

Energie Solaire Thermique en Espagne

Etat Actuel et Objectifs

**Rédacteur : M. Glenn Jaouen
Avril 2006**

Sommaire

A) Préambule	3
B) Répartition du Marché Energétique en Espagne	3
C) L’Energie Solaire Thermique : Fonctionnement	6
D) Emissions de Dioxyde de Carbone	6
E) Etat Actuel en Espagne	9
F) Objectifs 2010	10
G) Programmes et Aides	12
H) L’énergie Solaire en Chiffres : Comparaison avec l’Europe	13
I) Conclusion	16
J) Sources	16

A) Préambule

Suite à la ratification du protocole de Kyoto par la Russie, ce dernier est entré en vigueur le 16 février 2005. Ce protocole impose à 38 pays industrialisés une réduction en 2012 de 5,2% des émissions de CO₂ dans l'atmosphère par rapport au taux de 1990, la Commission Européenne s'étant engagée à les réduire de 8%.

L'Espagne, ayant ratifiée le protocole, a pour objectif de réduire ses émissions à 330 millions de tonnes de CO₂ (une diminution de 18% par rapport au taux enregistré en 2003).

De plus, la CE a défini une politique de développement des énergies renouvelables, en s'engageant à ce que les ressources énergétiques de l'Union Européenne proviennent à hauteur de 12% de sources renouvelables en 2010.

Cette politique a été développée dans le Livre Blanc « Energie pour l'avenir : Les sources d'énergies renouvelables », publié en novembre 1997.

L'Espagne, avec 6,5% en 2004, se situe au dessus de la moyenne de l'UE (5,5% en 2004). Néanmoins, la croissance des pays de l'UE reste trop faible pour atteindre les objectifs du Livre Blanc (12% en 2010) et envisage à présent un taux de 9%.

De la même manière, les objectifs fixés par l'Union Européenne concernant l'énergie solaire thermique semblent également inaccessibles, bien que certains pays comme l'Espagne mettent en place une forte politique d'aide à son développement.

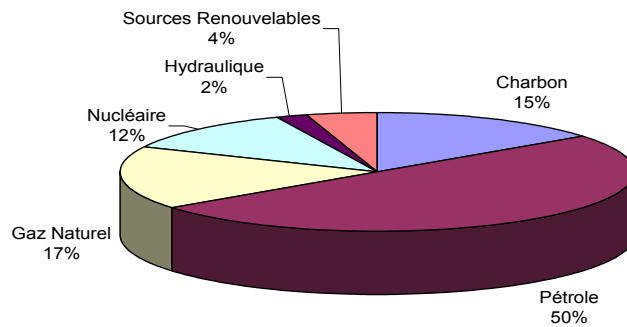
B) Répartition du Marché Energétique en Espagne

La consommation d'énergie primaire en Espagne repose sur six ressources différentes : le charbon, le pétrole, le gaz naturel, le nucléaire, l'hydraulique et les sources renouvelables.

Consommation d'énergie primaire en Espagne (en ktep)

	2003	2004
Charbon	20 461	21 034
Pétrole	69 313	71 055
Gaz Naturel	21 254	24 672
Nucléaire	16 125	16 576
Hydraulique	3 533	2 714
Sources Renouvelables	5 688	6 268
Total	136 482	142 056

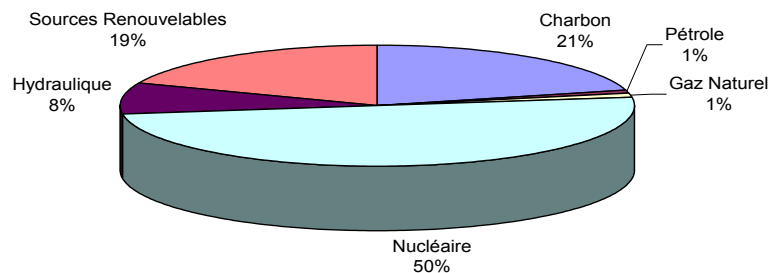
Consommation d'énergie primaire en Espagne en 2004 (en %)



Production d'énergie primaire en Espagne (en ktep)

	2003	2004
Charbon	7 144	6 922
Pétrole	322	255
Gaz Naturel	197	310
Nucléaire	16 125	16 576
Hydraulique	3 533	2 714
Sources Renouvelables	5 688	6 268
Total	33 007	33 043

Production d'énergie primaire en Espagne en 2004 (en %)



Comme le montrent ces différents graphiques, l'Espagne est particulièrement dépendante des ressources pétrolières et gazifières, et ne produit qu'un tiers de la consommation nationale de charbon. Dans cette configuration, et dans un contexte international où le prix du baril de pétrole ne cesse d'augmenter, le gouvernement cherche à augmenter la production des ressources énergétiques que lui offre son territoire : les énergies renouvelables et le nucléaire.

Production d'énergie installée provenant de sources renouvelables en Espagne (en ktep)

Technologie	Objectifs 1999-2006	Objectifs 1999-2010	2003	2004	Accumulé 1999-2004
Minihydraulique (<10MW)	117	192	10	12	64
Hydraulique (10-50MW)	36	60	0	3	7
Eolien	986	1 680	277	396	1 511
Biomasse	2 886	6 000	140	45	538
Biocarburants	250	500	63	44	228
Biogaz	66	150	87	19	186
Solaire Photovoltaïque	8	17	1	1	4
Solaire Thermoélectrique	89	180	0	0	0
Solaire Thermique	103	309	6	6	25
Résidus Solides	261	436	0	43	134
Géothermie	-	-	0	0	4
Total	4803	9525	583	570	2 701

Le tableau ci-dessus (qui ne prend pas en compte la production installée avant 1999) montre les différentes sources renouvelables pour lesquelles l'Espagne a des objectifs à atteindre en 2010.

Il met en évidence le fait que l'Espagne est très en retard sur ses objectifs dans presque toutes les technologies d'énergies renouvelables, mis à part l'éolien, les biocarburants et le biogaz.

C) L'Énergie Solaire Thermique : Fonctionnement

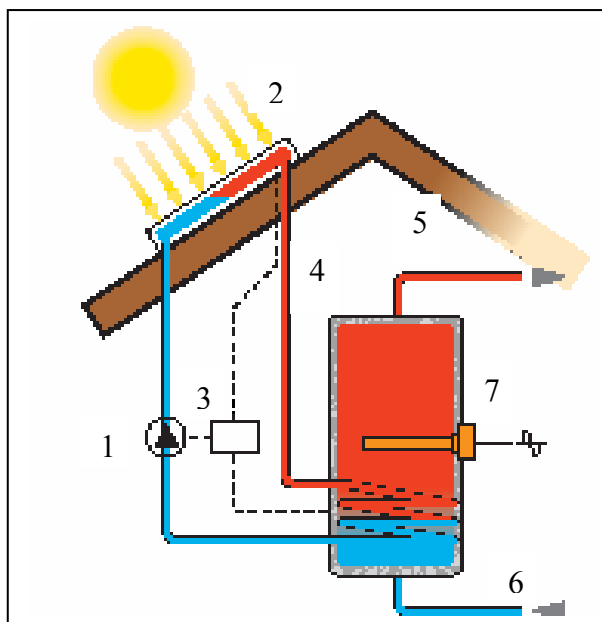
Le principe de fonctionnement de l'énergie solaire thermique est la récupération de la chaleur provenant du Soleil afin de l'utiliser pour le chauffage d'eau ou d'habitation.

Les panneaux solaires thermiques transmettent la chaleur émise par le Soleil à un circuit d'eau secondaire.

Les rayons du Soleil traversent une vitre, puis les rayons infrarouges sont captés par une plaque absorbante. La plaque, devenant chaude, transmet cette chaleur à un circuit de fluide caloporteur (eau, air...).

La chaleur est ensuite transmise à un ballon d'eau chaude pour la production d'eau chaude sanitaire, à un hydro accumulateur ou à un plancher solaire pour le chauffage de l'habitation.

Principe de fonctionnement d'un capteur solaire



- 1 Pompe de circulation
- 2 Capteur Solaire
- 3 Echangeur
- 4 Ballon
- 5 Eau chaude (sortie)
- 6 Eau froide (entrée)
- 7 Résistance électrique

D) Emission de Dioxyde de Carbone

L'Espagne a vu ses émissions de gaz à effet de serre augmenter considérablement, un phénomène lié à un fort développement économique depuis 1990. Elle a ainsi dépassé fortement le seuil imposé par la Commission Européenne (45% d'augmentation sur la période 1990-2004, alors que ses émissions en 2010 ne doivent pas excéder 15% de plus que ses émissions de 1990).

Les sources d'énergies renouvelables comme le solaire thermique, qui peut se substituer au charbon, pétrole ou gaz naturel, vont permettre au pays de réduire progressivement ces émissions, dès que la production installée permettra de subvenir à l'augmentation de la consommation énergétique et de remplacer en partie les sources conventionnelles.

Emission de dioxyde de carbone dans le monde (en million de tonnes)

	1990	2002	2003	% Mondial	Ecart 1990-2003 (%)
Allemagne	264	229	233	3,4	-11,6
<i>Espagne</i>	56	83	85	1,3	+51,5
France	97	104	106	1,6	+9,6
Italie	109	119	124	1,8	+13,3
Royaume Uni	153	144	147	2,2	-3,6
Europe (25)	1 045	1 028	1 059	15,5	+1,4
Chine	624	885	1 025	15,0	+64,3
Etats-Unis	1 320	1 545	1 562	22,9	+18,3
Monde	5 655	6 544	6 814	100,0	+20,5

Emission de dioxyde de carbone dans le monde (en tonne par habitant)

	1990	2002	2003	Ecart 1990-2003 (%)
Allemagne	3,32	2,78	2,82	-15,0
<i>Espagne</i>	1,45	2,04	2,09	+44,3
France	1,67	1,69	1,73	+3,6
Italie	1,92	2,05	2,13	+10,6
Royaume Uni	2,67	2,43	2,48	-7,1
Europe (25)	2,37	2,26	2,32	-2,1
Chine	0,55	0,69	0,79	+44,7
Etats-Unis	5,28	5,36	5,37	+1,7
Monde	1,08	1,06	1,09	+0,8

Il est important de remarquer que ces tableaux concernent uniquement les émissions de dioxyde de carbone et non les émissions de tous les gaz à effet de serre.

Bien que le premier tableau permette de connaître la quantité de CO₂ rejetée dans l'atmosphère, le second tableau est nettement plus représentatif du développement économique et des actions mises en place face à l'augmentation des rejets de CO₂.

Le développement économique de l'Espagne depuis 1990 est flagrant, ses émissions de CO₂ pour chaque habitant augmentant de 44%, tout comme celui de la Chine.

L'Europe, grâce à l'annexion de dix nouveaux pays, voit ses émissions de CO₂ par habitant diminuer alors que ses émissions brutes augmentent sensiblement.

Les Etats-Unis quant à eux restent les plus gros émetteurs de CO₂, avec plus de 5 tonnes par habitant et près d'un quart des rejets de CO₂ de la planète.

Emission de gaz à effet de serre en Europe (en million de tonne équivalent CO₂)

	2003	Ecart 1990-2003 (%)	Objectif 1990-2010 (%)
Allemagne	1 017,5	-18,5	-21
Espagne	402,3	+40,6	+15
France	557,2	-1,9	0,0
Italie	569,8	+11,6	-6,5
Royaume Uni	651,1	-13,3	-12,5
Europe (15)	4 179,3	-1,7	-8,0
Etats Unis	6 900,2	+13,3	-7,0

Six gaz à effet de serre sont pris en compte dans le calcul des émissions : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrofluorocarbones (HFC) et les perfluorocarbones (PFC).

Le tableau montre que, dans le cas des pays cités, des efforts ont été fait principalement sur les cinq autres gaz à effet de serre, la variation entre 1990 et 2003 étant plus optimiste que celle concernant le CO₂.

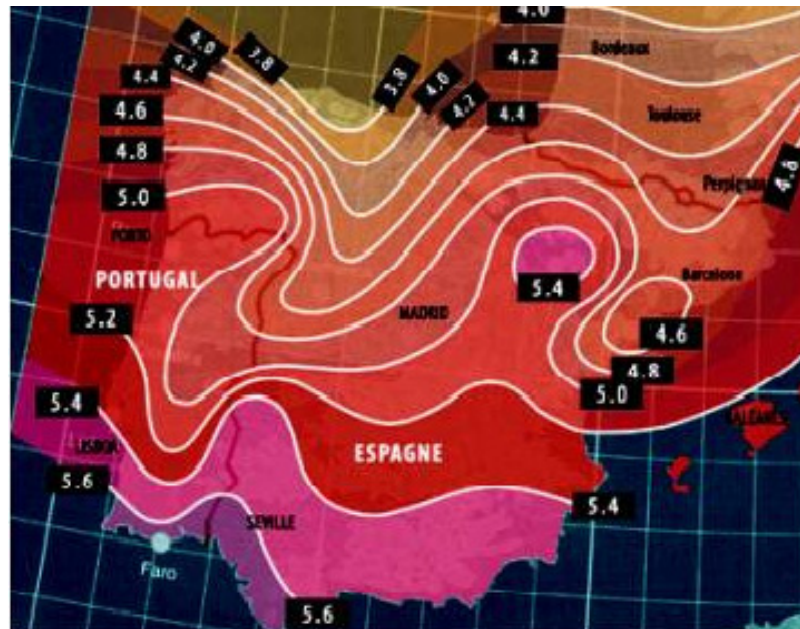
Les émissions de gaz à effet de serre en Espagne étaient en 2003 de 402 millions de tonnes équivalent CO₂, pour un objectif en 2010 de 330 millions de tonnes équivalent CO₂. L'Espagne reste l'un des pays qui aura le plus de difficultés à atteindre les objectifs de l'Union Européenne.

Le cas de l'Europe des 15 est inscrit dans ce tableau à titre indicatif, et ne doit pas être comparé aux émissions de CO₂ de l'Europe des 25.

E) Etat actuel en Espagne

L'Espagne dispose d'un ensoleillement particulièrement propice au développement de l'énergie solaire, la radiation annuelle nationale s'élevant à plus de 1800 kWh/m².

Ensoleillement journalier de la péninsule ibérique en kWh/m² (source : Tecsol)



L'utilisation de cette ressource dans le domaine de l'eau chaude sanitaire s'est peu à peu développée depuis le début des années 90, bien que le marché ait connu son essor il n'y a que peu de temps.

En effet, une forte impulsion a été constatée à partir de 1999, grâce à différents facteurs :

- Une meilleure sensibilisation de la population face à la pollution urbaine
- Une forte réduction des taux d'intérêt sur les prêts effectués dans le cadre du développement des installations de chauffage solaire
- La création du Plan de Développement des Energies Renouvelables (PFER – Plan de Fomento de las Energías Renovables), et son application à partir du 1^{er} janvier 2000
- De nouvelles normes imposées à la construction dans certaines grandes villes (initiative commencée par Barcelone)

Depuis 6 ans, le marché espagnol progresse de 15% par an, et le nombre d'entreprises installatrices suit la même tendance. Le chiffre d'affaire du secteur s'élevait en 2004 à 10 millions d'euros, pour 500 entreprises tous services confondus.

En 2004, l'Espagne était dotée de près de 25 000 installations de solaire thermique (toute technologie confondue), et possédait une couverture de 700 000 m² de capteurs soit 490 MWth, dont 30% en Andalousie (communauté représentant 18% de la population).

Cependant, en 2004, la consommation globale provenant de sources renouvelables s'élevait à 9,1 millions de tep (hydraulique inclus), et seulement 28,4% de l'objectif du PFER était atteint. En ce qui concerne l'énergie solaire thermique, ce pourcentage était

encore plus faible, correspondant à moins de 10% de l'objectif 2010 (en 2004, la consommation d'énergie provenant du solaire thermique s'élevait à 25 ktep).

En 2005, de nouvelles impulsions ont été instaurées par le gouvernement, en particulier le Plan des Energies Renouvelables 2005-2010 (PER), qui dicte les objectifs annuels pour cette période, et la modification de la réglementation du bâtiment (CTE – Código Técnico de la Edificación), qui impose à présent l'installation de capteurs solaires dans la construction des nouveaux logements ou de logements réhabilités pour l'eau chaude sanitaire. Il impose en effet que 60% de la consommation énergétique de ces nouveaux bâtiments soit d'origine solaire thermique. La consommation du secteur des bâtiments représente 32% de la consommation énergétique totale du pays. Cette modification, qui généralise sur tout le territoire les actions déjà mises en place par les villes de Barcelone, Séville ou encore Valence, va permettre au marché du solaire thermique de se généraliser.

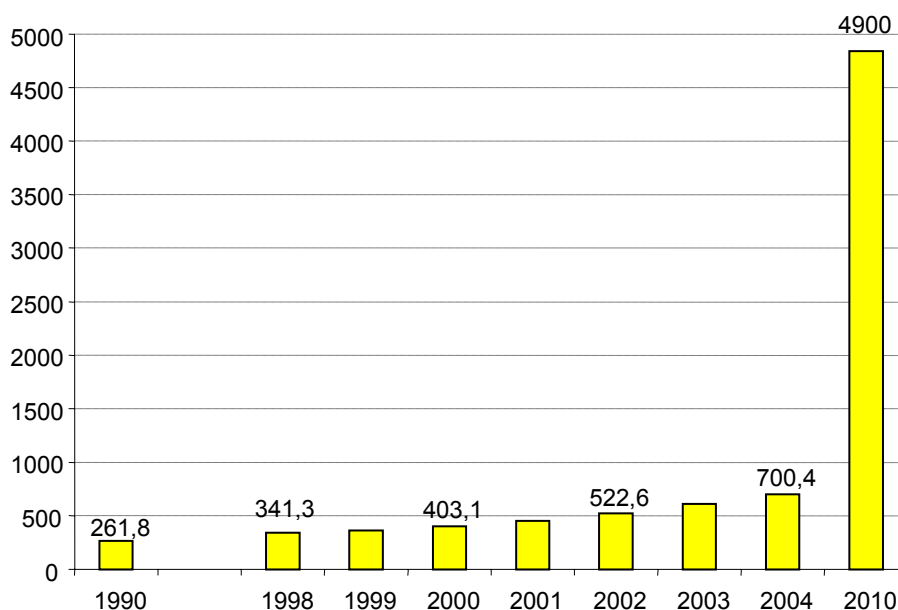
F) Objectifs 2010

La politique énergétique de l'Espagne pour 2010 est l'installation d'une surface de plus de 4 200 000 m² de capteurs, afin d'atteindre une surface totale de 4 900 000 m², soit une augmentation de 600% en 5 ans.

Ces prévisions, bien qu'élevées, restent réalistes aux vues des progrès ayant pu être observés dans d'autres pays.

La tendance actuelle (augmentation de 15% par an) reste cependant bien en dessous de la croissance moyenne nécessaire pour atteindre les objectifs du PFER et du Livre Blanc de la CE (38% pour la période 2005-2010). Le PFER s'est basé sur une croissance de 25% pour la période 2005-2007, et une augmentation à 54% pour la période 2008-2010.

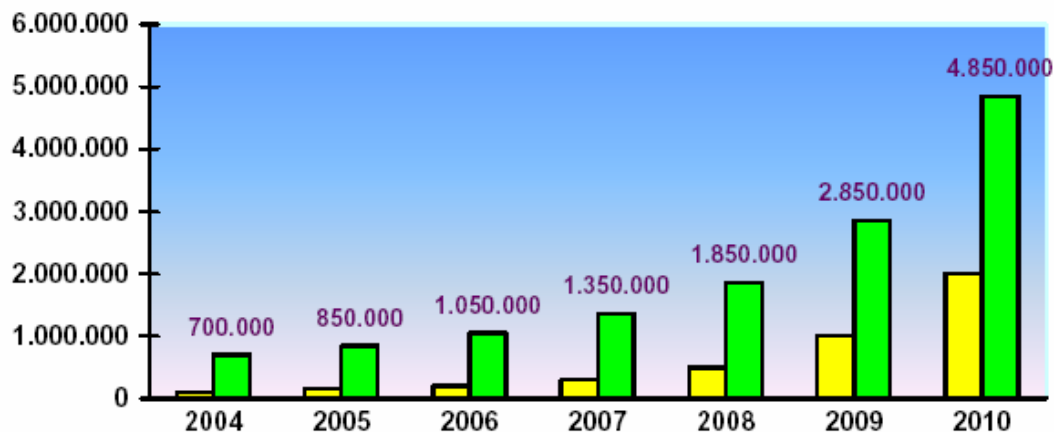
Progression de la surface installée et objectifs 2010 (en millier de m²)



Surface installée en fonction des communautés autonomes et objectifs 2010

Communauté Autonome	Situation en 2004 (m ²)	Progression 2005-2010 (m ²)	Superficie en 2010 (m ²)
Andalousie	213 239	910 398	1 123 637
Aragon	6 686	85 892	92 578
Asturies	9 022	41 810	50 832
Iles Baleares	78 362	358 474	436 836
Canaries	95 731	382 954	478 685
Cantabrie	1 501	20 856	22 357
Castille et Léon	34 646	257 227	291 873
Castille la Manche	7 845	294 666	302 511
Catalogne	82 358	489 523	571 881
Estrémadure	3 310	168 181	171 491
Galice	8 911	52 900	61 811
Pays Basque	4 849	125 572	130 421
Madrid	56 204	380 123	436 327
Murcie	19 321	143 903	163 224
Navarre	12 473	77 405	89 878
La Rioja	204	20 856	21 060
Valence	58 199	389 260	447 459
Total	700 433	4 200 000	4 900 433

Objectifs du PFER, surface installée par an et surface accumulée (en m²)



La surface installée en 2004 fut de 90 000 m², pour une surface accumulée de 700 000 m² sur le territoire espagnol. Les prévisions exponentielles à partir de 2007-2008 supposent que l'industrie thermique se sera suffisamment développée entre 2005-2007 pour répondre à la demande du marché, afin que la fabrication des capteurs ne soit pas un goulot d'étranglement.

G) Programmes et aides

Différents types de programmes ont été mis en place par l'Espagne et les différents gouvernements autonomes.

Le programme ICO-IDAE : il s'agit du seul programme lancé au niveau national, qui dispose d'un budget de 60 millions d'euros, réparti comme suit :

- 24 millions d'euros concernant les énergies renouvelables
- 24 millions d'euros distribués à l'efficacité énergétique
- 12 millions d'euros distribués à l'innovation technologique

Le budget réservé au solaire thermique s'élève à 7 millions d'euros, bien qu'au-delà du budget disponible, l'objectif de l'IDAE (Institut pour la Diversification et l'Economie de l'Energie) était pour 2005 l'installation de plus de 100 000 m² de couverture solaire thermique. 80% du prix de l'installation est subventionné par ce programme (dont 30% d'aides directes).

Ce programme a permis en 2004 l'installation de 52 000 m², pour un budget utilisé de plus de 8 millions d'euros (10,8 millions d'euros disponibles).

Principaux programmes et aides en vigueur dans les communautés autonomes :

Programme Prosol : Ce programme est doté de 6 millions d'euros, et a permis en Andalousie l'installation de 30 000 m² en 2004 (au lieu des 47 000 escomptés)

Programme Procasol : Iles Canaries, Castille la Manche, Madrid

Autres programmes et communautés dans lesquelles ils sont appliqués :

Corporations locales : Murcie

Familles et Entreprises : Murcie, Castille et Léon

Mairies et Organismes Autonomes : Asturies

Entreprises et Particuliers : Asturies

Entreprises : La Rioja

Le budget de l'ensemble des programmes d'aide des communautés autonomes s'élevait à près de 15 millions d'euros en 2004, dont 6 millions du programme Prosol.

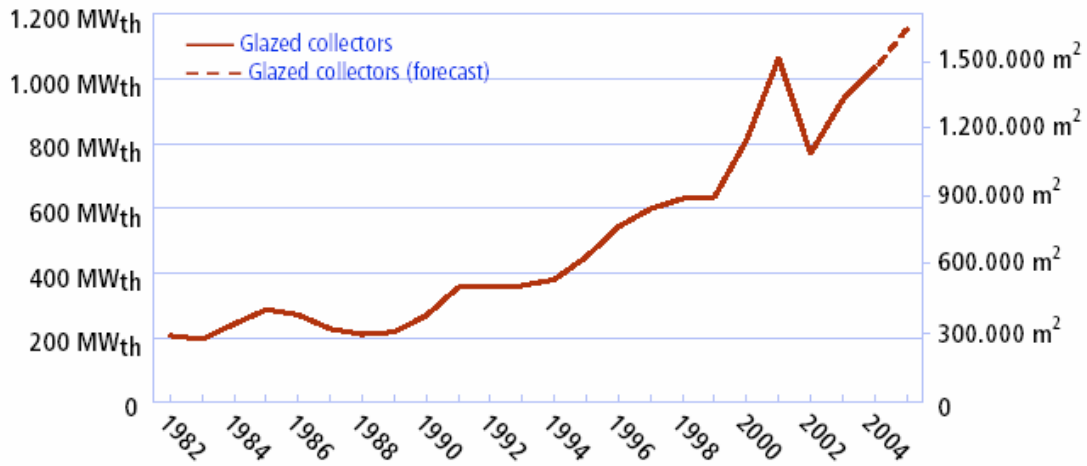
Le Code Technique de la Construction : ce code est un recueil de normes nationales devant être appliquées lors de la construction de nouveaux bâtiments.

Ce code définit et développe cinq exigences de base se référant à l'économie d'énergie :

- Limitation de la demande énergétique
- Rendement des installations thermiques
- Efficacité énergétique des installations lumineuses
- Contribution solaire minimum concernant l'eau chaude sanitaire
- Contribution photovoltaïque minimum concernant l'énergie électrique

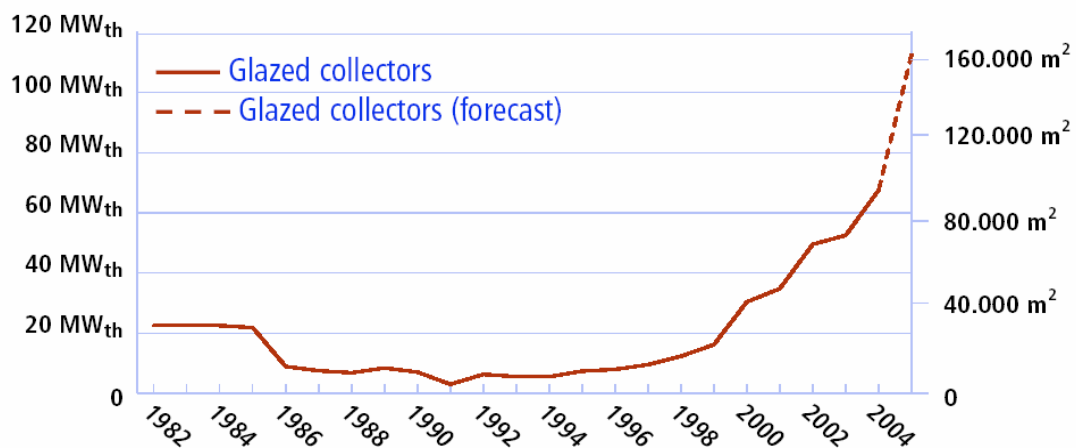
H) L'énergie solaire en chiffres : comparaison avec l'Europe

Marché de l'énergie solaire thermique en Europe, en surface installée (capteurs solaires vitrés)



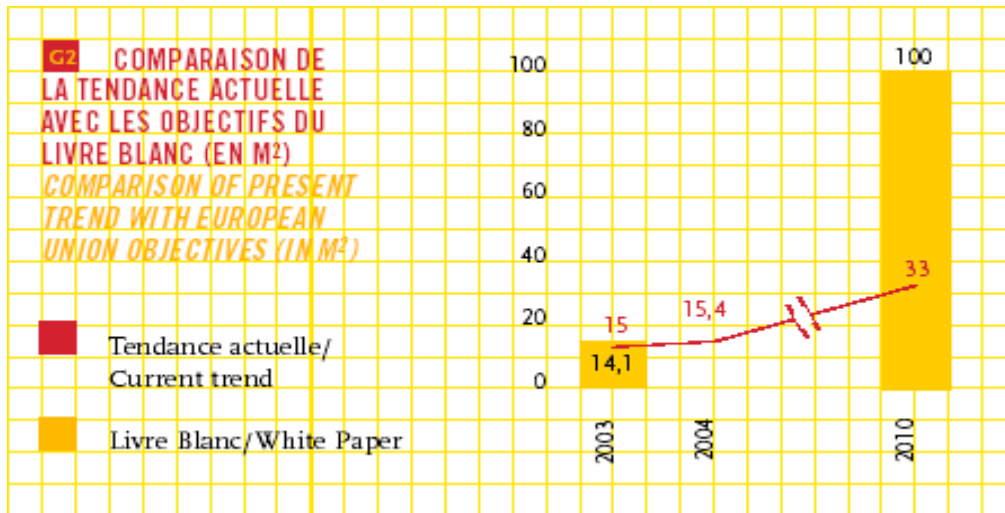
La chute observée en 2002 vient d'une récession du marché allemand de 40%, dû à une augmentation des problèmes économiques et à une diminution en mars et juillet 2001 des subventions accordées au solaire thermique.

Marché de l'énergie solaire thermique en Espagne, en surface installée (capteurs solaires vitrés)



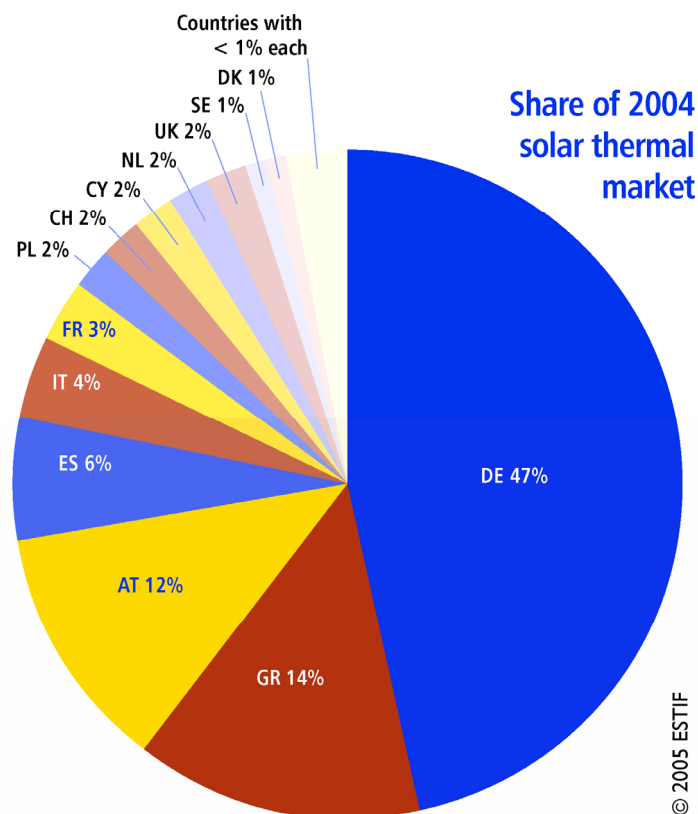
Comme le montre ce graphique, le marché espagnol a pris de l'ampleur à partir de 1999, grâce à un fort engagement du gouvernement. Le marché espagnol, compte tenu de ses ressources solaires, n'en est qu'à ses balbutiements.

Parc Solaire Thermique européen par rapport aux objectifs du Livre Blanc



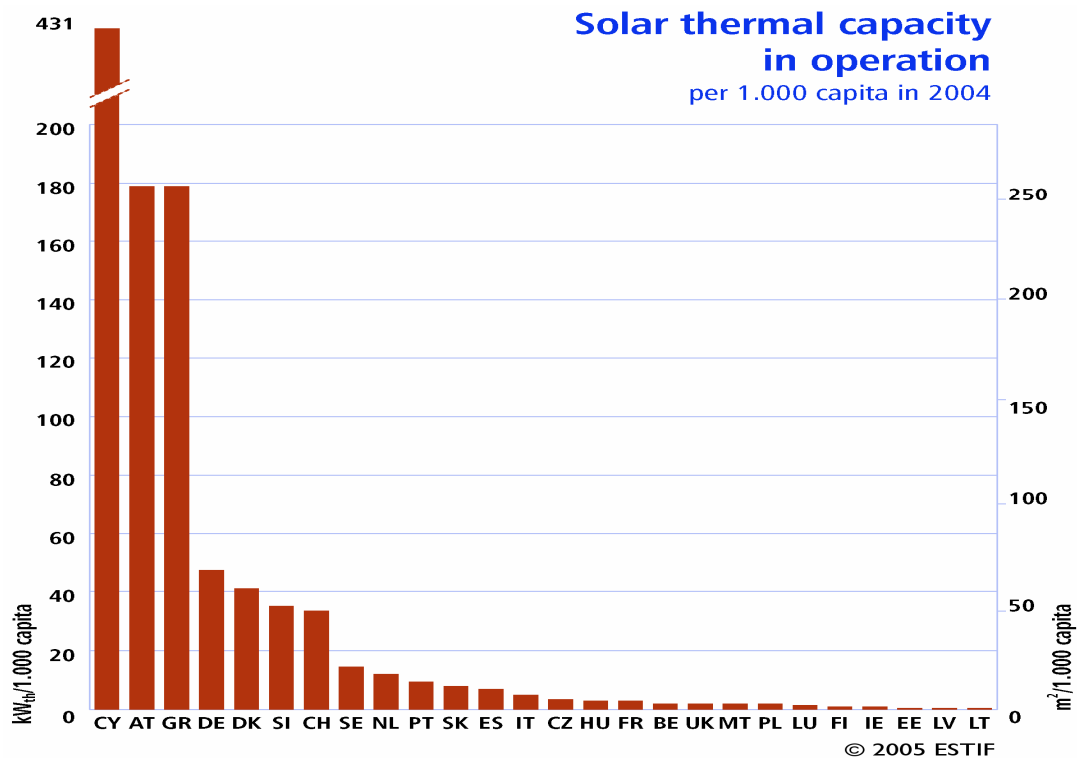
Comme le montre ce graphique, l'Europe n'atteindra pas les objectifs du Livre Blanc, sauf dans le cas d'une volonté et d'une croissance exceptionnelle. La tendance actuelle prévoit un parc thermique de 33 millions de mètres carré en 2010 au lieu des 100 millions attendus, et l'objectif secondaire, installer 10 millions de mètres carré par an à partir de 2010 semble également inaccessible.

Répartition du marché de l'énergie solaire thermique par pays



Le graphique ci-dessus montre l'importance de l'Allemagne (DE) au niveau du marché européen, totalisant près de la moitié de la production, suivie par la Grèce (GR, 14%) et l'Autriche (AT, 12%). La quatrième position est occupée par l'Espagne, avec 6% du marché, bien que le tableau suivant relativise son développement.

Surface installée par pays et pour 1000 habitants



Ce tableau montre que les pays les mieux dotés au niveau du solaire thermique (en m² pour 1000 habitants) sont Chypre (CY), avec plus de 615 m²/1000 habitants, suivie par l'Autriche et la Grèce, qui confirment un développement du marché représentatif de leur population, puis l'Allemagne, qui, avec plus de 80 millions d'habitants, offre une couverture de près de 60 m²/1000 habitants.

L'Espagne, dont le marché occupe la quatrième place au niveau européen, reste bien en deçà de ses possibilités, n'ayant en 2005 que 16 m²/1000 habitants (10 m²/1000 habitants en 2004 et 12^{ème} position).

La moyenne européenne escomptée en 2010 est de 266 m²/1000 habitants.

I) Conclusion

Malgré un engagement fort du gouvernement aussi bien au niveau politique (modification de la réglementation du bâtiment) qu'économique (différents plans de développement, subventions des installations), le marché espagnol reste sous exploité. Cependant l'industrie solaire thermique se développe, le pays est entré dans une phase de transition durant laquelle le secteur doit s'agrandir afin de permettre de répondre à la hausse de la demande incitée par les objectifs nationaux et européens.

Parvenir à installer les 4,2 millions de mètres carrés en 2010 entraînerait la création de 50 000 emplois directs et indirects et éviterait l'émission d'un million de tonnes de CO₂ par an par rapport à l'émission produite pour la même quantité d'énergie provenant du pétrole. L'investissement nécessaire s'élèvera à 2,6 milliard d'euros.

J) Sources

Asociación Solar de la Industria Térmica, ASIT, www.asit-solar.com

European Solar Thermal Industry Federation, ESTIF, www.estif.org

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, www.idae.es

Tecsol, www.tecsol.fr