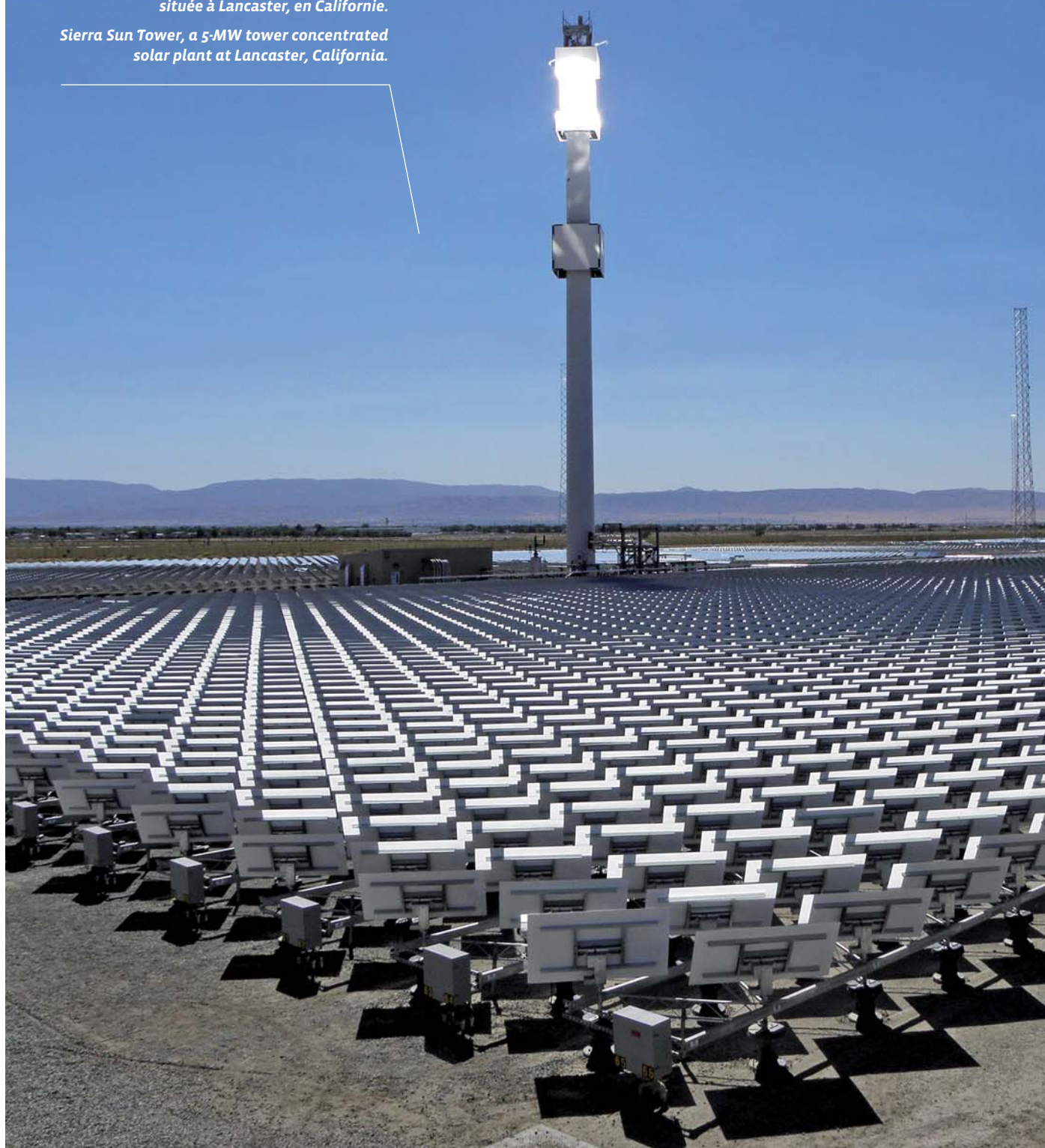




eSolar

*Sierra Sun Tower, centrale
héliothermodynamique à tour de 5 MW,
située à Lancaster, en Californie.*

*Sierra Sun Tower, a 5-MW tower concentrated
solar plant at Lancaster, California.*





638,4 MWe

La puissance électrique des centrales héliothermodynamiques de l'UE fin 2010

The CSP plant electrical generating capacity in the EU at the end of 2010

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.



Comme attendu, le marché européen du solaire thermique a continué en 2010 à souffrir de la crise économique. Pour la deuxième année consécutive, la surface des capteurs dédiée à la production d'eau chaude et de chauffage est en diminution. Selon l'enquête d'EurObserv'ER, elle a été de 3,8 millions de m² en 2010, contre 4,2 millions en 2009 et 4,6 millions en 2008. Parallèlement aux applications de production de chaleur, se précise le développement de la filière solaire européenne haute température dédiée à la production d'électricité, avec 638,4 MW déjà installés. L'Espagne représente la quasi-totalité de cette puissance, mais cinq autres pays de l'Union, pour la plupart méditerranéens, ont prévu de développer la filière.

As could be expected, the recession cast long shadows over the European solar thermal market throughout 2010. For the second year running, new installations for hot water production and space heating (collectors) decreased. According to the EurObserv'ER survey the newly-assigned surface area was 3.8 million m² in 2010, down from 4.2 million m² in 2009 and 4.6 million m² in 2008. At the same time, the European high-temperature solar sector related to electricity production has been taking shape alongside the heat-producing applications, with 638.4 MW already installed. Spain accounts for almost all of this capacity, and a further five EU countries, mostly Mediterranean, intend to develop the sector.

3 753 644 m²

La surface de panneaux solaires thermiques installée durant l'année 2010

The solar thermal panel surface area installed during 2010

25 135,6 MWth

La puissance du parc solaire thermique de l'UE fin 2010

The EU's solar thermal base to date at the end of 2010



600 °C

La température du fluide caloporteur susceptible d'être atteinte dans les centrales à tour/Heat transfer fluid is likely to rise to this temperature in tower plants

Jusqu'à la précédente édition, le baromètre solaire thermique ne s'intéressait qu'au développement de la filière solaire thermique européenne dédiée à la production d'eau chaude sanitaire et de chauffage. Cette filière regroupe les technologies des capteurs plans vitrés, des capteurs à tubes sous vide et des capteurs non vitrés. Ne sont pas pris en considération les capteurs solaires thermiques à air¹, technologie très peu répandue au sein des pays de l'Union européenne.

Depuis quelques années, se confirme l'émergence d'une autre filière du solaire thermique, dédiée cette fois à la production d'électricité. Elle développe les technologies des centrales solaires thermodynamiques à concentration, également appelées centrales héliothermodynamiques². Contrairement aux capteurs solaires ther-

miques destinés à la production d'eau chaude, les centrales héliothermodynamiques sont dépendantes d'un ensoleillement quasi parfait, ce qui, dans l'Union européenne, réduit géographiquement les zones d'implantation à certains pays méditerranéens. À partir de cette année, le baromètre sera l'occasion de faire le point sur le développement de ces deux grands modes de valorisation de l'énergie solaire thermique (basse température et haute température) au sein des pays de l'Union européenne.

VALORISATION ÉLECTRIQUE : LES CENTRALES SOLAIRES THERMODYNAMIQUES À CONCENTRATION

UNE FILIÈRE MULTITECHNOLOGIE

Les centrales héliothermodynamiques recourent l'ensemble des technologies visant à transformer l'énergie du rayonnement solaire en chaleur de haute température, puis à convertir cette chaleur en énergie électrique. Le principe général d'une centrale consiste à utiliser des miroirs pour concentrer les rayons du soleil sur un fluide qui se vaporise. La vapeur ainsi obtenue actionne une turbine qui produit de l'électricité. La technologie des centrales solaires cylindro-paraboliques, dont la capacité peut

varier de 50 à 300 MW, est la plus courante sur le marché de l'héliothermodynamique à concentration. Elle utilise des miroirs de forme cylindro-parabolique qui concentrent les rayons du soleil vers un tube absorbeur où circule un fluide caloporteur. Ce dernier peut atteindre une température de l'ordre de 400 °C, permettant la production d'électricité. Certaines centrales sont équipées de systèmes de stockage. Le surplus d'énergie non utilisée durant la journée peut être stocké sous forme de chaleur en utilisant des sels fondus, ou d'autres matériaux à changement de phase. Cette chaleur emmagasinée permet à la centrale de continuer à produire de l'électricité après le coucher du soleil. La centrale d'Andasol 1, par exemple, actuellement exploitée en Espagne, bénéficie quotidiennement d'une durée de fonctionnement supplémentaire de 7 heures 30. Autre technologie actuellement exploitée, les centrales solaires à tour, dont la puissance est comprise entre 10 et 50 MW. Ce type de centrale utilise de grands miroirs presque plats de plus de 100 m², appelés héliostats. Des centaines de miroirs sont disposées de façon à concentrer le rayonnement solaire vers un point situé au sommet d'une tour. Le niveau de température dépend du type de fluide et peut atteindre 600 °C. Actuellement, les centrales PS10 (11 MW) et PS20 (20 MW),

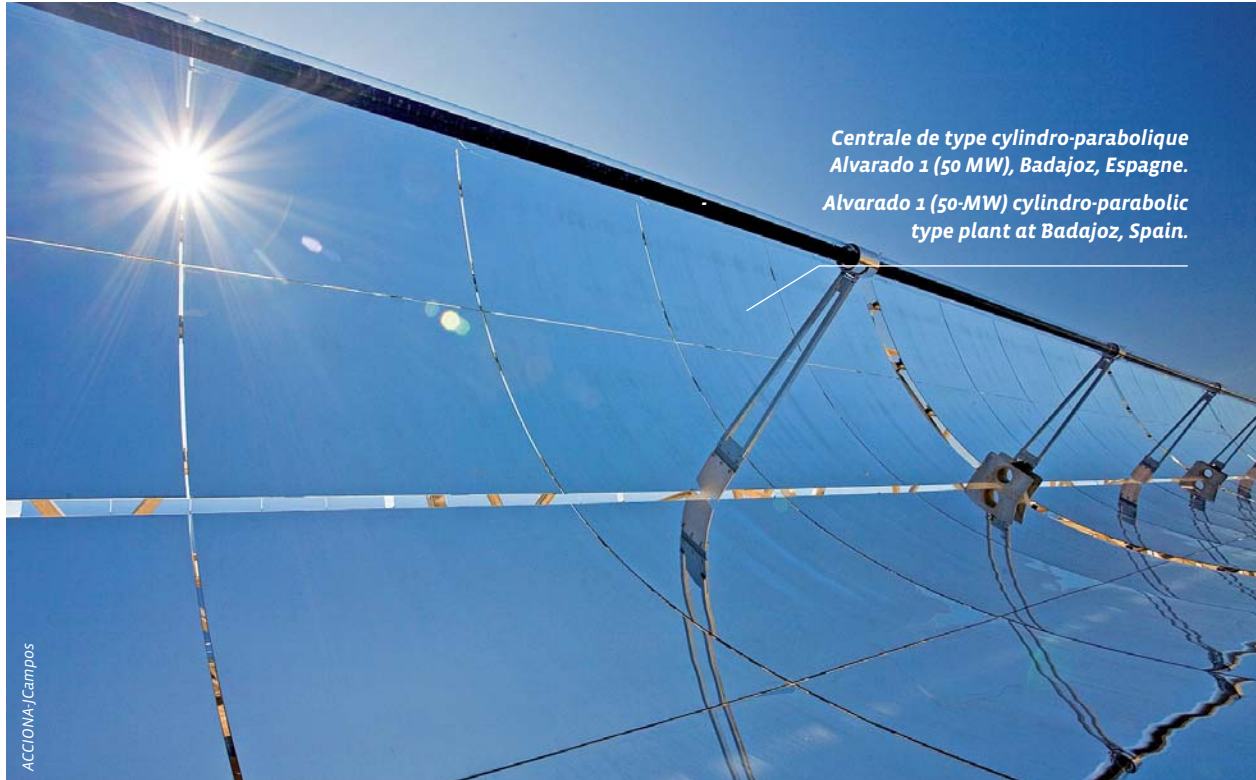
1. Le capteur solaire thermique à air est composé d'une surface vitrée ou métallique à travers laquelle circule l'air extérieur qui y est réchauffé. L'air est directement aspiré et distribué par un ventilateur dans le bâtiment via une gaine de ventilation. Ce dispositif peut également être connecté à un système de chauffage et de climatisation.

2. Ces technologies ne doivent pas être confondues avec celles des centrales solaires photovoltaïques, qui utilisent les propriétés des semi-conducteurs (le plus souvent le silicium), lesquels, au contact de la lumière, génèrent un courant électrique.



Centrale solaire à tour PS 10 (11 MW),
Séville (Espagne).

The PS 10 (11-MW) tower solar plant,
Seville (Spain).



Centrale de type cylindro-parabolique
Alvarado 1 (50 MW), Badajoz, Espagne.

Alvarado 1 (50-MW) cylindro-parabolic
type plant at Badajoz, Spain.

ACCIONA/Campos

Up to the previous edition of EurObserver Barometer series, the solar thermal barometer provided coverage of the development of the European solar thermal sector dedicated to hot water production and heating exclusively, which includes the flat glazed collector, vacuum tube collector and unglazed collector technologies, but excludes air collectors¹ – a technology seldom applied in the EU.

For a number of years, another solar thermal sector related to electricity production has been emerging. It is called Concentrating Solar Power, also known as thermodynamic solar plant technologies². In contrast with solar thermal collectors for hot water production, Concentrated Solar Power (CSP) plants need conditions with a high share of direct sunlight (in contrast to solar PV, which may also function well in regions with more indirect sunlight due to clouds). In the European Union viable siting is geographically restricted to a few Mediterranean countries and is currently virtually limited to developments in Spain. From this year onwards, the barometer will report back on the development of these two major solar thermal energy technologies (low-temperature heat and high-temperature technologies for electricity generation) in the European Union.

ELECTRICITY GENERATION CONCENTRATED SOLAR POWER PLANTS

A MULTITECHNOLOGY SECTOR

Concentrating Solar Power (CSP) plants use all the technologies applied to transform sunlight into high-temperature heat and

1. The air-type solar collector comprises a glazed or metal surface. The outside air circulates and is heated there, having been sucked in directly and distributed by a ventilator in the building via a ventilation shaft. The device can also be connected to a heating and air-conditioning system.

2. These technologies should not be mistaken for solar photovoltaic plants that use the properties of (usually silicon) semi-conductors that generate an electric current when in contact with light.

then convert that heat into electrical energy. The general principle of a CSP plant entails using mirrors to concentrate the sun's rays on a fluid that vaporises. The heat from this fluid is transferred in a heat exchanger to a water-steam cycle, which drives a turbine and a generator to generate electricity. The most widespread technology in the CSP sector is a CSP plant based on cylindro-parabolic mirror technology (also called solar trough plants) with capacities ranging from 50 to 300 MW. Cylindro-parabolic mirrors concentrate the sun's rays on an absorber tube containing a heat-transfer fluid that can be heated to temperatures of around 400°C and generate electricity based on heat transfer to a conventional water-steam cycle. Some plants are equipped with storage systems enabling unused, surplus energy to be stored in the form of heat in molten salt or some other phase-changing material. The plant can then draw on the stored heat to generate electricity after sunset. Spain's Andasol 1 plant, for example, currently uses this system to operate for an additional 7½ hours every day.

Alternatively, solar power is harnessed in 10 to 50 MW-capacity solar tower CSP plants that use heliostats – huge, almost flat mirrors over 100 m² in surface area. They are arranged in large numbers (up to hundreds) to concentrate the sun's rays on a point at the top of a tower, heating the heat-transfer fluid (generally a salt) up to as much as 600°C. The only two commercially operating plants of this type are PS10 (11 MW) and PS20 (20 MW), near Seville, Spain. Another solartower CSP plant, Gemasolar (17 MW), should come on stream this year and is also sited in the Seville region. Its design storage capacity is for up to 15 hours which should support almost round-the-clock production, and enable the plant to supplement electricity generation based on fossil fuels or nuclear energy. There are other technologies in the stage of development and demonstration that are not yet used on an industrial scale. For instance, Fresnel linear collectors that are a variant on a CSP plant based on cylindro-parabolic mirror technology, which instead of using a trough-shaped mirror, have sets of small flat mirrors arranged in parallel and longitudinally on



**Tabl. n°1**

Centrales héliothermodynamiques en service à la fin de l'année 2010
Concentrated solar power plants in operation at the end of 2010

Projet Project	Technologie Technology	Puissance (en MW) Capacity (in MW)	Mise en service Commissioning date
Spain			
Planta Solar 10	Central receiver	11	2007
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	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
Total Spain		632,4	
Italy			
Archimede (prototype)	Parabolic trough	5	2010
Total Italy		5	
France			
La Seyne-sur-Mer (prototype)	Linear Fresnel	1	2010
Total France		1	
Total EU		638,4	

Central receiver plants. Centrales solaires à tour - Parabolic trough plants. Centrales solaires cylindro-paraboliques - Linear Fresnel systems. Collecteurs linéaires de Fresnel. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EurObserv'ER 2011.

situées dans la ville de Séville en Espagne, sont les deux seules centrales commerciales de ce type en opération. Une autre centrale à tour devrait être opérationnelle cette année, il s'agit de Gemasolar (17 MW), également située dans la région de Séville. Elle bénéficiera d'une capacité de stockage allant jusqu'à 15 heures afin d'assurer une production quasi continue. Cette plage de production permettra à la centrale de compléter directement l'énergie issue des combustibles fossiles ou de l'énergie nucléaire. D'autres technologies se développent, mais pas encore à une échelle industrielle. C'est le cas des collecteurs linéaires de Fresnel. Il s'agit d'une variante de la technologie cylindro-parabolique, mais au lieu de se servir d'un miroir en auge, des ensembles de petits miroirs plats, positionnés parallèlement et

de façon linéaire, sont utilisés. 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. Le fluide est chauffé et se transforme en vapeur dont la température peut atteindre 450 °C. À ce jour, seuls des prototypes sont en fonctionnement, comme celui de Puerto 1 (1,4 MW), opérationnel depuis 2009 dans la région espagnole de Murcie. Une deuxième centrale de 30 MW, Puerto Errado 2, est actuellement en construction et devrait devenir en 2012 la 1^{re} centrale commerciale de ce type. Des centrales de capacité inférieure ou égale à 150 MW sont en cours de développement, mais pas en Europe. Une technologie alternative est le système parabole-stirling (ou dish stirling). Celui-ci ne produit pas de la vapeur pour faire tour-

ner une turbine, mais utilise un concentrateur en forme de parabole (composé de miroirs paraboliques) pour capter la chaleur du soleil sur un récepteur situé sur le point focal de la parabole. Ce dispositif, qui suit le soleil, chauffe un gaz (hélium ou hydrogène) à des températures supérieures à 600 °C, actionnant ainsi un moteur Stirling produisant lui-même de l'électricité. La puissance de ces unités est limitée entre 10 et 25 kW. Elles peuvent donc répondre à des besoins de production isolés, mais également à des projets de grande échelle quand des milliers de paraboles sont regroupées sur un même terrain. Deux projets cumulant une puissance de 1,4 GW sont en cours de construction aux États-Unis, mais aucune



an incline. Furthermore, the absorber tube that concentrates the rays is stationary and the mirrors follow the course of the sun. The fluid is heated to a temperature of up to 450°C. For the time being only prototypes are operating, such as Puerto Errado 1 (1.4 MW), which has been running since 2009 in the Murcia region of Spain. A second 30-MW plant, Puerto Errado 2, is under construction and is due to come on stream in 2012 as the first commercially-run Fresnel-type plant. Development is under way on larger (150-MW and more) plants, but they are outside Europe.

Another alternative technology is the dish Stirling system, based on a dish-shaped concentrator (comprising parabolic mirrors) to capture the sunlight and focus it on a receiver at the focal point of the parabolic dish. The parabolic dish system, which tracks the sun, uses a gas (helium or hydrogen) that is heated in the receiver to temperatures in excess of 600°C to drive a Stirling engine coupled with a generator. The capacity of these units is limited to 10–25 kW, which will meet isolated production needs. Alternatively, parabolic dish CSP plants may be built as large-scale plants with thousands of parabolic dishes grouped together on a single site. Two projects with an aggregate capacity of 1.4 GW are under construction in the United States, but no industrial-scale ventures have been identified in Europe.

ROUND-UP ON THE EUROPEAN UNION

The 2010 year-end capacity figure for European Union CSP power plants was around 638.4 MW, which is 406 MW more than in 2009 (**table 1 and graph 1**).

Virtually all of this capacity, namely 632.4 MW, is located in Spain according to the IDAE, and spread across 15 plants including prototypes (12 of the cylindro-parabolic type, 2 tower plants and 1 Fresnel type plant).

Eight of the twelve 50-MW plants were commissioned in 2010, producing 742 GWh, up from 209 GWh in 2009 (a 255.2% leap) as metered by REE (Red Eléctrica de España). However, this figure is unrepresentative of the installed capacity because most of it was connected to the grid in the autumn. According to Protermo Solar (the Spanish Concentrating Solar Power Industry Association), the design output of these plants is 1 851 GWh, which equates to an annual load factor of 31 % (2 712 full-load hours out of 8 760 hours in a year).

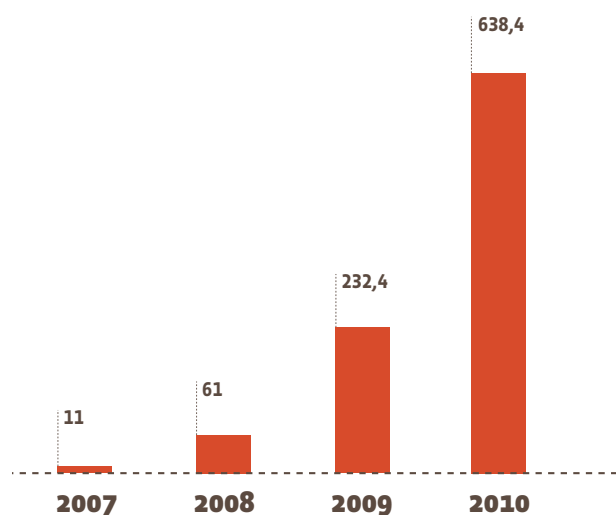
Sector build-up is following a tight schedule. At the start of this year (2011), two new 50-MW plants were connected up, raising Spanish electric Concentrating Solar Power plant capacity to 732.4 MW (**table 2**). Protermo Solar notes that another 20 projects with an aggregate capacity of 898 MW are under construction and will be up and running between 2011 and 2012. This additional capacity should give Spain 1 630.4 MW of CSP capacity from 2012 onwards. A host of projects are close to kick-off, as 23 plants with an aggregate capacity amounting to 842 MW are awaiting approval for the preliminary assignment of remuneration register. The procedure, which was introduced in Royal Decree 6/2009, transfers the power to grant project approval for eligibility for production aid to the central rather than regional government. The move is aimed to regulate installed capacity build-up from the national perspective, which for the CSP sector is 5 079 MW of thermodynamic solar capacity by 2020.

At the end of 2010, a change to the incentive system, reflected by

Graph. n°1

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

European Union concentrated solar power capacity trend (in MWe)

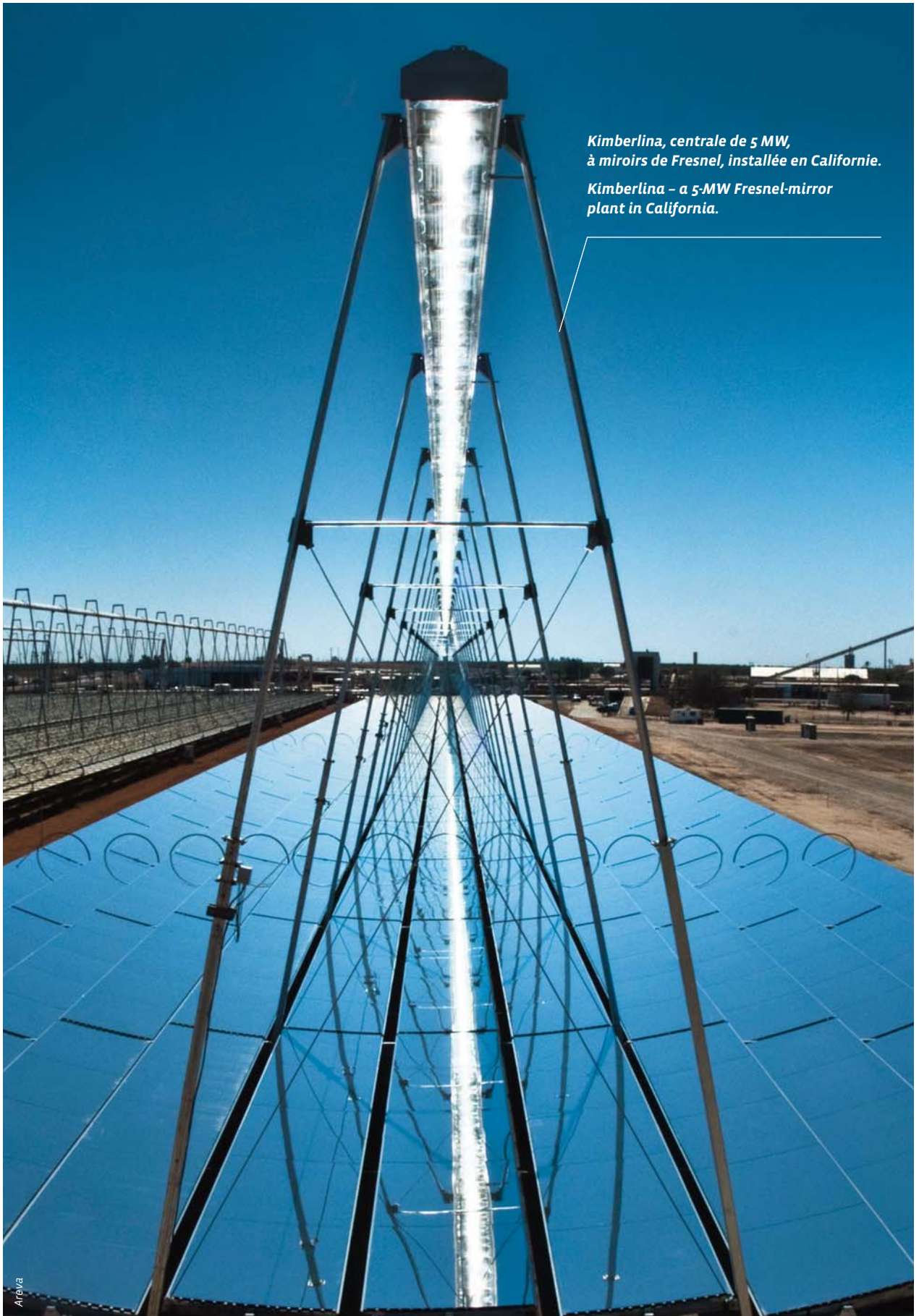


Source: EurObserv'ER 2011.

Royal Decree 1614/2010 caused serious financial difficulties for operators of CSP plants. Whereas in 2010, operators could choose between the regulated FiT, set that very same year at € 0.285/kWh or a € 0.268/kWh premium in addition to the market price, they have to opt for the regulated FIT for the first year of operation from 2011 onwards. The number of operating hours eligible for the FiT has also been reduced. The technologies used and storage capacities (that enable electricity production to continue after sunset) have little in common. Hence production ranges from 6 450 full-load hours for tower-based CSP plants technology with 15 hours of storage capability to 2 350 full-load hours for dish Stirling plants. In the case of cylindro-parabolic plants operation can vary from 2 855 hours with no energy storage system to 3 450 hours with 4 hours of storage, 3 950 with 7 hours, and 4 000 with 9 hours of storage. Fresnel plants operate for 2 450 hours per annum. The Spanish groups Abengoa Solar, Acciona Solar power and ACS/Cobra are constructing these plants, and source their cylindro-parabolic mirrors mainly from Rioglass of Spain and Flabeg of Germany.

The French government's enthusiasm for developing an industrial Concentrating Solar Power sector is demonstrated by its Call for Expressions of Interest (EOI). The sum of 1.35 billion Euros has been earmarked to encourage the development of innovative solar technologies such as Concentrating Solar Power (based on thermal energy conversion) and concentrated photovoltaic power (PV). This fund could be used for research and pre-industrial demonstrators and technology platforms for thermodynamic solar technologies and systems. The government has set its sights on developing a French leading-edge innovation sector that will sell its know-how to very sunny countries such as the Mediter-





*Kimberlina, centrale de 5 MW,
à miroirs de Fresnel, installée en Californie.*

*Kimberlina - a 5-MW Fresnel-mirror
plant in California.*

Aléva

Tabl. n° 2

Centrales héliothermodynamiques en construction au 1^{er} janvier 2011/Concentrated solar power plants in construction at the beginning of 2011

Projet Project	Technologie Technology	Puissance (en MW) Capacity (in MW)
Spain		
Extresol-2*	Parabolic trough	50
Manchasol 1*	Parabolic trough	50
Casa del Angel	Dish Stirling	1
Puerto Errado 2	Linear Fresnel	30
Andasol 3	Parabolic trough	50
Palma del Rio 1	Parabolic trough	50
Gemasolar	Central receiver	17
Helioenergy 1	Parabolic trough	50
Helioenergy 2	Parabolic trough	50
Lebrija 1	Parabolic trough	50
Termosol-50	Parabolic trough	50
Arcosol-50	Parabolic trough	50
Aries Solar 2	Parabolic trough	50
Aries Solar 1A	Parabolic trough	50
Aries Solar 1B	Parabolic trough	50
Sol Guzman	Parabolic trough	50
Helios 1	Parabolic trough	50
Helios 2	Parabolic trough	50
Solacor 1	Parabolic trough	50
Solacor 2	Parabolic trough	50
Solaben 2	Parabolic trough	50
Solaben 3	Parabolic trough	50
Total Spain		998
* Mise en service au début de l'année 2011. In operation at the beginning of the year 2011. Central receiver plants. Centrales solaires à tour – Parabolic trough plants. Centrales solaires cylindro-paraboliques – Linear Fresnel systems. Collecteurs linéaires de Fresnel – Dish Stirling systems. Paraboles solaires Dish Stirling. Source : EurObserv'ER 2011.		

ranean countries, Africa, the Middle-East and Australia rather than install dozens of plants in France. There are significant economic and development hurdles to be overcome before they achieve technological and business validation. The CSP capacity to be installed in France is restricted by the dearth of available land and less than ideal exposure to sunshine, so a CSP capacity target has been set at 540 MW by 2020 in the French National Renewable Energy Action Plan (NREAP). By that date partnership agreements may be signed with some of the Maghreb countries for the construction of CSP plants connected to the European grid via Spain.

Several prototypes and demonstrators should emerge in the next few years. The CNIM group has installed a 1-MW prototype based on Fresnel mirrors at La Seyne-sur-Mer and is considering building a demonstrator in the Pyrenees Orientales. Solar Euromed also intends to site a prototype in the Pyrenees, followed by two industrial demonstrators, dubbed Alba Nova 1 and 2 in Corsica. It has

announced the signing of a framework contract with the Sudan to install 2 000 MW of CSP capacity at Darfur. The best-placed French concern appears to be Areva Solar, the solar subsidiary of the nuclear power group, which offers turnkey solutions using Fresnel-type plant technology. A 5-MW plant (Kimberlina) is the first to be installed in California for 20 years, and the first to use this technology on American soil. In April 2011, the French group also announced it had closed a contract to construct a 44-MW Fresnel-type CSP plant to be coupled to the Kogan Creek coal-fired plant in Australia (750 MW) for an estimated 104.7 million AUD, i.e. 77 million Euros. The project will kick off before the end of June 2011 and commercial operation is expected in 2013.

Italy is also committed to the CSP sector. In July 2010, Enel commissioned a 5-MW cylindro-parabolic plant near the municipality of Priolo Gargallo, Sicily. The Archimede project, as it is known, uses molten salt as the heat transfer fluid and energy storage medium.

ANEST, the Italian Association for Solar Thermodynamic Energy, reckons that the construction of between 3 000 and 5 000 MW by 2020 is feasible despite the fact that the country's NREAP plan has only 600 MW of capacity pencilled in for that timeline.

A TANTALIZING SECTOR

The future of the CSP sector is promising. The first projects installed in the United States in the 1980s have provided over 25 years of technology tweaking and maturing and resulted in commercially-viable production costs for starting large-scale industrial and commercial development in several regions across the globe – Europe, North America, North Africa, and (in the near term) the Middle-East, Asia, and Oceania.

These plants offer a number of advantages for production as it becomes predictable and even continuous during the night provided the plants are equipped with storage systems. Furthermore they can be coupled to biomass-, coal- or gas-fuelled thermal power plants. By adopting either of these two configurations grid fluctuations can be ironed out, encouraging the integration of other intermittent renewable energy sources such as photovoltaic or wind power. Costs, which have come down dramatically, are continuing to drop because of equipment and component innovations, enhanced energy efficiency, the extended operating hours yielded by increased storage capacity, the learning curve and economies of scale.

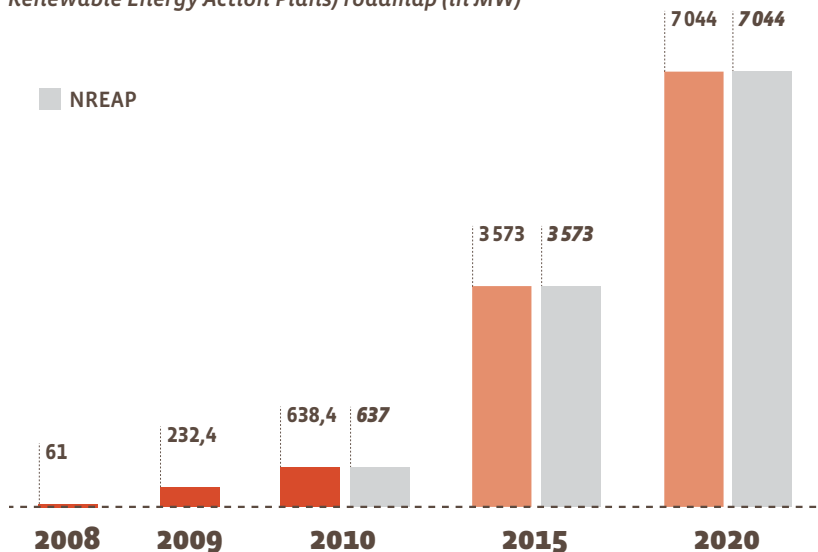
Six European Union countries have announced installation targets in their NREAPs amounting to 7 044 MW of capacity in 2020, with an intermediate stage set at 3 573 MW by 2015. In addition to the targets – already highlighted – of Spain, France and Italy already mentioned, the NREAPs envision 500 MW for Portugal, 250 MW for Greece and 75 MW for Cyprus. The electricity output provided by these plants is put at around 20 TWh in 2020 compared to just over 9 TWh in 2015. The sector's progress is consistent with the targets set in the NREAPs exercise, and the targets for development of the CSP technology may be met (graph 2).

The European Solar Thermal Electricity Association (Estela) reckons that growth could be much faster, and forecasts 30 000 MW of installed capacity by 2020 (equivalent to output of 89.8 TWh p.a.)



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 (in MW)



Source : EurObserv'ER 2011.

réalisation de taille industrielle n'est actuellement recensée en Europe.

SITUATION DANS L'UNION EUROPÉENNE

À la fin de l'année 2010, la puissance des centrales héliothermodynamiques de l'Union européenne destinées à la production d'électricité est de l'ordre de 638,4 MW, soit 406 MW de plus qu'en 2009 (**tableau 1 et graphique 1**).

Cette puissance brute, qui inclut les prototypes, est presque intégralement située en Espagne avec, selon l'IDAE, 632,4 MW installés fin 2010, et répartie entre 15 centrales (12 de type cylindro-parabolique, 2 centrales à tour et 1 de type Fresnel).

Sur ce total, 8 centrales d'une puissance unitaire de 50 MW ont été raccordées au réseau durant l'année 2010. La production d'électricité de ces centrales a été mesurée en 2010, selon REE (Red Electrica de España), à 742 GWh, contre 209 GWh en 2009 (+ 255,2 %). Celle-ci n'est pas représentative de la puissance installée car une part importante de la puissance a été connectée durant le dernier trimestre de l'année. Selon Protermo Solar (association espagnole des centrales solaires thermodynamiques à concentration), la production théorique de ces centrales s'élève à 1 851 GWh, ce qui corres-

pond à un facteur de charge (nombre d'heures de production à puissance nominale) de 2 712 heures par an.

La montée en puissance de la filière est programmée. En ce début d'année 2011, 2 nouvelles centrales de 50 MW ont été raccordées, portant la puissance héliothermodynamique espagnole à 732,4 MW (**tableau 2**). Selon Protermo Solar, 20 autres projets sont en cours de construction et seront opérationnels entre 2011 et 2012 pour un total de 898 MW. Cette puissance additionnelle devrait permettre au pays de disposer d'une puissance connectée au réseau de 1 630,4 MW dès 2012. De nombreuses autres réalisations sont susceptibles de voir le jour prochainement. 23 projets pour un total de 842 MW sont en attente d'autorisation dans le cadre du registre des préaffectations. Ce dernier a été mis en place par le Décret royal 6/2009. Une procédure qui nécessite que le gouvernement central donne préalablement son aval au projet pour qu'il puisse bénéficier du système d'aide à la production, alors qu'auparavant cette prérogative était du ressort des gouvernements régionaux. Le but est de mieux contrôler le développement des capacités installées en accord avec les objectifs fixés par le pays. L'ambition de la filière est de disposer d'une puissance héliothermodynamique de 5 079 MW en 2020.

À la fin de l'année 2010, les acteurs ont dû

faire face à une modification du régime d'incitation des centrales héliothermodynamiques, via le Décret royal 1614/2010. En 2010, l'exploitant avait le choix entre le tarif régulé, fixé cette même année à 28,5 c€/kWh, et une prime de 26,8 c€/kWh, s'ajoutant au prix du marché. À partir de 2011, les acteurs se sont vu imposer d'opter pour le tarif régulé lors de la première année de fonctionnement. Le nombre d'heures de fonctionnement au-delà duquel le tarif ne s'applique pas a également été réduit. Il est extrêmement variable selon les technologies et les capacités de stockage. Le nombre d'heures oscille entre 6 450 pour la technologie des centrales à tour équipées d'un système de stockage de l'énergie d'une durée de 15 heures, et 2 350 pour les centrales paraboliques/stirling. Le nombre d'heures des centrales cylindro-paraboliques varie de 2 855 en l'absence de système de stockage de l'énergie, à 3 450 pour 4 heures de stockage, 3 950 pour 7 heures, et 4 000 pour 9 heures de stockage. Les centrales Fresnel disposent quant à elles d'un quota de 2 450 heures.

Les acteurs majeurs impliqués dans la construction de ces centrales sont les groupes espagnols Abengoa Solar, Acciona Solar Power et ACS/Cobra Group. Les principaux fournisseurs de miroirs cylindro-paraboliques de leurs centrales sont l'Espagnol Rioglass et l'Allemand Flabeg.

En France, l'État a manifesté son intérêt pour le développement d'une filière industrielle héliothermodynamique et a annoncé un Appel à manifestation d'intérêt (AMI). Au total, 1,35 milliard d'euros ont été débloqués pour encourager le développement des technologies solaires innovantes, comme l'héliothermodynamique, le solaire thermique et le photovoltaïque à concentration. Dans le domaine des technologies et des systèmes héliothermodynamiques, cet argent permettra de financer des démonstrateurs de recherche et des démonstrateurs préindustriels ainsi que des plateformes technologiques. L'enjeu n'est pas tant d'installer des dizaines de centrales sur le territoire, mais de développer une filière française à la pointe de l'innovation, et capable de proposer son savoir-faire dans les pays très ensoleillés, comme les pays méditerranéens, en Afrique, au Moyen-Orient ou en Australie. La validation technique et commerciale de ces technologies représente des enjeux économiques et



and 60 000 MW of installed capacity by 2030 (equivalent to output of 195 TWh p.a.). This expansion would be boosted by setting up a super grid, linking the various European countries. If the European Union were to interconnect the European grids with those of North Africa, the whole picture would change dimension as the solar thermal sector's development prospects in the Southern Mediterranean countries and their neighbours across the sea dwarf those of the rest of Europe. If these technologies were to flourish in North Africa, production costs would come down even faster. The setting up of the Mediterranean Solar Plan³, essentially based on solar thermal electricity, is a key element of this development. The plan could also contribute to achieving the European Union's renewable energy objectives for 2020. Article 9 of the 2009/28/CE Directive authorises Member States to import energy from third countries. Europe's political and economic role could be pivotal. If it decides to open up its grid, solar energy could contribute even more to securing energy supplies, at the same time quickening the pace of economic development and the installation of electrical infrastructures around the Mediterranean basin. The above are major industrial challenges for creating wealth and employment, in a sector which so far has limited Asian competition. Such a Mediterranean Solar Plan for CSP calls for huge investments in grid infrastructures. While they will guarantee a secure power supply, customers will inevitably have to pay more for their electricity. Cooperation would also underpin security in North African countries where the rise in hydrocarbon prices could create political instability, in a region that is a neighbour of the EU.

HEAT RECOVERY: GLAZED AND UNGLAZED SOLAR THERMAL COLLECTORS

A 3.8 MILLION M² MARKET IN 2010

The solar thermal market for hot water production and space heating shrank further in 2010 as expected. According to EurObserv'ER, approximately 3 754 000 m² (equal to 2 627.6 MWth of thermal capacity) was installed during 2010 (**tables 3 and 4**), which is 10% less than in 2009 and 18.6% less than in 2008 (**graph 3**). Flat glazed collector technology continued to dominate the market, accounting for an 86.5% market share followed by vacuum tube collector technology with 9.3% and unglazed collectors with 4.2% (**graph 4**). The last segment is not so closely monitored, so the real deployment may well be understated. This is compounded by the fact that records generally do not include absorbers imported directly from China.

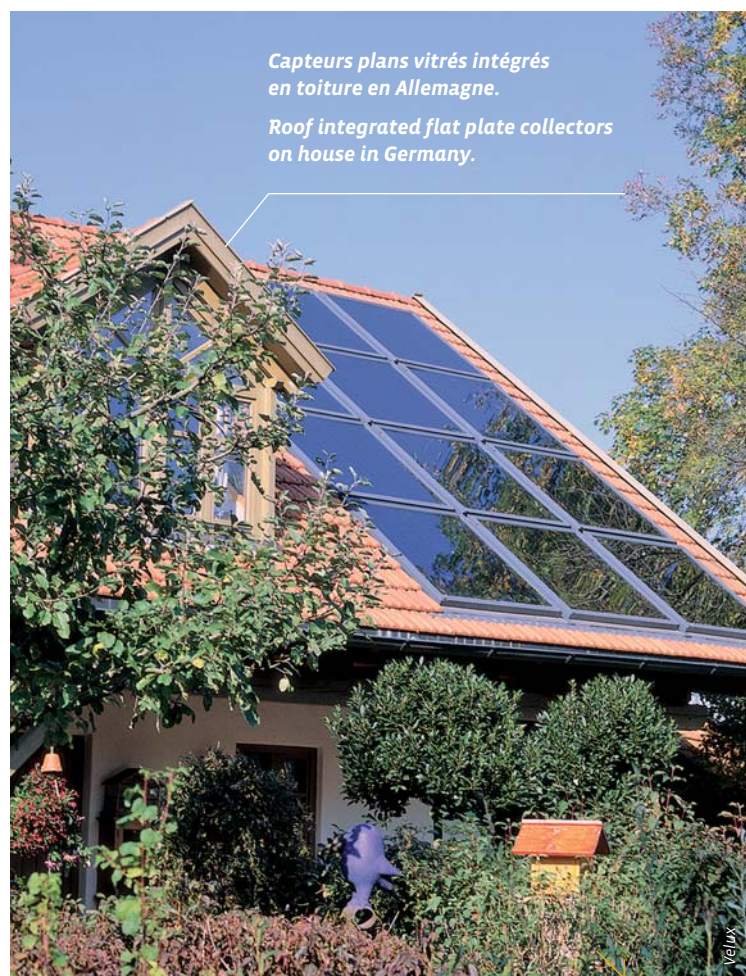
The recession is largely to blame for the current weakness of the solar thermal market as it continues to weigh heavily on householders' and companies' investment capacities. The construction industry slowdown is another factor, particularly in those countries, such as Spain and more recently Greece, where the installation of solar thermal systems is legally binding. Solar thermal technology is also challenged by photovoltaic systems. In the

3. The Mediterranean Solar Plan is one of the EU's major projects for the Mediterranean. The institution was established by the European Union and Mediterranean Heads of State on 13 July 2008 and aims to inaugurate an area of peace, democracy, cooperation and prosperity throughout its member countries.

individual and multi-occupancy building segment, the available space is often insufficient to accommodate both types of collectors and power-producing collectors (solar PV) tend to take preference because they are seen to be more lucrative.

While these three factors limit the solar thermal sector's development prospects, specific circumstances are particularly responsible for the sharp market contraction recorded in 2010, in the flagging German and Spanish markets (see below). Austria Solar is expecting the Austrian market to contract by around 20%, which tallies with an overall drop in heating appliance sales (all energy sources). First official estimates will not be available until the end of May.

The situation is not so critical elsewhere in Europe. While some of the other major EU markets such as France, Portugal and Belgium are suffering, the damage is much more limited. Having gone through a very hard patch, these markets appear to be heading for stabilisation which should presage their recovery. The same view could be made for the Greek and Polish markets which weathered the recession and grew very slightly between 2009 and 2010. The Italian and Czech markets need to be treated with circumspection because their 2010 results mask the suspension of their incentive systems that were deemed to be too costly (see below). It is reasonable to expect a return to strong solar thermal



Capteurs plans vitrés intégrés
en toiture en Allemagne.

Roof integrated flat plate collectors
on house in Germany.

**Tabl. n° 3**

Surfaces solaires thermiques annuelles installées en 2009 par type de capteurs (en m²) et puissances correspondantes (en MWth)
Annual installed solar thermal surfaces in 2009 per collector type (in m²) and power equivalence (in MWth)

	Capteurs vitrés/ <i>Glazed collectors</i>			Total (m ²)	Puissance équivalente (MWth) <i>Equivalent power (MWth)</i>
	Capteurs plans vitrés <i>Flat plate collectors</i>	Capteurs sous vide <i>Vacuum collectors</i>	Capteurs non vitrés <i>Unglazed collectors</i>		
Germany	1 440 000	160 000	19 800	1 619 800	1 133,9
Spain	375 000	16 000	11 000	402 000	281,4
Italy	340 000	60 000		400 000	280,0
Austria	349 000	7 700	8 300	365 000	255,5
France*	284 456	26 500	6 000	316 956	221,9
Greece	204 000	2 000		206 000	144,2
Portugal	173 279	721	393	174 392	122,1
Poland	106 494	37 814		144 308	101,0
Czech Republic	30 000	10 000	50 000	90 000	63,0
Netherlands	43 713		27 000	70 713	49,5
United Kingdom	48 717	16 788		65 505	45,9
Denmark	53 683	817		54 500	38,2
Belgium	45 500	5 200		50 700	35,5
Sweden	13 126	8 183	24 993	46 302	32,4
Ireland	26 383	16 131		42 514	29,8
Cyprus	31 973	2 736	254	34 963	24,5
Slovenia	16 920	6 970		23 890	16,7
Romania	20 000			20 000	14,0
Slovakia	10 700	1 900		12 600	8,8
Hungary	10 000			10 000	7,0
Malta	4 386	4 122		8 508	6,0
Bulgaria	5 000			5 000	3,5
Luxembourg	3 352			3 352	2,3
Finland	2 000		1 000	3 000	2,1
Latvia	1 500			1 500	1,1
Lithuania	700			700	0,5
Estonia	350			350	0,2
Total EU 27	3 640 232	383 582	148 740	4 172 553	2 920,8

* Départements d'outre-mer inclus. Overseas departments included.
 Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EurObserv'ER 2011.

de développement considérables. En France, la faible disponibilité du foncier et les conditions d'ensoleillement bien souvent insuffisantes limitent la capacité susceptible d'être installée. Le gouvernement s'est fixé comme objectif, dans le cadre de son plan d'action national énergies renouvelables, une puissance de 540 MW d'ici à 2020. Il est possible que d'ici là des accords de partenariat se fassent avec certains pays du

Maghreb pour la construction de centrales reliées au réseau européen via l'Espagne. Plusieurs prototypes et démonstrateurs devraient voir le jour dans les prochaines années. Actuellement, le groupe CNIM a installé un prototype de 1 MW utilisant les miroirs de Fresnel à La Seyne-sur-Mer et envisage de construire un démonstrateur dans les Pyrénées-Orientales. La société Solar Euromed compte également mettre

en place un prototype dans les Pyrénées, puis installer deux démonstrateurs industriels, baptisés Alba Nova 1 et 2, en Corse. Elle a également annoncé avoir déjà conclu un contrat-cadre avec le Soudan pour l'installation de 2 000 MW au Darfour. L'industriel français le mieux positionné semble être Areva Solar, filiale solaire du groupe



Tabl. n°4

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 (in m²) and power equivalence (in 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**	271 380	30 000	6 000	307 380	215,2
Austria	279 200	6 160	6 640	292 000	204,4
Greece	207 000			207 000	144,9
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	69 640	18 621		88 262	61,8
Denmark	64 100			64 100	44,9
Netherlands	41 000		20 000	61 000	42,7
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
Romania	30 000			30 000	21,0
Ireland	16 771	12 809		29 580	20,7
Hungary	10 000	6 000	1 000	17 000	11,9
Slovakia	13 050	1 950	100	15 100	10,6
Malta	4 300	4 100		8 400	5,9
Bulgaria	8 000			8 000	5,6
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	3 246 806	349 615	157 223	3 753 644	2 627,6

* 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 2011.

market growth in the European Union from this year onwards, particularly in the light of a new amendment to the German subsidy policy.

Help with making up for lost time in Germany

The number of new solar thermal installations in Germany dropped sharply in 2010. ZSW (Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg) claims that only 1 170 000 m² of solar thermal collectors (the equivalent of 819 MW of thermal capacity) were installed in 2010, compared to just below

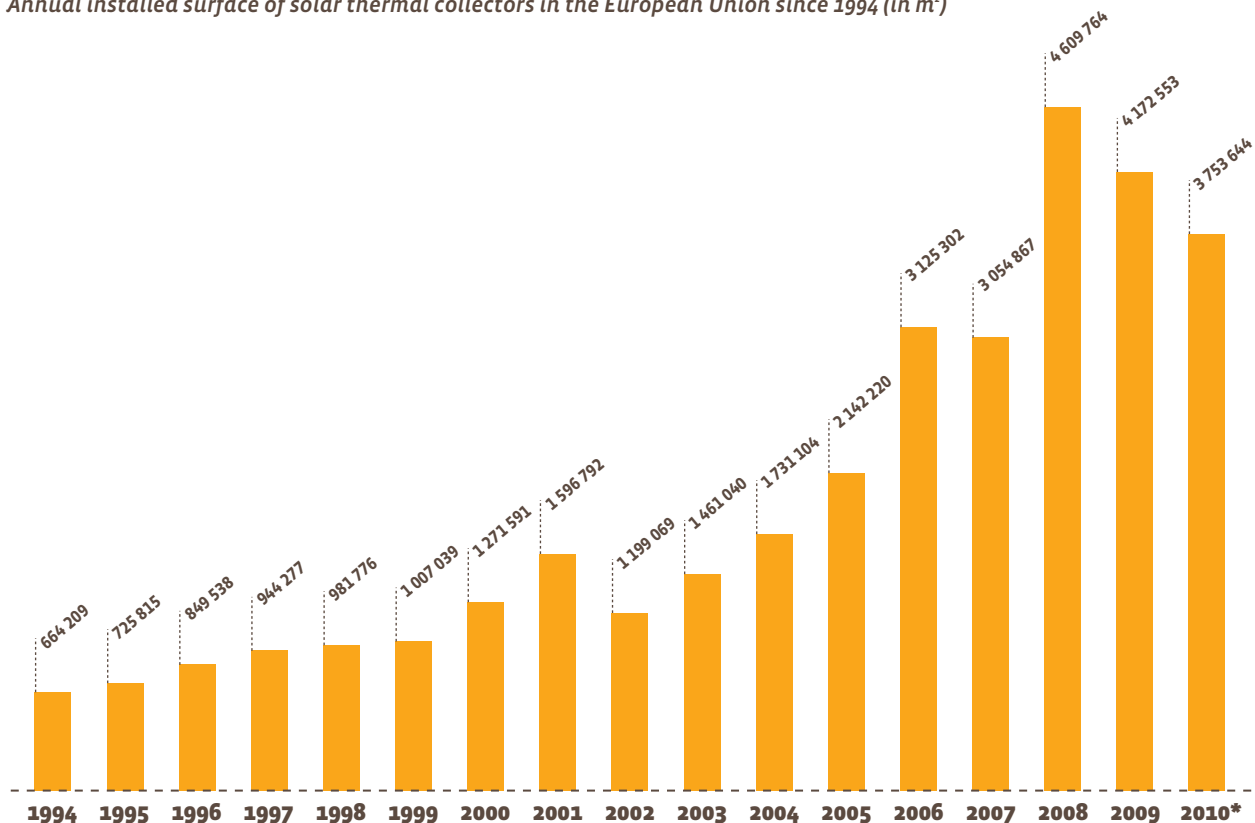
1 620 000 in 2009, which is a 27.8% drop. Nonetheless, once decommissioned installations are subtracted, this additional surface area takes the German installed collector base past the 14 million m² mark (9 830.8 MWth), which was enough to produce 447 ktoe (407 ktoe in 2009), or 0.4% of the country's energy consumption. According to the sector's experts, the German Federal government's "stop-go" attitude to its renewable energy Market Incentive Program ("Marktanreizprogramm" – MAP), which is responsible





Graph. n°3

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



* Estimation. Estimate. Pays membres inclus à la date de leur adhésion. Members states included at the date of their accession. Source : EurObserv'ER 2011.

nucléaire. La société propose des solutions clés en main, utilisant la technologie des centrales de type Fresnel. Une centrale de 5 MW (Kimberlina) a été installée en Californie, la première depuis 20 ans, et la première utilisant cette technologie sur le sol américain. En avril 2011, le groupe a également annoncé avoir remporté un contrat pour la construction d'une centrale thermodynamique de type Fresnel de 44 MW, qui sera couplée à la centrale charbon de Kogan Creek en Australie (750 MW). Le projet débutera avant la fin du premier semestre 2011 pour une exploitation commerciale attendue en 2013. Son coût est estimé à 104,7 millions de dollars australiens, soit 77 millions d'euros.

L'Italie est également impliquée dans la filière héliothermodynamique. Enel a mis en service en juillet 2010 une centrale de type cylindro-parabolique de 5 MW près de la ville italienne de Priolo Gargallo, en Sicile. Ce projet, baptisé Archimède, utilise les sels fondus comme fluide caloporteur et comme moyen de stockage de l'énergie.

ANEST, l'association italienne des centrales solaires thermodynamiques, estime réalisable la construction d'entre 3 000 et 5 000 MW d'ici à 2020. Dans le cadre de son plan d'action national sur les énergies renouvelables, le gouvernement n'a pour l'instant prévu qu'une puissance de 600 MW à cette même échéance.

UNE FILIÈRE PROMETTEUSE

La filière héliothermodynamique est pleine d'avenir. La longue gestation des premiers projets installés aux États-Unis dans les années 1980 a permis, plus de 25 ans plus tard, de disposer de technologies suffisamment matures sur le plan des coûts de production pour démarrer un développement industriel et commercial à grande échelle dans plusieurs régions du monde : Europe, Amérique du Nord, Afrique du Nord, Moyen-Orient, Asie et Océanie.

La production de ces centrales présente un certain nombre d'avantages. Elle est prévisible et peut être disponible même la nuit

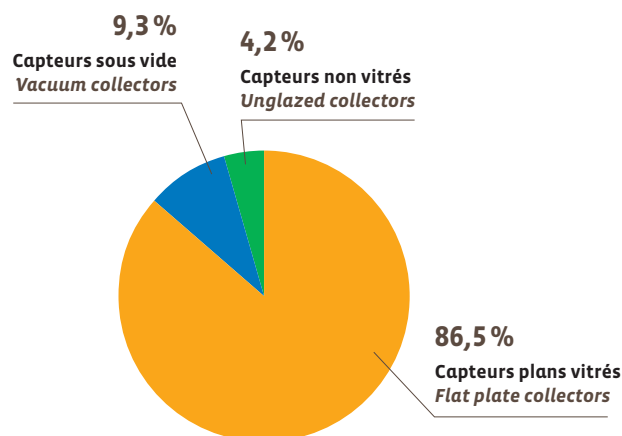
lorsque ces dernières sont équipées d'un système de stockage. Les centrales héliothermodynamiques peuvent également être couplées à des centrales thermiques fonctionnant à la biomasse, au charbon ou au gaz. Ces deux configurations leur permettent de participer à la stabilisation du réseau et de favoriser l'incorporation sur celui-ci d'autres sources énergies renouvelables intermittentes comme le photovoltaïque ou l'éolien. Les coûts, qui ont déjà fortement diminué, continueront leur baisse grâce aux innovations dans les équipements et composants, à l'accroissement de l'efficacité énergétique, à l'extension du nombre d'heures de fonctionnement due à l'augmentation de la capacité de stockage, à la courbe d'apprentissage et aux économies d'échelle.

Six pays de l'Union européenne ont annoncé des objectifs d'installation dans leur plan d'action national énergies renouvelables pour une puissance de 7 044 MW en



Graph. n° 4

Répartition par technologie du marché solaire thermique de l'Union européenne en 2010
Breakdown by technology of the European Union solar thermal market in 2010



Source : EurObserv'ER 2011.

for supporting solar thermal, heat pump and biomass-fuelled heating systems, is clearly to blame for this drop. The government decided to freeze the 115 million Euros of funds allocated to this programme from May 2010 onwards for budgetary considerations. Although the funds were released three months later, the installation shortfall over the summer period could not be made up over the remaining months. Only 235 million Euros of the 291 million Euros total allocated to this budget was used. The number of financed systems (all technologies taken together) dropped even faster with 145 742 subsidised applications in 2010, down from 253 000 in 2009. It would appear that financial support tended to be diverted to more expensive heating systems, such as combined solar systems, biomass boilers and heat pumps.

The Environment Minister announced a temporary upgrade from 15 March 2011, to the end of the year, having lowered the MAP incentive level in 2010. One of the flagship elements of this new legislation is the premium for combined systems which has been provisionally increased from 90 to 120 Euros per m² and the "combi-bonus", paid when a heat pump or boiler system is coupled to a solar thermal system, which is for the time being increased from 500 to 600 Euros. The German solar industry association is more optimistic about 2011 and expects the market to recover because of the oil barrel price which rose over the \$100 per barrel mark at the end of 2010, coinciding with a new high demand for replacement boilers. Let it be said that 2010 was a particularly harsh year for the German solar thermal industry, which shed 2 800 jobs (from 13 900 in 2009 to 11 100 in 2010) and saw its sales slashed by a third (1.5 billion Euros in 2009 down to 1 billion in 2010).

Tax reduction system prolonged in Italy

The Italian market foiled the expert forecasts and finally grew, while it was expected to contract slightly in 2010. According to Assoltherm, the Italian solar thermal association, about 490 000 m² of collectors were installed in 2010, up on the 400 000 m² installed

figure for 2009, amounting to a 22.5% increase. Clearly this growth can be attributed to the Italian government's announcement that it would curtail the 55% tax reduction measure for residential solar thermal systems from 2011 onwards. As a result of this announcement, some private individuals brought forward their investment decisions. At the beginning of December 2010, the government agreed to extend the tax reduction measure at the same rate for an additional twelve months under pressure from the Italian solar thermal industry. However this extension is only a half-baked victory for the sector's promotion associations because from now on, the tax reduction has to be spread over a 10-year period as opposed to the previous 5-year period, which drastically reduces the annual benefit. According to Assoltherm, the measure resulted in the creation of another hundred jobs in 2010 bringing the total to 4 900. The Italian industry's sales turnover is put at 490 million Euros (480 million Euros in 2009). It remains to be seen what provisions will be taken subsequently to sustain market development and maintain these new jobs.

The Spanish industry clamouring for a thermal kWh purchase tariff

Once again the market stagnated in 2010. According to the Spanish solar thermal association (ASIT), 348 000 m² of collectors were installed in 2010 (glazed flat collectors: 315 500 m²; vacuum tube collectors: 21 500 m²; and unglazed collectors: 11 000 m²) as against 402 000 m² in 2009 (glazed flat collectors: 375 000 m²; vacuum tube collectors: 16 000 m²; and unglazed collectors: 11 000 m²). This is less than half the annual volume provided for in the country's 2005-2010 Renewable Energy Plan.

Spain monitors the distribution of its installations by application, and is one of the few countries to do so. The single family unit dwellings segment accounted for 76.3% of annual installed capacity, the multi-occupancy/public building segment 20.6%, and the pool heating segment 3.1%, however these distribution figures change when the installed collector base to date is considered.

The Spanish market is the only one in the EU to be dominated by large multi-occupancy/purpose building systems. ASIT claims that multi-occupancy/public buildings account for 55.5% of the total (including 2.9% of unglazed collectors for heating pools) as against 44.5% for single family unit systems. Looking at the overall 2010 market figures, 83% of the capacity was installed under the terms of the Spanish Building Technical code (CTE), that obliges all new construction or renovation project developers to cover 30-70% of their domestic hot water needs using a solar thermal system. The autonomous community programme subsidized 15% of the installed capacity, and the remainder is accounted for by industrial and other applications.

ASIT considers that the situation gives rise for even more concern in 2011 because of the property market slump that is devastating the Spanish construction industry. The number of new starts built under the CTE code predicted for 2011 is only about 150 000 which is a far cry from its 2008 level of 560 000.

The Ministry of Industry will shortly publish (in June or July 2011) the new 2011-2020 Renewable Energy Plan, which could include the ASIT proposal to create a thermal kWh purchase price for large-surface solar thermal plants designed to sell heat commer-





2020, avec un palier de 3 573 MW en 2015. S'ajoutent aux visées de l'Espagne, de la France et de l'Italie déjà citées, 500 MW au Portugal, 250 MW en Grèce et 75 MW à Chypre. La production d'électricité de ces centrales est estimée à près de 20 TWh contre un peu plus de 9 TWh en 2015. La progression de la filière est en phase avec les objectifs fixés dans le cadre des NREAP, et il semble aujourd'hui raisonnable de penser que les objectifs politiques du développement de la filière sont respectés (**graphique 2**).

L'Association européenne de l'électricité solaire thermodynamique à concentration (Estela) estime que le rythme de progression pourrait être beaucoup plus rapide avec une puissance installée de 30 000 MW d'ici à 2020 (équivalent à une production annuelle de 89,8 TWh) et une puissance installée de 60 000 MW d'ici à 2030 (équivalent à une production de 195 TWh). Cette expansion serait facilitée par la mise en place d'un superréseau reliant les différents pays européens. Elle le serait encore plus si l'Union faisait le choix d'interconnecter les réseaux européens avec ceux de l'Afrique du Nord. En effet, les perspectives de développement de la filière héliothermodynamique dans les pays sud-méditerranéens et chez leurs voisins sont beaucoup plus importantes qu'en Europe. Un essor rapide de ces technologies en Afrique du Nord permettrait de diminuer encore plus vite les coûts de production. La mise en place du Plan solaire méditerranéen³, basé essentiellement sur l'électricité héliothermodynamique, est une clé de ce développement. Ce plan pourrait également contribuer à l'atteinte des objectifs énergies renouvelables fixés par l'Union pour 2020. L'article 9 de la Directive 2009/28/CE autorise en effet les États membres à importer de l'énergie en provenance des pays tiers. L'Europe a une belle carte à jouer sur le plan politique et économique. Si elle choisit l'ouverture, l'énergie solaire pourra davantage contribuer à la sécurité de ses approvisionnements en énergie, tout en accélérant le développement économique et la mise en place des infrastructures électriques des pays de la Méditerranée. Les enjeux industriels en termes de création de richesse et d'emplois sont majeurs, dans un secteur où les acteurs asiatiques ne sont pas encore

présents. Des décisions qui ne pourront être que politiques, car ce choix nécessitera des investissements très importants en ce qui concerne les infrastructures réseaux. Ces investissements sont un gage de sécurité sur le plan des approvisionnements, mais ils auront nécessairement un impact sur la facture d'électricité. Une coopération qui représenterait également un gage de sécurité dans les pays nord-africains, où l'augmentation du prix des hydrocarbures pourrait être facteur d'instabilité politique, à quelques encablures du continent européen.

VALORISATION THERMIQUE : LES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES VITRÉS ET NON VITRÉS

UN MARCHÉ DE 3,8 MILLIONS DE M² EN 2010

Comme attendu, le marché solaire thermique dédié à la production d'eau chaude sanitaire et au chauffage des bâtiments a marqué en 2010 une nouvelle baisse. Selon EurObserv'ER, une surface de près de 3 754 000 m² (équivalent à une puissance thermique de 2 627,6 MWh) a été installée durant l'année 2010 (**tableaux 3 et 4**), c'est 10 % de moins qu'en 2009 et 18,6 % de moins qu'en 2008 (**graphique 3**). La technologie des capteurs plans vitrés est restée dominante. Elle représente encore 86,5 % de part de marché contre 9,3 % pour la technologie des capteurs à tubes sous vide et 4,2 % pour les capteurs non vitrés (**graphique 4**). Ce dernier segment de marché est très certainement sous-estimé car beaucoup moins suivi. De plus, il ne prend généralement pas en compte les absorbeurs directement importés de Chine.

La faiblesse actuelle du marché solaire thermique peut, dans une large mesure, être imputée à la crise économique, qui continue d'affecter les capacités d'investissement des ménages et des entreprises. Elle s'explique également par le ralentissement de l'activité dans le secteur de la construction, en particulier dans les pays où l'installation des systèmes solaires thermiques est une obligation, comme en

Espagne et aujourd'hui en Grèce. La technologie solaire thermique doit aussi faire face à la concurrence des systèmes photovoltaïques. Sur le marché des maisons individuelles et des bâtiments collectifs, il n'est pas toujours possible, faute de place, d'installer ces deux types de capteurs, et le choix de la production d'électricité, jugé plus rémunérateur, est souvent privilégié. Si ces trois facteurs limitent les perspectives de développement de la filière solaire thermique, la baisse sensible du marché enregistrée en 2010 s'explique davantage par des situations particulières, et surtout par un affaiblissement notable des marchés allemand et espagnol (voir plus loin). Selon Austria Solar, une diminution de l'ordre de 20 % est également attendue sur le marché autrichien, en relation avec une baisse généralisée des ventes d'appareils de chauffage (toutes énergies). Les premières estimations officielles ne seront pas disponibles avant la fin du mois de mai.

Ailleurs en Europe, la situation est moins tendue. On observe certes quelques autres baisses sur des marchés importants de l'UE, comme en France, au Portugal ou en Belgique, mais elles sont beaucoup plus contenues. Ces marchés, après avoir été durement touchés, semblent entrer dans une phase de stabilisation, prélude à une sortie de crise. On peut faire la même analyse pour les marchés grec et polonais, qui ont su résister à la crise, augmentant très légèrement entre 2009 et 2010. La situation des marchés italien et tchèque est plus nuancée car les bonnes performances enregistrées en 2010 cachent une remise en cause des systèmes d'incitations jugés trop coûteux (voir plus loin). Un retour à une croissance solide du marché solaire thermique de l'Union européenne peut raisonnablement être attendu dès cette année, aidé en cela par une nouvelle adaptation de la politique allemande de subvention.

Coup de pouce de rattrapage en Allemagne

En Allemagne, le niveau des installations solaires thermiques a diminué significativement en 2010. Selon le ZSW (Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg), seuls 1 170 000 m² de capteurs solaires thermiques (équivalent à une puissance thermique de 819 MW) ont été installés en 2010, comparés à un volume

3. Le Plan solaire méditerranéen constitue un des grands projets de l'Union pour la Méditerranée, institution mise en place le 13 juillet 2008 par les chefs d'État de l'Union européenne et de la Méditerranée. Cette Union vise l'instauration d'une zone de paix, de démocratie, de coopération et de prospérité entre les pays membres.





d'installation d'un peu moins de 1 620 000 en 2009, soit une baisse de 27,8 %. Cette surface additionnelle permet toutefois au parc allemand de dépasser les 14 millions de m² de capteurs installés (9 830,8 MWth), une fois déduites les installations mises hors service. Une surface d'installation qui a permis la production de 447 ktep (407 ktep en 2009), soit 0,4 % de la consommation d'énergie du pays.

Selon les experts de la filière, cette baisse est clairement imputable à la politique de "stop and go" du gouvernement fédéral concernant le Programme national de stimulation du marché des énergies renouvelables "Marktanreizprogramm" (MAP), en charge d'aider au financement des systèmes solaires thermiques, des pompes à chaleur et des systèmes de chauffage fonctionnant à la biomasse. Pour des raisons de restrictions budgétaires, le gouvernement avait décidé de geler le financement de 115 millions d'euros alloués à ce programme à partir de mai 2010. Bien que les fonds aient été débloqués trois mois plus tard, le déficit d'installation durant la période estivale n'a pu être compensé durant le reste de l'année. Seuls 235 millions sur un total de 291 millions alloués à ce budget ont pu être utilisés. Le nombre de systèmes financés (toutes technologies) a diminué encore plus rapidement avec 145 742 applications aidées en 2010, contre 253 000 en 2009. Ceci indique que les financements se sont davantage reportés vers les systèmes de chauffage plus onéreux, comme les systèmes solaires combinés, les chaudières biomasse et les pompes à chaleur.

Après avoir diminué le niveau des subventions du MAP en 2010, le ministre de l'Environnement a annoncé une revalorisation temporaire à partir du 15 mars 2011, et ce jusqu'à la fin de l'année. Parmi les éléments phare de cette nouvelle législation, la prime pour les systèmes combinés augmente provisoirement de 90 à 120 €/m², et le "combi-bonus", payé quand un système de pompe à chaleur ou de chaudière est associé à un système solaire thermique, est augmenté provisoirement de 500 à 600 euros. Pour cette année, l'Association de l'industrie allemande du solaire est plus optimiste. Elle s'attend à un retournement du marché dû à un prix du baril de pétrole qui est repassé au-delà des 100 dollars fin 2010, coïncidant avec un besoin élevé de renouvellement des chaudières. Il est vrai que 2010 a été une année particulièrement dif-



Piscine alimentée par un système solaire thermique, en Espagne. Mise en service en 2010.

Swimming pool heated by a solar thermal system in Spain, commissioned in 2010.

ficile pour l'industrie solaire thermique allemande qui a perdu 2 800 emplois (de 13 900 en 2009 à 11 100 en 2010) et a vu son chiffre d'affaires baisser d'un tiers (1,5 milliard d'euros en 2009 contre 1 milliard en 2010).

Prolongation de la réduction fiscale en Italie

Le marché italien a déjoué les pronostics des experts. Alors qu'on s'attendait à une légère diminution de ce dernier en 2010, il est finalement reparti à la hausse. Selon Assoltherm, l'Association italienne du solaire thermique, environ 490 000 m² ont été installés durant l'année 2010, contre 400 000 m² en 2009, soit une croissance de 22,5 %. Cette croissance s'explique très certainement par l'annonce faite par le gouvernement de supprimer à partir de 2011 la réduction fiscale de 55 % pour les systèmes solaires thermiques résidentiels. Annonce qui a conduit certains particuliers à devancer leurs décisions d'investissement. Au début du mois de décembre 2010, sous la pression de l'industrie italienne du solaire thermique, le gouvernement a accepté de prolonger pour une année supplémentaire la réduction fiscale à un taux identique. Cet allongement est cependant une demi-victoire pour les associations de promotion de la filière car la réduction d'impôt est désormais obliga-

toirement déductible sur une période de 10 ans, contre 5 ans auparavant. La réduction annuelle est donc beaucoup plus faible. Selon Assoltherm, une centaine d'emplois supplémentaires ont ainsi pu être créés en 2010 pour un total de 4 900. Le chiffre d'affaires de l'industrie italienne est quant à lui estimé à 490 millions d'euros (480 millions d'euros en 2009). Se pose la question de ce qui sera mis en place par la suite pour soutenir le développement du marché et maintenir les emplois créés.

L'industrie espagnole pour un tarif d'achat du kWh thermique

Le marché espagnol a de nouveau marqué le pas en 2010 avec, selon l'Association espagnole du solaire thermique (ASIT), 348 000 m² installés en 2010 (315 500 m² de capteurs plans vitrés, 21 500 m² de capteurs à tubes sous vide et 11 000 m² de capteurs non vitrés) contre 402 000 m² en 2009 (375 000 m² de capteurs plans vitrés, 16 000 m² de capteurs à tubes sous vide et 11 000 m² de capteurs non vitrés). Ce niveau d'installation représente moins de la moitié du volume annuel prévu dans le cadre du Plan énergies renouvelables 2005-2010.

L'Espagne fait partie des quelques pays qui



Exemple d'un système de chauffe-eau solaire individuel (Sud de la France).

Example of a residential solar water heater system (South of France).

cially. The tariff would be paid to energy utilities which would be advised to build extremely high-efficient installations, using leading-edge European technologies and providing high-quality maintenance to optimise production. Typical customers would be hospitals, hotels and industries. This purchase tariff could also be applied to other technologies, such as geothermal or biomass heat. The proposal has already been heralded as a possible plank of Spain's NREAP (2009/28/CE Directive). If accepted, it would require endorsement by a Royal Decree which would delay enforcement until 2012. ASIT forecasts that the Spanish industry will suffer until then, having shed around a thousand jobs between 2009 and 2010, with sales estimated at 278 million Euros in 2010, down from 322 million Euros in 2009.

The French residential market still finding its way

In 2010, the French solar thermal market slipped yet again. According to annual data published by Enerplan/Uniclima, France installed only 257 826 m² on the mainland (265 000 m² in 2009) and 43 554 m² in the Overseas Territories (45 956 m² in 2009). In finer detail, the two associations counted 32 428 individual solar water heaters (36 000 in 2009), 2 303 combined hot water and heating systems (2 600 in 2009) and in the multi-occupancy sector 79 351 m² (66 600 m² in 2009). Observ'ER adds a further 6 000 m² of unglazed-collectors for swimming pools, giving a total of 307 380 m² installed in 2010. It is this latter segment that is growing just as it did in 2009, which may be ascribed to the introduction of the renewable Heat Fund for multi-occupied buildings in 2009 and the increasingly determined strategy of the authorities to integrate solar thermal technologies in social housing projects.

In contrast, the market's weakness in the residential sector is alarming, particularly as France has one of Europe's most generous incentive systems for its solar thermal sector. Private individuals can still claim a 45% tax credit in 2011 (it was 50% in 2010) which unlike in Italy is deductible (or paid back in the case of earnings below the tax threshold in a year, often piggy-backed with regional and local

community aid. This high incentive level has prompted a number of French regions – Aquitaine, Brittany, Burgundy, Languedoc-Roussillon and Provence-Alpes-Côte d'Azur to stop granting financial aid to householders in 2011 while a number of their local communities continue to grant aid towards installation costs.

The recession, which marked 2010, the crisis in the building sector, and the higher profitability of PV systems are strong factors to back this reasoning. Furthermore, some installers are charging such high prices that they are curbing development and some experts consider that the aid system channelled by tax credit is to blame because it does not encourage installers to reduce their prices because the price invoiced for the equipment governs the amount granted.

Even if it does not resolve the problem of prices, the slight recovery in the new build market, felt in the second half of 2010, could encourage the solar thermal market to pick up from this year onwards.

Greece enforces its obligation

Since January 2011, all new (or redeveloped) buildings in Greece must cover at least 60% of their hot water requirements using solar energy. This obligation derives from Law L3851/2010 that aims to transpose the European Renewable Energy Directive (2009/28/CE) and combines it with Law L3661/2008 that takes up the European building energy performance levels Directive. The Greek Solar Industry Association (EBHE) has welcomed this measure which should resurrect the market. In 2010, it was lacklustre, close to its 2009 level, having dropped 31% between 2008 and 2009. This new legislation should hand the sector new opportunities, because more than half of the new houses and buildings have gas or electric water heaters. The EBHE states that the new legislation will have limited effects initially because of the construction market decline. Other solutions will have to be devised to achieve the country's ambitious NREAP, which aims to double solar thermal energy's contribution by 2020.



suivent la répartition des installations en fonction des applications. Le segment du résidentiel a représenté 76,3 % de la puissance annuelle installée, celui du collectif 20,6 %, et celui des piscines 3,1 %. La répartition est différente en tenant compte du parc. L'Espagne est le seul pays de l'Union où la part des systèmes collectifs est majoritaire. Selon l'ASIT, le collectif représentait 55,5 % du total (dont 2,9 % de capteurs non vitrés dédiés aux piscines) contre 44,5 % pour les systèmes individuels.

Concernant le marché 2010 uniquement, 83 % de la puissance a été installée dans le cadre du code de la construction (CTE - Código Técnico de la Edificación), qui oblige toute nouvelle construction ou réhabilitation à couvrir entre 30 % et 70 % de la demande domestique en eau chaude sanitaire grâce à une installation solaire thermique. 15 % ont été installés dans le cadre du programme d'aide aux communautés autonomes, et le reste correspond aux applications industrielles et autres. L'ASIT considère que la situation pour 2011 est encore plus préoccupante en raison de la grave crise du marché immobilier que traverse l'Espagne. Le nombre de logements neufs entrant dans le cadre du CTE ne devrait être que de l'ordre de 150 000 en

2011. Il était de 560 000 en 2008.

Le ministère de l'Industrie devrait publier prochainement, en juin ou en juillet 2011, un nouveau Plan énergies renouvelables 2011-2020. Ce plan pourrait inclure une proposition faite par l'ASIT de créer un tarif d'achat du kWh thermique pour les centrales solaires thermiques collectives destinées à la vente commerciale de la chaleur. Ce tarif serait payé à une compagnie de services énergétiques qui aurait tout intérêt à réaliser des installations collectives extrêmement performantes, utilisant des technologies de pointe "made in Europe" et assurant une maintenance de qualité afin d'optimiser sa production. Les clients types seraient des hôpitaux, des hôtels ou des industriels. Ce tarif d'achat pourrait également être valable pour d'autres technologies, comme la géothermie ou la biomasse. Cette proposition a déjà été énoncée comme un possible moyen d'action dans le cadre du Plan d'action national sur les énergies renouvelables (Directive 2009/28/CE). Si elle est acceptée, elle nécessitera la mise en place d'un Décret royal qui ne pourra pas entrer en vigueur avant 2012. D'ici là, l'industrie espagnole devrait continuer de souffrir. Selon l'ASIT, elle a déjà perdu un millier d'emplois entre 2009 et 2010, avec un

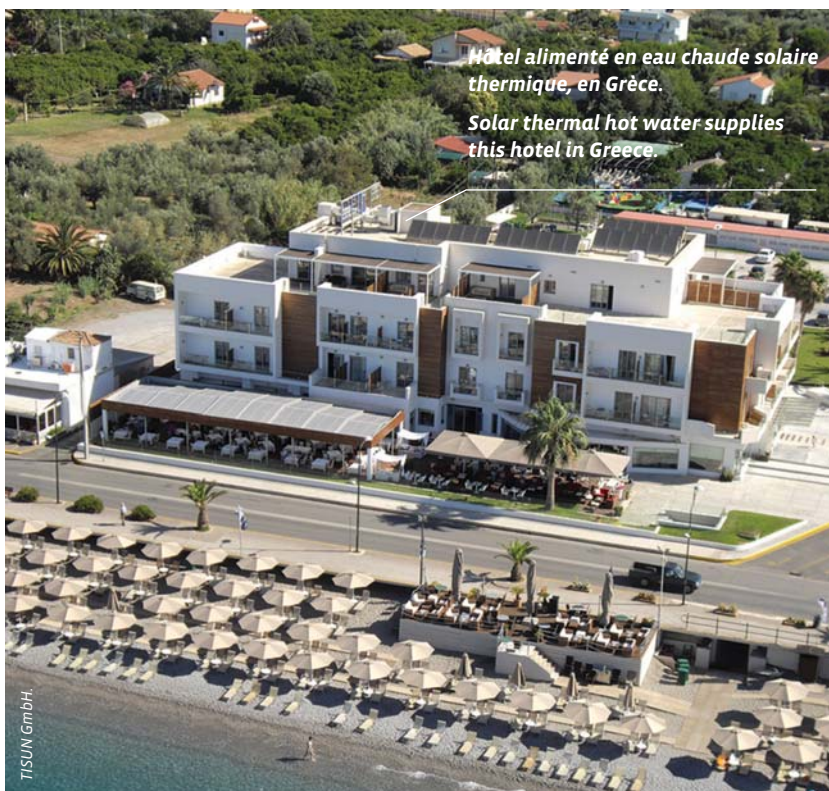
chiffre d'affaires du secteur évalué à 278 millions d'euros en 2010, contre 322 millions d'euros en 2009.

Le marché français du résidentiel se cherche encore

Le marché français du solaire thermique est en 2010 de nouveau en baisse. Selon les données annuelles d'Enerplan/Uniclima, le pays n'a installé que 257 826 m² en métropole (265 000 m² en 2009) et 43 554 m² dans les DOM (45 956 m² en 2009). Plus précisément, les deux associations ont comptabilisé sur le marché métropolitain 32 428 chauffe-eau solaires individuels (36 000 en 2009), 2 303 systèmes combinés eau chaude plus chauffage (2 600 en 2009) et 79 351 m² de systèmes collectifs (66 600 m² en 2009). Observ'ER a ajouté une estimation de 6 000 m² de capteurs non-vitrés destinés aux piscines, soit un total de 307 380 m² installés en 2010. Tout comme en 2009, seul le segment regroupant les applications collectives est en augmentation. Cette dernière peut être mise en relation avec l'instauration en 2009 du fonds chaleur renouvelable pour les bâtiments collectifs et une volonté de plus en plus affirmée des bailleurs publics d'intégrer les technologies solaires thermiques dans le logement social.

En revanche, la faiblesse du marché dans le secteur résidentiel pose question. Le pays dispose pourtant, en ce qui concerne la filière solaire thermique, d'un système d'incitation parmi les plus généreux d'Europe. Les particuliers peuvent encore cumuler un crédit d'impôt de 45 % en 2011 (il était de 50 % en 2010) qui, contrairement à l'Italie, est déductible (ou remboursable pour les revenus non imposables) en une année, et souvent des aides régionales et des collectivités locales. Ce niveau élevé d'incitation a conduit certaines régions françaises à ne plus accorder d'aides financières aux particuliers. C'est le cas en 2011 des régions Aquitaine, Bretagne, Bourgogne, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Certaines collectivités locales de ces régions continuent à octroyer des aides à l'installation.

La crise économique, encore très présente en 2010, la crise du logement neuf et la plus forte rentabilité des systèmes photovoltaïques sont des éléments importants d'explication. Le niveau des prix pratiqués par une partie des professionnels est certaine-



TISUN GmbH



*Centrale solaire thermique d'une surface
de 3 855,1 m² alimentant un réseau
de chaleur en Autriche.*

*An Austrian urban heating network
fed by a 3 855.1-m² solar thermal plant.*





ment un autre frein au développement. Certains experts mettent en cause le système d'aides via le crédit d'impôt car il ne pousserait pas les installateurs à diminuer leurs tarifs, le montant de l'incitation étant fonction du prix du matériel facturé.

Même s'il ne résout pas le problème des prix, le regain annoncé du marché de la construction neuve (+ 14,5 % sur les trois premiers mois de l'année 2011 par rapport aux trois premiers mois de l'année 2010) pourrait favoriser une reprise prudente du marché solaire thermique dès cette année.

L'obligation effective en Grèce

Depuis janvier 2011, tous les nouveaux bâtiments (ou en réhabilitation) en Grèce doivent couvrir au moins 60 % de leur besoin en eau chaude grâce à l'énergie solaire. Cette obligation est issue de la loi L3851/2010 qui vise à retranscrire la Directive européenne sur les énergies renouvelables (2009/28/CE) en combinaison avec la loi L3661/2008 qui reprend la Directive européenne sur les performances énergétiques des bâtiments. L'association de l'industrie solaire thermique grecque (EBHE) a accueilli favorablement cette mesure qui devrait permettre de relancer le marché. En 2010, il est resté à un niveau bas, proche de celui de 2009, après avoir chuté de 31 % entre 2008 et 2009. Cette nouvelle législation promet d'offrir des opportunités à la filière, car plus de la moitié des constructions neuves restent équipées de chauffe-eau à gaz ou électriques. L'EBHE précise que les effets de cette législation seront limités dans un premier temps, en relation avec le déclin du marché de la construction en Grèce. D'autres solutions devront être envisagées pour réaliser les objectifs ambitieux du Plan d'action national sur les énergies renouvelables, qui vise un doublement de la contribution de l'énergie solaire thermique d'ici à 2020.

Indicateurs au vert en Pologne, au rouge en République tchèque

Le marché solaire thermique polonais est resté stable en 2010 avec, selon EC BREC Institut for Renewable Energy Ltd, 145 906 m² installés en 2010 (70 % dans l'individuel et 30 % dans le collectif) contre 144 308 m² en 2009.

La mise en œuvre tardive, fin août 2010, du nouveau programme de subvention des chauffe-eau solaires individuels a limité le développement du marché. Ce système d'incitation combine une subvention, plafon-

née à 625 euros par m² et à concurrence de 45 % des coûts d'investissement, à un prêt à tarif préférentiel sur les 55 % restants.

En République tchèque, la croissance soutenue du marché solaire thermique observée en 2010 (156 000 m² – dont 70 000 m² de capteurs non vitrés – comparés à 90 000 m² en 2009 – dont 50 000 m² de capteurs non vitrés) ne devrait pas se reproduire en 2011. Le gouvernement a en effet choisi de ne pas relancer son programme d'incitation "Zelená Úsporám", comme prévu au début de février 2011. Cette décision a été prise devant l'importance du nombre de demandes reçues la dernière semaine avant l'arrêt du programme en octobre 2010, soit un total de 10 425 demandes, alors que seules 3 100 d'entre elles avaient été présentées durant l'année 2009. Selon le ministère de l'Environnement, cette hausse des demandes était devenue incompatible avec les ressources techniques, administratives et financières allouées.

UN PARC DE PRÈS DE 36 MILLIONS DE M²

La superficie totale des capteurs solaires thermiques est difficile à mesurer car elle doit nécessairement inclure un déclassé des équipements les plus anciens. Les hypothèses de déclassé formulées par EurObserv'ER sont de 20 ans pour les capteurs vitrés et de 12 ans pour les capteurs non vitrés. Dans le cas où les experts nationaux contactés utilisent une hypothèse de déclassé propre à leur pays ou lorsqu'il s'agit d'une estimation officielle, EurObserv'ER reprend ces estimations. Il convient de préciser que les données de parc relatives à la France ont été revues à la baisse par Observ'ER, en charge du suivi de la filière pour la France, à la suite d'une modification des hypothèses de déclassé.

Selon ces hypothèses, la superficie des capteurs solaires thermiques en fonctionnement dans l'Union européenne est de l'ordre de 35,9 millions de m², soit une puissance de 25,1 GWth (**tableau 5**). Les parcs les plus importants sont ceux de l'Allemagne, de l'Autriche et de la Grèce. Un indicateur de surface par habitant est plus représentatif de l'implication d'un pays dans la technologie solaire thermique car il supprime l'effet lié à la taille du pays. Chypre prend la tête de ce nouveau classement avec 0,873 m² par habitant, devançant l'Autriche (0,550 m² par habitant) et la Grèce

(0,361 m² par habitant). Des pays comme l'Espagne, l'Italie et la France sont très en dessous de la moyenne européenne qui se situe en 2010 à 0,072 m² par habitant. Cet indicateur démontre que la marge de progression est encore très importante dans les autres pays de l'Union (**tableau 6**).

L'INDUSTRIE EUROPÉENNE SE REMET EN QUESTION

L'industrie européenne n'a pas été habituée à subir deux années de suite une telle baisse d'activité. Elle a dû faire face à une multitude de facteurs conjoncturels, énoncés précédemment, défavorables à son développement. Elle a également subi de plein fouet l'importante augmentation du prix du cuivre, fortement reparti à la hausse depuis le début de l'année 2009 (2,5 €/kg début 2009 à 7,5€/kg fin 2010). La diminution du prix de l'énergie fossile, relative par rapport au sommet atteint mi-2008 (près de 150 dollars le baril), a également favorisé la vente des appareils de chauffage conventionnel, telles les chaudières à condensation non utilisées comme appoint mais comme mode de chauffage principal.

La plupart des représentants et des analystes de la filière en conviennent, les acteurs doivent repenser le futur de l'industrie afin de repositionner le solaire thermique comme la meilleure alternative au chauffage conventionnel.

Le salon Intersolar de Munich et celui de ISH de Francfort (dédié entre autres à la construction, à l'énergie et au changement climatique) ont été l'occasion pour l'industrie européenne de montrer ses capacités d'innovation et d'adaptation à la demande. Ces salons ont confirmé certaines nouvelles tendances. De plus en plus de fabricants proposent des absorbeurs en aluminium, matériau moins cher que le cuivre. Bosch Thermotechnik a par exemple présenté lors du dernier salon ISH de Francfort sa nouvelle génération de capteurs plans équipés d'absorbeurs en aluminium. Le producteur norvégien d'aluminium Norsk Hydro ASA a annoncé en début d'année 2011 le nom de ses premiers clients lui ayant commandé des tubes aluminium pour la fabrication de capteurs. Il s'agit de l'Allemand Solarbayer GmbH et du Polonais Hewalex, qui devraient dans les prochains mois débiter une production commerciale.



Tabl. n°5

Parc cumulé* de capteurs solaires thermiques installés dans l'Union européenne en 2009 et en 2010** (en m² et en MWth)
Total European Union solar thermal collector capacity* installed by the end of 2009 and 2010** (in m² and in MWth)

	2009		2010	
	m ²	MWth	m ²	MWth
Germany	12 909 000	9 036,3	14 044 000	9 830,8
Austria	4 330 000	3 031,0	4 610 000	3 227,0
Greece	4 076 200	2 853,3	4 079 200	2 855,4
Italy	2 014 875	1 410,4	2 503 949	1 752,8
Spain	1 865 036	1 305,5	2 203 636	1 542,5
France***	1 839 025	1 287,3	2 100 000	1 470,0
Netherlands	761 000	532,7	796 000	557,2
Portugal	564 066	394,8	751 711	526,2
Cyprus	700 715	490,5	700 937	490,7
Czech Republic	517 252	362,1	673 252	471,3
Poland	509 836	356,9	655 742	459,0
Denmark	484 080	338,9	541 546	379,1
United Kingdom	476 260	333,4	533 927	373,7
Sweden	422 000	295,4	445 000	311,5
Belgium	330 713	231,5	372 151	260,5
Slovenia	157 902	110,5	165 302	115,7
Ireland	121 672	85,2	151 152	105,8
Romania	114 300	80,0	144 300	101,0
Slovakia	104 520	73,2	119 620	83,7
Hungary	84 264	59,0	101 264	70,9
Bulgaria	80 000	56,0	88 000	61,6
Malta	44 867	31,4	53 267	37,3
Finland	29 000	20,3	33 000	23,1
Luxembourg	20 161	14,1	23 161	16,2
Latvia	8 350	5,8	9 850	6,9
Lithuania	4 850	3,4	5 550	3,9
Estonia	2 170	1,5	2 520	1,8
Total EU 27	32 572 114	22 800,5	35 908 036	25 135,6

* Toutes technologies y compris le non vitré. All technologies including 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 2011.

The lights turn to green in Poland and to red in the Czech Republic

The Polish solar thermal market was stable in 2010 with 145 906 m² installed in 2010 (70% in family houses and 30% in multi-occupancy buildings) as against 144 308 m² in 2009, according to the EC BREC Institute for Renewable Energy Ltd.

The application of the new individual solar water heater incentive programme postponed to the end of August 2010, limited market development. The incentive system combines a grant, capped at 625 Euros per m² and up to 45% of the investment costs with a preferential rate loan on the remaining 55%.

In the Czech Republic, the steady growth of the solar thermal mar-

ket observed in 2010, (156 000 m² – including 70 000 m² of unglazed collectors – compared with 90 000 m² in 2009 – including 50 000 m² of unglazed collectors) is unlikely to be repeated in 2011. This is because the government has decided not to re-launch its “Zelená úsporám” incentive programme as planned at the beginning of February 2011. It applied this moratorium on the grounds that a total of 10 425 applications were received during the final week before the programme ended in October 2010 – yet only 3 100 of them had been submitted during 2009. According to the Czech Environment Ministry, this rise in the number of applications out-





Machine à souder au laser capable de produire un absorbeur toutes les 72 secondes (usine Viessmann).

Laser welding machine capable of producing one absorber every 72 seconds (Viessmann plant).

D/TEC GmbH

Un autre axe de développement est celui de l'automatisation des processus de production, synonyme de réduction des coûts pour la production à grande échelle. Des progrès importants ont été réalisés sur le plan des soudures, qu'elles soient faites au laser ou par ultrason. L'entreprise autrichienne GREENoneTEC a été pionnière dans ce domaine. En juillet 2010, celle-ci a mis en service une nouvelle ligne de production, capable de produire un capteur par minute, soit une production annuelle de 450 000 capteurs. Le coût total de cet investissement est de l'ordre de 4 millions d'euros. L'industriel allemand Viessmann avait quelques mois auparavant (en avril 2010) mis en service une nouvelle machine à souder au laser capable de produire un absorbeur toutes les 72 secondes. L'automatisation concerne également d'autres opérations. En avril 2011, GREENoneTEC a installé une nouvelle machine entièrement automatisée permettant le pliage des tubes de l'absorbeur. Alors qu'un appareil conventionnel est capable d'effectuer 20 à 30 opérations de pliage par heure, celui mis

en place affiche une productivité de 90 pliages par heure.

Autre tendance, l'industrie européenne compte sur le développement actuel du marché des systèmes solaires thermiques de grandes tailles. Ce segment de marché dédié aux hôtels, aux bâtiments collectifs ou administratifs ne cesse de se développer sous l'impulsion des systèmes d'incitation mis en place par les pouvoirs publics. Selon une enquête menée pour le magazine *Sun & Wind Energie*, la part de marché des systèmes collectifs était sur le plan de la surface de capteurs installée de 27 % en 2009. Elle serait déjà de 34 % en 2010. On observe également une multiplication du nombre de systèmes de très grande dimension (plus de 500 m²) alimentant directement un réseau de chaleur ou plusieurs bâtiments à l'aide de microréseaux. Ces systèmes se développent très rapidement dans les pays d'Europe du Nord mais également en Autriche. Le Danemark possède déjà une puissance solaire thermique de 62 MWth (88 600 m²), à laquelle devrait s'ajouter une puissance de l'ordre de 170 MWth (242 900

m²). Dans ce pays, la société Nordic Clean Energy offre aux exploitants de réseaux de chaleur la possibilité d'acheter du kWh solaire thermique à un tarif fixe. Ce type d'installation tend également à se développer hors d'Europe, ouvrant de nouveaux marchés à l'industrie européenne. GREENoneTEC a notamment été choisie pour fournir les capteurs de la construction du plus grand système solaire thermique au monde qui équipera l'université de la princesse Noura Bint Abdul Rahman en Arabie Saoudite. Ce campus, dont la construction devrait être terminée fin 2011, aura la taille d'une petite ville. Il offrira des espaces pour 40 000 étudiants, professeurs et autres membres du personnel et comportera 13 facultés, des immeubles d'hébergement, des installations de recherche et un hôpital. Le système solaire thermique est conçu pour couvrir les besoins en eau chaude de l'ensemble des installations et les besoins en chauffage durant la période hivernale (de novembre à février). Ce système dispo-



stretched the technical, administrative and financial resources it had allocated.

THE COLLECTOR BASE TO DATE ALMOST 36 MILLION M²

The total solar thermal collector surface area is hard to gauge because the decommissioning of the oldest equipment must necessarily be factored in. The decommissioning assumptions used by EurObserv'ER are 20 years for glazed collectors and 12 years for unglazed collectors. EurObserv'ER has taken up any country-specific decommissioning assumptions used by the national experts consulted or official estimates given.

It should be noted that because of a change to the decommissioning assumptions, the French installed base data has been revised downwards by Observ'ER, which is responsible for monitoring the sector for France.

Accordingly, the solar thermal collector surface in operation in the European Union is about 35.9 million m², which gives a capacity of 25.1 GWth (**table 5**). The biggest collector bases are to be found in Germany, Austria and Greece. A per capita surface indicator is more representative of a country's commitment to solar thermal technology because it eliminates the distortion created by the country's size. Cyprus thus takes the lead of this new ranking with 0.873 m² per capita, ahead of Austria (0.550 m² per capita) and Greece (0.361 m² per capita). Countries like Spain, Italy and France are a long way below the European average for 2010 at 0.072 m² per capita. This indicator demonstrates that there is considerable scope for progress in the other European Union countries (**table 6**).

EUROPEAN INDUSTRY GOES INTROSPECTIVE

European industry is unaccustomed to facing two consecutive years of bust and has had to cope with myriad cyclical factors that have thwarted its development. It has also had to tackle head-on the massive hike in copper prices, which have rocketed since the start of 2009 (€ 2.5/kg early in 2009 to € 7.5/kg at the end of 2010). The drop in the fossil energy price compared to its mid-2008 peak (almost \$ 150 per barrel), also drove up sales of conventional heating appliances such as condensation boilers used as the main heating source rather than for top-up purposes.

Most of the sector's representatives and analysts agree... the main players will have to rethink the industry's future if they are to recast solar thermal as the best alternative to conventional heating.

Munich's Intersolar trade fair and Frankfurt's ISH (which has one construction, energy and climate change section) provided European industry occasions to showcase its capacities for innovation and adaptation to demand. These trade fairs underscored a number of new trends. More and more manufacturers are making absorbers out of aluminium rather than copper because the material is much cheaper. For example, at the last ISH fair, Bosch Thermotechnik presented its new generation of flat collectors equipped with aluminium absorbers. At the beginning of 2011, Norwegian aluminium producer Norsk Hydro ASA went public with the name of its first customers to order aluminium tubes for their collector manufacturing, Solarbayer GmbH of Germany and Hewalex of Poland, which should start commercial production in the coming months. Another development priority is automating manufacturing processes, in other words reducing large-scale production costs. Sig-

Tabl. n° 6

Parcs solaires thermiques en service par habitant (m²/hab. et kWth/hab.) en 2010***

Solar thermal capacities in operation per capita (m²/inhab. and kWth/inhab.) in 2010***

	m ² /hab. m ² /inhab.	kWth/hab. kWth/inhab.
Cyprus	0,873	0,611
Austria	0,550	0,385
Greece	0,361	0,253
Germany	0,172	0,120
Malta	0,129	0,090
Denmark	0,098	0,068
Slovenia	0,081	0,057
Portugal	0,071	0,049
Czech Republic	0,064	0,045
Netherlands	0,048	0,034
Spain	0,048	0,034
Sweden	0,048	0,033
Luxembourg	0,046	0,032
Italy	0,041	0,029
Belgium	0,034	0,024
Ireland	0,034	0,024
France***	0,032	0,023
Slovakia	0,022	0,015
Poland	0,017	0,012
Bulgaria	0,012	0,008
Hungary	0,010	0,007
United Kingdom	0,009	0,006
Romania	0,007	0,005
Finland	0,006	0,004
Latvia	0,004	0,003
Estonia	0,002	0,001
Lithuania	0,002	0,001
Total EU 27	0,072	0,050

* Toutes technologies y compris le non vitré. All technologies including 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 2011.

nificant progress has been made with both laser- and ultrasonic welding. GREENoneTEC of Austria has been at the vanguard of this technology and in July 2010, commissioned a new production line capable of manufacturing one collector per minute, taking its annual output to 450 000 collectors, for a total investment cost of around 4 million Euros. A few months earlier (in April 2010), Viessmann had commissioned a new laser-welding machine capable of producing





sera d'une surface de capteurs de 36 305 m², soit près du double de celle de Marstal au Danemark, qui bénéficie d'une surface de capteurs de 19 875 m².

Le marché de la chaleur industrielle est également à explorer. Viessmann a montré l'exemple en installant sur le toit et sur l'une des façades de son usine de production de capteurs de Faulquemont 260 m² de capteurs à tubes sous vide. Ce système est utilisé pour chauffer un bain alcalin à plus de 60 °C dans le but de dégraisser les ballons d'eau chaude avant l'opération d'émaillage. Selon le directeur de l'usine, il permet d'économiser la consommation de 10 000 litres de pétrole chaque année.

Une autre tendance de l'industrie européenne est de gagner des parts de marché à l'international en investissant dans des capacités de production hors d'Europe. C'est notamment le cas de Vaillant qui produit depuis le début de l'année 2010 des capteurs solaires thermiques en Turquie, dans l'usine du fabricant de chaudières DemirDöküm, que le groupe a acheté en 2007. Bosch Thermotechnik a également annoncé sa décision de démarrer une production à Bangalore en Inde et à Campinas au Brésil en 2012. Comme déjà annoncé dans notre précédent baromètre, le groupe autrichien Kioto Clear Energy AG, qui détient 50 % de GREENoneTEC (l'autre moitié appartient à la holding danoise Danish VKR), a décidé de s'attaquer au marché nord-américain en inaugurant l'an der-

nier une usine d'assemblage de panneaux au Mexique.

Cette année, les principaux fabricants ont été beaucoup moins enclins à communiquer sur leurs chiffres de production, donnant au mieux des tendances de leur niveau d'activité. Ainsi, les données proposées dans le **tableau 7** doivent être considérées comme des ordres de grandeur. Il convient de préciser que certains de ces industriels ont des activités différentes et ne peuvent donc faire l'objet d'un classement.

2020 : UNE CROISSANCE À RECONSTRUIRE

Le marché solaire thermique a vraisemblablement terminé de manger son pain noir. Il devrait repartir raisonnablement à la hausse dès 2011, grâce à un retour à la croissance des principaux marchés européens, avec un bémol pour le marché espagnol. Les plans d'action nationaux énergies renouvelables, établis par la Directive énergies renouvelables 2009/28/CE, ont donné une première idée de ce que peut représenter la filière à l'horizon 2020. Selon un travail de synthèse de ces plans réalisé par ECN (Energy Research Centre of the Netherlands) et par l'Agence européenne de l'environnement, les 27 pays de l'Union ont prévu une consommation de 3 005 ktep en 2015 et 6 278 ktep en 2020. L'essentiel de cet effort sera réalisé par 8 pays, à savoir l'Italie,

l'Allemagne, la France, l'Espagne, la Grèce, l'Autriche, le Portugal et Chypre.

Ces objectifs ne cadrent évidemment pas avec la tendance actuelle. Ils nécessiteront la mise en place de politiques beaucoup plus agressives et même contraignantes pour parvenir à ce résultat. Nos projections basées sur un retour à la croissance du marché européen de l'ordre de 15 % par an sont plus prudentes. Elles amèneraient la puissance du parc européen à plus de 80 000 MWth d'ici à 2020 (équivalent à une superficie de 114 millions de m² de capteurs) et permettraient la production de 4 355 ktep (**graphique 5**). Cette projection prévoit que l'objectif du Livre blanc de 1997, qui envisageait 100 millions de m² fin 2010, ne soit atteint qu'au début de l'année 2020.

De son côté, l'ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation), qui représente les intérêts de la filière, a affiché sa déception concernant les objectifs des plans d'action. Selon elle, de nombreux pays de l'Union ne semblent pas avoir pris la mesure des potentialités de la filière. D'après les calculs de l'ESTIF, les objectifs actuels de 2020 porteraient la contribution du solaire thermique à 1,2 % de la consommation brute d'énergie finale de l'UE à 27, et à 5,47 % des besoins en chaleur et en rafraîchissement d'ici à 2020. Ces niveaux sont équivalents à une surface installée de 0,257 m² par habi-



Centrale solaire thermique au sol de 15 000 m² alimentant un réseau de chaleur à Ringkøbing au Danemark, inaugurée en 2010.

This 15 000-m² ground-based solar-thermal plant that supplies a district heating network at Ringkøbing, Denmark was inaugurated in 2010.



Exemple d'installation solaire thermique à vocation industrielle : usine Viessmann de Faulquemont (France).

Example of a solar thermal installation for industrial process heat at Viessmann's Faulquemont plant (France).

one absorber every 72 seconds. Automation is applied to other operations. In April 2011, GREENoneTEC installed a new fully-automatic absorber tube bending machine which has an output of 90 cycles per hour compared to a conventional line that completes 20-30 bending operations per hour.

European industry is banking on the current development of the large-format solar thermal system market. This market segment geared to hotels, multi-occupancy/public and administrative buildings seems unstoppable given the impetus driven by public authority incentive systems. According to a survey conducted on behalf of *Sun @ Wind Energy* magazine, the large-scale system market share of installed collector surface was 27% in 2009 and was set to rise to 34% in 2010. There is also an increase in the number of very large systems (>500 m²) that feed heating networks or several buildings directly via micro-networks. These systems are developing very fast in the Northern Europe and also Austria. Denmark already has 62 MWth (88 600 m²) of solar thermal capacity and a further 170 MWth (242 900 m²) or so in the pipeline. Nordic Clean Energy has a fixed-rate solar thermal kWh purchase offer for Danish heating network operators. This type of installation is also starting to develop outside Europe, opening up new markets for European industry. A point in case is GREENoneTEC, which has been chosen to supply collectors for the construction of the world's biggest solar thermal system to equip the Princess Noura bint Abdulrahman University in Saudi Arabia. The campus, whose construction is scheduled for completion by the end of 2011, will be the size of a small city, accommodating 40 000 students, academic and other staff and comprise 13 faculties, halls of residence, research installations and a hospital. The solar thermal system is designed to cover all the installations' hot water and winter heating needs (November to February). The system will have a collector surface area of 36 305 m², which is almost twice the collector surface area (19 875 m²) at Marstal, Denmark.

The industrial heat market is also worth tapping and the German industrial concern Viessmann has shown the way by installing 260 m² of vacuum tube collectors on the roof and one of the facades of its Faulquemont collector production plant. The system is used to heat an alkaline bath to over 60°C to degrease hot water tanks in preparation for enamelling. According to the factory director, the system saves 10 000 litres of oil per annum.

Another European industry trend is to increase market share abroad by investing in production facilities outside Europe. A prime example of this is Vaillant which has been manufacturing solar thermal collectors in Turkey since the start of 2010 in the Demir

Döküm boiler manufacturer's plant, which the group acquired in 2007. Bosch Thermotechnik has also announced its decision to start manufacturing in Bangalore, India and Campinas, Brazil in 2012. As already mentioned in our previous barometer, the Austrian group Kyoto Clear Energy AG, which holds 50% of GREENoneTEC (the other half is held by Danish holding company VKR), decided to tackle the North-American market by opening a panel assembly plant in Mexico last year.

This year the main manufacturers have been rather reluctant to publish their output figures, preferring at best to divulge their activity trends. Consequently, the data presented in **table 7** should be read as orders of magnitude and it should be pointed out that some of these manufacturers have other activities and thus cannot be included in the ranking.

2020 – GROWTH NEEDS TO BE REBUILT

The solar thermal market is probably over the worst and in all reason should pick up again in 2011, thanks to the recovery of the main European markets, perhaps with the exception of the Spanish market. The national renewable energy action plans (NREAPs), established by the renewable energy directive 2009/28/CE, have given an inkling of what the sector could be like by the 2020 timeline. The summary paper on these plans published by ECN (Energy Research Center of the Netherlands) and the European Environment Agency of the 27 EU countries, predict consumption of 3 005 ktoe in 2015 and 6 278 ktoe in 2020. Most of this effort will be produced by 8 countries: Italy, Germany, France, Spain, Greece, Austria, Portugal and Cyprus.

Obviously these objectives are at odds with the current trend as they will call for the setting of much more proactive, binding policies if they are to achieve this result. Our projections are more conservative and are based on the European market returning to growth at an annual rate of around 15%, which would increase the capacity of European collector base to over 80 000 MWth by 2020 (equivalent to a collector surface area of 114 million m²) and would generate 4 355 ktoe (**graph 5**). This projection assumes the 1997 White Paper which set a target of 100 million m² by the end of 2010, will not be achieved until the beginning of 2020.

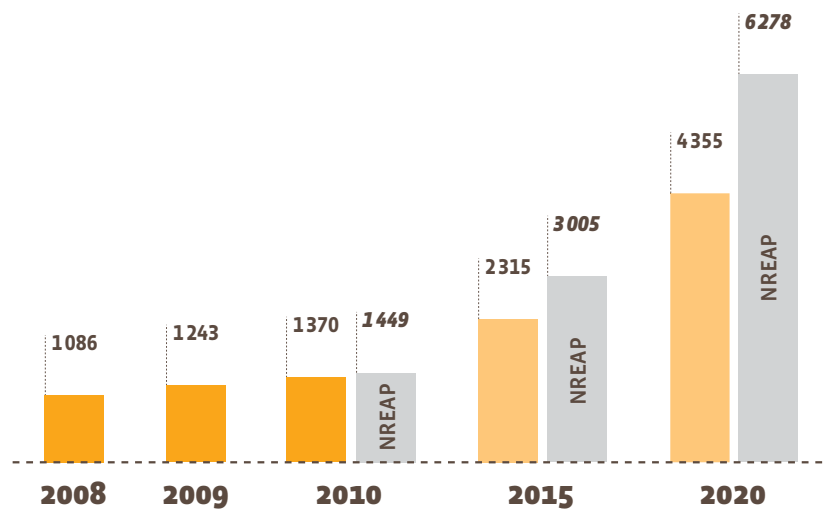
For its part, ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation), which represents the sector's interests, has expressed its disap-





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 Plan) roadmaps (in ktep)



Source : EurObserv'ER 2011.

tant, alors que l'ESTIF visait un taux de pénétration d'au moins 0,8 m² par habitant. Toujours selon l'ESTIF, ce but pourrait facilement être atteint si l'Union européenne ou les États membres mettaient en place des standards d'efficacité énergétique plus performants pour les bâtiments déjà construits. En effet, les directives européennes sur les performances énergétiques des bâtiments ne concernent que les nouvelles constructions (Directive 2002/91/EC renforcée par la Directive 2010/31/EU), qui ne représentent que 1 % du parc total de bâtiments. La clé de la future croissance ne dépendra pas seulement des aspects de réglementation thermique. Elle sera sans doute fonction de l'évolution prochaine des prix de l'énergie conventionnelle, qui devraient aug-

menter de manière significative dans les prochaines années, en relation avec d'importants investissements prévus dans les infrastructures (électricité, gaz et pétrole) et du fait d'une demande toujours plus importante au niveau mondial. On peut remarquer que le prix du pétrole est progressivement repassé au-dessus de la barre des 100 \$/le baril fin 2010, atteignant les 125 \$/le baril en avril dernier, de plus en plus proche de son record historique des 150 \$/le baril. L'industrie a également besoin de mettre en place une stratégie de communication plus agressive afin d'inculquer le "réflexe solaire" lorsque vient le temps d'investir dans un nouveau système de chauffage. Les efforts de formation des installateurs, des architectes et des bailleurs doivent aussi

être poursuivis. Le succès dépendra également de la capacité de la filière à diminuer ses coûts de production et à mettre sur le marché des systèmes de plus en plus faciles à installer et de mieux en mieux intégrés dans l'architecture des bâtiments. Pour ce faire, des passerelles plus étroites entre le secteur de la construction et celui de l'industrie solaire thermique doivent être mises en place. Les innovations présentées dans les salons et la modernisation des capacités de production montrent que la reconstruction de la filière est largement amorcée. Il faudra encore convaincre le grand public que l'énergie solaire n'est pas seulement une énergie du cœur, mais aussi une énergie de la raison. □

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 (SI), 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 (SI), 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.

Télécharger/Download

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.

Tabl. n°7

Entreprises représentatives du solaire thermique dans l'Union européenne en 2010*
Representative companies of the European Union solar thermal industry in 2010*

Entreprises Companies	Pays Countries	Activité Activity	Production en 2009 (m ²) Production in 2009 (m ²)	Production en 2010 (m ²)* Production in 2010 (m ²)*
GREENoneTEC	Autriche Austria	Fabricant de capteurs plans vitrés et sous vide Flat plate and vacuum collectors	980 000	800 000
Viessmann	Allemagne Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier: solar thermal component	308 000	300 000
Schüco Solarthermie	Allemagne Germany	Fenêtrier et fournisseur de systèmes solaires thermiques Double glazing unit and solar thermal heating systems supplier	320 000	310 000
Thermosolar	Allemagne Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	270 000	250 000
Solvis	Allemagne Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques et photovoltaïques Solar thermal heating and photovoltaic systems supplier	300 000	280 000
Ritter Solar	Allemagne Germany	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	140 000	136 000
Vaillant Group	Allemagne Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier: solar thermal component	190 000	200 000
Bosch Thermotechnik	Allemagne Germany	Fournisseur d'équipements de chauffage dont systèmes solaires Heating equipment supplier: solar thermal component	450 000	425 000
Riposol	Autriche Austria	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	125 000	135 000
Riello	Italie Italy	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	37 000	100 000
Prime Lasertech	Grèce Greece	Fournisseur de systèmes solaires thermiques Solar thermal heating systems supplier	100 000	105 000

* Estimation. Estimate. Source : EurObserv'ER 2011.

pointment with the action plan targets. It feels that many European Union countries seem to have underestimated the sector's potential. According to its calculations, the current targets for 2020 would raise solar thermal's contribution to 1.2% of the gross final energy consumption of the EU of 27, and to 5.47% of the heating and cooling requirements by 2020. These levels are equivalent to an installed surface area of 0.257 m² per inhabitant, while ESTIF was aiming at a penetration rate of at least 0.8 m² per inhabitant.

The association claims this target would be easy to attain if the European Union or the Member States implemented more stringent energy efficiency standards for existing buildings. As it stands, the European building energy efficiency directives only cover new constructions (2002/91/EC Directive strengthened by the 2010/31/EU Directive) – a mere 1% annually of the total building base.

The key to future growth will not only depend on thermal regulation issues, but will no doubt be driven by future conventional energy price trends. The latter should rise significantly in coming years, because of the major investments planned for infrastructures (electricity, gas and oil) and the fact that the worldwide demand is increasing relentlessly. We should bear in mind that the price of oil crept up and over the \$100 per barrel bar at the end of 2010, to reach \$125 per barrel last April, and is gradually getting nearer its historic high of \$150 per barrel.

The industry also needs to implement a harder-driving communication strategy to instil the "solar instinct" when the time comes

to invest in a new heating system. Installer, architect and institutional landlord training efforts should also be pursued. The sector's capacity to reduce its manufacturing costs and launch easier to install, more architecturally-friendly systems on the market will also enhance its success. The construction sector and the solar thermal industry will have to work much closer together. The innovations presented at trade fairs and the modernisation of production facilities demonstrate that the sector's reconstruction is progressing well. Yet the general public will have to be convinced that solar energy is not just wishful thinking, but rational thinking at that. □

Sources table 1 and 5 : ZSW (Germany), ASIT (Spain), IDAE (Spain), Red Eléctrica de Espana (Spain), Protermo Solar (Spain), Assoltherm (Italy), Austria Solar, Enerplan (France), EBHE (Greece), IEO ECBREC (Poland), Apisolar (Portugal), Solar Trade Association (United Kingdom), Ministry of Industry and trade (Czech Republic), CBS (Netherlands), Belsolar (Belgium), PlanEnergi (Denmark), Solar Energy Association of Sweden, SEAI (Ireland Republic), Cyprus Energy Institute, JSI-EEC (Slovenia), Energy Center Bratislava (Slovakia), Thermosolar Ziar Ltd (Slovakia), Sofia Energy Centre (Bulgaria), Statistics Finland.



Le prochain baromètre traitera des biocarburants
The next barometer will be about biofuels