



*La centrale cylindro-parabolique Andasol 3 (50 MW) a été mise en service en 2011 (Espagne).
Andasol 3 (50 MW), using parabolic trough technology, was commissioned in 2011 (Spain).*

RWE INNOVY

1 157,2 MWe

La puissance électrique des centrales héliothermodynamiques de l'UE fin 2011

The CSP plant electrical generating capacity in the EU at the end of 2011



BAROMÈTRE SOLAIRE THERMIQUE ET HÉLIOTHERMODYNAMIQUE SOLAR THERMAL AND CONCENTRATED SOLAR POWER BAROMETER

Une étude réalisée par EurObserv'ER. A study carried out by EurObserv'ER.



Après deux années de forte baisse, le marché européen du solaire thermique tend enfin à se stabiliser. Selon l'enquête menée par EurObserv'ER, il n'a baissé que de 1,9% par rapport à 2010, soit une surface de capteurs nouvellement installés de 3,7 millions de m². Parallèlement aux applications pour la chaleur, la filière des centrales héliothermodynamiques poursuit son développement en franchissant pour la première fois en Espagne le cap du gigawatt installé, soit 1 157,2 MWe fin 2011.

After two years of sharp decline, the European solar thermal market is bottoming out. The EurObserv'ER survey findings are that the installation figure fell just 1.9% in comparison with 2010, giving a newly-installed collector area of 3.7 million m². The concentrated solar power sector has been forging ahead alongside the heat production applications, and at the end of 2011 installed capacity passed the one gigawatt mark in Spain for the first time with 1 157.2 MWe.

3 693 476 m²

La surface de panneaux solaires thermiques installés durant l'année 2011

The solar thermal panel surface area installed during 2011

27 545 MWth

La puissance du parc solaire thermique de l'UE fin 2011

The EU's solar thermal base to date at the end of 2011

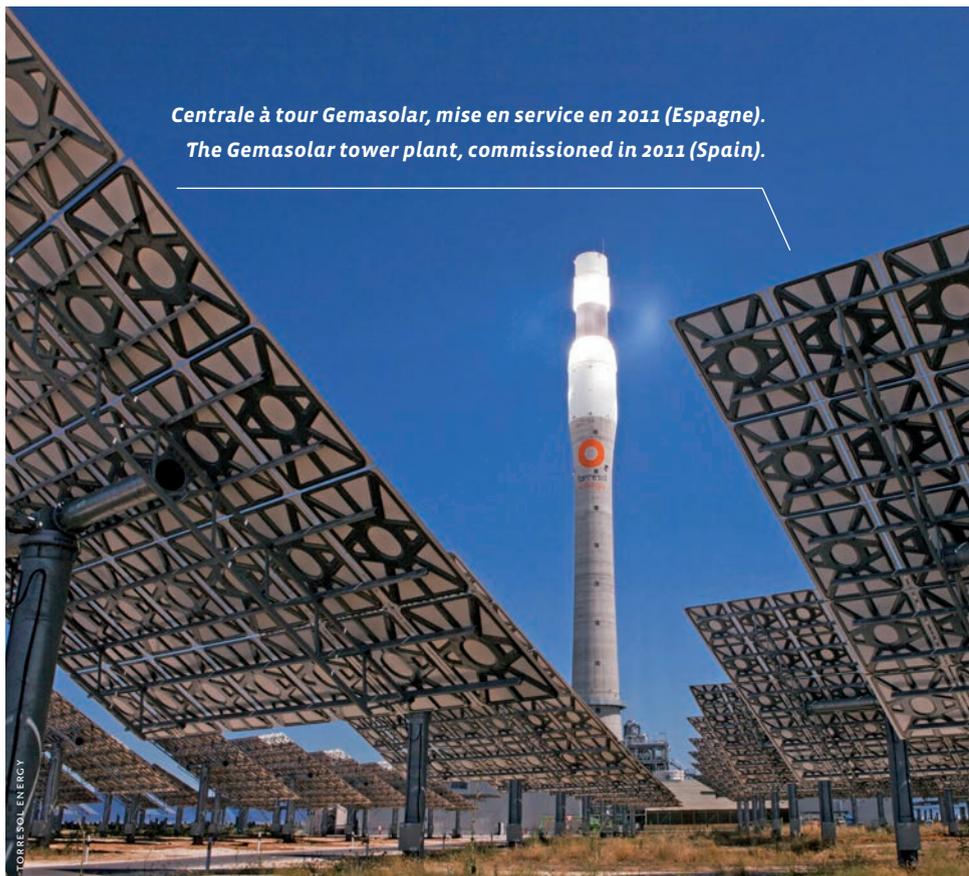


Pour la deuxième année, ce baromètre fait le point sur le développement des deux grands modes de valorisation de l'énergie solaire thermique au sein des pays de l'Union européenne : la production de chaleur à basse température (eau chaude sanitaire, chauffage, etc.) et la production de chaleur à haute température issue des centrales solaires à concentration (Concentrated Solar Power), aussi appelées en France centrales héliothermodynamiques et générant in fine de l'électricité.

En ce qui concerne les applications de production de chaleur, le projet EurObserv'ER ne s'occupe que du suivi des systèmes utilisant des capteurs plans vitrés, à tubes sous vide et non vitrés. Ne sont pas pris en considération les capteurs solaires thermiques à air, technologie très peu répandue au sein des pays de l'Union européenne.

LES CENTRALES HÉLIOTHERMODYNAMIQUES

Il existe quatre grands types de centrales solaires à concentration. La technologie des centrales solaires cylindro-paraboliques est la plus utilisée sur le marché



Centrale à tour Gemasolar, mise en service en 2011 (Espagne).
The Gemasolar tower plant, commissioned in 2011 (Spain).

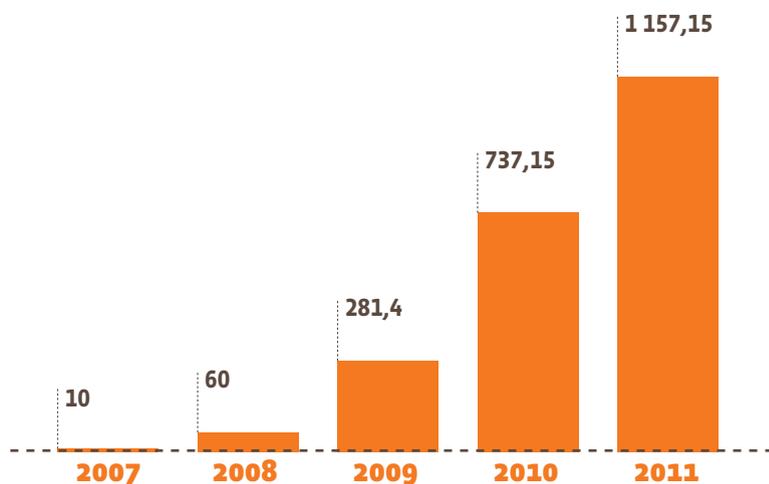
des centrales héliothermodynamiques, soit 22 sur les 25 centrales de taille commerciale mises en service dans l'Union à la fin de l'année 2011. Cette technologie utilise des miroirs de forme cylindro-

parabolique qui concentrent les rayons du soleil vers un tube absorbeur où circule un fluide caloporteur. Autre technologie actuellement exploitée, les centrales solaires à tour. Ce type de centrales utilise de grands miroirs presque plats de plus de 100 m², appelés héliostats. Des centaines de miroirs sont disposés de façon à concentrer le rayonnement solaire vers un point situé en haut d'une tour. Il existe aujourd'hui en Europe trois centrales de ce type, PS10 (mise en service en 2006), PS20 (mise en service en 2008) et Gemasolar (mise en service en 2011), toutes installées en Espagne. Une autre technologie utilisée en Europe est la technologie des collecteurs linéaires de Fresnel. C'est une variante de la technologie cylindro-parabolique, mais au lieu d'utiliser un grand miroir cylindrique, elle utilise des ensembles de petits miroirs plats positionnés parallèlement et de façon linéaire. Autre différence, le tube absorbeur qui concentre le rayonnement est fixe et ce sont les miroirs qui s'inclinent afin de suivre la course du soleil. En Europe, la première centrale commerciale utilisant cette technologie, Puerto Errado II, a été mise en service en

Graph. n° 1

Évolution de la puissance héliothermodynamique installée dans l'Union européenne (en MWe)

European Union concentrated solar power capacity trend (MWe)



Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma
Source: EurObserv'ER 2012.

The development of the two major solar thermal energy conversion forms in the European Union – low temperature heat production (hot water, central heating, etc.) and high temperature heat production from concentrated solar power plants that generate electricity – are covered by this barometer for the second year running.

The scope of the EurObserv'ER project is limited to heat production applications systems based on glazed flat plate collector, vacuum tube collector and unglazed collector technologies, but excludes air collectors – a technology seldom harnessed in the European Union.

CONCENTRATED SOLAR POWER PLANTS

There are four main types of concentrated solar power plants. Parabolic trough technology is the most widespread, accounting for 22 out of the 25 commercial CSP operations in the European Union at the end of 2011. It uses cylindrical-trough shaped mirrors to concentrate the sun's rays onto an absorber tube containing a heat-transfer fluid. The remaining three commercial plants are tower plants. They use heliostats – huge, almost flat mirrors with a surface area of over 100 m² arranged in their hundreds to concentrate the sun's rays on a point at the top of a tower. All of them are in Spain: PS10 (commissioned in 2006), PS20 (commissioned in 2008) and Gemasolar (commissioned in 2011) ... Europe is also working with Fresnel linear collector technology, which is a variant on parabolic trough technology, in that instead of using parabolic trough mirrors, deploys sets of small flat mirrors arranged in parallel, longitudinally. It also differs in that the absorber tube that concentrates the rays is stationary while the mirrors incline to follow the sun's course. In Europe, the first commercial power plant to use this technology, Puerto Errado II, was commissioned in January 2012 and has a 30-MW capacity. These three types of power plant can be equipped with heat storage systems that use molten salts or phase-changing materials. The stored heat enables the power plant to continue producing electricity after sundown or during rare periods of cloud cover. The fourth, Dish Stirling technology, does not produce steam to turn a turbine, but uses a trough-shaped mirror concentrator to deflect the sun's light on a receptor at the focal point of the dish. The device, which follows the sun's light, can heat gas (helium or hydrogen) to temperatures in excess of 600°C that drive a Stirling motor to produce electricity. In Spain a small demonstration plant based on Dish Stirling technology was commissioned in Casa de los Pinos.

SPAIN, SPEARHEADING CSP

Spain is still the only European Union country to have developed a large-scale CSP sector and at the end of 2011 concentrated all of Europe's commercial CSP operations within its borders, with 1 151,4 MW of installed capacity. If we add the capacity of the four prototypes commissioned in the European Union: Archimede, Puerto Errado I, La Seyne-sur-Mer and Augustin Fresnel 1, total European Union capacity was

1 157.2 MW (**table 1**) at the end of 2011. Nine commercial CSP operations went on stream in 2011 (a combined capacity of 420 MW) – all of them in Spain. Eight of them are of the parabolic trough type each with a unit capacity of 50 MW, while the ninth is a 20-MW capacity tower plant, called Gemasolar. The electricity output of all of Spain's CSP plants has been metered, according to REE (Red Eléctrica de España) at 2 029 GWh in 2011 (692 GWh in 2010), which represents a 193.4% gain on 2010. The installation pace should be steady in the forthcoming months. In the first quarter of this year, four new power plants (Helienergy 2, Solacor 1, Solacor 2 and Puerto Errado II) were commissioned adding 180 MW of capacity to the Spanish grid, with another 18 under construction (for 872.5 MW) (**table 2**). The construction of 13 further power plants is confirmed (for 271.4 MW) as they are on the pre-allocation register and have escaped the moratorium, which since January 1st 2012, has cut off all financial aid to renewable energy-sourced power plants.

Data published by Protermo Solar (the Spanish CSP Association), puts the theoretical output of these 61 power plants (with a combined capacity of 2 475.3 MW) at 6 649 GWh, namely 2-3% of the country's electricity output. The main industrialists involved in constructing these power plants are the Spanish groups Abengoa Solar, Acciona Solar Power and Cobra Group, while the main parabolic trough mirror suppliers are Rioglass of Spain and Flabeg of Germany.

FIRST FRENCH CSP PLANTS PLANNED FOR 2014

For the time being France only has two prototype plants, both of which use Fresnel linear collector technology. CNIM installed the first one in July 2010 at la Seyne-sur-Mer in the Var (PACA region) and Solar Euromed installed the second one (Augustin Fresnel 1, 250 kW) in November 2011 at Targassonne (Pyrénées-Orientales). The two companies placed bids for operating >250-kW photovoltaic solar and CSP power plants by 2014 during the CRE tender period that closed on 8 February 2012. In this French energy regulator invitation to tender, 37.5 MW of capacity was allotted to CSP plants. The Solar Euromed project is for the (12-MW) Alba Nova 1 plant on the Ghisonaccia site, Corsica. CNIM's project is for the construction of a CSP plant at Llo (Pyrénées-Orientales) in 2014. Its 10-MW capacity production unit is intended to serve as a commercial showcase to highlight the group's know-how. The tender snapshot published in March 2012 revealed that only one project (CNIM's) was judged eligible. At the end of April, the CRE was waiting for outstanding additional details about the Solar Euromed project to decide on its eligibility. Incidentally, the prime aim of the above manufacturers is to deploy their technologies in sun-rich countries such as the Maghreb, African, Asian and Middle-Eastern countries rather than develop power plants in France. Another French group is already busy on the world CSP market. In 2010 Areva bought up the Australian-American company Ausra, and also has Fresnel mirror reflector technology. The nuclear group's solar branch is currently constructing a 44-MW power plant





janvier 2012 et offre une puissance de 30 MW. Ces trois types de centrales peuvent être équipées de systèmes de stockage de la chaleur, grâce à l'utilisation de sels fondus ou de matériaux à changement de

phase : une chaleur emmagasinée qui permet à la centrale de continuer à produire de l'électricité après le coucher du soleil ou pendant les rares périodes de couverture nuageuse. Le système parabole-stir-

ling (ou Dish Stirling) ne produit pas de la vapeur pour faire tourner une turbine, mais utilise un concentrateur en forme



Tabl. n° 1

Centrales héliothermodynamiques en service à la fin de l'année 2011
Concentrated solar power plants in operation at the end of 2011

Projet Project	Technologie Technology	Puissance (en MW) Capacity (MW)	Mise en service Commissioning date
Spain			
Planta Solar 10	Central receiver	10	2006
Andasol-1	Parabolic trough	50	2008
Planta Solar 20	Central receiver	20	2009
Ibersol Ciudad Real (Puertollano)	Parabolic trough	50	2009
Puerto Errado 1 (prototype)	Linear Fresnel	1,4	2009
Alvarado I La Risca	Parabolic trough	50	2009
Andasol-2	Parabolic trough	50	2009
Extresol-1	Parabolic trough	50	2009
Extresol-2	Parabolic trough	50	2010
Solnova 1	Parabolic trough	50	2010
Solnova 3	Parabolic trough	50	2010
Solnova 4	Parabolic trough	50	2010
La Florida	Parabolic trough	50	2010
Majadas	Parabolic trough	50	2010
La Dehesa	Parabolic trough	50	2010
Palma del Río II	Parabolic trough	50	2010
Manchasol 1	Parabolic trough	50	2010
Manchasol 2	Parabolic trough	50	2011
Gemasolar	Central receiver	20	2011
Palma del Río I	Parabolic trough	50	2011
Lebrija 1	Parabolic trough	50	2011
Andasol-3	Parabolic trough	50	2011
Helioenergy 1	Parabolic trough	50	2011
Astexol II	Parabolic trough	50	2011
Arcosol-50 (Valle 1)	Parabolic trough	50	2011
Termesol-50 (Valle 2)	Parabolic trough	50	2011
Total Spain		1 151,4	
Italy			
Archimede (prototype)	Parabolic trough	5	2010
Total Italy		5	
France			
La Seyne-sur-Mer (prototype)	Linear Fresnel	0,5	2010
Augustin Fresnel 1 (prototype)	Linear Fresnel	0,25	2011
Total France		0,75	
Total EU		1 157,2	
<small>Parabolic trough plants/Centrales solaires cylindro-paraboliques. Central receiver plants/Centrales solaires à tour. Dish Stirling systems/Paraboles solaires Dish Stirling. Linear Fresnel systems/Collecteurs linéaires de Fresnel. – Decimals are written with a comma. Les décimales sont séparées par une virgule. Sources: EurObserv'ER 2012 and Protermosolar for Spain.</small>			



La centrale cylindro-parabolique baptisée Archimède (5 MW) mise en service en 2010 (Italie).

The Archimède plant (5 MW), using parabolic trough technology, which was commissioned in 2010 (Italy).

that will be coupled to the Kogan Creek coal-fired power station (750 MW, Queensland) and is due to go on stream in 2013. Areva intends to commission Solar Dawn, a 250-MW hybrid solar thermal-gas plant near Chinchilla (Queensland) site in 2015. Furthermore, the French group announced in April 2012 that it would be constructing two 125-MW power plants in Rajasthan, India (with expected output of 285 GWh each), the first of which is planned to go on-grid in May 2013.

The French government has shown its enthusiasm for developing a CSP industry sector by calling for expressions of interest to support research projects. Several projects have already been selected and benefit from Ademe backing under the Future investments in renewable energies programme. The three French groups mentioned above are involved. The Stars project coordinated by Areva aims to optimise thermal storage to loosen the link between electricity production and the solar resource. The eCARE project coordinated by CNIM entails the construction of a pre-industrial solar plant demonstrator (using Fresnel technology) to produce electricity backed by a solar resource prediction method. The 10-MW capacity demonstrator will be installed in real working conditions in a North African or Middle Eastern country. Solar Euromed is coordinating the LFR 500 project to improve Fresnel mirror solar technology efficiency by increasing the hot source temperature of the Rankine thermodynamic cycle.

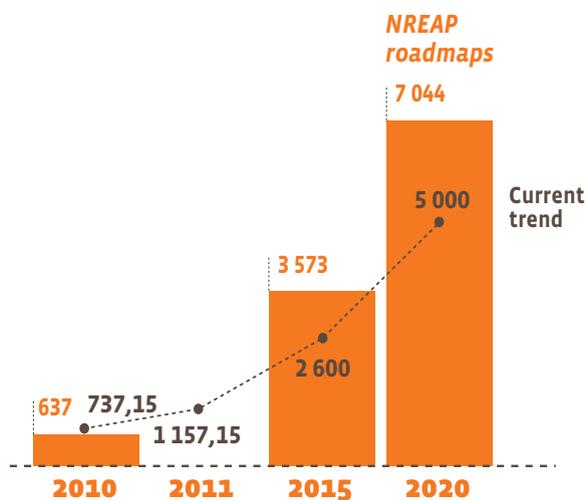
ITALY LAYS THE GROUNDWORK

Italy is also involved in the CSP sector. In July 2010 Enel Green Power commissioned a 5-MW parabolic trough plant near Priolo Gargallo, in Sicily. The project, known by the name of Archimede uses molten salts (sodium and potassium nitrate)

as the heat transfer fluid and energy storage medium (7 hours). Other large-scale projects are currently at feasibility stage for sites in Southern Italy.

Graph. n° 2

Tendance actuelle de la puissance des centrales héliothermodynamiques par rapport à la feuille de route des Plans d'action nationaux énergies renouvelables (en MW)
Comparison of the current trend of CSP plants against the NREAP (National Renewable Energy Action Plans) roadmap (MW)



Source: EurObserv'ER 2012.



La centrale héliothermodynamique développée par l'entreprise CNIM à La Seyne-sur-Mer (France) utilise des miroirs de Fresnel (500 kWe).

The CSP plant developed by the CNIM company in La Seyne-sur-Mer (France) uses Fresnel mirrors (500 kWe).

de parabole (composé de miroirs paraboliques) pour concentrer la lumière du soleil sur un récepteur situé sur le point focal de la parabole. Ce dispositif, qui suit la lumière du soleil, peut chauffer un gaz (hélium ou hydrogène) à des températures supérieures à 600 °C qui actionne un moteur Stirling pour produire de l'électricité. En Espagne, une petite centrale de démonstration basée sur la technologie Dish Stirling a été mise en service à Casa de los Pinos.

L'ESPAGNE, FER DE LANCE DES CENTRALES À CONCENTRATION

L'Espagne reste encore aujourd'hui le seul pays de l'Union européenne à avoir développé une filière héliothermodynamique à grande échelle. Ce pays concentre la totalité des centrales commerciales, soit à la fin de l'année 2011 une puissance de 1 151,4 MW. Si l'on ajoute la puissance des quatre prototypes mis en service dans l'Union, Archimède, Puerto Errado I, La Seyne-sur-Mer et Augustin Fresnel 1, la puissance cumulée de l'Union européenne s'établit à 1 157,2 MW fin 2011 (**tableau 1**).

Sur ce total, 9 centrales commerciales ont été mises en service durant l'année 2011 (+ 420 MW), la totalité en Espagne. Huit sont de type cylindro-parabolique avec

pour chacune une puissance unitaire de 50 MW. On compte également une centrale à tour, nommée Gemasolar, qui offre elle une puissance de 20 MW.

La production d'électricité de la totalité des centrales espagnoles a été mesurée, selon REE (Red Eléctrica de España), à 2029 GWh en 2011 (692 GWh en 2010), soit une croissance de 193,4 % par rapport à 2010. Le rythme des installations devrait rester soutenu dans les prochains mois. Durant les trois premiers mois de l'année, quatre nouvelles centrales (Helienergy 2, Solacor 1, Solacor 2 et Puerto Errado II) ont été mises en service, ajoutant 180 MW à la puissance du parc espagnol, auxquelles il faut ajouter 18 autres centrales en cours de construction (+ 872,5 MW) (**tableau 2**). La construction de 13 autres centrales est également sécurisée (+ 271,4 MW) car elles figurent dans le registre de préaffectation. Ces inscriptions leur permettent d'échapper au moratoire qui, depuis le 1^{er} janvier 2012, supprime toutes les aides financières relatives aux centrales électriques utilisant des énergies renouvelables. Selon les données publiées par Protermo Solar (association espagnole des centrales solaires thermodynamiques à concentration), la production théorique de ces 61 centrales (puissance cumulée de 2 475,3 MW) serait de 6 649 GWh, soit entre 2 et

3 % de la production d'électricité du pays. Les principaux acteurs impliqués dans la construction de ces centrales sont les groupes espagnols Abengoa Solar, Acciona Solar Power et Cobra Group. Les principaux fournisseurs des miroirs cylindro-paraboliques de leurs centrales sont l'Espagnol Rioglass et l'Allemand Flabeg.

LES PREMIÈRES CENTRALES EN FRANCE PRÉVUES EN 2014

La France ne dispose pour l'instant que de deux prototypes, chacun utilisant la technologie des collecteurs linéaires de Fresnel. Le premier a été installé par l'entreprise CNIM en juillet 2010 à La Seyne-sur-Mer dans le Var (région PACA), et le deuxième (Augustin Fresnel 1 250 kW) par Solar Euromed en novembre 2011 à Targassonne (Pyrénées-Orientales). Ces deux entreprises ont concouru à l'appel d'offres de la CRE (Commission de régulation de l'énergie), clôturé le 8 février 2012 et portant sur l'exploitation d'ici à 2014 de centrales solaires photovoltaïques et thermodynamiques de plus de 250 kW. Dans cet appel d'offres, la puissance impartie aux centrales thermodynamiques était de 37,5 MW. Le projet porté par Solar Euromed est celui de la



Enel Green Power in partnership with ENEA (the Italian national agency for new technologies and energy research) is also taking part in two European calls to tender under the auspices of the FP7 framework and the NER 300 programmes that aim to finance CSP plants. The first, Archetype SW 550, plans to construct a 25-MW solar powered water desalination plant. The second, Archetype 30, plans to construct an independent 30-MW power plant in Sicily to supply power directly to the local populations.

At the industrial level, Archimede Solar Energy, a shared subsidiary owned by Angelantoni Industrie (55%) and Siemens (45%), inaugurated a new plant totally dedicated to manufacturing concentrated solar power plant components at the end of 2011. It will produce receptor tubes for parabolic trough mirrors from 2012 onwards that will use molten salts for heat transfer instead of synthetic oil (as used by the Archimede plant). The technology, based on inventions by Italian Nobel Prize winner Carlo Rubbia, has been in development at ENEA for about a decade. The initial annual capacity of the factory's production line will be 75 000 recep-

tors but this could increase to 140 000 units (equivalent of 300 MW). A 350-kW capacity pilot demonstration model is under construction.

WHAT ARE THE PROSPECTS FOR EUROPE'S CSP PLANTS IN 2020?

The fallout from the economic crisis that has besieged Europe for the past three years is affecting CSP plant project developments. Most countries that had set CSP plant targets in their National Renewable Energies Action Plans are drifting off course. The Spanish government, which had the highest ambitions, has asked CSP sector operators to slow down their plant installation pace. Achieving the 2015 target (3 048 MW) no longer appears to be a priority and the government will have to lift its moratorium if it is to achieve its 2020 target of 5 079 MW. France, which had set its sights on 230 MW of capacity by 2015 (540 MW in 2020) is already way off-target,

Tabl. n° 2

Centrales héliothermodynamiques en construction au 1^{er} janvier 2012
Concentrated solar power plant in construction in the beginning of the year 2012

Projet Project	Technologie Technology	Puissance (en MW) Capacity (MW)	Mise en service Commissioning date
Spain			
Helioenergy 2*	Parabolic trough	50	2012
Solacor1*	Parabolic trough	50	2012
Solacor 2*	Parabolic trough	50	2012
Puerto Erado II*	Linear Fresnel	30	2012
Aste 1A	Parabolic trough	50	2012
Aste 1B	Parabolic trough	50	2012
Helios 1	Parabolic trough	50	2012
Moron	Parabolic trough	50	2012
Solaben 3	Parabolic trough	50	2012
Guzman	Parabolic trough	50	2012
La Africana	Parabolic trough	50	2012
Olivenza 1	Parabolic trough	50	2012
Helios 2	Parabolic trough	50	2012
Orellana	Parabolic trough	50	2012
Extresol-3	Parabolic trough	50	2012
Solaben 2	Parabolic trough	50	2012
Termosolar Borges	Parabolic trough	22,5	2012
Termosol-1	Parabolic trough	50	2013
Casablanca	Parabolic trough	50	2013
Enerstar	Parabolic trough	50	2013
Termosol-2	Parabolic trough	50	2013
Arenales	Parabolic trough	50	2013
Total Spain		1 052,5	

* In operation at the beginning of the year 2012. Mise en service au début de l'année 2012. - Decimals are written with a comma. Les décimales sont séparées par une virgule. Sources: EurObserv'ER 2012 and Protermosolar for Spain.



centrale Alba Nova 1 (12 MW) sur le site corse de Ghisonaccia. Le projet soutenu par la CNIM porte sur la construction en 2014 d'une centrale solaire thermodynamique à Llo (Pyrénées-Orientales). L'objectif est de créer une unité de production d'une puissance de 10 MW qui servira de vitrine commerciale destinée à mettre en avant le savoir-faire du groupe. L'état des lieux de l'appel d'offres publié en mars 2012 a montré qu'un seul projet (celui de la CNIM) était pour l'instant éligible à l'appel d'offres. Le projet de Solar Euromed devait encore fin avril fournir des informations complémentaires pour que la CRE puisse statuer sur son éligibilité. Il convient de préciser que pour les industriels concernés, l'objectif prioritaire n'est pas de développer des centrales en France, mais de déployer leurs technologies dans des pays à fort ensoleillement comme le Maghreb, l'Afrique, l'Asie ou le Moyen-Orient. Un autre groupe français est déjà actif sur le marché mondial du solaire thermodynamique. Areva, grâce à son rachat en 2010 de la société australo-américaine Ausra, dispose également de la technologie des réflecteurs à miroirs de Fresnel. La branche solaire du groupe nucléaire construit actuellement une centrale de 44 MW qui sera couplée à la centrale charbon de Kogan Creek en Australie (750 MW, Queensland), dont la mise en service est prévue en 2013. Près de Chinchilla (Queensland), Areva prévoit aussi la mise en service en 2015 d'une centrale hybride solaire thermique gaz de 250 MW, appelée Solar Dawn. En outre, le groupe français a annoncé en avril 2012 la construction de deux centrales de 125 MW chacune (pour une production attendue de 285 GWh) dans le Rajasthan en Inde, avec une première centrale connectée en mai 2013. En France, l'État a fait savoir qu'il encourageait le développement d'une filière industrielle solaire thermodynamique à l'aide des Appels à manifestations d'intérêt (AMI) destinés à soutenir des projets de recherche. Plusieurs projets ont déjà été retenus et sont accompagnés par l'Ademe dans le cadre du programme Énergies renouvelables des Investissements d'avenir. On y retrouve les trois groupes français cités précédemment. Le projet Stars coordonné par Areva vise à optimiser le stockage thermique afin de découpler la production d'électricité

de la ressource solaire. Le projet eCare coordonné par la CNIM consiste en la construction d'un démonstrateur pré-industriel de centrale solaire (technologie de Fresnel) pour la production d'électricité accompagné d'une méthode pour la prédiction de la ressource solaire. Ce démonstrateur, doté d'une puissance de 10 MW, sera installé en conditions réelles dans un pays d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient. Solar Euromed est quant à lui le coordinateur du projet LFR 500 qui vise à améliorer le rendement de la technologie solaire thermodynamique à miroirs de Fresnel par l'augmentation de la température de la source chaude du cycle thermodynamique de Rankine.

L'ITALIE PRÉPARE L'AVENIR

L'Italie est également impliquée dans la filière héliothermodynamique. Enel Green Power a mis en service en juillet 2010 une centrale de type cylindro-parabolique de 5 MW près de Priolo Gargallo, en Sicile. Ce projet baptisé Archimède utilise les sels fondus (sodium et nitrate de potassium) comme fluide caloporteur et comme moyen de stockage de l'énergie (7 heures). D'autres projets de grande taille en sont actuellement au stade des études de faisabilité dans le sud de l'Italie. Enel Green Power participe également, en partenariat avec ENEA (Agence nationale italienne pour les nouvelles technologies et la recherche énergétique), à deux appels d'offres européens dans le cadre du programme-cadre FP7 et du programme NER 300 qui visent au financement de centrales solaires thermodynamiques. Le premier, dénommé Archetype SW 550, prévoit la construction d'une usine de dessalement alimentée par une centrale solaire de 25 MW. Le deuxième, dénommé Archetype 30, prévoit la construction en Sicile d'une centrale autonome de 30 MW capable d'alimenter directement en électricité les populations locales. Sur le plan industriel, Archimede Solar Energy, filiale commune détenue par Angelantoni Industrie (55 %) et Siemens (45 %), a inauguré fin 2011 une nouvelle usine entièrement dédiée à la fabrication de composants de centrales solaires à concentration. Elle produira dès 2012 des tubes récepteurs pour miroir cylindro-parabolique. Ces tubes auront la parti-

cularité d'utiliser des sels fondus comme transfert de chaleur au lieu d'une huile synthétique (comme ceux utilisés par la centrale Archimède). Cette technologie, basée sur les inventions du Prix Nobel italien Carlo Rubbia, a été développée depuis une dizaine d'années par l'ENEA. La ligne de production de l'usine aura une capacité initiale de 75 000 récepteurs par an qui pourra aller jusqu'à 140 000 (équivalent à 300 MW). Un pilote de démonstration d'une puissance de 350 kW est actuellement en construction.

QUELLE PLACE EN EUROPE POUR LES CENTRALES HÉLIOTHERMODYNAMIQUES EN 2020 ?

La crise économique qui frappe l'Europe depuis trois ans maintenant commence à avoir des conséquences sur le montage des projets de centrales à concentration. La plupart des pays qui se sont assigné des objectifs en matière de centrales solaires thermodynamiques commencent à s'écarter de la trajectoire qu'ils se sont fixée dans le cadre de leur Plan d'action national énergies renouvelables. En Espagne, le pays le plus ambitieux, le gouvernement a demandé aux acteurs de la filière de retarder le rythme d'installation des futures centrales. L'atteinte de l'objectif de 2015 (3 048 MW) ne semble plus être une priorité et le gouvernement devra lever son moratoire pour atteindre son objectif de 5 079 MW en 2020. La France, qui prévoyait une puissance de 230 MW en 2015 (540 MW en 2020) est déjà très en retard car elle ne pourra qu'installer au mieux une vingtaine de MW à cet horizon. Le programme portugais n'a pas encore démarré et ne pourra vraisemblablement pas atteindre son objectif de 180 MW en 2015 (500 MW en 2020). L'Italie, quant à elle, devrait installer au moins 35 MW d'ici à 2015 (pour un objectif de 62 MW), mais le pays a mis en place des structures industrielles qui peuvent théoriquement lui permettre d'atteindre son objectif de 2020 (600 MW). Ces différents éléments nous ont conduits à revoir notre projection à la baisse avec une puissance installée de l'ordre de 5 GW en 2020 (**graphique 1**). Si sur le long terme, les perspectives de



as in the best-case scenario it will only install around twenty megawatts by that timeline. The Portuguese programme has not even kicked off and is unlikely to meet its 180-MW target in 2015 (500 MW in 2020). Italy, should at worst install 35 MW by 2015 (of its 62-MW target), but the country has set up industrial structures that could in theory enable it to meet its 2020 target (600 MW). These various factors have prompted us to revise our forecast downwards to about 5 GW of installed capacity by 2020 (**graph 1**).

While over the long term the prospects for growth are still good, except for Spain, the other European Union countries have yet to pass the demonstrator stage if they are to envisage installing commercially-viable CSP plants. Competition from ground-based PV farms, whose production costs have been slashed by its very broad industrialisation and the billions of euros the PV sector has spent on R&D, is another factor that could stunt sector growth. A Swiss Bank Sarasin survey "Solar industry: Survival of the fittest in a fiercely competitive market place" reckons that in 2011 photovoltaic plants (polycrystalline or CdTe) will cost €0.13/kWh compared to €0.16/kWh for parabolic trough plants.

These cost differences should be put into perspective as the CSP industry's adventure is only just beginning, with only one GW installed in Europe, compared to 51 GW by photovoltaic. It still needs support to continue expanding and so far, the politicians have not let it down. The technology has advantages for grid integration because it offers hybridization opportunities with thermal fuels (fossil or biomass) and energy

storage possibilities, which are two major assets. They are capped by the fact that most CSP plant components are made in Europe and that the sunshine-rich countries, which are bound to host the future CSP plants, have good growth prospects worldwide.

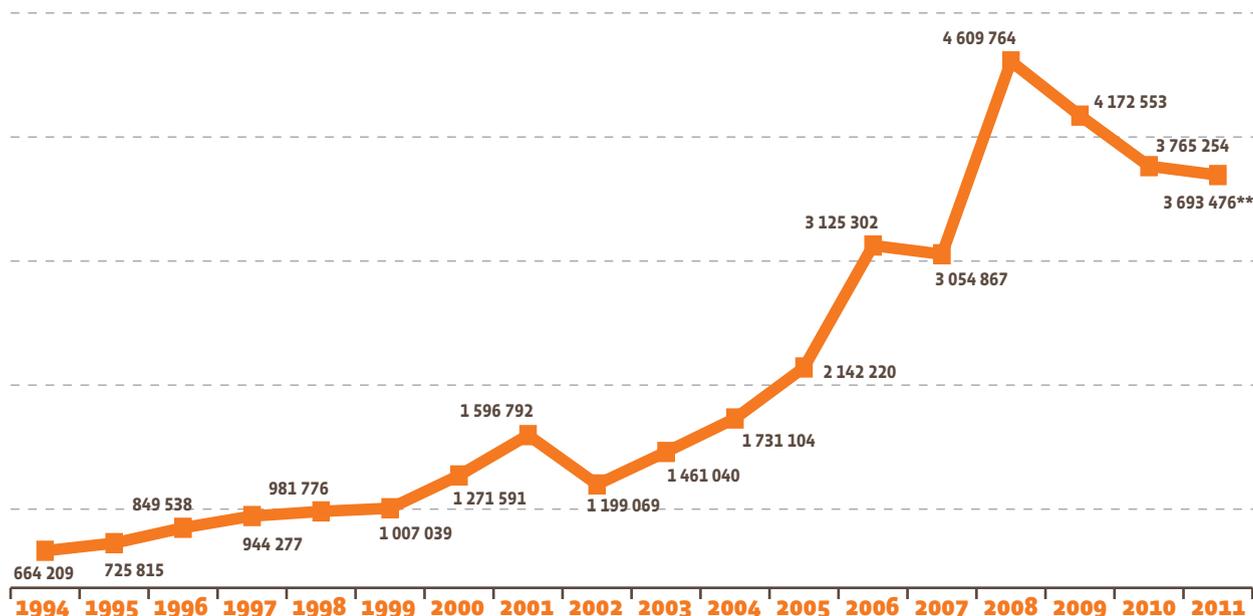
LOW-TEMPERATURE SOLAR THERMAL SYSTEMS

The European solar thermal market's bad patch is not over, but tangible improvements are already being felt. The hot-water and heating-dedicated solar thermal market only contracted by 1.9% in 2011 (**graph 3**). In the European Union, 3.7 million m² of solar thermal collectors were installed in 2011 (**table 4**) compared to just under 3.8 million m² in 2010 (**table 3**). Nonetheless, the market is a long way off its 2008 level when 4.6 million m² of collectors were installed. The performance of the main European Union markets varies considerably. On the positive side, the German market is returning to growth, the Polish market is building up and the Greek market is holding up well. On the downside, the Spanish, Italian, French, Austrian and Czech markets are shrinking. The same factors are to blame for the current solar thermal market difficulties as in the past two years. The financial crash of 2008 and subsequent recession continue to hurt the construction sector, particularly in Southern Europe, so the tightening of its techni-



Graph. n° 3

Évolution annuelle des capteurs solaires thermiques installés dans l'Union européenne* depuis 1994 (en m²)
Annual installed surface of solar thermal collectors in the European Union* since 1994 (m²)



* Pays membres inclus à la date de leur adhésion. Member states included at the date of their accession. ** Estimation. Estimate. Source: EurObserv'ER 2012.



croissance restent encore ouvertes, hormis l'Espagne, les autres pays de l'Union européenne doivent encore passer le stade des démonstrateurs pour envisager l'installation de centrales commerciales. Un autre élément pourrait nuire à la croissance de la filière : celui de la concurrence des centrales photovol-

taïques terrestres. L'industrialisation à très grande échelle de la filière et les milliards d'euros dépensés dans la R&D ont permis à la filière photovoltaïque de réduire significativement ses coûts de production. Une étude de fin 2011 de la banque suisse Sarasin, "Solar industry, Survival of the fittest in a fiercely compe-

titive market place", estime qu'en 2011, le niveau des coûts des centrales photovoltaïques (polycristallin ou CdTe) à 13 c€/kWh comparé à un coût de 16 c€/kWh pour les centrales cylindro-paraboliques.

Tabl. n° 3

Surfaces solaires thermiques annuelles installées en 2010 par type de capteurs (en m²) et puissances correspondantes (en MWth)
Annual installed solar thermal surfaces in 2010 per collector type (m²) and power equivalence (MWth)

	Capteurs vitrés/ Glazed collectors			Total (m ²)	Puissance équivalente (MWth) Equivalent power (MWth)
	Capteurs plans vitrés/ Flat plate collectors	Capteurs sous vide/ Vacuum collectors	Capteurs non vitrés/ Unglazed collectors		
Germany	1 035 000	115 000	20 000	1 170 000	819,0
Italy	426 300	63 700		490 000	343,0
Spain	315 500	21 500	11 000	348 000	243,6
France*	280 850	30 000	6 000	316 850	221,8
Austria	268 093	11 805	5 539	285 437	199,8
Greece	213 825			213 825	149,7
Portugal	182 018	252	5 374	187 645	131,4
Czech Republic	70 000	16 000	70 000	156 000	109,2
Poland	110 480	35 426		145 906	102,1
United Kingdom	70 061	18 317		88 378	61,9
Netherlands	49 862		27 000	76 862	53,8
Denmark	64 100			64 100	44,9
Belgium	35 000	7 500		42 500	29,8
Sweden	14 000	7 000	17 000	38 000	26,6
Cyprus	28 931	1 782	109	30 822	21,6
Ireland	16 771	12 809		29 580	20,7
Hungary	10 000	6 000	1 000	17 000	11,9
Romania	8 500	7 000		15 500	10,9
Slovakia	13 050	1 950	100	15 100	10,6
Malta	4 300	4 100		8 400	5,9
Bulgaria	7 750	650		8 400	5,9
Slovenia	5 585	1 815		7 400	5,2
Finland	4 000			4 000	2,8
Luxembourg	3 000			3 000	2,1
Latvia	1 500			1 500	1,1
Lithuania	700			700	0,5
Estonia	350			350	0,2
Total EU 27	3 239 526	362 606	163 122	3 765 254	2 635,7

* Départements d'outre-mer inclus. Overseas departments included. - Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2012.

cal standards has yet to make a decisive impact on the Spanish, Italian and even French markets. Another reason mentioned is the end of gas/oil price linkage, which makes gas very competitive with solar energy.

Competition is even stiffer between solar thermal and conventional heating systems other than oil-fired, as most European countries, being cash-strapped have slashed their solar thermal incentive subsidies. Lastly, solar thermal technology has had to contend with another photovoltaic market boom. Consu-

mers perceive PV as much more profitable than solar thermal. If we look at the technology spread, the market is dominated by glazed flat plate collectors with an 84.3% share in 2011 (**graph 4**), even though the vacuum tube collectors market share has picked up slightly (11.7%). Unglazed collectors, generally used for heating pools, have struggled to make 4% of the newly installed surface area.

Tabl. n° 4

Surfaces solaires thermiques annuelles en 2011* par type de capteurs (en m²) et puissances correspondantes (en MWth)
Annual installed solar thermal surfaces in 2011* per collector type (m²) and power equivalence (MWth)

	Capteurs vitrés/ Glazed collectors			Total (m ²)	Puissance équivalente (MWth) Equivalent power (MWth)
	Capteurs plans vitrés/ Flat plate collectors	Capteurs sous vide/ Vacuum collectors	Capteurs non vitrés/ Unglazed collectors		
Germany	1 080 000	190 000	20 000	1 290 000	903,0
Italy	387 000	43 000		430 000	301,0
France**	264 700	30 000	6 000	300 700	210,5
Spain	249 730	17 250	8 610	275 590	192,9
Poland	187 468	60 449		247 917	173,5
Austria	225 000	10 000	5 000	240 000	168,0
Greece	230 397			230 397	161,3
Czech Republic	49 000	16 000	65 000	130 000	91,0
Portugal	127 198	742	202	128 142	89,7
United Kingdom	60 794	15 688		76 482	53,5
Denmark	62 401			62 401	43,7
Netherlands	32 705		25 000	57 705	40,4
Belgium	35 500	10 000		45 500	31,9
Sweden	11 000	5 300	13 400	29 700	20,8
Cyprus	26 794	1 643	142	28 579	20,0
Hungary	10 920	8 935	5 050	24 905	17,4
Slovakia	19 550	3 450	100	23 100	16,2
Ireland	12 458	8 242		20 700	14,5
Romania	10 000	8 300		18 300	12,8
Slovenia	8 205	2 407		10 612	7,4
Bulgaria	7 400	600		8 000	5,6
Finland	6 600			6 600	4,6
Malta	4 169			4 169	2,9
Latvia	1 500			1 500	1,1
Luxembourg	1 427			1 427	1,0
Lithuania	700			700	0,5
Estonia	350			350	0,2
Total EU 27	3 112 966	432 006	148 504	3 693 476	2 585,4

* Estimation. Estimate. ** Départements d'outre-mer inclus. Overseas departments included. - Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source: EurObserv'ER 2012.



*Pose de capteurs solaires thermiques sur une toiture en Allemagne.
Installation of solar thermal collectors on a rooftop in Germany.*

Ces différences de coûts doivent être relativisées. L'industrie solaire thermodynamique n'en est qu'au début de son histoire avec, en Europe, 1 seul GW installé contre 51 pour le photovoltaïque. Elle a encore besoin d'être soutenue pour continuer à avancer et, jusqu'à maintenant, les politiques ont répondu présent. Cette technologie présente des avantages concernant l'intégration réseau grâce aux possibilités d'hybridation avec les combustibles thermiques (fossile ou biomasse) et aux possibilités de stockage. Un autre atout est que la majeure partie des composants d'une centrale solaire thermodynamique sont "made in Europe" et que les perspectives de croissance dans les pays à fort ensoleillement restent importantes à l'échelle mondiale. C'est sur ces marchés que se trouve l'avenir des centrales solaires thermodynamiques.

LES SYSTÈMES SOLAIRES THERMIQUES BASSE TEMPÉRATURE

La mauvaise passe du marché solaire thermique de l'Union européenne n'est pas encore terminée, mais cela va déjà un peu mieux. Le marché du solaire thermique dédié à la production d'eau chaude et au chauffage n'a baissé que de

1,9 % en 2011 (**graphique 3**). La surface des capteurs solaires thermiques s'est établie dans l'Union européenne en 2011 à 3,7 millions de m² (**tableau 4**) contre un peu moins de 3,8 millions de m² en 2010 (**tableau 3**). Le marché reste cependant très loin de son niveau de 2008 qui avait vu l'installation de 4,6 millions de m². La situation des principaux marchés de l'Union européenne est cependant loin d'être uniforme. Les points positifs sont le retour à la croissance du marché allemand, la confirmation de la montée en puissance du marché polonais et la bonne tenue du marché grec. Les points négatifs concernent la décroissance des marchés espagnol, italien, français, autrichien et tchèque.

Les raisons des difficultés actuelles du marché du solaire thermique sont les mêmes que pour les deux années précédentes. La crise financière de 2008 et la crise économique qui a suivi continuent d'avoir un impact sur le secteur de la construction et de la rénovation, en particulier dans les pays du sud de l'Europe. Ainsi, l'augmentation des normes techniques dans la construction n'a pas encore eu un impact décisif sur les marchés espagnol, italien et même français. Autre raison invoquée, le prix du gaz s'est fortement découplé du prix du pétrole, faisant de cette énergie un concurrent

très compétitif vis-à-vis de l'énergie solaire. La diminution du montant des incitations dans la plupart des pays européens, justifiée par des contraintes budgétaires, a rendu la concurrence encore plus difficile avec les systèmes de chauffage classique, avec un bémol cependant pour les chaudières fioul. Enfin, la technologie solaire thermique a dû faire face à un nouvel emballement du marché photovoltaïque, souvent privilégié par les consommateurs car jugé beaucoup plus rémunérateur.

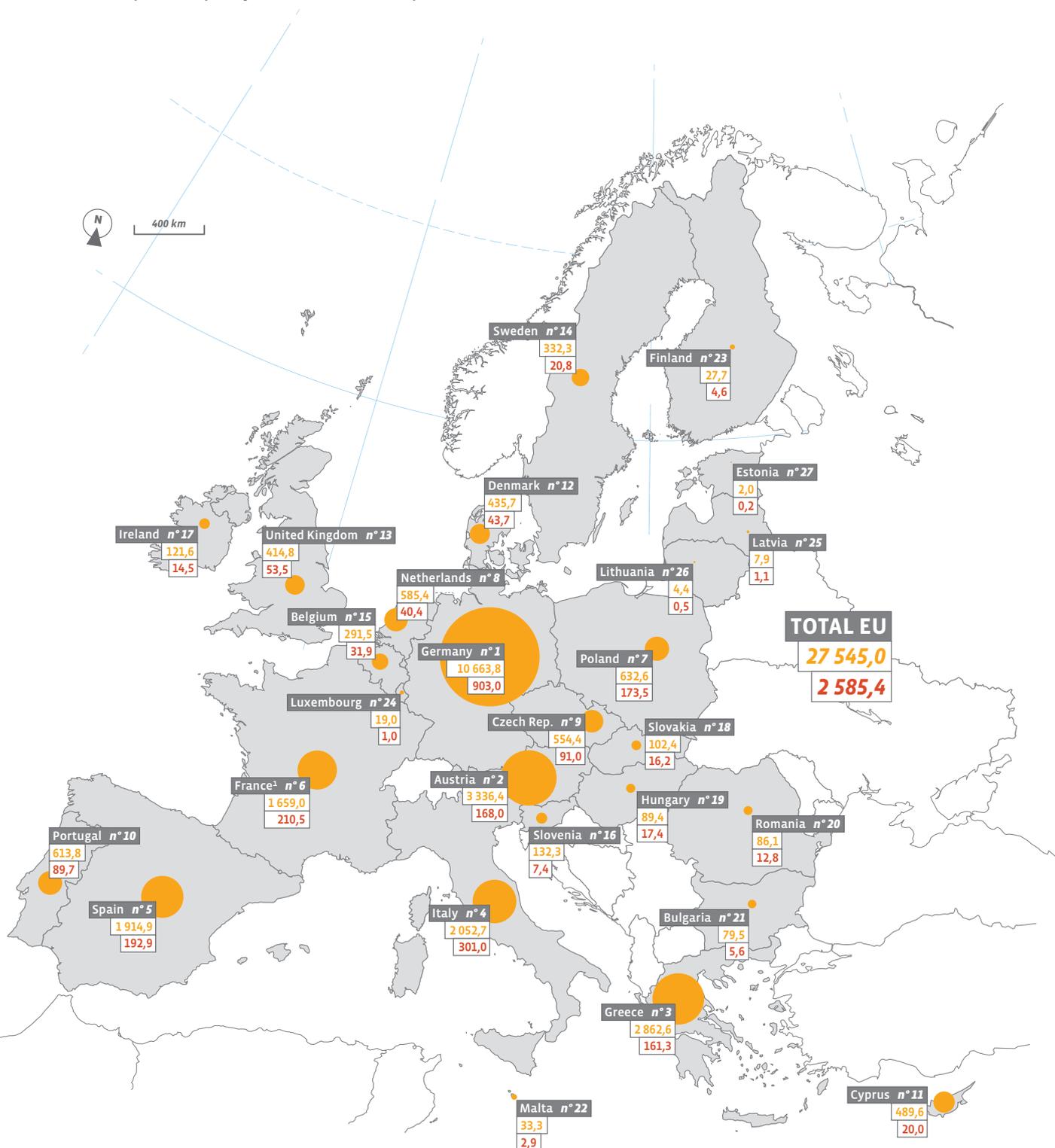
Sur le plan technologique, les capteurs plans vitrés représentent l'essentiel du marché avec une part de 84,3 % en 2011 (**graphique 4**), même si l'on note une légère augmentation de la part de marché des capteurs à tube sous vide (11,7 %). Les capteurs non vitrés, essentiellement utilisés pour le chauffage des piscines, ne représentent qu'à peine 4 % de la surface nouvellement installée.

LE MARCHÉ ALLEMAND RENOUVE AVEC LA CROISSANCE

Le marché allemand, après deux années de baisse importante, retrouve enfin le chemin de la croissance. Selon le ZSW (Zentrum für Sonnenenergie und Was-



Puissance solaire thermique installée dans l'Union européenne fin 2011* (en MWth)
Solar thermal power capacity installed in the European Union at the end of 2011* (MWth)



Légende/Key

50 Parc solaire thermique installé à la fin de l'année 2011* (en MWth). Total solar thermal capacity installed to date at the end of 2011* (MWth).

50 Puissance solaire thermique installée durant l'année 2011* (en MWth). Solar thermal capacity installed during the year 2011* (MWth).

* Estimation. Estimate. 1. DOM inclus. French Overseas Departments included. - Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source: Eurobserv'ER 2012.



*Systèmes solaires thermiques collectifs sur un immeuble à Hambourg.
Collective solar systems on a building in Hambourg.*



serstoff Forschung, Baden-Württemberg), 1 290 000 m² de capteurs solaires thermiques (équivalent à une puissance thermique de 903 MWth) ont été installés en 2011, ce qui représente une croissance de 10,3 % par rapport à la surface installée en 2010. Cette croissance était attendue et s'explique essentiellement par un taux de renouvellement important des systèmes de chauffage. Le marché reste pourtant encore loin de son niveau de 2008 où 1 920 000 m² avaient été installés. Selon le BSW Solar (association de l'industrie allemande du solaire), le nombre de systèmes solaires thermiques installés en 2011 serait de 149 000, ce qui porterait le nombre de systèmes cumulés en Allemagne à 1,66 million. Le parc allemand dans son ensemble est estimé en 2011 par l'AGEE-Stat à 15,2 millions de m² (10 633,8 MWth), dont 575 000 m² de capteurs non vitrés. Sur le plan énergétique, la puissance solaire thermique a permis la production de 482 ktep en 2011 (447 ktep en 2010).

Il convient de noter que l'Allemagne subventionne de moins en moins ses installations. En 2011, les autorités n'ont reçu que 51 000 demandes de subvention dans le cadre du programme (MAP), comparé aux 149 000 systèmes vendus la même année. Cela s'explique par les conditions restrictives de la subvention qui ne s'applique pas à la plupart des systèmes installés dans le neuf. Son montant a d'ailleurs été baissé depuis le 31 mars 2012. Il n'est plus que de 90 €/m² (120 €/m² en 2011) jusqu'à

40 m² (45 €/m² au-delà) et ne s'applique qu'au système de chauffage ou système combiné (chauffage et eau chaude). Depuis 2009, le budget du programme est en constante diminution et ne représente plus qu'un montant de 250 millions d'euros en 2012.

Pour les constructions neuves, le gouvernement estime que, sauf cas particulier, les subventions ne sont plus nécessaires car c'est la loi Énergie renouvelable chaleur qui s'applique (EEG Wärme). Cette loi oblige à l'installation d'un système de chauffage renouvelable (solaire, biomasse ou pompe à chaleur) dans tout nouveau bâtiment. La portée de cette loi reste cependant limitée par le fait que le taux de nouvelles constructions représente 1 % du parc immobilier existant. Pour les bâtiments existants, le Parlement allemand avait décidé, l'été 2011, la mise en place d'une déduction fiscale de 10 % pour les travaux de rénovation liés à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments. Mais cette proposition de loi n'a toujours pas été acceptée par le Conseil fédéral en raison d'un désaccord sur le financement du système.

SITUATION DIFFICILE EN ITALIE

Après une bonne année 2010, le marché italien a lui aussi fini par se contracter en 2011. Selon Assolterm, l'association italienne du solaire thermique, le marché devrait avoir diminué de l'ordre de 10 à 15 %. Pour contrer la spirale négative du

marché, les acteurs de la filière attendent avec espoir la mise en place d'un système de tarif d'achat de la chaleur renouvelable incluant le solaire thermique, promis par le gouvernement depuis plusieurs mois maintenant. Ce rachat ne concernerait que le secteur public. Ce point est inscrit dans la loi 28/2011, adoptée au début du mois de mars 2011. Le règlement ne se ferait pas directement sur la base du nombre de kWh produits, mais une somme fixe serait versée chaque année. Les bâtiments publics disposant d'un système solaire de moins de 50 m² bénéficieraient d'environ 70 €/m² chaque année, les systèmes de plus de 50 m² recevraient eux une somme de 40 euros/m² et ce sur une période de 10 ans. Cette même loi a instauré une obligation d'installer les énergies renouvelables. Cette obligation est déjà entrée en vigueur. Depuis le 1^{er} octobre 2011, tous les bâtiments neufs et rénovés de plus de 1 000 m² doivent couvrir au moins 50 % de leurs besoins en eau chaude à partir de sources d'énergies renouvelables ou de réseau de chaleur. Depuis le 1^{er} janvier 2012, ils doivent également couvrir 20 % de leurs besoins en énergie de chauffage provenant de ces sources de chaleur. Dans le secteur privé, les propriétaires de maison individuelle ou d'immeuble collectif peuvent recevoir une déduction fiscale de 55 % du coût d'investissement d'une installation solaire thermique. Cependant, la période de



THE GERMAN MARKET RETURNS TO GROWTH

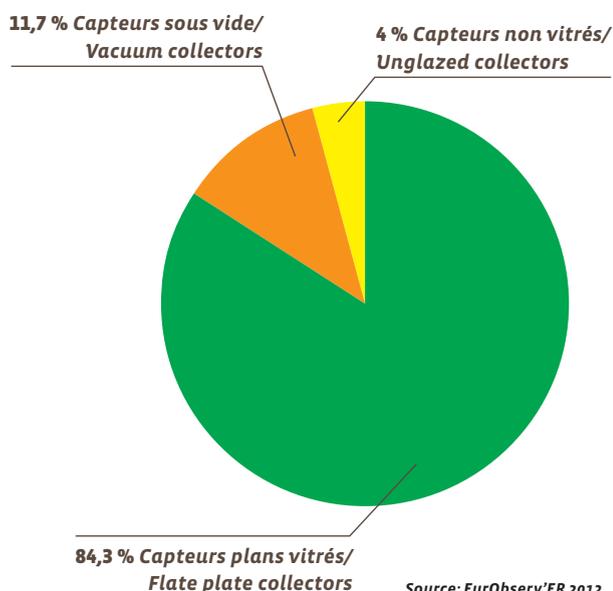
After two years of being dragged down, the German market is at last on an upward climb. ZSW (Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff Forschung, Baden-Württemberg) reports that 1 290 000 m² of solar thermal collectors (equating to 903 MWth of thermal capacity) were installed in 2011, which represents 10.3% year-on-year growth. This performance was expected as heating systems enjoyed a high replacement rate. However the market is a far cry from its 2008 level when 1 920 000 m² of collectors were installed. According to BSW Solar (the German solar industry association), 149 000 solar thermal systems were installed in 2011, which would bring the number of systems installed to date in Germany to 1.66 million. AGEE-Stat puts the total German base at 15.2 million m² (10 633.8 MWth) in 2011, including 575 000 m² of unglazed collectors. In energy output terms, the country's solar thermal capacity produced 482 ktoe in 2011 (447 ktoe in 2010). It has to be said that Germany is subsidising fewer of its installations. In 2011, the authorities only handled 51 000 subsidy applications through the MAP programme, compared to 149 000 systems sold over the 12-month period. The explanation for this is that the restrictive subsidy conditions do not apply to most of the systems installed in new buildings. Furthermore the subsidy amount has dropped since 31st of March 2012 and is down to € 90/m² (€ 120/m² in 2011) for up to 40 m² (€ 45/m² for larger systems) and only applies to the heating or combined (heating and hot water) production systems. The programme budget has been dropping since 2009 and stands at just 250 million euros for 2012.

The German government considers that except in special cases, subsidies are no longer justified for new buildings because

Graph. n° 4

Répartition par technologie du marché solaire thermique de l'Union européenne en 2011

Breakdown by technology of the European Union solar thermal market in 2011



according to the renewable heat energy law (EEG Wärme) the installation of a renewable heating system (solar, biomass or heat pump) in all new buildings is obligatory. However its coverage is limited as new buildings only accounts for 1% of the existing property base.

In the summer of 2011, the German parliament decided that a 10% tax deduction should apply to renovation work to improve the energy performance of existing buildings, but the bill has not been passed by the Federal Council because of disagreement over how the system will be funded.

ITALY FACING DIFFICULTY

The Italian market had a good year in 2010, but contracted in 2011. Assolterm, the Italian solar thermal association, reports a market shrinkage of 10-15%. The sector's operators are hopeful that the feed-in tariff system for purchasing renewable heat, including solar thermal that was announced by the government several months ago, will be set up and stem the market's downward spiral. This purchase scheme only applies to the public sector. The point is enshrined in law 28/2011, adopted at the beginning of March 2011. Payment is not directly linked to the number of kWh produced but is an annual fixed sum. Over a ten-year period public buildings with a <50 m² solar system are entitled to € 70/m² per annum, while those with >50 m² systems receive € 40/m². This same law introduced an obligation to install renewable energies and is already in force. Since 1 October 2011, all new and renovated buildings of >1 000 m² in surface area must cover at least 50% of their hot water needs with renewable energy or district heating systems. Since 1 January 2012, they must also cover 20% of their heating energy needs from these same heat sources. Residential homes or multi-occupancy building owners are eligible for a 55% tax rebate on the investment cost of a solar thermal installation. However the rebate period now runs from 2011 over a 10-year period (instead of 3 or 5 years as it was previously) which thereby reduces the annual tax benefit. The government wishes to reduce the rebate to 36%. In the absence of more generous measures, the sector operators are pessimistic about any return to growth in 2012.

THE POLISH MARKET BOOSTED BY THE INCREASE IN THE PRICE OF GAS

In 2011 Poland was the only EU market to have made a strong showing. Polish Institute of Renewable Energy (IEO) data shows that 247 917 m² of solar thermal collectors were installed in 2011 up from 145 906 m² in 2010. The reason for this clear build-up is that a subsidy scheme has been set up, financed by the National Fund for Environmental Protection and Water Management (NFOŚiGW). The subsidy is 45% investment costs (after minus income tax final subsidy average from 30 to 37%). The NFOŚiGW scheme is scheduled to run from 2010 to 2014 and will have a 300 million PLN (€ 75 million) budget. In Poland, there are also popular subsidy from Regional Operating Programme and Swiss Contribution. Despite its success, the NFOŚiGW programme is not the only growth driver in the Polish market. The sharp increase in the price of gas and anticipation of an even higher rise



Usine solaire thermique du groupe Bosch.
Solar thermal plant of the Bosch group.

déduction court désormais depuis 2011 sur une période de 10 ans (au lieu de 3 ou 5 ans précédemment), réduisant de fait le montant de la réduction fiscale annuelle. La volonté actuelle du gouvernement est de réduire la déduction fiscale à 36 %. En l'absence de mesures plus favorables, les acteurs de la filière restent pessimistes sur un retour à la croissance en 2012.

L'AUGMENTATION DU PRIX DU GAZ DOPE LE MARCHÉ POLONAIS

La Pologne a été en 2011 le seul marché de l'Union à avoir montré une réelle dynamique. Selon les données fournies par l'Institut polonais des énergies renouvelables IEO, la surface des capteurs solaires thermiques installés en 2011 était de 247 917 m² contre 145 906 m² en 2010. Cette montée en puissance visible depuis 2010 s'explique par la mise en place d'un programme de subvention financé par le Fonds national pour la protection de l'environnementale et la gestion de l'eau (NFOŚiGW). Le niveau de cette subvention est de 45 % des coûts d'investissement (après déduction de la taxe sur le revenu, la subvention finale varie entre 30 et 37 %). Ce programme est prévu entre 2010 et 2014 et sera doté d'une enveloppe de 300 millions de PLN (75 millions d'euros). En Pologne, il existe également des subventions du Programme régional de fonctionnement et de la Contribution suisse. Malgré son succès, le programme du NFOŚiGW n'est pas le seul moteur de la croissance du marché polonais. Elle s'explique également par la forte augmentation du prix du

gaz et l'anticipation d'une hausse encore plus importante. Depuis février 2011, la Pologne paie le gaz russe à 0,336 \$/m³, alors que ce même gaz coûte 0,271 \$/m³ à l'Allemagne. Le prix du gaz pour les particuliers a donc fortement augmenté (20 PLN/m³, soit 0,625 \$/m³), ce qui explique le nouvel engouement pour les systèmes solaires thermiques.

LE FONDS CHALEUR FAVORABLE AU COLLECTIF EN FRANCE

En France, la diminution du marché a pratiquement été endiguée. Selon l'association Enerplan, le marché métropolitain serait en décroissance de l'ordre de 2 %. L'association dénombre en 2011 l'installation de 31 800 chauffe-eau solaires individuels (CESI) (33 800 en 2010) et 1 800 systèmes solaires combinés (SSC) (2 300 en 2010). Les installations d'eau chaude solaire collectives enregistrent quant à elles une croissance de 30 %, qui s'explique par le programme de subventions mis en place par le fonds chaleur. En 2011, ce sont 103 800 m² qui ont été installés dans les bâtiments collectifs (contre 79 300 m² en 2010). Ainsi, le marché solaire thermique 2011 de France métropolitaine s'élèverait à presque 251 000 m² (257 826 m² en 2010), auquel il convient d'ajouter 6 000 m² de capteurs plans non vitrés. Dans les départements d'outre-mer, d'après les données communiquées par les délégations de l'Ademe (qui subventionnent le collectif) et EDF (qui subventionne les CESI), le marché devrait être de 53 024 m² en 2011 (46 288 m² dans l'individuel et 6 736 m² dans le collectif)

contre 43 700 m² en 2010 (35 815 m² dans l'individuel et 7 885 m² dans le collectif). Précisons que sur le segment de l'individuel, les chiffres disponibles ne concernent que les CESI posés dans les logements ayant bénéficié d'un permis de construire antérieur au 1^{er} mai 2010. Depuis cette date, EDF ne finance plus et donc ne comptabilise plus les installations dans le logement neuf. Cette décision s'explique par la nouvelle réglementation thermique dans les DOM qui, depuis le 1^{er} mai 2010, impose une couverture solaire thermique de 50 % des besoins d'eau chaude pour les nouveaux bâtiments.

UN PARC DE 39,4 MILLIONS DE M² EN 2011

Estimer la superficie totale des capteurs solaires installés dans l'Union européenne reste un exercice difficile car, chaque année, une fraction du parc est mise hors-service ou remplacée par des nouveaux systèmes. Pour calculer ce parc, EurObserv'ER privilégie les hypothèses de déclassement déterminées par les experts nationaux contactés lors de son enquête. En l'absence de ces hypothèses, nous utilisons nos propres hypothèses qui sont de 20 ans pour les capteurs vitrés et de 12 ans pour les capteurs non vitrés. Selon ces hypothèses, la superficie des capteurs solaires thermiques en fonctionnement dans l'Union européenne est de l'ordre de 39,4 millions de m², soit une puissance de 27 545 MWth (**tableau 5**). Les trois parcs les plus importants sont les



has also been instrumental. Since February 2011, Poland has been paying \$ 0.336/m³ for Russian gas, while Germany only pays \$ 0.271/m³ for the same gas. The price of gas for households has thus shot up (20 PLN/m³, or \$ 0.625/m³), which is why solar thermal systems have suddenly become so attractive.

THE HEAT FUND BOOSTS THE COLLECTIVE ACCOMMODATION SEGMENT IN FRANCE

Market contraction in France has practically been halted. Mainland market contraction was about 2% according to

the association Enerplan. The association counted the installation of 31 800 individual hot-water heaters (CESI) in 2011 (33 800 in 2010) and 1 800 combined solar systems (SSC) (2 300 in 2010). Collective accommodation solar hot-water installations registered 30% growth, which is due to the subsidy programme implemented by the Heat Fund. In 2011, 103 800 m² of collectors were installed in multi-occupancy buildings (as against 79 300 m² in 2010), thus the 2011 French mainland solar thermal market 2011 almost reached 251 000 m²



Tabl. n° 5

Parc cumulé de capteurs solaires thermiques installés dans l'Union européenne en 2010 et 2011** (en m² et en MWth)*
Total European Union solar thermal collector capacity installed in 2010 and 2011** (m² and MWth)*

	2010		2011**	
	m ²	MWth	MWth	m ²
Germany	14 044 000	9 830,8	15 234 000	10 663,8
Austria	4 558 279	3 190,8	4 766 329	3 336,4
Greece	4 086 025	2 860,2	4 089 422	2 862,6
Italie	2 503 949	1 752,8	2 932 451	2 052,7
Spain	2 460 000	1 722,0	2 735 590	1 914,9
France***	2 100 000	1 470,0	2 370 000	1 659,0
Poland	655 742	459,0	903 659	632,6
Netherlands	811 000	567,7	836 350	585,4
Czech Republic	661 969	463,4	791 969	554,4
Portugal	748 676	524,1	876 818	613,8
Cyprus	700 937	490,7	699 416	489,6
Danemark	560 000	392,0	622 401	435,7
United Kingdom	534 043	373,8	592 525	414,8
Sweden	445 000	311,5	474 700	332,3
Belgium	372 151	260,5	416 447	291,5
Slovenia	178 432	124,9	189 044	132,3
Ireland	153 000	107,1	173 700	121,6
Slovakia	123 250	86,3	146 350	102,4
Hungary	103 036	72,1	127 691	89,4
Romania	104 700	73,3	123 000	86,1
Bulgaria	105 300	73,7	113 500	79,5
Malta	43 383	30,4	47 553	33,3
Finland	32 923	23,0	39 523	27,7
Luxembourg	25 681	18,0	27 108	19,0
Latvia	9 850	6,9	11 350	7,9
Lithuania	5 550	3,9	6 250	4,4
Estonia	2 520	1,8	2 870	2,0
Total EU 27	36 129 396	25 290,6	39 350 016	27 545,0

* Toutes technologies y compris le non vitré. All technologies included unglazed collectors. ** Estimation. Estimate. *** Départements d'outre-mer inclus. Overseas departments included. - Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2012.



mêmes depuis de nombreuses années, à savoir l'Allemagne, l'Autriche et la Grèce. En prenant en compte un indicateur de surface par habitant, Chypre demeure la référence européenne avec 0,869 m²/hab (**tableau 6**) et devance l'Autriche (0,567 m²/hab) et la Grèce (0,362 m²/hab).

QUELLES SOLUTIONS À LA CRISE ?

Les solutions pour résoudre cette crise ont déjà été identifiées, mais le plus dur sera de les mettre en œuvre. Selon l'Estif (European Solar Thermal Industry Federation), l'industrie ne peut plus se permettre d'attendre une augmentation sensible du prix du gaz ou du fioul. Pour retrouver des marges de compétitivité par rapport aux solutions de chauffage classique, l'industrie doit continuer à faire des efforts en matière de réduction de coûts, et ce sur toute la chaîne de valeur. Il faut également que les systèmes soient plus simples à installer afin de réduire les coûts beaucoup trop élevés liés à l'installation. L'industrie doit continuer ses efforts en proposant des systèmes moins sophistiqués et se concentrer sur des matériaux moins onéreux. Parallèlement, il faudra tisser des liens plus étroits avec le secteur de la construction, promouvoir les solutions de systèmes intégrés et participer au développement des maisons à basse consommation. Une autre proposition du secteur est de modifier le système d'incitation actuel, qui consiste le plus souvent en des subventions à l'installation, en le réorientant sur le rendement des installations avec la création d'une subvention à la production, variante du système de tarif d'achat. Dépendant de l'application et de la couverture solaire, le tarif pourrait varier entre 0,05 et 0,15 €/kWhth. Ceci équivaldrait à la différence avec le prix de marché du gaz et assurerait à l'investisseur un rendement de 6 %. Werner Weiss, directeur de l'institut de recherche autrichien AEE Intec, a présenté un modèle permettant de calculer le coût du kWh de chaleur solaire thermique, en fonction de la couverture solaire recherchée du système. En prenant en compte une couverture solaire de 15 %, le modèle de Weiss détermine une différence de 0,06 à 0,08 €/kWhth comparé au prix du gaz. La différence monte entre 0,15 et 0,20 €/kWhth pour une couverture solaire de 60 %.

ACTUALITÉS DE LA FILIÈRE SOLAIRE THERMIQUE

Dans l'industrie européenne du solaire thermique, il existe deux grandes catégories d'acteurs. Les entreprises indépendantes spécialisées et les grands groupes généralistes du marché du chauffage et de la chaleur. Parmi ces derniers, les deux principaux acteurs, qui sont aussi les deux plus grands fabricants de capteurs et de systèmes solaires thermiques, sont **Bosch Thermotechnik** et **Viessmann**. Mais on peut également citer **BDR Thermea Group**, **Vaillant Group** ou **Ariston Thermo Group**. Les entreprises spécialisées dans le solaire sont beaucoup plus nombreuses. On peut citer **GreenOneTec**, **Solvis**, **Thermosolar** ou **Ritter**. Le **tableau 7** présente une liste non exhaustive d'acteurs européens dont la production de capteurs ou de systèmes solaires thermiques excède les 100 000 m². Malgré une diminution sensible de son niveau de production, l'industriel autrichien **GreenOneTec** est resté en 2011 le plus grand fabricant de capteurs solaires thermiques. L'entreprise dispose, selon elle, d'une part de marché de 25 % en Europe et exporte 85 % de sa production. Pour 2011, l'industriel a annoncé une production de capteurs de l'ordre de 700 000 m² (800 000 m² en 2010), largement en dessous de ses capacités de production estimées à 1,6 million de m². En vue de réduire ses coûts, l'industriel a récemment inauguré sa nouvelle ligne de production automatisée FK 9000 capable de produire 60 capteurs par heure. Cette ligne produira sa nouvelle génération de capteurs aluminium FK 9250 qui sera commercialisée à partir du deuxième semestre 2012. Ce capteur a été conçu pour réduire la durée de l'installation. Celui-ci intègre un nombre plus important de composants préinstallés et la connexion avec le circuit hydraulique ne nécessite pas d'outils. Cette ligne de production bénéficie également de la mise en service, en avril 2011, de sa nouvelle machine à cintrer, capable de produire 80 serpentins de cuivre par heure. **Tisun**, un autre industriel autrichien, est allé encore plus loin dans l'automatisation. Il a installé en octobre 2011 une nouvelle machine, nommée Pulsspeed Bender, capable de fabriquer de manière complètement automatisée un absorbeur complet en une seule étape. Cette

machine développée avec le fabricant de machines-outils DTEC est capable de cintrer le tube en forme de serpent, de découper les plaques de l'absorbeur et de les souder entre elles à l'aide d'un laser. Pour mémoire, Tisun avait été la première entreprise à utiliser la soudure laser cuivre-aluminium pour la fabrication d'absorbeurs.

Certains fabricants ont poussé la technologie dans de nouvelles directions en utilisant des techniques de collage au lieu de soudure. C'est le cas de l'industriel allemand **Schüco International**. L'entreprise a développé un procédé dans lequel le tube de cuivre est encapsulé dans un "clip" en aluminium qui est collé sur l'absorbeur. Le tube de cuivre est enveloppé dans une bande conductrice de chaleur en aluminium, collée (grâce à une surface adhésive) à un absorbeur également en aluminium. L'avantage de la liaison adhésive est d'éviter le stress thermique qui peut résulter d'une liaison rigide entre un absorbeur en aluminium et le tube de cuivre (due aux coefficients de dilatation différents de ces deux matériaux). Ce stress thermique pouvant avoir comme conséquence de déformer la plaque de l'absorbeur. L'autre avantage est que la surface de contact entre le tube de cuivre et l'absorbeur est beaucoup plus grande que dans le cas d'une soudure laser, ce qui, selon le fabricant, augmente l'efficacité du panneau de l'ordre de 2 à 3 %.

Le fabricant de machines-outils basé au Liechtenstein **go!innovate a**, quant à lui, développé une machine qui permet de fixer un serpent sur une plaque d'absorbeur à l'aide d'une colle, et ce quels que soient les matériaux utilisés. Cette technologie, nommée AACT (Alternative Absorber Connection technologie), utilise une colle double silicone brevetée qui peut résister à des températures jusqu'à 220 °C. Un fabricant serait déjà intéressé par un usage exclusif de cette technologie, mais go!innovate est resté discret sur son identité.

D'autres voies de recherche sont actuellement explorées. L'autrichien **Sunlumo Technology GmbH** et le Norvégien **Aventa** envisagent l'utilisation de polymères dans la fabrication des capteurs ; l'idée du Danois **Savo-Solar**, en partenariat avec **Norsk Hydro**, consiste à produire un absorbeur 100 % aluminium en une seule pièce



(257 826 m² in 2010) to which one should add 6 000 m² of unglazed collectors. According to the data disclosed by the Ademe delegations (that subsidise collective accommodation) and EDF (that subsidises CESIs), the French overseas territories market should amount to about 53 024 m² in 2011 (46 288 m² in individual homes and 6 736 m² in the multi-occupancy segment) compared to 43 700 m² in 2010 (35 815 m² in individual homes and 7 885 m² in collective accommodation).

It should be pointed out that in the individual home segment the available figures only cover CESIs installed in dwellings granted building permits prior to 1 May 2010. Since then, EDF has stopped offering funds and thus no longer counts installations in new build. The reason for this decision is the new thermal regulation applicable to the French overseas territories that since 1 May 2010 obliges 50% of hot water requirements in new buildings to be covered by solar thermal.

A COLLECTOR BASE OF 39.4 MILLION M² IN 2011

Estimating the total solar collector installation surface area in the European Union is difficult because every year part of the base is either not in service or is replaced by new systems. Accordingly, EurObserv'ER prefers to use the decommissioning hypotheses set by the national experts contacted during its survey. When there are no such hypotheses, we use our own, which are 20 years for glazed flat plate collectors and 12 years for unglazed collectors. If we apply these decommissioning hypotheses, the surface area of the solar thermal collectors in service in the European Union is approximately 39.4 million m², i.e. a capacity of 27 545 MWth (table 5). Germany, Austria and Greece have had the biggest collector bases for many years. However if we consider per capita surface, Cyprus sets the European benchmark with 0.869 m²/inhab. (table 6), ahead of Austria (0.567 m²/inhab.) and Greece (0.362 m²/inhab.).

WAYS OUT OF THE CRISIS

The solutions that can solve this crisis have already been identified, but implementing them is quite another matter. ESTIF (the European Solar Thermal Industry Federation) says that the industry can no longer afford to wait for significant gas or heating oil price hikes. It will have to increase its cost-reducing efforts throughout the value chain if it is to rebuild its competitive edge over conventional heating solutions. The systems must be simpler to install to bring down overpriced installation costs, while more development work must be devoted to concentrating on less expensive yet innovative materials. At the same time the industry needs to forge closer links with its construction counterparts, promote integrated system solutions and become pro-active in developing low-energy housing.

The sector also proposes a change to the current incentive system, which tends to offer installation subsidies, by redirecting it to installation performance rating and creating a production subsidy along the lines of the feed-in tariff. Depending on the application and solar fraction, the rate could vary between € 0.05 and € 0.15/kWhth, which would compensate for the advantage enjoyed by the market price of gas and ensure

that investors make earnings of 6%. Werner Weiss, the director of the Austrian research institute AEE Intec, has presented a model enabling the cost of one kWh of solar thermal heat to be calculated in line with the system's design solar fraction. If a solar fraction of 15% is considered, the Weiss model determines a € 0.06-0.08/kWhth difference compared to the price of gas. The difference rises to € 0.15-0.20/kWhth when the solar fraction is 60%.

Tabl. n° 6

Parcs solaires thermiques* en service par habitant
(m²/hab. et kWh/hab.) en 2011**
Solar thermal capacities* in operation per capita
(m²/inhab. and kWh/inhab.) in 2011**

Countries	m ² /inhab	kWh/inhab
Cyprus	0,869	0,609
Austria	0,567	0,397
Greece	0,362	0,253
Germany	0,186	0,130
Malta	0,114	0,080
Denmark	0,112	0,078
Slovenia	0,092	0,065
Portugal	0,082	0,058
Czech Republic	0,075	0,053
Spain	0,059	0,041
Luxembourg	0,053	0,037
Sweden	0,050	0,035
Netherlands	0,050	0,035
Italy	0,048	0,034
Ireland	0,039	0,027
Belgium	0,038	0,027
France***	0,036	0,025
Slovakia	0,027	0,019
Poland	0,024	0,017
Bulgaria	0,015	0,011
Hungary	0,013	0,009
United Kingdom	0,009	0,007
Finland	0,007	0,005
Romania	0,006	0,004
Latvia	0,005	0,004
Estonia	0,002	0,001
Lithuania	0,002	0,001
Total EU 27	0,078	0,055

* Toutes technologies y compris le non vitré. All technologies included unglazed collectors. ** Estimation. Estimate. *** Départements d'outre-mer inclus. Overseas departments included. - Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma.
Source: EurObserv'ER 2012.



grâce à une technique d'extrusion. C'est un procédé de fabrication thermo-mécanique par lequel un matériau compressé est contraint de traverser une filière (un instrument permettant d'étirer des métaux) ayant la section de la pièce à obtenir.

OBJECTIF 2020, UNE QUESTION DE CHOIX

Il faut aujourd'hui se résoudre à l'idée que la crise économique est loin d'être terminée et qu'elle ne cesse d'impacter le développement du marché du solaire thermique. La filière a fait et continue de faire des efforts importants en termes de réduction des coûts, mais la principale voie qui permettrait de réduire significativement les coûts serait un dévelop-

pement à plus grande échelle de la production. La réduction des coûts par les économies d'échelle constitue la recette magique qui a permis aux industriels chinois de rendre accessible la parité réseau des centrales photovoltaïques. Mais force est de constater qu'aujourd'hui, les conditions économiques d'un développement à grande échelle des systèmes solaires thermiques ne sont pas réunies. Le prix du gaz est encore trop faible et la technologie solaire thermique n'est pas assez compétitive par rapport à d'autres moyens de production d'eau chaude ou de chauffage.

Cela étant dit, la dynamique actuelle du marché indique que le retour à une croissance modérée du marché est possible en 2012. Les pouvoirs publics n'hésitent plus à informer les populations que le prix de

l'énergie va indubitablement augmenter durant les prochaines années, et les consommateurs intègrent de plus en plus ce paramètre dans leurs choix d'investissement. L'adoption prochaine de la nouvelle directive Ecoconception (vraisemblablement fin 2012) et des règles sur l'étiquetage énergétique (A+++ , B, etc.) des systèmes de production d'eau chaude et des ballons de stockage (à l'image de ce qui existe déjà pour les machines à laver ou les sèche-linge par exemple) va dans ce sens. Le standard A+++ ne pourra être atteint que par les systèmes solaires thermiques, ce qui offrira au secteur un avantage compétitif.

Le prolongement de la crise et les difficultés du marché solaire thermique à refaire

Tabl. n° 7

Entreprises représentatives du solaire thermique dans l'Union européenne en 2011*
Representative companies of the European Union solar thermal industry in 2011*

Entreprises Companies	Pays Country	Activité Activity	Production en 2010 (m ²) Production in 2010 (m ²)	Production en 2011* (m ²) Production in 2011* (m ²)
GreenOneTec	Autria	Fabricant de capteurs plans vitrés et sous vide Flat plate & vacuum collectors	800 000	700 000
Viessmann	Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier of which solar thermal	n.a.	n.a. (capacity 600 000 m ²)
BDR Thermea Group	Netherlands	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier of which solar thermal	240 000	n.a.
Solvis Energiesysteme	Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	60 000 (collectors) 260 000 (absorbers)	n.a.
Schüco Solarthermie	Germany	Fenêtrier et fournisseur de systèmes solaires thermiques Double glazing unit and solar thermal heating systems supplier	168 000	n.a.
Thermosolar	Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	n.a.	150 000
Ritter Solar	Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	136 000	100 000
Vaillant Group	Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier of which solar thermal	180 000	n.a.
Bosch Thermotechnik	Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier of which solar thermal	n.a.	n.a. (capacity 1 000 000 m ^{2**})
Riposol	Austria	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	135 000	125 000
Kingspan	United Kingdom	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	60 000	100 000

*Estimate. Estimation. **En Allemagne, au Portugal et en Chine. In Germany, Portugal and China.
Source: EurObserv'ER 2012.



Machine Pulsspeed Bender de Tisun, capable de fabriquer automatiquement un absorbeur complet.
The Tisun Pulsspeed Bender Machine, capable of manufacturing automatically a complete absorber.

NEWS FROM THE SOLAR THERMAL SECTOR

There are two classes of operators in the European solar thermal industry – the independent specialist companies and the major generalist heating and heat marketing groups. The former includes the two major players, which happen to be the two leading collector and solar thermal system manufacturers **Bosch Thermotechnik** and **Viessmann**; they are followed by **BDR Thermea Group**, **Vaillant Group** and **Ariston Thermo Group**. Companies specialised in solar thermal are much more numerous, e.g. **GreenOneTec**, **Solvis**, **Thermosolar**, or **Ritter**. **Table 7** gives a non-exhaustive list of European manufacturers whose collector or solar thermal system output is upwards of 100 000 m².

In 2011 **GreenOneTec**, the Austrian company, held onto its position as the leading solar thermal collector manufacturer despite significantly cutting back production. It claims to have a 25% share of the European market and exports 85% of its output. It announced a collector output figure of 700 000 m² for 2011 (800 000 m² in 2010), which is far below its capacity estimated at 1.6 million m². The company has recently commissioned its new automated FK 9000 production line capable of producing 60 collectors per hour to reduce its costs, which will produce its new generation of aluminium collectors, FK 9250, to be marketed from the second half of 2012. The FK 9250 is designed to reduce installation time by integrating a higher number of pre-installed

components and tool-free connection with the hydraulic circuit. Since April 2011 the production line has also been given a new bending machine that can produce 80 copper serpentine coils per hour.

Tisun, another Austrian company, has pushed back the automation boundaries further still. In October 2011, it installed a new fully-automated machine, called the Pulsspeed Bender that manufactures an absorber in a single step, bending the pipe into serpentine coils, cutting the absorber plates and laser welding them together. The machine was developed in conjunction with mechanical engineering firm DTEC. It is recalled that Tisun was the first company to use laser welding on copper-aluminium to manufacture absorbers.

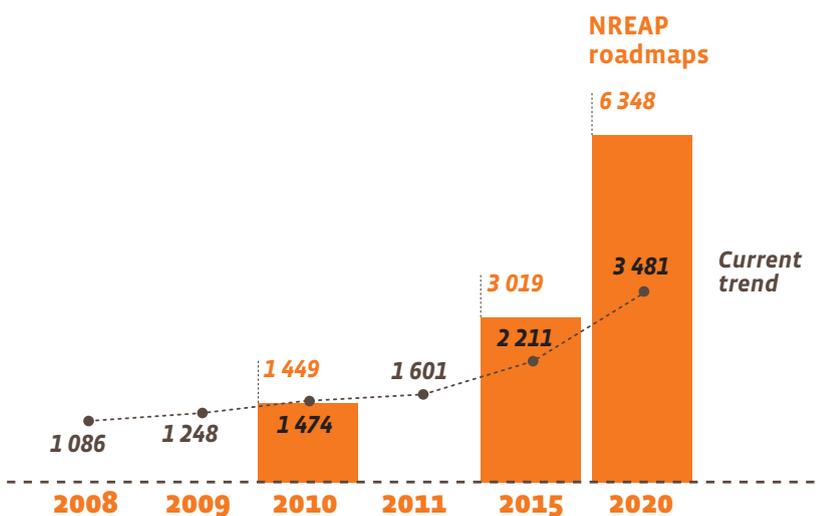
Some manufacturers have pushed technology in new directions using bonding instead of welding techniques. One example is the German manufacturer **Schüco International**, which has developed a process to encapsulate the copper pipe in an aluminium clip that is bonded to the absorber. The copper pipe is wrapped in an aluminium heat-conducting tape, bonded (using a surface adhesive) to an absorber also made of aluminium. The advantage of the bonded link is that it avoids thermal stress that could deform the absorber plate, resulting from a rigid link between an aluminium absorber and the copper pipe (due to the different dilation coefficients presented by these materials). The other advan-





Graph. n° 5

Tendance actuelle de la consommation d'énergie solaire thermique par rapport à la feuille de route des Plans d'action nationaux énergies renouvelables (en ktep)
Comparison of the current solar thermal energy consumption trend against the NREAP (National Renewable Energy Action Plans) roadmap (ktep)



Source: EurObserv'ER 2012.

surface nous ont cependant conduits à revoir nos projections à la baisse. Elles se basent aujourd'hui sur une prévision de croissance annuelle moyenne de 10 % jusqu'en 2020. Elles impliquent une surface cumulée de capteurs de l'ordre de 85,6 millions de m² (équivalent à une puissance de 59,9 GWth) à cette échéance, soit une production de 3 481 ktep. Nous serions donc très en deçà de ce qui est prévu actuellement dans le cadre des Plans d'action nationaux énergies renouvelables des 27 pays membres (graphique 5).

Dans le contexte actuel, le rôle des pouvoirs publics dans le soutien de la filière solaire thermique reste encore déterminant. La

mise en place progressive des nouvelles réglementations thermiques qui obligent ou incitent fortement à l'installation de moyens de chauffage écologiques va dans le bon sens, mais son effet reste encore très limité. D'une part, parce que le secteur de la construction est en crise, et d'autre part, parce qu'elle ne touche que 1 % du parc immobilier. La clé d'un développement à grande échelle est que cette réglementation touche l'ensemble du parc immobilier. Cette idée commence à faire son chemin en Allemagne dans le cadre d'une prochaine loi énergie renouvelable chaleur, mais la prise de décision reste difficile compte tenu de la situation économique. ■

Download/Télécharger

EurObserv'ER met à disposition sur www.energies-renouvelables.org (langue française) et www.euroobserver.org (langue anglaise) une base de données interactive des indicateurs du baromètre. Disponible en cliquant sur le bandeau "Interactive EurObserv'ER Database", cet outil vous permet de télécharger les données du baromètre sous format Excel.

EurObserv'ER is posting an interactive database of the barometer indicators on the www.energies-renouvelables.org (French-language) and www.euroobserver.org (English-language) sites. Click the "Interactive EurObserv'ER Database" banner to download the barometer data in Excel format.

Sources: Protermosolar (Spain), REE (Spain), ZSW (Germany), Assolterm (Italy), ASIT (Spain), Enerplan (France), Ademe (France), EDF (France), EBHE (Greece), Apisolar (Portugal), Ministry of Industry and Trade (Czech Republic), Institute for Renewable Energy IEO (Poland), HHIC (United Kingdom), CBS (Netherlands), ATTB (Belgium), Ångström Solar Center (Sweden), Cyprus Energy Institute, SEAI (Ireland Republic), Naplopo Kft (Hungary), Malta Resources Authority, Sofia Energy Center (Bulgaria), Jozef Stefan Institut (Slovenia), Statistics Finland, Statec (Luxembourg).

Supported by
INTELLIGENT ENERGY EUROPE



Ce baromètre a été réalisé par Observ'ER dans le cadre du projet "EurObserv'ER" regroupant Observ'ER (FR), ECN (NL), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O, PL), Jozef Stefan Institute (SL), Renac (DE) et EA Energy Analyses (DK). Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur et ne représente pas l'opinion de la Communauté européenne. La Commission européenne n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent. Cette action bénéficie du soutien financier de l'Ademe, du programme Énergie Intelligente - Europe et de la Caisse des dépôts.

This barometer was prepared by Observ'ER in the scope of the "EurObserv'ER" Project which groups together Observ'ER (FR), ECN (NL), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O, PL), Jozef Stefan Institute (SL), Renac (DE) and EA Energy Analyses (DK). Sole responsibility for the publication's content lies with its authors. It does not represent the opinion of the European Communities. The European Commission may not be held responsible for any use that may be made of the information published. This action benefits from the financial support of Ademe, the Intelligent Energy - Europe programme and Caisse des dépôts.

tage is that there is much more contact surface between the copper pipe and the absorber than would be provided by a laser weld, which according to the manufacturer enhances panel efficiency by 2-3%.

go!nnovate, the machine-tool manufacturer based in Liechtenstein, has developed a machine that fixes the serpentine coil to the absorber plate using adhesive, regardless of the materials used. This technology, known as AACT (Alternative Absorber Connection technology) uses a patented dual component silicone adhesive that can withstand temperatures of up to 220°C. Apparently a manufacturer is already interested in acquiring exclusive use of this technology, but go!nnovate is coy about revealing its identity.

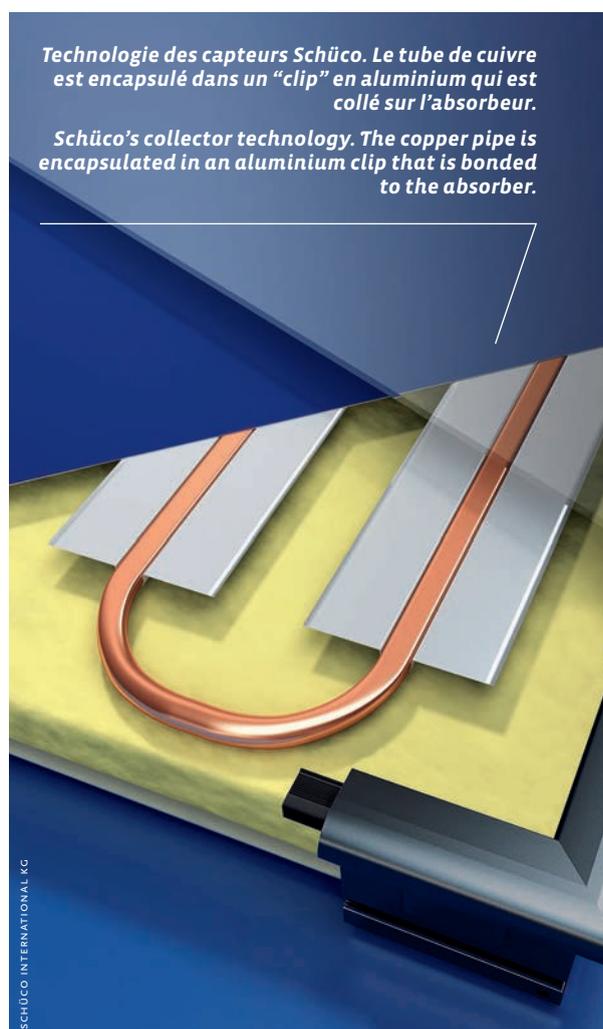
Other research lines are being pursued. Austria's **Sunlumo Technology GmbH** and Norway's **Aventa**, are looking into using polymers in collector manufacturing while Denmark's **Savo-Solar** in partnership with **Norsk Hydro** is directing research into producing a 100% aluminium one-piece absorber using an extrusion technique that harnesses a thermo-mechanical manufacturing process forcing a compressed material through a die (an instrument that can draw metals) of the desired cross-section.

THE 2020 TARGET – A MATTER OF CHOICE

We have to accept the idea that the recession is far from over and that it is an obstacle to the solar thermal market's development. The sector has and is still making major efforts to pare down costs but the key lies in developing larger-scale manufacturing. Cost reduction by economies of scale is the magic formula adopted by the Chinese to achieve grid parity for PV plants. But today's economic conditions are not ripe for large-scale solar thermal system development. The price of gas is still too low while solar thermal technology is not competitive enough with the alternative hot water and heat production methods.

This said, the market's current impetus indicates that a return to moderate market growth in 2012 is possible. The governments have no qualms about informing their populations that energy prices are bound to rise in coming years, so consumers are increasingly factoring in this parameter when making their investments. The impending adoption of the new Eco-Design directive (probably at the end of 2012) and rules for hot-water production systems and storage tank energy labelling (A+++ , B, etc.) – in a similar vein to the existing labelling on washing machines and tumble dryers – are encouraging, for only solar thermal systems can achieve the A+++ standard, which will hand the sector a competitive advantage.

The extended crisis and the solar thermal market's recovery pains have led us to lower our projections, which are now based on a forecast mean annual growth rate of 10% until 2020. It suggests that by that deadline, the total collector surface will be about 85.6 million m² (equating to 59.9 GWth of capacity), or an output of 3 481 ktoe. The figure will thus be much lower than the current NREAP targets of the 27 member countries (graph 5).



Technologie des capteurs Schüco. Le tube de cuivre est encapsulé dans un "clip" en aluminium qui est collé sur l'absorbeur.

Schüco's collector technology. The copper pipe is encapsulated in an aluminium clip that is bonded to the absorber.

SCHÜCO INTERNATIONAL LG

The governments have a decisive role to play in supporting the solar thermal sector in the current context. The gradual introduction of new thermal regulations that either oblige or strongly promote the installation of eco-friendly heating methods is a step in the right direction, but its impact is still very weak. In the first place, the construction sector has slumped and secondly, the regulations only affect 1% of the housing base. The key to large-scale development will be for these new regulations to apply to the entire housing base. The idea is beginning to take root in Germany as part of a new renewable energies heat act, but the economic situation is hampering decision-making. ■

Le prochain baromètre traitera des biocarburants
The next barometer will cover biofuels