

Quelles perspectives pour la géothermie ?

*Christophe Jurczak
Chef du bureau des énergies
renouvelables et des techniques
nouvelles
DGEMP*





Projet de loi de programme sur les orientations de la politique énergétique

- Pourquoi des ENR?
- Quels objectifs?

Bilan


- Electricité
- Chaleur

Quels nouveaux moyens pour la géothermie ?

Un cadre renouvelé pour la politique énergétique

 **Projet adopté par le
Gouvernement : mai
2004**

 **1er examen par le
Parlement : mai - juin
2004**

 **2ème examen : avril -
mai 2005**

 **Commission Mixte
Paritaire : juin 2005**

N° 294

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2004-2005

Annexe au procès-verbal de la séance du 13 avril 2005

RAPPORT

FAIT

au nom de la commission des Affaires économiques et du Plan (1), sur le projet de loi d'orientation sur l'énergie, ADOPTÉ AVEC MODIFICATIONS PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE EN DEUXIÈME LECTURE,

Par M. Henri REVOL,
Sénateur.

Projet de loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique


4 objectifs:

- sécurité d'approvisionnement
- prix compétitif
- effet de serre-environnement-santé
- cohésion sociale et territoriale, accès à l'énergie

4 axes:

- Maîtriser la demande d'énergie
- Diversifier les sources d'approvisionnement énergétiques
- Développer la recherche dans le domaine de l'énergie
- Transport de l'énergie efficace et des capacités de stockage

Des objectifs pour toutes les énergies renouvelables en 2010

 Les énergies renouvelables contribuent en 2010 substantiellement aux objectifs de la politique énergétique

A. Electricité renouvelable : 21% de la consommation intérieure

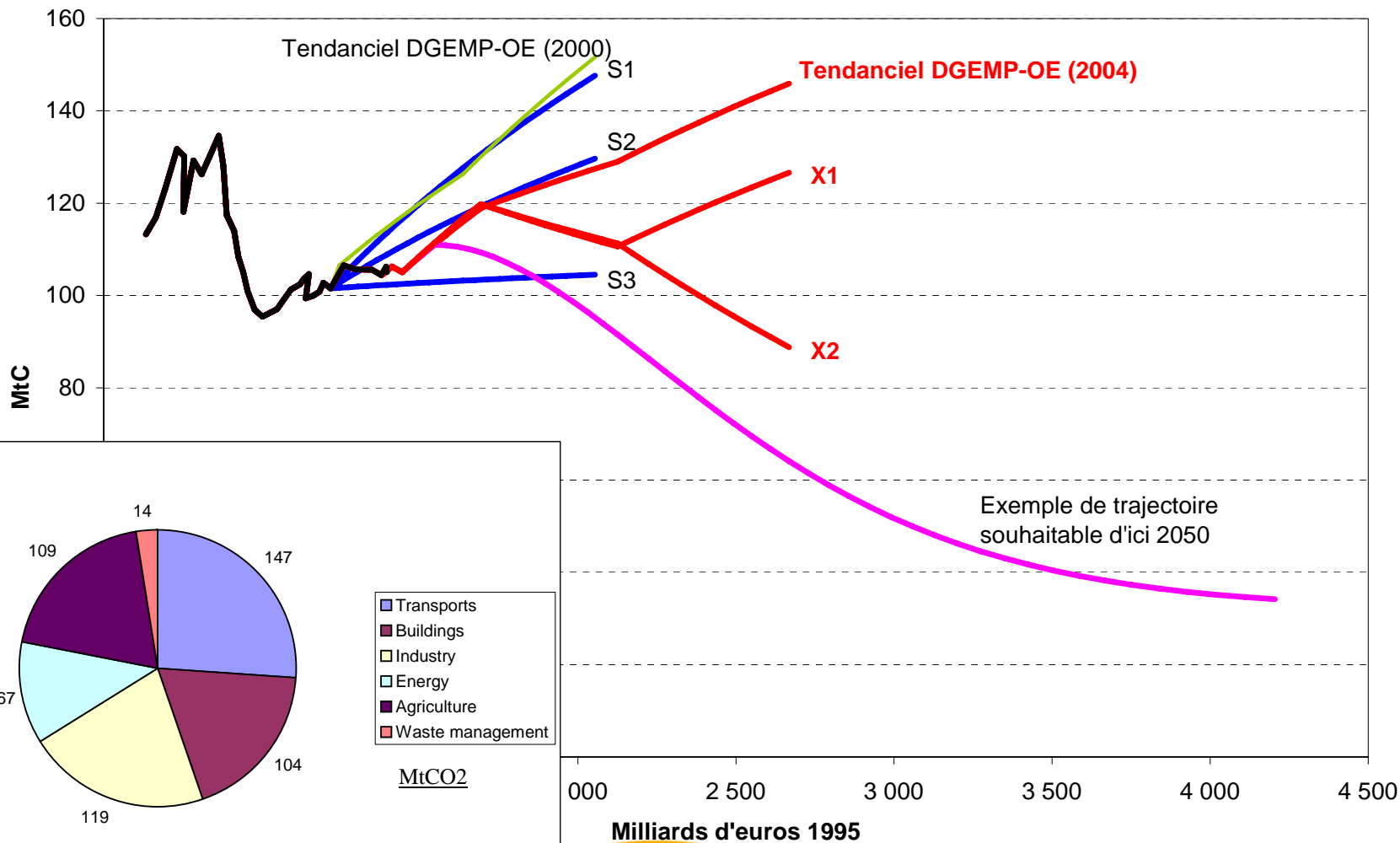
– éolien, biomasse, hydroélectricité ...

B. Chaleur renouvelable : augmenter de 50% la production = + 5,5 Mtep

– Biomasse, solaire thermique, géothermie, ...

C. Biocarburants : 5,75% de la consommation de carburants pour les transports

Réduction d'un facteur 4 des émissions de GES d'ici à 2050





Projet de loi de programme sur les orientations de la politique énergétique

- Pourquoi des ENR?
- Quels objectifs?

Bilan

- Electricité
- Chaleur

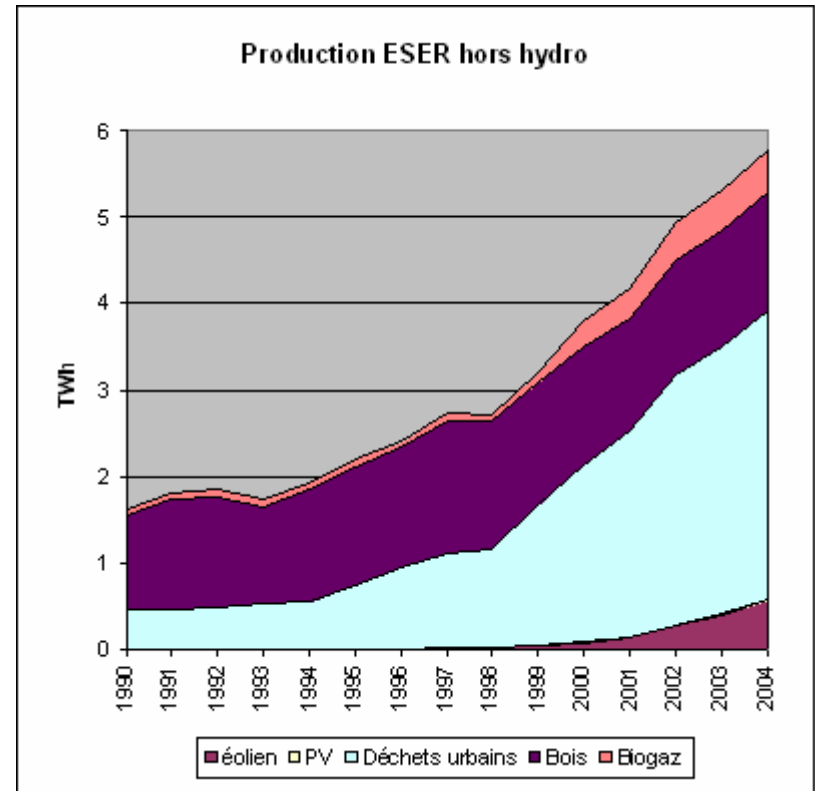
Quels nouveaux moyens pour la géothermie ?

ENR Bilan - E.SER en 2004

70 TWh réalisés

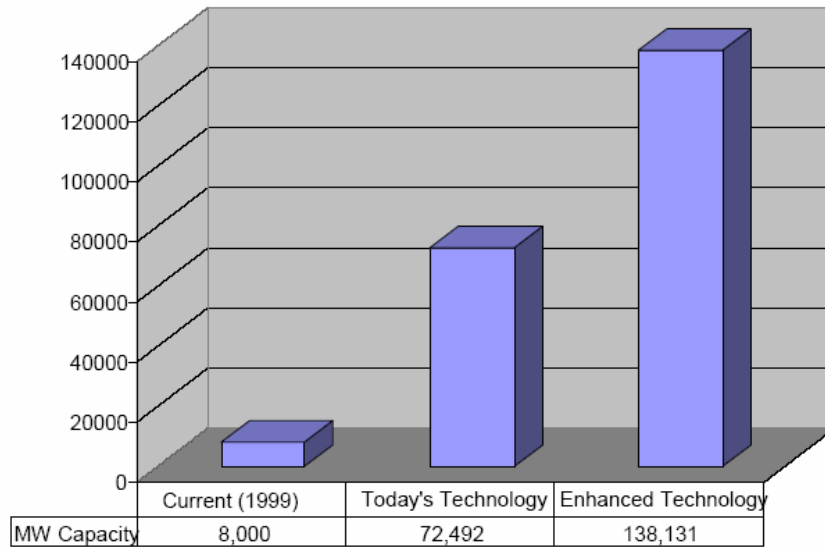
- Hydroélectricité : 65,4 TWh
- Eolien :
 - 0,3 TWh en 2003 ;
 - 386 MW à fin 2004, soit 0,9 TWh pour 2320 heures
- Biomasse : 1,4 TWh
- Déchets :
 - Incinération : 1,7 TWh renouvelables
 - Biogaz : 0,4 TWh
- Solaire : 27 GWh
- Géothermie : 29 GWh

Une fraction EnR de ~14 % en productible

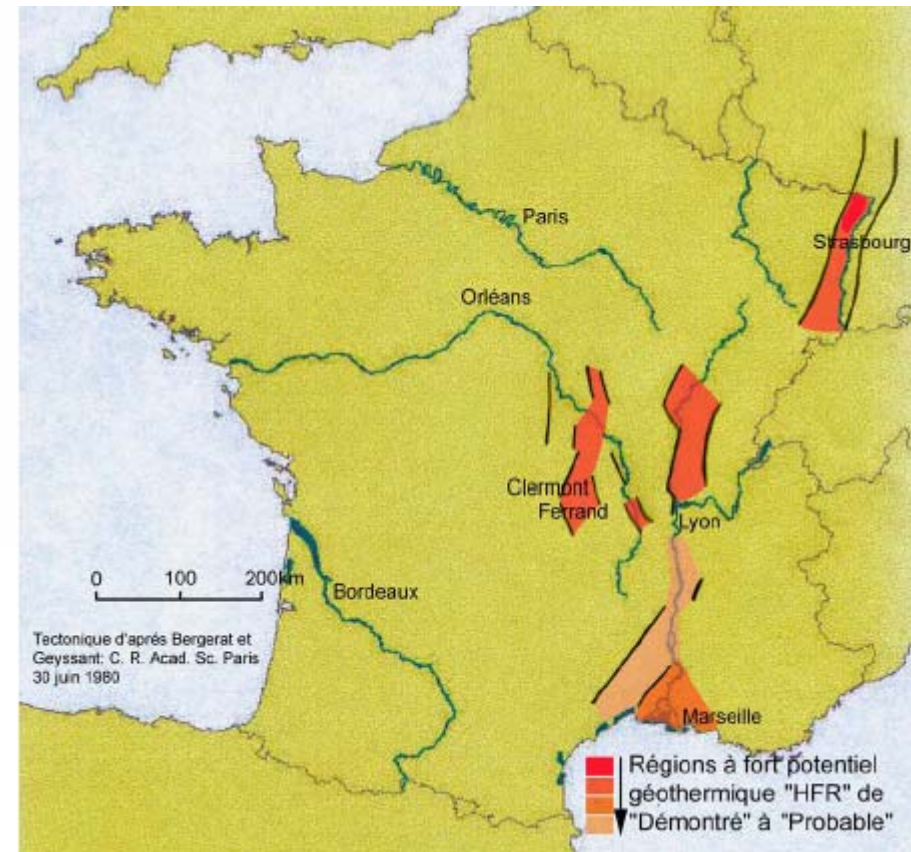


Production d'électricité : un potentiel important dépendant du développement technologique

Figure 12: World Geothermal Potential



Source : geothermal energy association



Source : BRGM



Perspectives pour la production d'électricité d'origine géothermale : 3 options pour 2015

A -

	Centrale de moyenne capacité 22,5 MWe net		Centrale de forte capacité 47 MWe net – double vaporisation
	Double vaporisation	Cycle combiné (binaire)	
Puissance nette (MW)	22,5	21,5 ²⁴	47
Investissement (M€)	54,1	50,9	99,1
€/kW net installé	2404	2367	2108
Exploitation / maintenance (M€/an)	2,02	1,85	3,74

« Bouillante 3 »
45,6 /MWh

Tableau 52 – Coûts d'investissement d'une centrale géothermale dans les DOM en 2015

B -

Puissance nette		3,5 MWe
Investissement (M€)	Forages + conduites 3000 mètres – 120°C	8 - 10
	Centrale binaire	7 - 9
€/kWe net installé		4280 – 5230
Exploitation / maintenance (M€/an)		0,5 – 0,7

« Altheim »
94 /MWh

Tableau 53 – Coûts d'investissement et d'exploitation d'une centrale géothermale à cycle binaire en Europe Continentale en 2015

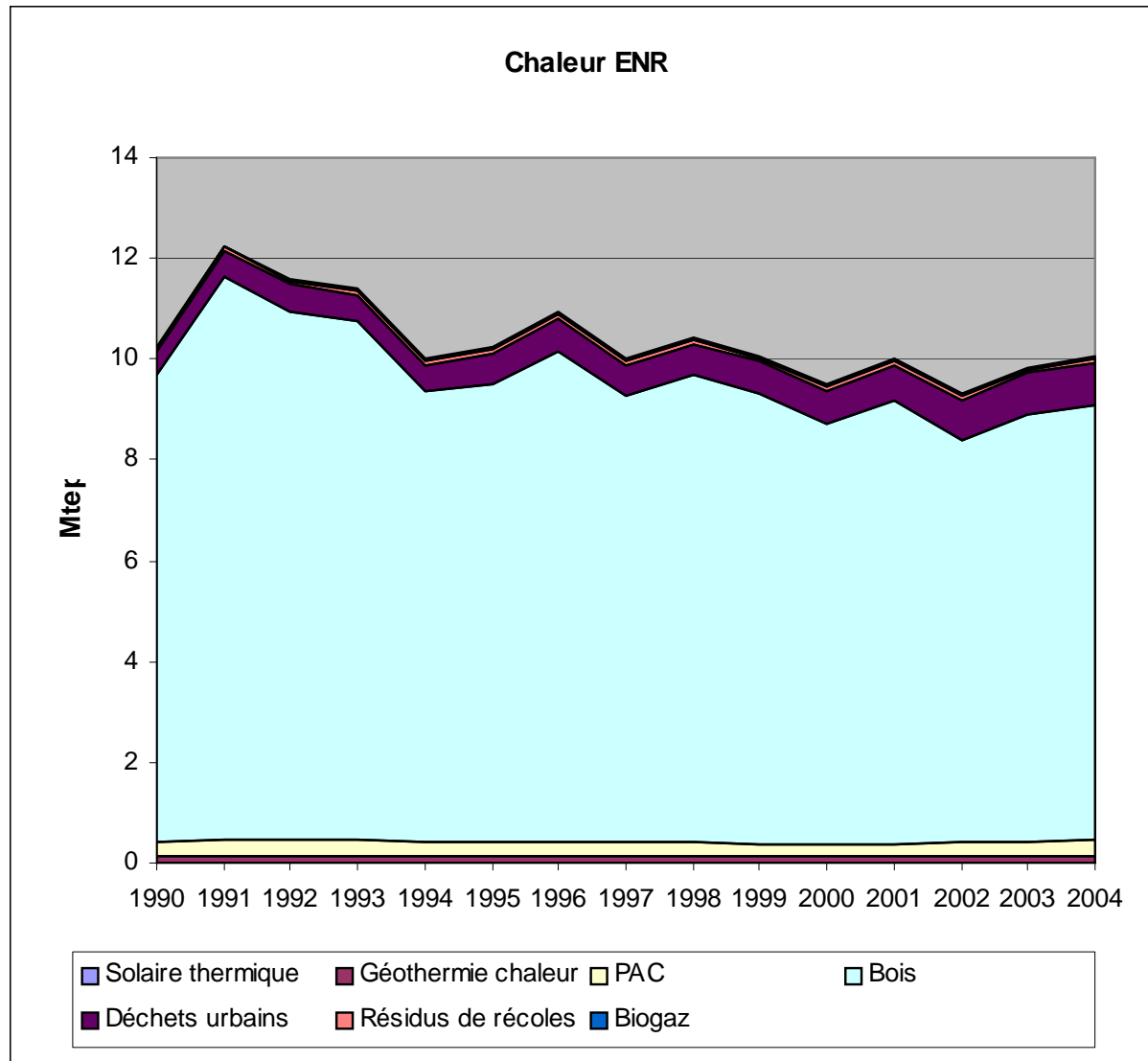
C -

M€	
Exploration	3
Premier puits	10,7
Puits suivants	5,5
Stimulation par puits	0,8
Infrastructures	9,8
Production (€/kW)	1700
Total (€/kW)	4376

« Soultz »
85 /MWh

Tableau 56 - Coûts d'investissement d'une centrale HDR en 2015

ENR Bilan - ENR thermiques en 2004



Biomasse 9,6 Mtep

Géothermie 130 ktep
(hors PAC)

Solaire th. 32 ktep

Bilan ENR - La géothermie chaleur

	2003	
	MWth	ktoe
Italy	486.51	168.00
France	330.00	130.00
Germany	70.50	n. d.
Austria	100.00	10.00
Greece	75.00	n. d.
Sweden	47.00	n. d.
Portugal	5.50	n. d.
Denmark	4.00	2.00
Belgium	9.00	1.80
United Kingdom	2.30	1.20
Ireland	0.70	0.40
Spain	0.10	0.07
Total U.E.	1 130.61	313.47



Bonne dynamique du secteur des PAC géothermales : + 20% / an



3 - Pompes à chaleur géothermales au sein de l'Union européenne Geothermal heat pumps in the European Union

EHPA - EurObserv'ER 2004

PAC (marché annuel)	2003	2004
Géothermiques	9000	10800
Air / eau	4700	5600

– Pour mémoire : Suède = 26000 PAC géo. / an



Stagnation de la géothermie moyenne énergie

	2003	
	Quantity	Capacity (MW)
Sweden	212 000	1 270
Germany	79 650	675
France	45 500	670
Austria	37 000	640
Finland	22 000	360
Italy	20 000	320
Denmark	7 700	90
Netherlands	6 700	80
Belgium	2 500	25
Ireland	2 000	20
Greece	150	1.6
United Kingdom	150	1.2
Total E.U.	435 350	4 153

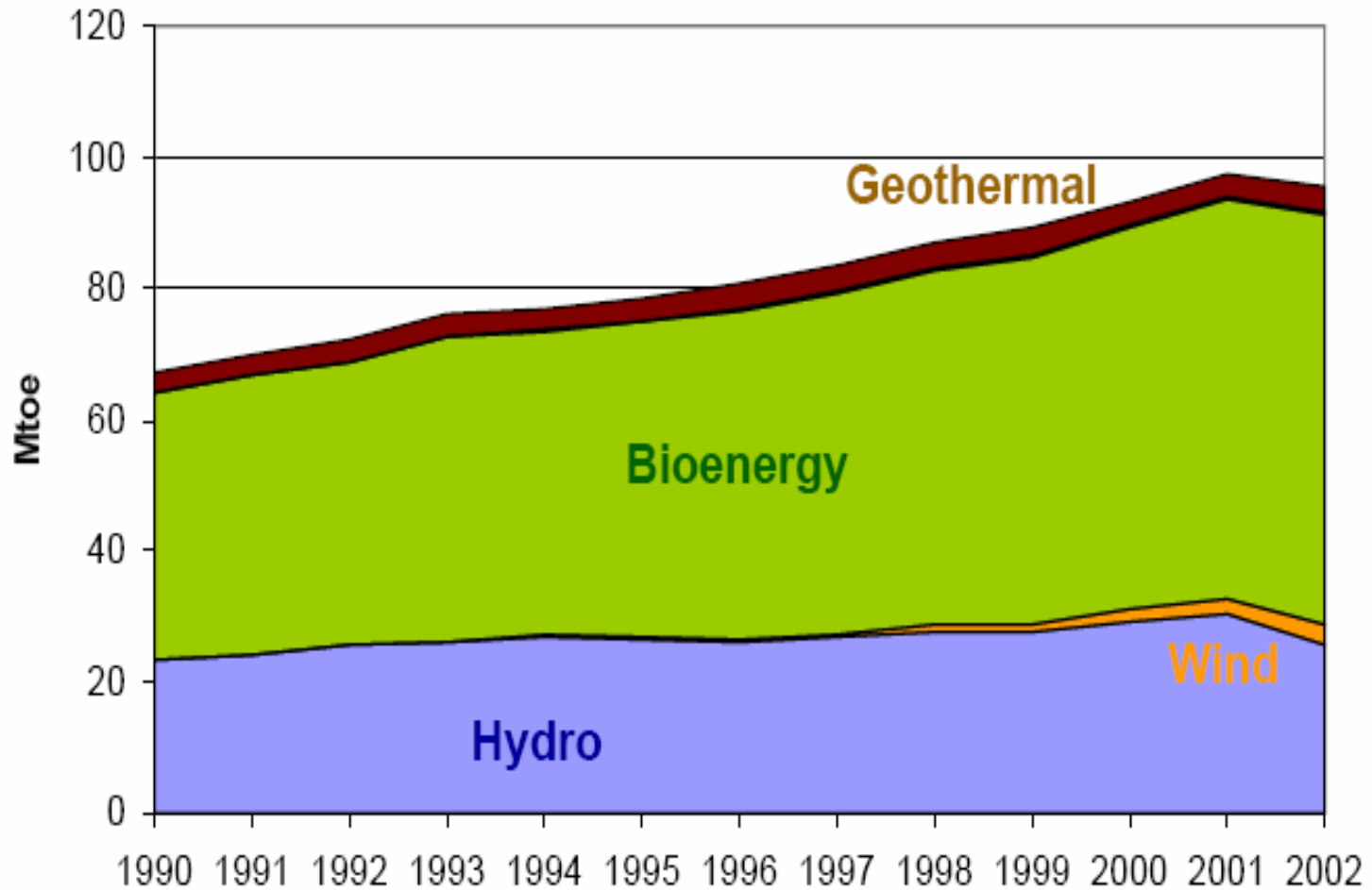
2 - Géothermie moyenne et basse énergie (hors PAC géothermales) dans l'Union européenne Low and medium geothermal energy (except for heat pumps) in the European Union

EurObserv'ER 2004

Source : Observ'ER

Colloque géothermie 8/6/2005

ENR Bilan - UE 25



Source : DG TREN BAP, EUROSTAT



Projet de loi de programme sur les orientations de la politique énergétique

- Pourquoi des ENR?
- Quels objectifs?

Bilan


- Electricité
- Chaleur

 **Quels nouveaux moyens pour la géothermie ?**

Nouvelles mesures pour les ENR

 **Réglementation thermique 2005 avec une meilleure intégration des ENR**

 **Etudes obligatoires d'approvisionnement ENR pour neuf et renovations (PLOE)**

 **Autorisation de dépasser le COS de 20% pour les ENR et la MDE sur décision du conseil municipal (PLOE)**

 **Programmation et objectifs pour les ENR thermiques (PLOE)**

– des objectifs pour la géothermie chaleur & la géothermie électricité (PPI)

 **Crédit d'impôt (LFI 2005)**

Crédit d'impôt : une mesure sélective en termes d'équipements éligibles, performants et de qualité

Arrêté du 9 février 2005 pris pour l'application des articles 200 *quater* et 200 *quater* A du code général des impôts relatifs aux dépenses d'équipements de l'habitation principale et modifiant l'annexe IV à ce code

3. Intégration à un logement neuf ou acquisition :

a) D'équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable :

1° Equipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire et dotés de capteurs solaires disposant d'une certification CSTBat ou Solar Keymark ;

2° Systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie solaire respectant les normes EN 61215 ou NF EN 61646 ;

3° Systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie éolienne, hydraulique ou de biomasse ;

4° Equipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au bois ou autres biomasses, de rendement énergétique supérieur ou égal à 65 % selon les référentiels des normes en vigueur, tels que les poêles (norme NF EN 13240), les foyers fermés et les inserts de cheminées intérieures (norme NF EN 13229 ou NF D 35376), les cuisinières utilisées comme mode de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (norme NF EN 12815) et les chaudières autres que celles mentionnées au 1 et au a du 2, de rendement énergétique supérieur ou égal à 65 % (norme NF EN 303.5 ou EN 12809), dont la puissance est inférieure à 300 kW ;

b) De pompes à chaleur géothermales ou air/eau ayant un coefficient de performance supérieur ou égal à 3. »

■ Mise en place d'un suivi des prix et de la qualité pour le particulier

■ Constitution progressive d'un référentiel de normes & mesures

Développement du marché → baisse des coûts ATTENDUE

Electricité

- Poursuite du développement dans les DOM
- A long terme perspectives pour la production d'électricité d'origine géothermale en métropole → R&D, pilotes ...

Chaleur

- Soutien de la filière PAC géothermales dans l'habitat individuel, le collectif et le tertiaire
- Soutien à des opérations de géothermie moyenne énergie, notamment en IdF, via des aides à l'investissement et des dispositifs de couverture de risque
- Recours à des mécanismes de marché ?