

# **Solaire Thermique & Photovoltaïque: technologies et développements de marché – le rôle de l'Allemagne**

**Ruggero Schleicher-Tappeser  
consultant & auteur, Berlin**

**AHK Algérie, 30 novembre 2008**

# Plan

Consultant indépendant, je travaille en collaboration avec l'Association Allemande de l'Industrie Solaire BSW-solar. Ainsi j'utilise en partie de la documentation de BSW-solar.

1. Allemagne – dynamiques de croissance du marché solaire thermique
2. Concentrated Solar Power CSP
3. Allemagne – dynamiques de croissance du plus grand marché mondial du PV
4. Marché PV: défis à venir
5. Innovation & technologies émergeantes
6. Favoriser un procédé d'apprentissage international

*Respectez les copyrights de cette présentation.  
Citation permise avec indication des sources.*



# Association Allemande de l'Industrie Solaire

## Bundesverband Solarwirtschaft – BSW-Solar

**ROLE** Représenter l'industrie solaire allemande dans les secteurs de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque

**VISION** Une alimentation en énergie durable pour toute la terre fournie par l'énergie solaire

**ACTIVITES** Lobbying, conseil en politique, relations publiques, observation des marchés, standardisation

**TEMPS** Plus de 25 ans d'activité dans le secteur de l'énergie solaire

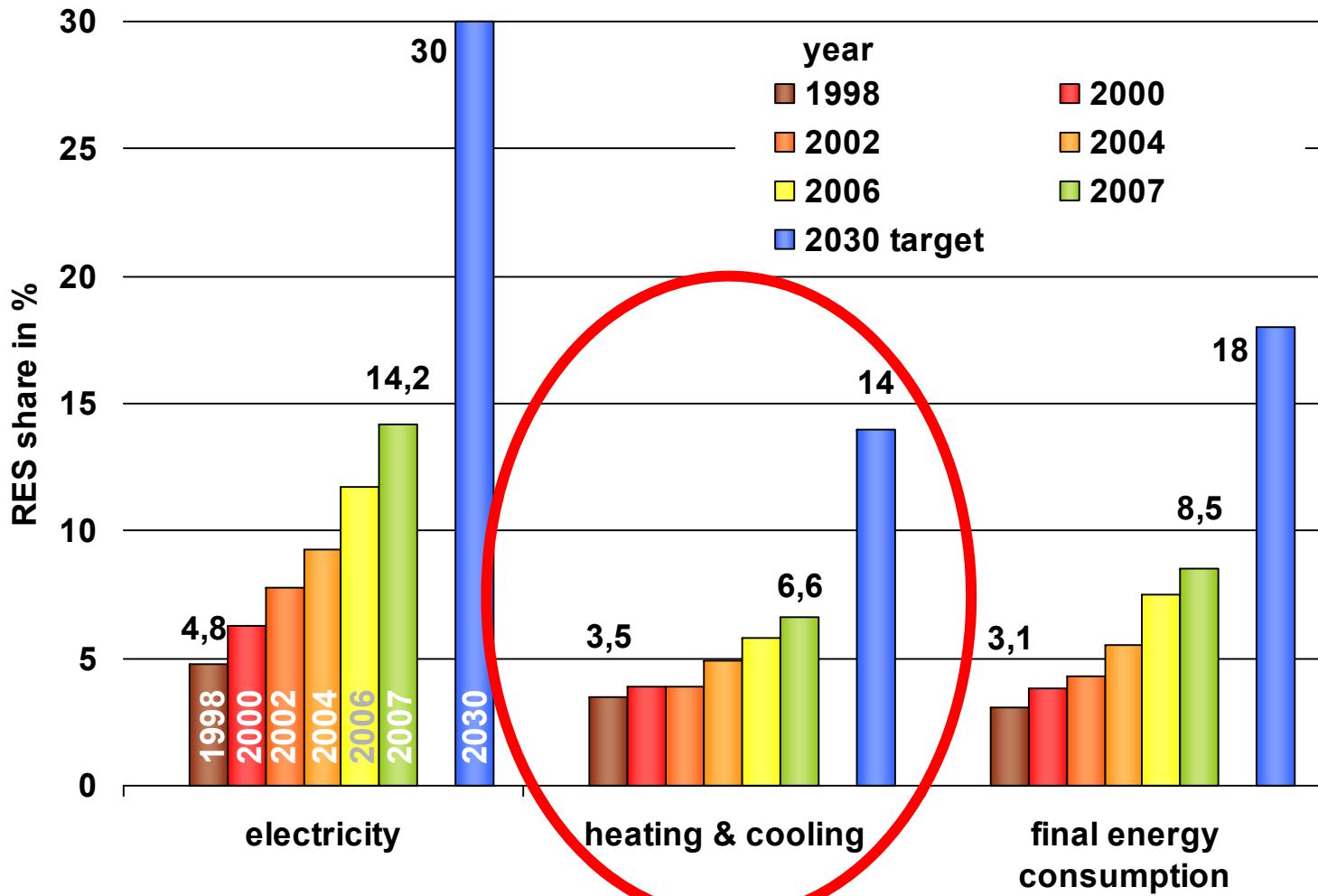
**MEMBRES** Plus de 600 producteurs, fournisseurs, grossistes, installateurs et d'autres sociétés actives dans le domaine solaire

**SIEGE** Berlin

# **ALLEMAGNE – DYNAMIQUES DE CROISSANCE DU MARCHE SOLAIRE THERMIQUE**

# Base du succès allemand dans les sources d'énergies renouvelables : Une stratégie claire et continue pour augmenter la part des sources en ER

Développement de la part des sources d'ER dans la consommation énergétique finale



Source: German Federal Ministry for Environment, March 2008

## Développement du marché solaire thermique allemand

### Marché 2008 (estimation)

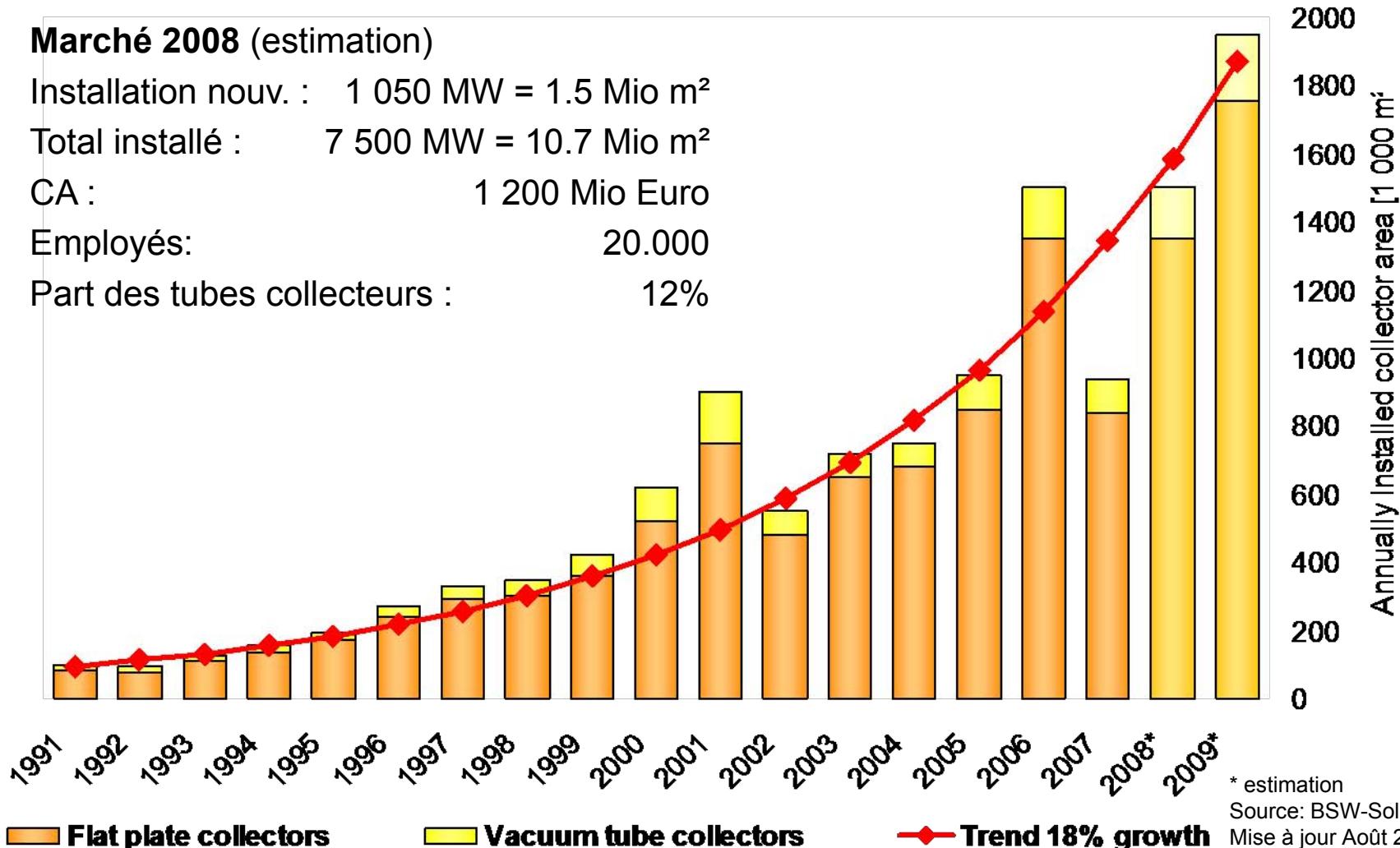
Installation nouv. : 1 050 MW = 1.5 Mio m<sup>2</sup>

Total installé : 7 500 MW = 10.7 Mio m<sup>2</sup>

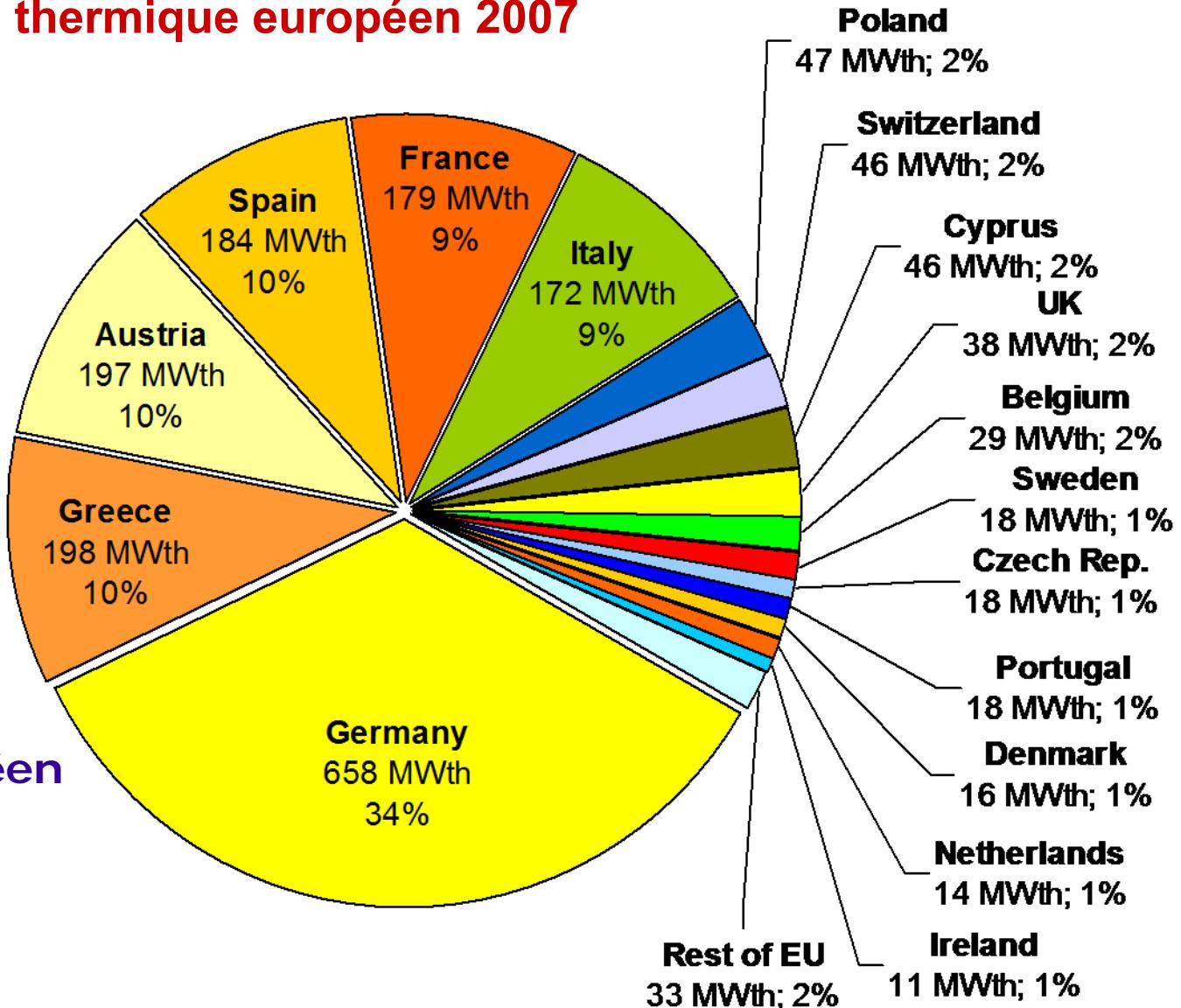
CA : 1 200 Mio Euro

Employés: 20.000

Part des tubes collecteurs : 12%



## Marché solaire thermique européen 2007



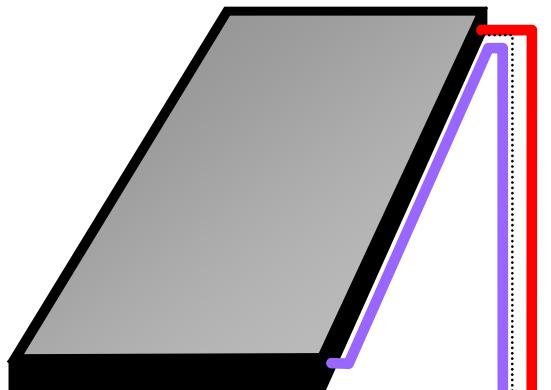
**Marché européen  
2007 :**  
**2.7 Mio m<sup>2</sup>**  
**1.9 GWth**

Source: ESTIF/BSW

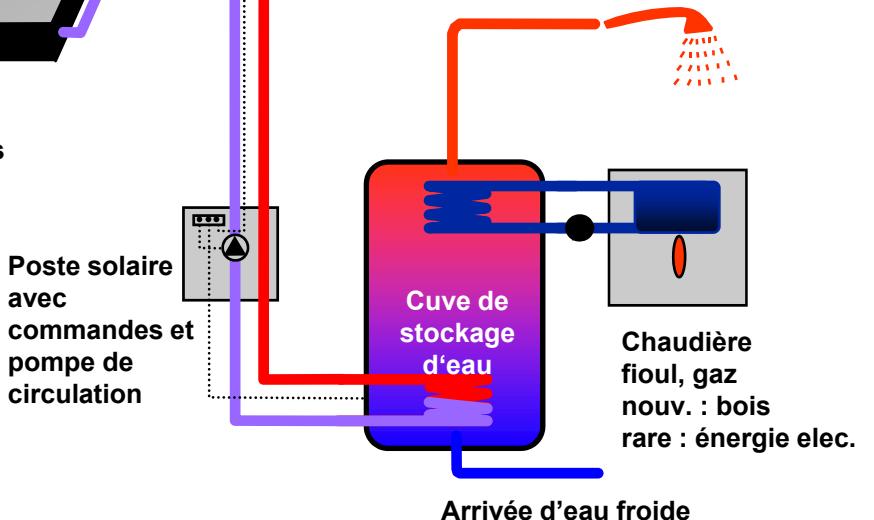


## Production d'eau chaude domestique

Part de marché en Allemagne : 55%

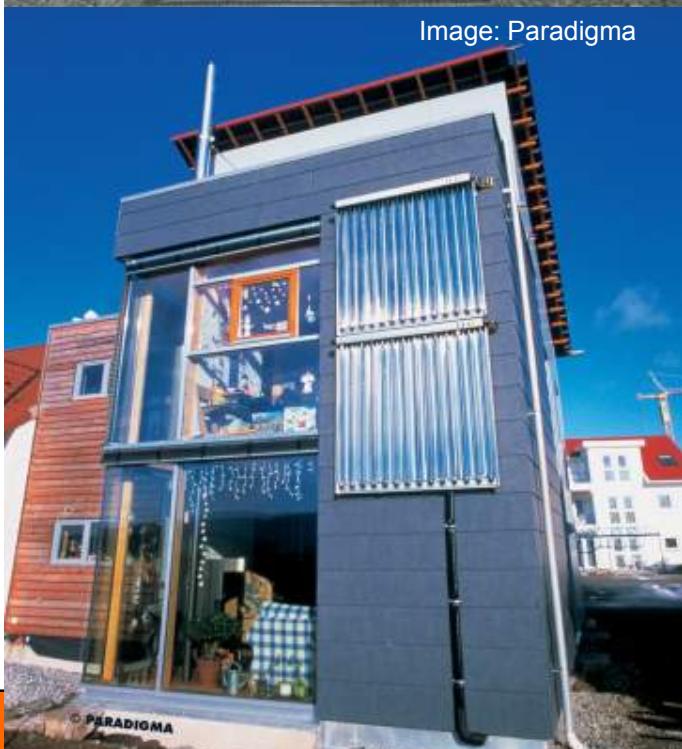


Panneau plat ou collecteur de tubes



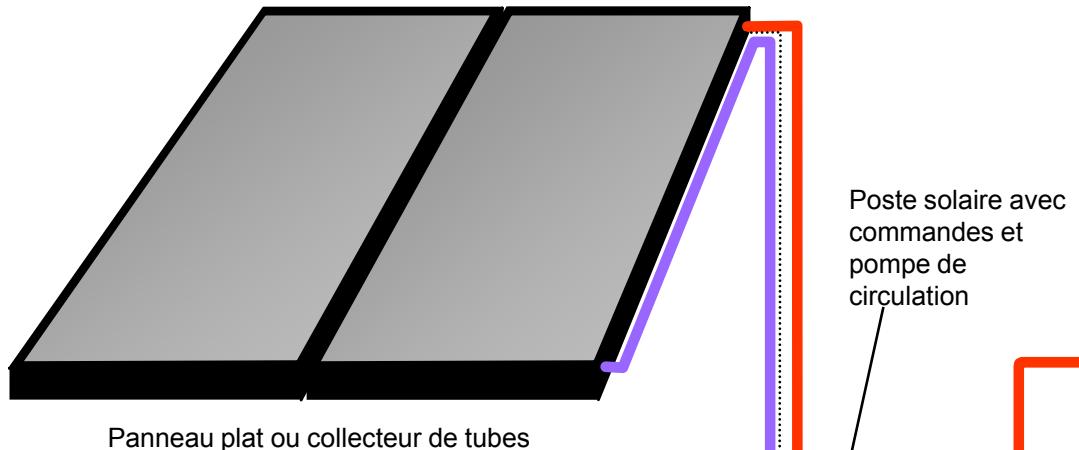
### Données types pour l'Allemagne (foyer de 4 personnes)

- Circulation forcée
- 5-6m<sup>2</sup> de surface de collecteurs
- 300-400 L de cuve de stockage
- Couts ~ €4,000 – 5,000  
(\$5,800 – 7,500)



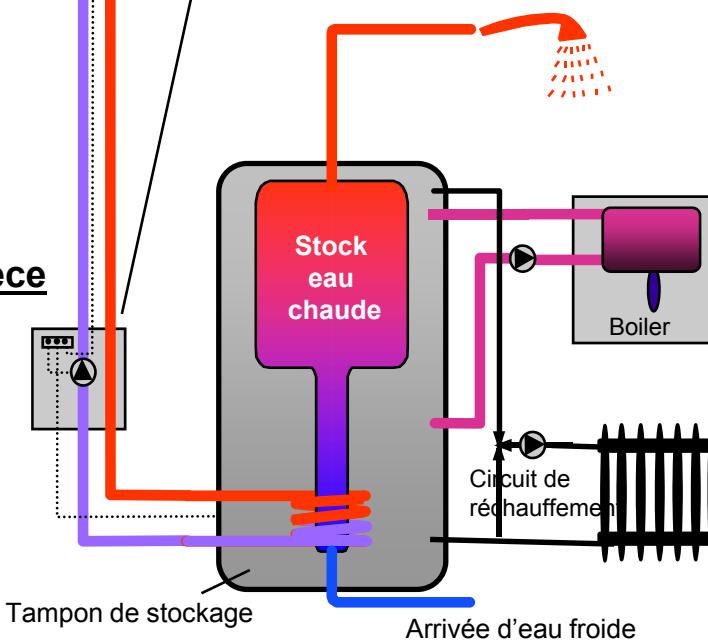
# Système combiné solaire thermique

Part de marché en Allemagne : 45%



## Système combiné solaire thermique pour DHW et chauffage auxiliaire de pièce

- 8-15 m<sup>2</sup> de surface de collecteurs
- 500-1,000 l de stockage combiné
- Coûts ~ €10,000 – €15,000 (\$14,500 – \$22,000)
- Système de circulation forcée



Stockage combi

Image: Paradiigma

## Savoir-faire spécifiques dans les grands systèmes solaires thermiques

Les grands systèmes solaires thermiques pour immeubles, hôtels, hôpitaux, maison de retraite, etc. doivent être très bien conçus

Les compagnies allemandes ont beaucoup d'expérience et offrent des systèmes développés



Image: Solvis

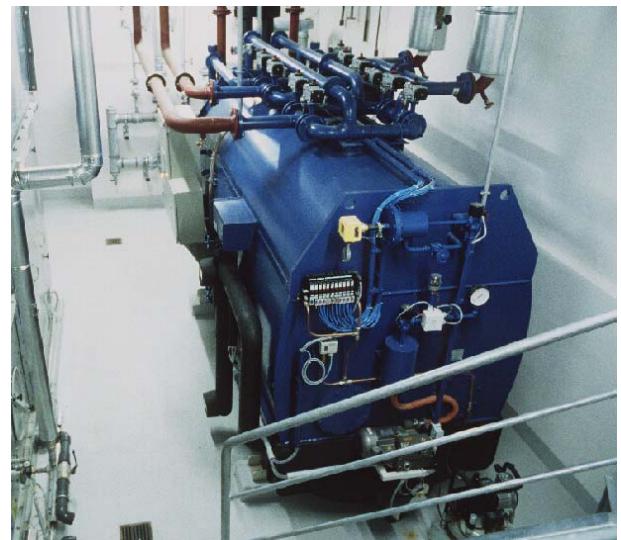


Image: Wagner & Co



## Technologie prometteuse : Refroidissement assisté par le solaire

- Machines de refroidissement conduites par solaire thermie
- Offre et demande de refroidissement mis en adéquation
- Plus de 100 systèmes performants installés en Europe
- Petits systèmes pour immeubles de bureaux et maisons familiales en développement



Machine de refroidissement d'adsorption

Office de presse fédérale Berlin



Source: Viessmann

CCI Freiburg



Source: Fraunhofer ISE

## Le chauffage solaire urbain aura un grand rôle dans le future



Chauffage solaire régional à Marstal, Danemark  
17,000 m<sup>2</sup> aire de collecteurs

© Arcon



Pavillons à Neckarsulm, Allemagne

© Solites



12,000 m<sup>2</sup> stockage saisonnier  
Friedrichshafen, Allemagne

© Solites



## Vision solaire thermique 2030 de la plateforme technologique solaire thermique européenne ESTTP

### Nouveaux bâtiments

les bâtiments chauffés à 100% en solaire  
deviendront les bâtiments standards



### Stock existant d'immeubles

Immeubles rénovés avec > 50% de chauffage  
solaire seront le moyen le plus avantageux  
pour rénover les bâtiments



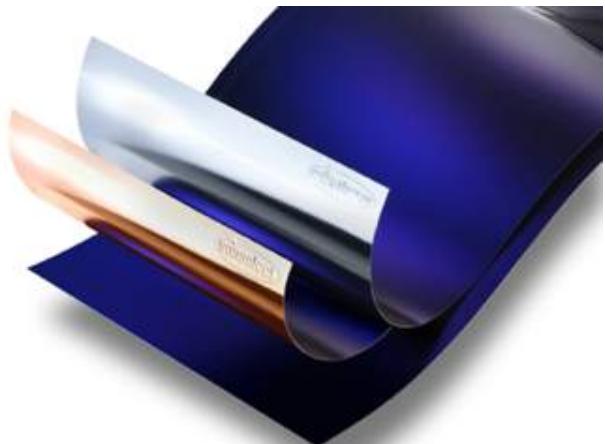
### Applications industrielles et agricoles

Les systèmes solaires thermiques couvriront  
les demandes de chauffage et de  
refroidissement



**Objectif global :**  
**Couvrir 50% des besoins en basse  
température (< 250°C) avec le solaire  
thermique**

# Progrès continus en technologie solaire thermique



© alanol, sunselect

Revêtement d'absorption sélectif



© KBB Kollektorbau

Nouveau design des collecteurs



© Solarflex



© Aeroline tube systems

Canalisation améliorée



© Wilo

Pompes solaires hautement efficaces



# Innovations solaires thermiques en Allemagne

- Cuve de stockage stratifiée, saisonnière et de chaleur latente
- Verre anti-réfléchissant
- “Sputter process” (procédé technique) pour revêtement d'absorption
- Nouveau type de collecteur (fonctionnalité et design améliorés)
- Amélioration des cuves de stockage et des collecteurs avec connexion de tubes
- Technologie de système de contrôle, fluides de transfert de chaleur, pompage solaire
- Refroidissement solaire, collecteurs haute température
- ...

## Buts

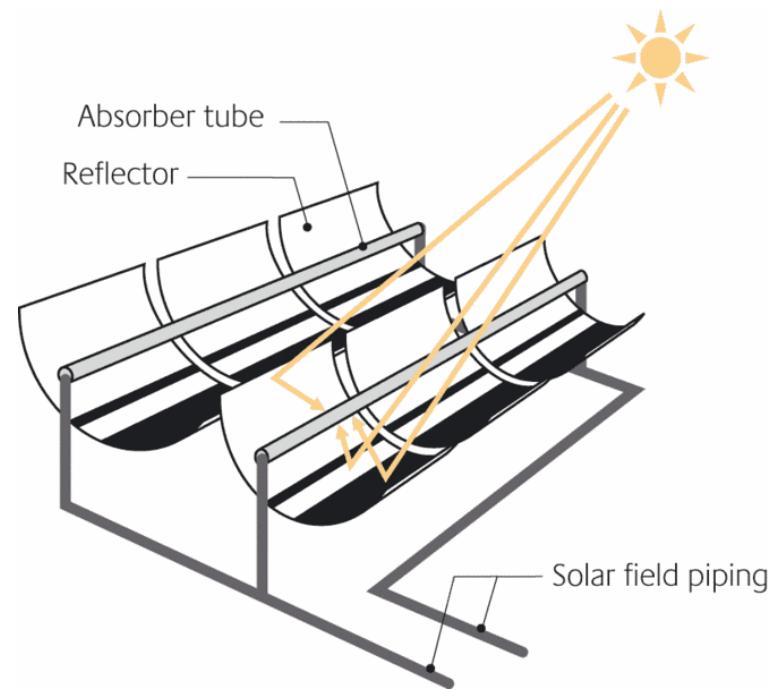
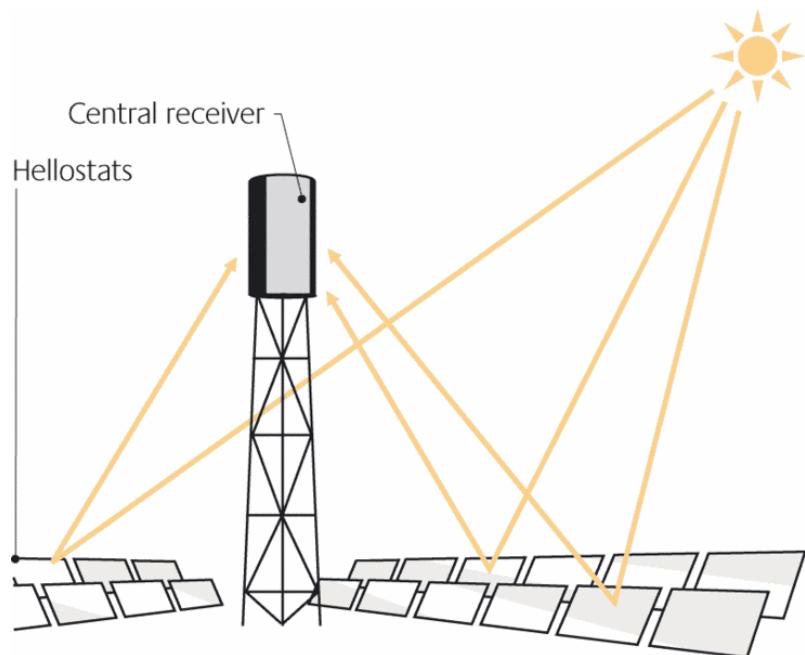
- Plus grande fraction solaire pour la fourniture de chaleur pour les bâtiments
- Plus grande efficacité à moindre cout
- Intégration améliorée dans le système de chauffage et l'enveloppe d'immeubles



© PA

# **CONCENTRATED SOLAR POWER (CSP)**

# Concentrated Solar Power (CSP): différents concepts

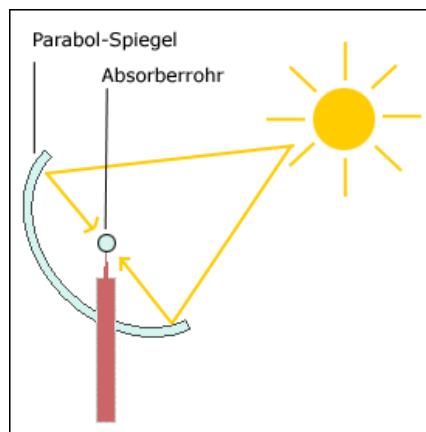


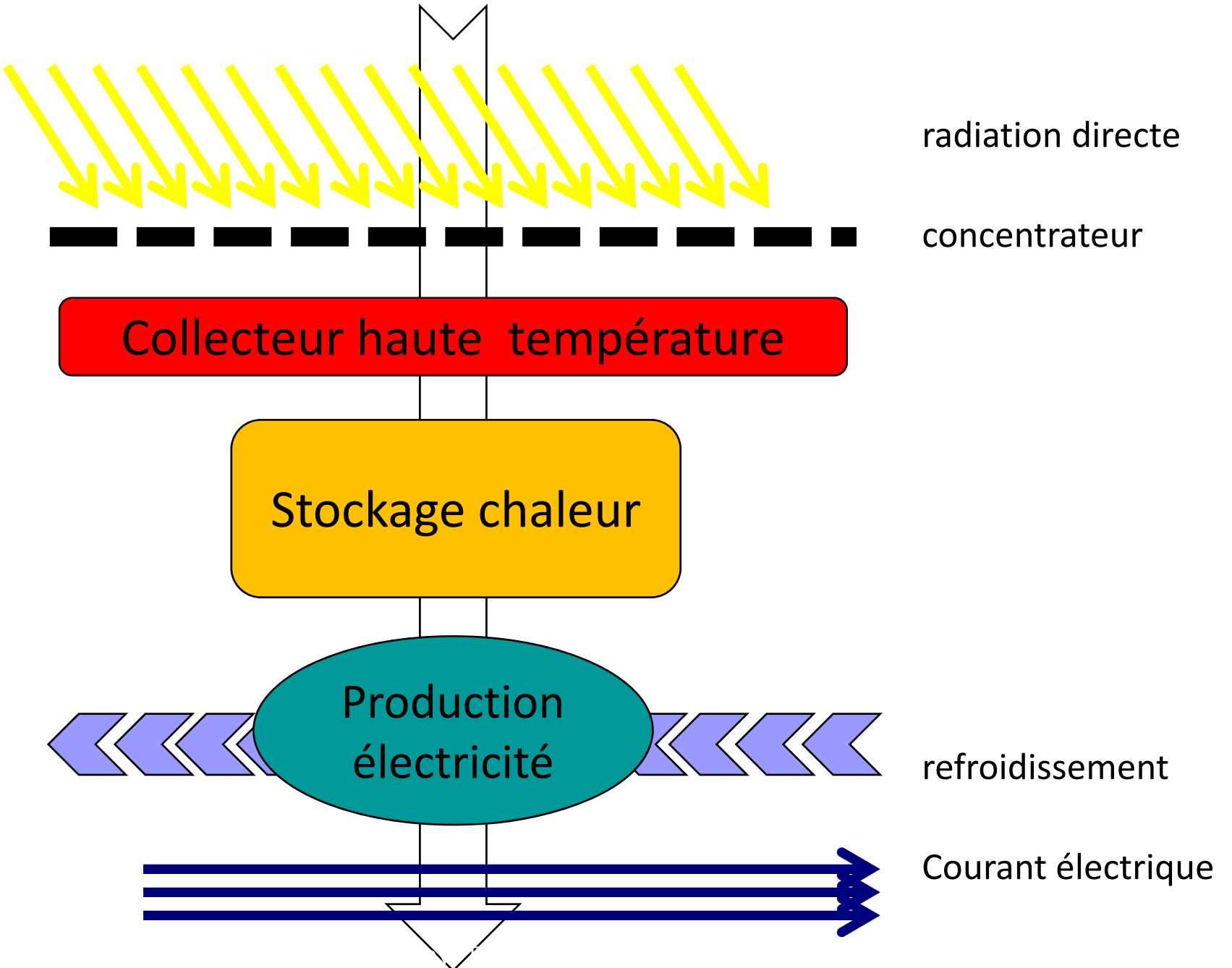
# Concentrateurs paraboliques

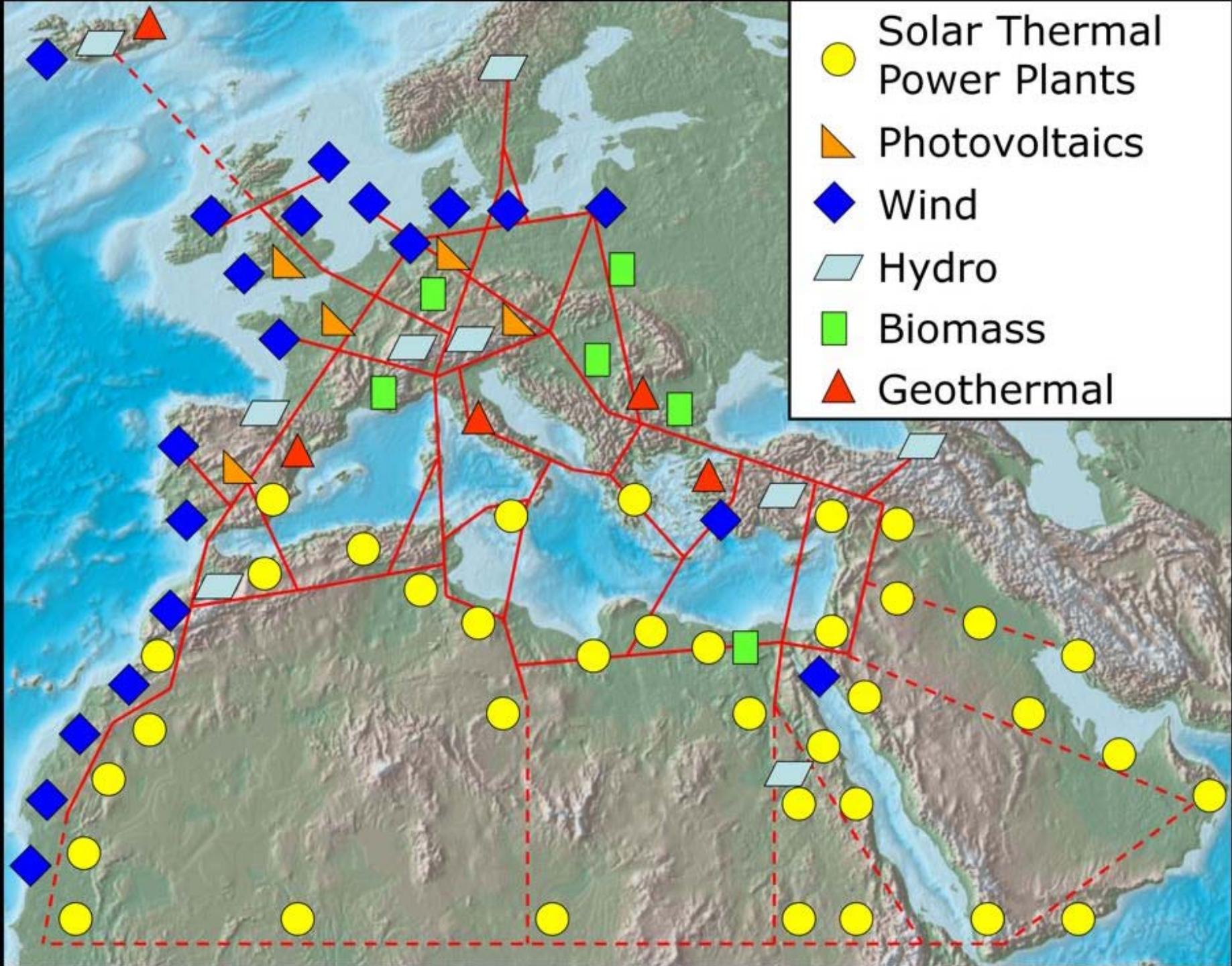


Tour solaire

Production électrique solaire thermique



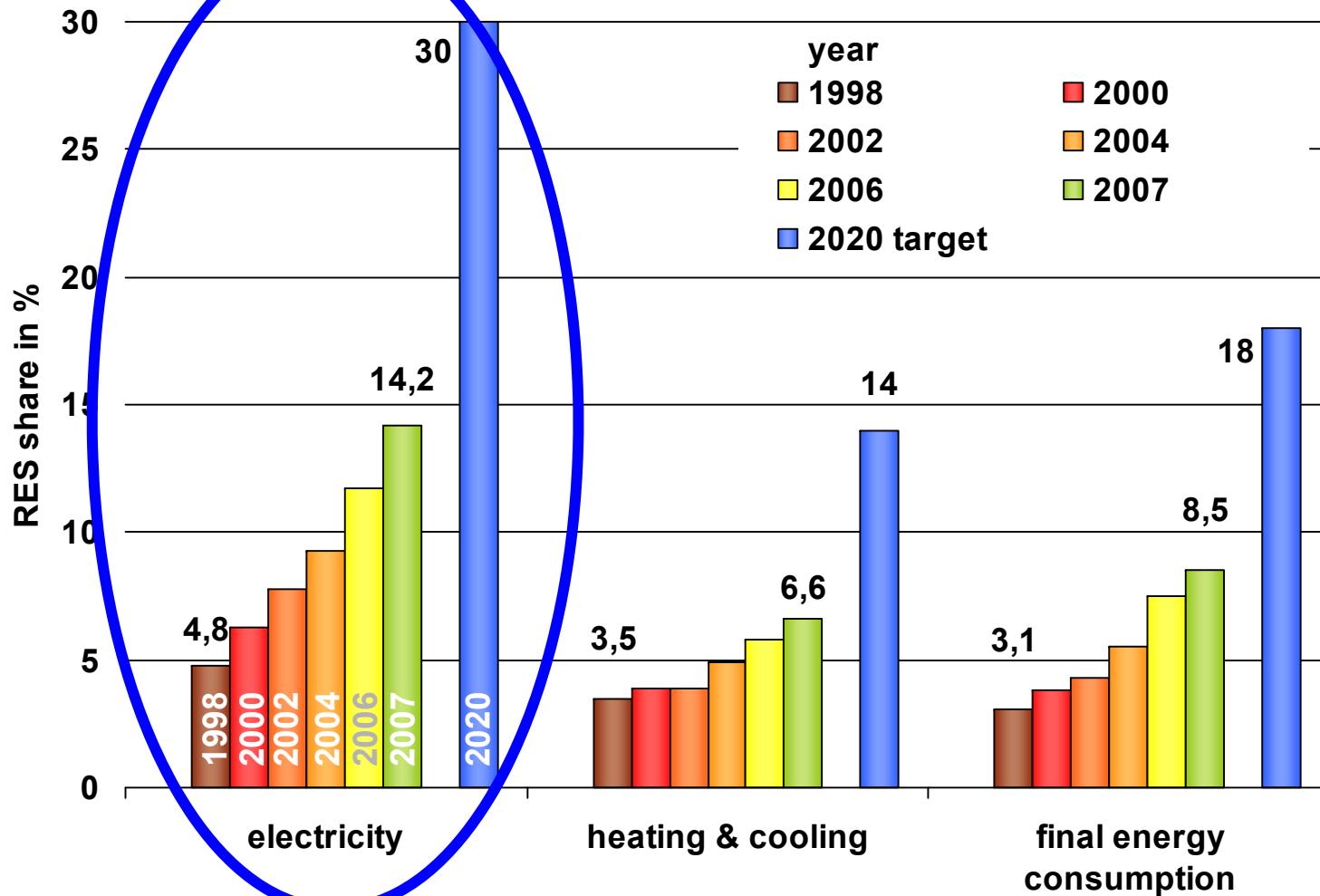




# **ALLEMAGNE – DYNAMIQUE DE CROISSANCE DU PLUS GRAND MARCHE MONDIAL DU PV**

# Bases du succès allemand dans les sources d'énergies renouvelables : Une stratégie claire et continue pour augmenter la part des sources en ER

Développement de la part des sources d'ER dans la consommation énergétique finale



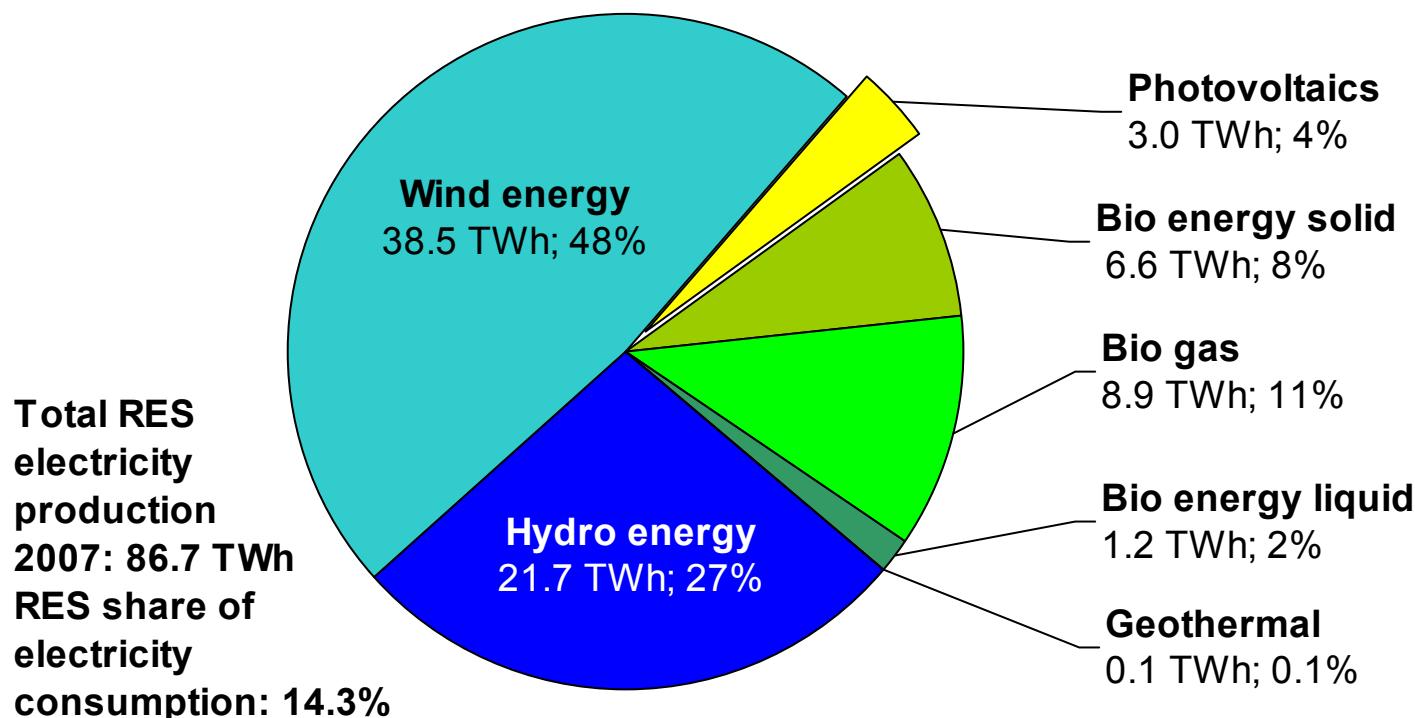
Source: German Federal Ministry for Environment, March 2008

# Part de l'électricité solaire en Allemagne

## Part de l'électricité PV

- de la consommation électrique 2007 : **0.6% (2006 : 0.44%)**
- des énergies renouvelables 2007 : **3.5% (2006 : 3.1%)**

**Distribution of Renewable Energy Electricity Production in Germany 2007**



Source: BEE, Jan 2008

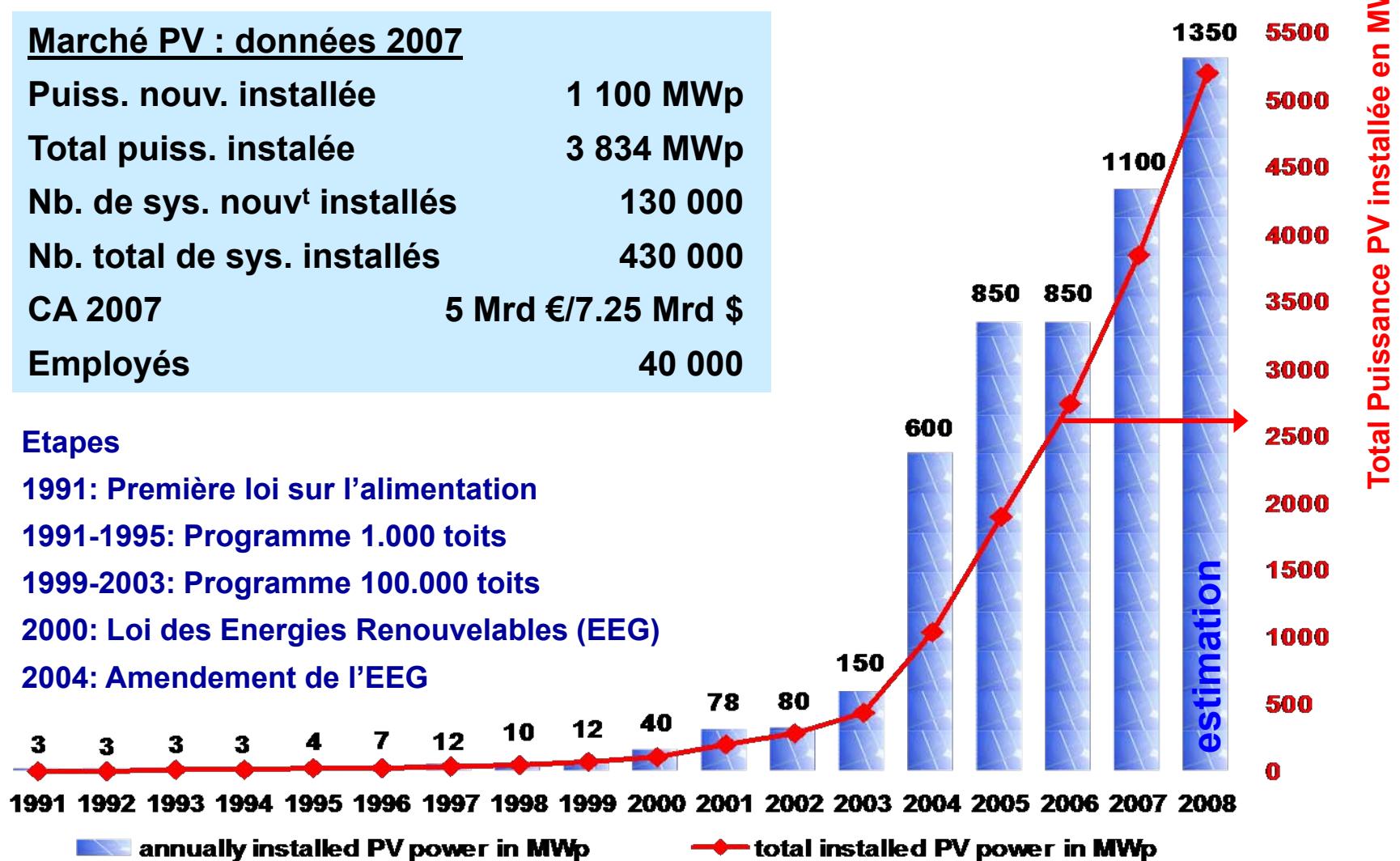
# Développement du marché PV allemand

## Marché PV : données 2007

Puiss. nouv. installée	1 100 MWp
Total puiss. instalée	3 834 MWp
Nb. de sys. nouv <sup>t</sup> installés	130 000
Nb. total de sys. installés	430 000
CA 2007	5 Mrd €/7.25 Mrd \$
Employés	40 000

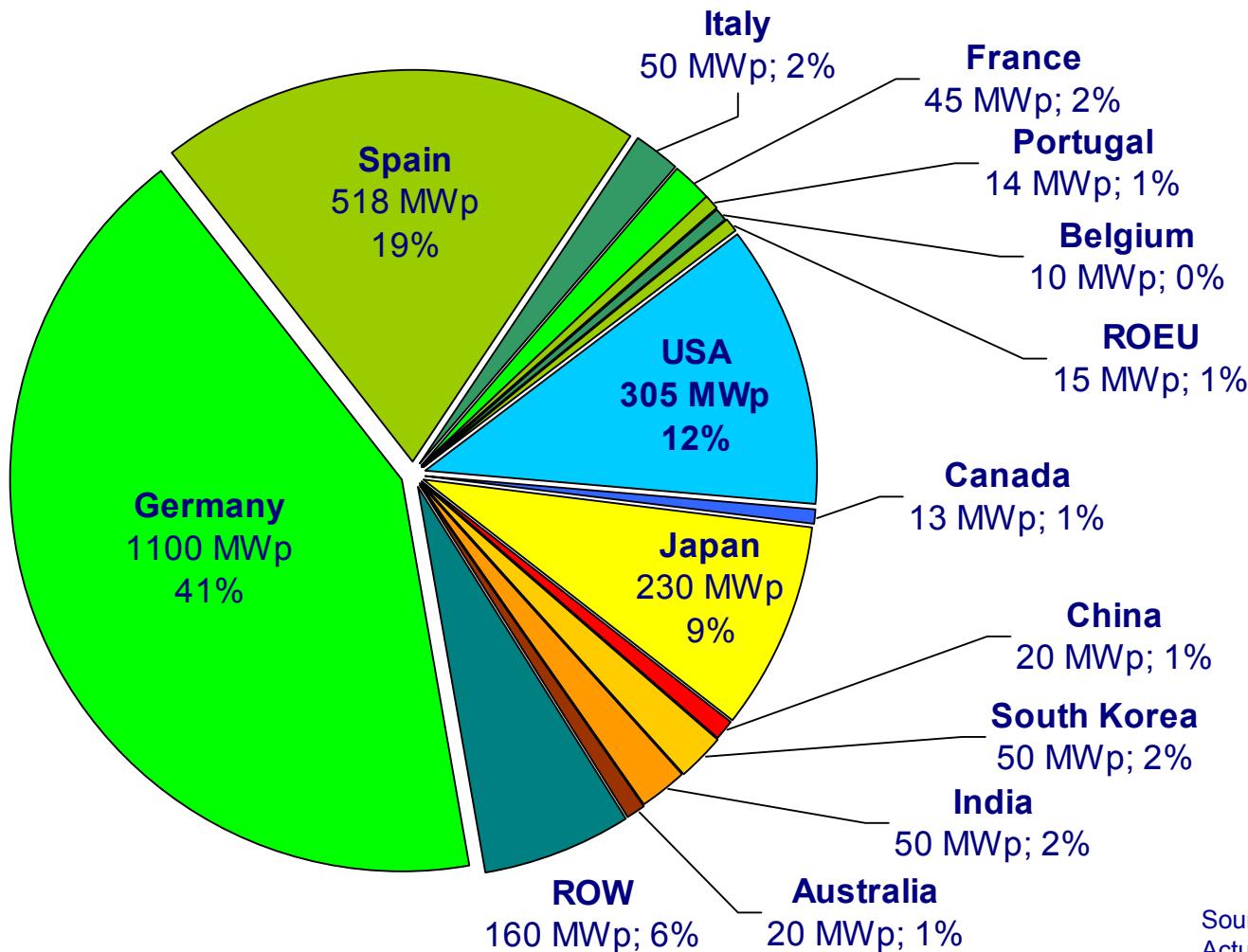
## Etapes

- 1991: Première loi sur l'alimentation
- 1991-1995: Programme 1.000 toits
- 1999-2003: Programme 100.000 toits
- 2000: Loi des Energies Renouvelables (EEG)
- 2004: Amendement de l'EEG



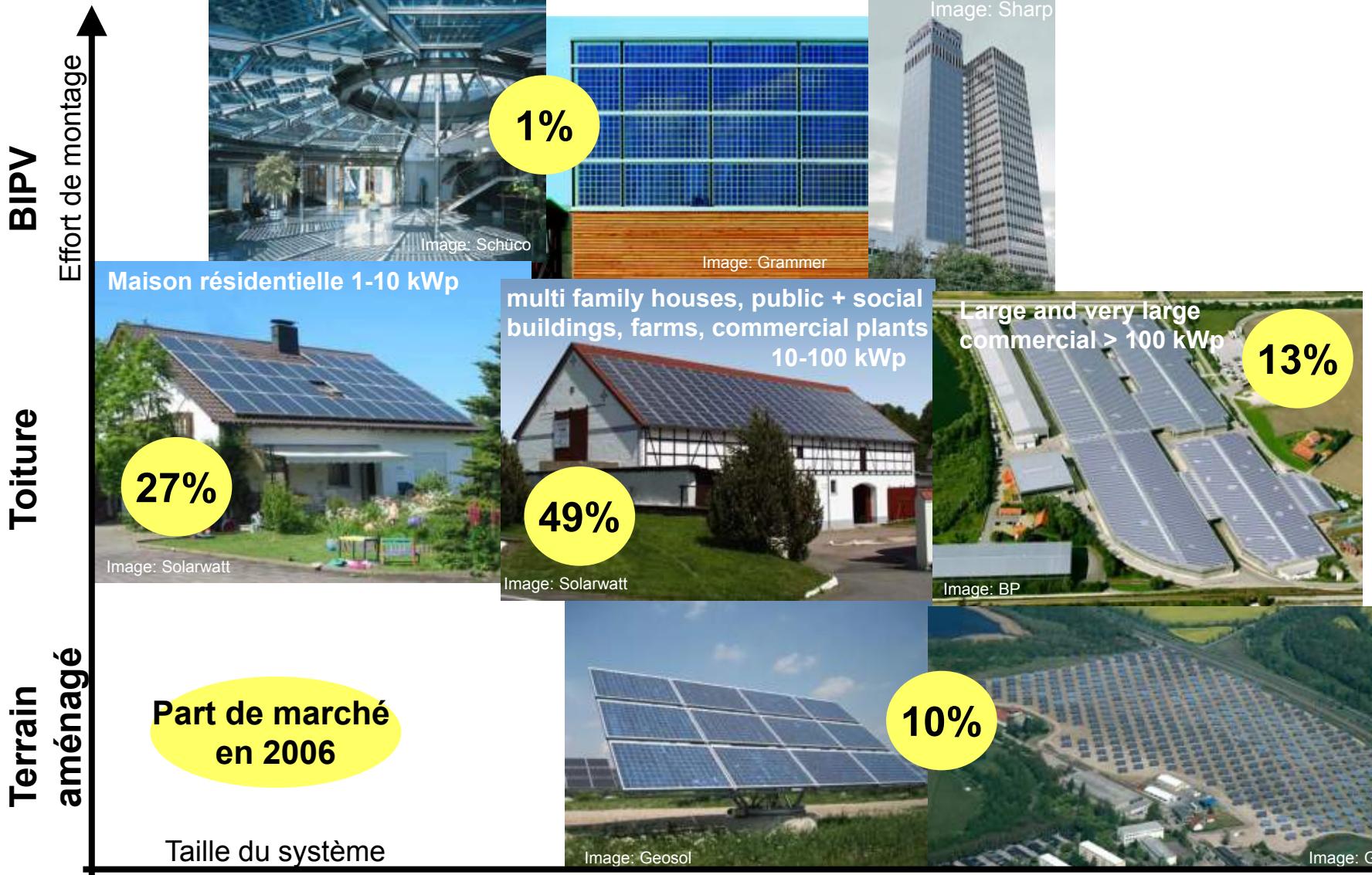
# Marché mondial photovoltaïque

Puissance PV nouvellement installée en 2007 : 2.6 GWp

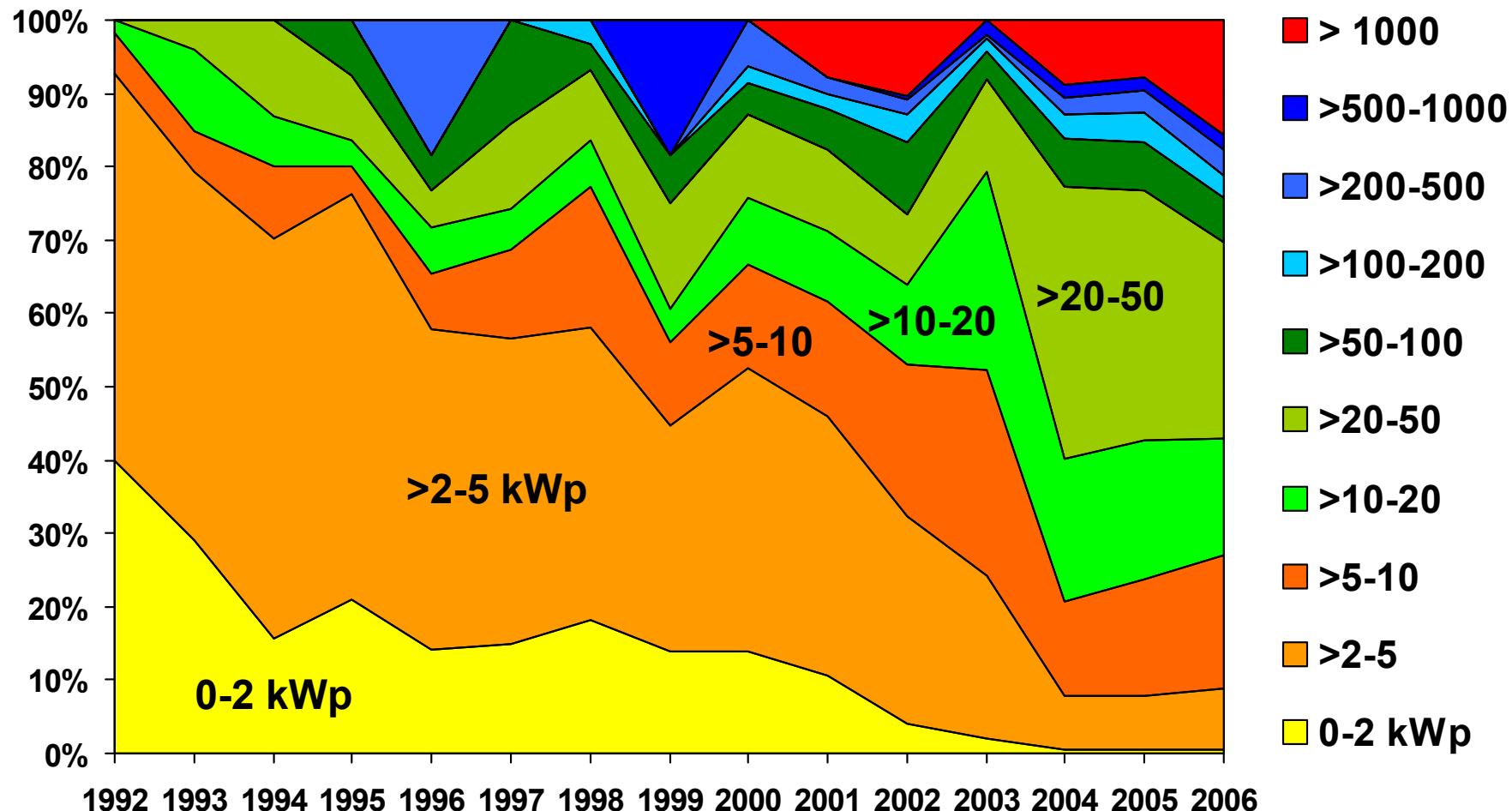


Source: BSW-Solar, EPIA, NNPVA  
Actualisé : 5 Septembre 2008

## Allemagne : Segments du marché des systèmes PV on-grid



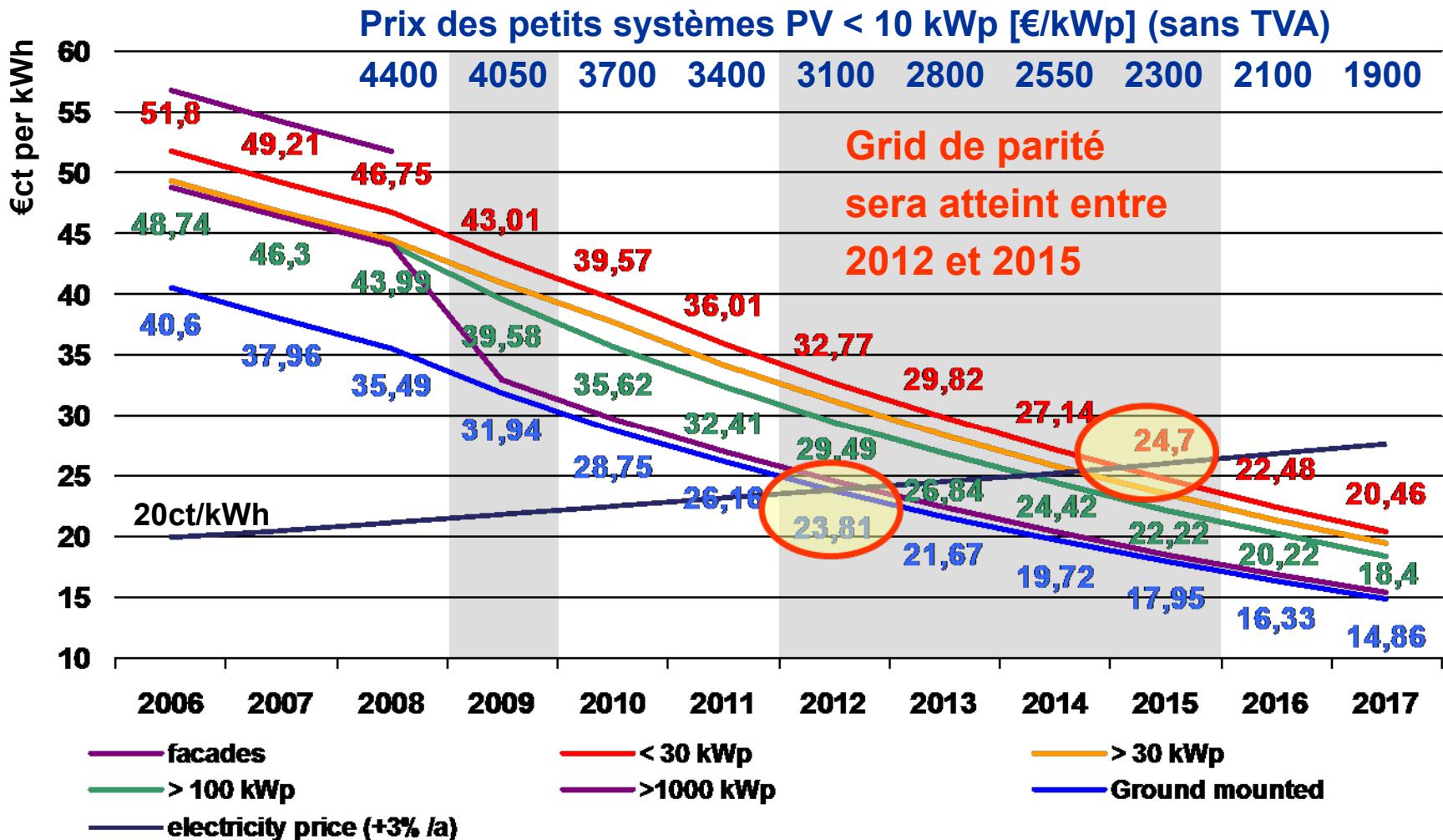
## Part de marché des systèmes PV suivant leur taille



Source: BSW-Solar, calculé à partir de données de 2.2 GWp de systèmes PV de EnBW, EON, RWE, Vattenfall

# Tarifs d'alimentation pour le PV dans la loi EEG

Basés sur des taux dégressifs décidés le 06 juin 2008



## Stratégie d'entrée sur le marché photovoltaïque

### 1. Créer demande PV:

- Droit de production  
électricité solaire et de  
connexion au réseau
- Production d'électricité  
solaire financièrement  
intéressante

### 2. Développer :

- Marché PV
- Production PV
- Capacités d'installation

**Réduction des couts**  
**Création d'emplois**  
 ↓  
**d'énergie importée**

### 3. PV deviendra :

- Compétitif (couts)
- Pilier important  
d'un système  
d'énergie  
durable

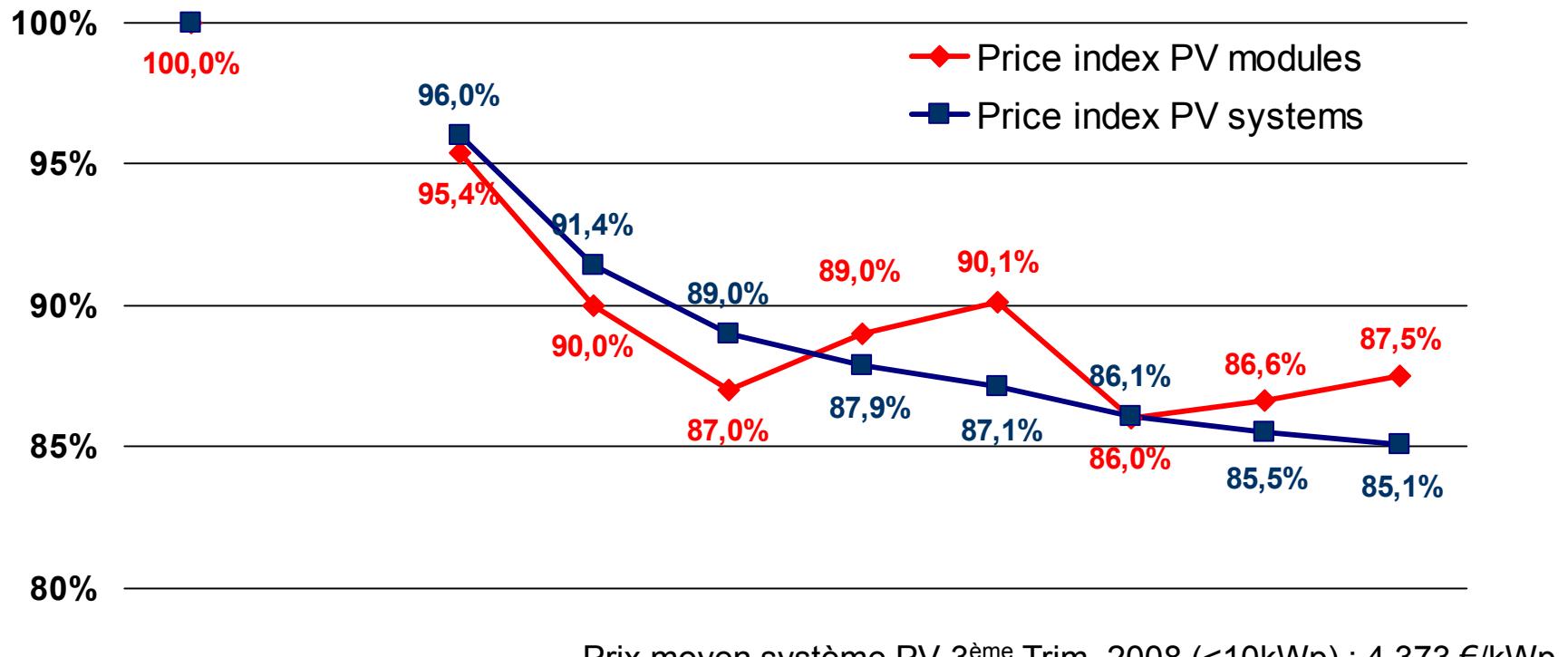
## Premiers résultats

- **Plus de €15 milliards investis depuis 2000 dans les systèmes PV**
- **Plus de €3 milliards investis depuis 2000 dans la construction de centrales**
- **Chute des couts pour les systèmes PV de**
  - env. 25% de 1999 à 2003
  - env. 5% annuellement depuis la mi-2006



Image: Aleo

## BSW-Solar Indice de prix du PV allemand

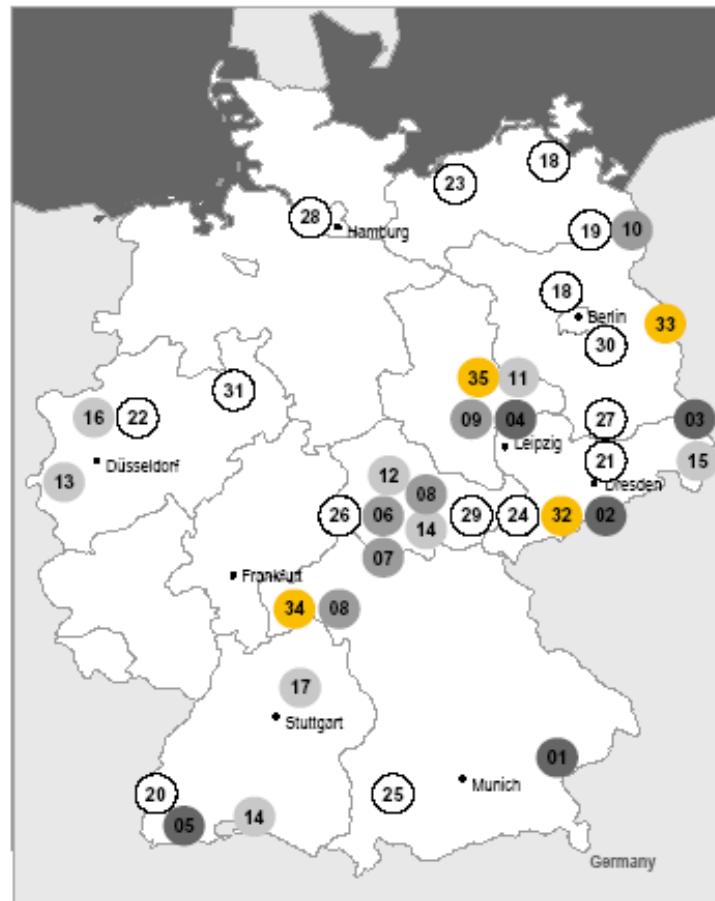


Modules PV = Prix grossistes pour installateurs, Systèmes PV = prix consommateur final, installé

Source : Echantillon indépendant représentatif de 100 installateurs de EUPD-Research pour le compte de BSW-Solar

# Germany hosts the world's largest PV cluster (1) Companies in wafer-based technologies

Value Chain	No.	Company	Location	Capacity 2008 [MWp]	Current Empl.
Silicon	1	Wacker Chemie	Burghausen	10,000t	960
	2	Scheuten Solar World Solizium	Freiberg <sup>1</sup>	1000t	n/a
	3	Sunways	Spreewitz <sup>1</sup>	1000t	n/a
	4	PV Silicon	Bitterfeld-Wolfen <sup>1</sup>	900t	20
	5	Joint Solar Silicon	Rheinfelden <sup>1</sup>	850t	10
Wafers	6	PV Silicon <sup>2</sup>	Erfurt	290	160
	7	ASI Industries <sup>3</sup>	Amstadt	180	480
	8	Wacker Schott Solar	Alzenau, Jena <sup>1</sup>	120	300
	9	Q-Cells	Thalheim <sup>1</sup>	80	10
	10	Mola Solaire	Pasewalk <sup>1</sup>	n/a	n/a
Cells	11	Q-Cells	Thalheim	760	1900
	12	Ersol Solar Energy	Erfurt, Arnstadt	220	300
	13	Solland Solar Cells	Aachen	170	300
	14	Sunways	Konstanz, Amstadt	120	290
	15	Arise Technologies	Bischofswerda	35	10
	16	Scheuten Solar Cells	Gelsenkirchen	35	80
	17	Solarwatt	Heilbronn	15	60
Modules	18	Solon	Berlin, Greifswald	260	400
	19	Aleo Solar	Prenzlau	170	425
	20	Solar-Fabrik	Freiburg	130	290
	21	Solarwatt	Dresden	120	430
	22	Scheuten Solar Technology	Gelsenkirchen	90	140
	23	Centrosolar / Solara	Wismar	80	160
	24	Heckert Solar	Chemnitz	60	120
	25	Webasto Solar	Landsberg/Lech	35	20
	26	Asola	Erfurt	30	100
	27	Algatec	Elsterwerda	15	65
	28	Solamova	Wedel	10	30
	29	GSS	Löbichau	10	30
	30	PVflex Solar	Fürstenwalde	5	30
	31	Schlüco Solar	Bielefeld	5	450
(Wafers/Cells/ Modules)	32	Solarworld <sup>5</sup>	Freiberg	450/300/250	1200
	33	Conergy <sup>2</sup>	Frankfurt (Oder) <sup>1</sup>	250/250/250	370
	34	Schott Solar <sup>6</sup>	Alzenau	160/275/200	450
	35	EverQ	Thalheim	100/100/100	1000



1) Planned/under construction

2) Excluding ingots

3) Subsidiary of Ersol

4) Subsidiary of Q-Cells

5) Subsidiaries of Solarworld: Deutsche Solar, Deutsche Cell, Solar Factory

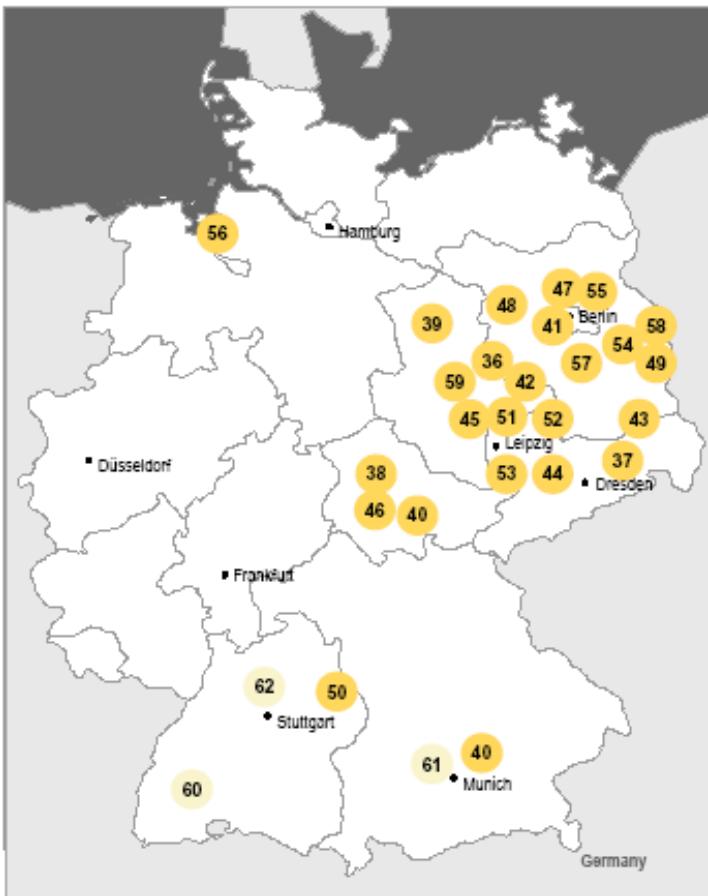
6) Wafer production by Wacker Schott Solar No. 8

Source: Invest in Germany Research, Information provided by the respective company, July 2008

© 2008 | Invest in Germany

## Germany hosts the world's largest PV cluster (2) Companies in thin-film technologies

Value Chain	No.	Company	Location	Capacity 2008 [MWp]	Current Empl.
<b>Thin Film</b>					
Poly-Si	36	CSG Solar	Thalheim	20	150
a-Si	37	Sunfilm	Großröhrsdorf <sup>1</sup>	60	50
a-Si/μc-Si	38	Ersol Thin Film	Erfurt	40	180
	39	Malibu	Osterweddingen <sup>1</sup>	40	150
	40	Schott Solar Thin Film	Jena, Putzbrunn <sup>1</sup>	30	160
	41	Inventux	Berlin <sup>1</sup>	30	n/a
	42	Sontor <sup>4</sup>	Thalheim	25	60
	43	EPV	Senftenberg <sup>1</sup>	25	n/a
	44	Signet Solar	Mochau	20	70
	45	Intico Solar	Halle <sup>1</sup>	n/a	n/a
	46	Masdar PV	Amstadt <sup>1</sup>	n/a	n/a
CIS	47	Global Solar Energy	Berlin <sup>1</sup>	35	n/a
CIGS	48	Johanna Solar Technology	Brandenburg	30	100
CIGSse	49	Odersun	Frankfurt (Oder), Fürstenwalde <sup>1</sup>	30	90
	50	Würth Solar	Schwäbisch Hall	30	220
	51	Solibro <sup>4</sup>	Thalheim <sup>1</sup>	25	150
	52	Avancis	Torgau <sup>1</sup>	20	60
	53	Solarion	Leipzig	10	35
	54	PVflex Solar	Fürstenwalde	Pilot	130
	55	Sulfurcell	Berlin	Pilot	120
	56	CIS-Solartechnik	Bremerhaven	Pilot	20
	57	Nanosolar	Luckenwalde <sup>1</sup>	n/a	n/a
CdTe	58	First Solar	Frankfurt (Oder)	175	500
	59	Calyxo <sup>4</sup>	Thalheim	25	40



## Companies in concentrator technologies

Value Chain	No.	Company	Location	Capacity 2008 [MWp]	Current Empl.
<b>CPV</b>	60	Concentrix Solar	Freiburg	25	70
	61	SolarTec	Munich	10	50
	62	Archimedes Solar	Stuttgart	n/a	n/a

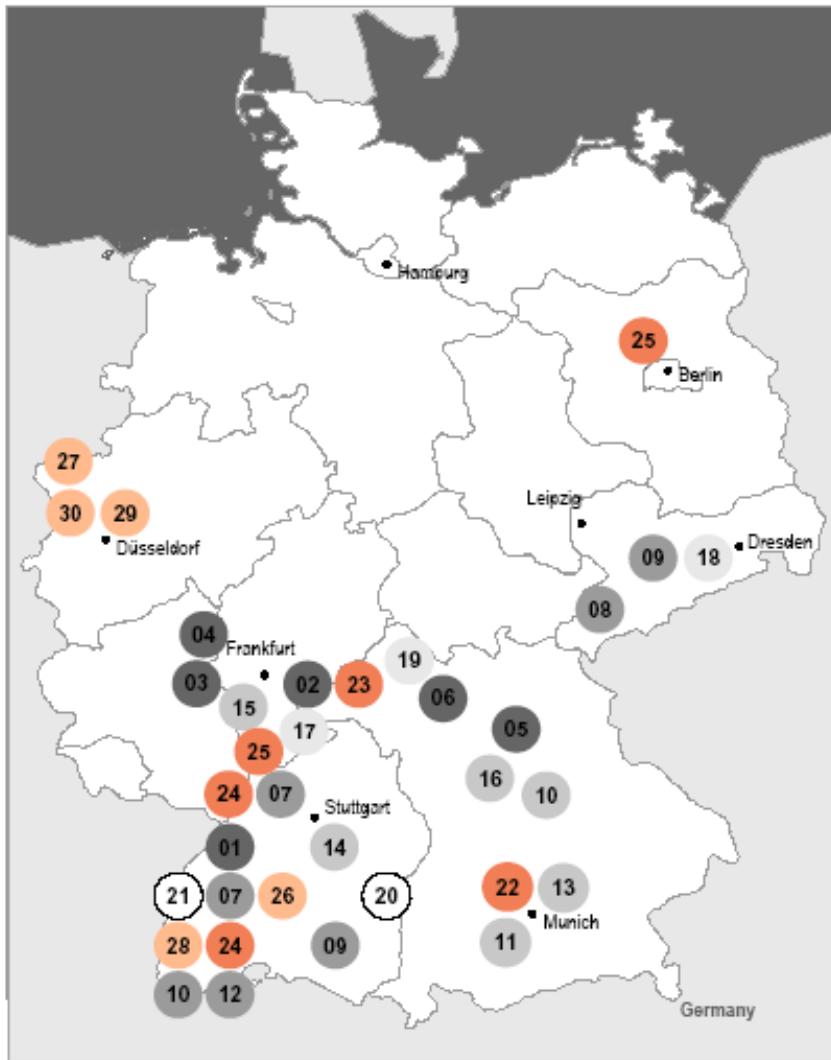
- 1) Planned /under construction
- 2) Excluding ingots
- 3) Subsidiary of Ersol
- 4) Subsidiary of Q-Cells
- 5) Subsidiaries of Solarworld: Deutsche Solar, Deutsche Cell, Solar Factory
- 6) Wafer production by Wacker Schott Solar No. 8

Source: Invest in Germany Research, Information provided by the respective company, July 2008

© 2008 | Invest in Germany

# Proximity to leading PV equipment companies accelerates production ramp-up (1)

Equipment	No.	Company	Location	Empl.
Ingots/Wafers - Equipment	1	Gebrüder Schmid	Freudenstadt	380
	2	ALD Vacuum Technologies	Hanau	360
	3	Herbert Arnold	Weilburg	130
	4	CGS / PVA Tepla	Asslar	50
	5	G&N	Erlangen	40
	6	Logomatic	Mainaschaff	20
Cells - Turnkey Lines	7	Gebrüder Schmid	Freudenstadt, Schwetzingen	430
	8	Roth & Rau	Hohenstein-Ernstthal	300
	9	Centrotherm Photovoltaics	Blaubeuren, Dresden	200
Cells - Wet Chemistry	10	Rena	Güttenbach, Berg	450
	11	Stangl Semiconductor	Eichenau, Puchheim	100
	12	Lotus Systems	Gutmadingen	70
	13	Ramgraber	Hofolding b. Braunthal	40
	14	HMS Höllmüller	Herrenberg	40
	15	M-O-T	Speyer	20
Cells - Anti-reflective Coating	16	Decker	Berching	30
	17	Applied Materials	Alzenau	500
	18	Von Ardenne Anlagentechnik	Dresden	400
	19	Singulus	Kahl	300
Cells - Screenprinters	20	Manz Automation	Reutlingen	400
	21	Thieme	Teningen	350
Modules - Turnkey Lines	22	Kuka Systems	Augsburg	1200
	22	Reis Robotics	Obernburg	720
	23	Gebrüder Schmid	Freudenstadt, Niedereschach	530
	24	Teamtechnik	Freiberg am Neckar, Berlin	350
Modules - Tabbers, Stringers, Laminators	25	Robert Bürkle	Freudenstadt	350
	26	Meier Vakuumtechnik	Bocholt	170
	27	Somont	Umkirch	100
	28	Robust	Remscheid	50
	29	SunWare	Duisburg	20
	30	Solarwatt	Dresden	20

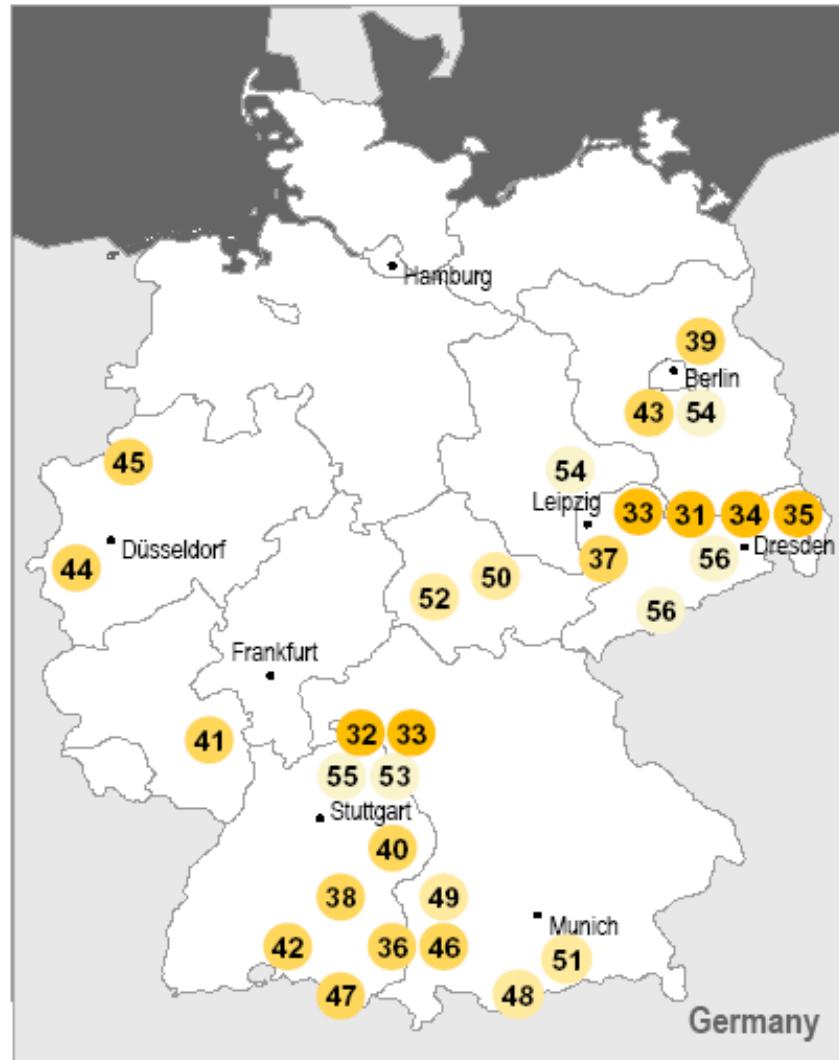


Source: Invest in Germany Research, Information provided by the respective company, March 2008

© 2008 | Invest in Germany

## Proximity to leading PV equipment companies accelerates production ramp-up (2)

Equipment	No.	Company	Location	Empl.
Thin Film - Vacuum Deposition	31	Applied Materials	Alzenau	500
	32	Von Ardenne Anlagentechnik	Dresden	400
	33	Leybold Optics	Alzenau, Dresden	320
	34	FHR Anlagenbau	Ottendorf-Okrilla	90
Automation	36	ASYS Automatisierungssysteme	Domstadt	300
	37	USK Karl Utz Sondermaschinen	Limbach-Oberfrohna	260
	38	Manz Automation	Reutlingen	250
	39	Jonas & Redmann Photovoltaics	Berlin	240
	40	Schiller Automation	Sonnenbühl-Genkingen	200
	41	Minitec Maschinenbau	Waldmohr	140
	42	ACI-ecotec	St. Georgen	70
	43	Feintool Automation	Berlin	60
	44	Maschinenbau Gerold	Nettetal	50
	45	Olbricht	Hamminkeln-Brünen	30
	46	Amb bernhard brain	Gersthofen	20
	47	Mondragon Assembly	Stockach	20
	48	Carl Baasel	Stamberg	350
Laser Processing	49	Manz Automation	Reutlingen	300
	50	Jenoptik Automatisierungstechnik	Jena	170
	51	InnoLas	Krailling	80
	52	LPKF SolarQuipment	Suhl-Friedberg	40
	53	M+W Zander FE	Stuttgart	400
Fab Engineering and Planning	54	IB Vogt	Berlin, Thalheim	160
	55	Caverion	Stuttgart	160
	56	AIC	Chemnitz, Dresden	80

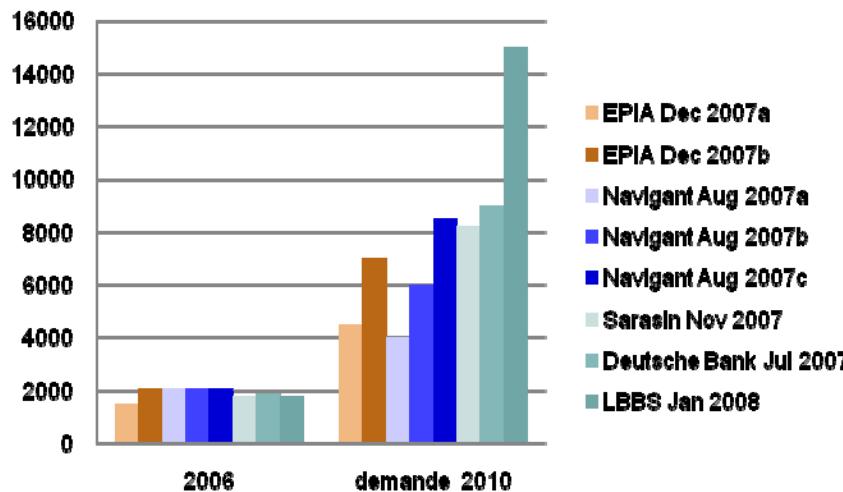


Source: Invest in Germany Research, Information provided by the respective company, March 2008  
 © 2008 | Invest in Germany

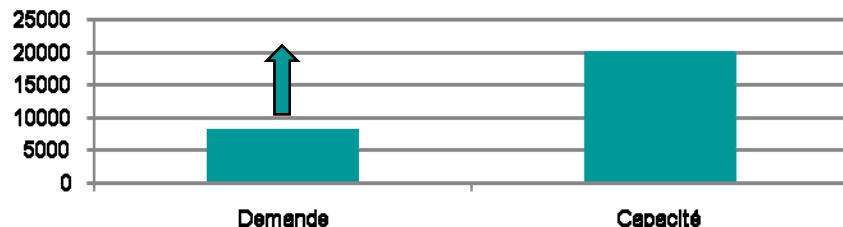
# **PV : DEFIS A VENIR**

# Marché global du PV: Grandes variations des prévisions 2010

Incertitude concernant la demande



Marché déséquilibré en 2010



- Annonces pour 2010: production de 20 GWp environ
  - Fourchette d'estimation de la demande entre 4 et 14 GWp
- Grands efforts nécessaires pour développer les marchés
- Seuls survivront les producteurs forts disposant de produits de bonne qualité

# EPIA : Vers la compétitivité du PV dans l'UE

European Photovoltaic Industry Association EPIA:

- Courbe d'apprentissage réaliste:  
100% augmentation du PV installé → 20% réduction de couts
- Parité-réseau sera atteinte sur tous les marchés importants dans les prochaines années, étape par étape

	2008	2012	2016	2020
Part du marché de l'électricité UE avec parité-réseau du PV	0%	10%	50%	90%

(Parité-réseau: parité du coût de l'électricité PV avec le prix au consommateur du réseau électrique)

EPIA propose comme objectif de la politique énergétique de l'UE :

- Cumul du PV installé en Europe en 2020 : 350 GWp
- Part du PV dans la production d'électricité en UE : 12%
- Croissance annuelle moyenne des installations PV : 40%

# **INNOVATION ET TECHNOLOGIES EMERGEANTES**

# Booster l'innovation dans le photovoltaïque

De nouveaux marchés PV se sont ouverts depuis 2003 avec le tarif de mise en réseau allemand, se sont élargis avec l'Espagne, puis, plus tard, d'autres ont boosté les activités d'innovation dans le secteur PV :

- Production de silicium augmentée à moindres coûts
- Coûts plus bas et gains en efficacité en cellules c-Si
- Technologies de films fins : aSi, μc-Si, micromorph Si, CIGS, CdTe
- ...
- Systèmes de concentration photovoltaïque CPV
- Nouveaux concepts PV
- Intégration du PV aux bâtiments (BIPV)
- Systèmes de pistage et de support
- Concepts d'intégration au réseau

→ Innovation et réduction de coûts s'accélèrent

# Nouveaux développements dans les films fins PV

- Plus de 100 compagnies ont annoncé des délais et des capacités pour la production FF PV<sup>1</sup>
  - 40 Europe, 27 Chine, 12 Taiwan, 19 USA, 8 Japon
  - 82 Si, 19 CIGS, 7 CdTe, 5 Colorant & autres
- Plus de 12 compagnies offrent des sys. de production clé-en-main<sup>1</sup>
- Estimations pour 2010 : près de 5 GW<sup>2</sup>
- Corrélation régulière depuis 30 ans : doublement de volume → 22% de réduction de couts
- Les usines de films fins se multiplient, aussi en Allemagne
  - Q-cells (a-Si/μc-Si, CdTe/CdS, CIGS)
  - Ersol –filiale de Bosch qui vise une expansion rapide (a-Si)
  - Initiative Masdar (Si, matériel appliqué)
  - Une série de sociétés plus petites (voir carte)
  - Fournisseurs d'équipement (Roth & Rau, Manz, Centrotherm, etc. )

<sup>1</sup> Jaeger-Waldau 2008 <sup>2</sup> LBBW 2008

# PV intégré au bâtiment (BIPV)

Intégration du PV avec

- composants standards de bâtiment
- procéder de planification et de construction
- industrie de la construction

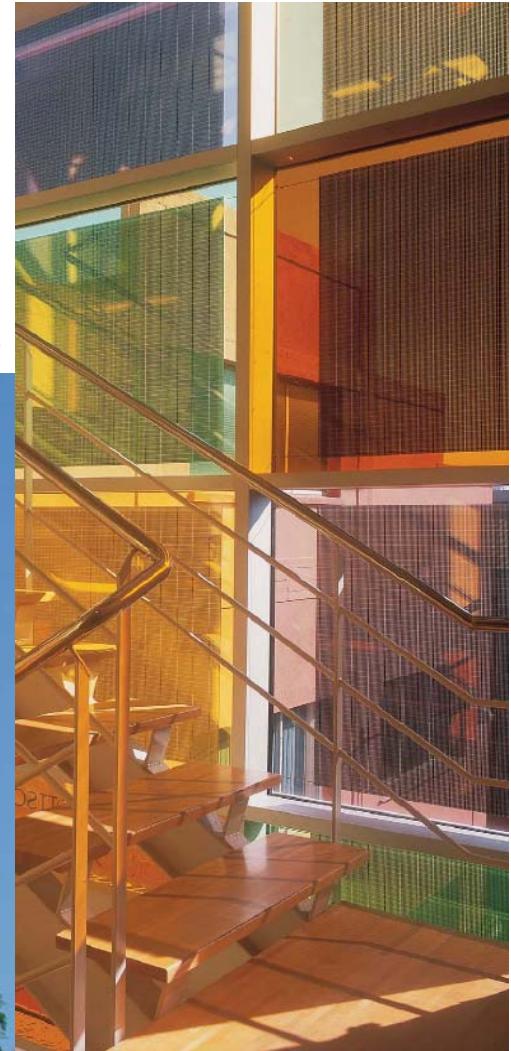


© Solarsiedlungs-GmbH

# PV intégré au bâtiment (BIPV) 2

- Large gamme d'applications possibles
- Options esthétiques en augmentation
- Faibles ou aucun cout additionnel pour les structures de support
- Besoins de solutions systèmes

© Schott



# PV intégré au bâtiment (BIPV) 3



© Saint Gobain



© www.solarnova.de



© bsw-solar

## Intégration réseau

- Scepticisme réduit concernant la gestion de réseau :  
Industrie de l'onduleur : pas de problème jusqu'à 50% d'électricité solaire sur le réseau allemand
- Centrales hybrides virtuelles combinant éolien, solaire, biogaz et hydro sont capables de s'adapter à la demande
- Les onduleurs nouveaux contribuent à la stabilisation des réseaux
- Progrès lents mais systématiques dans le « net metering » : adapter la demande à l'offre

# Mini-réseau & systèmes hybrides

- Mini-réseaux :
  - Onduleurs & commandes améliorés → construction de réseaux de bas en haut: mini-réseaux extensibles
  - Systèmes hybrides combinant PV, éolien et biocarburants de plus en plus standardisés
  - Amélioration des technologies de stockage
- Marchés PV en dehors des réseaux centralisés : un grand potentiel
  - couts élevés du diesel appellent de nouvelles approches
  - couts en baisse des mini réseaux avec PV offrent nouvelles opportunités
  - la population rurale a besoin d'électricité
- Contributions importantes des instituts de recherche et de l'industrie (ISET Kassel, Fraunhofer ISE, SMA, Kaco, Steca, Fronius, Energiebau, etc.)

# **UN PROCEDE COLLECTIF INTERNATIONAL D'APPRENTISSAGE**

## Des défis fascinants demandant des efforts conjoints

- PV pourra fournir une large part de l'électricité mondiale à des couts compétitifs
- Nouvelles opportunités pour les régions avec peu ou pas de réseau
- Enormes opportunités de croissance de l'industrie PV

### Défis

- Combler la différence entre les couts jusqu'à la parité-réseau pour assurer une croissance continue du marché (► politiques)
- Réduire les barrières administratives pour le PV (► administration, politiques)
- Baisser les couts par une innovation continue (► industrie, recherche)
- Assurer une haute qualité par du personnel qualifié (► industrie, instituts de formation)
- Créer de nouveaux marchés avec de nouvelles applications (► industrie)
- Soutenir la croissance du marché PV mondial (► industrie, politiques)

## **L'apprentissage rapide requiert de la coopération**

- Coopération le long de la chaîne de création de valeur
- Coopération entre recherche et industrie
- Coopération entre associations industrielles nationales
- Coopération entre gouvernements pour assurer une croissance équilibrée du marché

# IRENA

La nouvelle **Agence Internationale des Energies Renouvelables** IRENA peut jouer un rôle important pour accroître la coopération et améliorer les conditions cadres

- négociations pour un traité international conclus à Madrid en octobre avec 60 pays
- Allemagne, Espagne & Danemark promoteurs principaux
- Ouverte à tous les pays de l'ONU
- Cérémonie de fondation le 26 janvier 2009



« Les énergies renouvelables sont un élément clé de l'approvisionnement en énergie durable. Avec la création de l'Agence Internationale pour les Energies Renouvelables, nous souhaitons développer de façon durable le large potentiel que représentent les énergies renouvelables à l'échelle mondiale. Ceci représentera aussi un avantage pour ceux qui n'ont pas accès à l'électricité et qui par conséquent, ne peuvent profiter pleinement des chances qu'offre le développement. »

Chancelière  
Angela Merkel  
Allemagne

« L'existence d'une Agence Internationale pour les Energies Renouvelables permettra de soutenir nos efforts en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'accroître la sécurité en matière d'approvisionnement. Grâce à une telle agence, il sera plus facile pour les pays industrialisés comme pour les économies émergentes, d'opérer la transition du pétrole, du gaz et du charbon vers les énergies renouvelables. »

Premier Ministre  
Anders Fogh Rasmussen  
Danemark

« Les pays qui dans quelques années seront à la pointe dans le domaine des énergies renouvelables, ceux qui mèneront la lutte contre le changement climatique et parviendront à réduire leur dépendance vis-à-vis du carbone, contribueront à réduire la pollution atmosphérique, à enrayer le changement climatique et feront une plus value économique, politique et sociale. »... « L'Espagne ne peut laisser passer cette chance pour l'avenir. »

Premier Ministre  
José Luis Rodríguez Zapatero  
Espagne

# MERCI

[www.bsw-solar.de](http://www.bsw-solar.de)

[www.irena.org](http://www.irena.org)

[www.schleicher-tappeser.eu](http://www.schleicher-tappeser.eu)