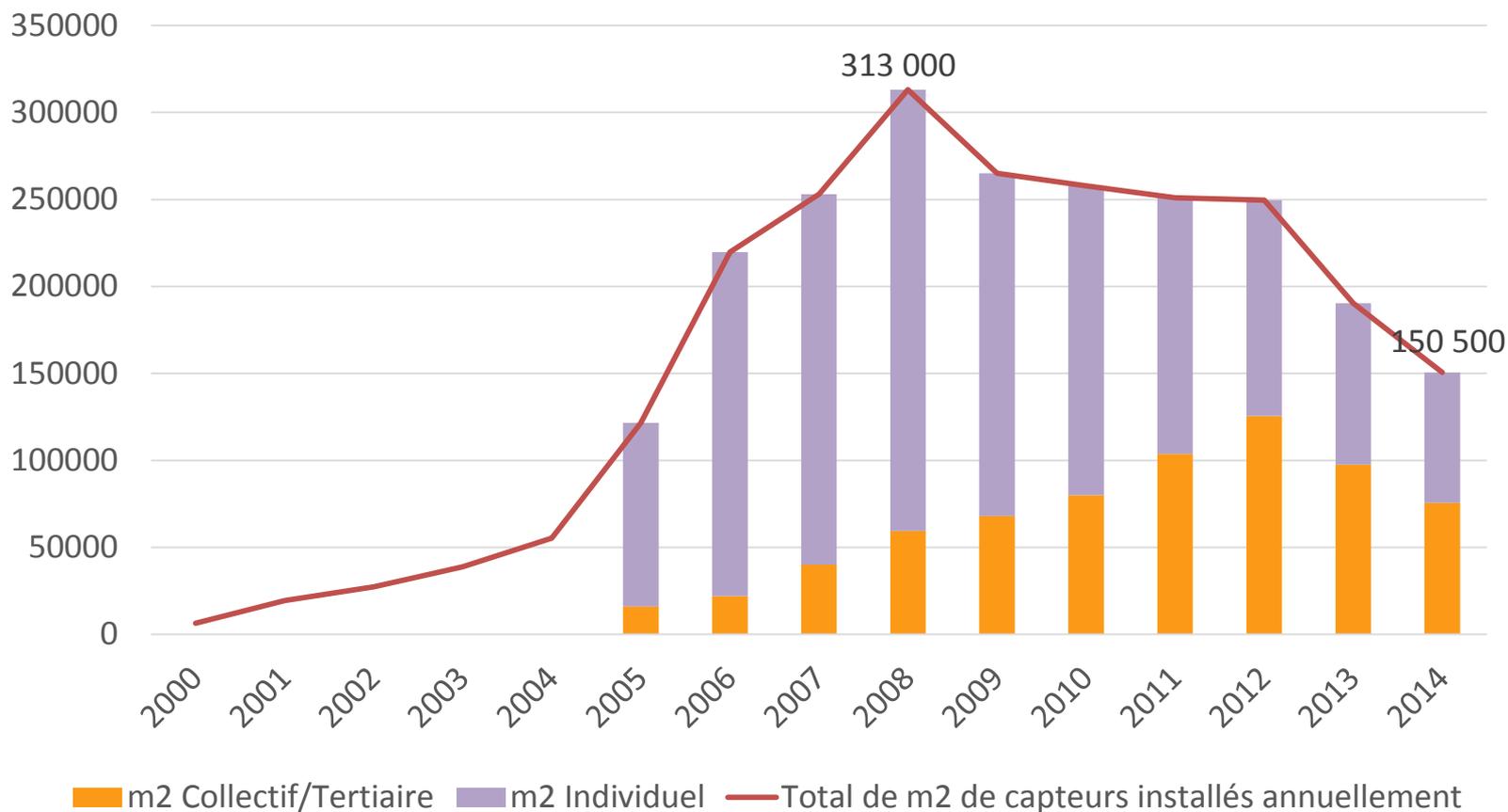


**Répartition technologique du marché européen**

Source : AIE

# Marché français

## Evolution du solaire thermique individuel et collectif (hors DOM)



Parc total installé en 2013 : 1700 GWh / 150 ktep

Graphique SER  
Chiffres Uniclimate /  
SOes

# Marché français

Un marché en baisse expliqué par plusieurs facteurs :

## La RT2012

Marché développé entre 2008 et 2012 grâce au développement du label BBC (50 kWh/m<sup>2</sup>.an) en RT2005.

Passage RT2012 : dérogation à 57,5 kWh/m<sup>2</sup>.an pour le résidentiel collectif : niveau suffisant pour se passer d'EnR.

Dérogation temporaire pour le collectif de 7,5 kWh/m<sup>2</sup>.an prolongé à 2018.

Besoin d'un label réglementaire : avoir une base plus exigeante que la réglementation.

## Mauvaise image

Due à des contre-références techniques : manque de compétences, manque de suivi en exécution et en exploitation.

Qualification nécessaire de la filière en cours : Qualification RGE (Qualisol) désormais obligatoire pour bénéficier des aides publiques (CITE, Eco-PTZ).

# Une performance prouvée

L'une des filières les plus contrôlées :

Garantie de Résultats Solaires sur de nombreuses installations depuis 25 ans

➤ Très peu d'échec

TéléSuiWeb (contrôle de bon fonctionnement par l'INES) sur plus de 400 chauffe-eau solaires

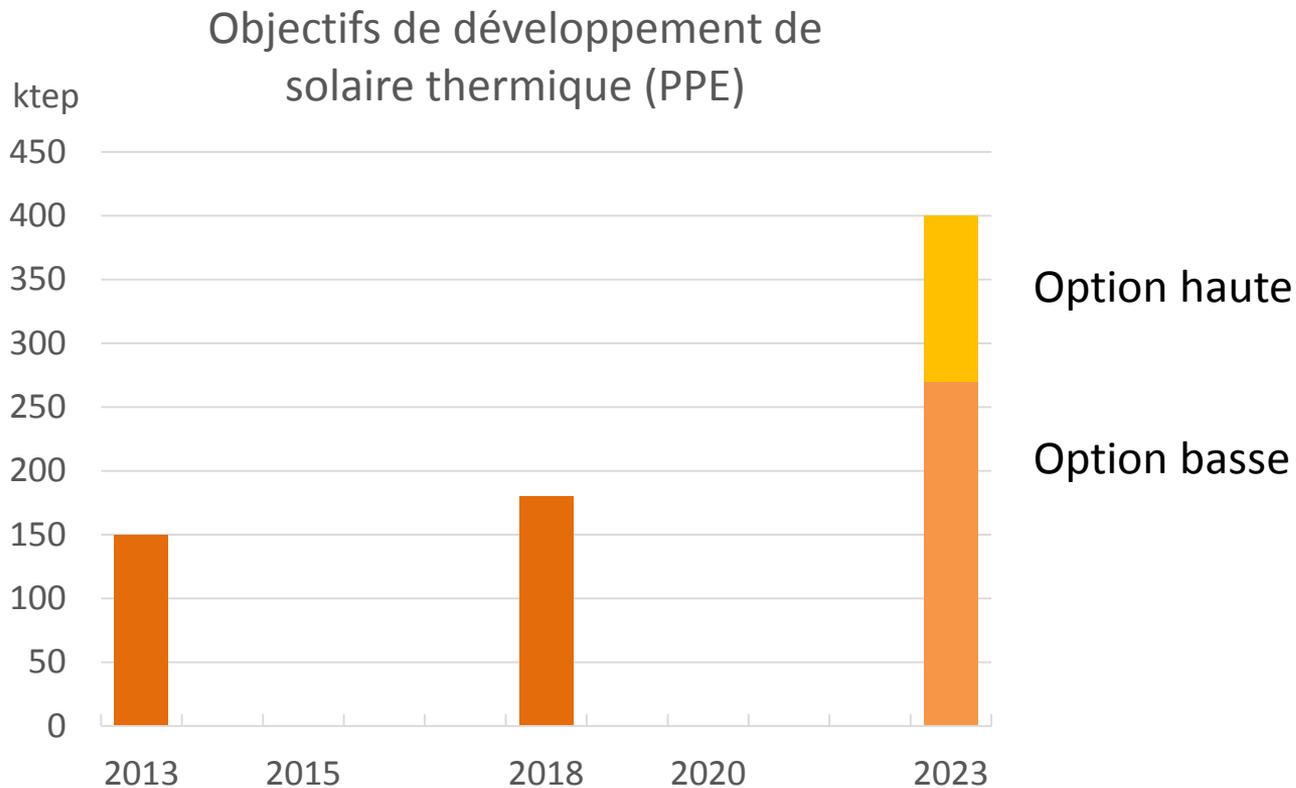
➤ En moyenne Energie Solaire Utile mesurée >80% du théorique !

Divers programmes de mesure in-situ de SSC

➤ Le chauffage solaire aussi c'est performant...

# Perspectives

Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE en cours d'élaboration)



# Les différentes forme de stockage du solaire thermique

Le chauffe-eau

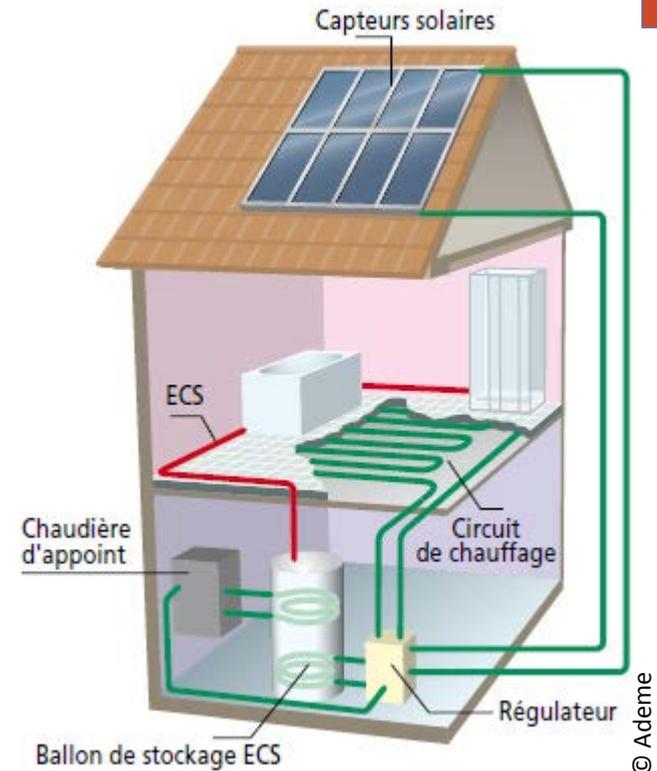
Le plancher chauffant (stockage par inertie)

Le réseau de chaleur

- Sur le réseau en lui-même
- Sur réservoir d'eau
- Sur fosse
- Sur puit foré
- Sur aquifère

Stockage intersaisonnier sur aquifère par pompe à chaleur géothermique

SCC avec plancher chauffant



# Autre filière apparenté : Le Solaire thermodynamique (ou solaire à concentration / CSP)

Principe :

Concentration de l'ensoleillement direct permettant de produire de la vapeur puis par turbinage de l'électricité.

Avantages par rapport au PV : Le stockage thermique

Le surplus de production en journée peut être stocké par stockage thermique :

- Sel fondus,
- Béton,
- Matériaux à changement de phase.

Continuité de la production en cas de passage nuageux où durant la tombée de la nuit.

# Autre filière apparenté : Le Solaire thermodynamique (ou solaire à concentration / CSP)



© Ian Schlueter / iStockPhoto

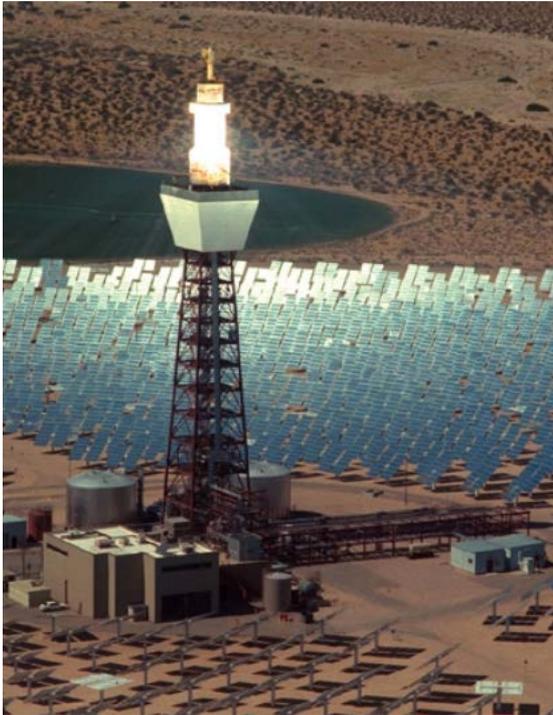
**Centrales à miroir cylindro-parabolique**



© Areva

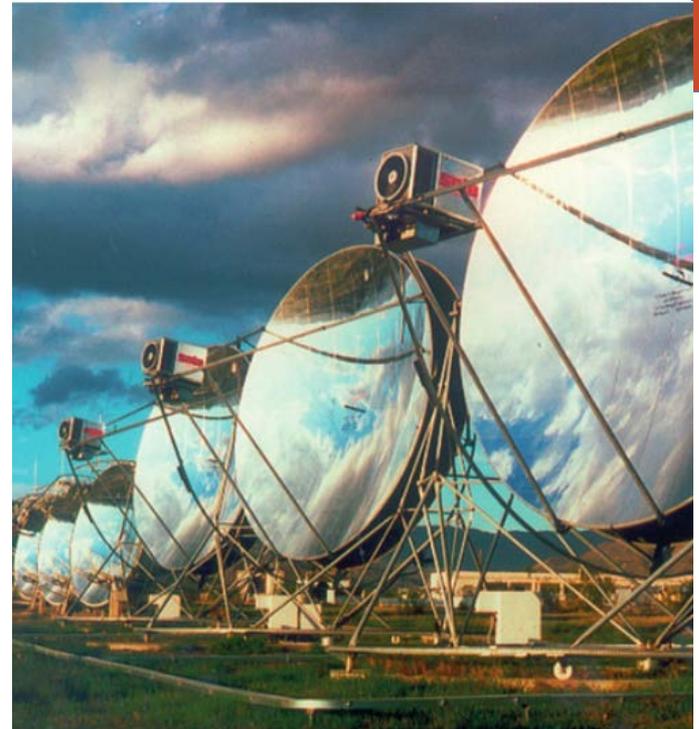
**Centrale à miroir de Fresnel**

# Autre filière apparenté : Le Solaire thermodynamique (ou solaire à concentration / CSP)



© James Pacheco / Edison International

**Centrales à tour**



© Thomas MANCINI / Tyne r C.E.

**Centrales à capteur parabolique**

# MERCI DE VOTRE ATTENTION



Axel RICHARD

Chargé de mission Géothermie / Énergies renouvelables et bâtiment /  
Solaire Thermodynamique

[axel.richard@enr.fr](mailto:axel.richard@enr.fr)

+33 (0)1 48 78 65 70

SYNDICAT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

13-15 rue de la Baume | 75008 Paris | [www.enr.fr](http://www.enr.fr) | [www.acteurs-enr.fr](http://www.acteurs-enr.fr)

Tél. : +33 (0)1 48 78 05 60

17<sup>ème</sup> Colloque du SER | Jeudi 4 février 2016 | Maison de l'UNESCO

**ENSEMBLE,  
REPENSONS L'ÉNERGIE**

Organisé par :

Information et inscription : [www.colloque-ser.fr](http://www.colloque-ser.fr)