



Comment sortir en urgence du nucléaire ?

par
Jean-Louis Gaby
ingénieur
électromécanicien
ancien artisan Qualisol
et membre de la
commission formation
Qualit'EnR

Site : Solaire 2000

Version du 21/9/2011

Mes autres diaporamas

(une centaine de thèmes, plus de 3 300 diapos)

- ⇒ Énergies renouvelables
- ⇒ Nucléaire
- ⇒ Préjugés sur l'énergie
- ⇒ Voitures électriques, carburants et agrocarburants
- ⇒ Bâtiment, maisons à énergie positive
- ⇒ Gratte-ciel dans le monde et Dubaï (critiques)
- ⇒ Épuisement des matières premières
- ⇒ Déchets ménagers
- ⇒ Réchauffement climatique
- ⇒ Pollutions et santé
- ⇒ Atteintes à la biodiversité
- ⇒ Agriculture et plantes OGM
- ⇒ Crise financière
- ⇒ Mon mode de vie décroissant

Site Solaire 2000 de plus de 600 pages réalisé de 2001 à 2008

Ce diaporama de 275 diapos

contient une table des matières pour faciliter son exploitation, comme pour un livre.

Il comporte à la fin une sortie du nucléaire en 5/10 ans pour seulement 12 Md€, et un scénario décroissant à 100 % renouvelables en 2050.

Quelques diapos peuvent être sélectionnées pour réaliser un diaporama PDF spécifique.

N'hésitez pas à me faire part de vos remarques.

Je me tiens éventuellement à votre disposition pour réaliser une intervention.

solaire2000@wanadoo.fr

État des lieux de l'énergie

- ⇒ 8 État des lieux de l'énergie et du CO²
- ⇒ 19 Consommations d'électricité
- ⇒ 31 Démarche pour aller vers 100 % renouvelables
- ⇒ 32 Arrêt de tout financement de...
- ⇒ 34 Énergie et emplois
- ⇒ 37 Recherche et développement
- ⇒ 39 Sobriété énergétique
- ⇒ 61 Efficacité énergétique
- ⇒ 73 Économies dans l'industrie -40 %
- ⇒ 79 Développement des réseaux électriques + Linky
- ⇒ 96 Centrales gaz à cycle combiné
- ⇒ 103 Cogénération et microcogénération
- ⇒ 109 Stockage en masse de l'énergie renouvelable

Prospectives renouvelables 2005-2020 Europe/monde

⇒ 124 Énergies renouvelables

⇒ 128 Photovoltaïque

⇒ 134 Éolien

⇒ 140 Bioélectricité

⇒ 147 Chaleur solaire

État des lieux des renouvelables en France

⇒ 150 Hydraulique en France

⇒ 153 Énergies renouvelables dans l'habitat

⇒ 160 Efficacité et pertinence des renouvelables

⇒ 168 Le photovoltaïque

⇒ 172 Le photovoltaïque business indécent

⇒ 175 L'éolien

⇒ 177 L'éolien domestique pas écolo?

- ⇒184 Tarifs d'achat de l'électricité "verte"
- ⇒192 Atouts des énergies renouvelables
- ⇒201 Capacités de production et d'échange
- ⇒209 Réalisations en Europe
- Scénarios énergétiques étrangers
- ⇒220 Scénario de la Catalogne
- ⇒221 Scénario européen GIEC
- ⇒223 Scénario SRU / Allemagne
- ⇒225 The Energy [R]evolution scénario
- ⇒226 Scénario européen Battle of the grids
- ⇒227 Scénario DerPlan / Allemagne
- ⇒232 Scénario Energiekonzept
- ⇒236 Scénario Zerocarbonbritain
- ⇒238 Scénario L'avenir énergétique belge
- ⇒241 Scénarios danois REF et IDA

Scénarios énergétiques français

- ⇒243 Prévisions
- ⇒246 Scénario Détente (1992)
- ⇒247 Scénario négaWatt (2006)
- ⇒252 Scénario Virage-énergie Nord-Pas de Calais
- ⇒253 Scénario La bataille des réseaux (2011)
- ⇒254 Scénario EELV (2011)
- ⇒255 Scénario RTE / gouvernemental (2011)
- ⇒257 Comparatif de scénarios
- ⇒258 Scénario Sortir du nucléaire (2006)
- ⇒260 Sortir du nucléaire pour 12 milliards d'euros
- ⇒266 Scénario décroissant 100 % EnR pour 2050
- ⇒271 Les scientifiques danois pour sortir du nucléaire

État des lieux de l'énergie et du CO²

2010 : basculement énergétique

Pour la première fois dans le monde,
la puissance de production électrique
des renouvelables

dépasse celle de l'énergie nucléaire.

(381 GW contre 375 GW)

Worldwatch Institute avril 2011

Juin 2011 Siemens

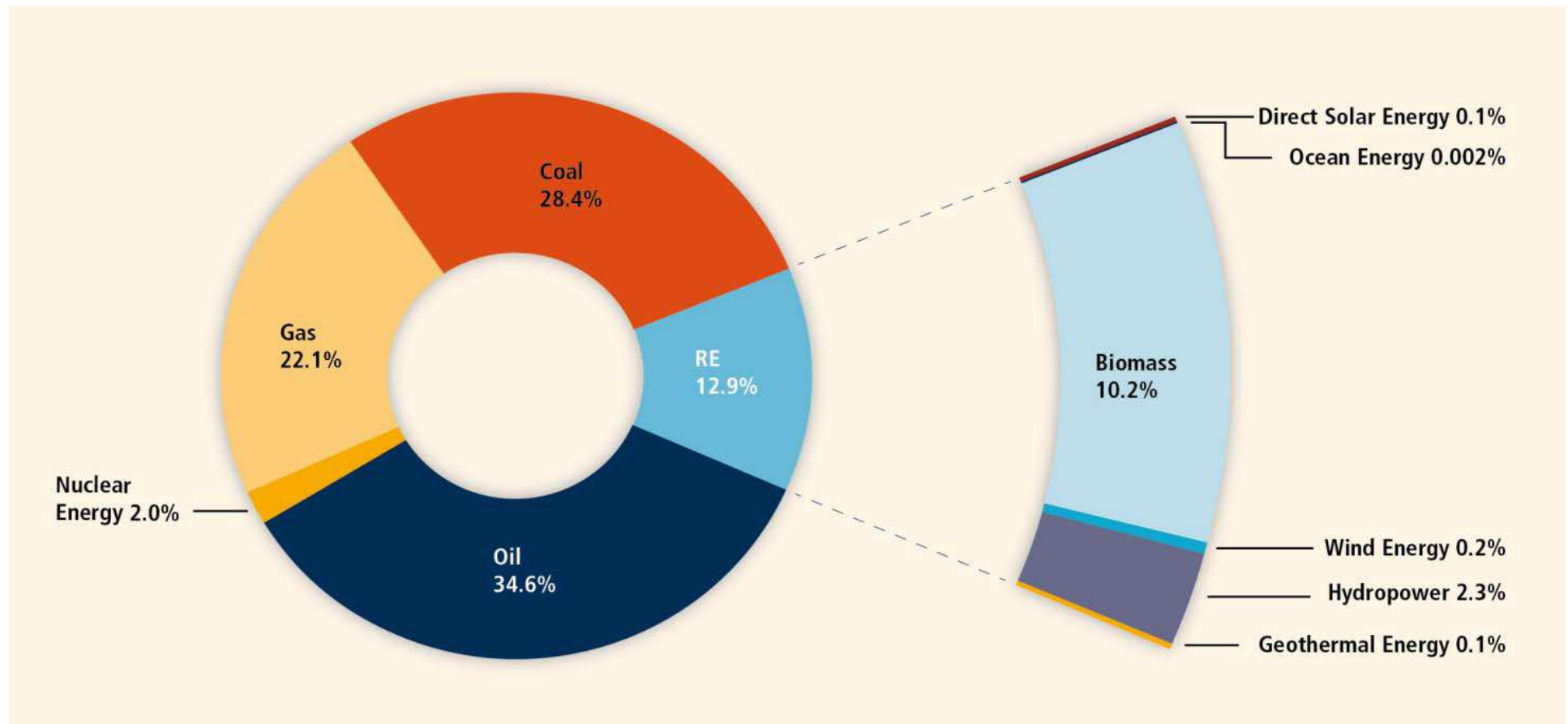
Un des "géants" du nucléaire,
après avoir rompu son contrat avec AREVA,
se prépare à abandonner son projet d'alliance
avec Rosatom et se recentre sur :

- Les turbines à gaz à cycle combiné
- L'éolien
- Le solaire.

Siemens septembre 2011

L'objectif allemand est d'atteindre
35 % de renouvelables en 2020.

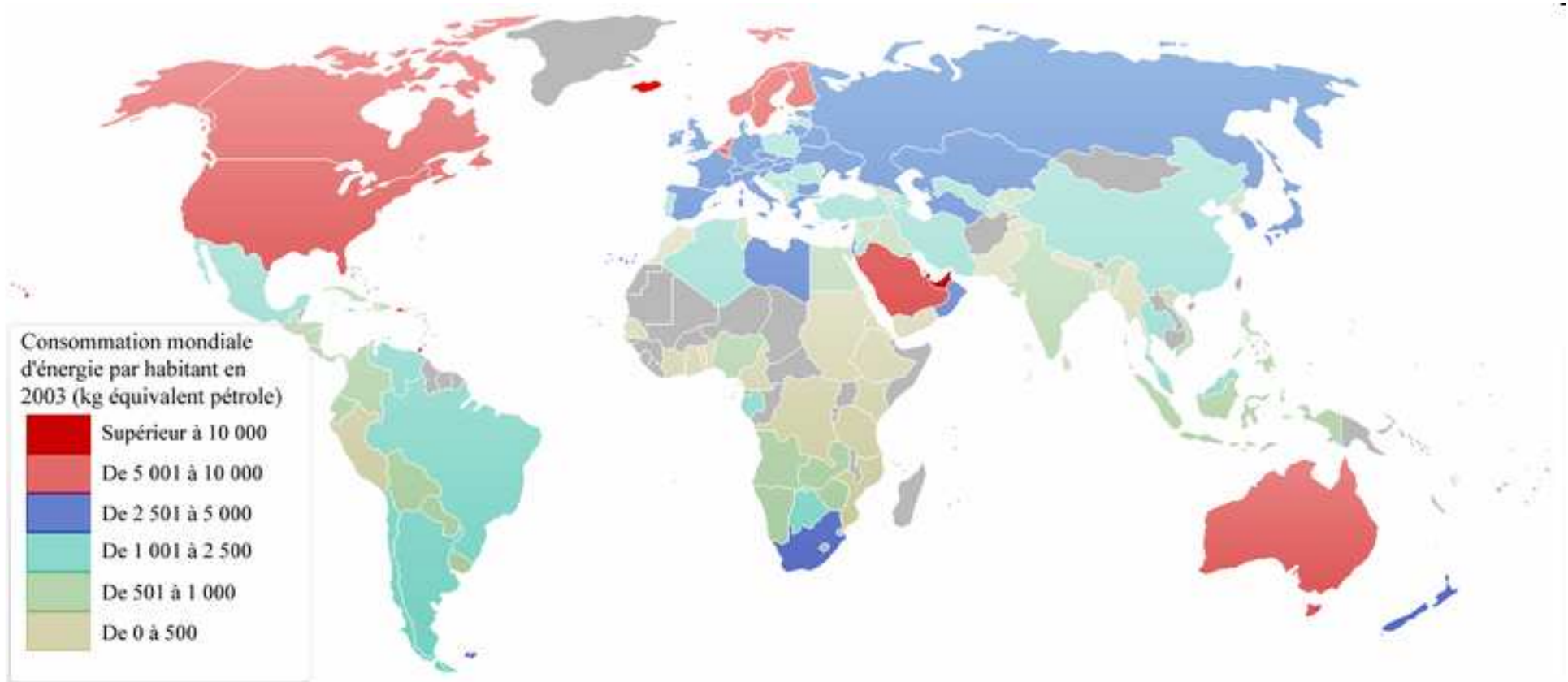
Production mondiale d'énergie primaire en 2008



Nucléaire = 2 % de l'énergie primaire

Source : GIEC mai 2011

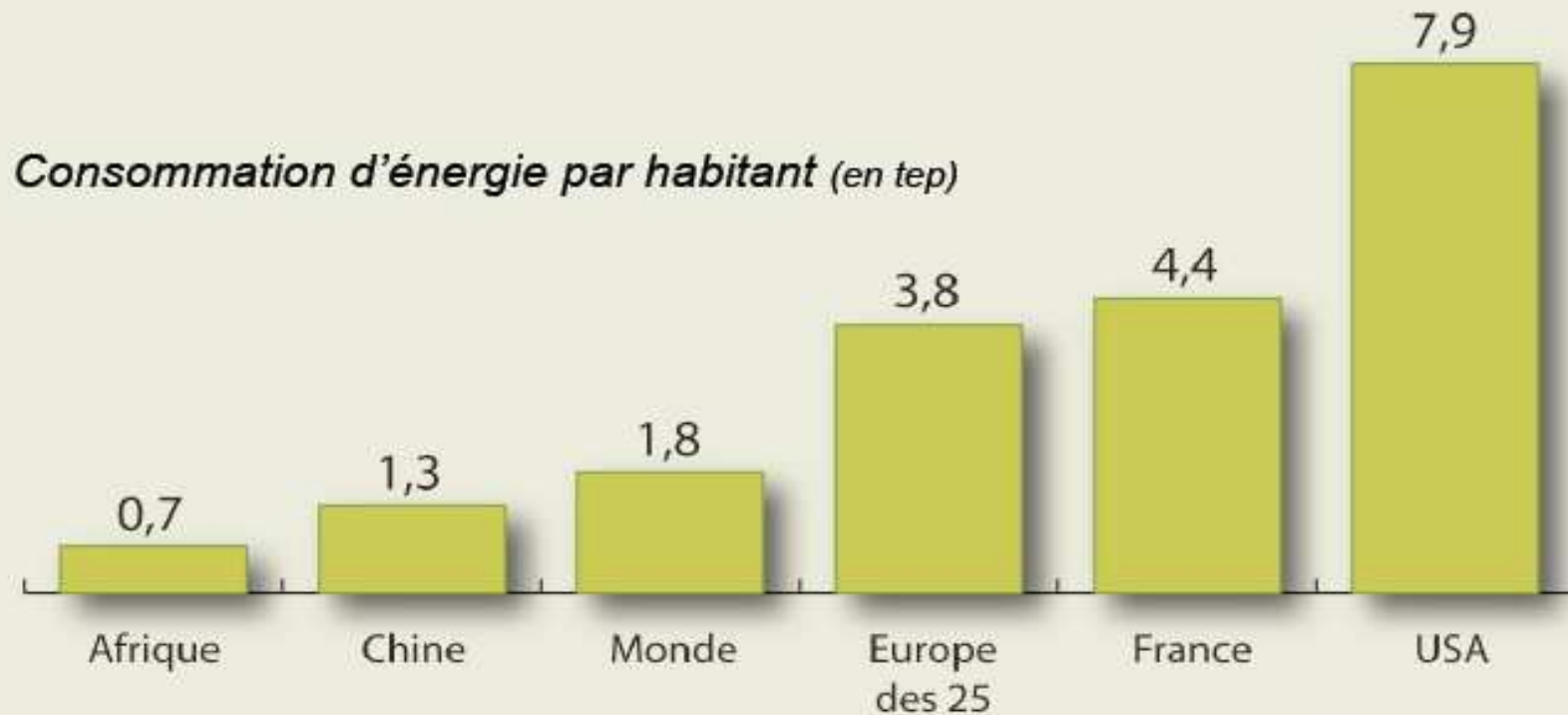
kg équivalent pétrole par habitant par an



Wikipedia.org

De profondes inégalités

Les Américains consomment en moyenne **10 fois plus d'énergie** que les Africains. La surconsommation la plus débridée côtoie les pénuries les plus criantes.



Source : AIE (clés sur l'énergie 2006)

Source : Réseau Sortir du nucléaire

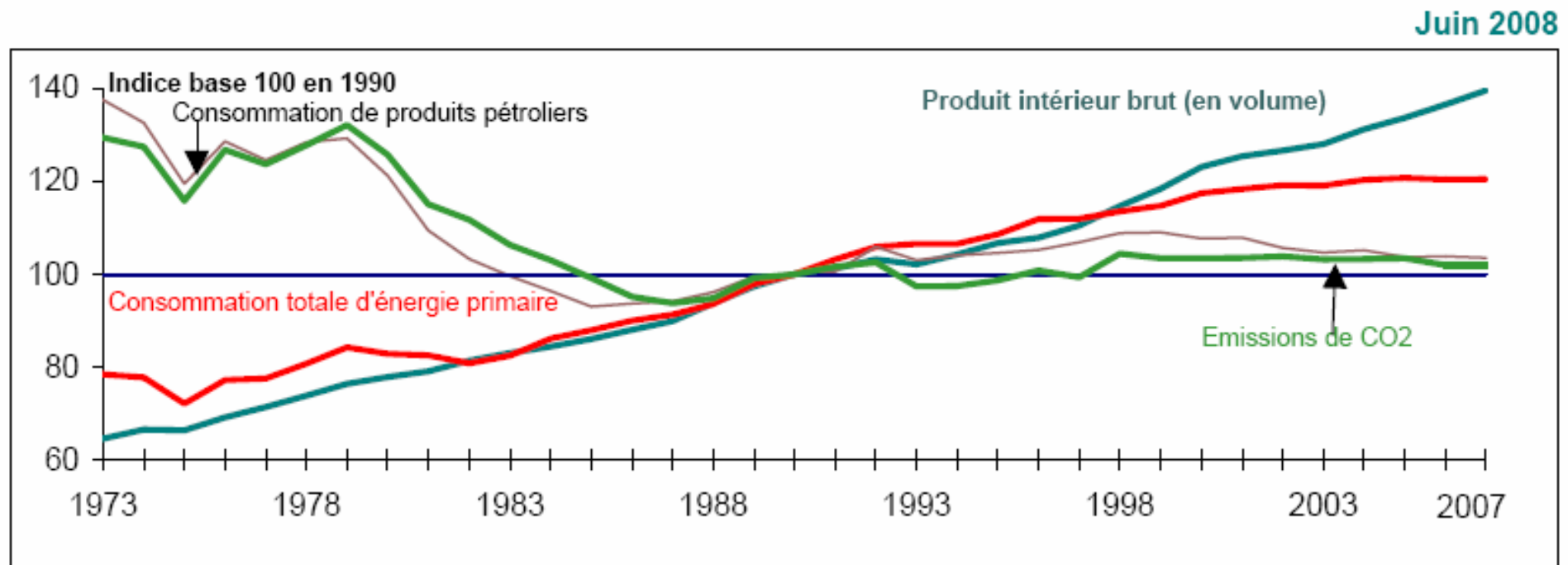
Consommation d'énergie par habitant

Consommation totale de la France :
~ 2 000 TWh/an

Soit annuellement par habitant*
33 000 kWh ~ 3 300 litres de carburant.
Soit ~ 4 kW en permanence
Dont ~ 1 kW en électricité

*Besoin métabolique (en nourriture) 1000 kWh/hab

Émissions de CO₂ en France 1973/2007



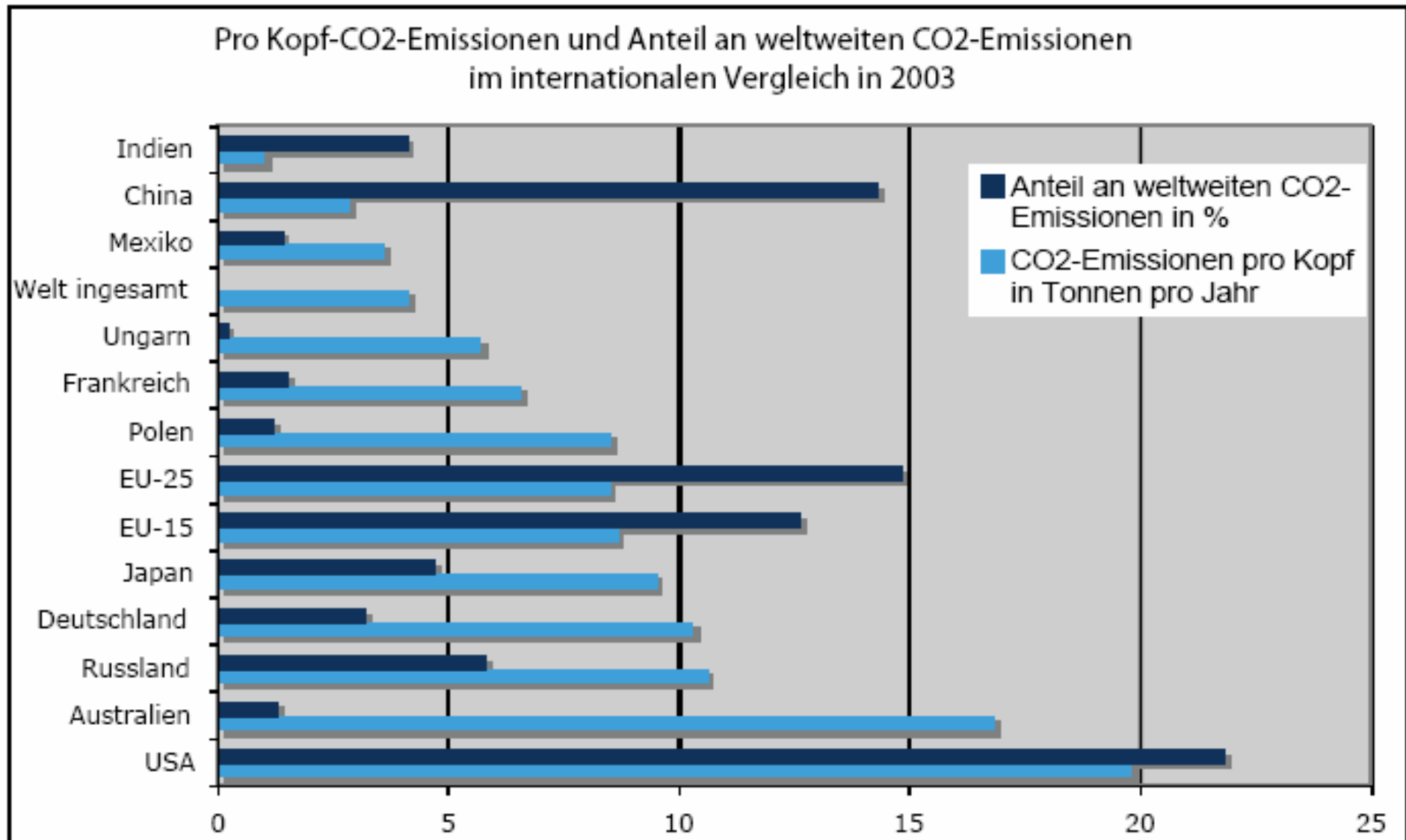
Source Ministère de l'industrie DGEMP

Tonnes de CO² / habitant / an

- 70 t = Qatar (35 fois trop)
- 44 t = Dubaï
- 30 t = Emirats Arabes Unis (projet réacteurs nucléaires)
- 25 t = Luxembourg, Bahreïn
- 20 t = USA / Canada / Australie (10 fois trop)
- 10 t = Allemagne, Japon
- 7 t = France (9 t avec le bilan des échanges)
- 5 t = Chine (2010)
- >4 t = Moyenne mondiale (2,5 fois trop pour total GES)
- 1,2 t = Inde
- 0,01 t = Somalie

Source : statistiques-mondiales.com 2004-2007

Tonnes de CO² / habitant / an



L'équilibre en CO²

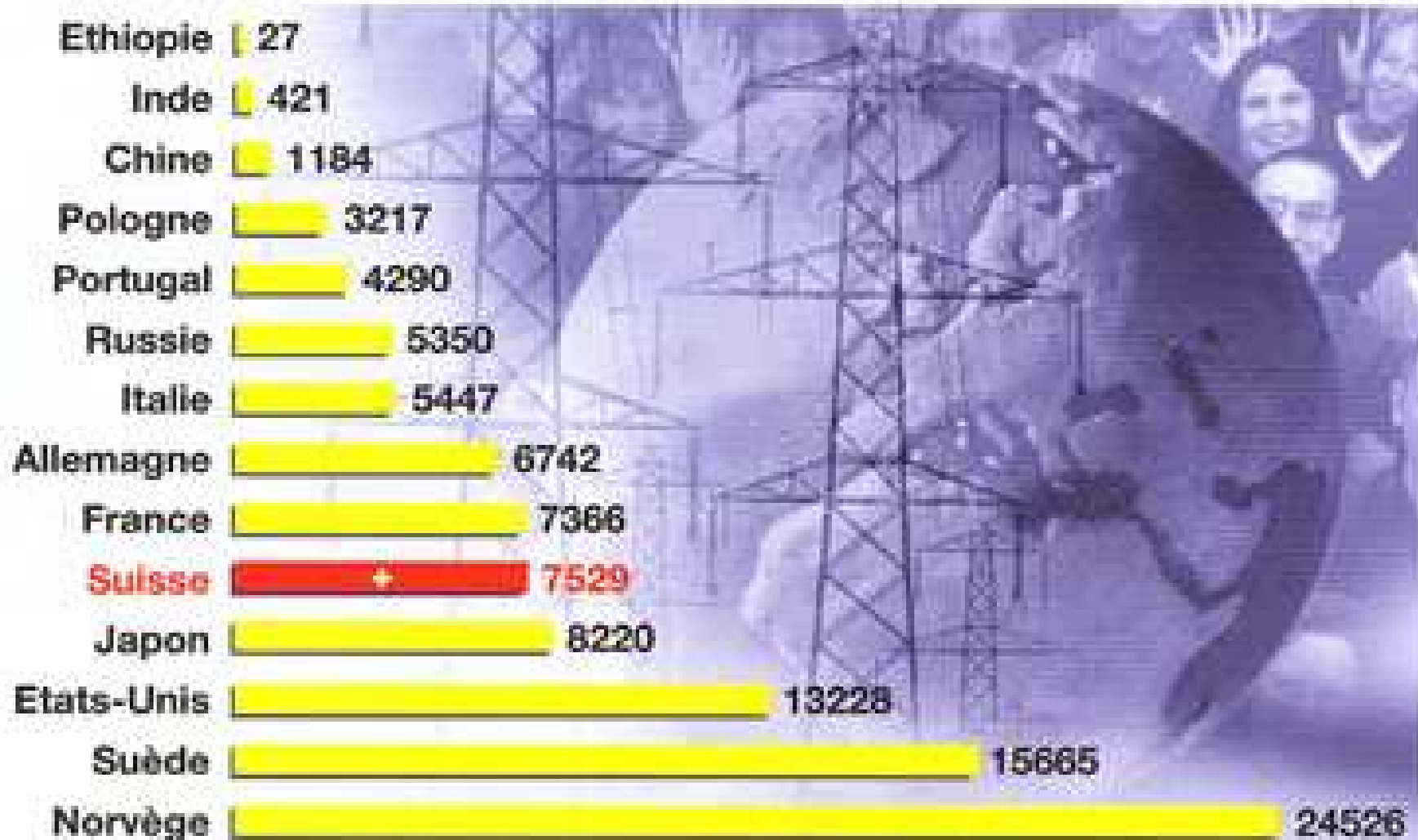
Capacité d'absorption naturelle
de la terre : 2 t/hab.an

En France, émission de 9 t/hab.an
(4 400 m³)

D'où, en France, réduction de 4,5.

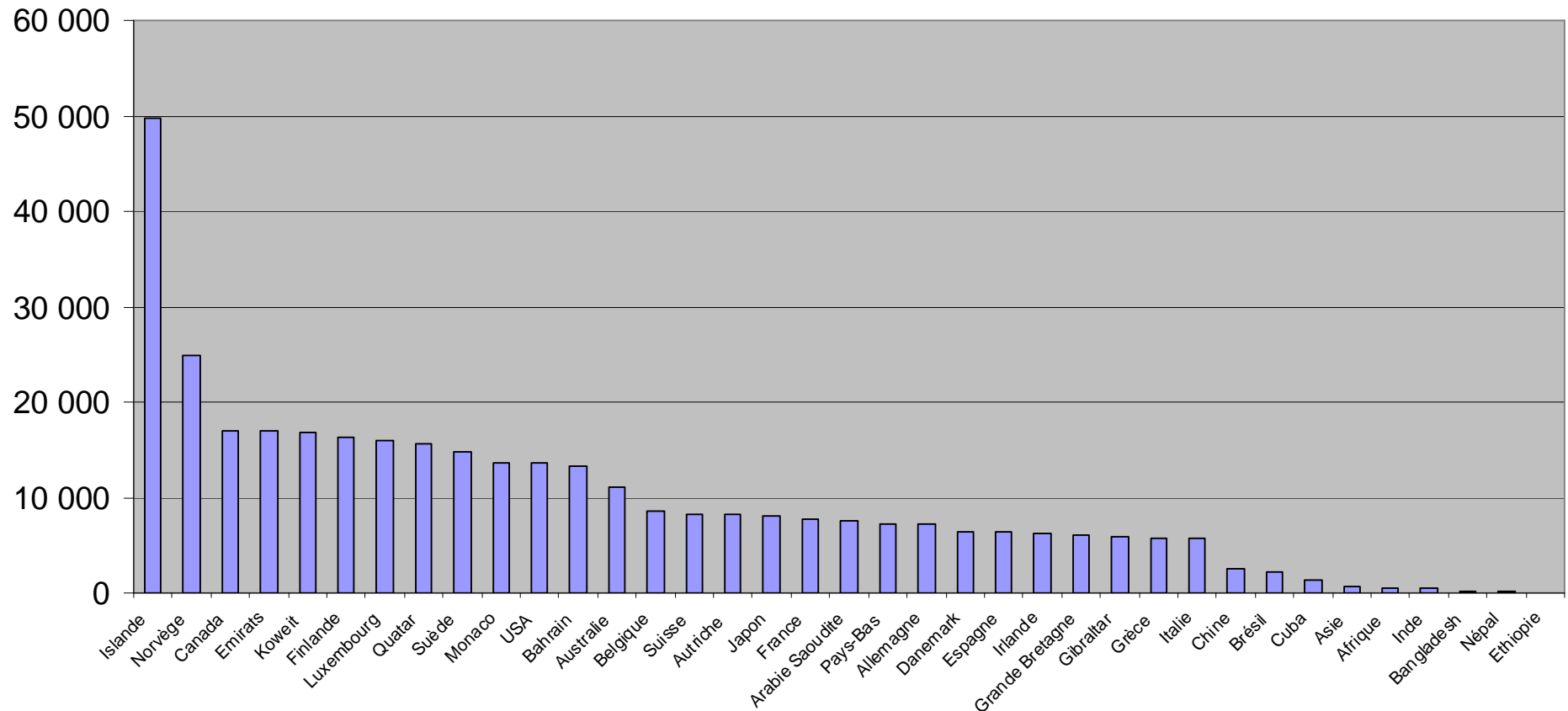
Consommation d'électricité par habitant

Consommation comparative par tête d'habitant (kWh)



Emirati : 17 000 kWh et 220 m³ d'eau/habitant

Consommation d'électricité en kWh/hab.an en 2008

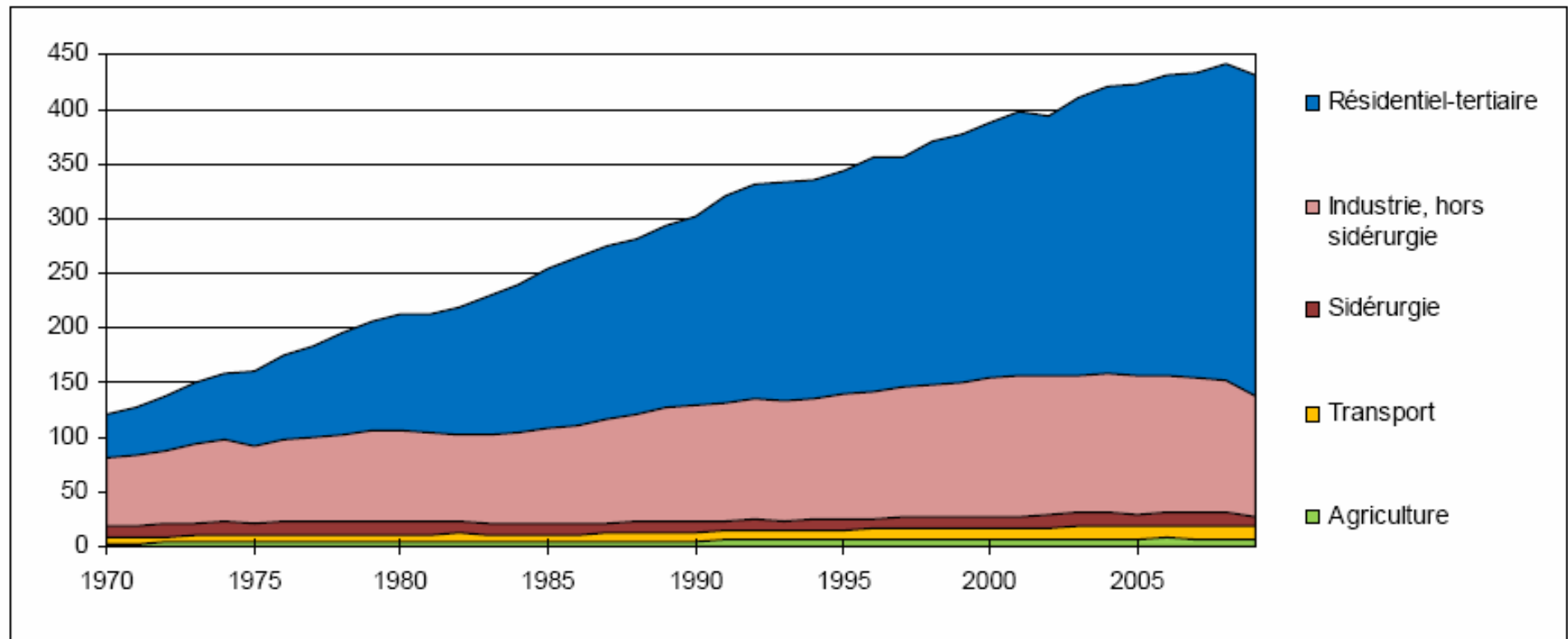


**Avec une consommation annuelle voisine de 8 000 kWh/hab.an,
un français consomme 194 fois plus qu'un éthiopien.**

IEA 2008 / Graphe Jean-Louis Gaby 2/2011

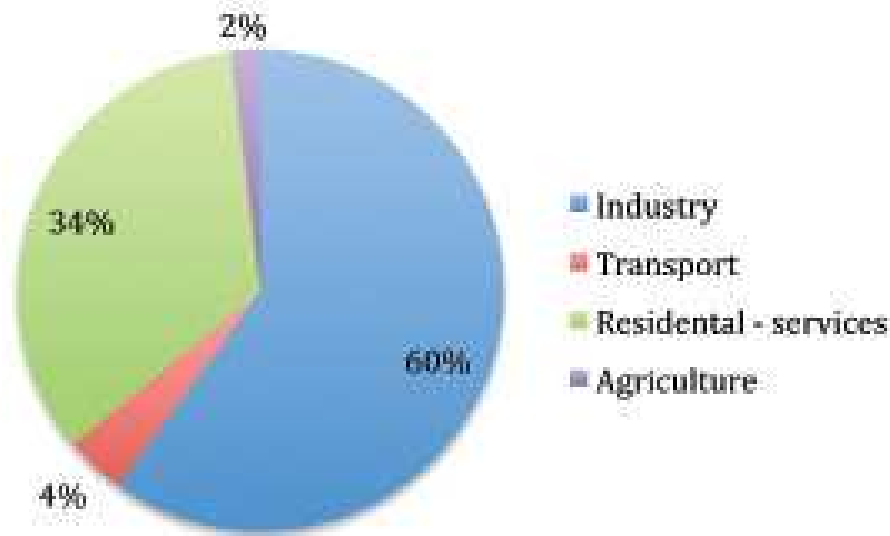
Consommation d'électricité en France

Évolution de la consommation finale d'électricité corrigée des variations climatiques
En TWh

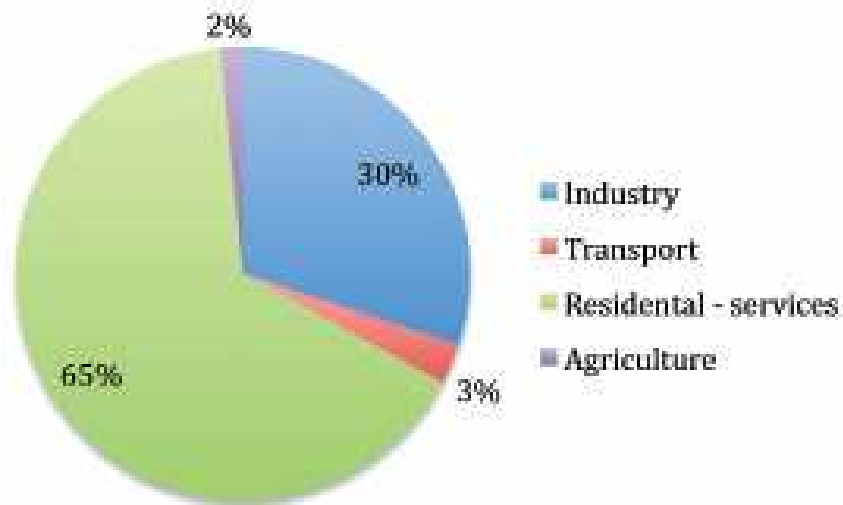


Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Electricity consumption in 2008 in Germany



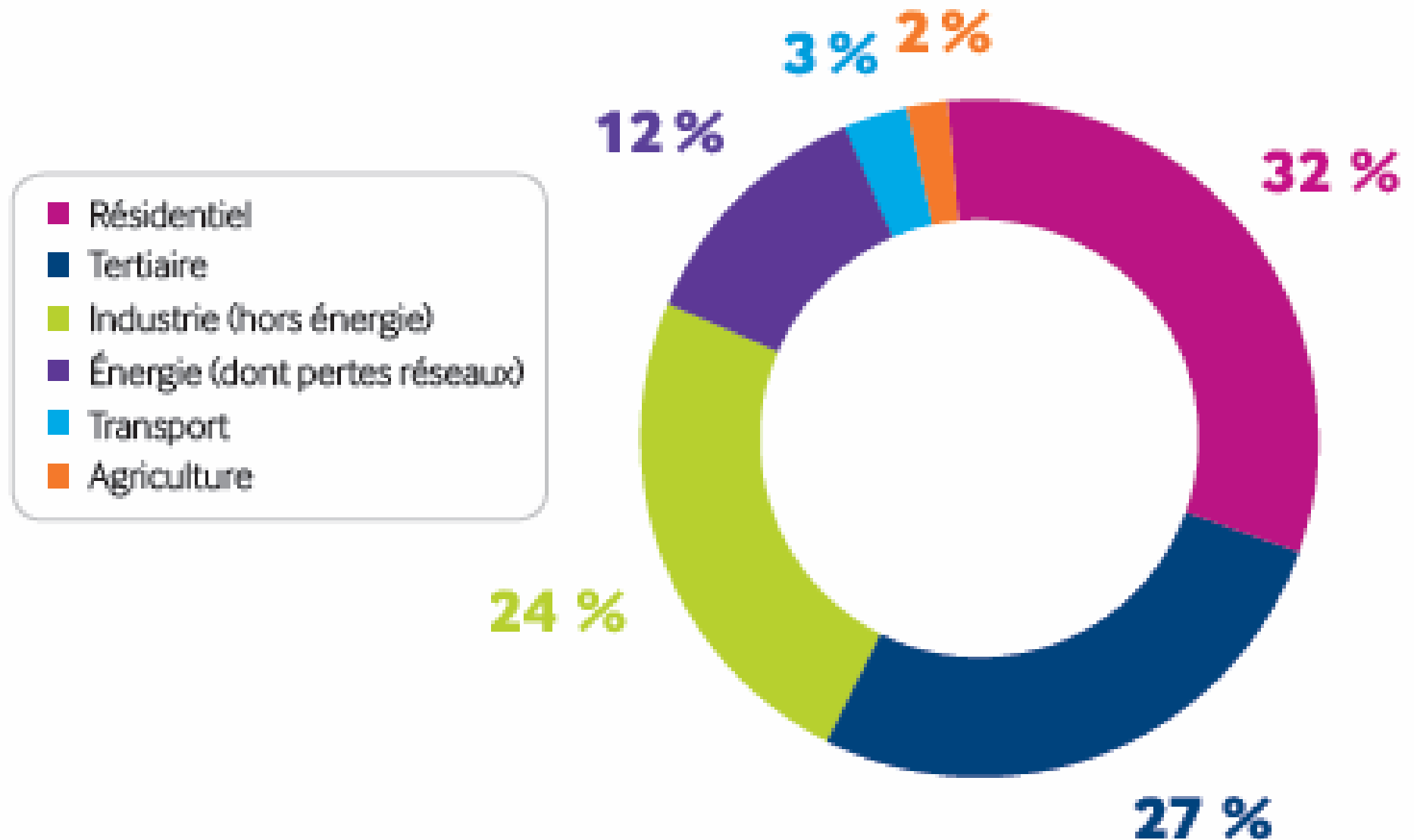
Electricity consumption in 2008 in France



Project ENCI-Lowcarb

En France
seulement 30 %
de notre
électricité sert
l'économie de
production.

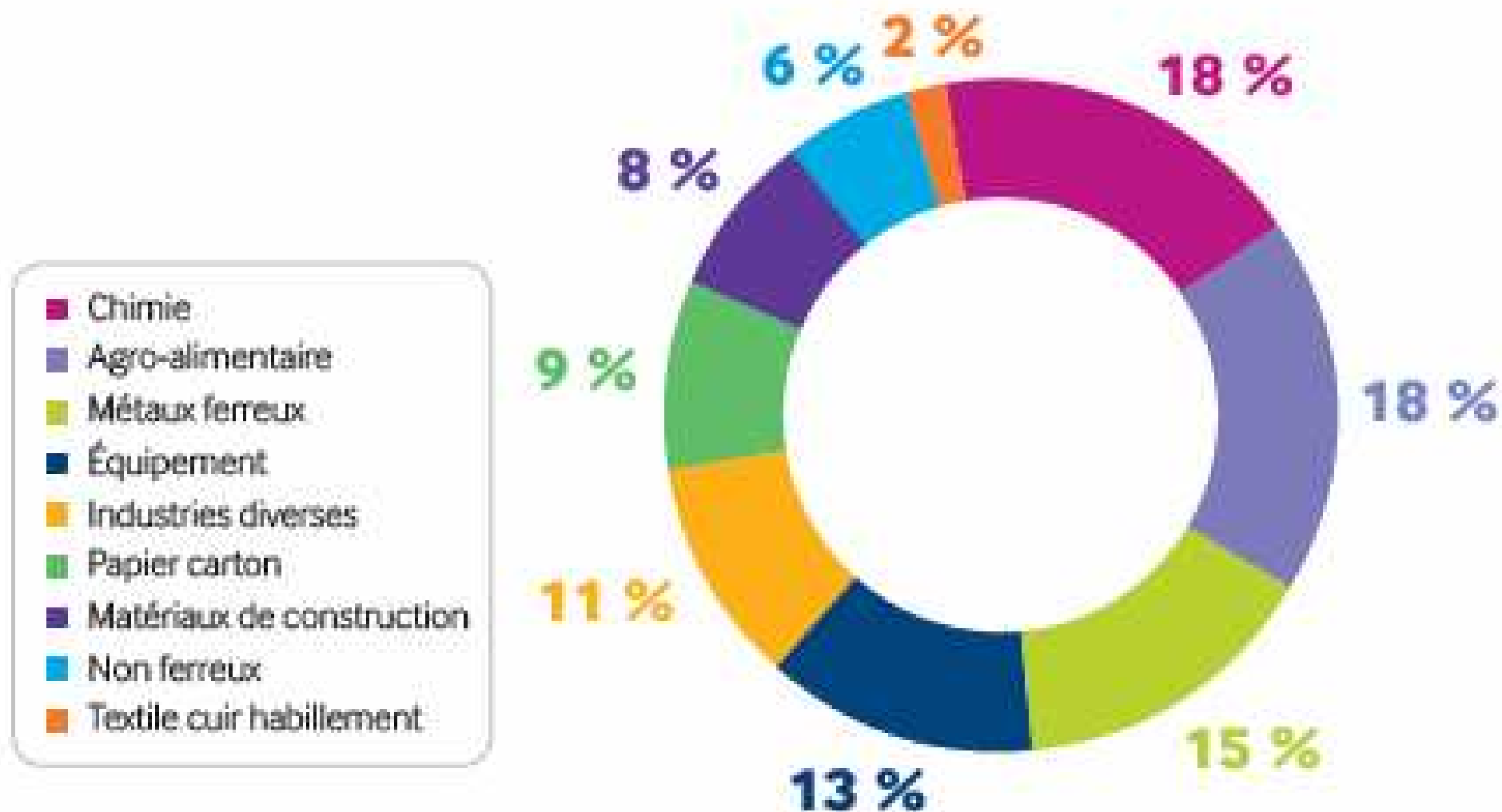
Poids des secteurs dans la consommation électrique en 2009



2011 RTE Bilan prévisionnel



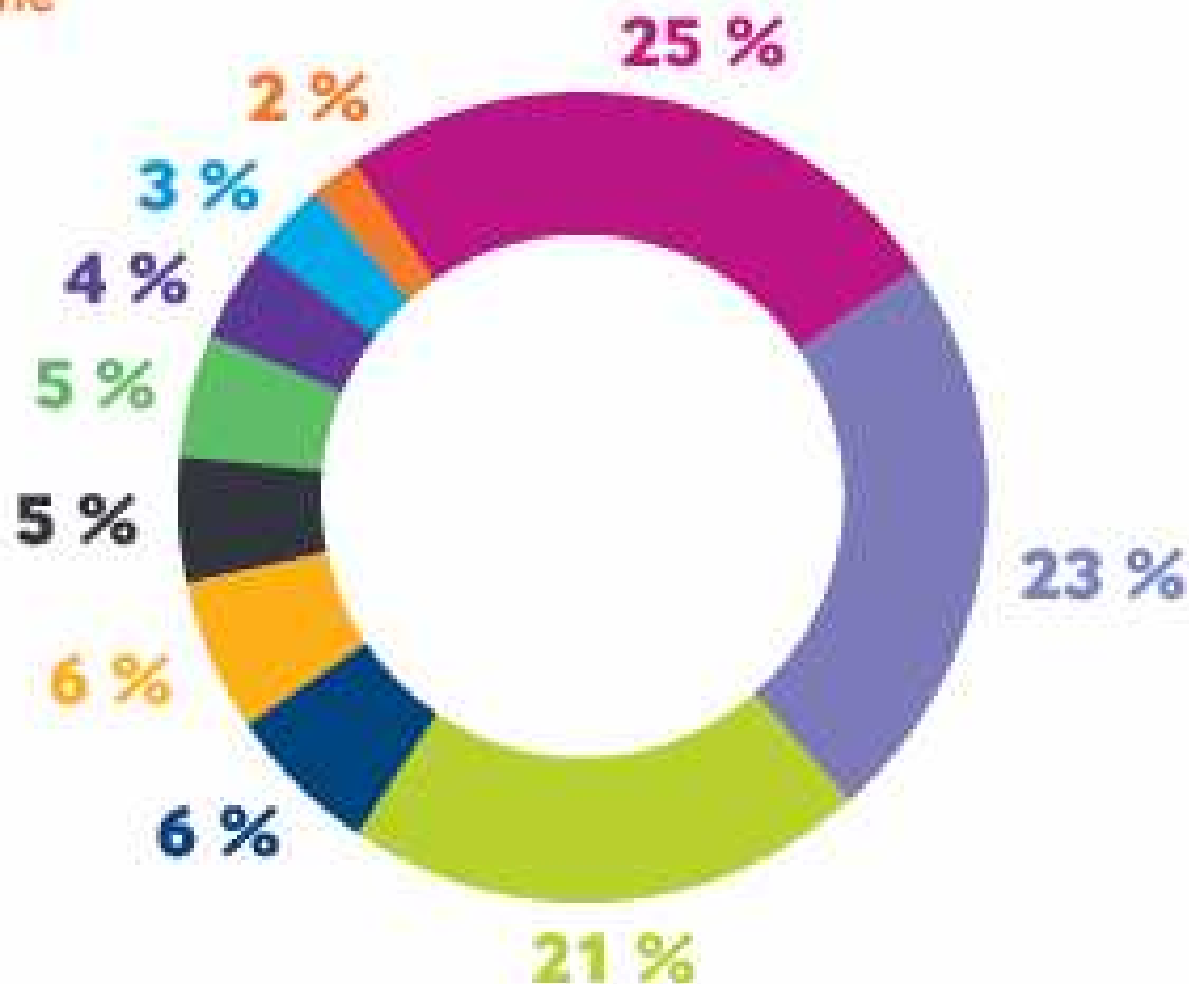
Répartition des consommations électriques industrielles en 2009



2011 RTE Bilan prévisionnel

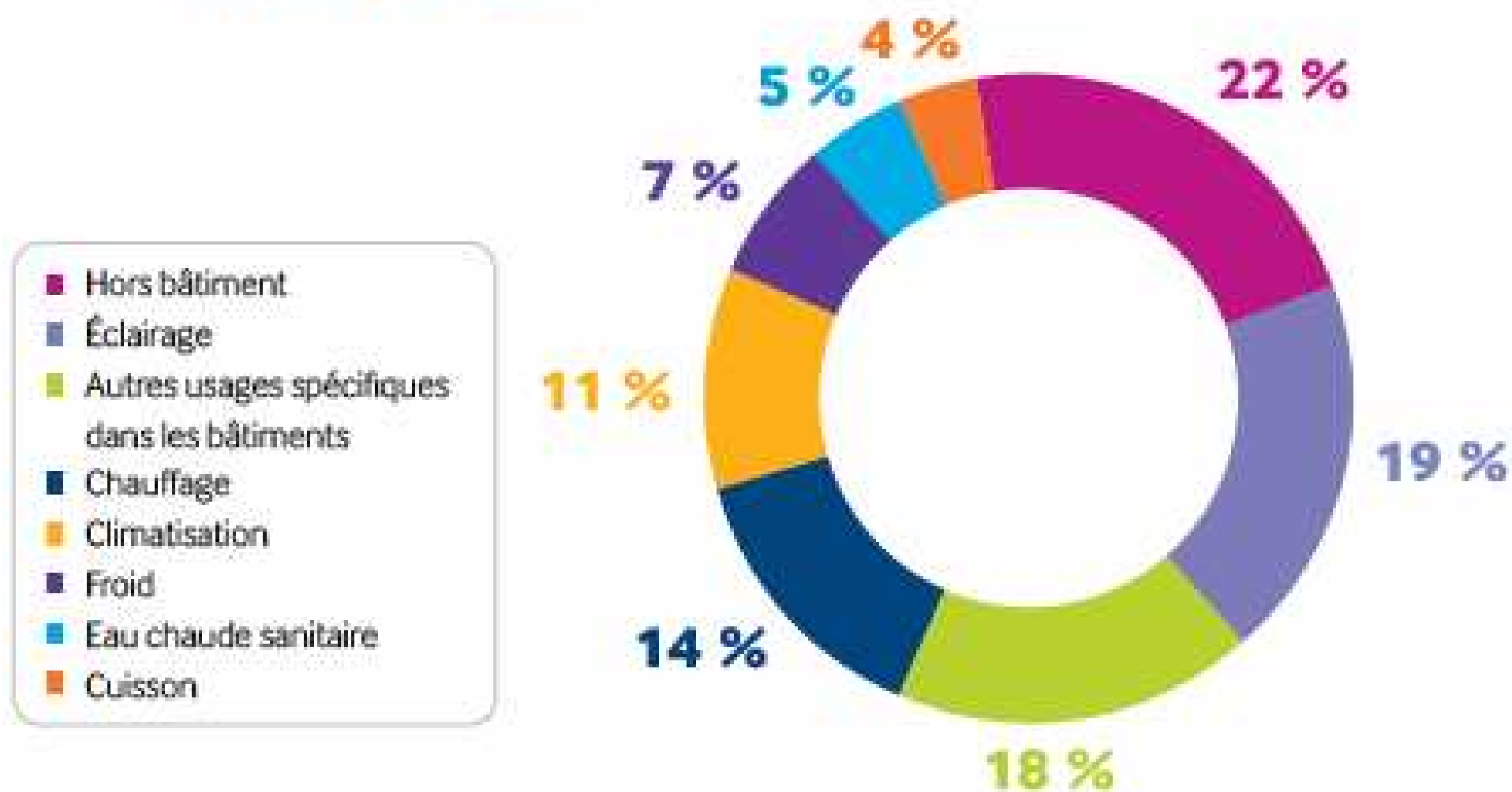


Répartition des consommations électriques tertiaires en 2009, par branche



2011 RTE Bilan prévisionnel

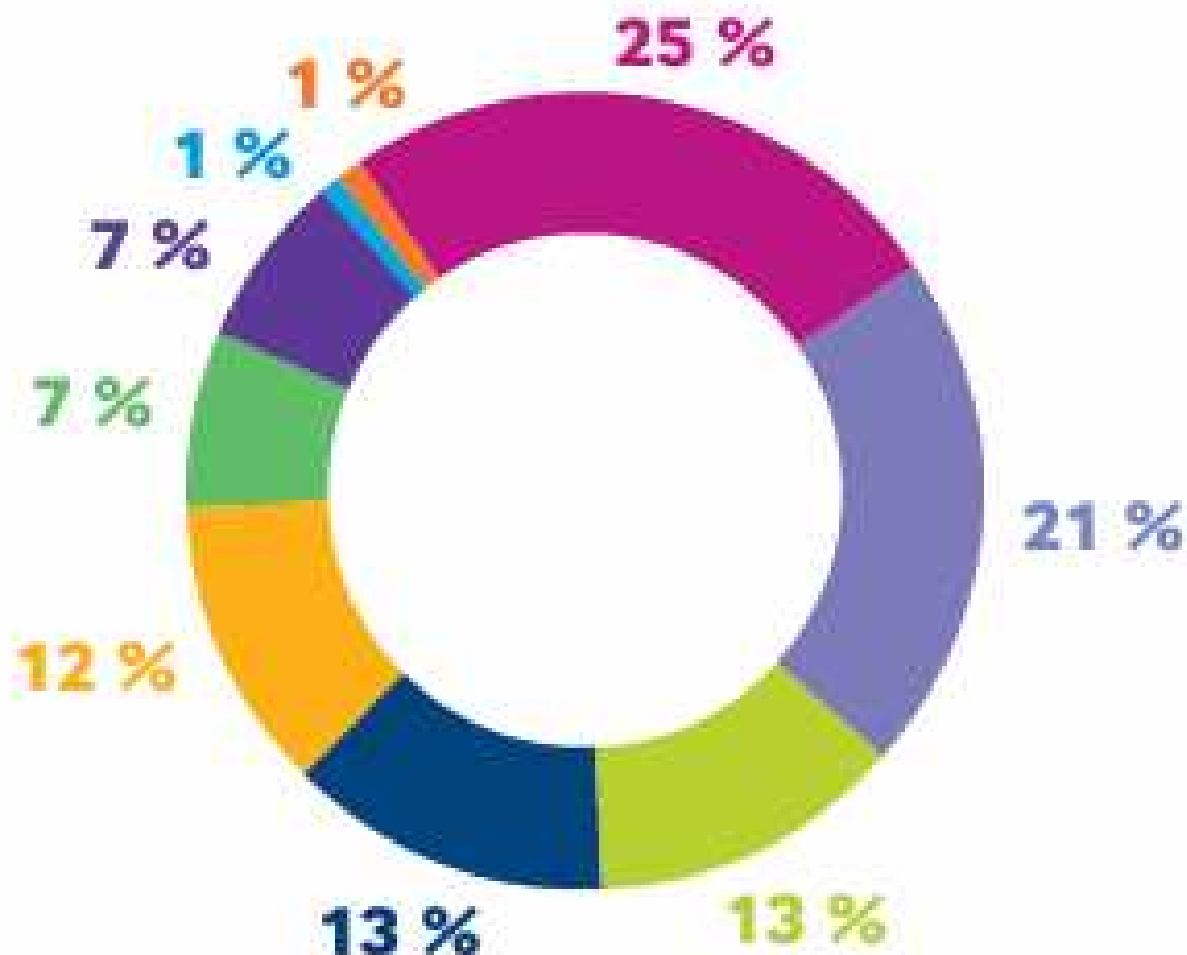
Répartition des consommations électriques tertiaires en 2009, par usage



2011 RTE Bilan prévisionnel



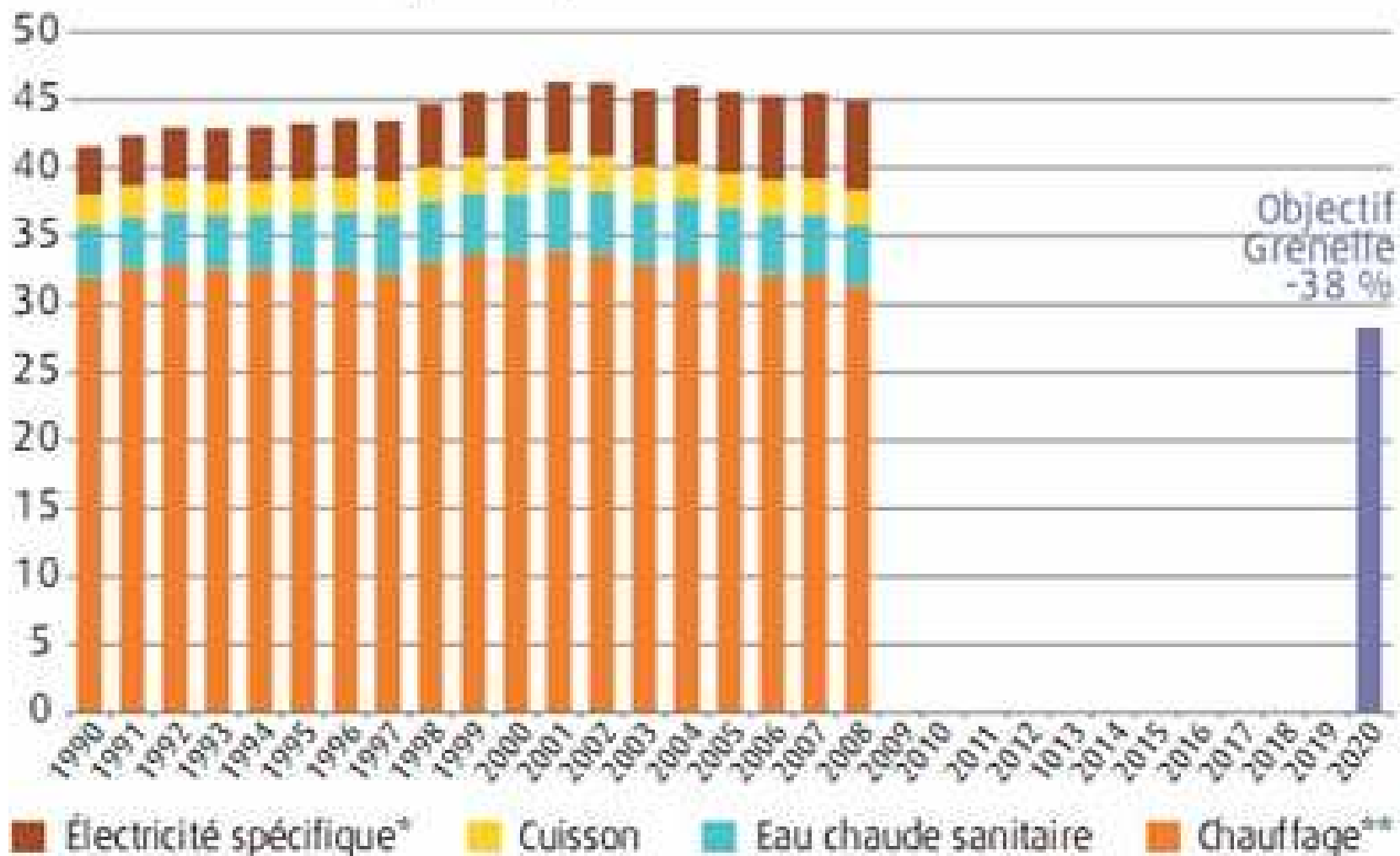
Répartition des consommations électriques résidentielles en 2009



2011 RTE Bilan prévisionnel

Consommation d'énergie finale par usage dans le résidentiel

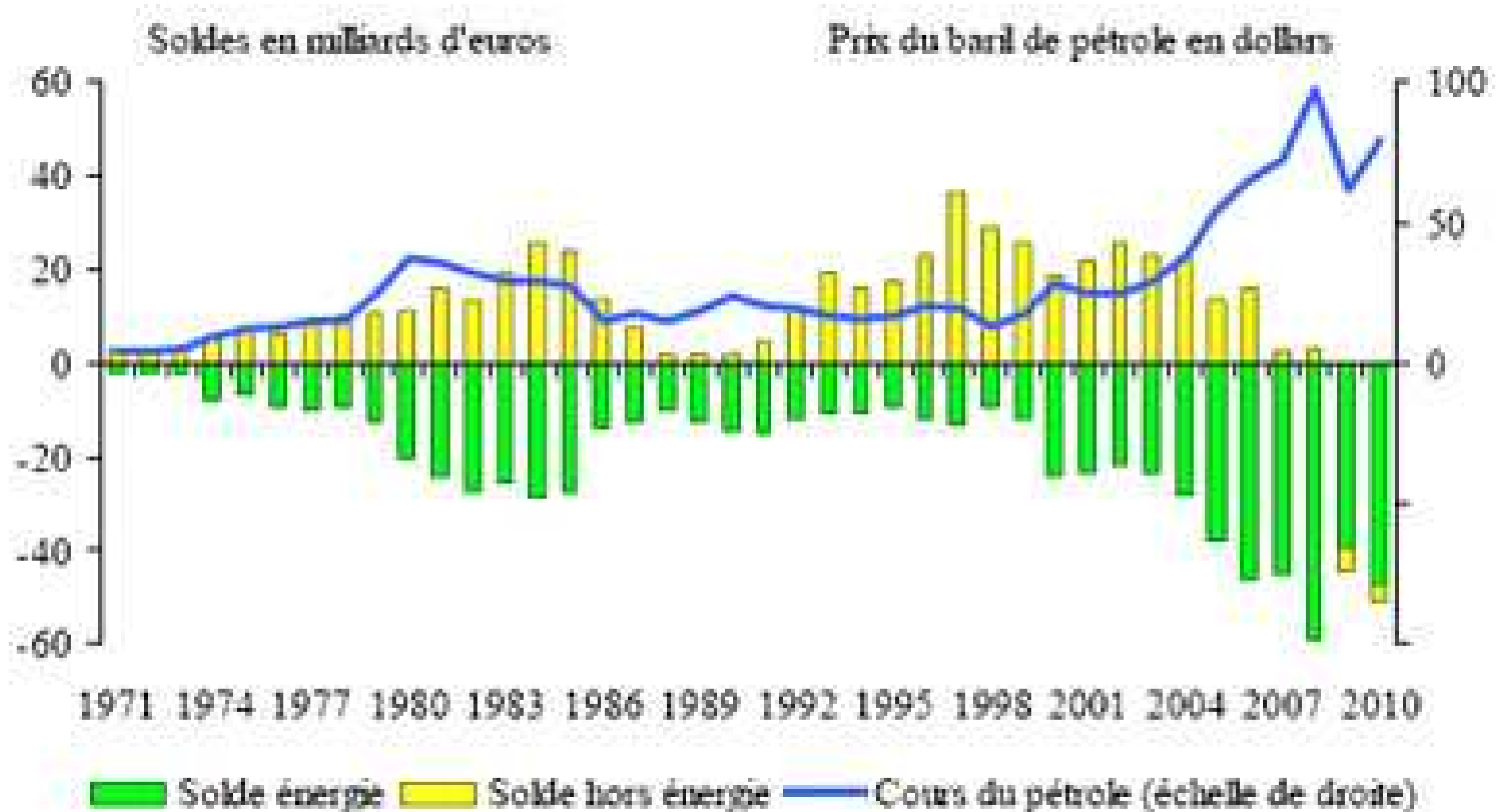
En millions de tonnes équivalent pétrole



Electricité spécifique x 2 entre 1985 et 2008

Source : Consommation des ménages 2011 - CGDD

Solde commercial français



Source : Douanes (Données FAB estimées) et INSEE (cours du pétrole)

Source : Enerzine 23 juin 2011

Grenelle de l'Environnement

Le paquet « énergie-climat »
(adopté en décembre 2008)

Objectifs français pour 2020

- ⇒ 20% d'économies d'énergie
- ⇒ - 20% d'émissions de gaz à effet de serre
- ⇒ 23% d'énergies renouvelables

Démarche pour aller vers 100 % renouvelables

1. Arrêt de tout financement des investissements dangereux, inutiles et non pertinents.
2. Création d'emplois valorisants dans l'énergie.
3. Développement des filières de recherche et des techniques pertinentes.
4. Mise en œuvre de mesures de sobriété énergétique.
5. Développement de l'efficacité énergétique.
6. Renforcement du réseau de lignes THT.
7. Construction de centrales gaz à cycle combiné.
8. Développement de la cogénération.
9. Construction de moyens de stockage.
10. Développement des énergies renouvelables pertinentes.

« 1^{er} volet »

Arrêt de tout financement des investissements dangereux et non pertinents.

- ⇒ l'EPR, ITER, Astrid, Horowitz.
- ⇒ Le nucléaire civil et militaire.
- ⇒ La séquestration du CO².
- ⇒ Les agrocarburants.
- ⇒ Le compteur Linky.
- ⇒ La filière hydrogène.
- ⇒ Les autoroutes, aéroport, TGV, etc.

Le grand emprunt de 2009

de 35 Md€ dont 10 Md€ à l'économie verte

⇒ 2,5 Md€ EnR + recyclage

⇒ 1,0 Md€ nucléaire

⇒ 2,5 Md€ ville (aménagement, transport, déchets)

⇒ 2,0 Md€ rénovation thermique habitat social.

⇒ 1,0 Md€ véhicules du futur

⇒ 2,0 Md€ PME innovantes (nanotechnologies)

⇒ 1,0 Md€ biotechnologies

(4 Md€ dans le très haut débit, etc.)

« 2^{ème} volet »

Création d'emplois valorisants

Un emploi supprimé
dans le charbon et le nucléaire
crée 7 emplois
dans les énergies renouvelables
et les économies d'énergie.

Rapport Greenpeace 2009

Emplois en Allemagne

340 000 emplois créés en Allemagne
en moins de 10 ans
dans les alternatives énergétiques.

Le nucléaire en France : 120 000 emplois.

Mars 2011

Une électricité 100 % renouvelable en 2050,
un challenge pour le dynamisme de la France!

Que faire avec 3 milliards, à la place d'un EPR ?



Cette étude montre qu'avec 3 milliards d'euros, au lieu de construire un EPR, on pourrait produire l'équivalent de 2 fois plus d'électricité et créer au moins 15 fois plus d'emplois.

En juillet 2011, le coût a grimpé à 6 milliards d'euros
Source : Réseau Sortir du nucléaire

« 3^{ème} volet »

Recherche et développement

- ⇒ Solaire photovoltaïque.
- ⇒ Solaire thermique.
- ⇒ Isolants sous vide, acier amorphe, etc.
- ⇒ Stockage de l'électricité et de la chaleur.
- ⇒ Réseaux électriques, lignes HVDC.
- ⇒ Microcogénération (Stirling en particulier).
- ⇒ Méthanisation.
- ⇒ Éolien terrestre et maritime.
- ⇒ Energies de la mer (pas toutes).

BTS énergie "pas opportun" en 2011

Selon le ministère, en réponse à une question écrite visant la création d'une "formation gratuite qualifiante au contenu reconnu nationalement"

questions.assemblée-nationale.fr 2 août 2011

Alors que nos carences sont patentées et qu'en Europe nous sommes à la traîne dans le bâtiment, les économies d'énergies et les énergies renouvelables !

Ainsi, le nucléaire nous pousse au gaspillage !

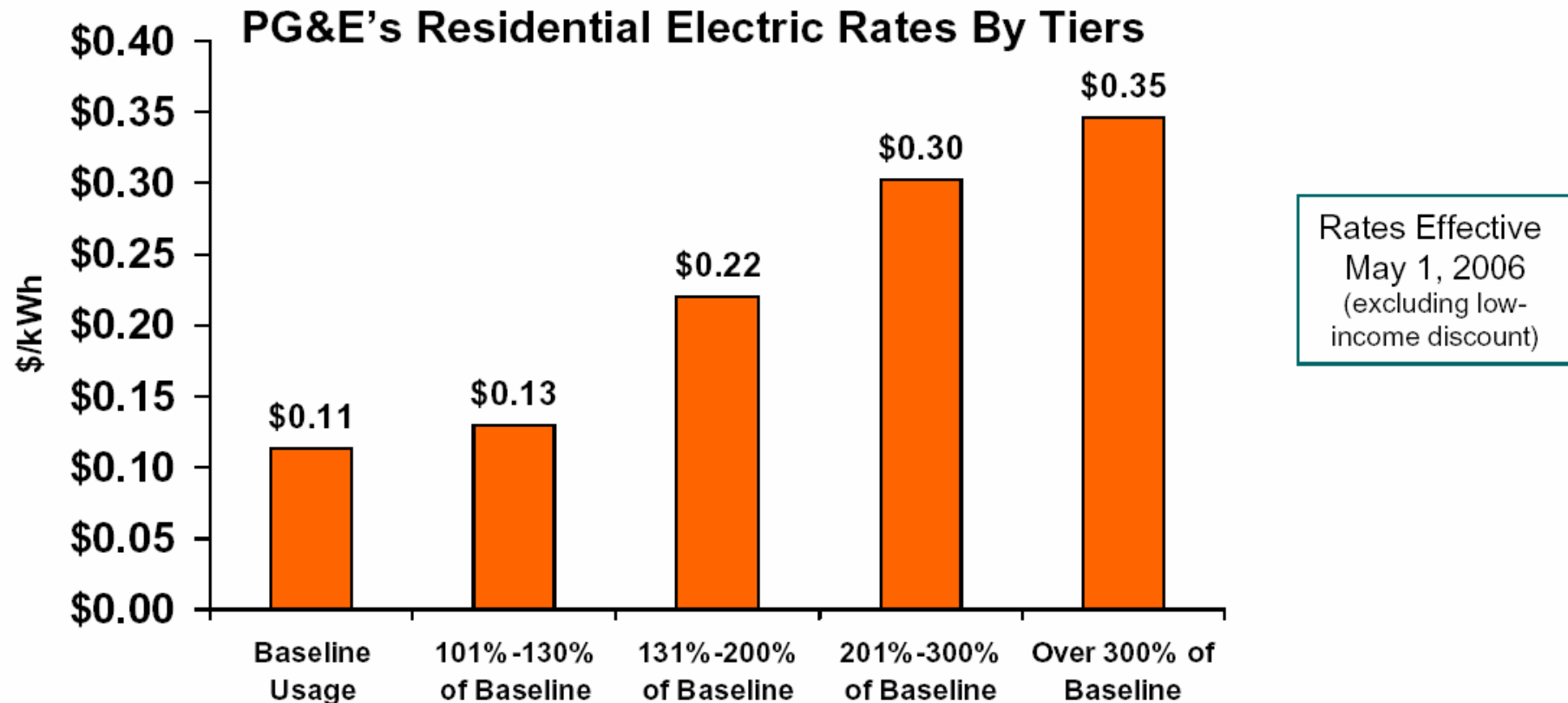
« 4^{ème} volet »

Sobriété énergétique

= suppression de consommations
pas toujours utiles.

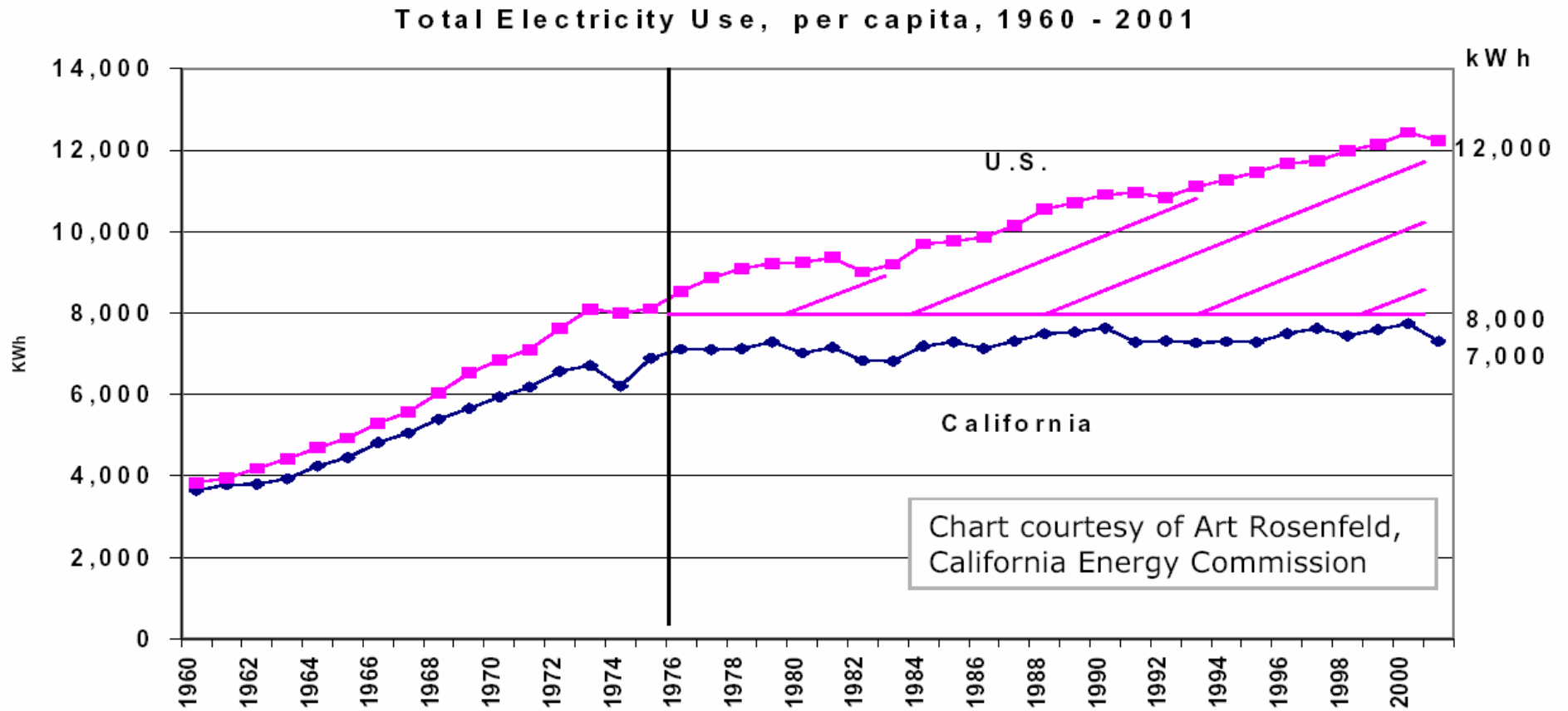
Tarification progressive en Californie

Depuis 1980



Discussion sur les tarifications de pointe E&E Consultant 02/2010

kWh/hab.an aux USA



Tarification progressive en Italie en 2009

Par exemple pour le dernier trimestre 2009²:

Consommation annuelle	€/kWh puissance jusqu'à 3 kW	€/kWh puissance de plus de 3 kW
De 0 à 1 800 kWh	0,112	0,144
De 1 801 à 2 640 kWh	0,161	0,163
De 2 641 à 4 440 kWh	0,225	0,212
A partir de 4 441 kWh	0,295	0,274

Abonnements

- 3 kW : 32,60 €HT
- 6 kW : 130,00 €HT
- 12 kW : 215,00 €HT

Source : Les cahiers de GLOBAL CHANCE - N° 27 - janvier 2010

Tours de bureaux

Interdiction de nouvelles constructions.

Destruction de celles
qui consomment le plus.

(consomment au mètre carré
jusqu'à 30 fois plus
qu'une habitation aux normes)

Le chauffage électrique direct

Utiliser 2,3 kWh de gaz
pour fournir 1 kWh
avec le chauffage électrique...

Le chauffage électrique

Conduit en France à une puissance maxi de 93 GW pour 64 millions d'habitants.

En Allemagne, la puissance maxi est de 73 GW pour 84 millions d'habitants.

Surconsommation due au froid :

En 1980-81 : + 400 MW/°C

Hiver 2010-11 : + 2 300 MW/°C

Prime à la casse pour
le chauffage électrique.

(consomme la production de 20 réacteurs)

Aides pour l'isolation efficace,
principalement par l'extérieur,

pour le triple vitrage

et pour un chauffage gaz
ou bois (bûches, plaquettes, granulés)
ou par réseaux de chaleur.

Prime à la casse pour
le chauffe-eau électrique
qui représente
7 % de la consommation électrique
des ménages et
58 % de la production d'eau chaude.

Aides pour l'installation
d'un chauffe-eau solaire / gaz.

Économies dans les services publics

- Arrêt des ventilations, pompes, groupes froid lors de l'inoccupation des locaux.
- Mise en place d'équipements performants.

Potentiel de 40 % selon Olivier Sidler

Comptage individuel du chauffage

Obligatoire depuis 1974.

La loi ne prévoit aucune sanction.

Taux d'équipement des logements équipables :

Allemagne 95 %

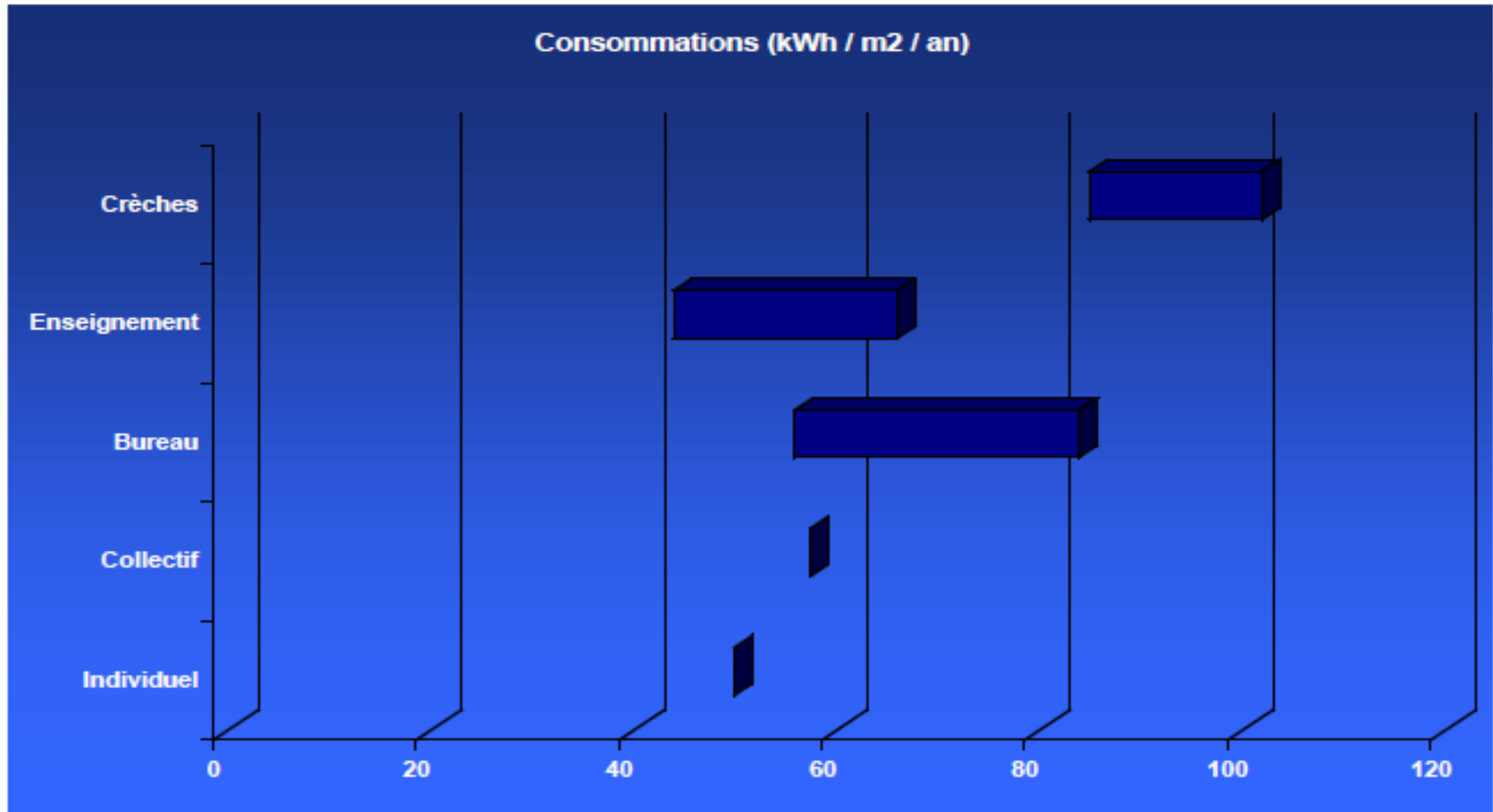
Autriche Danemark 80 %

Bénélux 70 %

France 10 %

Consommation des locaux selon la RT 2012

On dépasse souvent le seuil de 50 kWh/m².an



CLER EPBD-RT 2012

Suppressions

- Des écrans vidéo publicitaires.
- Des panneaux publicitaires lumineux.
- Des enseignes lumineuses.

Suppression de l'éclairage

- En plein jour à l'extérieur.
- Des autoroutes (comme en Belgique).
- Des locaux inoccupés (bureaux, etc.)
- Des monuments et des zones industrielles et commerciales après 20/23 heures.
- Des zones résidentielles.
(allumage par détection de mouvement)

Réduction de la vitesse des TGV

Parce qu'à 350 km/h,
la consommation peut être le double de
celle à 200 km/h,
les TGV chinois rouleront à 250 km/h,
200 km/h, et moins.

french.peopledaily.com

Le Quotidien du Peuple en ligne 14/4/2011

Interdiction de laisser ouvertes
les portes des magasins
en périodes
de chauffage et de climatisation.

Electricité substituable

~ 48 % dans l'habitat
(chauffage + cuisson)

~ 21 % dans le tertiaire

Source : Les cahiers de GLOBAL CHANCE - N° 27 - janvier 2010

Politique d'aménagement du territoire

Stopper l'extension des grandes villes
qui sont des gouffres énergétiques
et sans autonomie possible.

Privilégier les villes < 100 000 hab
qui peuvent avoir une alimentation locale.

Economies d'électricité au Japon 6/2011

- ⇒ Réduction de 15 % pour chaque usine.
- ⇒ Usines automobiles travaillant les week-end et arrêtées jeudis et vendredis.
- ⇒ Incitation aux vacances d'été.
- ⇒ Suspension des heures supplémentaires.
- ⇒ Escalators arrêtés dans les gares.
- ⇒ Moins de trains à certaines heures.
- ⇒ Distributeurs de boisson programmés.
- ⇒ Couloirs de bureaux sans lumière.
- ⇒ Climatisation réduite.
- ⇒ Employés sans veste, ni cravate.
- ⇒ Travail tôt le matin.

Quelques consommations récentes
et pénalisantes pour l'environnement
nécessitent beaucoup d'énergie
et ne sont pas franchement indispensables.

Par exemple le papier toilette,
où en Europe on en consomme
en moyenne annuellement 13 kg/hab.

Economie : $13 \text{ kg} \times 3 \text{ kWh/kg} = 39 \text{ kWh/an}$

Le lavage à l'eau est courant en Asie,
mais aussi en Finlande.



Douchette WC

= économies en :

1. Arbres
2. Papier usagé
3. Usines
4. Transports
5. Linéaires
6. Energie

= moins de
pollutions



Bouteille d'eau
d'1/2 litre

Vidée en
1 à 4 jours

En Chine
économiser sur le
papier WC, serait
une marque
d'extrême
citoyenneté.

« 5^{ème} volet »

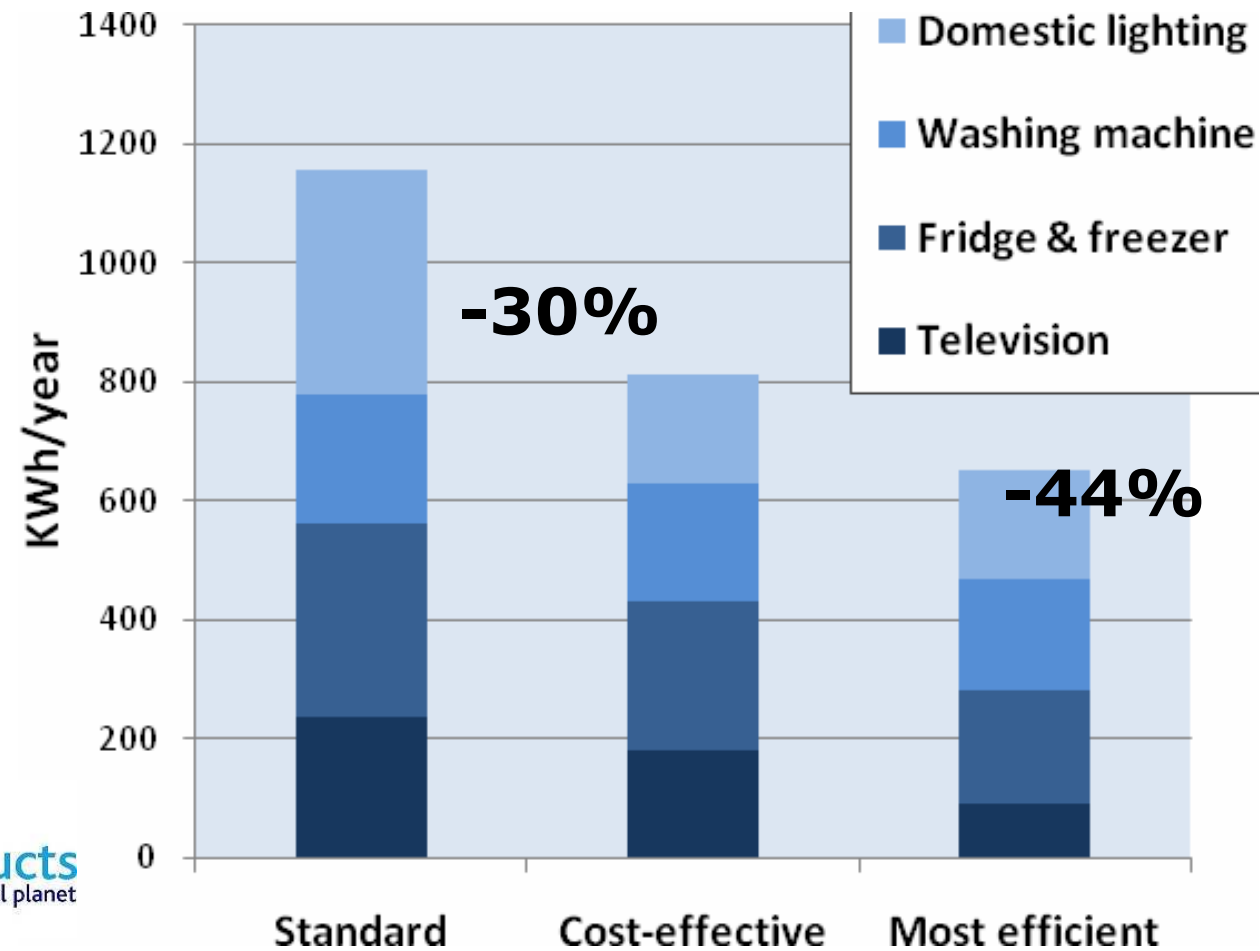
Efficacité énergétique

= améliorer le rendement
des biens.

Nombre de réacteurs pour alimenter

Veilles	1
Réfrigérateurs	2,5
Eclairage	2
Congélateurs	1
Cuisinières électriques	1
Lave-linge	0,8
Lave-vaisselle	0,6
Fours électriques	0,6
Sèche-linge	0,2
TOTAL 10 sur 58 réacteurs	

Appareils électriques : potentiel d'économie d'énergie



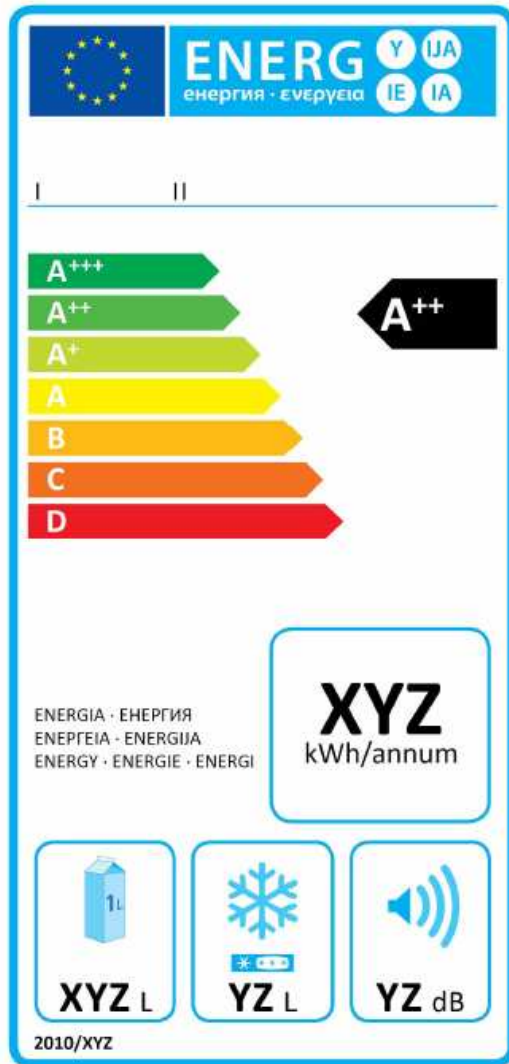
coolproducts
for a cool planet

Jusqu'à 506 kWh/an pour un ménage

Nouvelle étiquette énergie pour les appareils de froid et de lavage...

N'achetez surtout pas A !

Achetez A++ et A+++

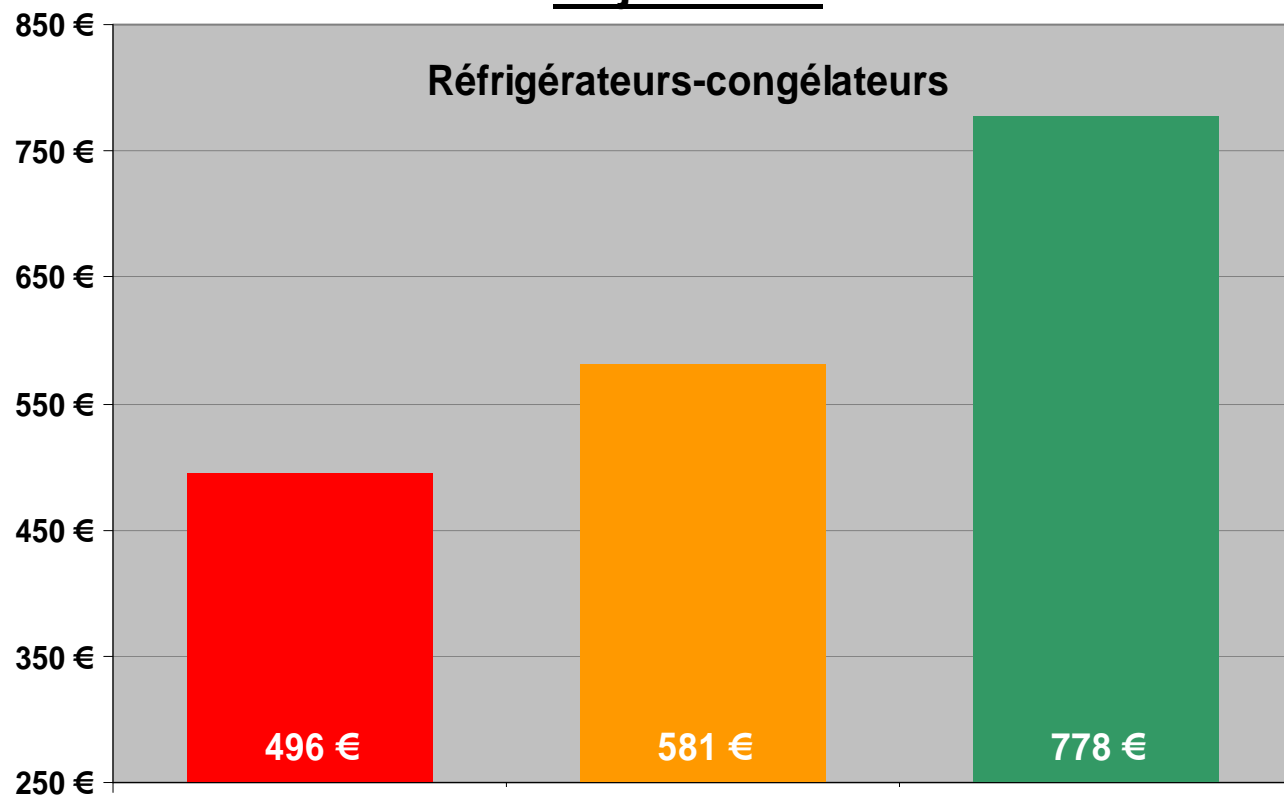


coolproducts
for a cool planet



Bonus-Malus ou comment concilier économie financière et économie d'énergie

Aujourd'hui



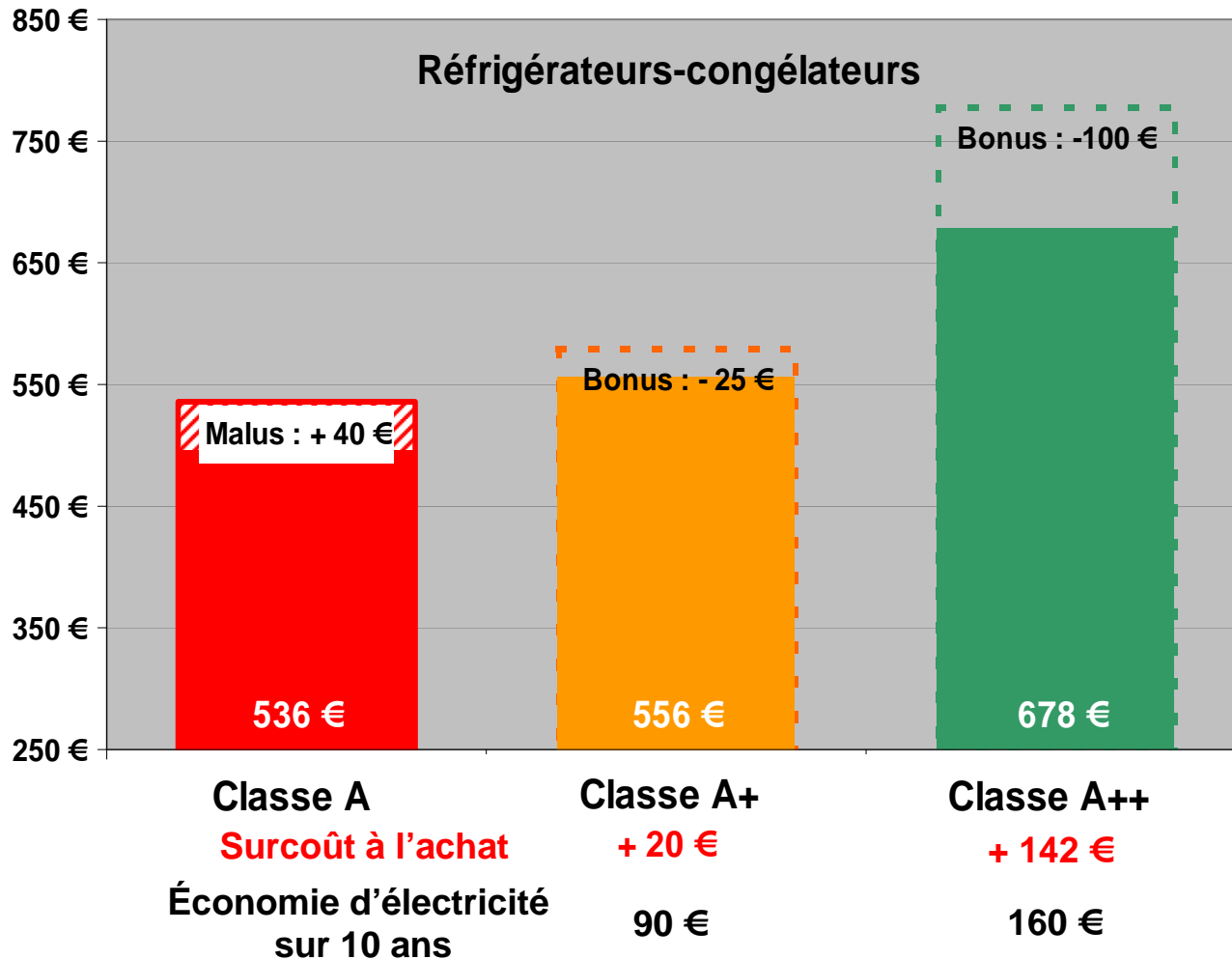
	Classe A	Classe A+	Classe A++
Surcoût à l'achat		+ 85 €	+ 282 €
Économie d'électricité sur 10 ans		90 €	160 €

Nombre de relevés réalisés : 1314 en classe A, 2028 en classe A+, 159 en classe A++



Bonus-Malus ou comment concilier économie financière et économie d'énergie

Demain
avec Bonus-Malus



Pour les réfrigérateurs-congérateurs : Avec un bonus-malus, changer de classe énergétique devient un « investissement rentable ».

Nombre de relevés réalisés : 1314 en classe A, 2028 en classe A+, 159 en classe A++

Pour les ménages

lorsque c'est possible :

Suppression des "veilles".

Suppression des ballons d'eau chaude.

Préférer fours et plaques de cuisson gaz*

Douchettes économes.

*Ou plaques à induction.

L'obsolescence programmée

Apparaît dès la crise économique des années 1930.

Standards incompatibles, objets indémontables.

Durée de vie moyenne électroménager : 6 à 8 ans.

On jette 16 à 20 kg de DEEE/an
70% sont incinérés ou mis en décharge.

La durée de vie des biens devrait être
communiquée lors de l'achat.

<http://www.youtube.com/watch?v=iB8DbSE0Y90/>

Bonus-malus fortement incitatif

souhaitable pour les biens de
consommation obsolètes et énergivores :

Voitures (8,2 ans d'âge moyen)

Electroménager (parfois quelques mois)

Ecrans plats (7 ans)

Papier aluminium

(Proposition de l'UFC Que Choisir
pour les appareils électriques)

Développement de l'isolation sous vide

qui isole environ 10 fois mieux
que les isolants courants,
pour moins de 3 cm d'épaisseur.

Pour locaux chauffés, chambres froides,
réfrigérateurs, congélateurs, chauffe-eau...

Les circulateurs de chauffage central

ont en 2005 consommé en Europe
50 TWh, soit la production
d'environ 8 réacteurs nucléaires.

En 2013 ils devront être économes.

En 2020 il y aura 23 TWh d'économisé.

Règlement européen n°641/2009

Les pertes en ligne en France : 7,15 %

Le chauffage électrique en est en partie responsable.

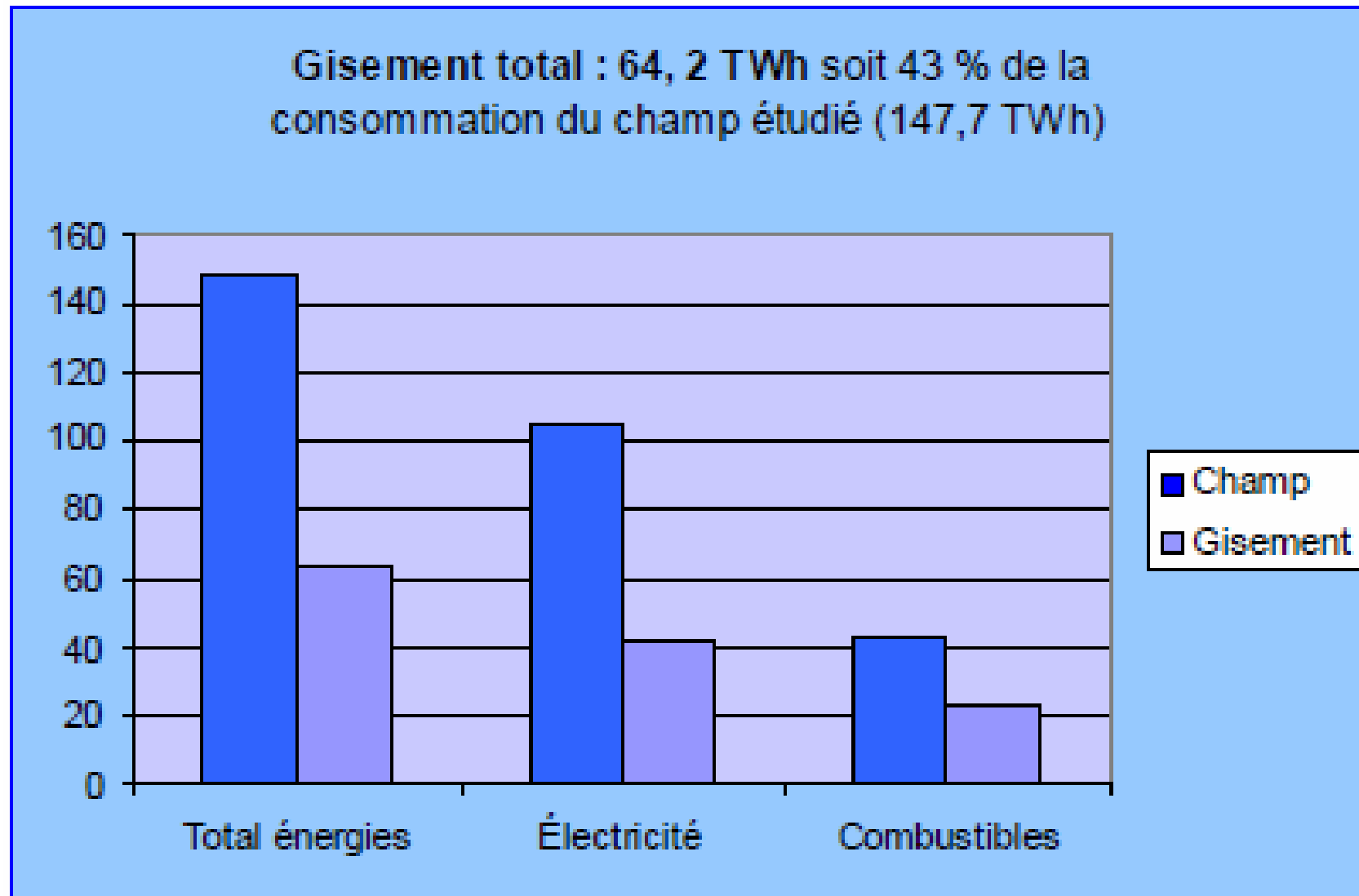
En Europe elles varient de 2,5 % à 10 %

Tableau 5 : Consommations assurées par niveau de puissance des réseaux

Réseau	Consommation
Réseau de transport 400 kV. Longueur : 21 000 km Pertes =1,25%	17% <10 clients
Réseau de répartition régionale 225 kV. Longueur :26 000km Pertes =0,6%	15% 600 clients
Réseau de répartition régionale 90 et 63 kV Longueur : 50 000 km Pertes : 0,8%	7% 200 000-300 000 clients
Réseau de distribution 20 kV (HTA) et 220-380 V (BT) Longueur HTA : 600 000 km Longueur BT : 550 000 km Pertes HTA 1%, Pertes BT : 3,5%	61% 30 millions de clients

Source : Global Chance janv 2010

Économies d'électricité dans l'industrie



Etude CEREN 2010

Économies d'électricité dans l'industrie

Sur 105 TWh consommés 40 à économiser.

- Moteurs électriques : 23 TWh
- Ventilation : 6 TWh
- Eclairage, pompage : 9 TWh
- Froid, air comprimé, div : 12 TWh

(prise en compte l'acier amorphe ?)

Etude CEREN 2010

Récupération de l'énergie au freinage

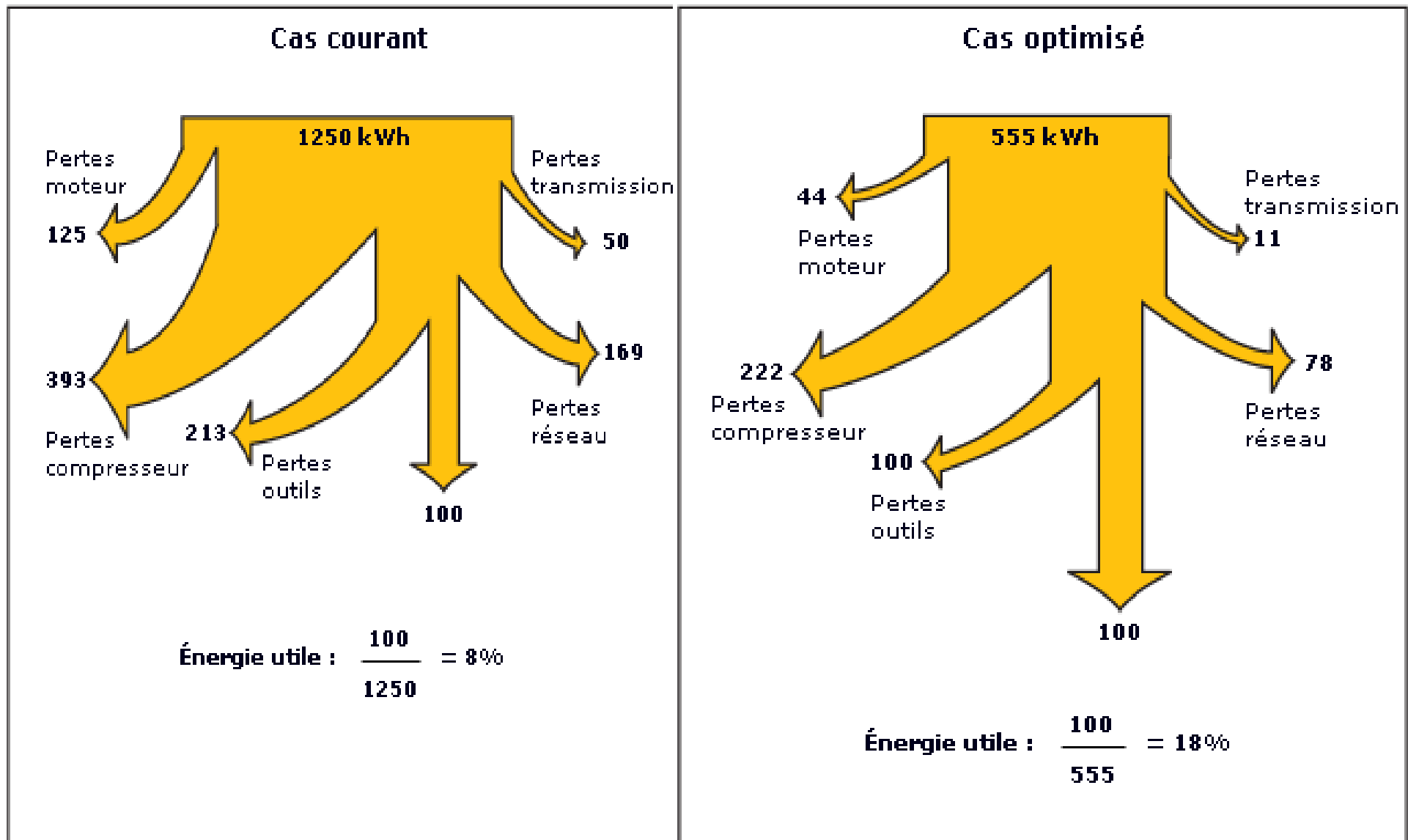
des trains à l'échelle du MW.

En projet par SAFT aux USA

Enerzine 10 juin 2011

(Puissance des TGV de 6 à 12 MW)

L'air comprimé, c'est inefficace !



Source Ademe

L'acier amorphe

Développé aux USA qui en produit
20 000 t/an.

Utilisé dans les transformateurs,
réduit de 2/3 les pertes thermiques.

Prix européen d'efficacité énergétique

Lauréats du prix *Greentight* 2011

Organisme	Pays	Économies d'énergie réelles (par année) dans le domaine de l'éclairage	Réduction de la consommation
Ville de Tilburg	Pays-Bas	303 MWh	44 %
Ville de Zaprešić	Croatie	1 712 MWh	57 %
Delhaize Belgium (supermarchés)	Belgique	20 694 MWh	Plus de 59 %
Gemeinde St. Georgen (municipalité)	Allemagne	38 MWh	Plus de 67 %
ING Luxembourg (banque)	Luxembourg	79 MWh	85 %
M.B.Z. NV (autorité portuaire de Bruges-Zeebruges)	Belgique	19 MWh	76 %
Nestlé France	France	520 MWh	86 %
Prokind Scholengroep (établissement scolaire)	Pays-Bas	26,5 MWh	80 %
Unibail-Rodamco (centres commerciaux)	Espagne	5 228 MWh	N.D.

« 6^{ème} volet »

Développement des réseaux électriques

Pour la DENA (Agence allemande de l'énergie), il y a nécessité de créer environ 4000 km de lignes THT supplémentaires pour accompagner l'insertion des énergies renouvelables.

Le Conseil des ministres a adopté en juin 2011 un total de dix projets de loi pour pouvoir permettre de construire plus rapidement environ 4000 km de lignes THT et des réservoirs d'énergie .

Longueur des réseaux RTE en 2010

LE RÉSEAU DE RTE au 31 décembre 2010

	400 KV	225 KV	150 KV	90 KV	63 KV	45 KV	TOTAL
Files de pylônes* (km)	13 381	21 226	1 037	14 266	31 234	284	81 428
Circuits aériens (km)	21 371	25 488	1 061	16 570	35 783	421	100 694
Circuits souterrains (km)	3	1 004	2	542	2 216	92	3 859
Total (km)	21 374	26 492	1 063	17 112	37 999	513	104 553
Postes RTE	145	539	26	545	1 366	6	2 627
Transformateurs (nombre)	283	811	35	26	22	0	1 177
Puissance (MVA)	130 141	86 601	1 408	1 209	669	0	220 028

* Lignes en exploitation.

LES LIGNES TRANSFRONTALIÈRES

	270 KVcc*	400 KV	225 KV	150 KV	90 KV	63 KV	TOTAL
Nombre de circuits	4	17	13	4	2	6	46

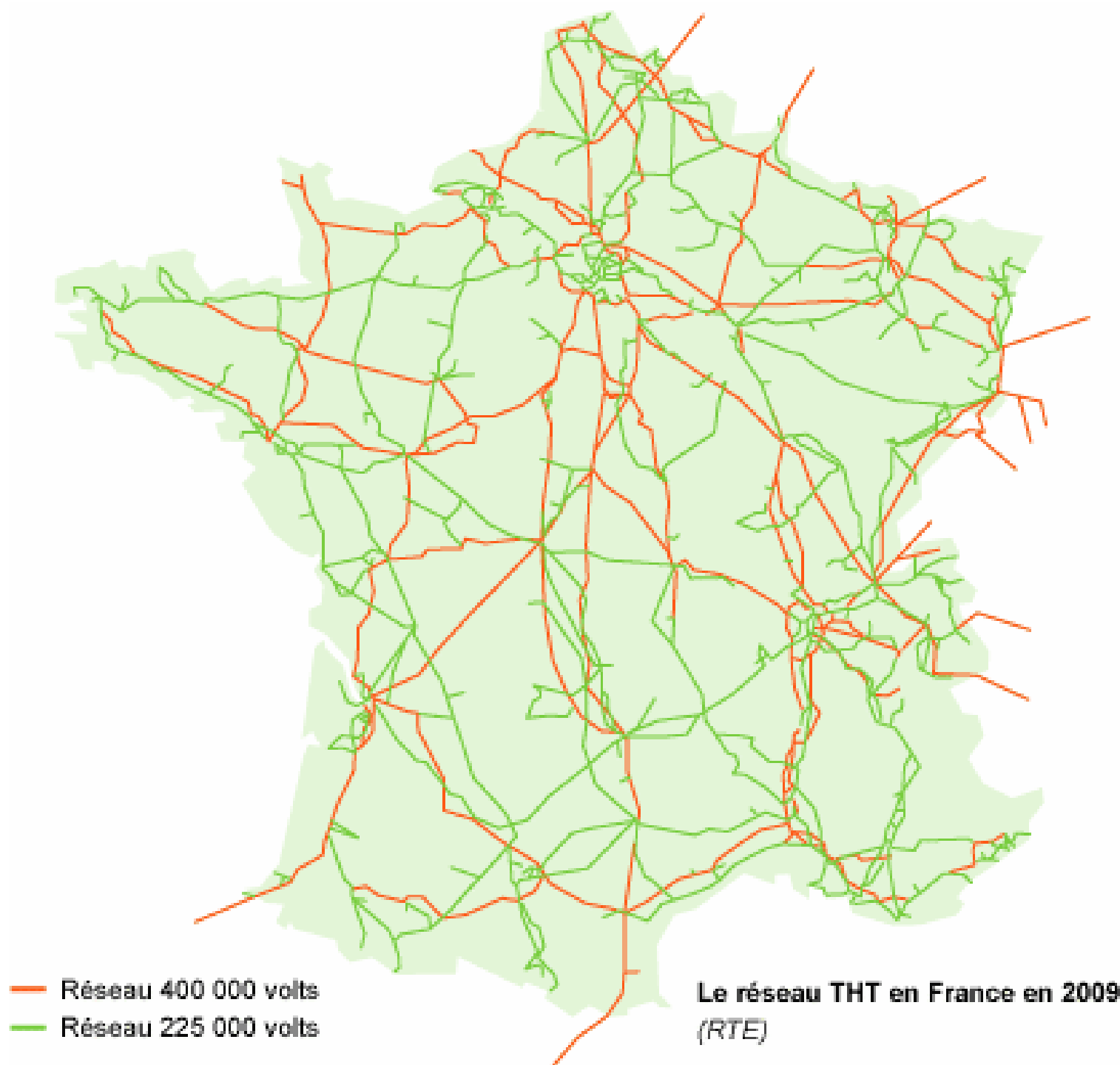
* Courant continu.

LES MISES EN SERVICE DE 2010

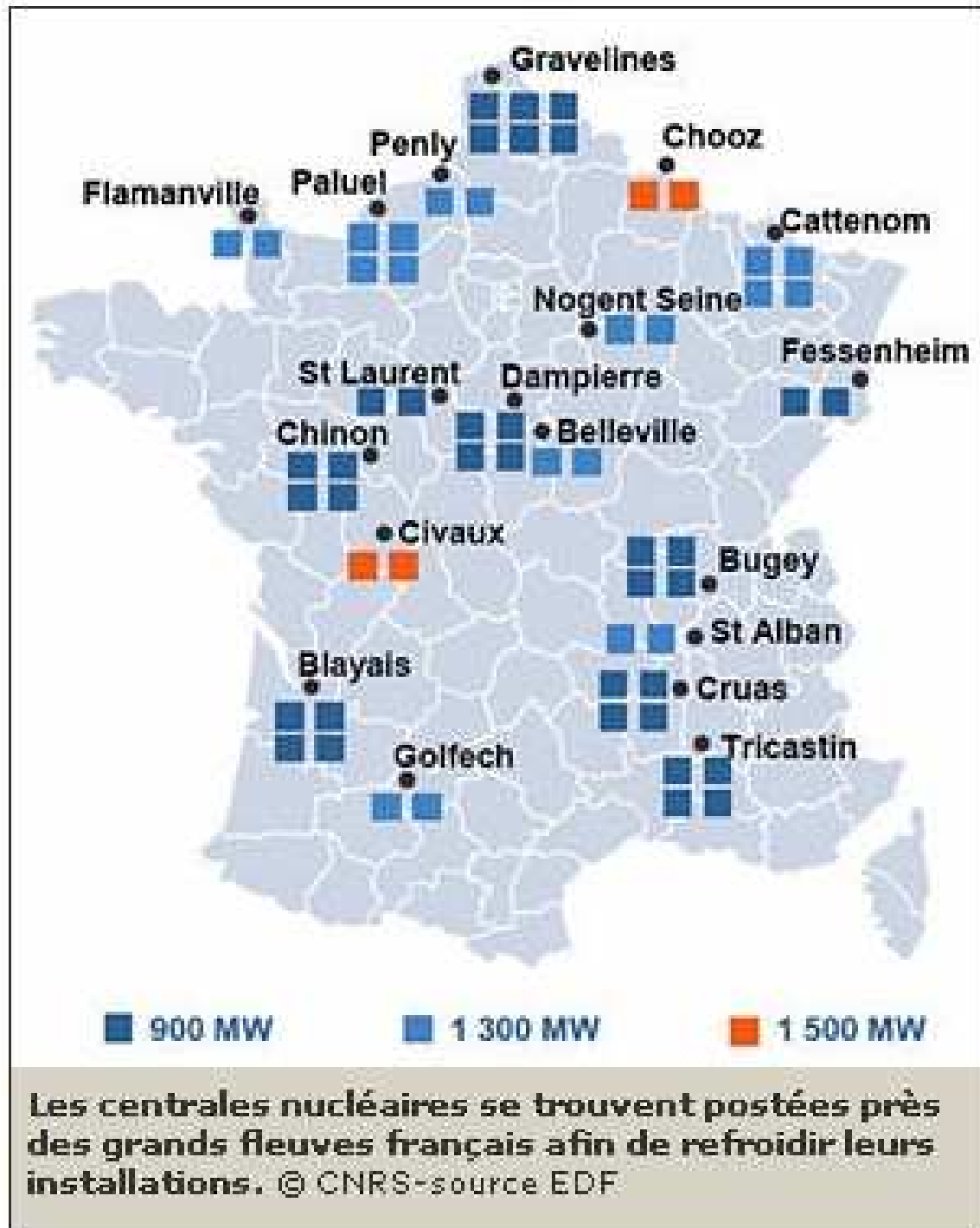
656 km de circuits neufs ou renouvelés et 20 postes

	400 KV	225 KV	150 KV	90 KV	63 KV	TOTAL
Nouveaux postes	2	9	1	4	4	20
Circuits neufs ou renouvelés (km)	176	212	0	107	161	656
– dont mis en souterrain (km)	0	37	0	36	81	154
Dépotes, modifications, changements de tension (km)	-84	-258	0	-63	-171	-576

Réseau RTE 2009



Implantation des 19 centrales nucléaires



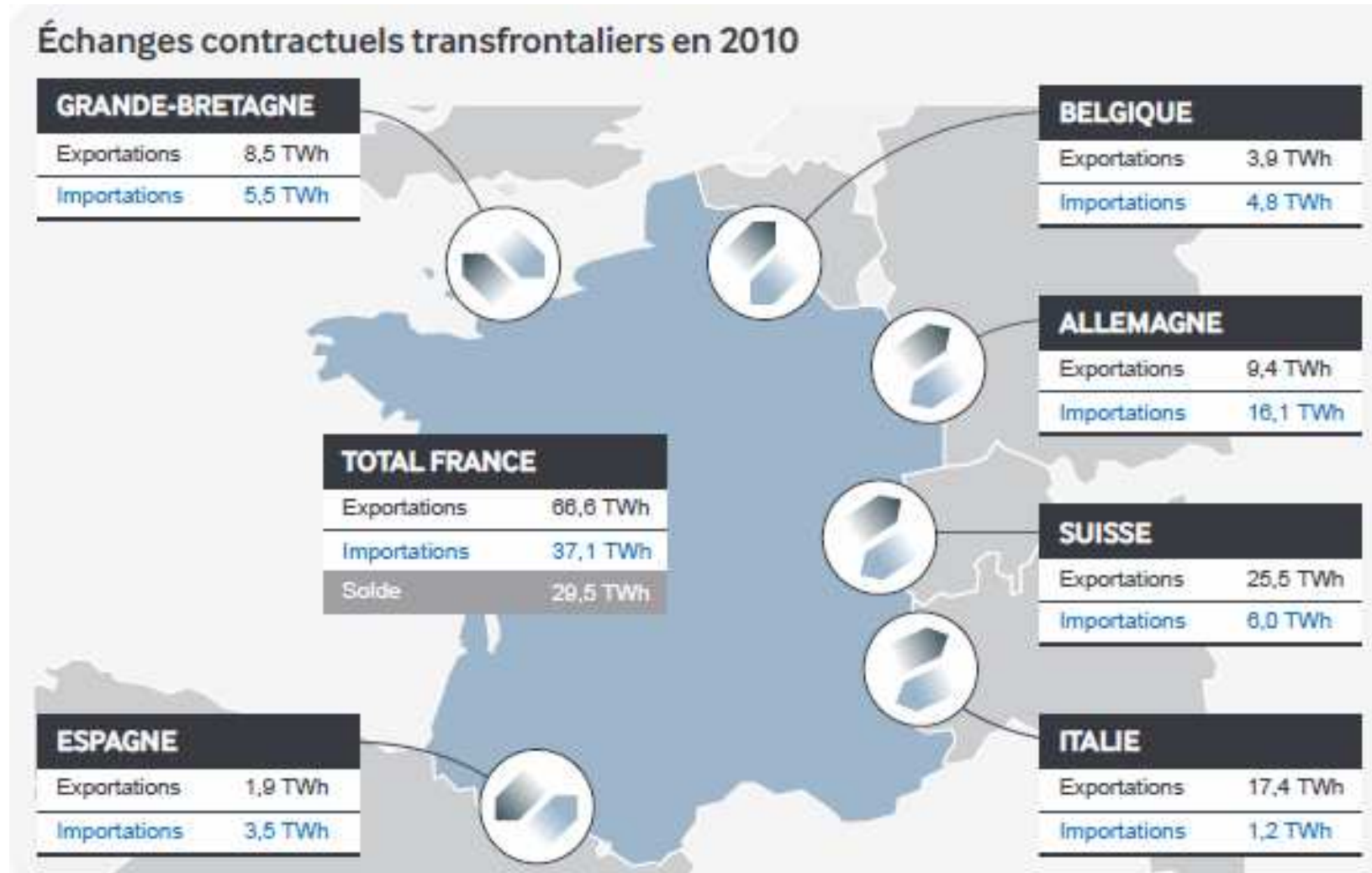
Territoires à énergie positive
impossibles à réaliser à:

Paris, Lyon, Marseille,
Toulouse, Nice, Strasbourg, etc.

- ⇒ Production massive d'électricité verte éloignée
- ⇒ Renforcement des réseaux THT pour leur alimentation à partir des côtes ventées, etc.

Échanges d'électricité en 2010

Solde négatif de 477 M€



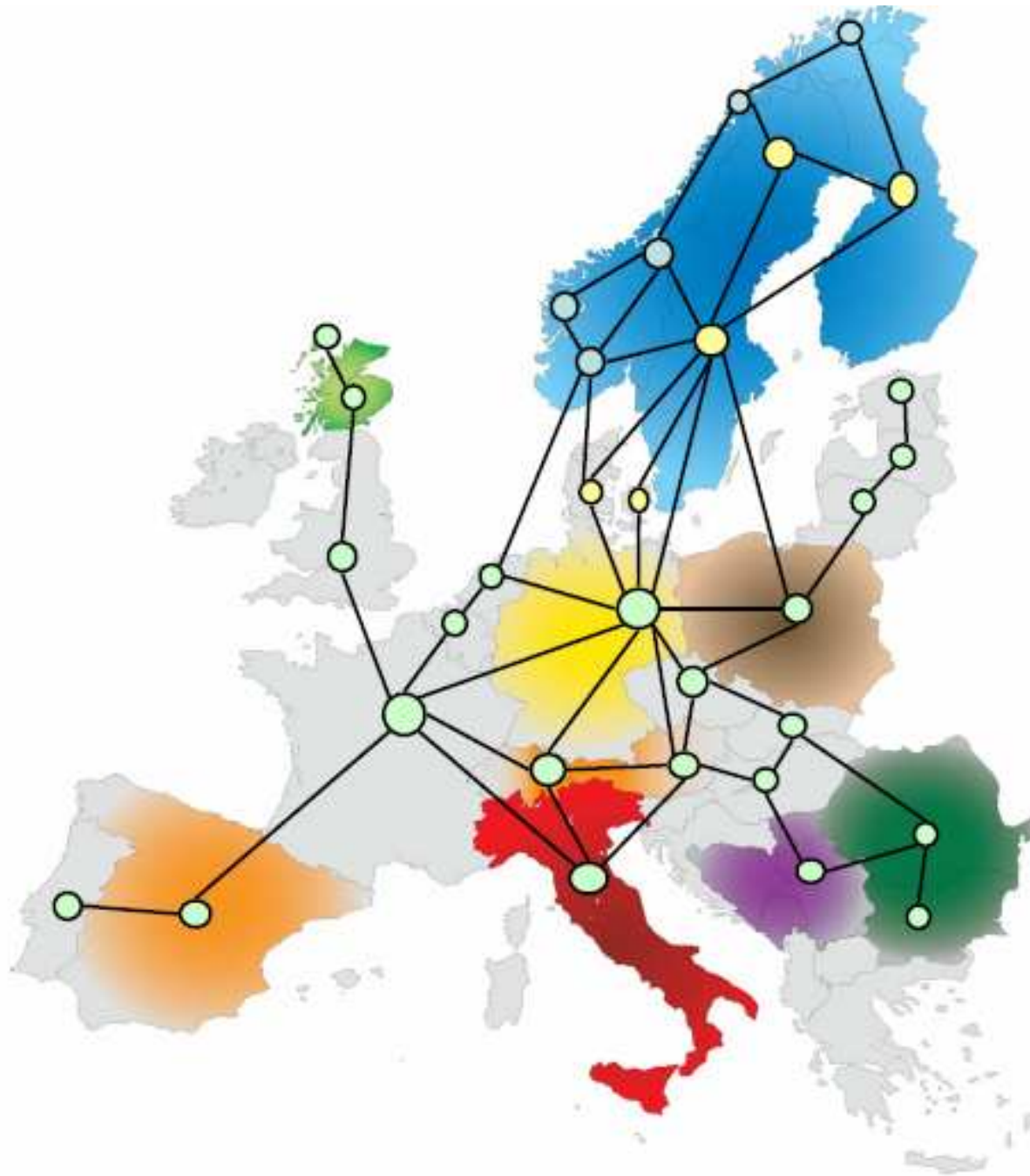
presse.greenpeace.fr 10/6/2011 / Bilan RTE

Echanges France / Allemagne 2009

Exporté vers l'Allemagne 7,2 TWh
(~ 1 réacteur)

Importé d'Allemagne : 19,1 TWh
(~ 2,5 réacteur)

Source : RTE Bilan électrique 2009



Réseaux
européens du
futur

Greenpeace
EREC 2010

Figure 26-2 Sample EMPS model for SUSPLAN

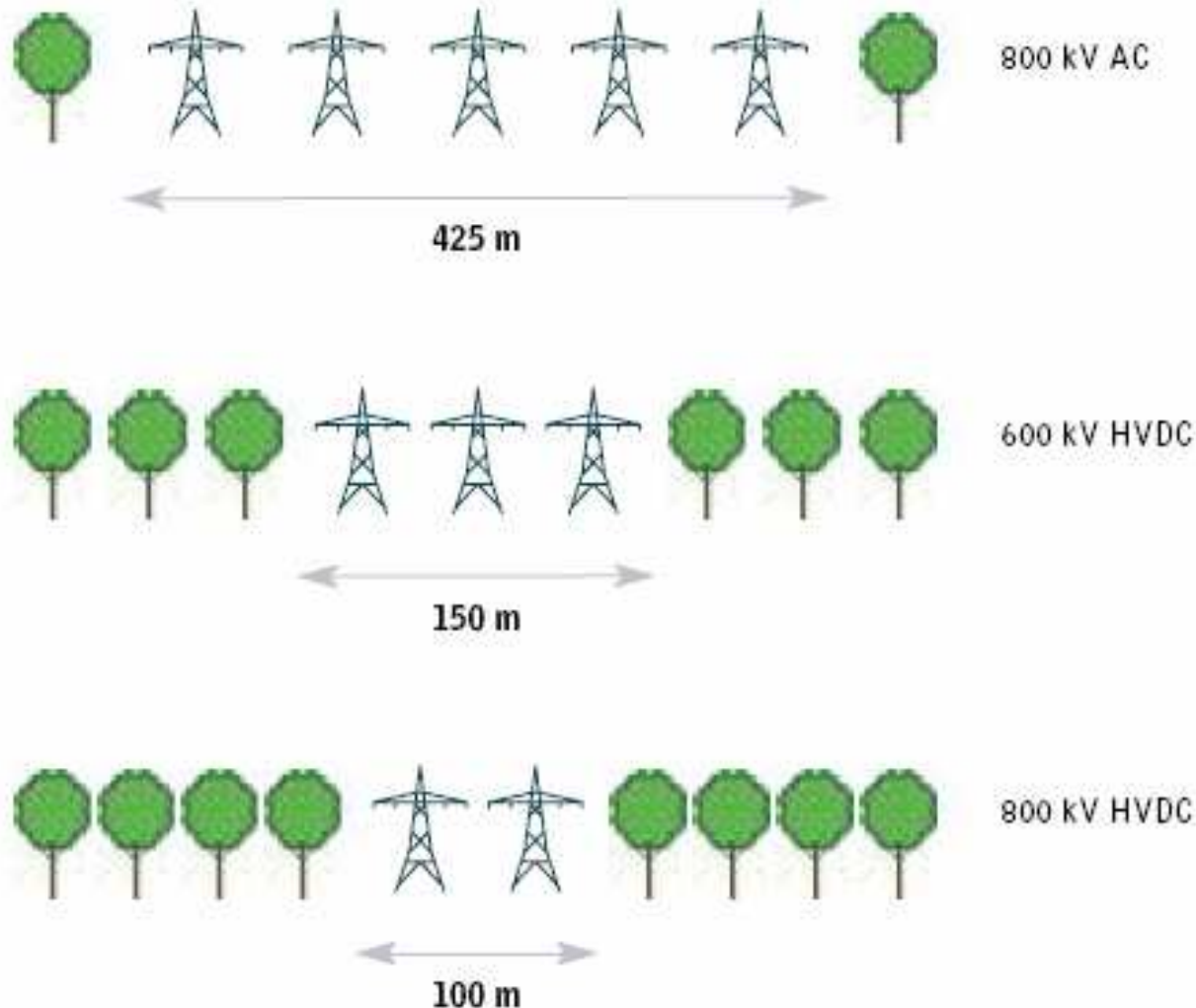
Desertec / 2010



Où trouver l'eau pour le solaire à concentration?

Lignes THT en courant continu (HVDC)

figure 21: comparison of the required number of parallel pylons and space to transfer 10 GW of electric capacity



10 GW =
10 réacteurs de
1000 MW

Coût ~ 7 fois
supérieur à
celui de lignes
THT en
courant
alternatif.

Xiangjiaba - Shanghai 800 kV



Station de conversion du courant DC/AC.

Source : ABB

Itaipu-Rio 600 kV



Salle des convertisseurs.

Source : ABB

Projet français SmartGrids avec implication RTE

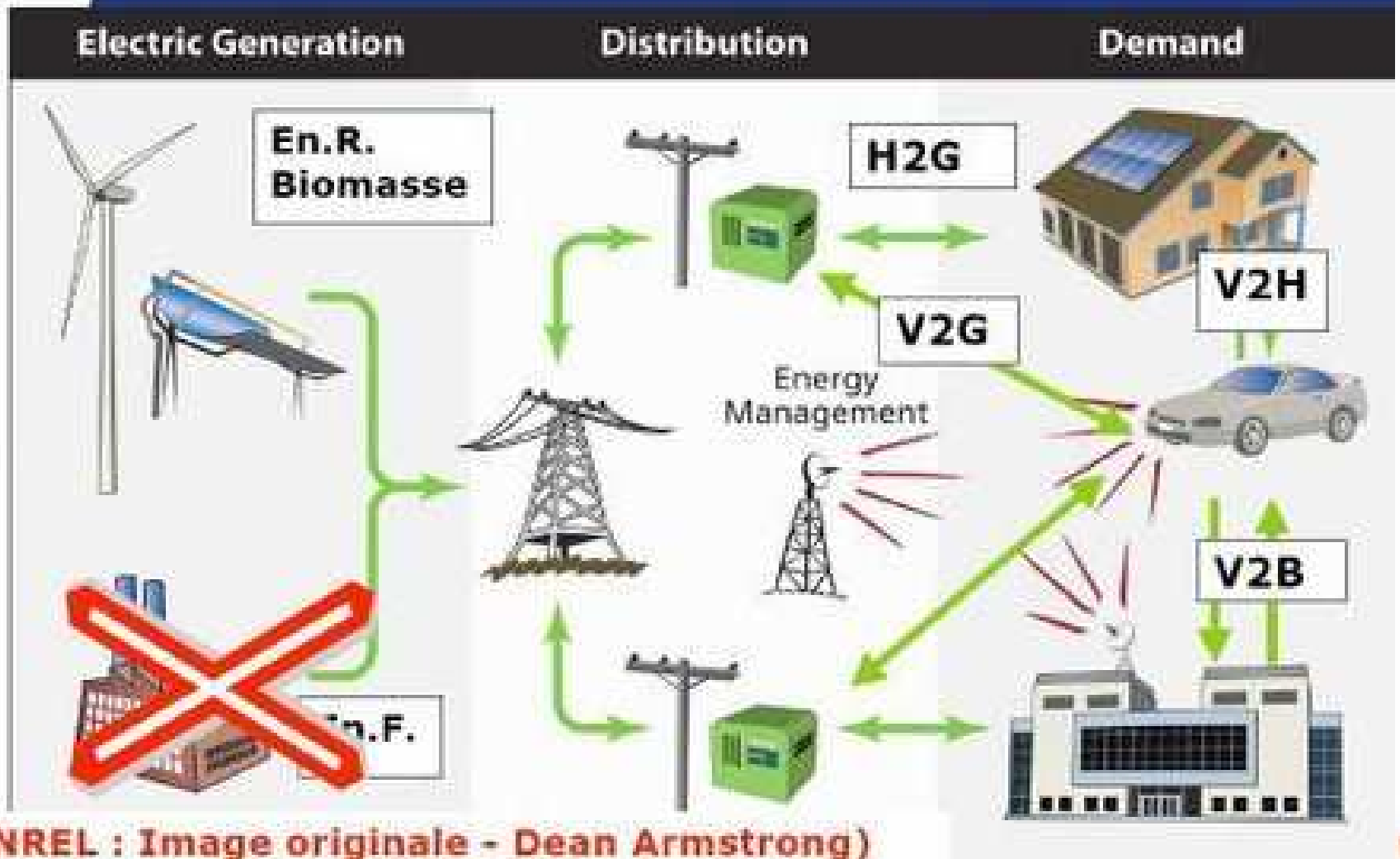
2011 RTE Bilan prévisionnel



Smartgrid

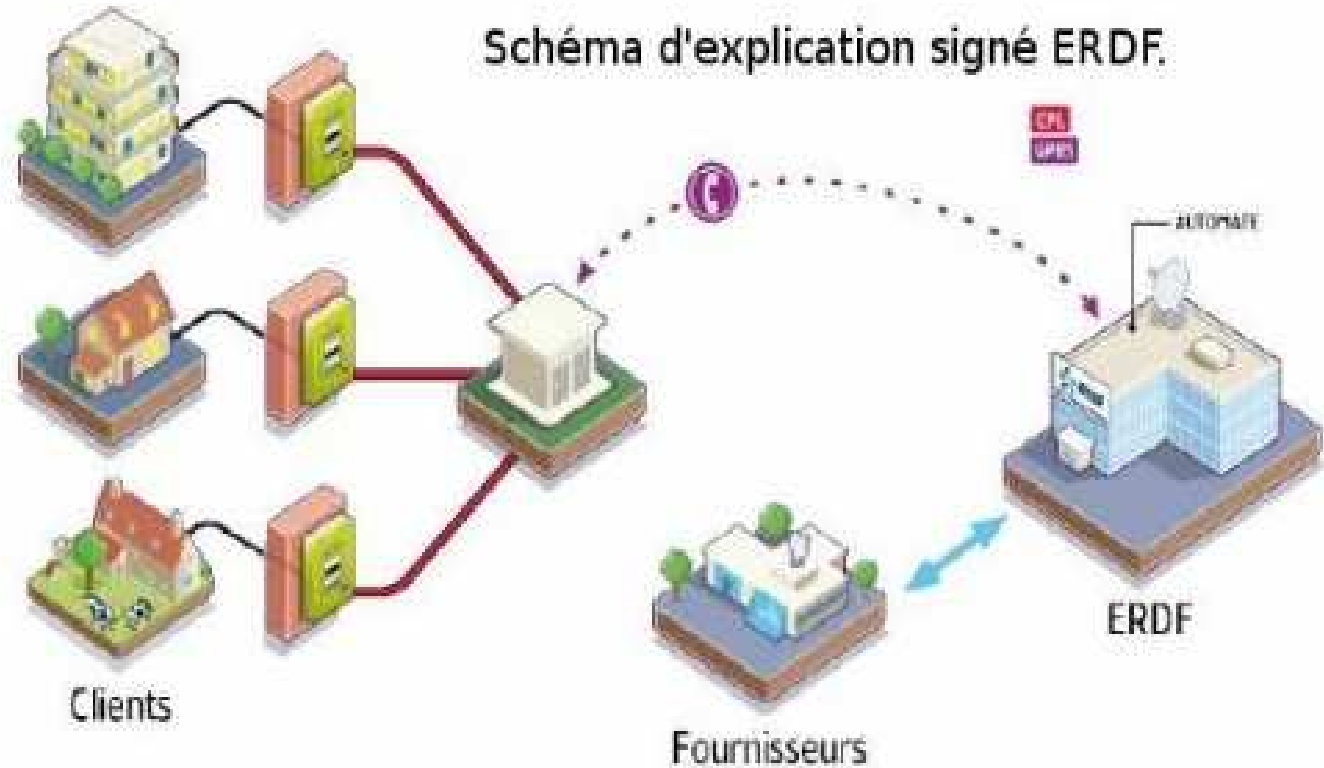
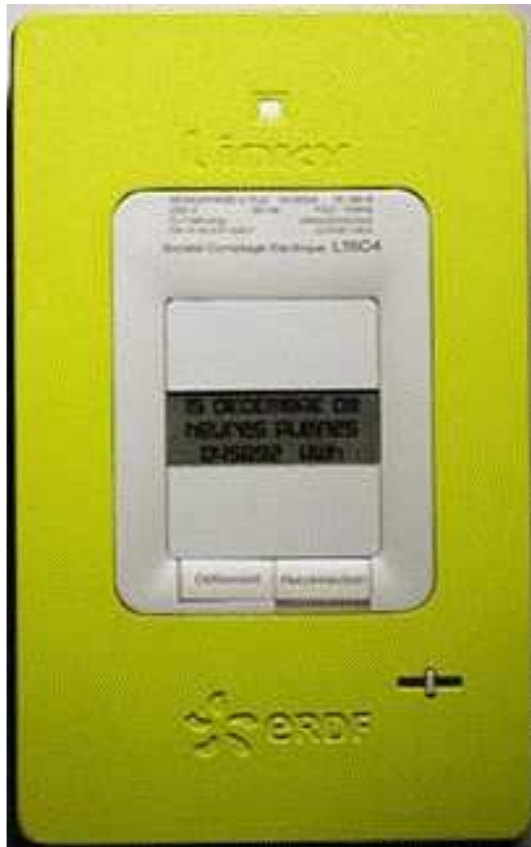


Les concepts V2G - V2H - V2B - H2G
Vehicle to Grid, V.to Home, V.to Building
Home to Grid



(Source NREL : Image originale - Dean Armstrong)

Compteurs Linky



Juin 2011

Compteurs Linky facturés 46 €/an pour :

- Visualiser sa consommation (euros, kWh, CO²).
- Comparer consommation réelle et prévisionnelle.
- Bénéficier d'alertes de consommation.
- Disposer de conseils personnalisés.
- Eviter de consommer aux heures les plus chères.
- Ouvrir, modifier, résilier un contrat plus facilement.

"C'est une chance pour la croissance et l'emploi."
(Yves Besson, mai 2011)

Compteurs Linky

- Refusés par les consommateurs aux Pays-Bas, et critiqués en Belgique et en Allemagne.
- Ne visent pas à réduire notre consommation.
- Nous coûteront entre 4 à 8 Md€, voire plus.
- Devront être remplacés environ tous les 15 ans.
- Consommeront au moins 300 à 400 GWh/an.
- Ne sont pas indispensables pour le développement des énergies renouvelables.
- Occasionneront des suppressions d'emplois.

Permettront d'appliquer de multiples tarifs
et de faire jouer la concurrence sauvage.

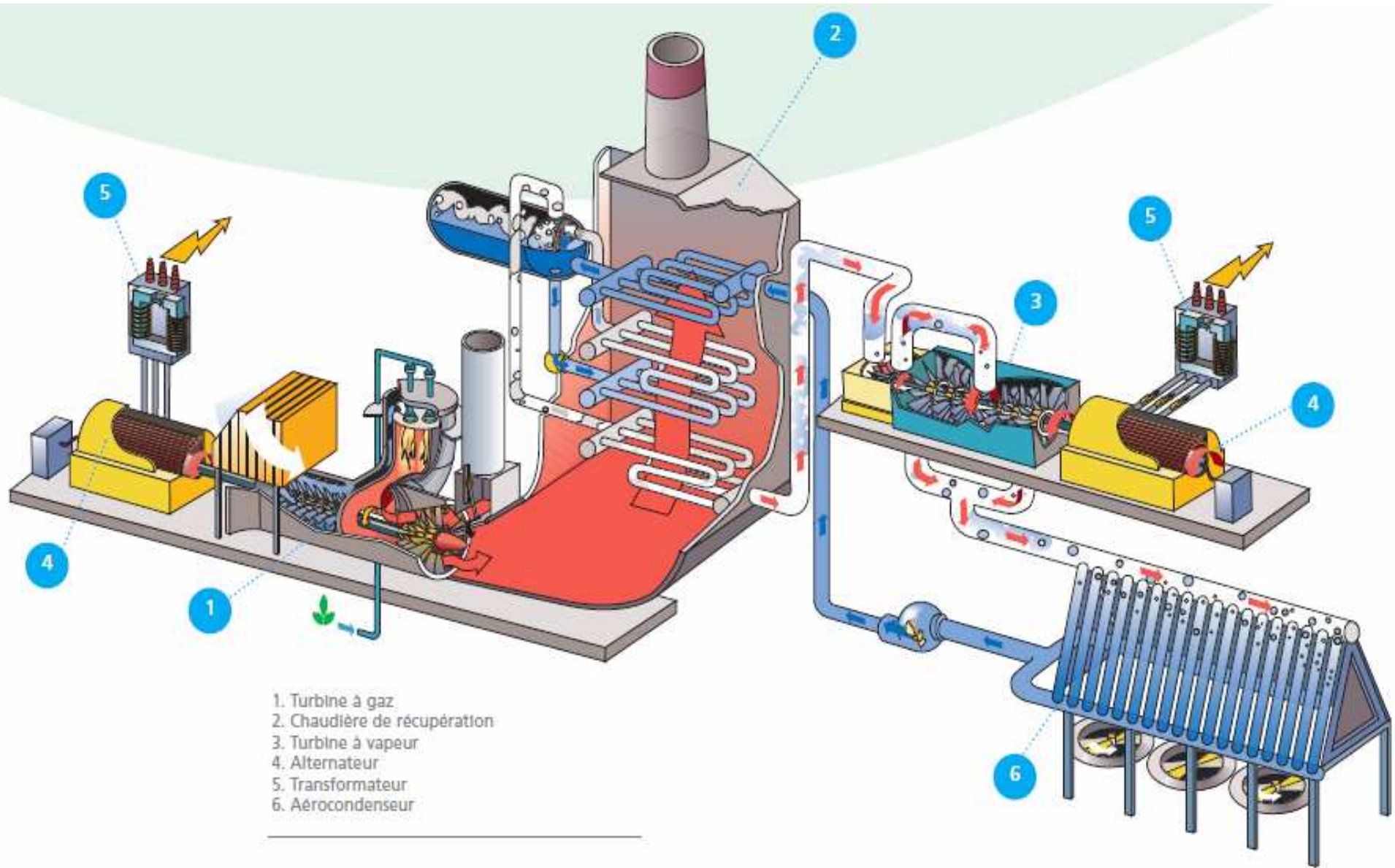
« 7^{ème} volet »

Engageons la construction de centrales gaz à cycle combiné gaz à rendement supérieur à 60 % et que l'on peut construire en 2 ans.

Nota :

Les centrales nucléaires ont un rendement d'environ 30 %, car elles rejettent énormément de chaleur dans l'environnement.

Centrale à cycle combiné gaz



1. Turbine à gaz
2. Chaudière de récupération
3. Turbine à vapeur
4. Alternateur
5. Transformateur
6. Aérocondenseur

60 % de rendement pour une centrale à gaz

de 600 MW à cycle combiné Siemens.



500 MW en 1/2 heure.

Coût 600 €/kW
(nucléaire 3700 €/kW)

Ressources en gaz :
60 ans
au rythme actuel.

Source : DD Magazine 20 mai 2011

61% de rendement pour une centrale à gaz

de 510 MW à cycle combiné Général Electric
sera fabriquée à Belfort en 2015

500 MW en 10 mn



Source : Le Figaro 25 mai 2011

61% de rendement pour une centrale à gaz

de 500 MW à cycle combiné Alsthom
350 MW en 15mn



Source : Enerzine 9 juin 2011

En août 2011, EDF* est en train de construire

- ⇒ Deux centrales thermiques au gaz à cycle combiné de 1360 MW.
- ⇒ Un terminal méthanier à Dunkerque, et deux autres sont en projet.

Sortir du nucléaire en urgence est possible!

* Dans le groupe EDF, 84,5% du capital est détenu par l'Etat, 13,1% par le public, 2,4% par les salariés.

www.bastamag.net 01/09/2011

TABLEAU 3: Estimation des coûts de production de l'électricité
Nouvelles centrales en France (en euros 2010)

	Coût d'investissement €/MW (1)		€/MWh (2)
EPR € 75/lb (3)	3 345 000	en base : 83%	60,3
EPR € 150/lb (3)	3 345 000	en base : 83%	65,1
CHARBON \$70/t	1 460 000	en base : 80%	62,4
CHARBON \$70/t + CO ₂ (4)	1 460 000	en base : 80%	85,4
CHARBON \$90/t	1 460 000	en base : 80%	69,8
CHARBON \$90/t + CO ₂ (4)	1 460 000	en base : 80%	92,8
EOLIEN parc moyen (5)	1 500 000 (6)	27% (5)	69,2 (5)
EOLIEN plus de 2400 h.	1 500 000 (6)	31% (5)	64,8 (5)
CCG \$7,50/MMBTU (7)	612 500	en base : 80%	71,7
CCG \$7,50 + CO ₂ (4)	612 500	en base : 80%	80,1
CCG \$7,50/MMBTU (7)	612 500	facteur de 20%	88,3
CCG \$7,50 + CO ₂ (4)	612 500	facteur de 20%	95,9
CCG \$12,00/MMBTU (7)	612 500	facteur de 30%	112,2
CCG \$12,00 + CO ₂ (4)	612 500	facteur de 30%	118,2

(1) Hors frais financiers.

(2) Coût complet moyen indexé sur la période considérée : 30 ans pour l'EPR, 25 ans pour le thermique au charbon et le CCG, 20 ans pour l'éolien.

(3) Coût d'une livre de combustible fabriqué. Lb = 1 livre, soit 453,59 grammes.

(4) Le coût des permis d'émission de CO₂ dans le modèle est de 20 €/t.

(5) Sur la base de l'échantillon que nous avons étudié dans la section I avec des mises en service de 2005 à 2013.

(6) Estimation du coût d'investissement de l'éolien terrestre en 2010.

(7) MMBTU: 1 million de British Thermal Units, soit environ mille pieds cubes de gaz naturel ou 252 millions de calories.

Source: CEA, EDF, SFEN, World Nuclear Association, DGEC, CGDD, IEA, US DOE, US EIA, GR21, GDF Suez, Fording Coal, Westshore Terminal, Fortune Minerals, *The IHT*, *Financial Times*, *Les Échos*, Reuters, différents opérateurs éoliens.

Coûts du
MW et
du MWh

Rapport
Brassard
éolien
2010

« 8^{ème} volet »

Développement de la cogénération

Qui permet d'obtenir des
rendements supérieurs à 90 %
en utilisant les pertes de chaleur.

La cogénération en Europe

Tableau 3 : Production d'électricité et de chaleur en cogénération de différents pays européens en 2007

Cogénération	TWh élec	Part de la production électrique	TWh chaleur
Allemagne	99	16%	180
Espagne	38	12%	nd
France	24	4%	45
Italie	103	32%	58
Royaume-Uni	27	7%	nd
Pologne	39,5	25%	61

Source : petit mémento énergétique de l'Union européenne

Source : Global Chance janv 2010

En 2009, au Danemark, 55 % de l'électricité provenait de la cogénération, qui couvrait 77 % du chauffage urbain.

Thierry de Laroche Lambert, docteur en énergétique

Développement des réseaux de chaleur reliés :

- ⇒ A des centrales à cycle combiné gaz.
- ⇒ A des forages géothermiques* dans toutes les villes importantes.
- ⇒ A des pompes à chaleur centrales.

*Lorsque la géologie le permet.

Développement de la microcogénération

avec si possible réseaux de chaleur :

⇒ Dans les PME.

⇒ Dans les grandes surfaces.

⇒ Dans les hôpitaux.

⇒ Dans les immeubles.

⇒ Chez les particuliers.



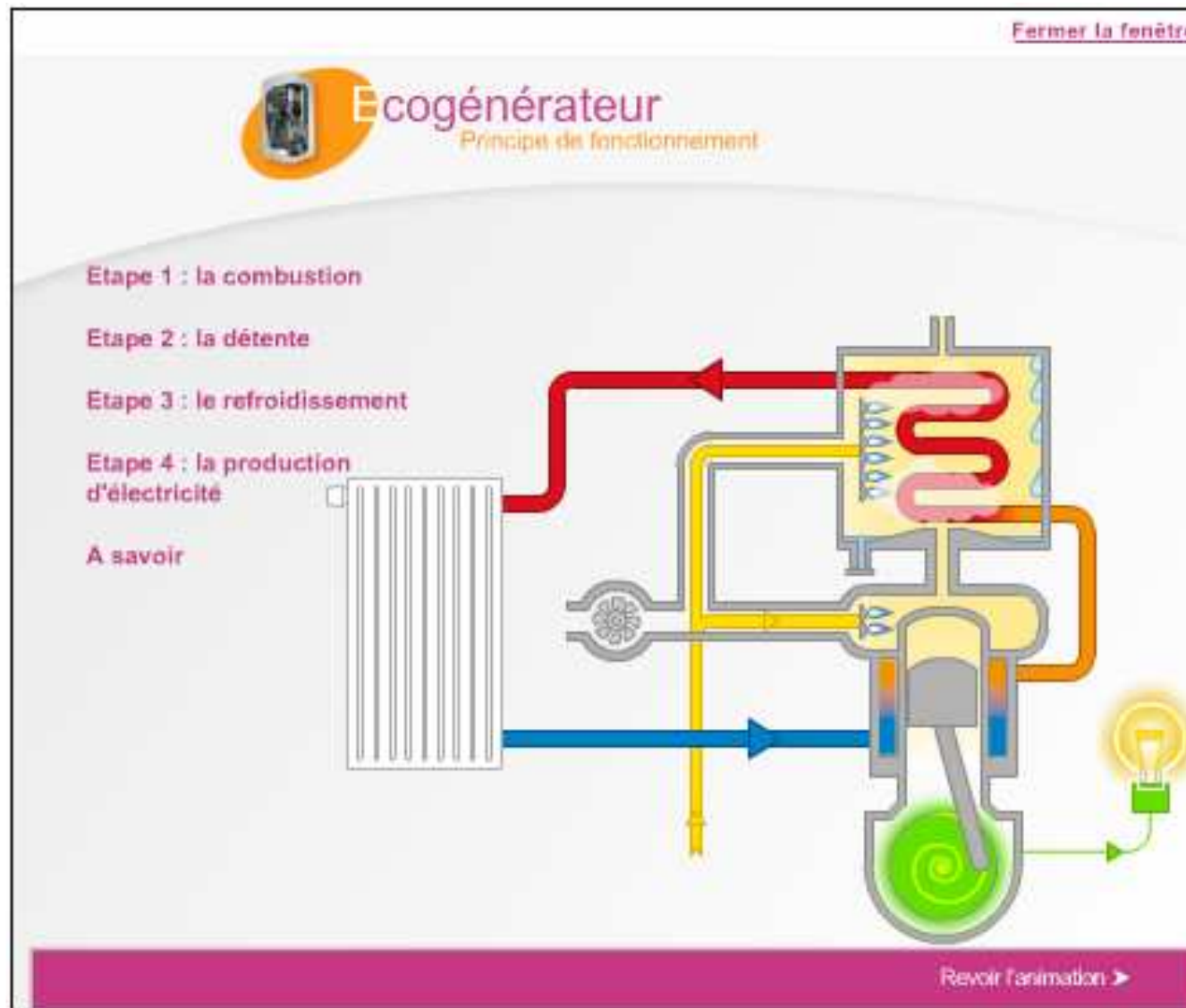
La Sunmachine à moteur Stirling

Microcogénération
granulés de bois

7,5 / 14,9 kWth
3 kWélec

Essayée depuis
2005

L'écogénérateur Gaz de France



Pour
particuliers.

Essayé
depuis 2009

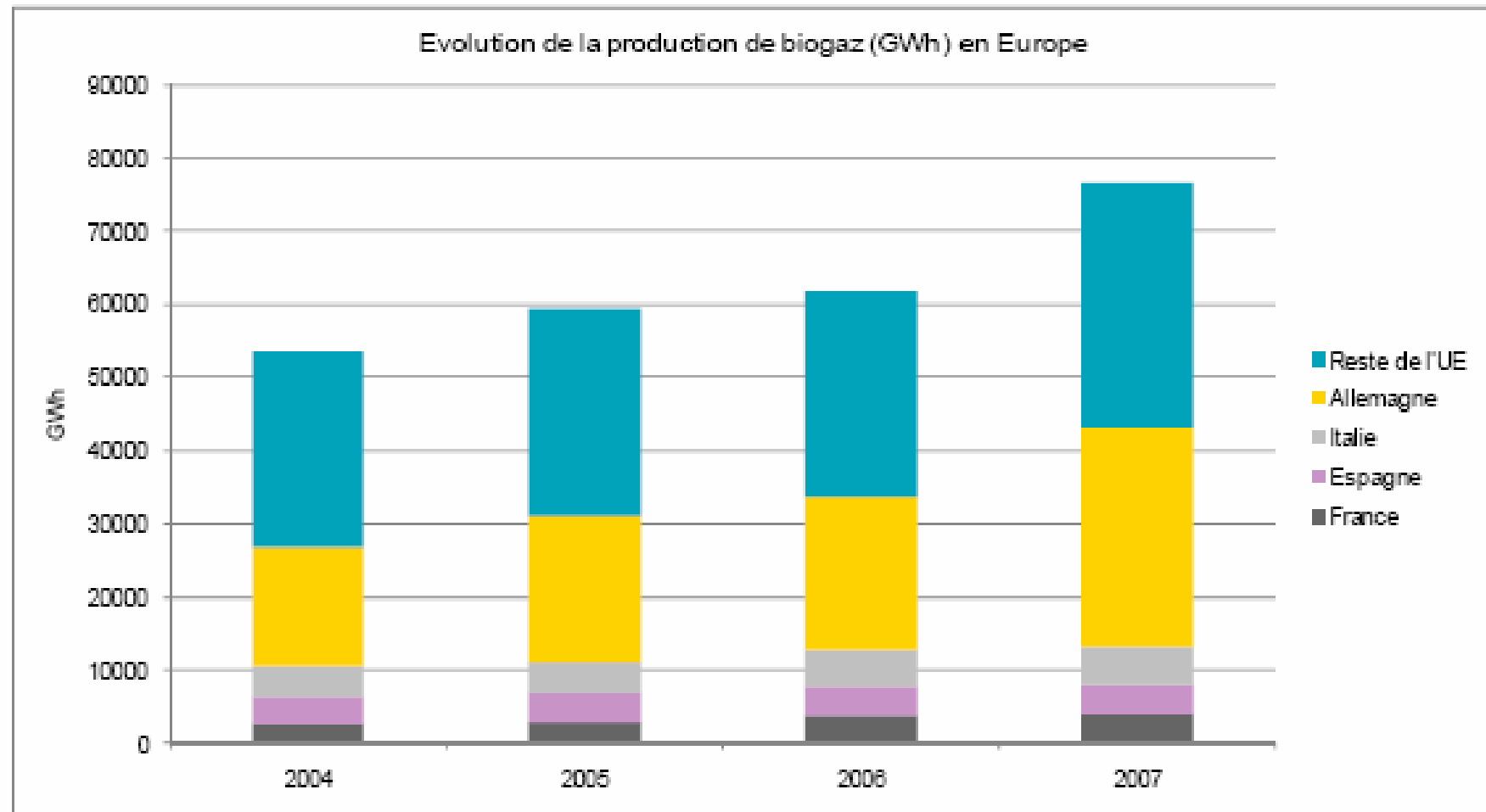
« 9^{ème} volet »

Le stockage en masse de l'énergie renouvelable

- ⇒ La biomasse (bois, biogaz).
- ⇒ Le stockage hydraulique en STEP*
- ⇒ Les accumulateurs électriques.
- ⇒ Avec des pompes à chaleur pour utiliser le surplus éolien dans les réseaux de chaleur.
- ⇒ Par production de méthane "solaire et éolien".
- ⇒ L'air comprimé (très mauvais rendement, trop cher, et utilise du gaz)

*Station de Transfert d'Énergie par Pompage

Biogaz en Europe



Graphique 59 - Evolution de la production de biogaz en Europe de 2004 à 2007

Source : EurObserv'ER

La méthanisation en 2010



Installations

France :

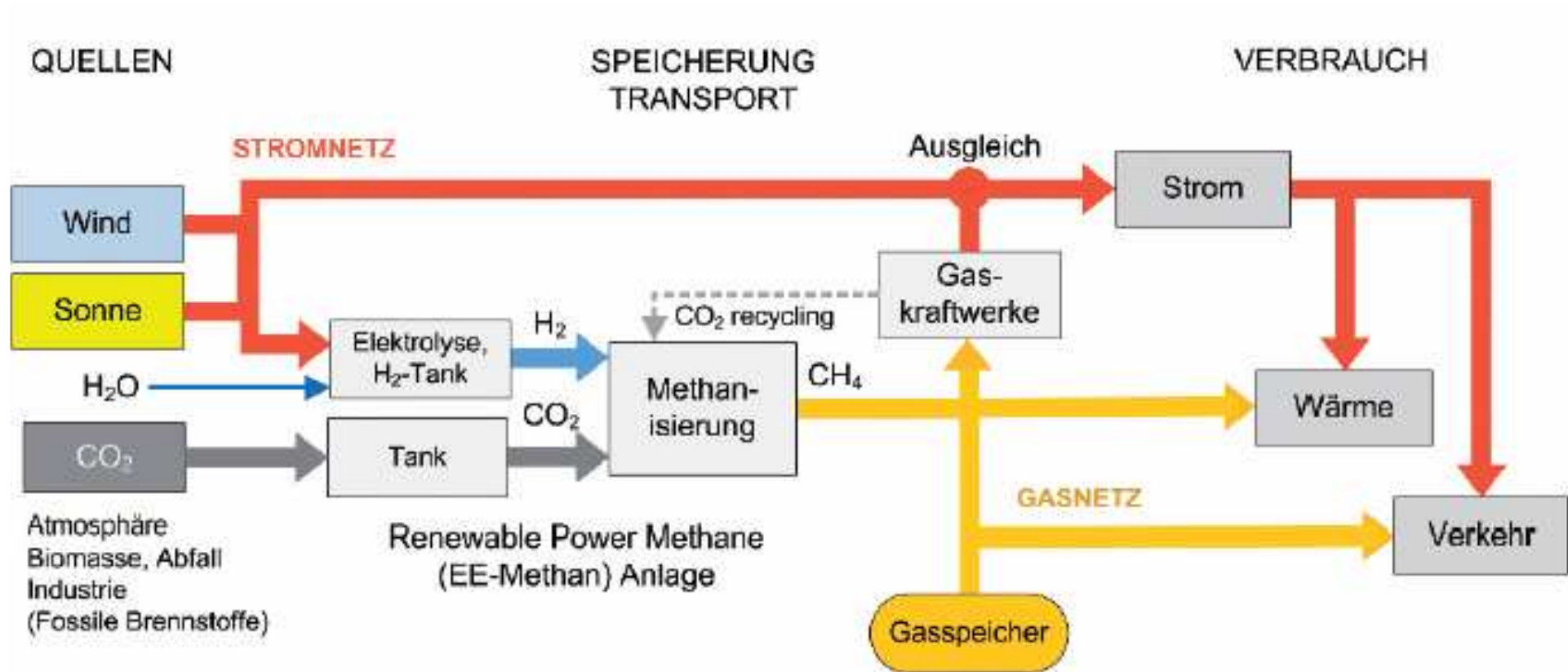
~ 30

Allemagne :

~ 5 500

Méthanisation à la ferme en Allemagne
Virage-énergie Nord-Pas de Calais

Production de méthane "solaire et éolien"

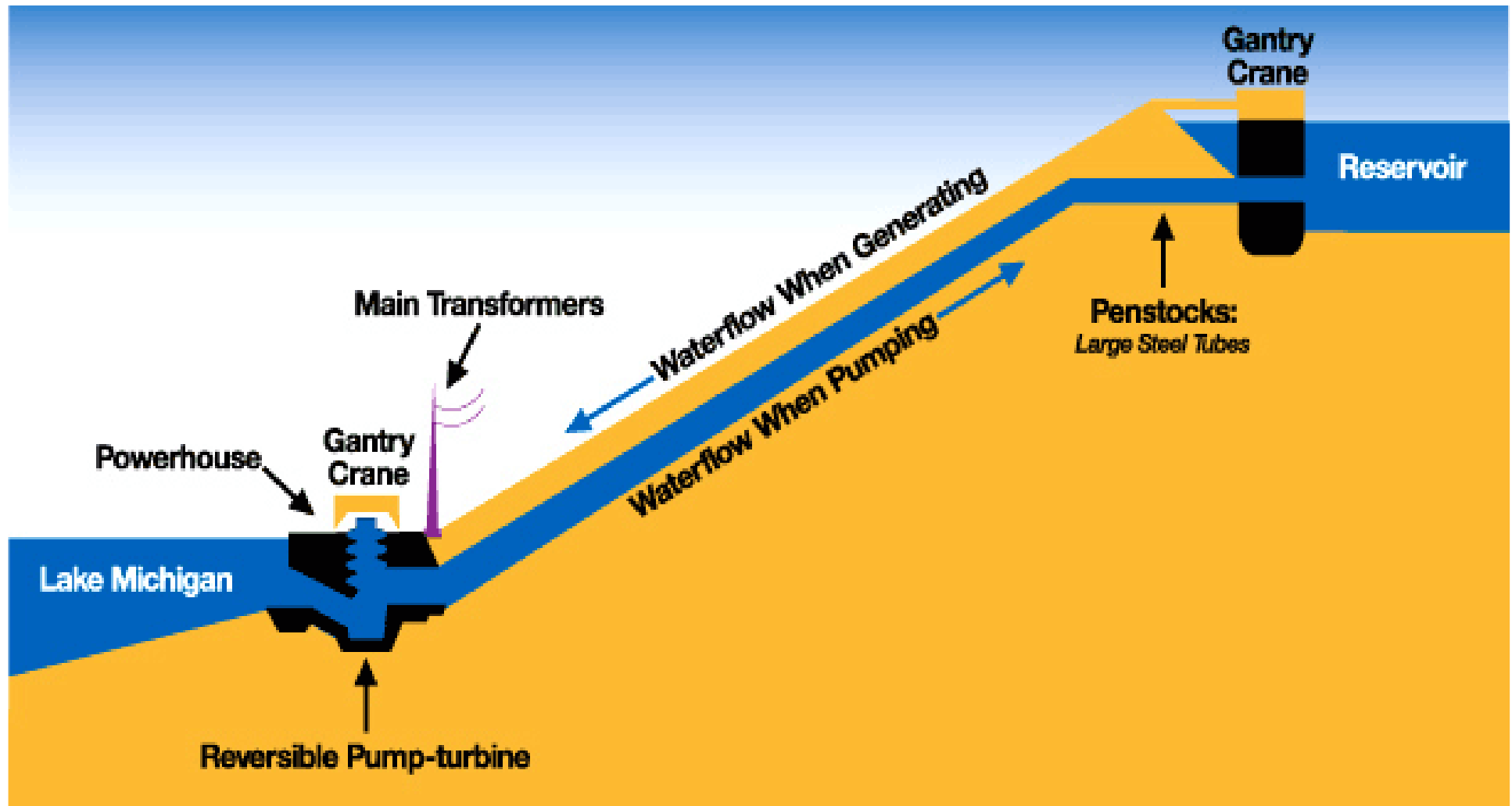


Quelle: Fraunhofer IWES (Sterner) und ZSW (Specht)

6/2011 scénario Energiekonzept 2050

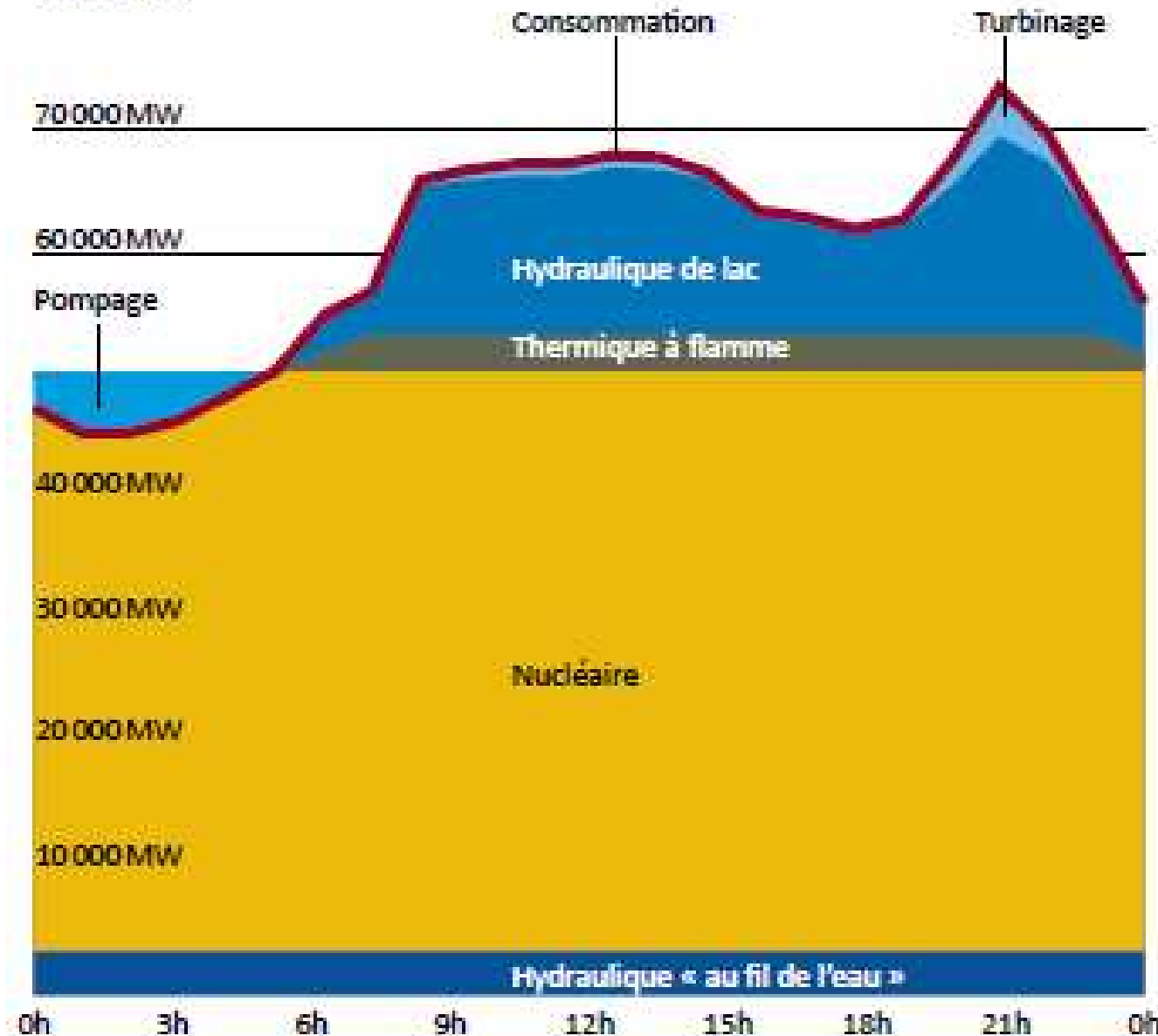
Le Stockage STEP*

*Station de Transfert d'Énergie par Pompage
Le rendement d'une STEP est de 70% à 80%.



Production électrique schématisée d'une journée d'hiver en France

source : SER



Production
journalière
d'hiver

SER mars
2009

STEP en Belgique à Coo



www.iced.be /Electrabel 9/2011

STEP en Espagne

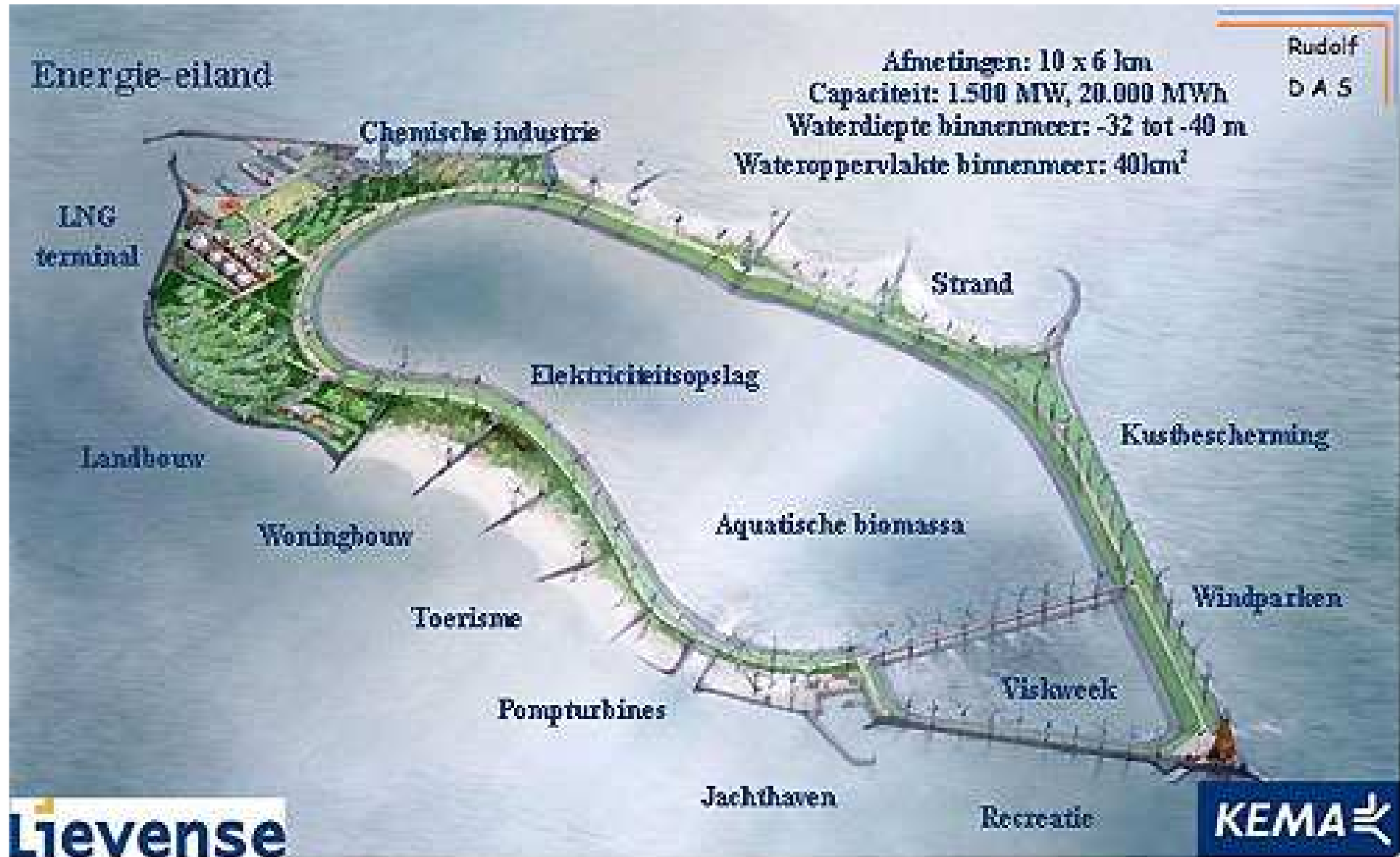


STEP marine à Okinawa

30 MW / 26 m³/s



Projet d'atoll-STEP



Stockage STEP* dans le monde

*Station de Transfert d'Énergie par Pompage

En 2009, 100 GW sont installés
ou en cours de création.

(< 5 GW en France / 11 installations)

C'est l'équivalent de 100 réacteurs nucléaires.

Rendement de 70 à 80 %

Le Monde 3/01/2010

Batterie sodium-soufre au Texas / 2010



Puissance de
4 MW pendant
8 heures
soit 32 MWh
pour
288 tonnes
et 25 M\$
enerzine.com

Le stockage chez-soi

Puissance théorique disponible avec
20 millions de voitures raccordées au réseau :
 $20\,000\,000 \times 3 \text{ kW} = 60 \text{ GW}$

Pointe de consommation maximum
sur le réseau de $\sim 97 \text{ GW}$ en décembre 2010.

Le projet MILLENER

En 2011 et 2012 en Corse et en Réunion

500 systèmes lithium-ion Saft à installer
associés à des installations photovoltaïques.

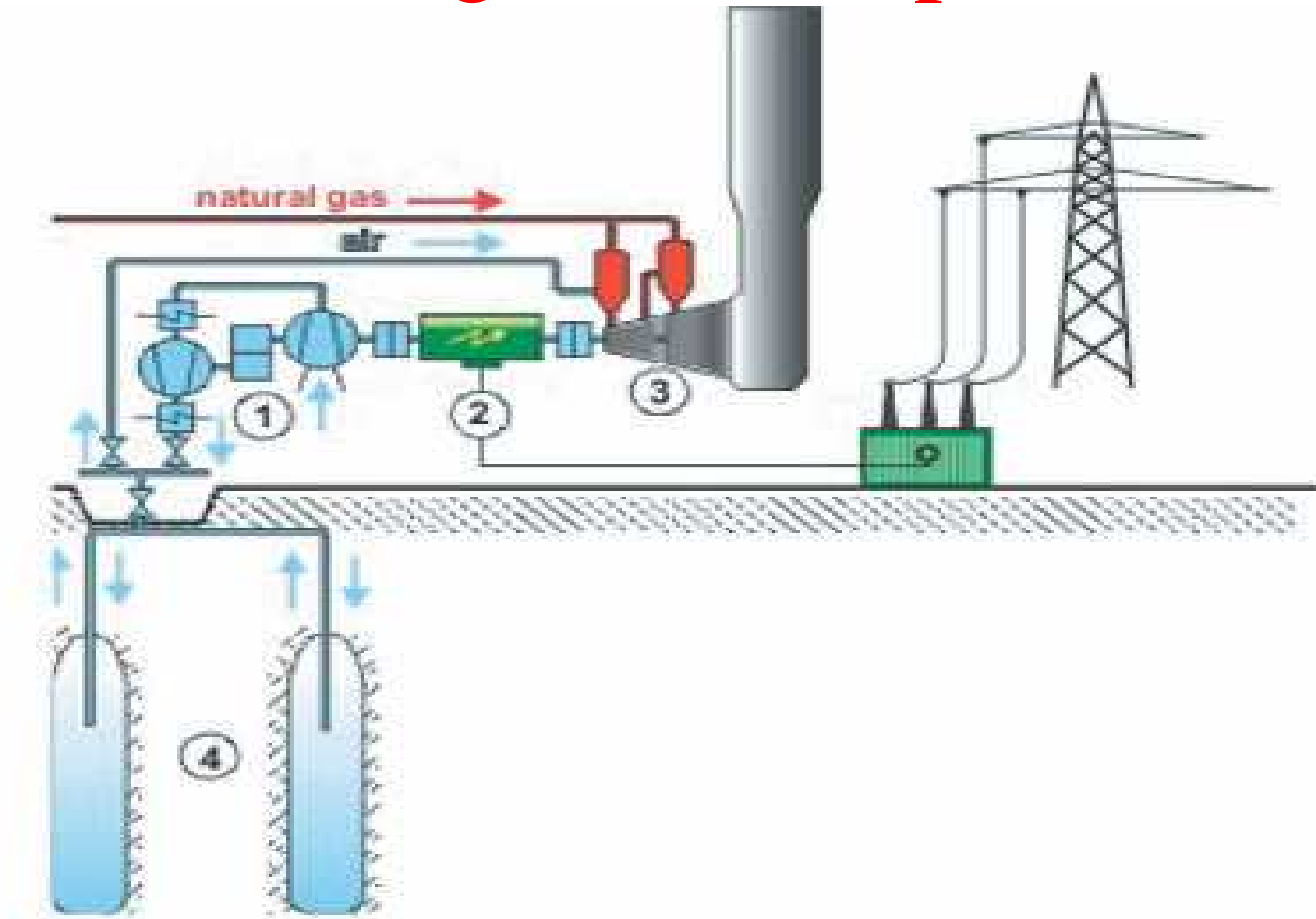
Stockage unitaire entre 4 et 8 kWh

Total 3 MW pour 7,2 M€

Prix unitaire pour 6 kWh : 14 400 €

www.enerzine.com / juillet 2011

Stockage air comprimé



Utilisation de gaz, mauvais rendement.

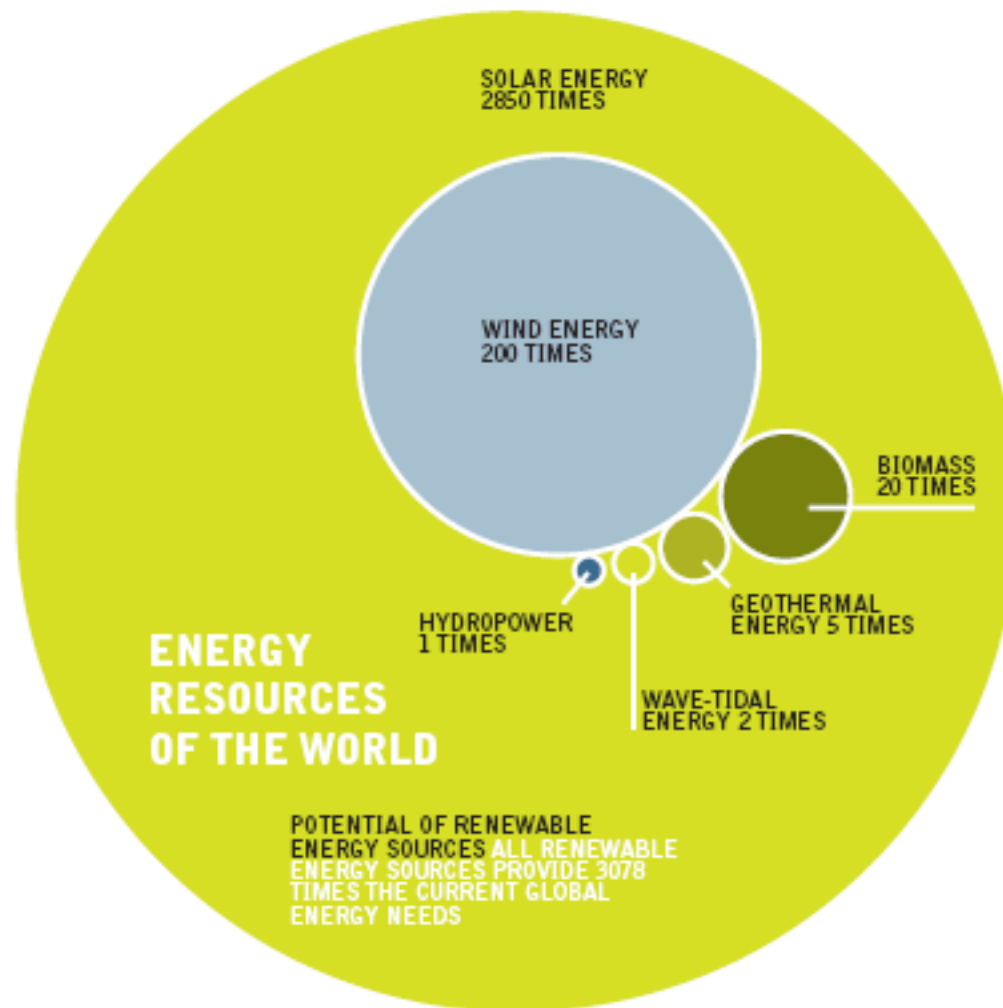
mines-energie.org

« 10^{ème} volet »

Les énergies renouvelables

Ressources renouvelables mondiales

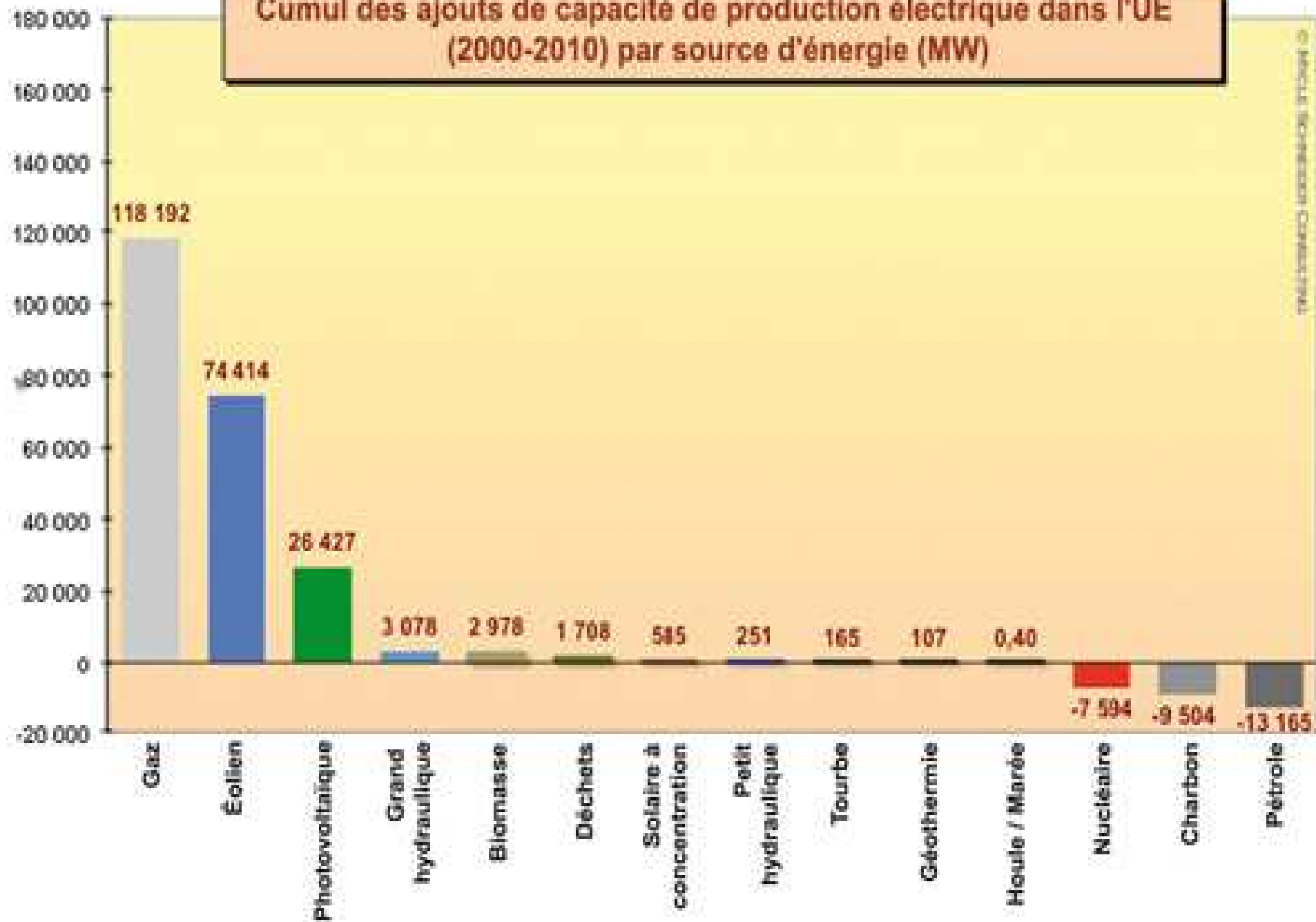
figure 30: energy resources of the world



source WBGU

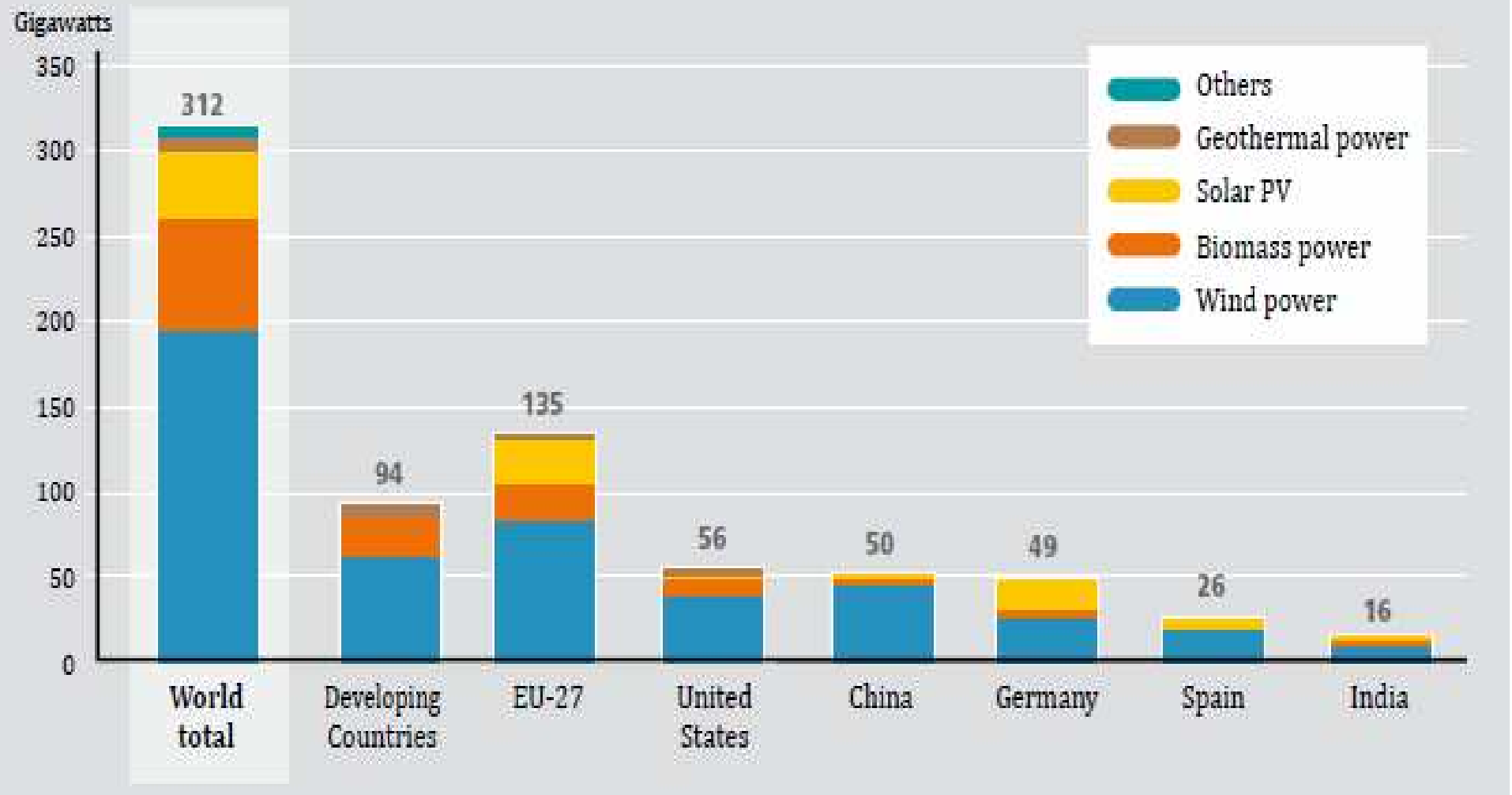
<http://www.energyblueprint.info/resources.0.html>

Cumul des ajouts de capacité de production électrique dans l'UE (2000-2010) par source d'énergie (MW)



REN21 ENR 2010

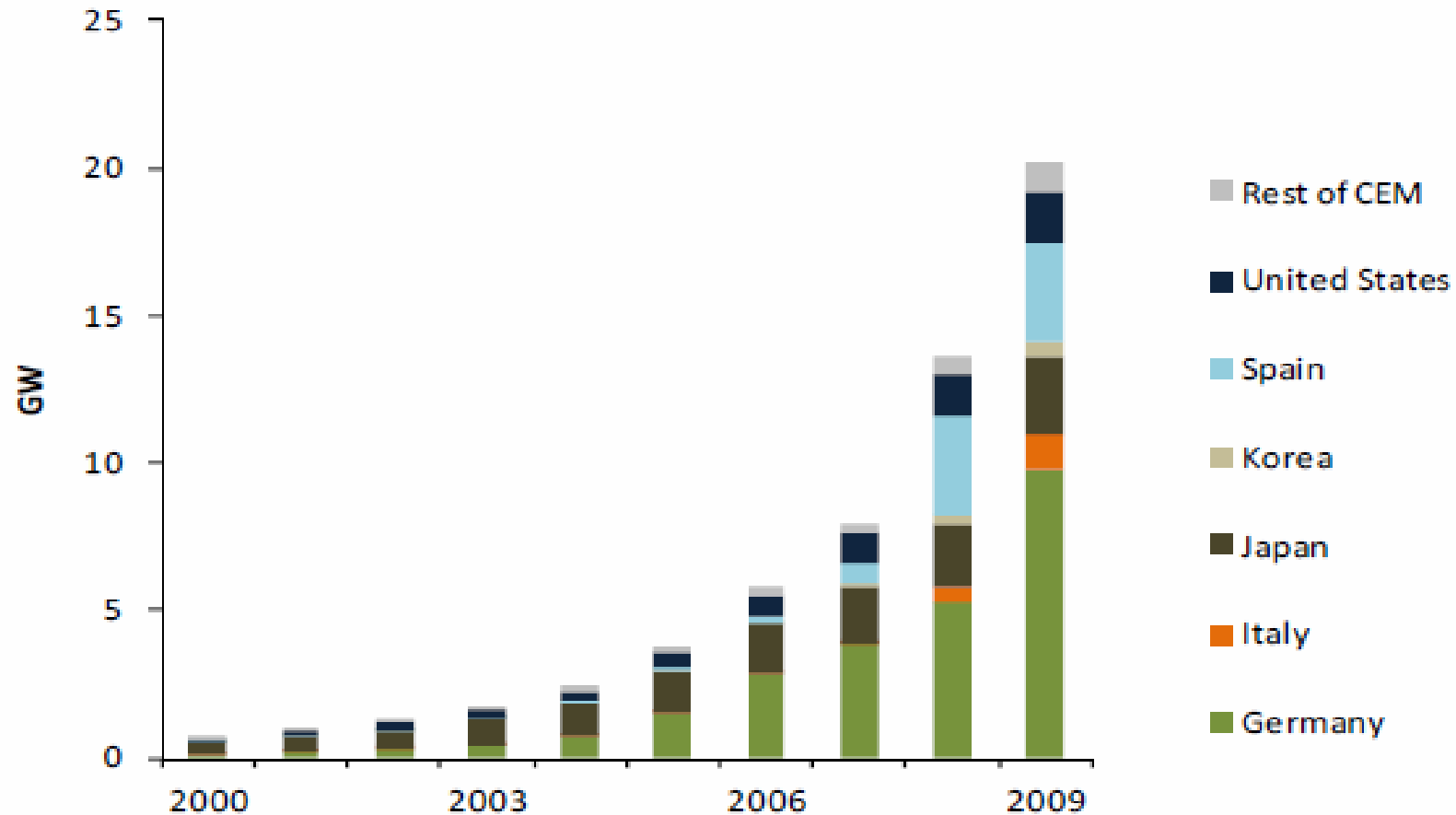
Figure 4. Renewable Power Capacities*, Developing World, EU, and Top Five Countries, 2010



REN21 Renewables 2011 / PNUE

Solaire photovoltaïque dans le monde

Figure 21. Solar PV electric capacity in CEM Countries (GW)



Source: Country submissions and China Electricity Council, 2010.

Photovoltaïque h/an

Solar electricity generation (full load hours) [hrs/year]

10 SEP 2010

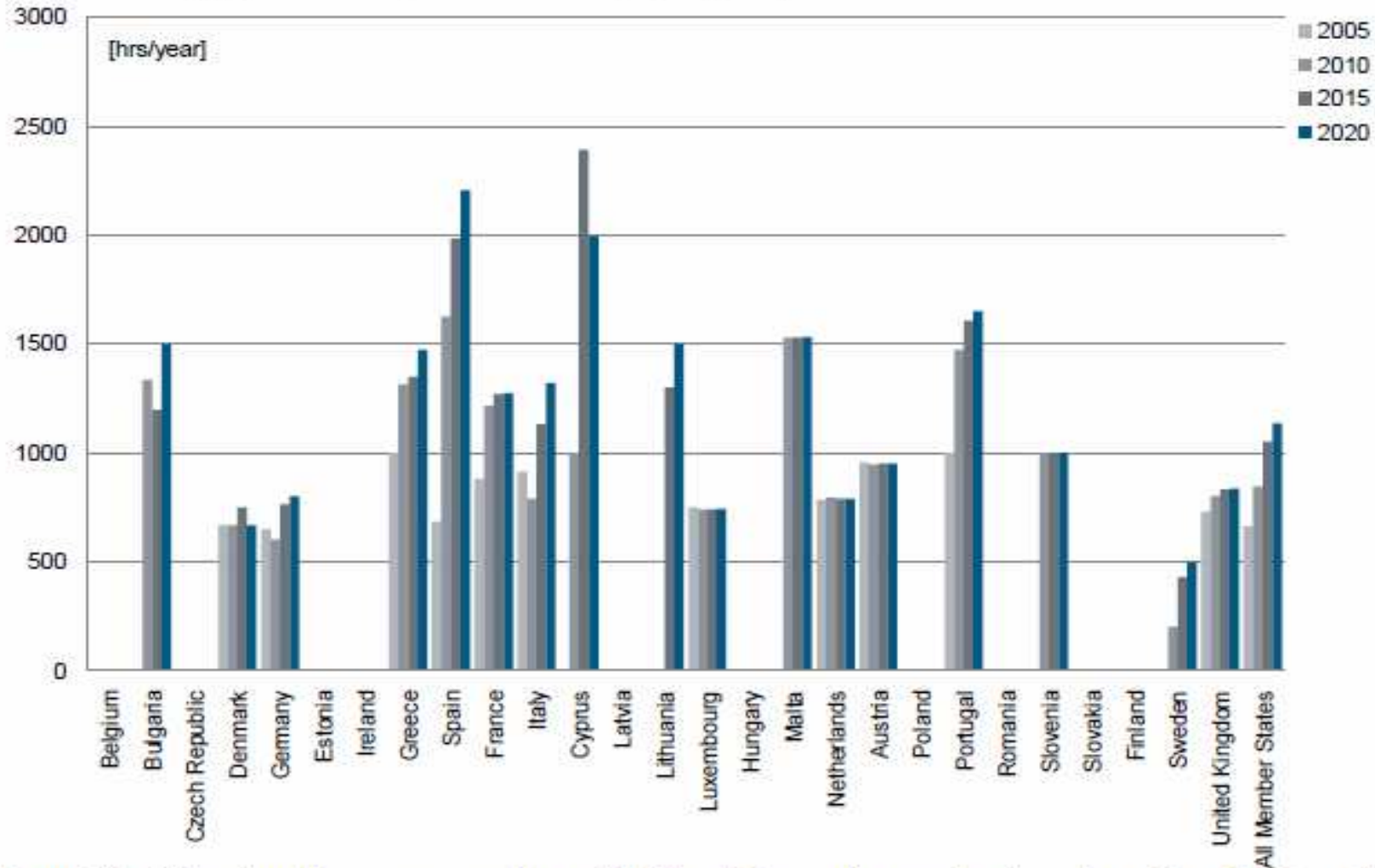


Figure 21: Calculated average number of full load hours for total solar electricity [hrs/year] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Photovoltaïque GW

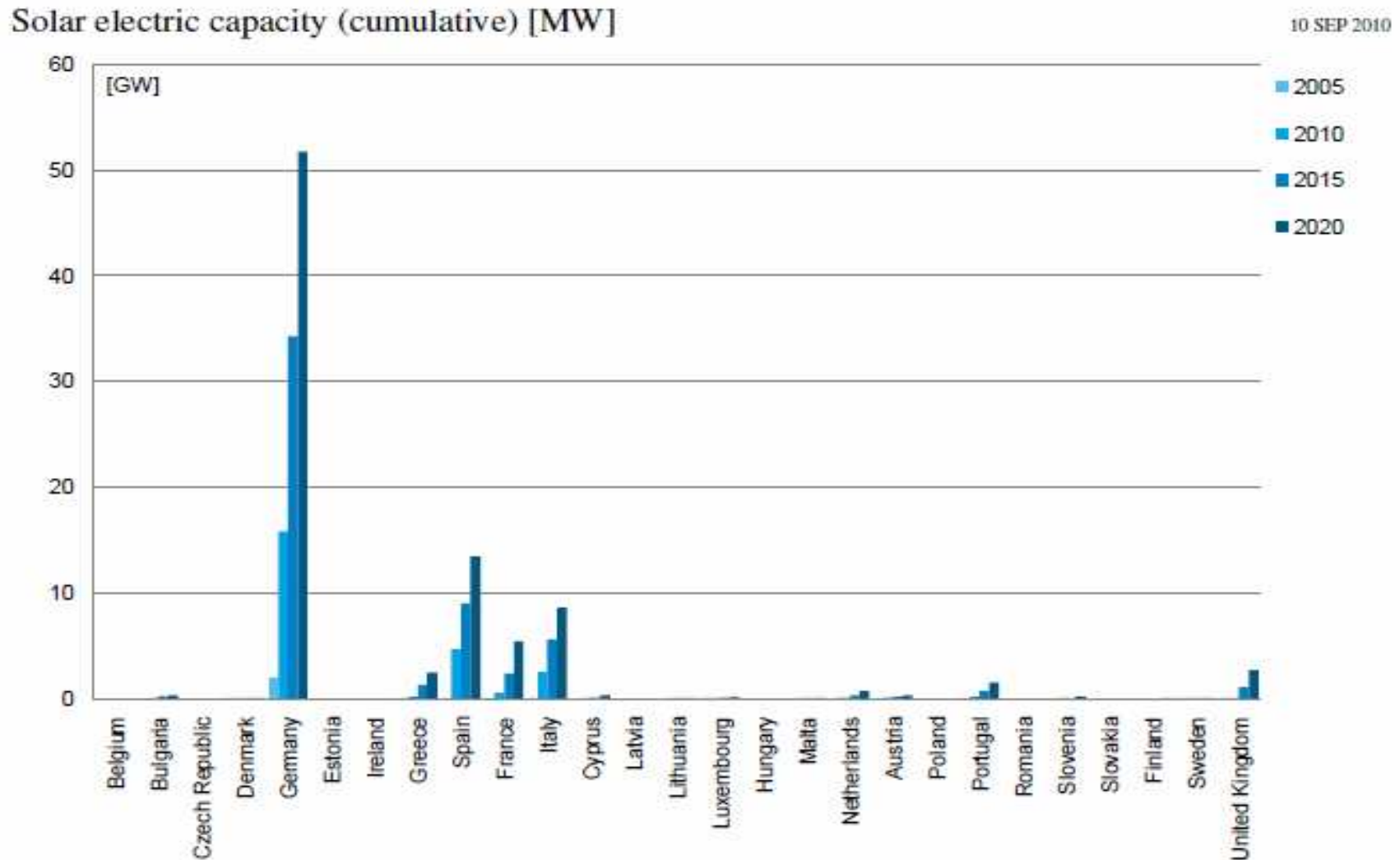


Figure 17: Projected total solar electric capacity [GW] for the period 2005 - 2020, including photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP)

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Photovoltaïque TWh

10 SEP 2010

Solar electricity generation (cumulative) [GWh]

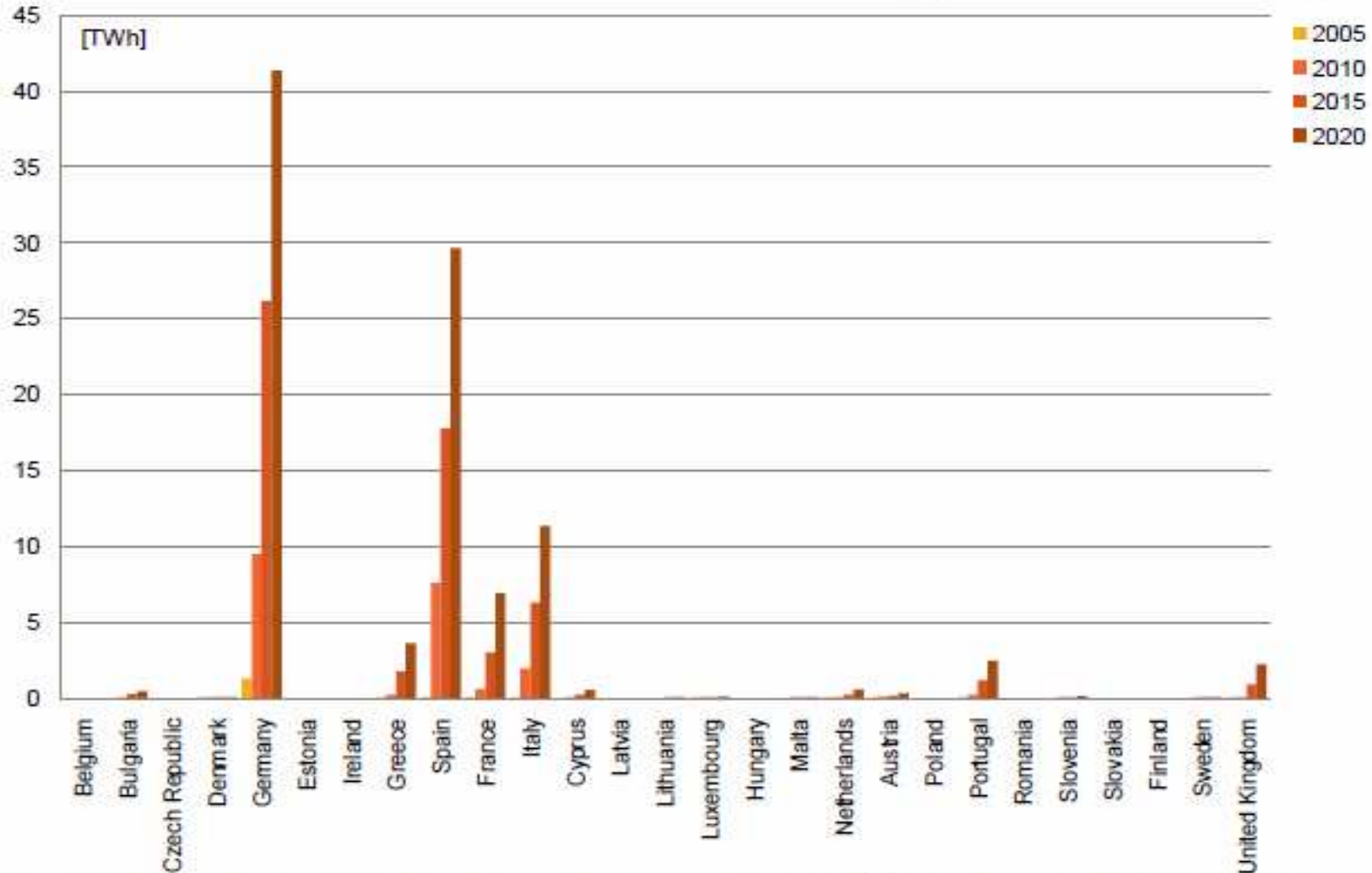


Figure 19: Projected total solar electricity generation [TWh] for the period 2005 - 2020, including photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP)

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Photovoltaïque MWh/km²

Solar electricity generation (per area) [MWh/km²]

10 SEP 2010

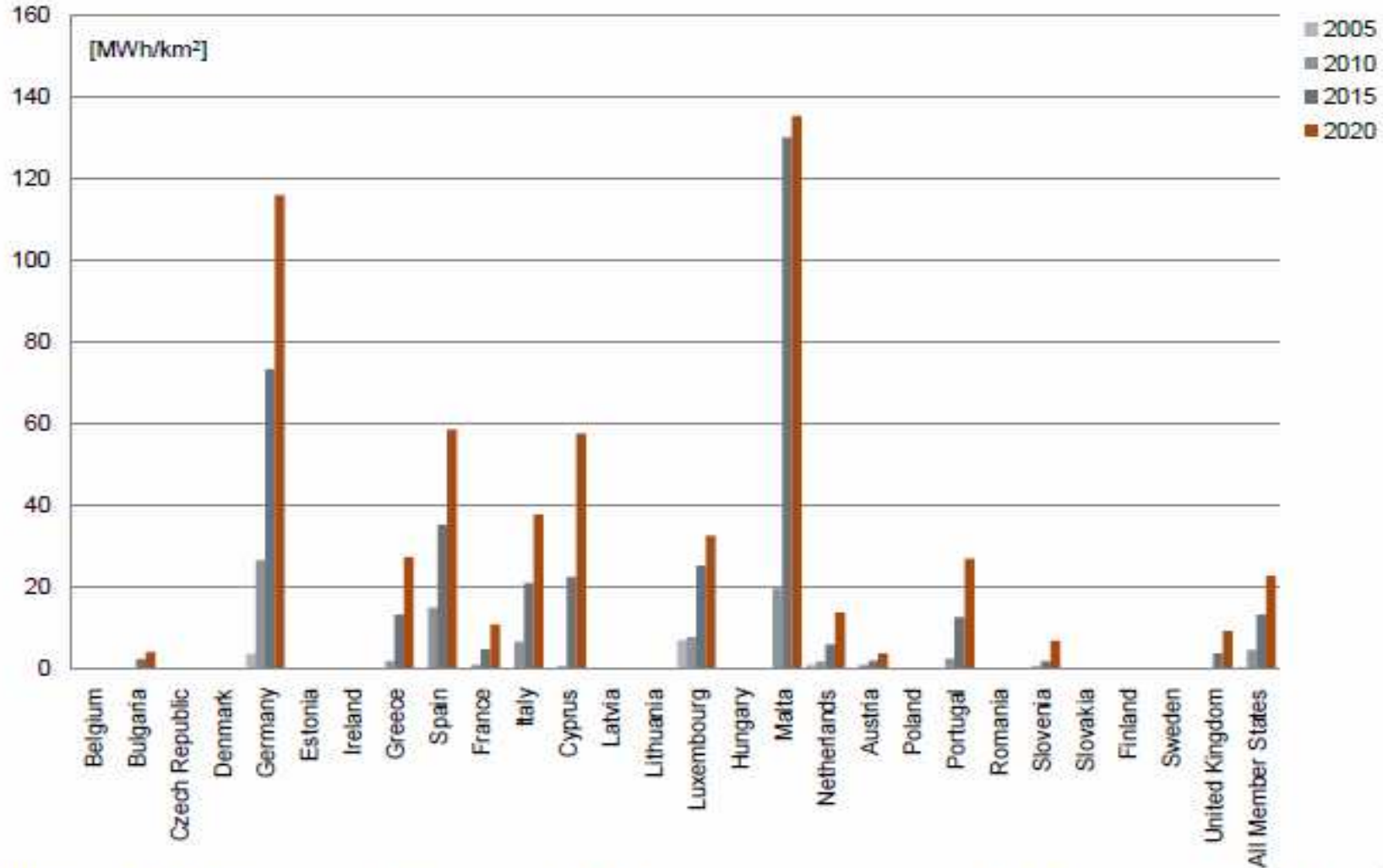


Figure 23: Calculated per surface area (2004) generation for total solar electricity [MWh/km²] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Photovoltaïque kWh/hab

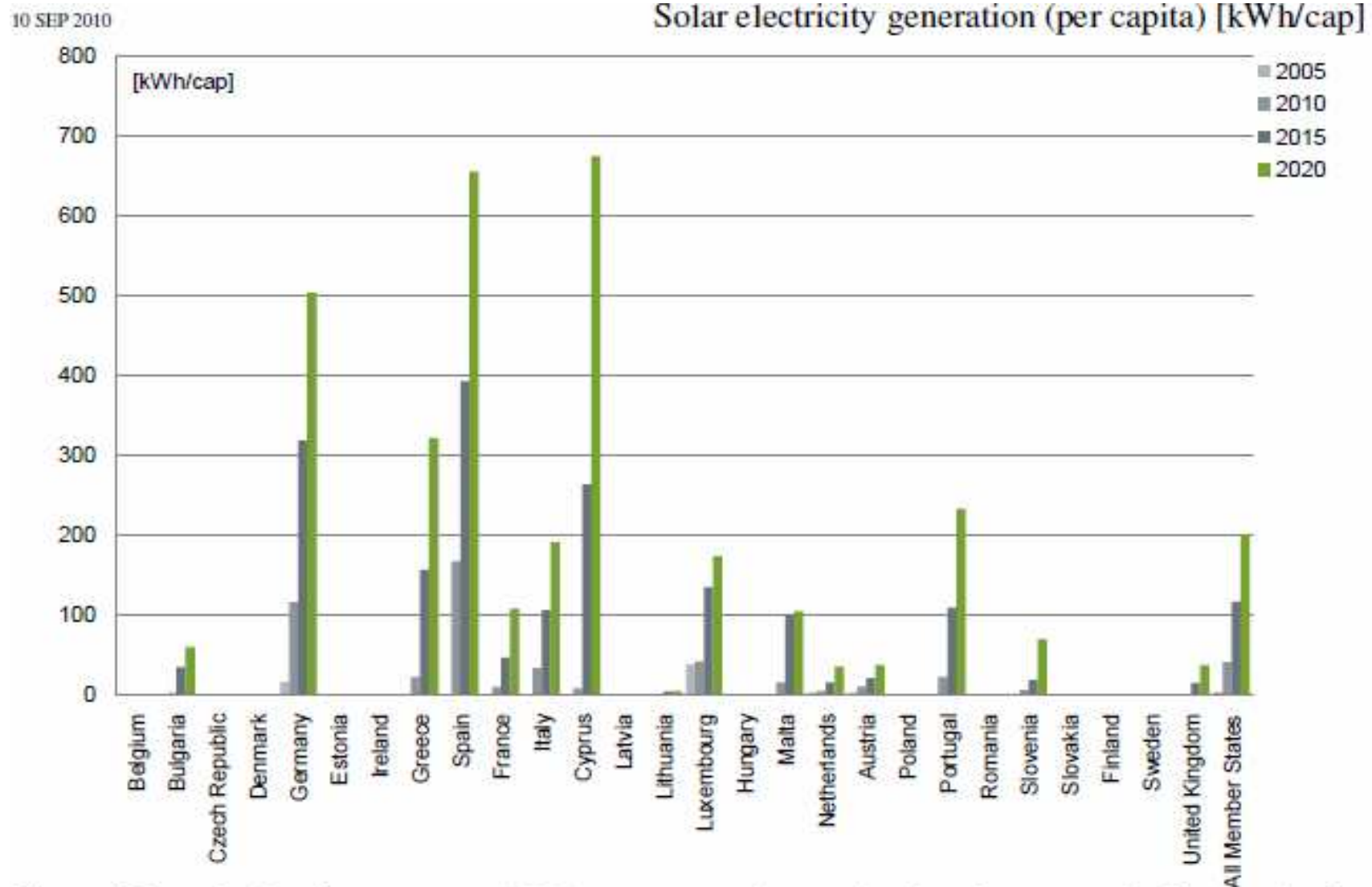
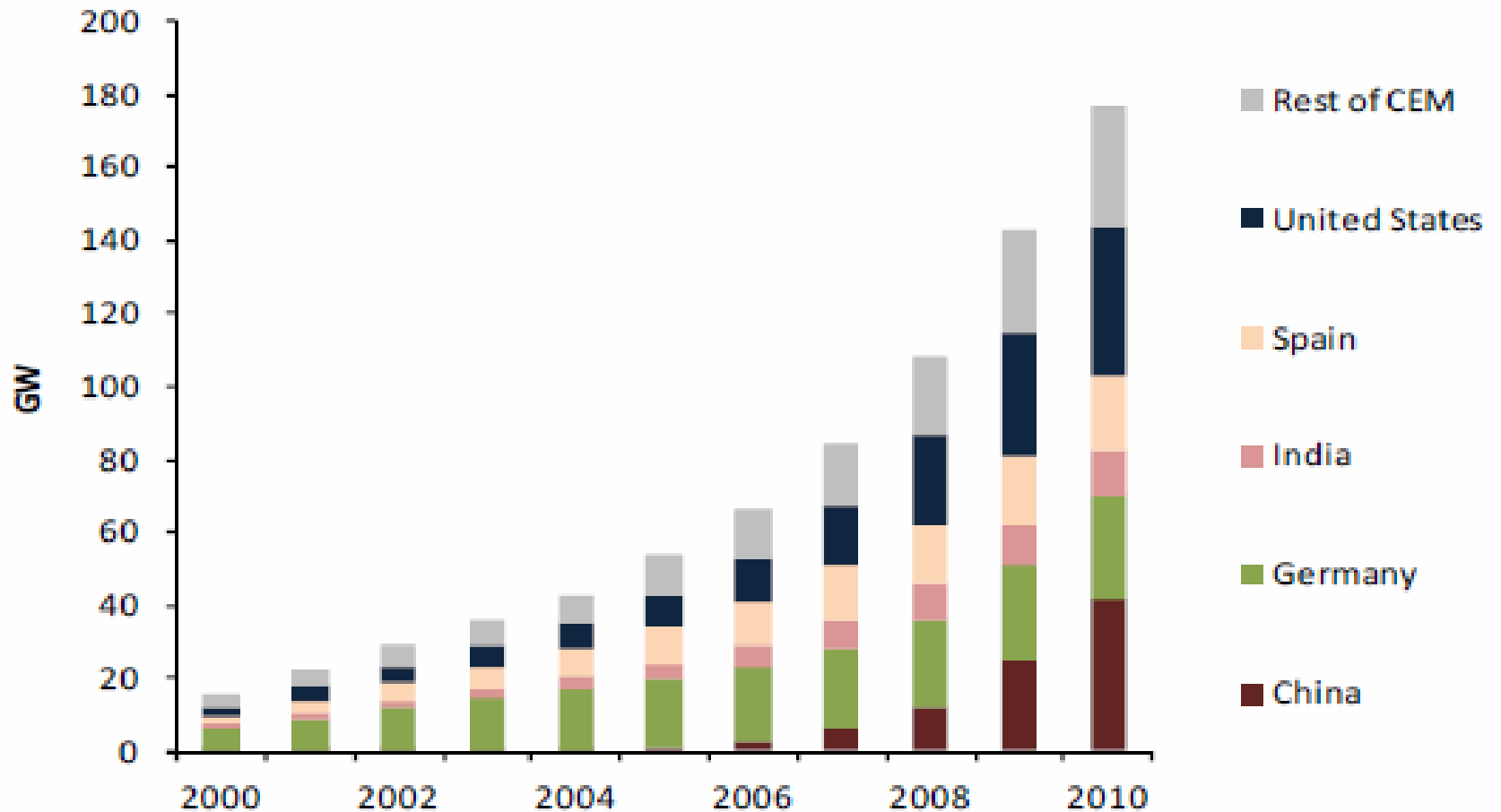


Figure 22: Calculated per capita (2008) generation for total solar electricity [kWh/cap] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Eolien dans le monde

Figure 20. Clean Energy Ministerial countries' wind power capacity (GW)



Source: Global Wind Energy Council and country submissions.

Clean Energy_Progress_Report_AIE_2011

Eolien GW

Wind power electric capacity (cumulative) [MW]

10 SEP 2010

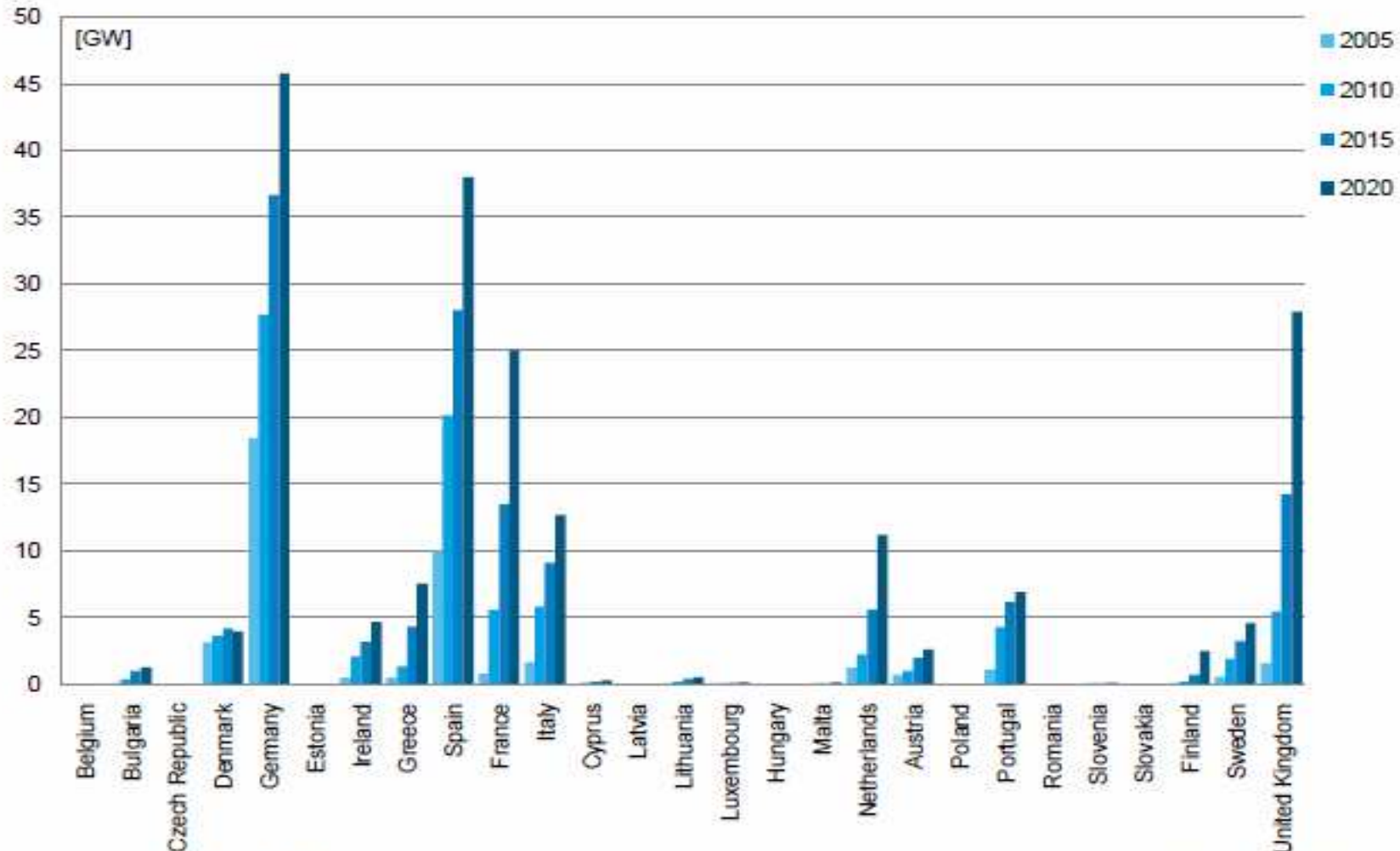


Figure 31: Projected total wind power electric capacity [GW] for the period 2005 - 2020, including both onshore and offshore wind power

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Eolien TWh

10 SEP 2010

Wind power electricity generation (cumulative) [GWh]

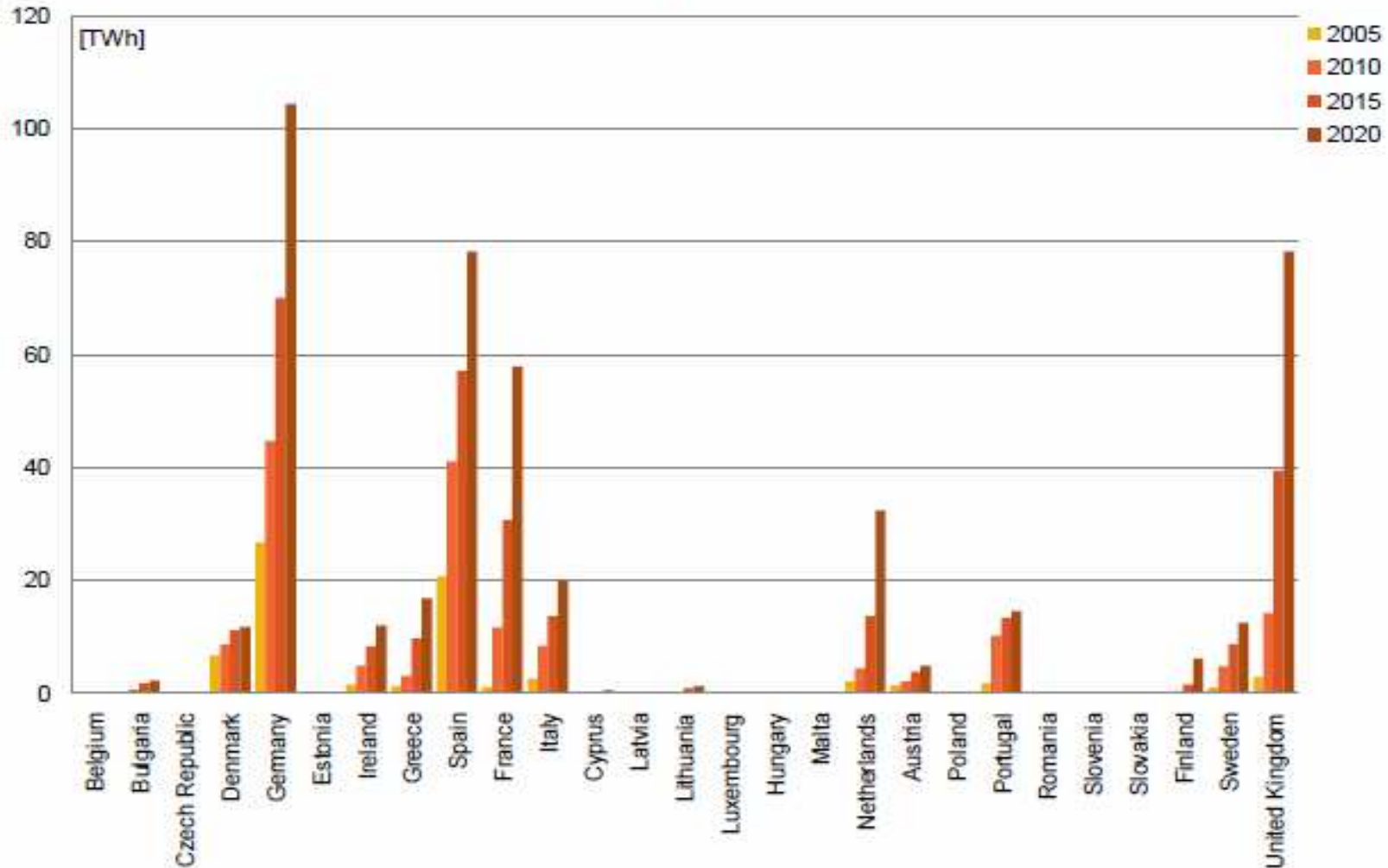


Figure 33: Projected total wind power electricity generation [TWh] for the period 2005 - 2020, all capacity ranges excluding pumped storage, including onshore and offshore wind power

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Eolien h/an

Wind power electricity generation (full load hours) [hrs/year]

10 SEP 2010

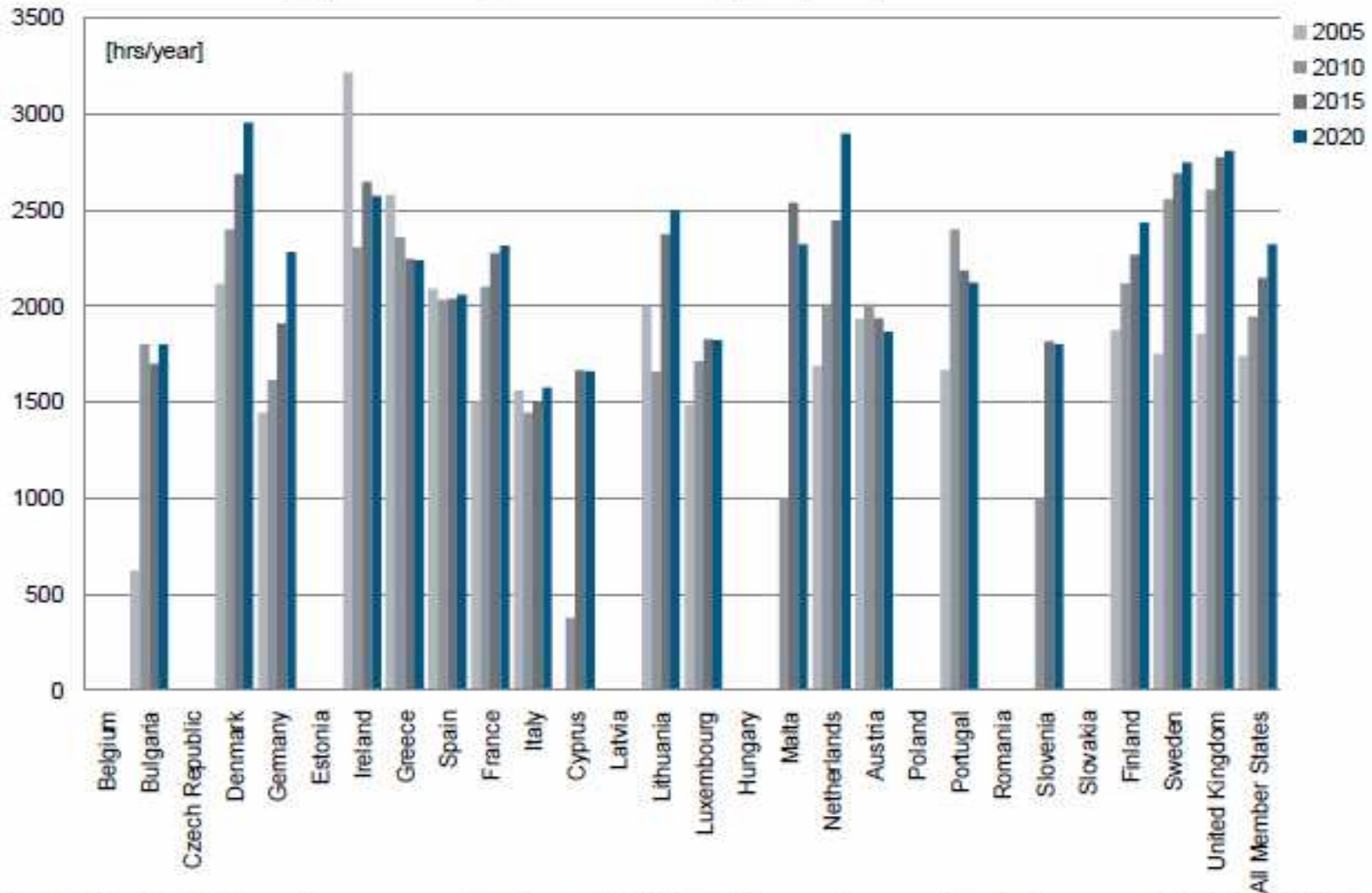


Figure 35: Calculated average number of full load hours for total wind power [hrs/year] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Eolien kWh/hab

10 SEP 2010

Wind power electricity generation (per capita) [kWh/cap]

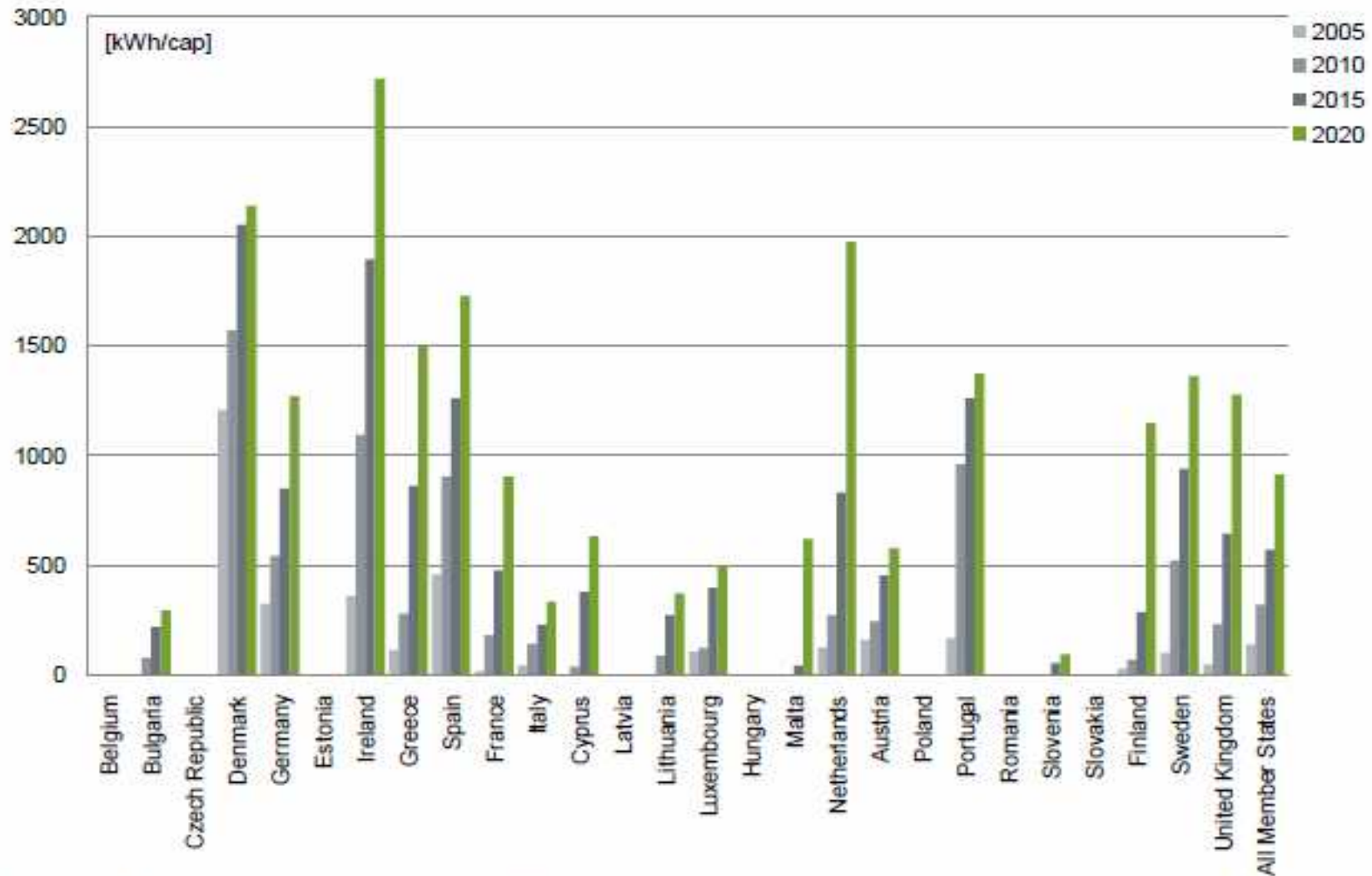


Figure 36: Calculated per capita (2008) electricity generation for total wind power [kWh/cap] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Eolien MWh/km²

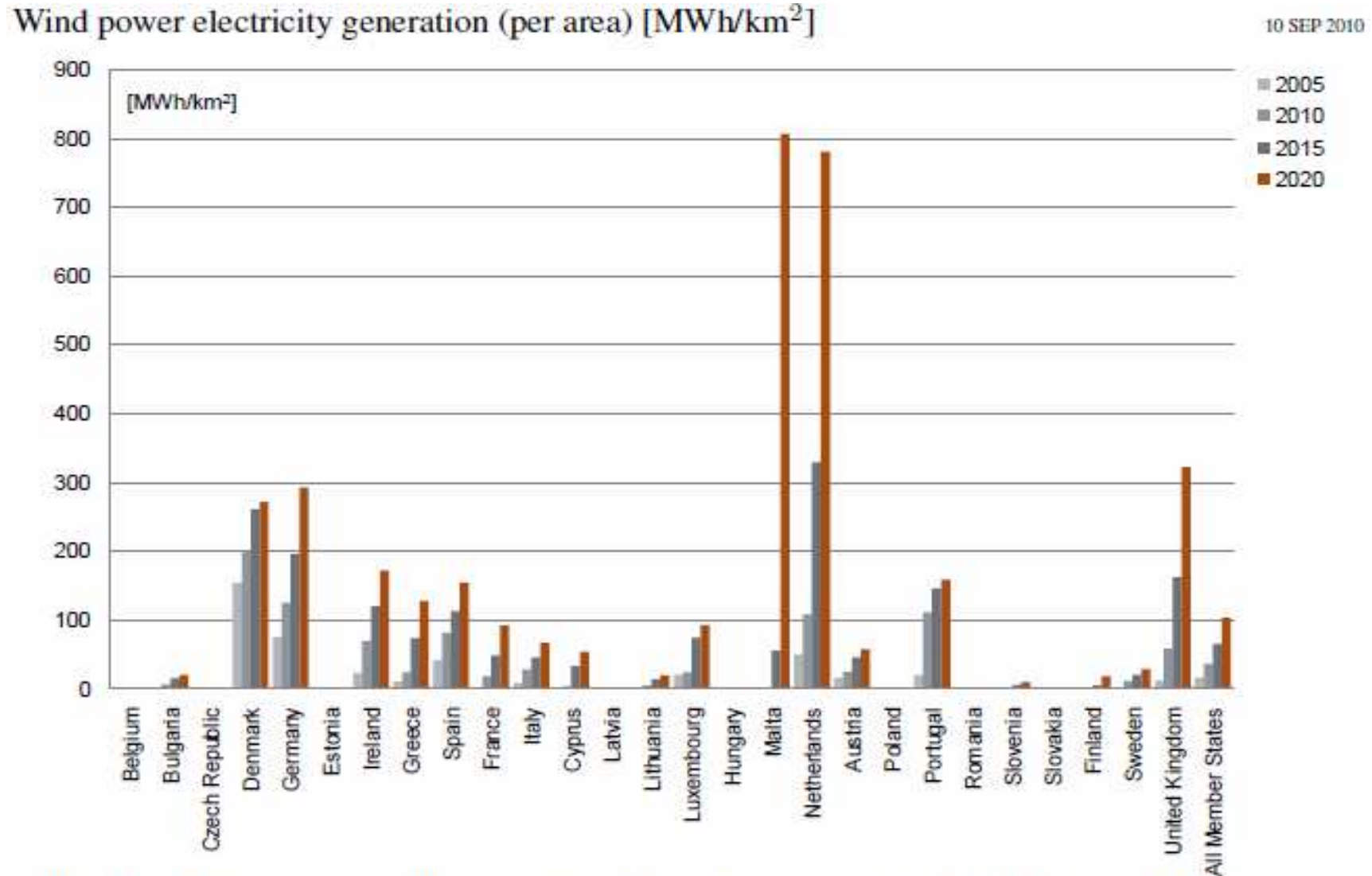
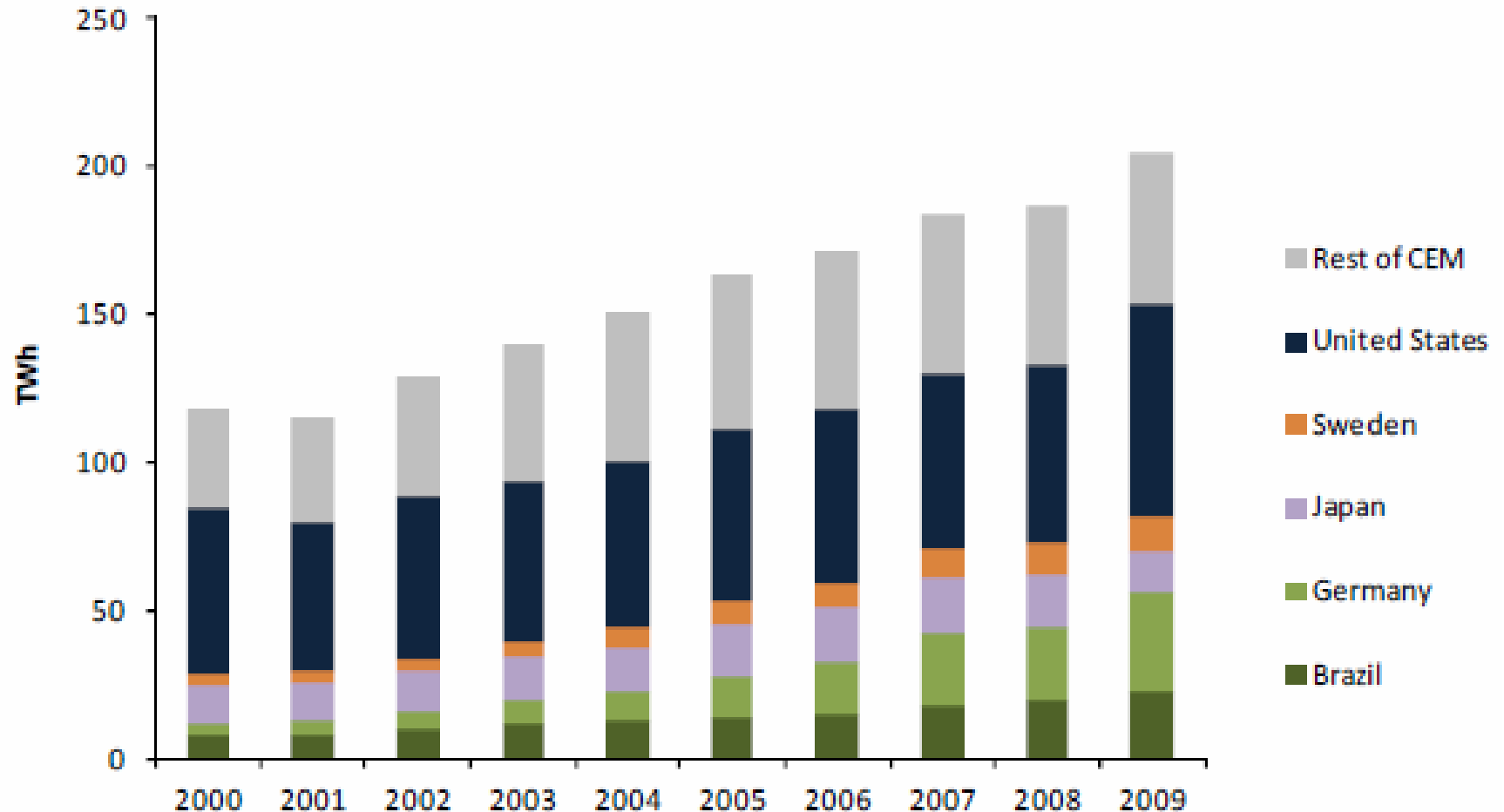


Figure 37: Calculated per surface area (2004) electricity generation for total wind power [MWh/km²] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Bioélectricité dans le monde

Figure 26. Bioenergy for electricity production – CEM countries



Note: Some 2009 numbers are estimates.

Clean Energy_Progress_Report_AIE_2011

Bioélectricité GW

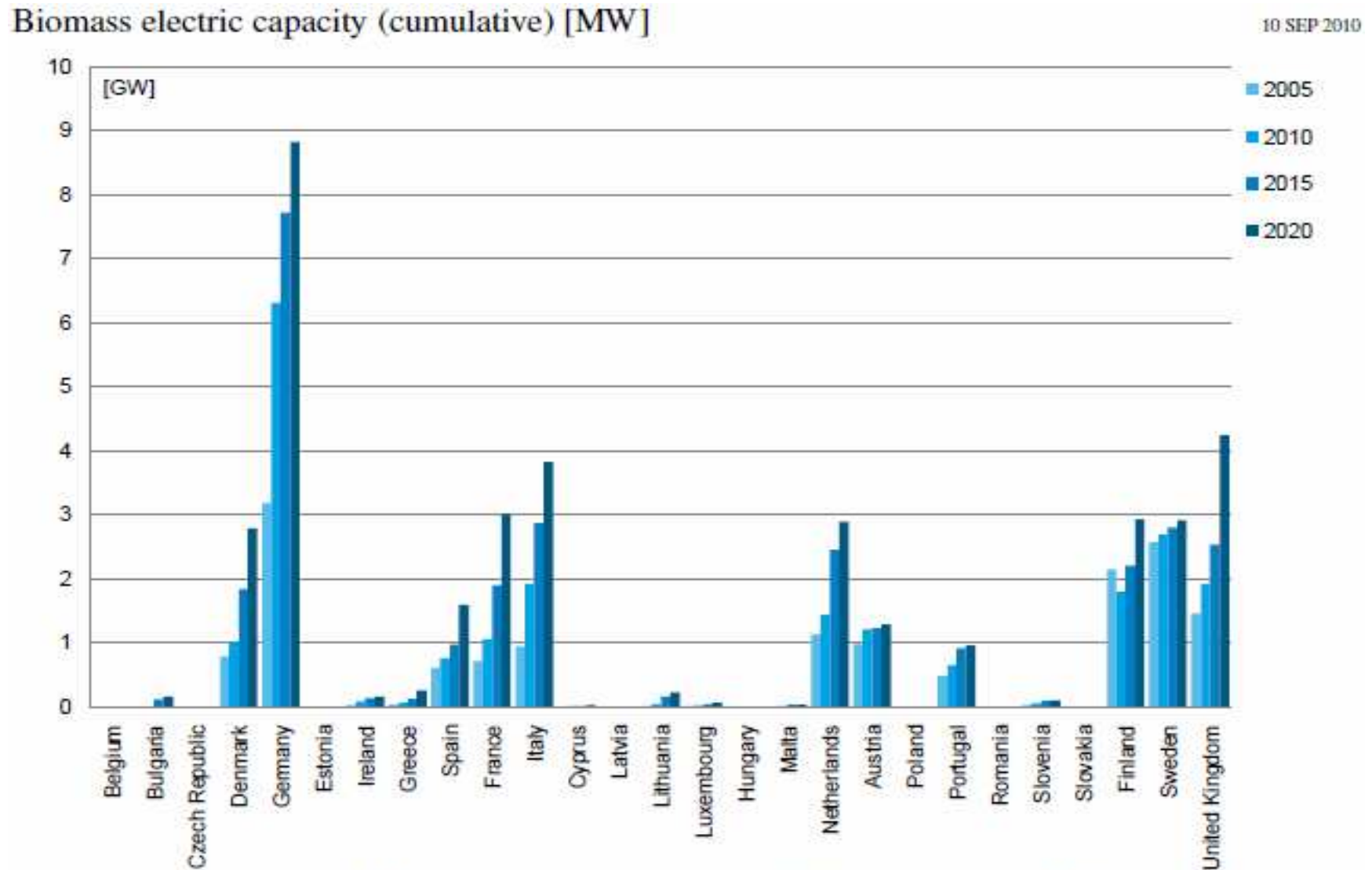


Figure 38: Projected total biomass electric capacity [GW] for the period 2005 - 2020, all biomass input categories

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Bioélectricité TWh

10 SEP 2010

Biomass electricity generation (cumulative) [GWh]

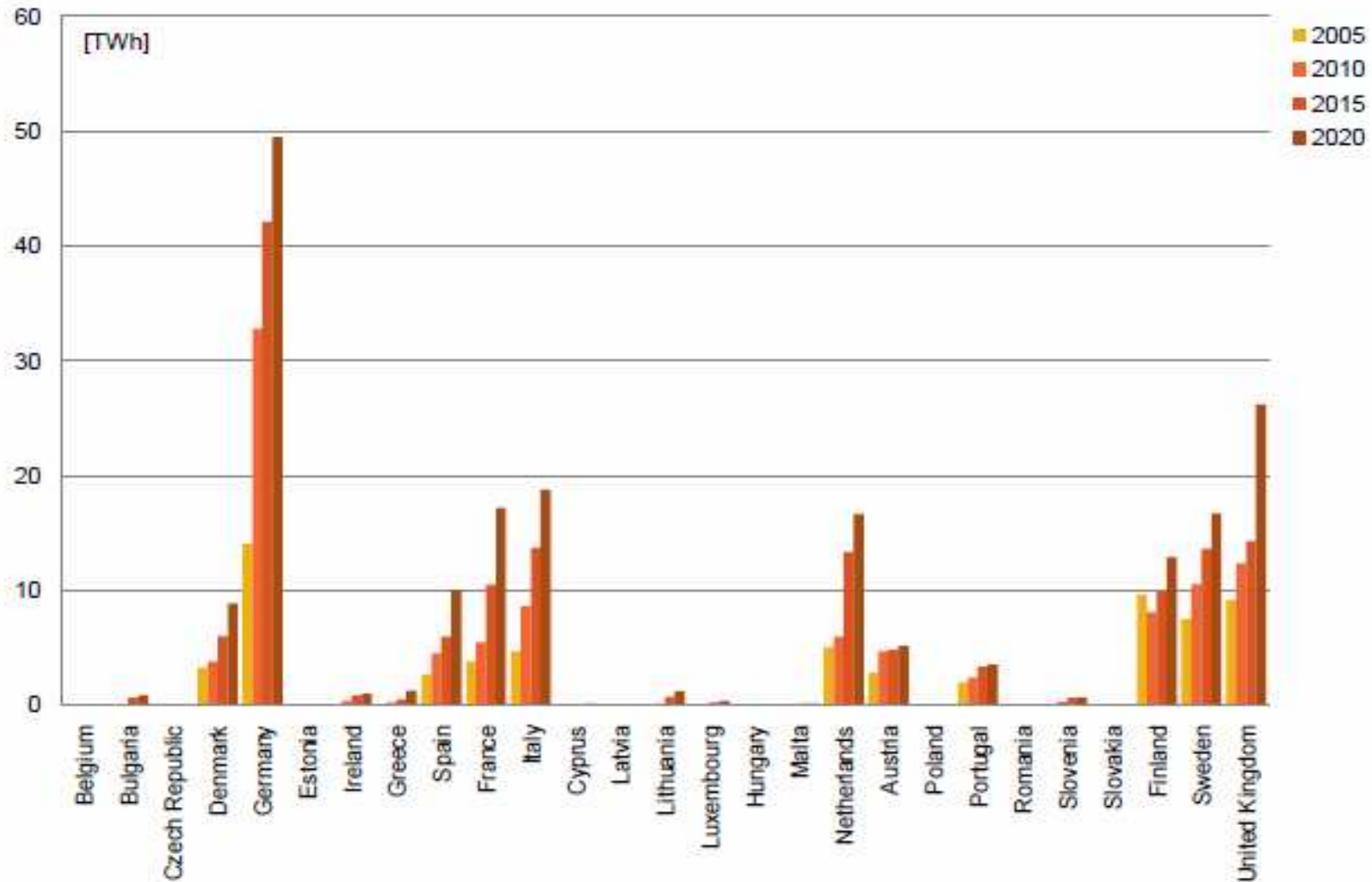


Figure 40: Projected total biomass electricity generation [TWh] for the period 2005 - 2020, all biomass input categories

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Biomasse Mtoe

Biomass heat energy (cumulative) [ktoe]

10 SEP 2010

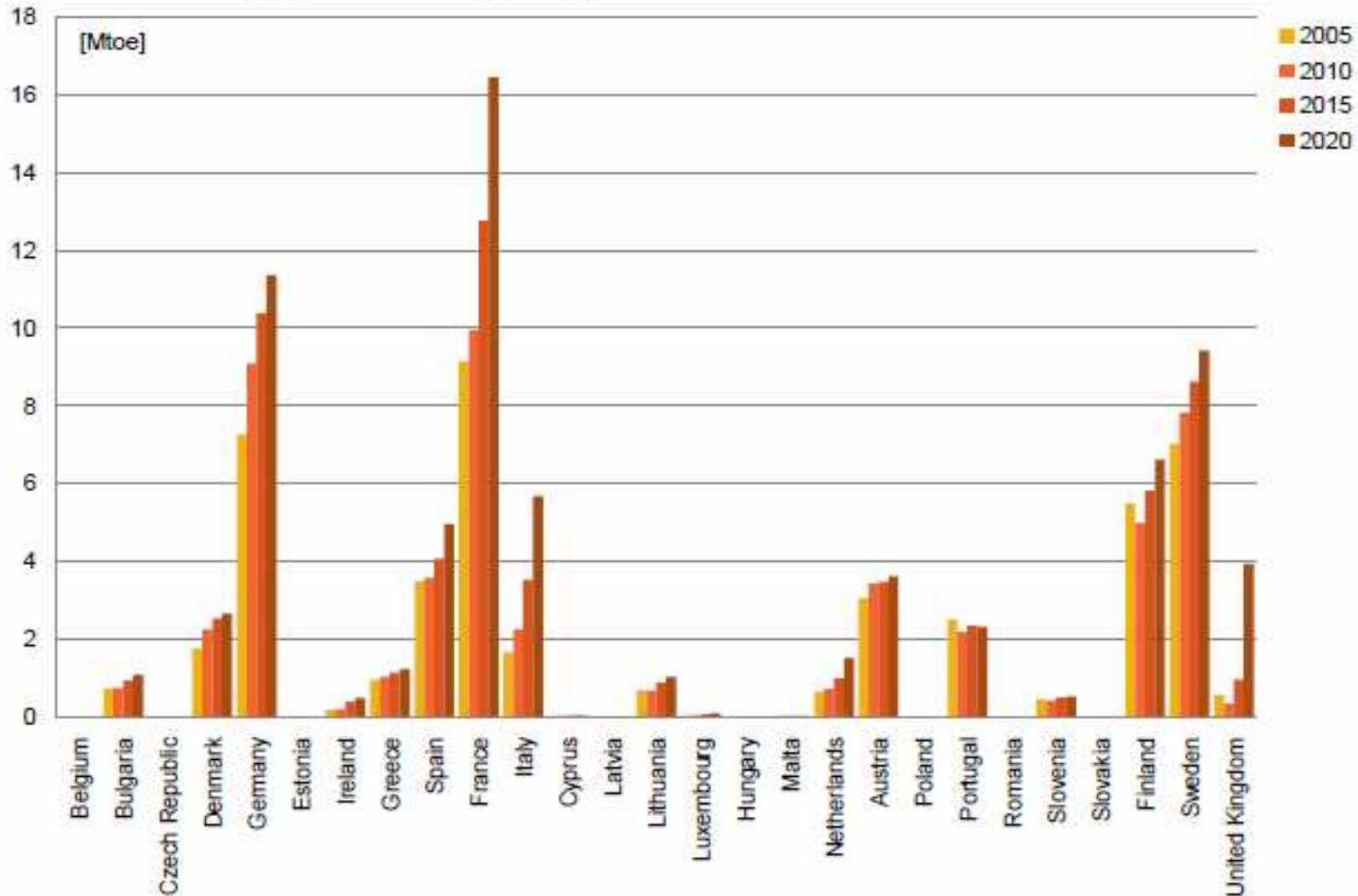


Figure 53: *Projected total biomass heat energy [Mtoe] for the period 2005 - 2020, all biomass input categories*

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Bioélectricité h/an

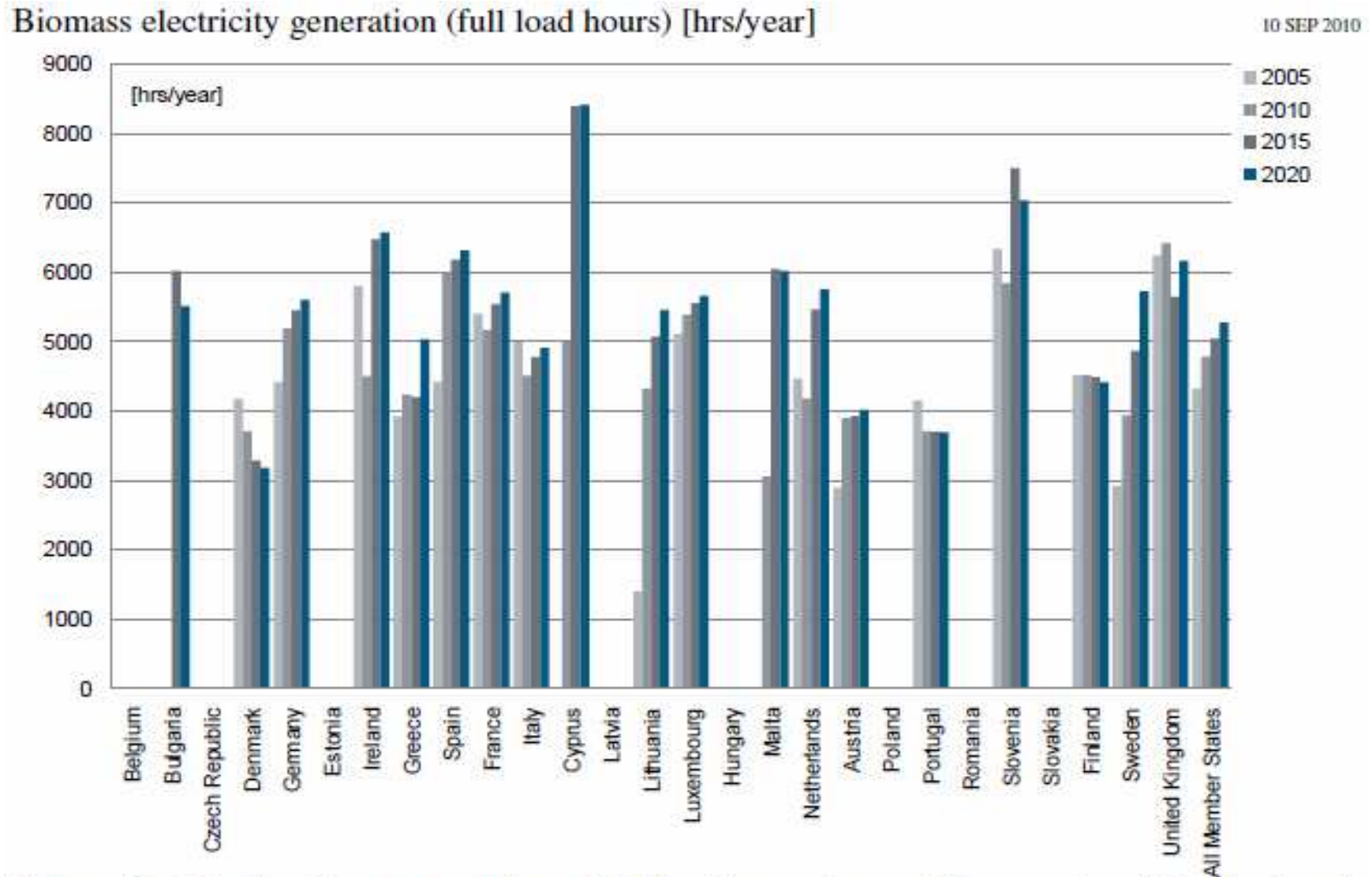


Figure 42: Calculated average number of full load hours for total biomass electricity [hrs/year] for the period 2005 - 2020, all biomass input categories

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Bioélectricité kWh/hab

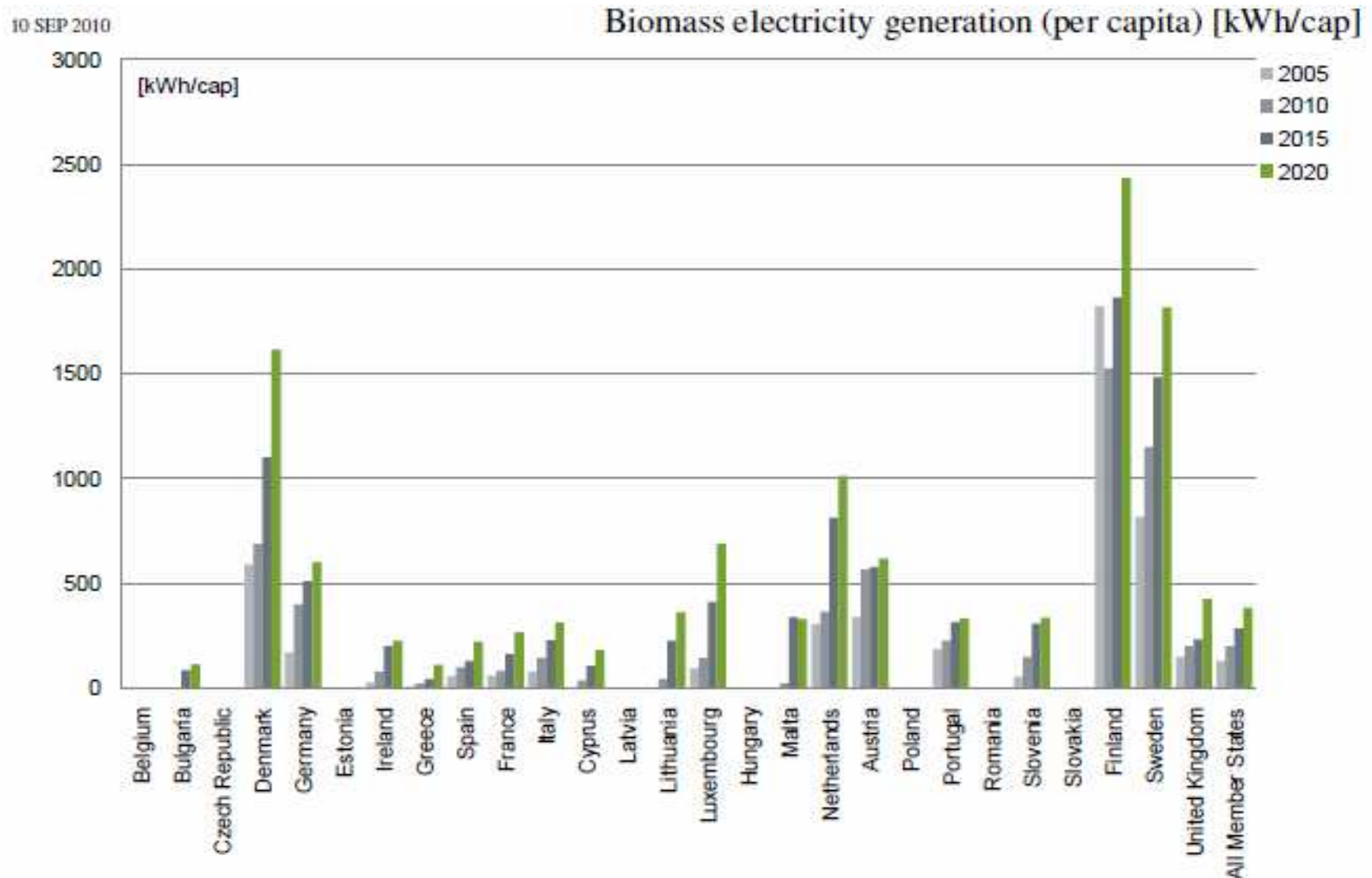


Figure 43: Calculated per capita (2008) generation for total biomass electricity [kWh/cap] for the period 2005 - 2020, all biomass input categories

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Bioélectricité MWh/km²

Biomass electricity generation (per area) [MWh/km²]

10 SEP 2010

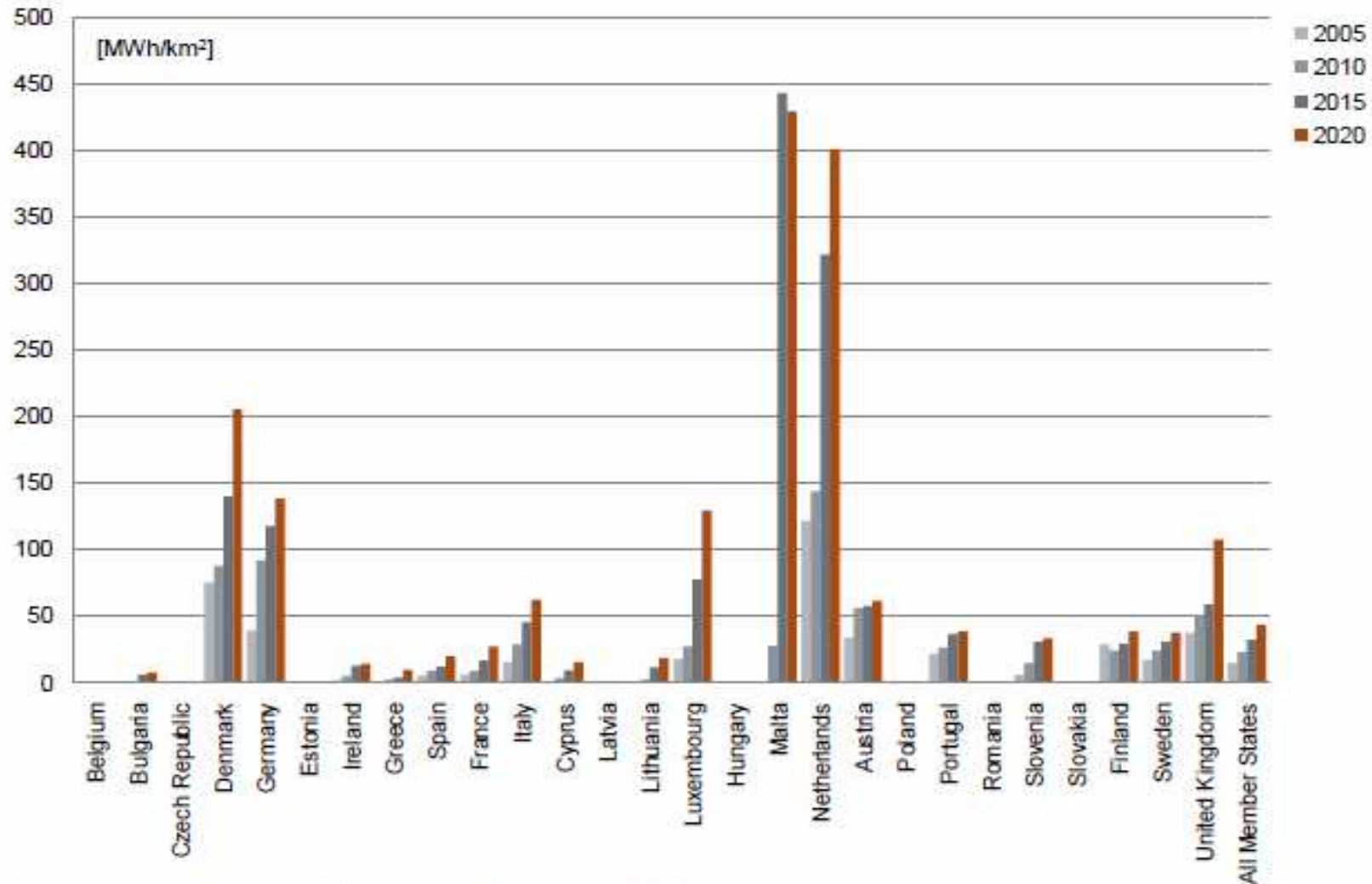
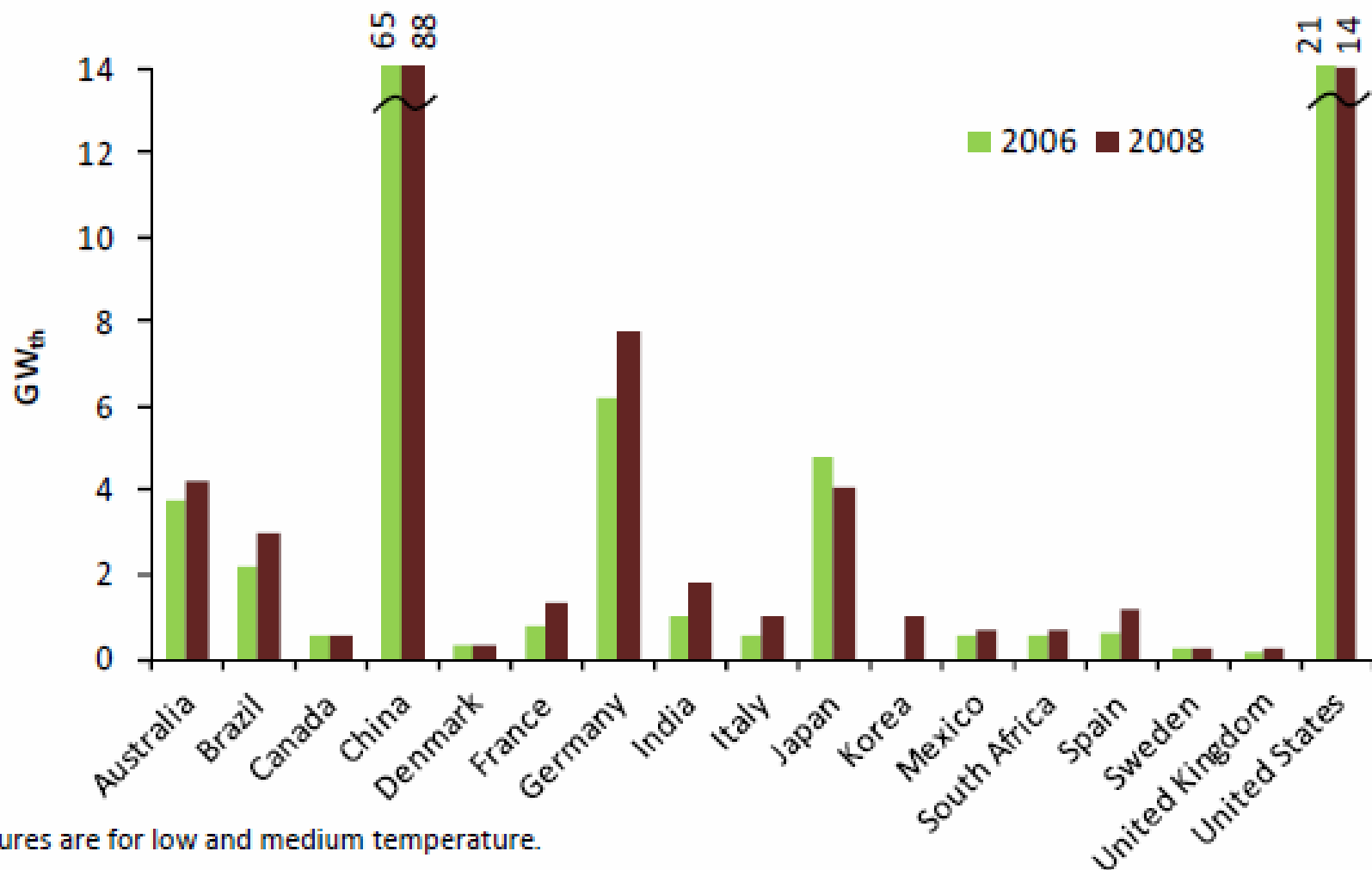


Figure 44: Calculated per surface area (2004) generation for total biomass electricity [MWh/km²] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Chaleur solaire dans le monde

Figure 22. Solar heat capacity in leading countries (GW_{th})



Note: Figures are for low and medium temperature.

Source: Weiss, *et al.*, (2010).

Solaire thermique en Europe (ktoe)

Solar thermal energy [ktoe]

10 SEP 2010

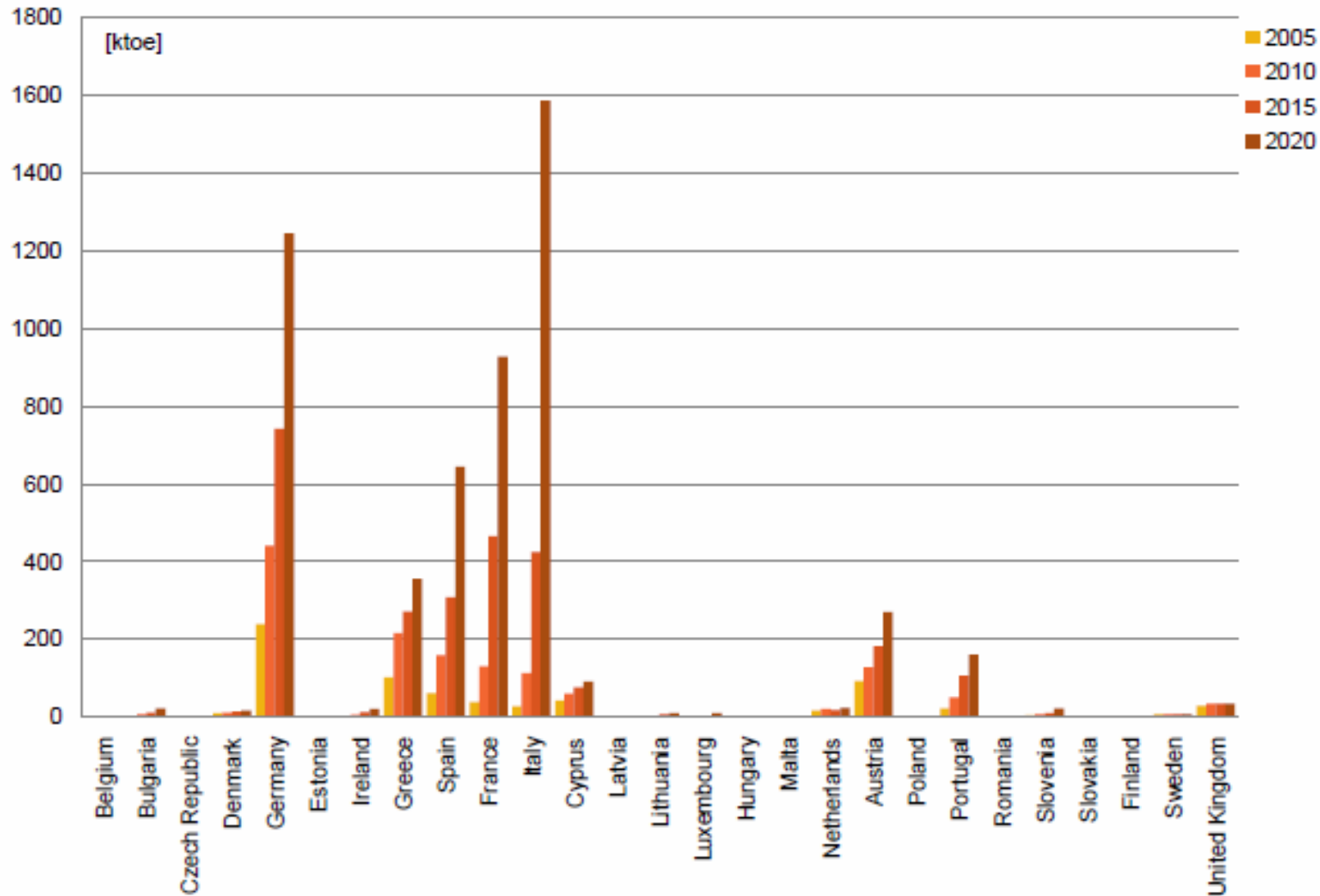


Figure 49: Projected total solar thermal energy [ktoe] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Solaire thermique en Europe (toe/km²)

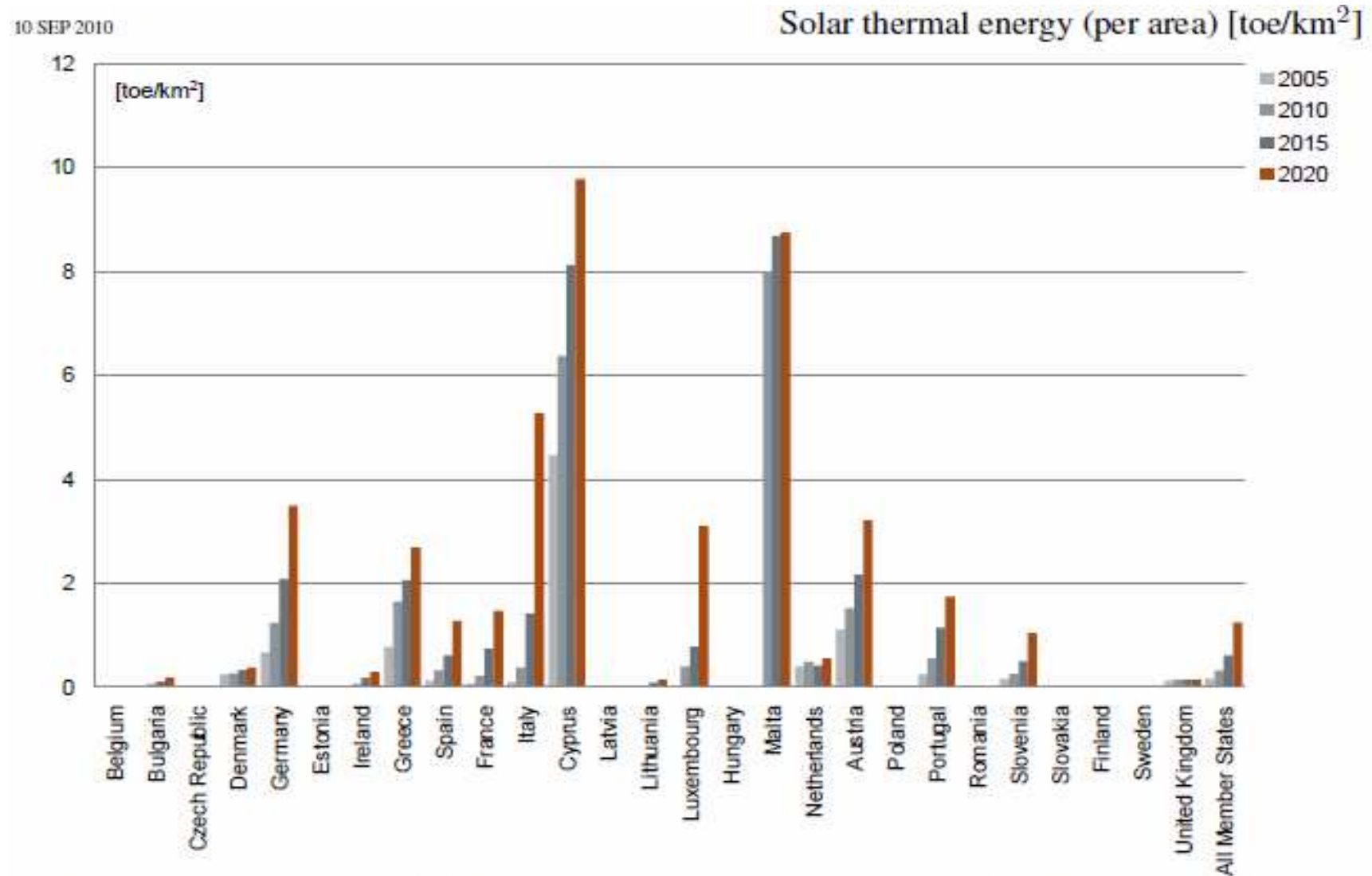


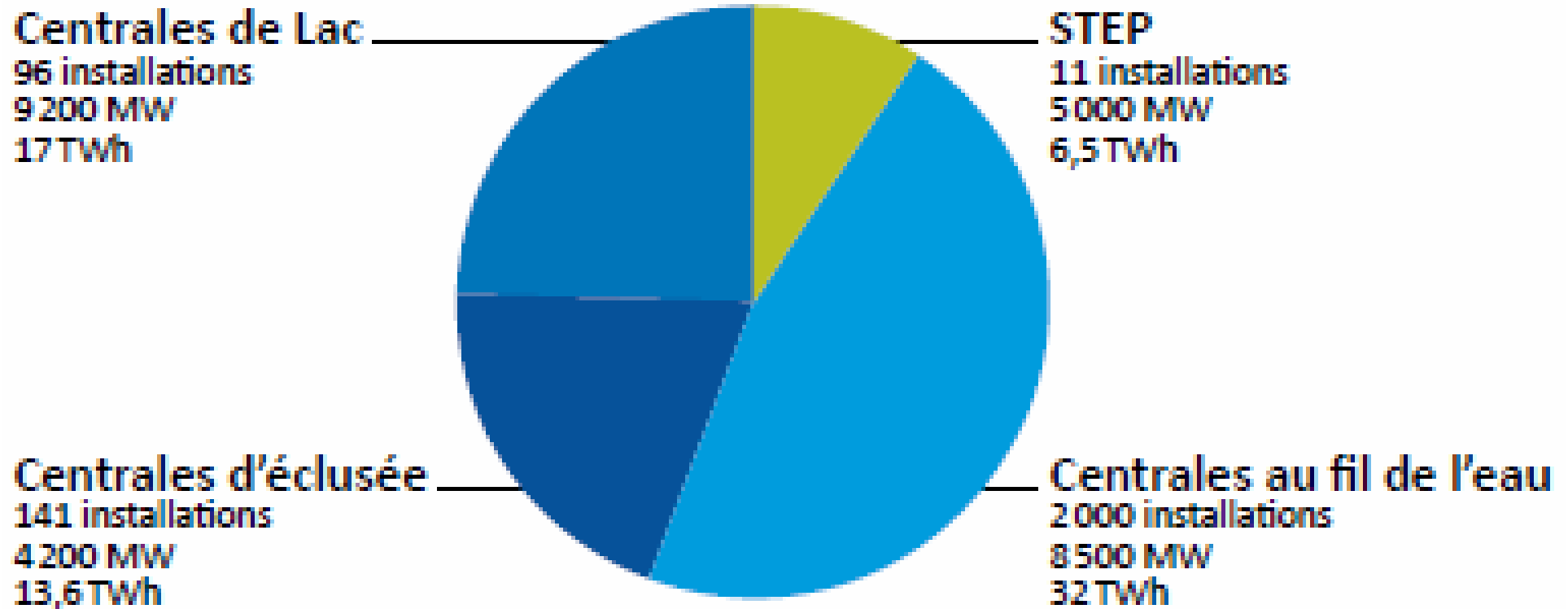
Figure 52: Calculated per surface area (2004) energy for total solar thermal [toe/km²] for the period 2005 - 2020

Energy research Centre of the Netherlands (ECN) 9/2010

Production hydraulique française

Répartition de la production hydroélectrique française

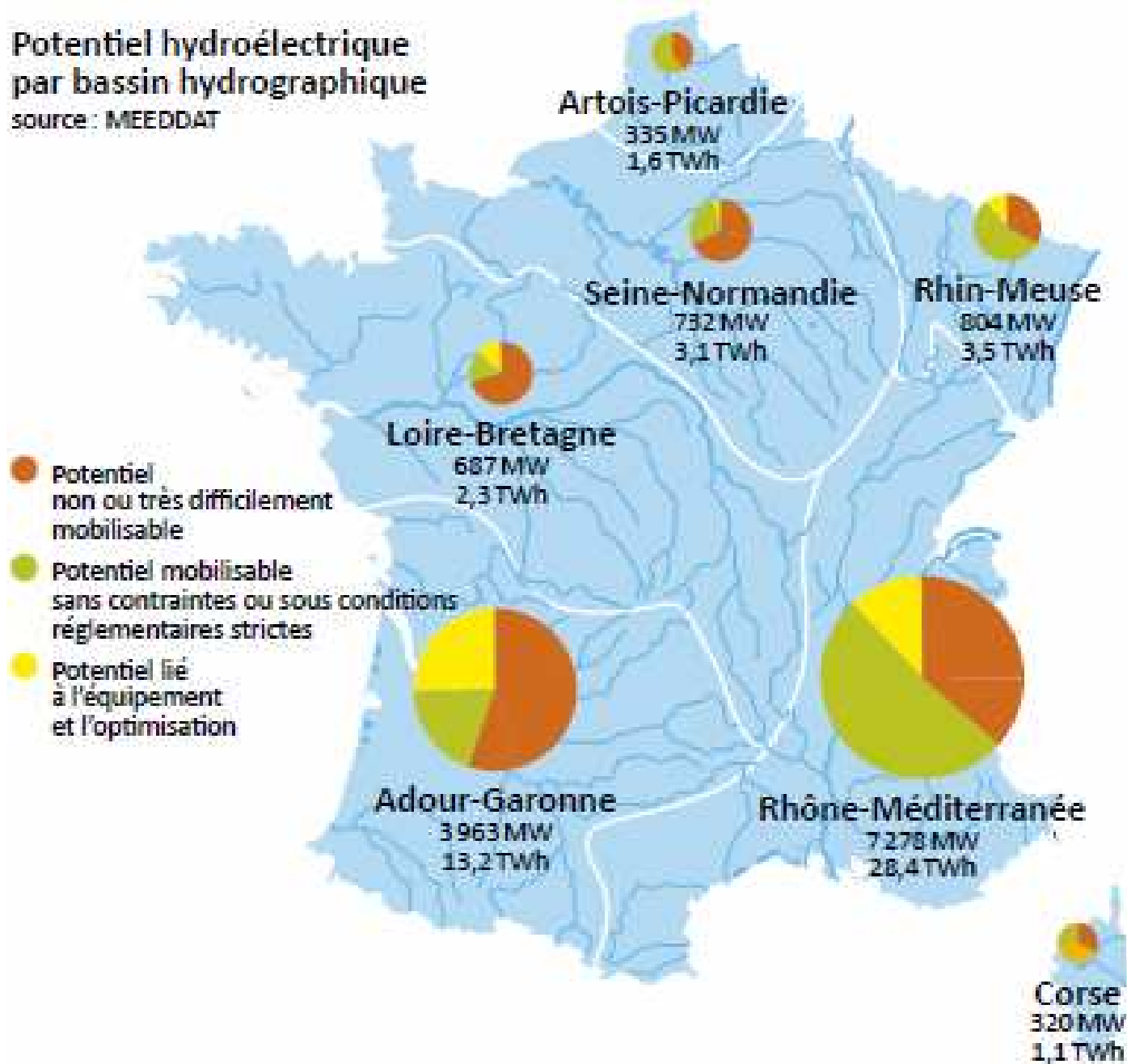
source : SER



Syndicat des Energies Renouvelables mars 2009

Potentiel hydroélectrique par bassin hydrographique

source : MEEDDAT



Potentiel hydraulique

SER mars
2009

Hydraulienne OpenHydro



En 2010 en Ecosse / diamètre 18 m / 1 MW
En 2011 en France / diamètre 16 m / 0,5 MW

Energies renouvelables dans l'habitat

Utiliser les plus pertinentes,
si c'est possible techniquement :

- ⇒ Chauffage solaire passif.
- ⇒ Chauffage solaire actif avec complément gaz ou bois (granulés, bûches, plaquettes).
- ⇒ Puis le photovoltaïque* et l'éolien.

*Avec des tarifs d'achat raisonnables.

Pour être conseillé avec sérieux

Pour un projet d'isolation, de chauffage, de consommation de voitures, et pour les aides :

- ⇒ Prendre contact avec un Espace Info Energie*, (EIE), des techniciens vous conseilleront gratuitement et en toute impartialité.
- ⇒ Aller visiter des installations réalisées chez des particuliers lors d'opérations portes ouvertes.

*Il y a 240 EIE en France <http://www.infoenergie.org>
Tél. : 0 800 503 893

Pertinence économique du solaire pour les particuliers en 2011.

	Coût euros	Production kWh/an	Ratio €/kWh.an
Eau chaude*	6 000	1 700	3,5
Chauffage solaire	20 000	7 000	2,8
Photovoltaïque	15 000	3 000	5,0

*Lorsque l'on a un chauffe-eau solaire, on ne peut pas l'utiliser pour un chauffage, car la plupart des matériels sont différents, il est donc préférable de faire directement du chauffage solaire.

Ma maison solaire expérimentale de Tortezaïs

Réalisée il y a 20 ans en auto construction.

Économies de 80% en chauffage



150 m²
consommation
de 2 stères de
bois/an
(20 kWh/m².an)

Caractéristiques
sur le site
Solaire 2000

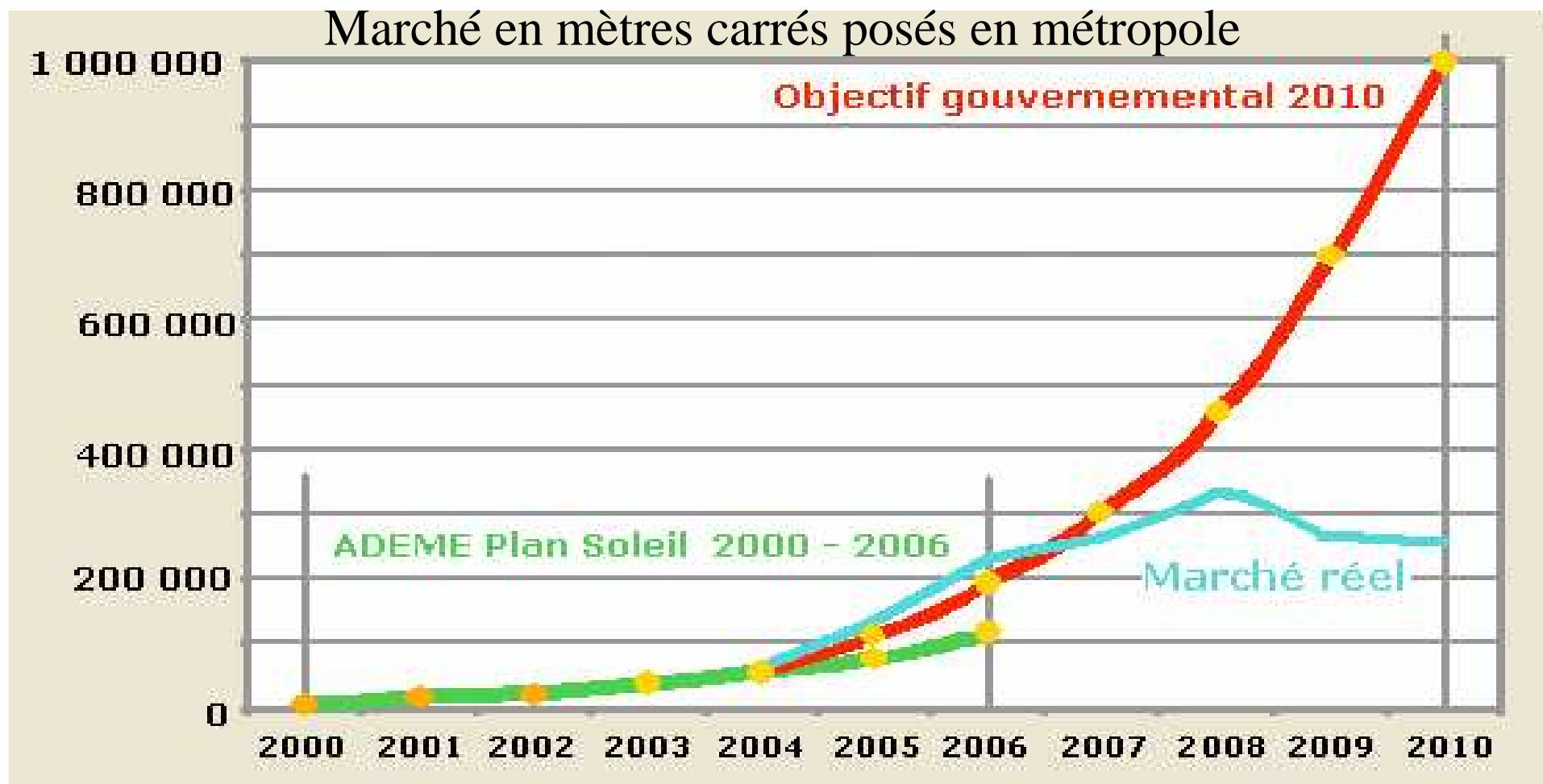
Solaire thermique actif dans l'existant

Economies de 40 % en chauffage



Installation solaire
réalisée
en 2006
dans le cadre de
mon ancienne
entreprise et
visible sur le site
Solaire 2000

Le solaire thermique en crise dès 2006



Situation dénoncée seulement en août 2011

actu-environnement.com 17/8/2011

EPR et chauffage solaire

Un EPR à 6 Md€

= 300 000 chauffages solaires.

= 240 000 tonnes
de pétrole économisés/an
sans danger radioactif
et sans émission de gaz à effet de serre.

Efficacité et pertinence des renouvelables

Electricité renouvelable

Décentralisée

- ⇒ Solaire photovoltaïque (écarts de 1 à 1,5)
- ⇒ Biomasse

Centralisée

- ⇒ Eolien (écarts > 18 selon les zones)
- ⇒ Géothermie profonde
- ⇒ Energies de la mer
- ⇒ Hydraulique

Toutes les énergies sont complémentaires,
(discours des pronucléaires)

mène au mix énergétique non pertinent
et au greenbusiness :

- Eoliennes où il n'y a pas de vent.
- Intensification de la biomasse (maïs, etc.).
- Centrales solaires thermodynamiques*.
- Autres techniques "vertes" inefficaces**.
- Et au nucléaire sans effet de serre.

* En France, où elles ne sont guère efficaces.

** Air comprimé, hydrogène, énergie libre, etc.

Productions annuelles moyennes en France

ramenées à la surface de sol nécessaire
pour produire de l'électricité.

En kWh/m² ou en GWh/km²

⇒ Solaire photovoltaïque*	> 120
⇒ Eolien en mer	~ 34
⇒ Eolien à terre	~ 20
⇒ Biomasse	< 1

*Le photovoltaïque est à installer de préférence en toitures.

Pour produire 10 TWh d'électricité par an

		GW	h/an
⇒ Nucléaire	1 réacteur	= 1,3	8000
⇒ Photovoltaïque (= 80 km ² *)	300 000 x 3 kW	= 9,0	1140
⇒ Eolien en mer (= 280 km ²)	280 éol. x 10 MW	= 2,8	3500
⇒ Eolien à terre (= 500 km ²)	2 500 éol. x 2 MW	= 5,0	2000
⇒ Biomasse (= 23 000 km ² ***)	~ 7 Mt de bois (3t de bois/ha.an)		

*moins de 1 % des toitures ** ~ 4 départements

Rendement* maxi des renouvelables
en fonction de la surface de captation.

Solaire thermique : 40 à 80 %

Eolien : 50 %

Photovoltaïque : 6 à 20 %

Photosynthèse : inférieur à 1 % **

*Prélèvement sur une énergie de flux.

Les pertes n'ont aucun impact sur l'environnement.

**Sous nos climats

Une ferme de 100 hectares

Permet l'alimentation en nourriture
de 2 700 personnes.

Si elle produit du miscanthus, elle fournit
de l'énergie à 70 familles.

Source : PerfAgro P3 de Grignon

La surface de la terre est limitée et la population humaine augmente
Comment utiliser au mieux l'énergie solaire avec une surface d'un hectare ?
 En cultivant des plantes? En installant des panneaux photovoltaïques ?



1 hectare en champs de céréales



0.27% { Photosynthèse

10 tonnes de biomasse totale/ha/an
 = 50 MWh avec PCI de 5kWh/kg
 (la moitié de celui du pétrole)



90% { Conversion de la biomasse en agrocarburant

45 MWh d'agrocarburant



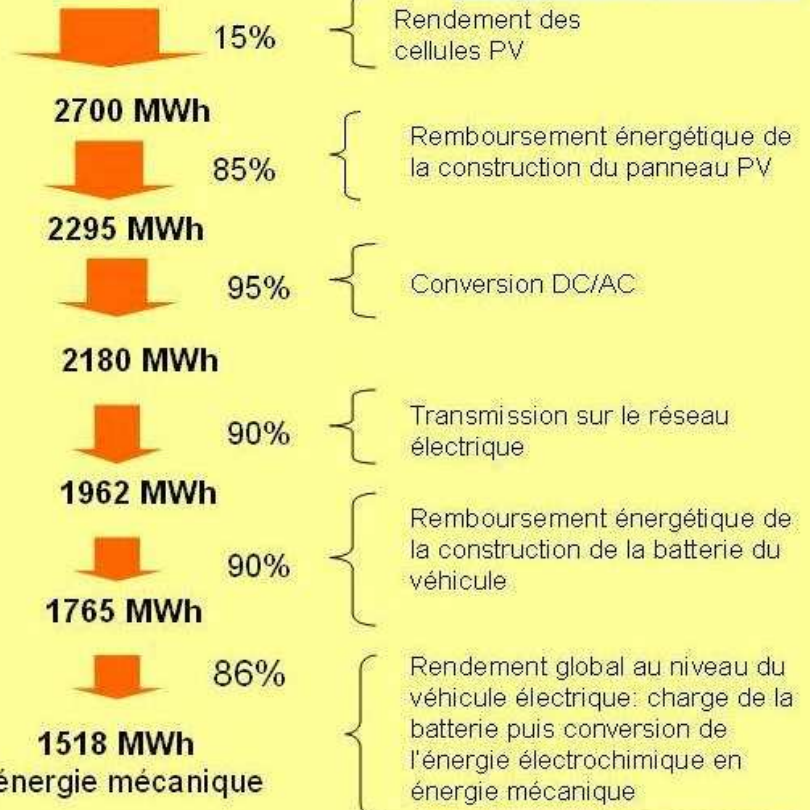
30% { Moteur à combustion interne de la voiture: conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique

15 MWh d'énergie mécanique

Rendement global: **0,08%**



1 hectare en panneaux PV



Rendement global: **8.4%**

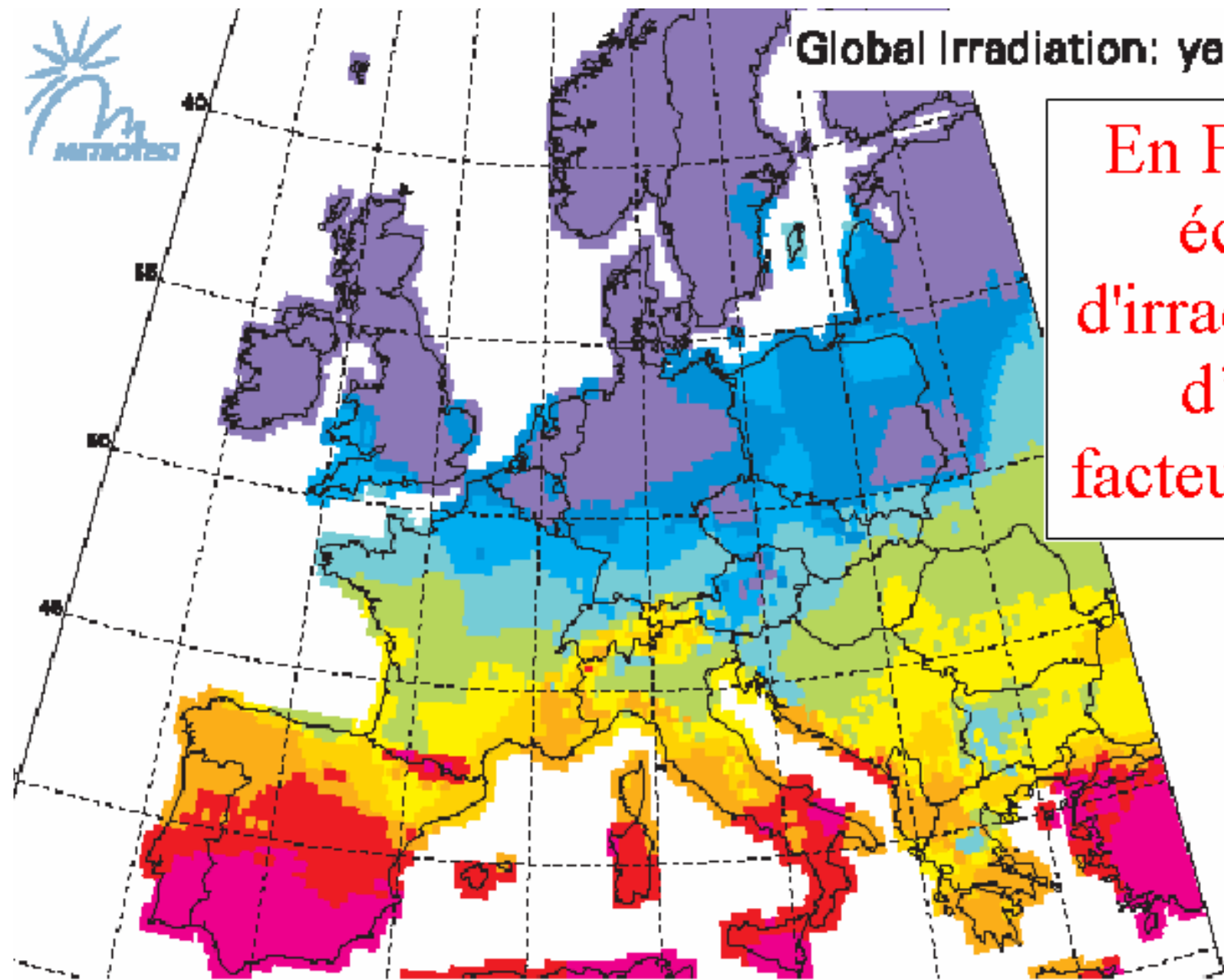


Facteur > 100



Global Irradiation: year [kWh/m²]

En France
écart
d'irradiation
d'un
facteur ~ 1,5



- 950 .. 1000
- 1000 .. 1050
- 1050 .. 1100
- 1100 .. 1200
- 1200 .. 1300
- 1300 .. 1400
- 1400 .. 1500
- 1500 .. 1600
- 1600 .. 1700
- 1700 .. 1750

METEONORM 4.0

Le photovoltaïque

- ⇒ Production locale hyper décentralisée.
- ⇒ Energie verte avec peu d'impact visible.
- ⇒ Sans pollution connue.
- ⇒ Sa mise en place ne coûte rien à l'Etat*.
- ⇒ Financement par tous les consommateurs
(à travers la CSPE de notre facture EDF)

*Sauf lorsqu'il y a attribution du crédit d'impôt.

Surface des toits en France

= 10 000 km²

La moitié recouverts de cellules
photovoltaïques

=

La production électrique
totale française de 2010.

Le photovoltaïque pourrait aussi

être installé sur des sols pauvres ou pollués,



et aussi sur le bord des autoroutes
et des voies ferrées, associés à des éoliennes*.

*Le problème du bruit serait moins saillant.

Le photovoltaïque a permis des revenus
indécents jusqu'à 2010 : de 11 à 35 %/an
de taux de rentabilité interne.

(Rapport Charpin)

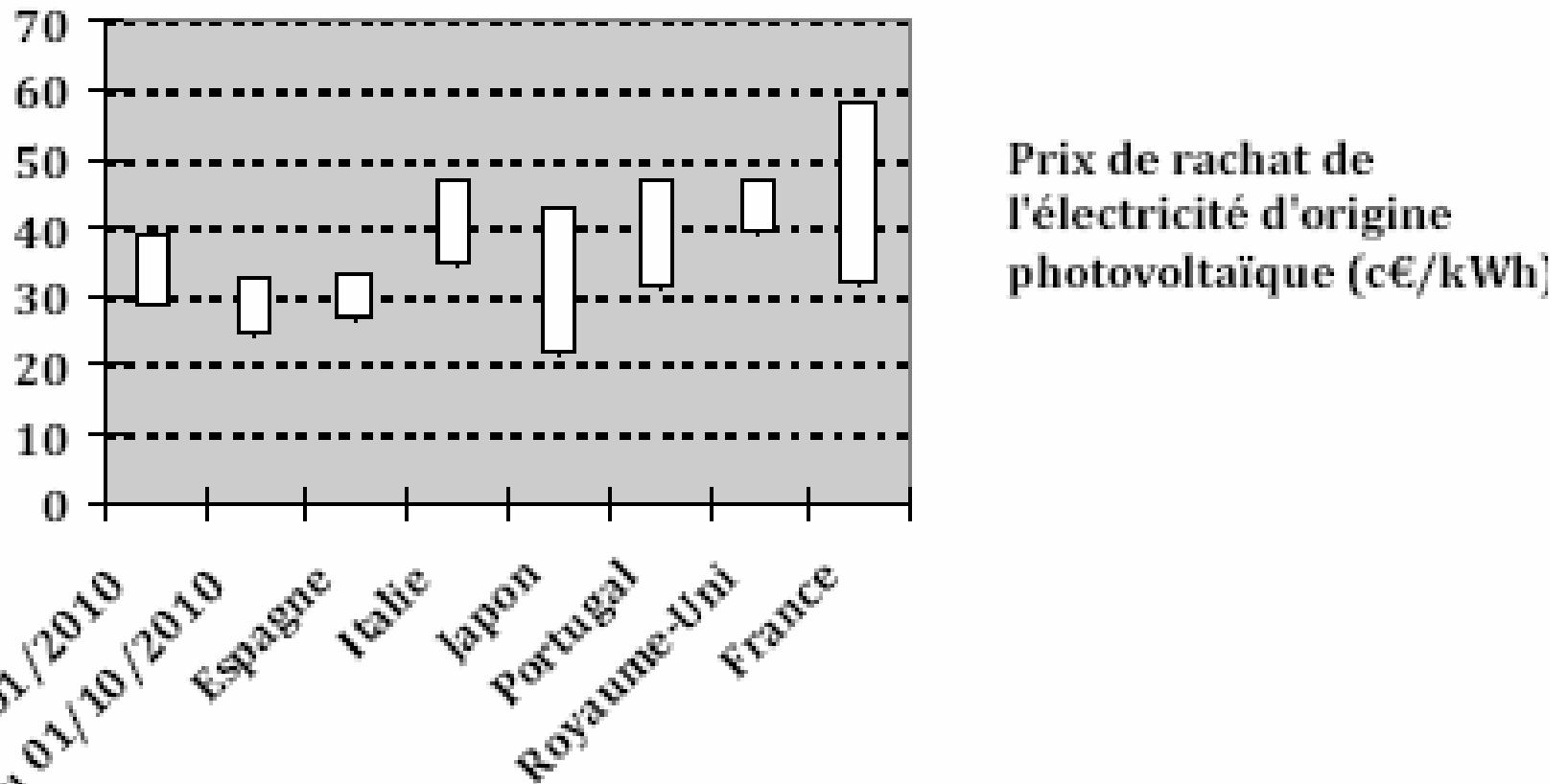
Or, en 2010, le livret A offrait 1,75 %/an.

Des hangars agricoles couverts de modules
étaient offerts gratuitement aux agriculteurs.

En 2020 cela coûterait entre
1,4 et 2 Md€/an aux consommateurs
(Rapport d'activité 2010 de la CRE)

Comparaison des tarifs d'achat du photovoltaïque

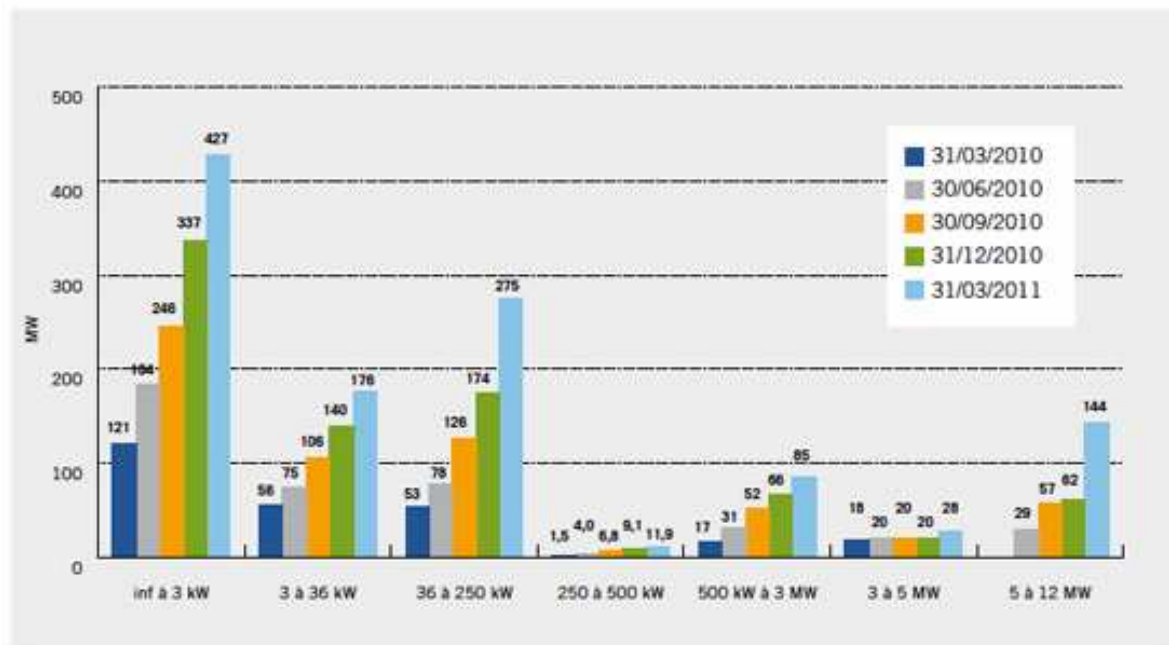
Niveau des tarifs de rachat de l'électricité d'origine photovoltaïque dans différents pays (tarif minimum et maximum, juin 2010)



Source : Mission, d'après étude de la Direction générale du Trésor – régulation de la filière photovoltaïque. Analyse comparative dans huit pays avec les taux de change constatés au 15 juillet 2010 de 1 £= 1,20 € et de 1€ = 111,870 Yen.

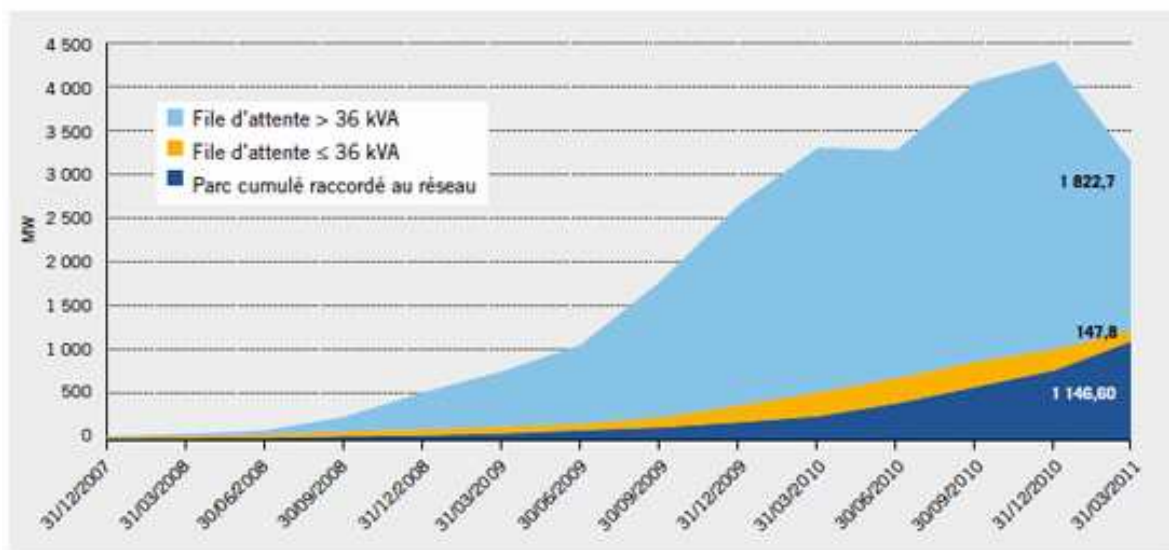
Allemagne au 01/01/2010
Allemagne au 01/10/2010

Répartition du parc raccordé au réseau en fonction de la puissance des installations (France Métropolitaine)

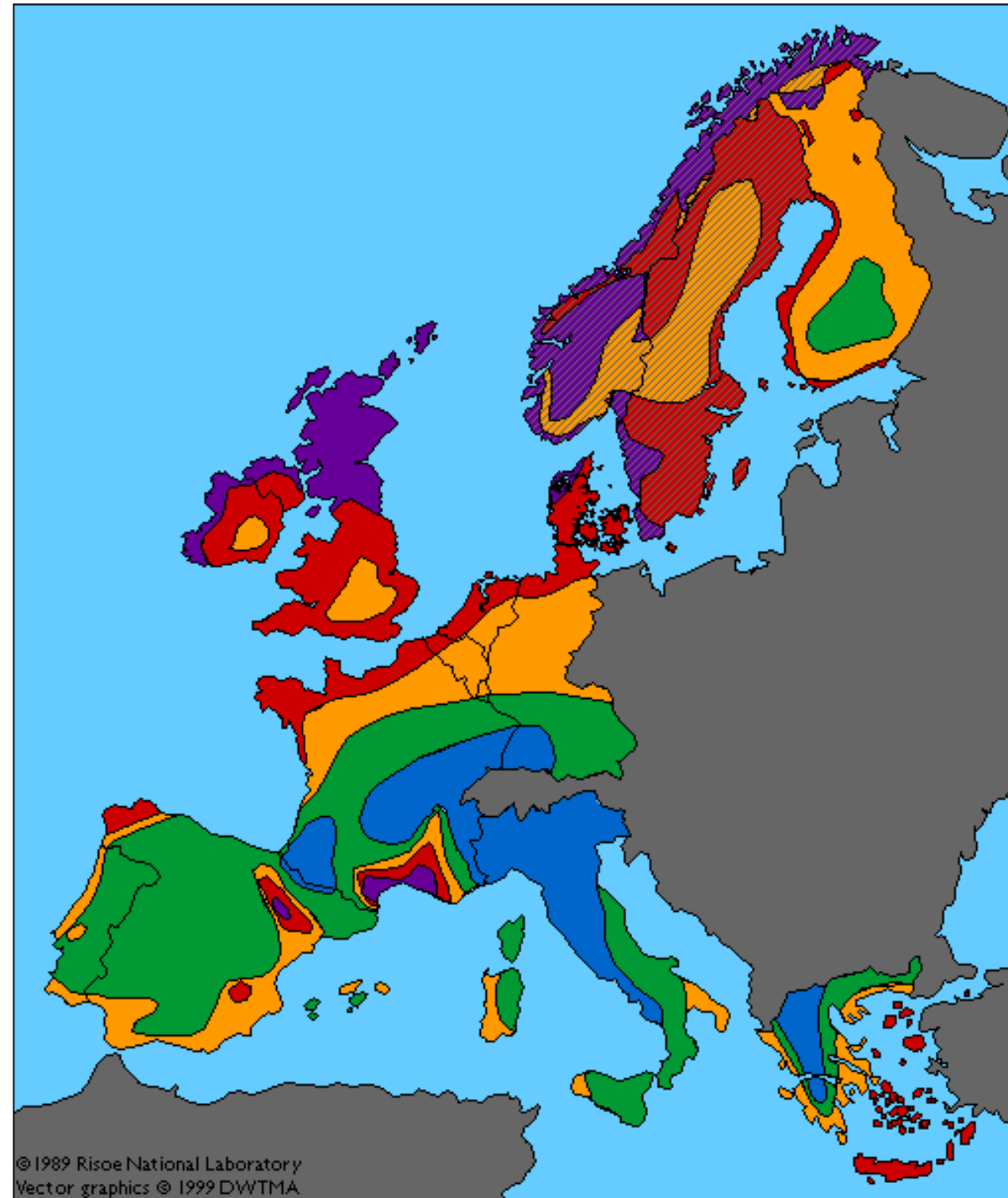


(Source : SER SOLER, d'après ERDF)

Evolution de la répartition de la file d'attente en MW (France métropolitaine)



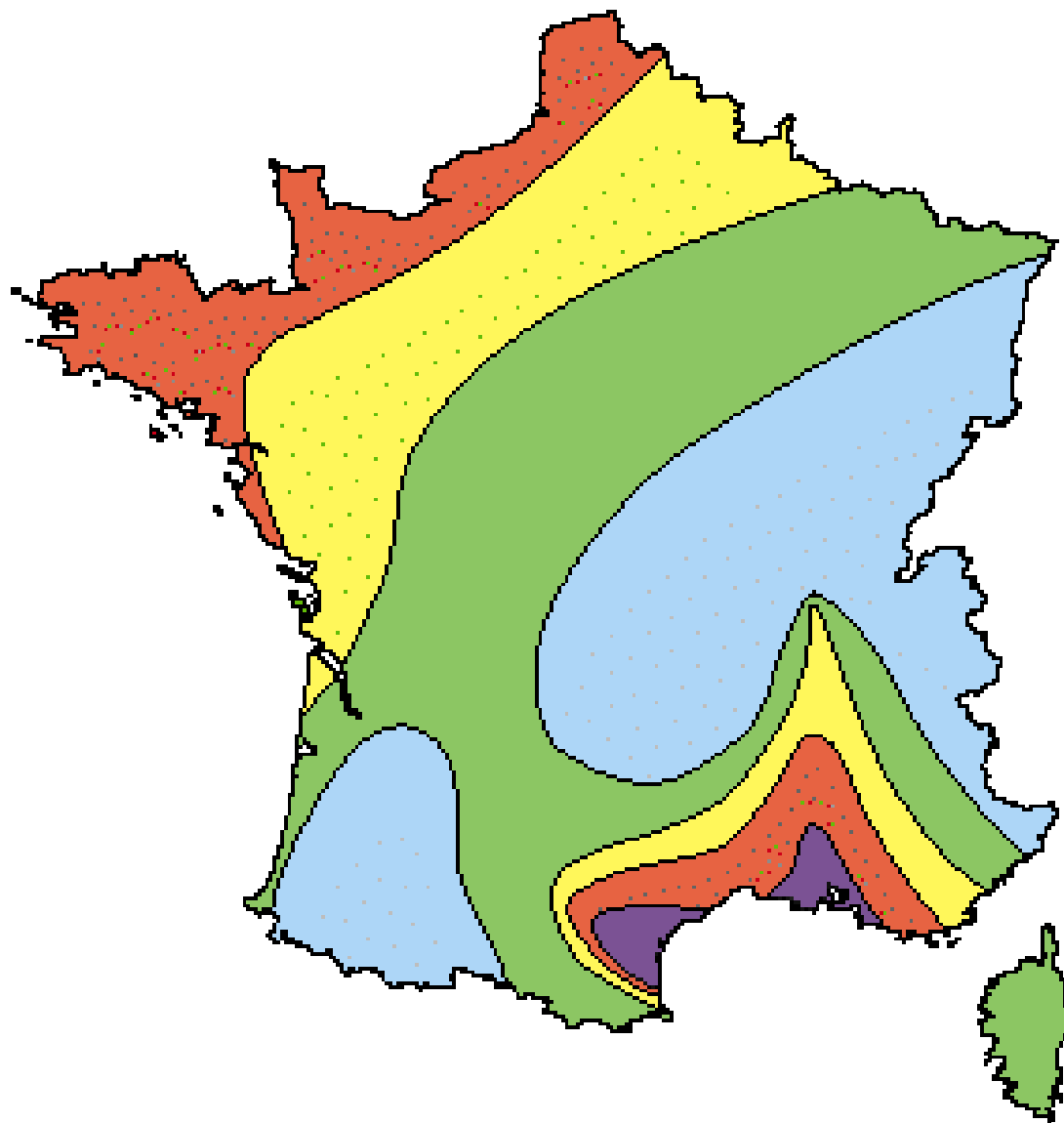
(Source : SER SOLER, d'après ERDF-EDF SEI)



© 1989 Risoe National Laboratory
Vector graphics © 1999 DWTMA





Carte des vents en Europe

www.windpower.org



Puissance moyenne
du vent
à 50 m du sol
en W/m^2
avec des terrains
totalement sans
obstacles.

Ecart de
puissance
d'un
facteur > 18

	Plaine	Côte maritime	Collines
	> 500	> 700	> 1800
	301-500	401-700	1201-1800
	201-300	251-400	701-1200
	101-200	151-250	401-700
	<100	<150	< 400

Pourquoi l'éolien domestique
n'est-t-il pas écolo ?

Nombre d'éoliennes pour produire la même quantité d'électricité et tonnage correspondant en matériaux.



Mât de 150 m
1 x 3 MW
400 tonnes

Zone : campagne*

800
éoliennes
de 10 kW



Mât de 20 m
800 x 10 kW
> 1000 tonnes

1200
éoliennes
de 10 kW



Mât de 10 m
1200 x 10 kW
> 1600 tonnes

* La rugosité du sol est différente entre villes, campagnes, mer.

Jean-Louis Gaby 2/9/2011

Nombre d'éoliennes pour produire la même quantité d'électricité et tonnage correspondant en matériaux.

Zone : ville moyenne*



Mât de 150 m
1 x 3 MW
400 tonnes

1000
éoliennes
de 10 kW



Mât de 20 m
1000 x 10 kW
> 1400 tonnes

1900
éoliennes
de 10 kW



Mât de 10 m
1900 x 10 kW
> 2500 tonnes

* La rugosité du sol est différente entre villes, campagnes, mer.

Jean-Louis Gaby 2/9/2011

2000	...
2010	...
2020	Etain
2030	Plomb, Zinc, Mercure, Argent et Or
2040	Nickel et Uranium
2050	Cuivre, Cadmium et Pétrole
2060	Gaz

L'épuisement des
ressources minérales

Les ressources naturelles devraient appartenir à l'humanité (donc ni aux états ou autres), et leurs revenus devraient être attribués sous formes de services (éducation, santé, etc.) aux populations dans le besoin.

Et les coûts d'investissement ?

Éolienne de 3 MW : ~ 1 €/watt

Éolienne de 10 kW : ~ 2 €/watt

Avec le même investissement,
il sera produit au moins
deux fois plus d'énergie
avec l'installation d'éoliennes industrielles.

D'où une fermeture deux fois plus rapide
des réacteurs nucléaires.

Conclusion sur l'éolien.

Le grand éolien semble écologiquement
préférable pour préserver
nos matières premières
et permettrait de sortir plus vite du nucléaire.

A l'échelon local,
le regroupement de particuliers pour
le financement de grandes éoliennes
serait à privilégier.

Globalement, le photovoltaïque peut être installé partout où il y a du soleil.

Part contre,
pour être écologiquement acceptable,
l'éolien devrait être installé :

- ⇒ Dans des zones ventées choisies avec soin.
- ⇒ Loin des habitations.
- ⇒ Avec des éoliennes industrielles.

Tarifs 2011 d'achat de l'électricité "verte"

	c€/kWh
Photovoltaïque *	12 à 46
Eolien en mer	13 à 3
Eolien terrestre	8,2 à 2,8
Hydraulique maritime	15
Biogaz et méthanisation	12 + 14 max
Cogénération	6,1 à 9,15
Déchets ménagers	4,5 à 5
Biomasse et farines animales	4,3 + 12,5
Hydraulique terrestre	6 + 4,18
Géothermie	12 + 3

(Réacteur EPR > 7,66 c€/kWh)

(Vente d'électricité nucléaire en 2012 : 4,2 c€/kWh)

* Si < 36 kWc, tarif non indexé sur le rayonnement.

Tarif 2011 d'achat de l'électricité photovoltaïque

Type d'installation (Critères techniques)		Tarif en €/MWh		
Installations sur bâtiments		Bâtiments à usage d'habitation	Bâtiments à usage d'enseignement et de santé	Autres bâtiments
Intégration complète	$P \leq 3 \text{ kWc}$	460	406	352
	$3 \text{ kWc} < P \leq 9 \text{ kWc}$	460	406	352
	$9 \text{ kWc} < P \leq 36 \text{ kWc}$	403	406	120
	$36 \text{ kWc} < P$	120		
Intégration simplifiée	$P \leq 36 \text{ kWc}$	303,5		
	$36 \text{ kWc} < P \leq 100 \text{ kWc}$	288,3		
	$100 \text{ kWc} < P$	120		
Surimposition		120		
Installations au sol		120		

Pour bénéficier du CI, quand $P > 3 \text{ kW}$ et $< 9 \text{ kW}$, il faut prouver que la production est < 2 fois la consommation.
Baisse au 1/7/2011 de 7,5% (particuliers) à 9,5% (autres)

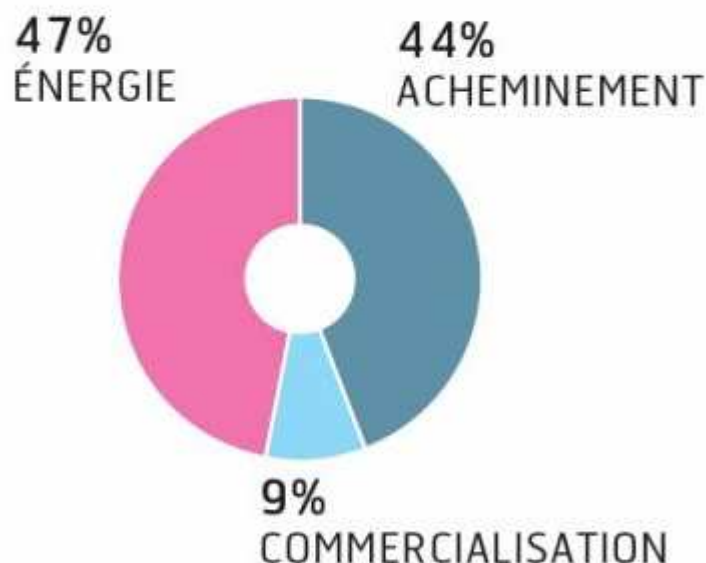
Nouvelles taxes en juillet 2011

- TCCFE : taxe communale sur la consommation finale d'électricité
- TDCFE : taxe départementale sur la consommation finale d'électricité
- TICFE : taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité reversée à l'État

Le coût de l'électricité en 2011

LE TARIF ACTUEL DE L'ÉLECTRICITÉ

DÉCOMPOSITION DU TARIF BLEU,
HORS TAXES, EN %



Un doublement
du prix
du kWh produit
compterait pour 47 %
dans notre facture.

En 2010, neuf fournisseurs d'électricité

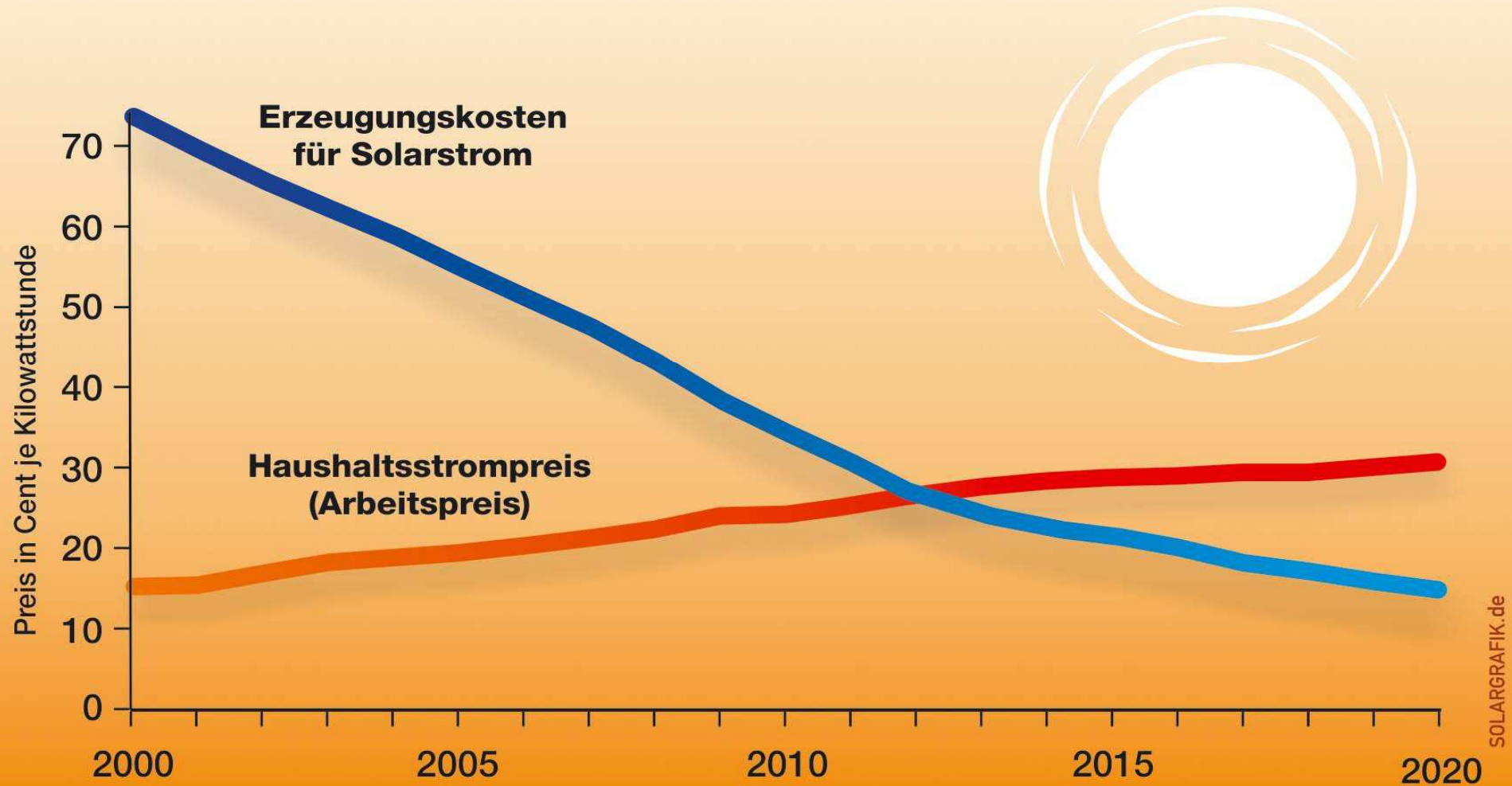
- EDF
- GDF-Suez
- Direct Energie
- Powéo
- Planète Oui
- Alterna
- GEG Sources d'énergie
- Altergaz
- Enercoop

Pour les comparer : www.energie-mediateur.fr

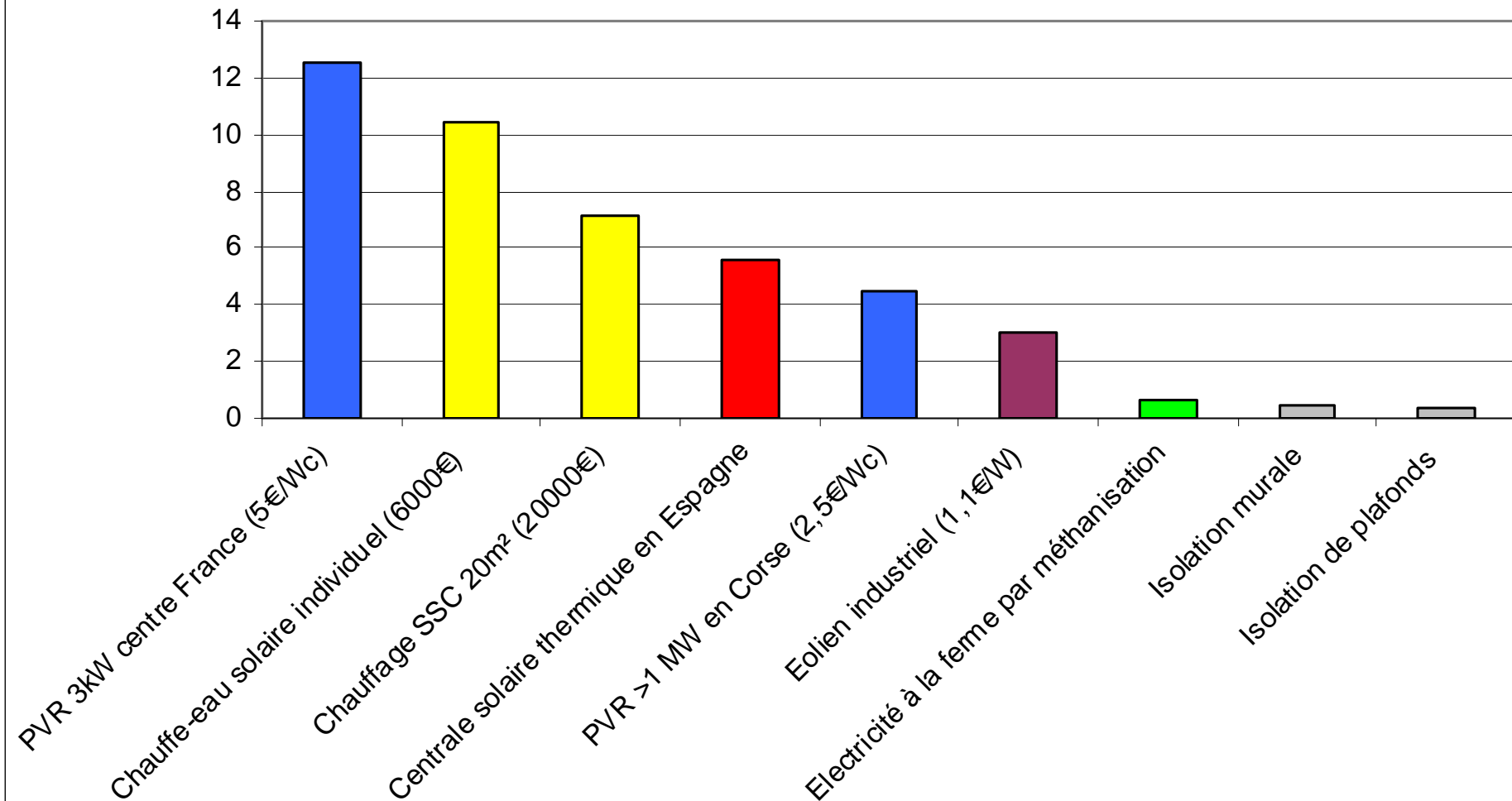
95% des privés et 92% des pro restés à EDF

Coût du kWh photovoltaïque en Allemagne

Solarstrom 2013 günstiger als Haushaltsstrom



Coût d'investissement en c€ le kWh par filière en 2011



Pour des durées de vie de 40 ans, sauf éolien 20 ans et isolation 100 ans, et hors frais d'entretien courant et de réparations.

Avec un tarif d'achat à l'Allemande*,

la production photovoltaïque

aurait été doublée**

avec le même coût pour les consommateurs.

*Où la production photovoltaïque est inférieure d'environ 40% à celle en France.

**Avantage écologique indéniable.

Atouts des énergies renouvelables

Très longues durées de vie :

Capteurs thermiques > 40 ans

Capteurs photovoltaïques cristallin > 35 ans

Grand éolien > 25 ans

Atouts des énergies renouvelables

Excellent temps de retour énergétique :

Grand éolien 6 mois

Capteurs thermiques < 1 an

Capteurs photovoltaïques < 2 à 4 ans*

(nucléaire ~ 7 ans)

*En 35 ans, remboursent de 9 à 18 fois l'énergie qu'il a fallu pour les fabriquer.

Atouts des énergies renouvelables

Non utilisation de matériaux polluants.

Photovoltaïque cristallin :

Pas de polluants ni de terres rares pour les fabrications en mono et polycristallin.
(> 95 % du marché)

Grand éolien :

Pas de polluants connus.

Atouts des énergies renouvelables

Recyclage sans problème :

Photovoltaïque cristallin :

Verre + silicium + matières plastiques
+ aluminium + cuivre

Grand éolien :

Béton + métaux + matières plastiques

Au Japon, toutes les éoliennes
ont résisté au tremblement de terre
et au tsunami du 11 mars 2011.



A Kamitsu
energiesdelamer.blogspot.com

La quantité de verre nécessaire

pour produire avec du photovoltaïque cristallin
37 % de notre consommation d'électricité en
2050* nécessite en surface ~ 800 km²

Cela représente ~ 8 Mt de verre,
soit sur 30 ans ~ 270 000 tonnes par an.

Nous produisons 5 Mt de verre par an,
l'augmentation de production serait de 5,4 %.

*Soit 100 TWh/an ~ 90 GW de photovoltaïque.
Voir scénario décroissant en fin de diaporama.

La quantité d'acier nécessaire

pour produire avec de l'éolien 31 % de notre consommation d'électricité en 2050*
nécessite d'installer ~ 11300 éoliennes.

Cela représente ~ 4,3 Mt d'acier,
soit sur 30 ans ~ 140 000 tonnes par an.

Nous produisons 19 Mt d'acier par an,
l'augmentation de production serait de 0,8 %.

*soit 84 TWh/an ~ 33 GW d'éolien

Voir scénario décroissant en fin de diaporama.

La quantité de béton nécessaire

pour produire avec de l'éolien 31 % de notre consommation d'électricité en 2050* nécessite d'installer 11300 éoliennes.

Cela représente ~ 30 Mm³ de béton, soit sur 30 ans ~ 1 Mm³ par an.

Nous produisons 40 Mm³ de béton par an, l'augmentation de production serait de 2,5 %.

*soit 84 TWh/an ~ 33 GW d'éolien

Voir scénario décroissant en fin de diaporama.

Emissions de CO₂ par source

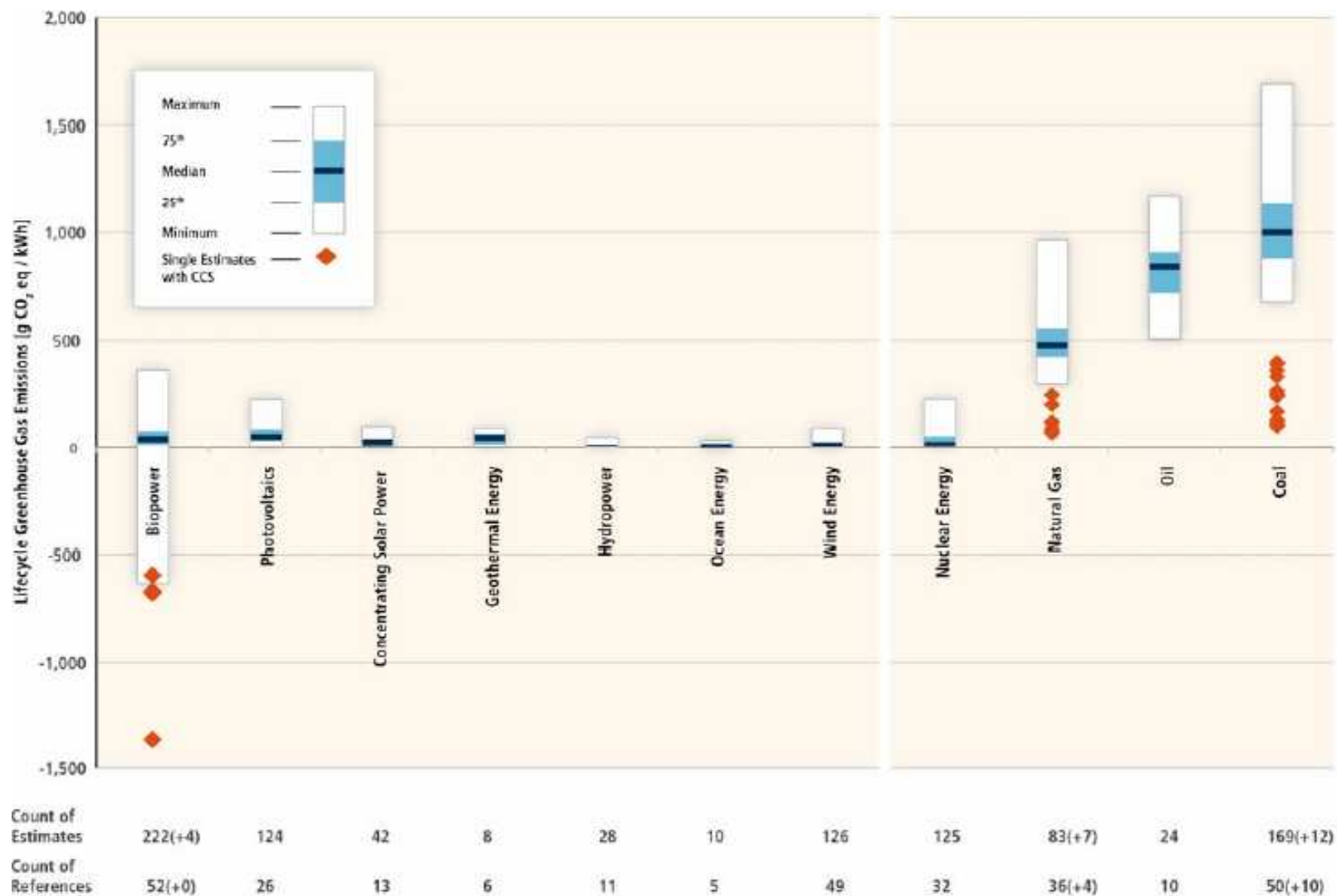


Figure SPM.8. | Estimates of lifecycle GHG emissions (g CO₂-eq / kWh) for broad categories of electricity generation technologies, plus some technologies integrated with CCS.

Source : GIEC mai 2011

Capacités de production et d'échange

Puissance installée : 123 GW

Puissance moyenne appelée : 60 GW

Consommation maximum : 96 GW

Importation maximum : 8 GW

Exportation maximum : 12 GW

RTE 2010

123 GW de puissance installée



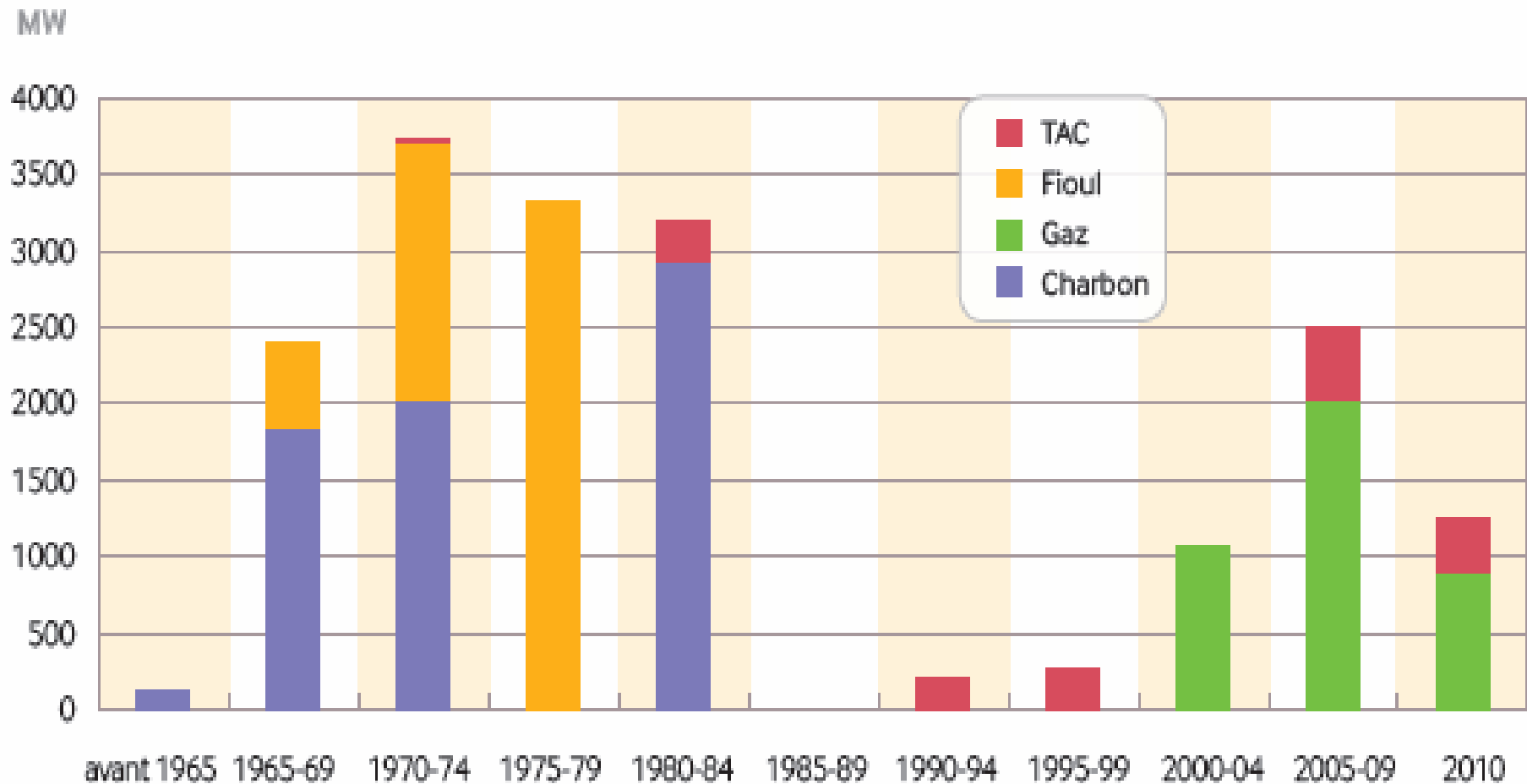
Puissances installées par filière au 01/01/2011

GW	Thermique nucléaire	Thermique fossile	Thermique EnR	Hydro électrique	Éolien	Solaire PV	Total
Puissance installée	63.1	27.1	1.2	25.2	5.8	0.9	123.3

2011 RTE Bilan prévisionnel



Groupes thermiques classiques exploités – Dates de premier couplage



2011 RTE Bilan prévisionnel

18 GW de thermique classique

- 6,9 GW de groupes charbon
- 5,6 GW de groupes fioul
- 3,8 GW de groupes gaz (CCG)
- 1,7 GW de Turbines à Combustion

+ 3,6 GW de thermique décentralisé

+ 6,7 GW non répertorié

2011 RTE Bilan prévisionnel

25,2 GW d'hydraulique

- 7,6 GW d'usines au "fil de l'eau"
- 4,2 GW d'usines de type "éclusée"
- 9,1 GW d'usines de "lac"
- 4,3 GW de STEP

2011 RTE Bilan prévisionnel

La privatisation des barrages EDF

bradés à des grands groupes privés.

D'ici 2105 elle concernera une cinquantaine d'ouvrages 5 300 MW (sur 20 000 MW) soit 20 % du parc hydroélectrique.

Production à 20 €/MWh

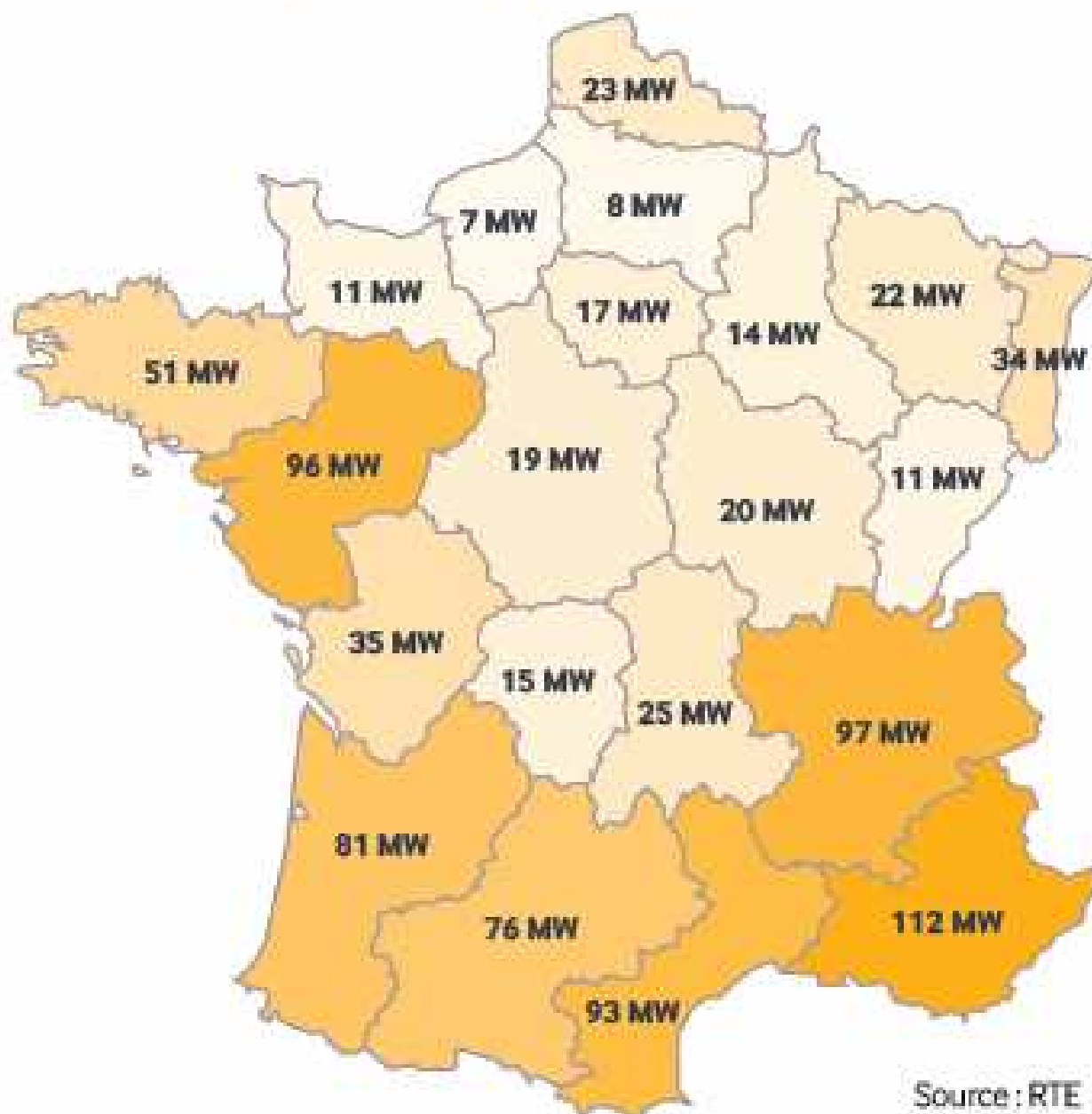
vendue en moyenne à 55 €/MWh

Durée du dossier de concession : 5 ans

Volonté de privatiser les bénéfices,
ou libre concurrence imposée par l'Europe ? !



Parc photovoltaïque en service début 2011



Source : RTE

2010 :
0,8 GW de
photovoltaïque

0,6 TWh

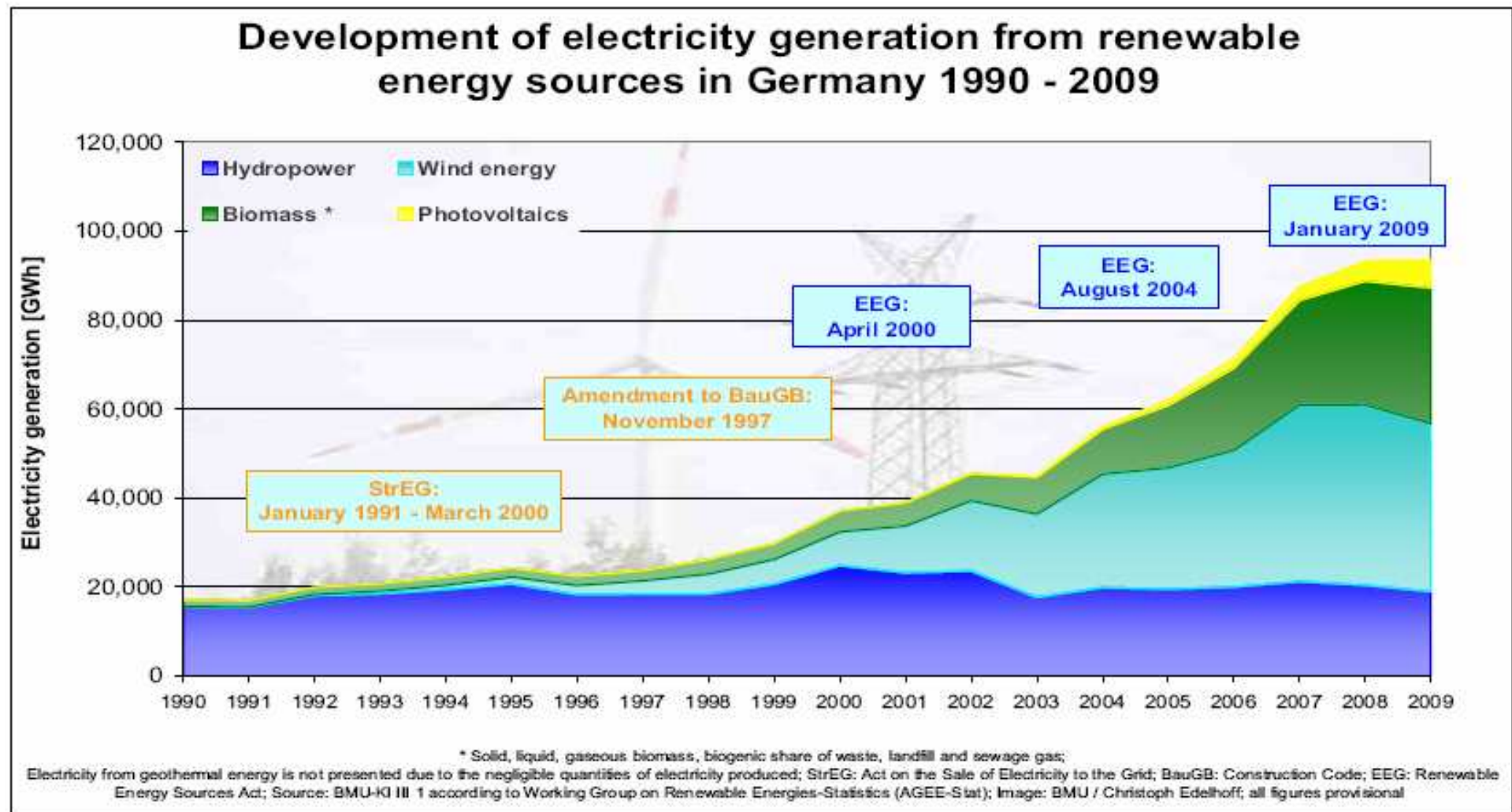
2011 RTE Bilan
prévisionnel

Réalisations et projets majeurs

Allemagne, Espagne, Ecosse,

Électricité renouvelable en Allemagne

Production multipliée par 5 en 20 ans



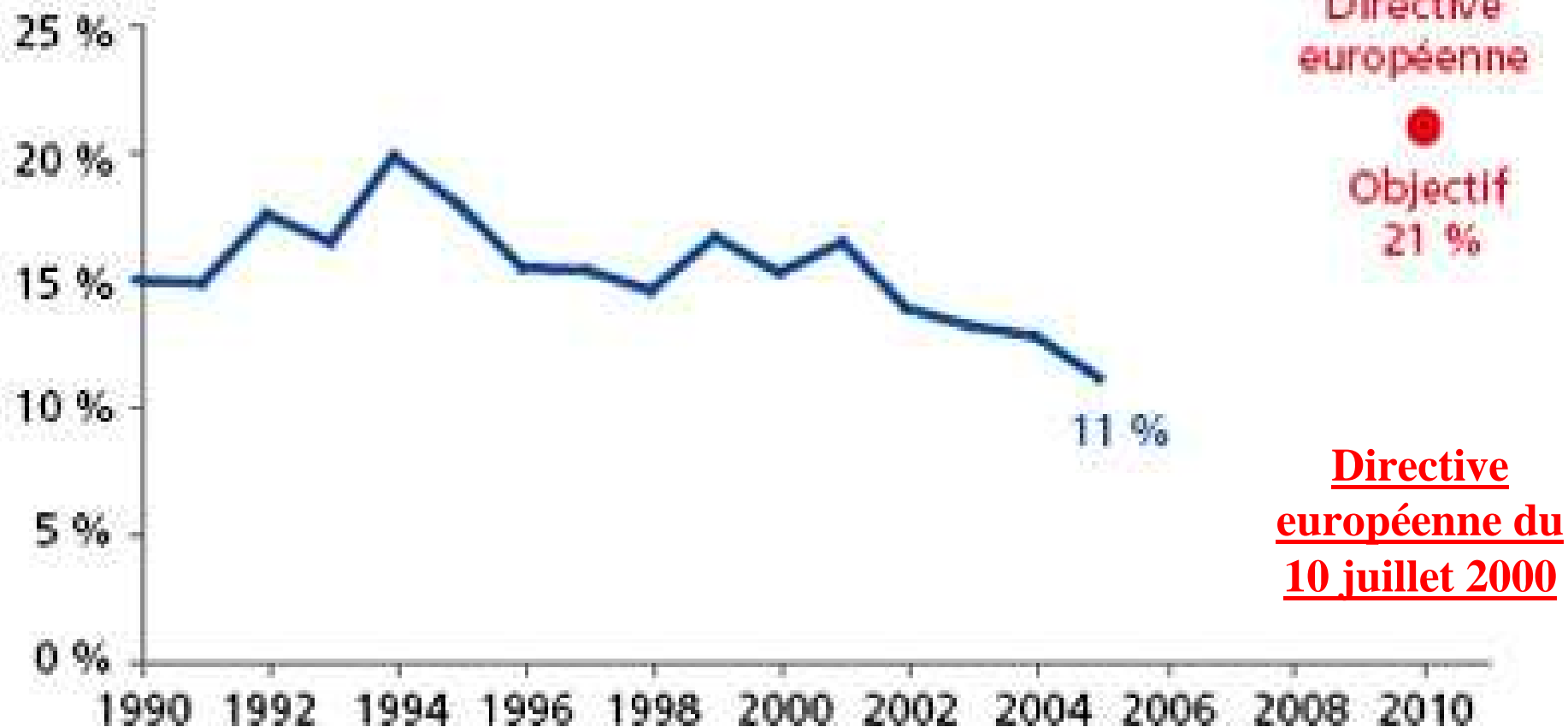
Plan bâtiment Grenelle_propositions ENR_10_2010

Électricité renouvelable en France

TROUVER LE GRAPHE...

Part d'électricité renouvelable en France

Part dans la consommation intérieure d'électricité



Source : Observatoire de l'énergie.

En 2010 il a été réalisé seulement 14,6 %

Projet de 200 km² de photovoltaïque en Grèce

Pour vendre le courant à l'Allemagne

20 Md€ / 60 000 emplois

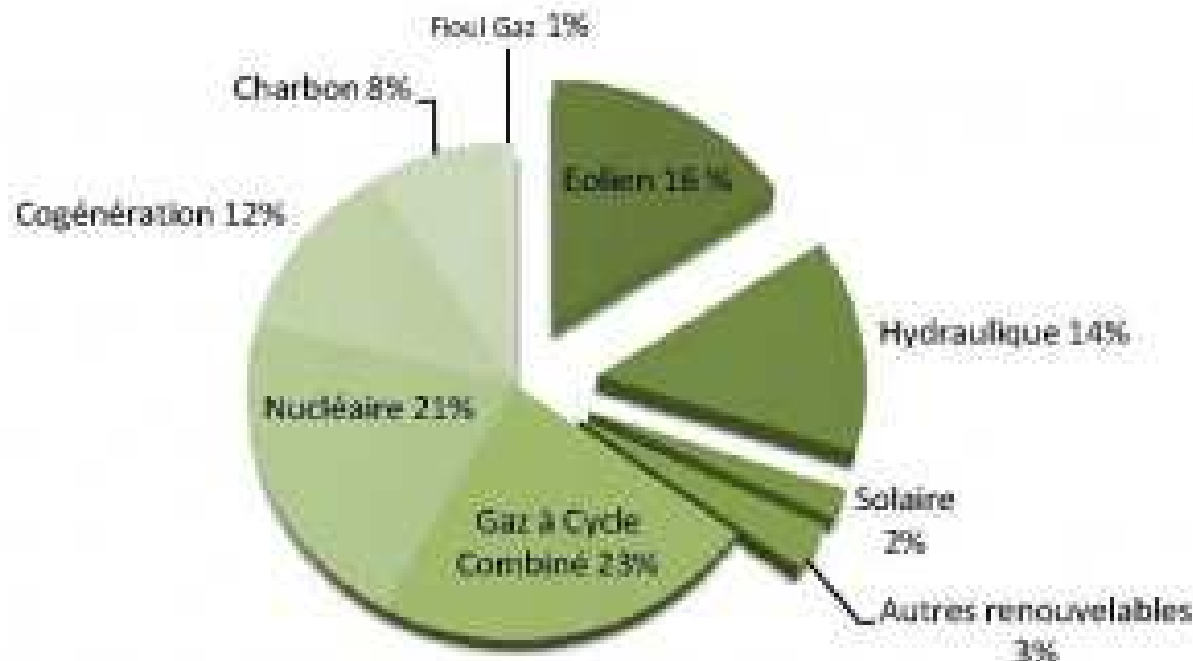
~ 20 GW* ~ 34 TWh

soit ~ 1 €/Wc et ~ 22 €/MWh

* L'équivalent de 20 réacteurs de 1000 MW

www.batiactu.com 31/8/2011

Consommation nationale d'électricité espagnole en 2010 35% renouvelable



Source : REE

19 000 éoliennes / MWh à 38 € (47,5 en France)

www.presseurop.eu du 8/6/2011

Espagne 2010

En avril 2010

38,7 % d'électricité renouvelable

essentiellement hydraulique

et 13,2 % d'éolien

(mais environ 40 % de moins
de consommation qu'en France)

Espagne, 53% d'électricité éolienne

pendant 5 heures, le 8 novembre 2009,

sans SmartGrids, ni compteurs intelligents.

www.liberation.fr/

(Pour EDF, dépasser 20 % était impossible)

Centrales Stirling de 3 kW



Pour
l'Espagne

à 6 €/Wc

=

18 000 €

9/2009

www.electron-economy.org

Allemagne et Écosse

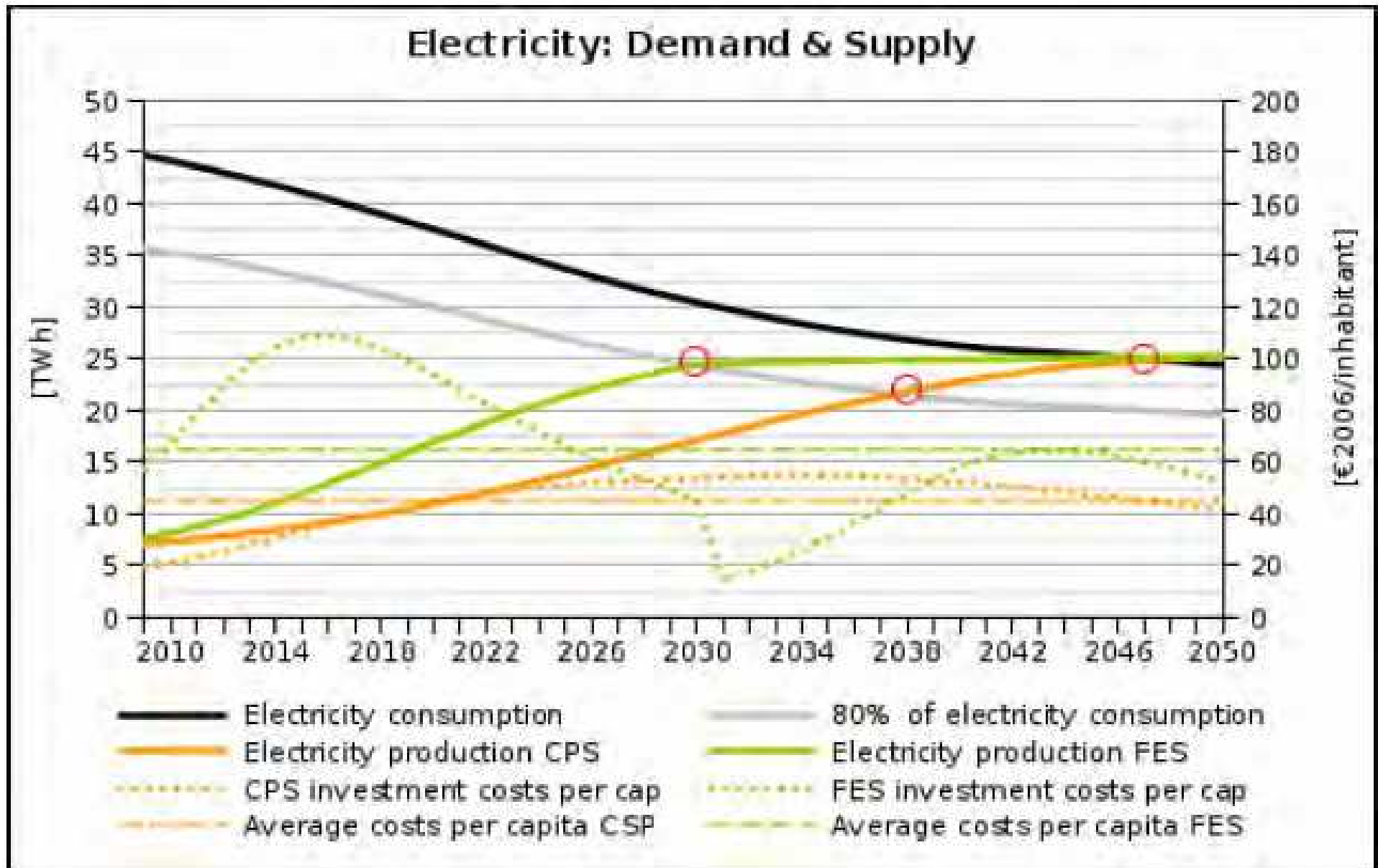
Allemagne, sortie du nucléaire en 2022

Ecosse, 100 % renouvelables en 2020

30 mai 2011

Scénarios énergétiques étrangers

2009 Catalogue



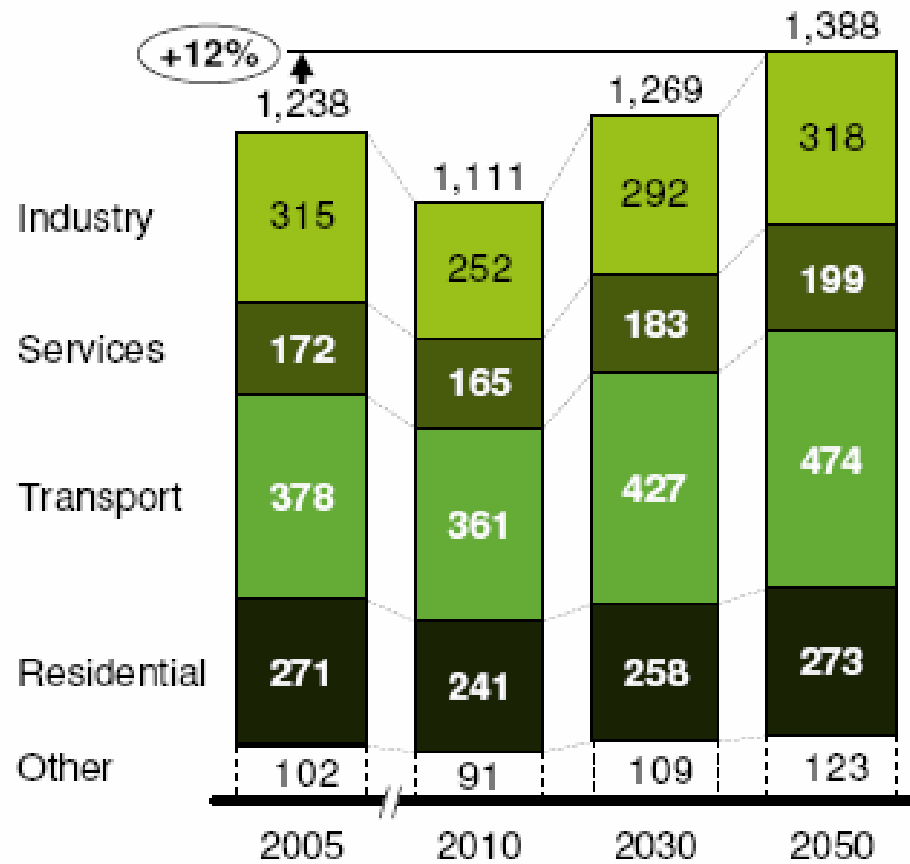
Picture 1: Development of electricity demand and supply in the scenarios. Source: SolCat II; 2009.

2010 Scénario GIEC pour 2050

EU-27, Norway and Switzerland energy and power demand

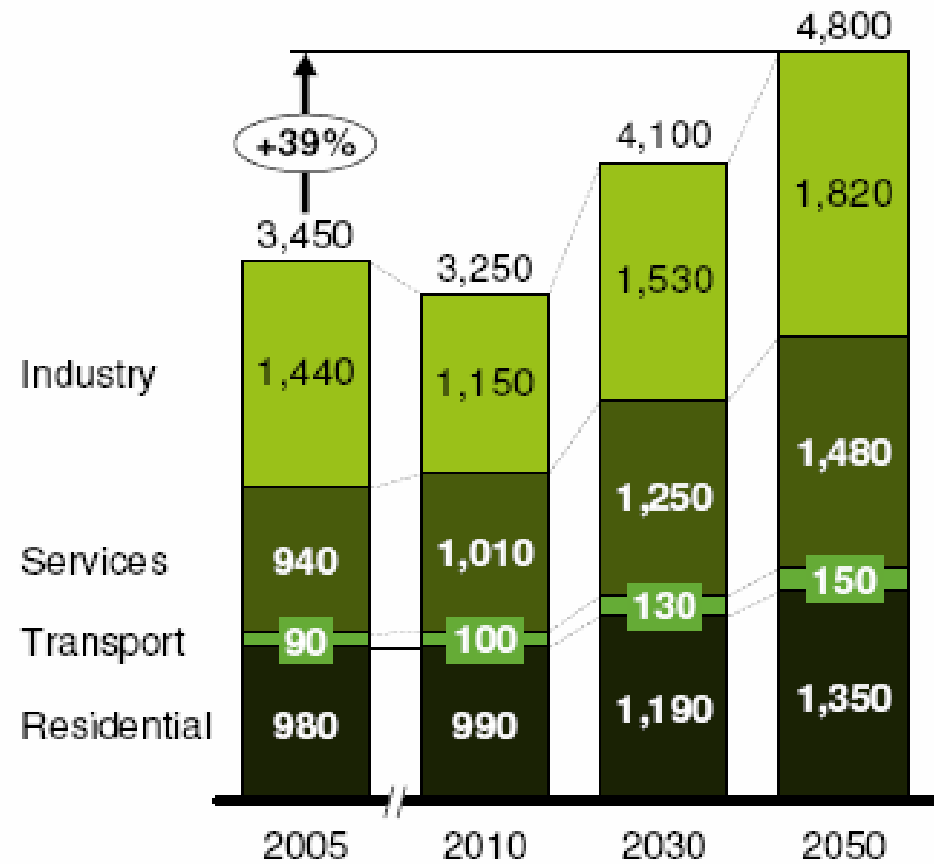
Final energy consumption

Mtoe per year



Power demand

TWh per year



2010 Scénario GIEC pour 2050

En Europe

5 000 km² de capteurs solaires (50 % au sol)

100 000 éoliennes (50 % en mer)

Gain énergétique de 2 % par an

100 nouveaux réacteurs d'ici 2040

Interconnexions : trois fois plus

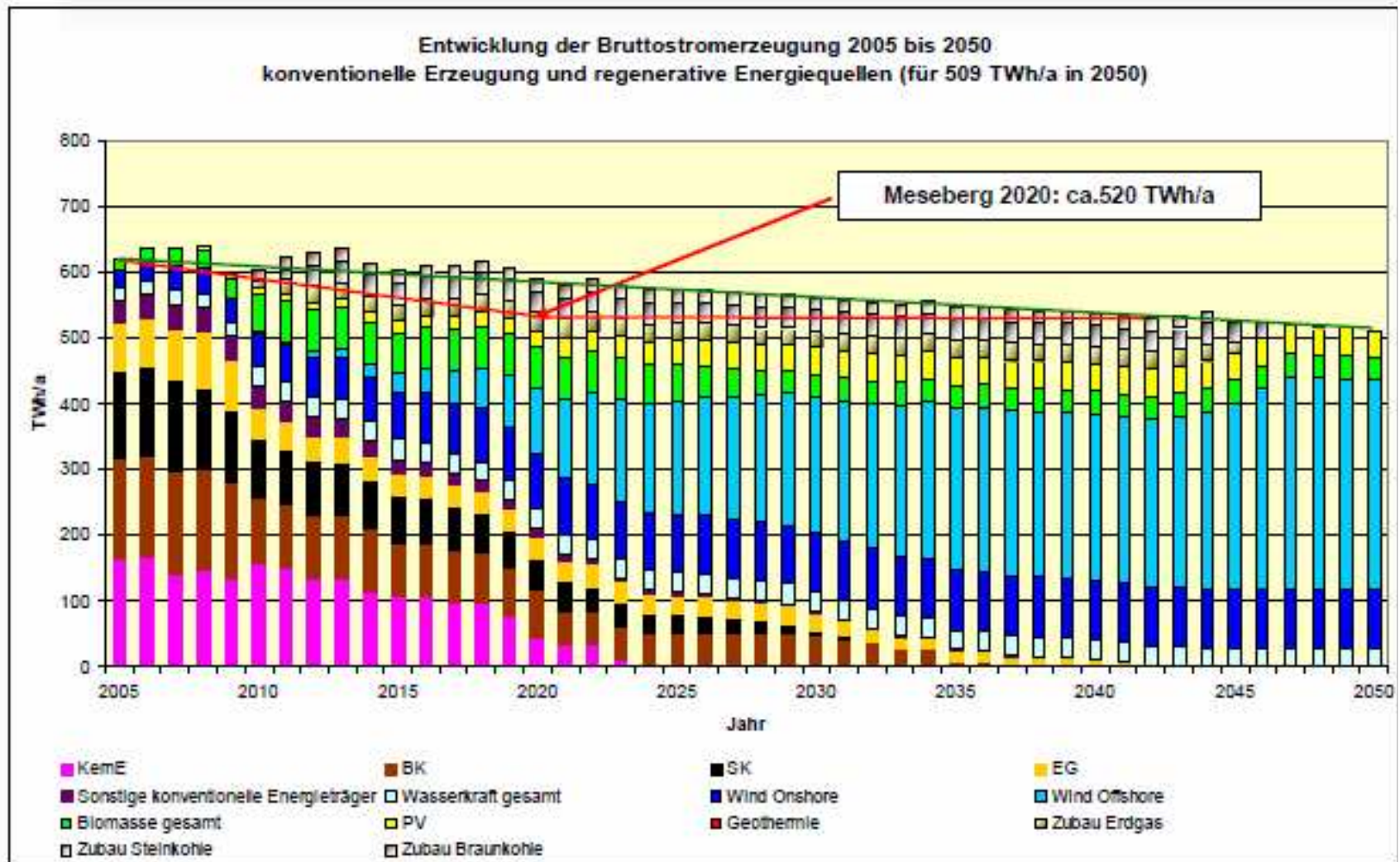
Le groupe des Verts au Parlement européen
a salué ce rapport.

Actu-environnement 13/4/2010

2010 Scénario SRU 100 % EnR en 2050



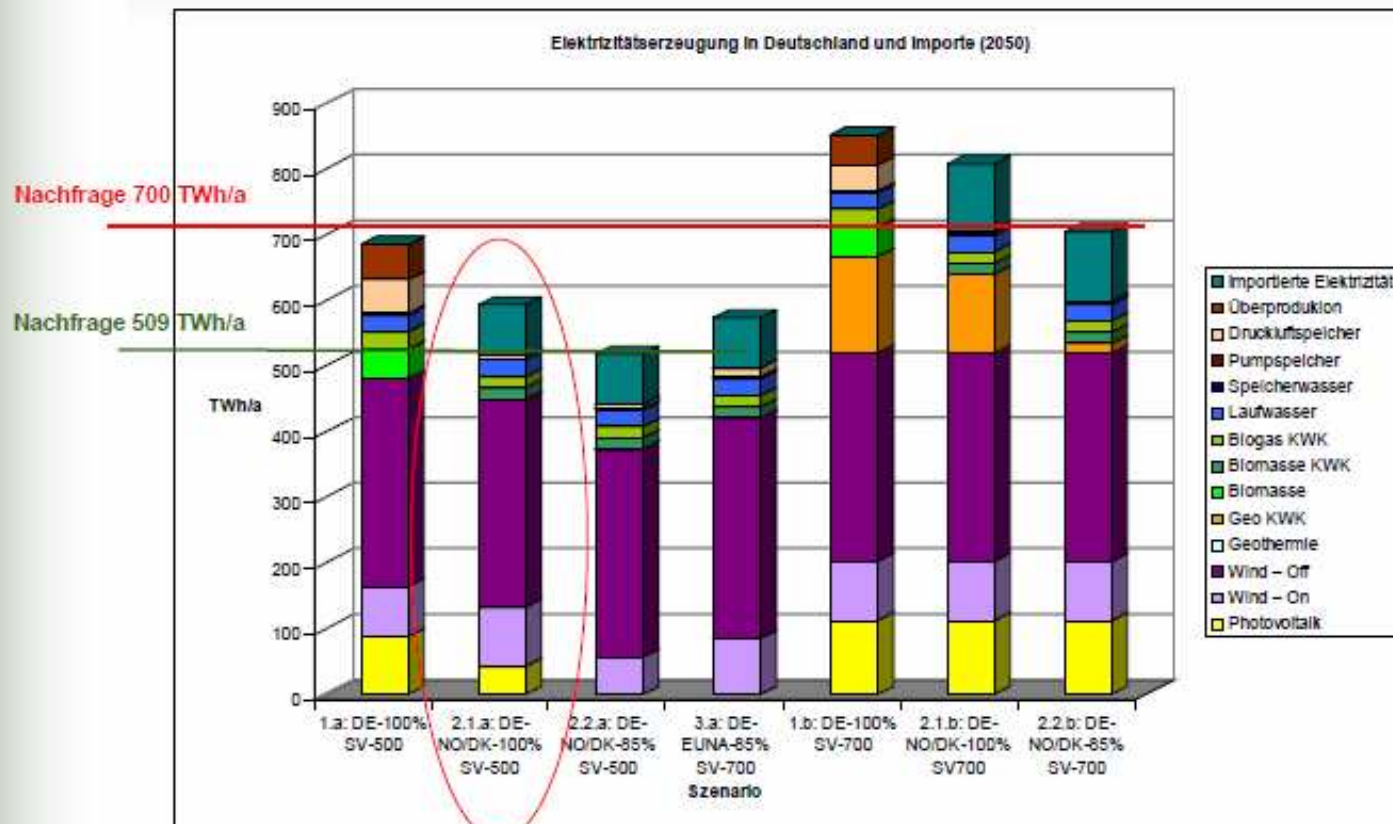
Laufzeitverlängerung und neue Kohlekraftwerke sind nicht nötig (2.1a)



2010 Scénario SRU 100 % EnR en 2050

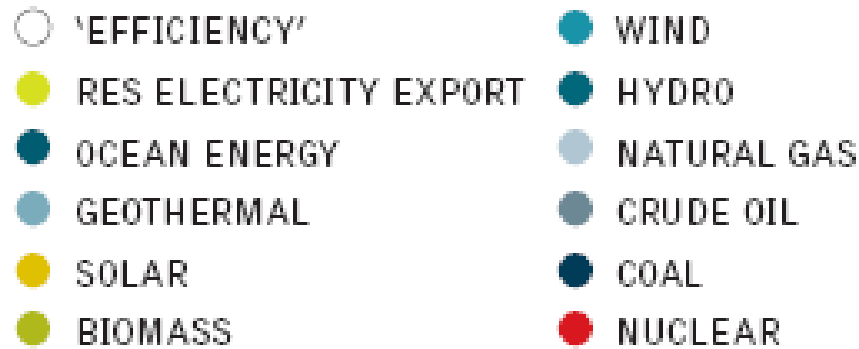
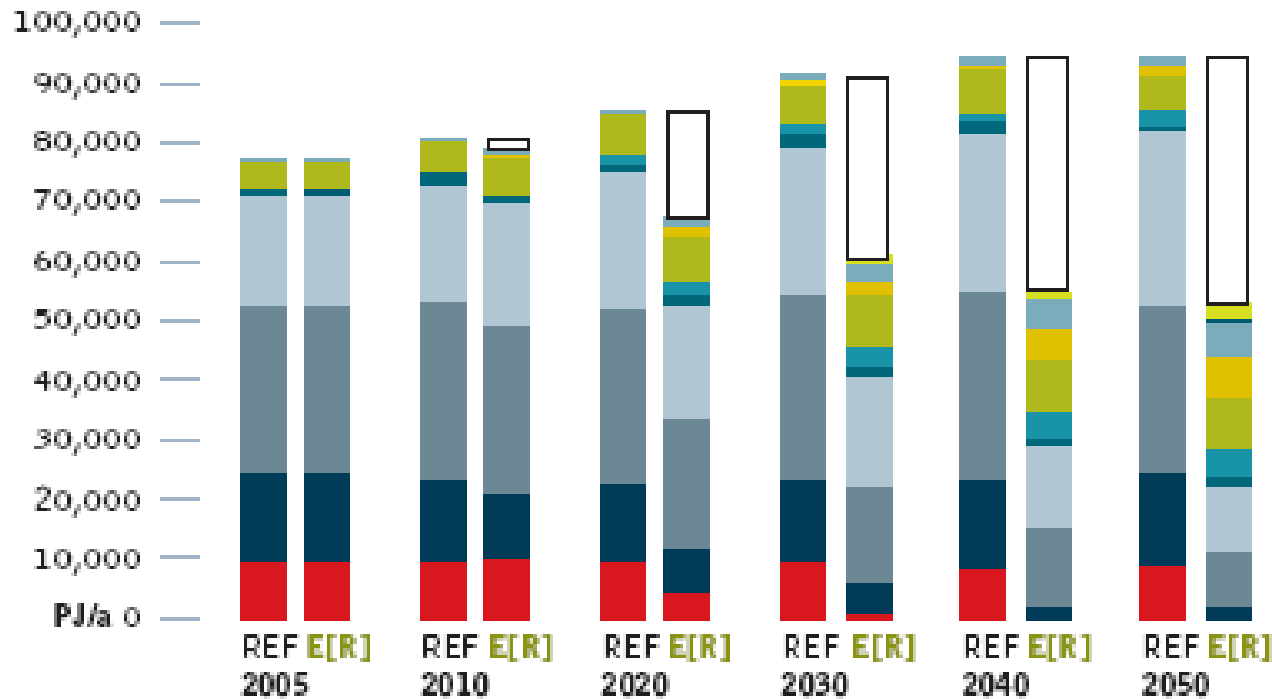


100% erneuerbare Stromversorgung ist in verschiedenen Varianten möglich



Renouvelables 500 à 700 TWh

('EFFICIENCY' = REDUCTION COMPARED TO THE REFERENCE SCENARIO)

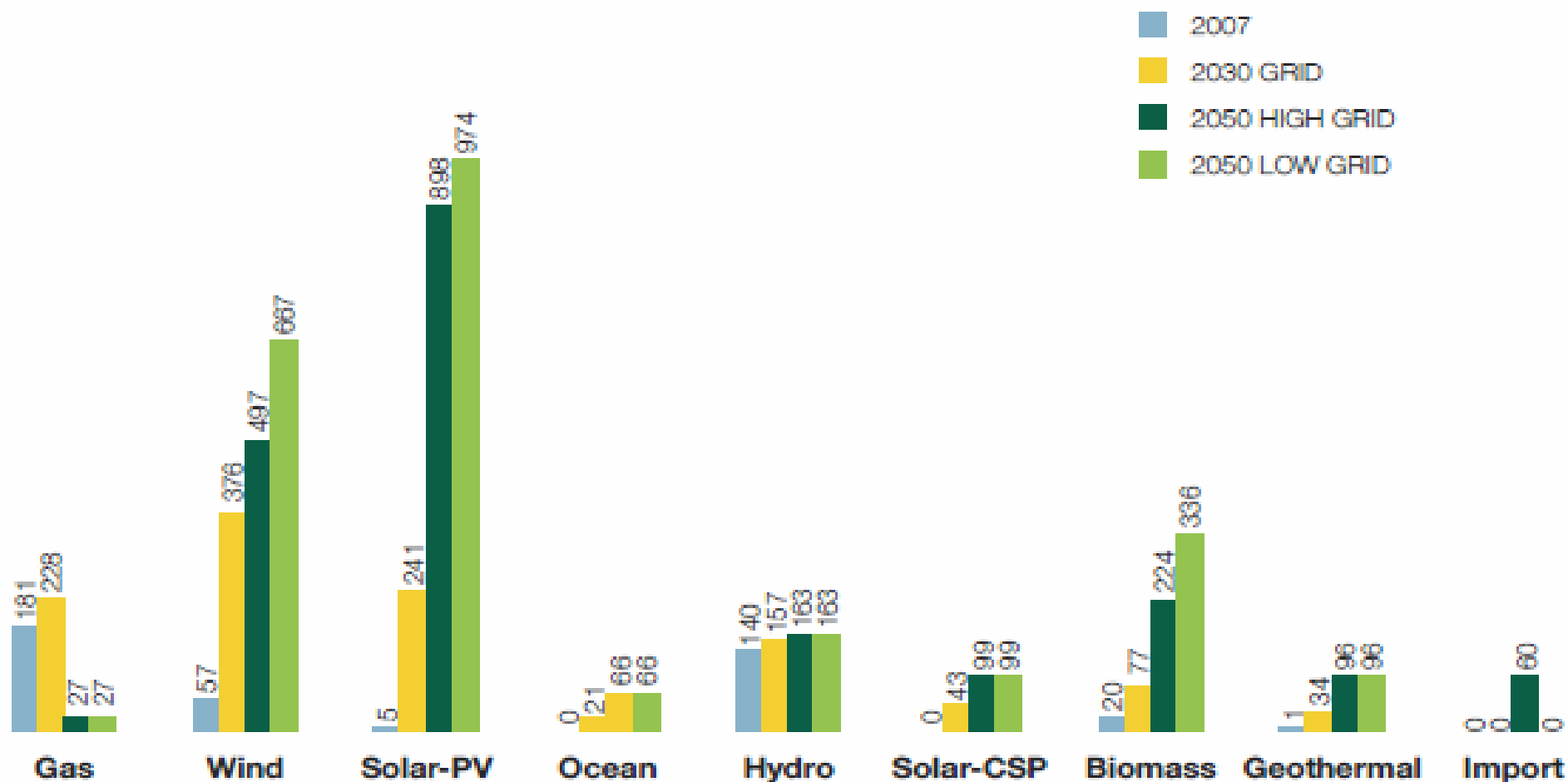


The Energy [R]evolution scénario

Greenpeace
EREC 2010

1/2011 "La bataille des réseaux"

Figure 12 Power capacities for EU-27 used for simulations in this report¹²



Greenpeace / janvier 2011



5/2011
Scénario
DerPlan
Greenpeace



Etat en
2011



2016-20

5/2011
Scénario
DerPlan
Greenpeace

2016-2020



2031-40

5/2011
Scénario
DerPlan
Greenpeace

2031-2040



5/2011
Scénario
DerPlan
Greenpeace

2041-2050

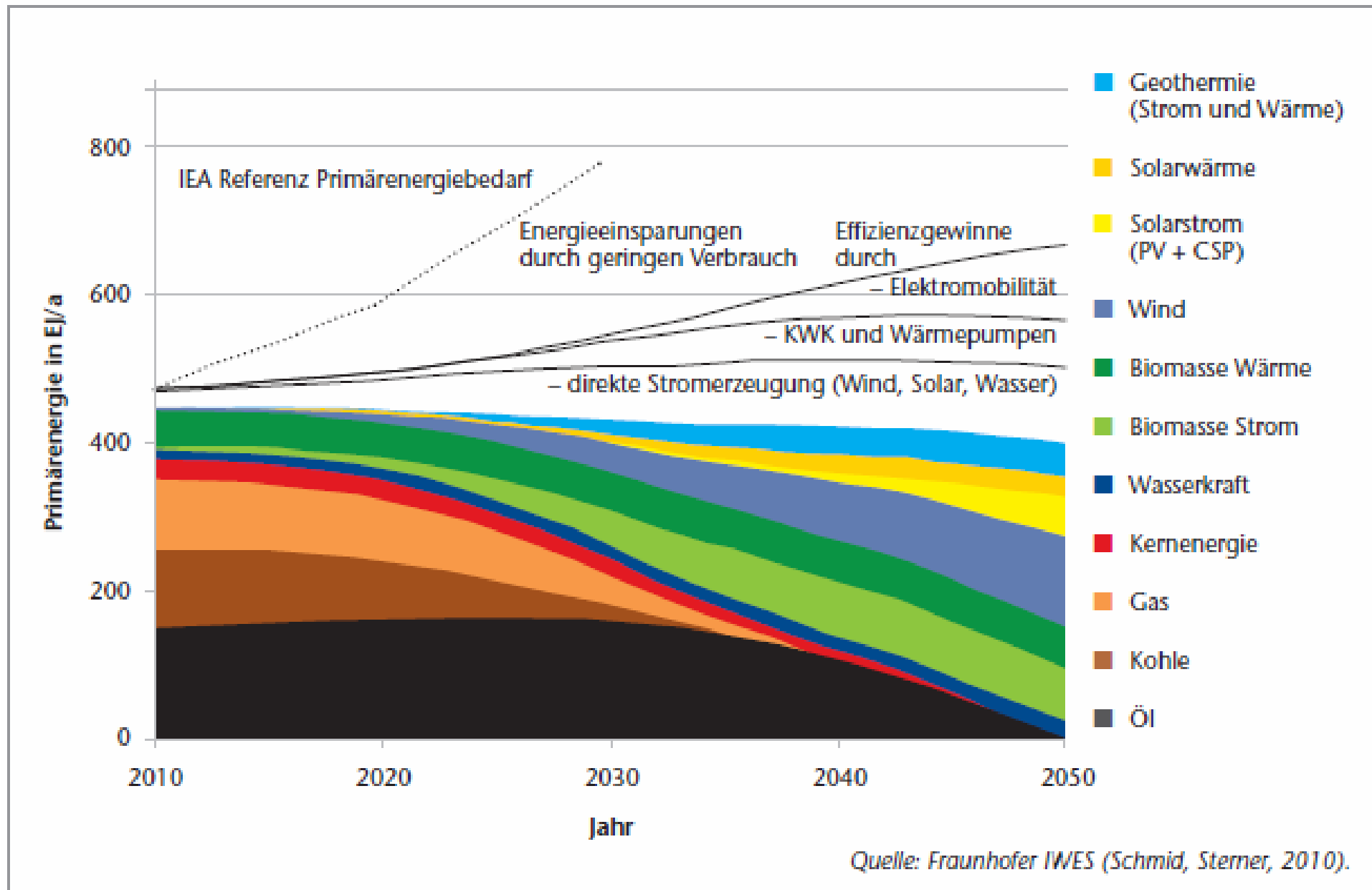
5/2011 Scénario DerPlan Greenpeace

Sortie du nucléaire en Allemagne :

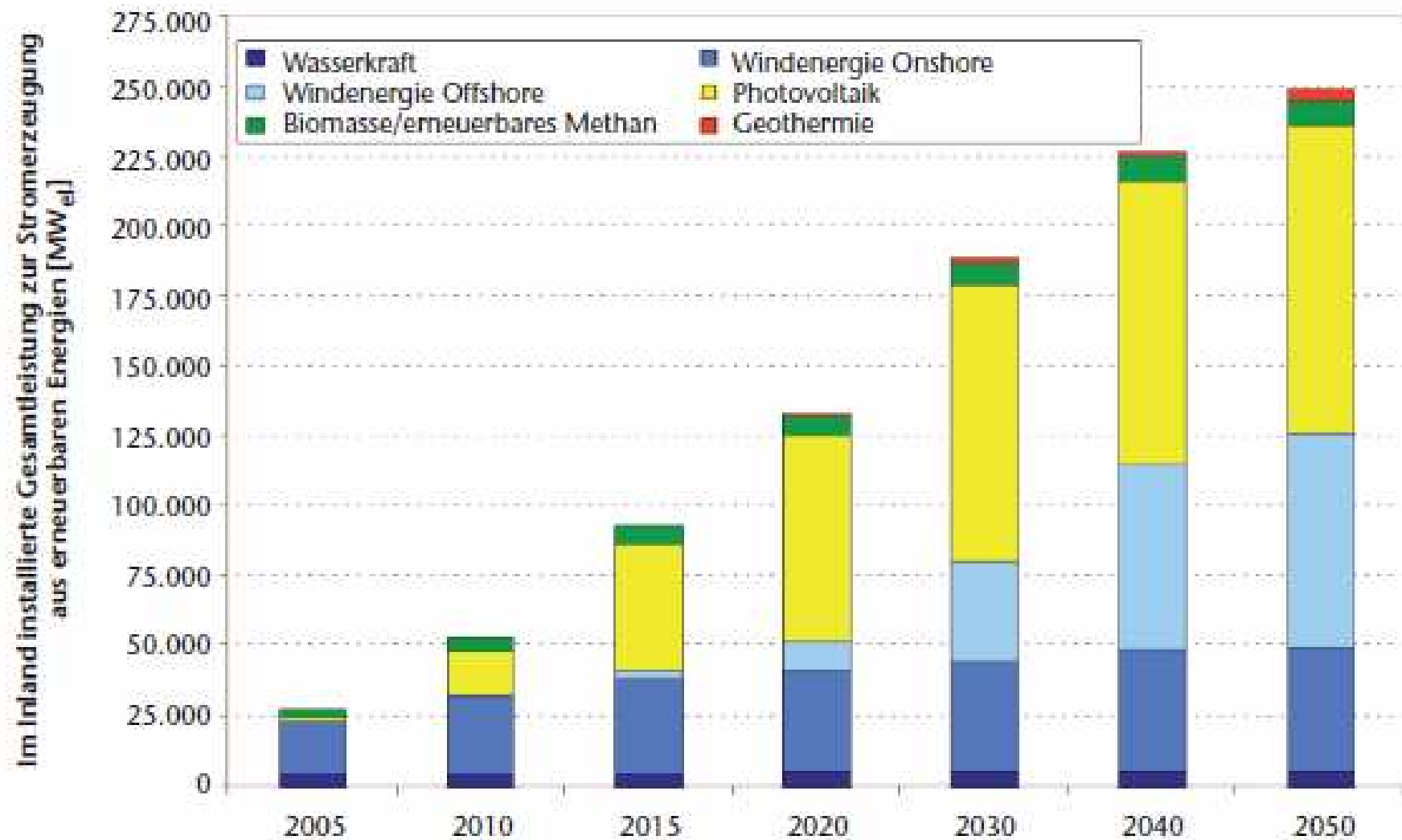
Coût annuel de 25 €/foyer

6/6/2011 Institut Wuppertal

6/2011 scénario Energiekonzept 2050

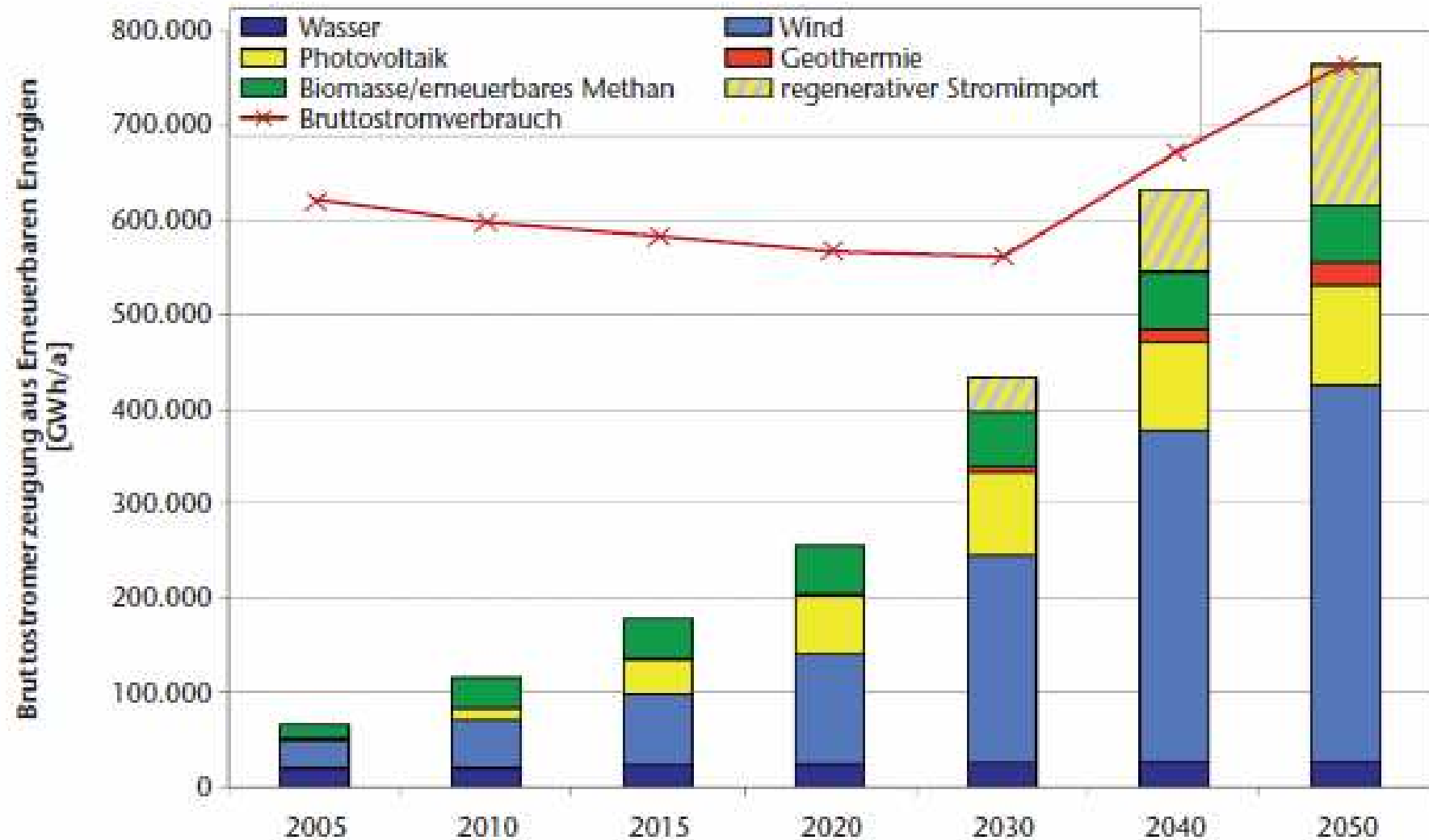


6/2011 scénario Energiekonzept 2050



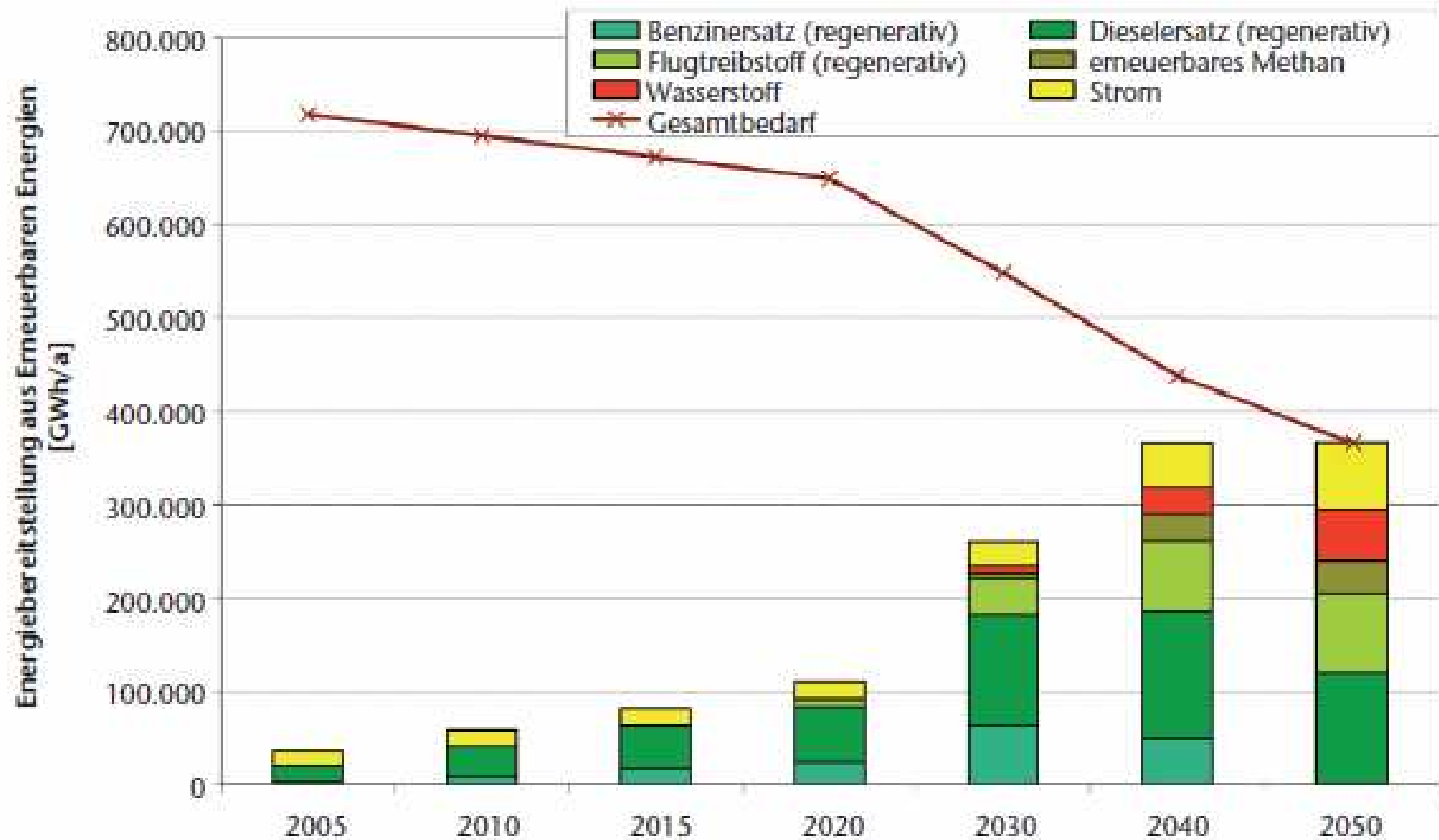
Quelle: ZSW

6/2011 scénario Energiekonzept 2050



Quelle: ZSW

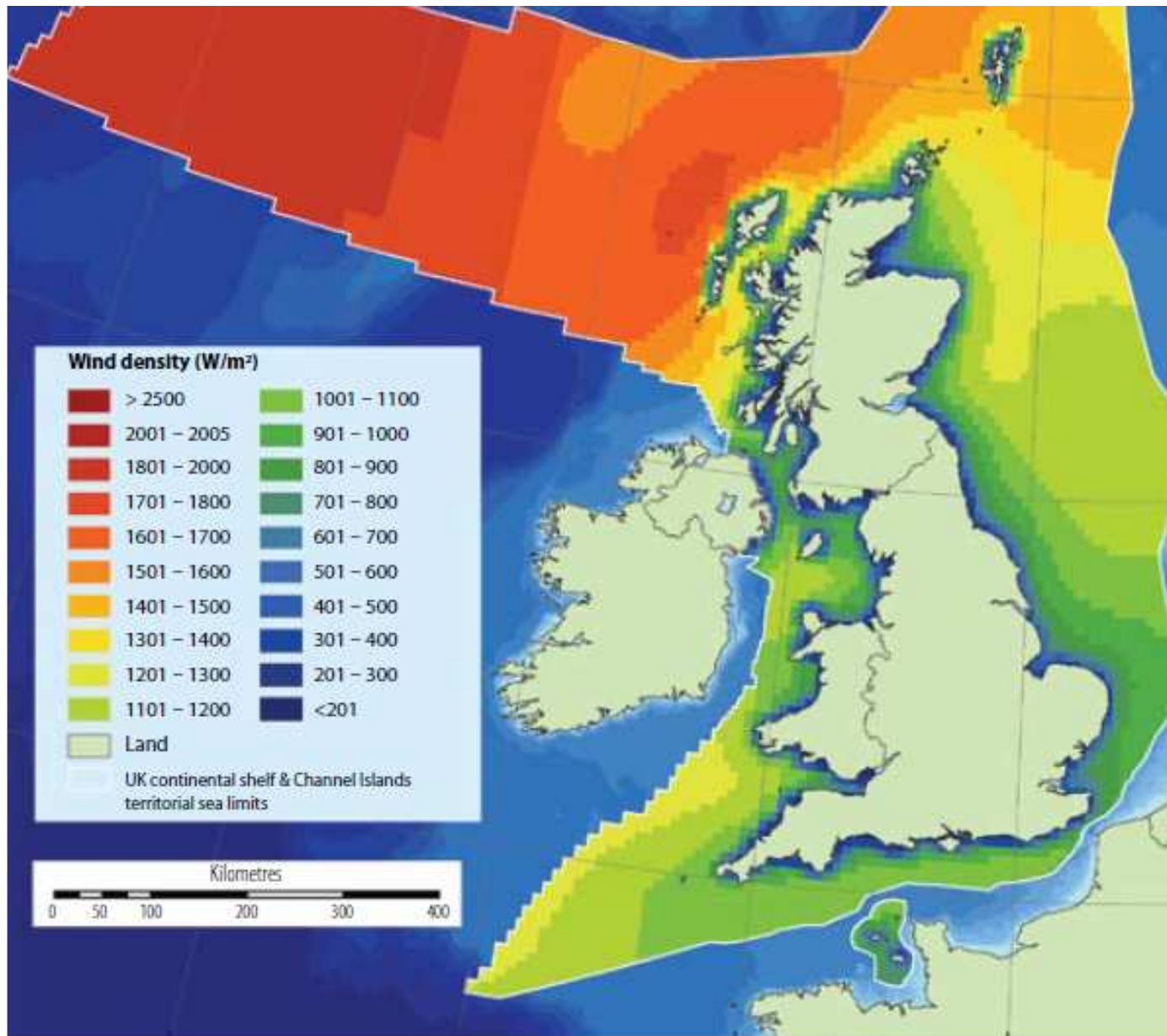
6/2011 scénario Energiekonzept 2050



Quelle: ZSW

2010
Zerocarbon
britain2030

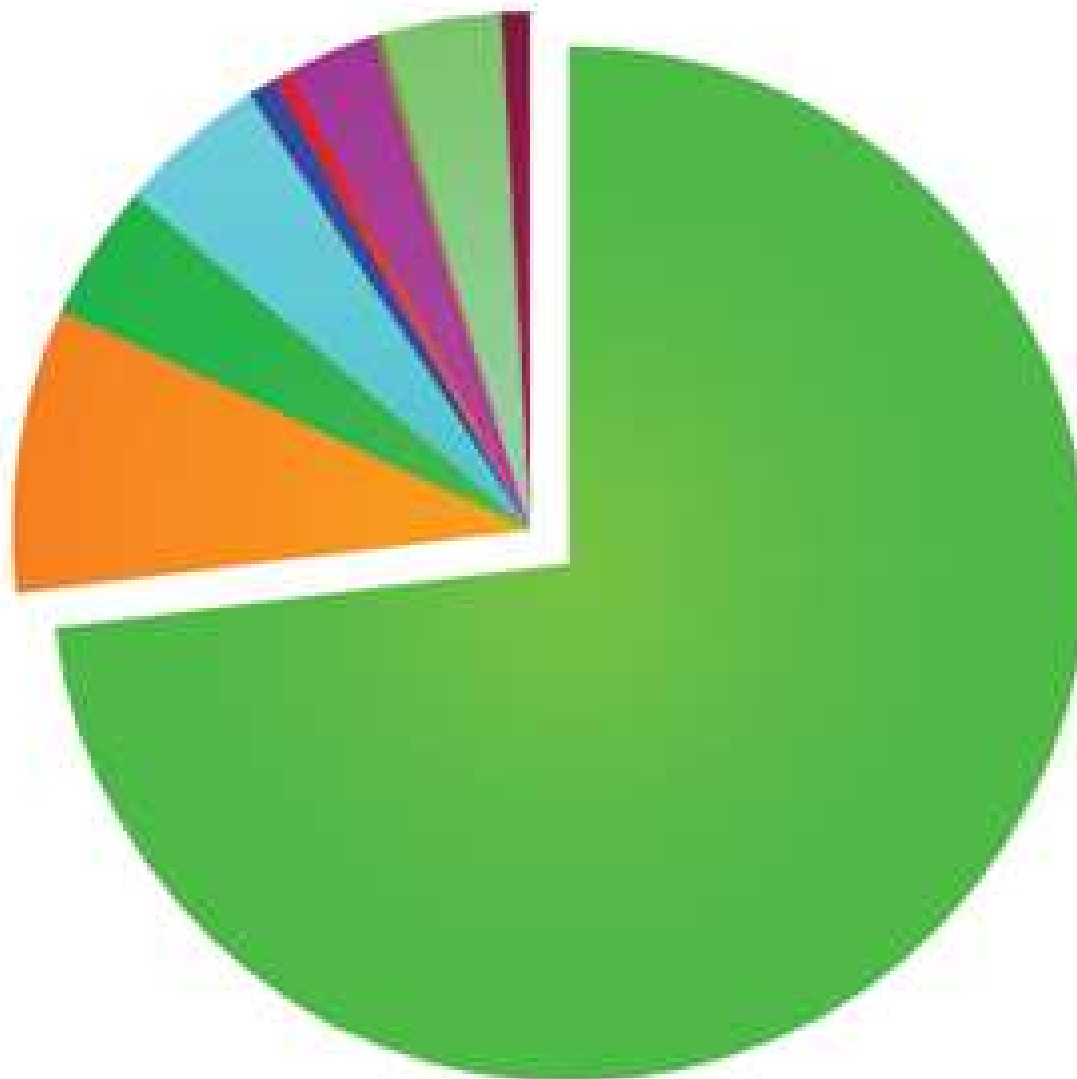
Densité de
vent annuel
moyen :
200 à
2 500 W/m²



JK annual mean wind power density at 100m above sea level (W/m²).
Mean wind power is generally greatest with distance from the shore.
Source: BERR (2008).

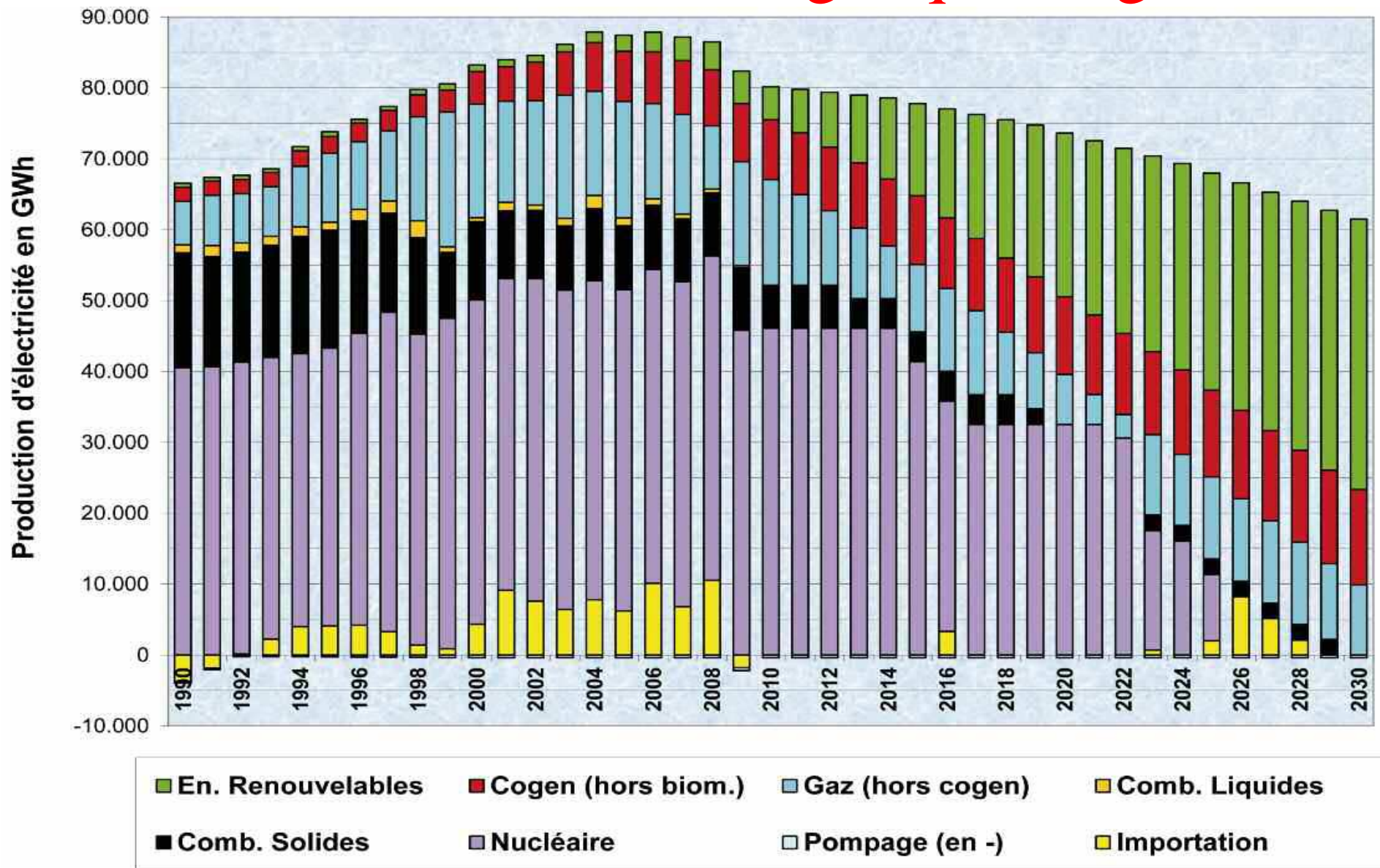
2010 Zerocarbonbritain2030

Production d'électricité en 2030



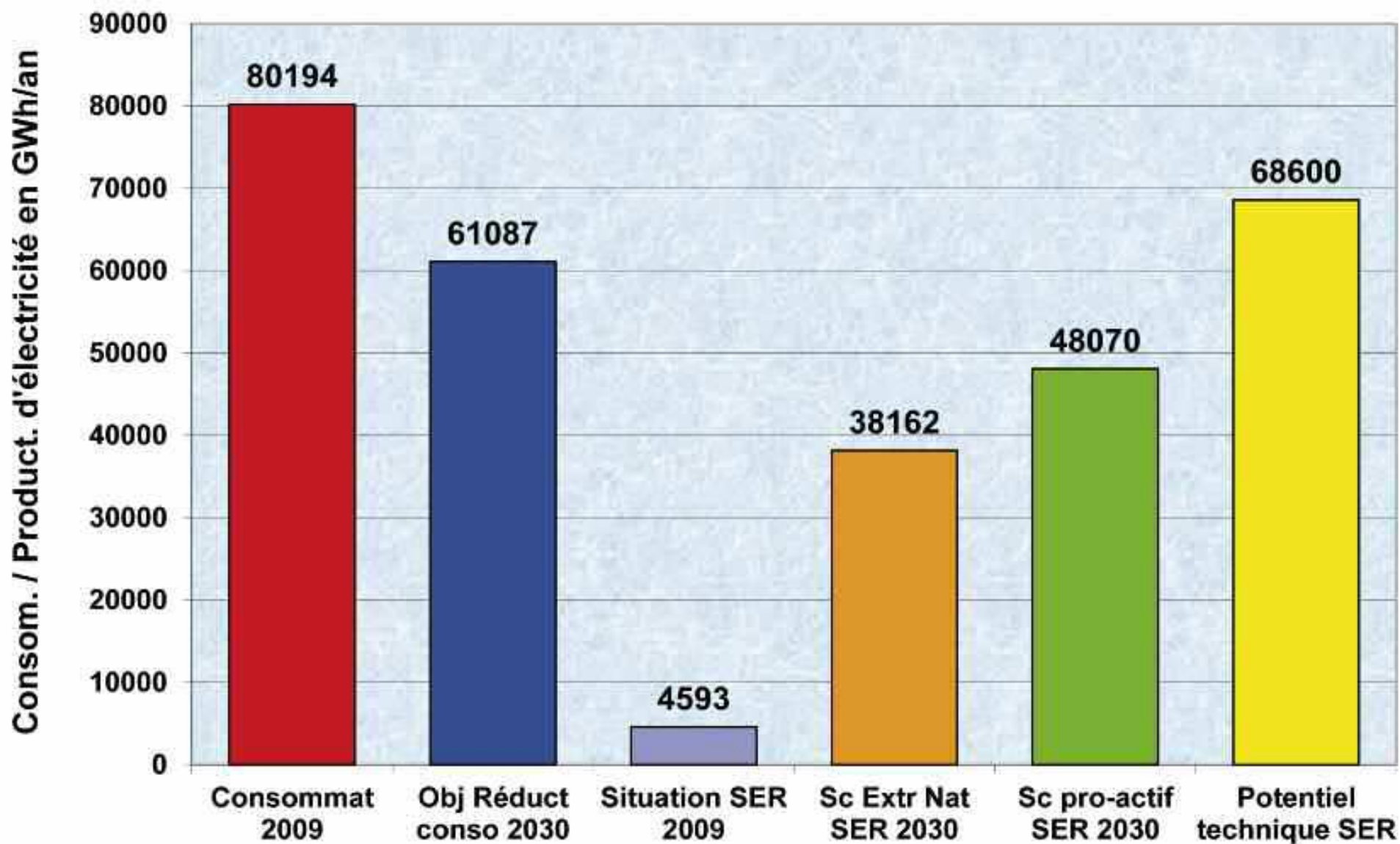
- Offshore wind (615TWh)
- Onshore wind (75TWh)
- Fixed tidal (36TWh)
- Wave & tidal stream (39.5TWh)
- Hydro (7.23TWh)
- Solar PV (4.4TWh)
- Biogas (24.14TWh)
- Biochar (2.19TWh)
- Biomass CHP (31.4TWh)
- Nuclear (7.5TWh)

5/2011 L'avenir énergétique belge



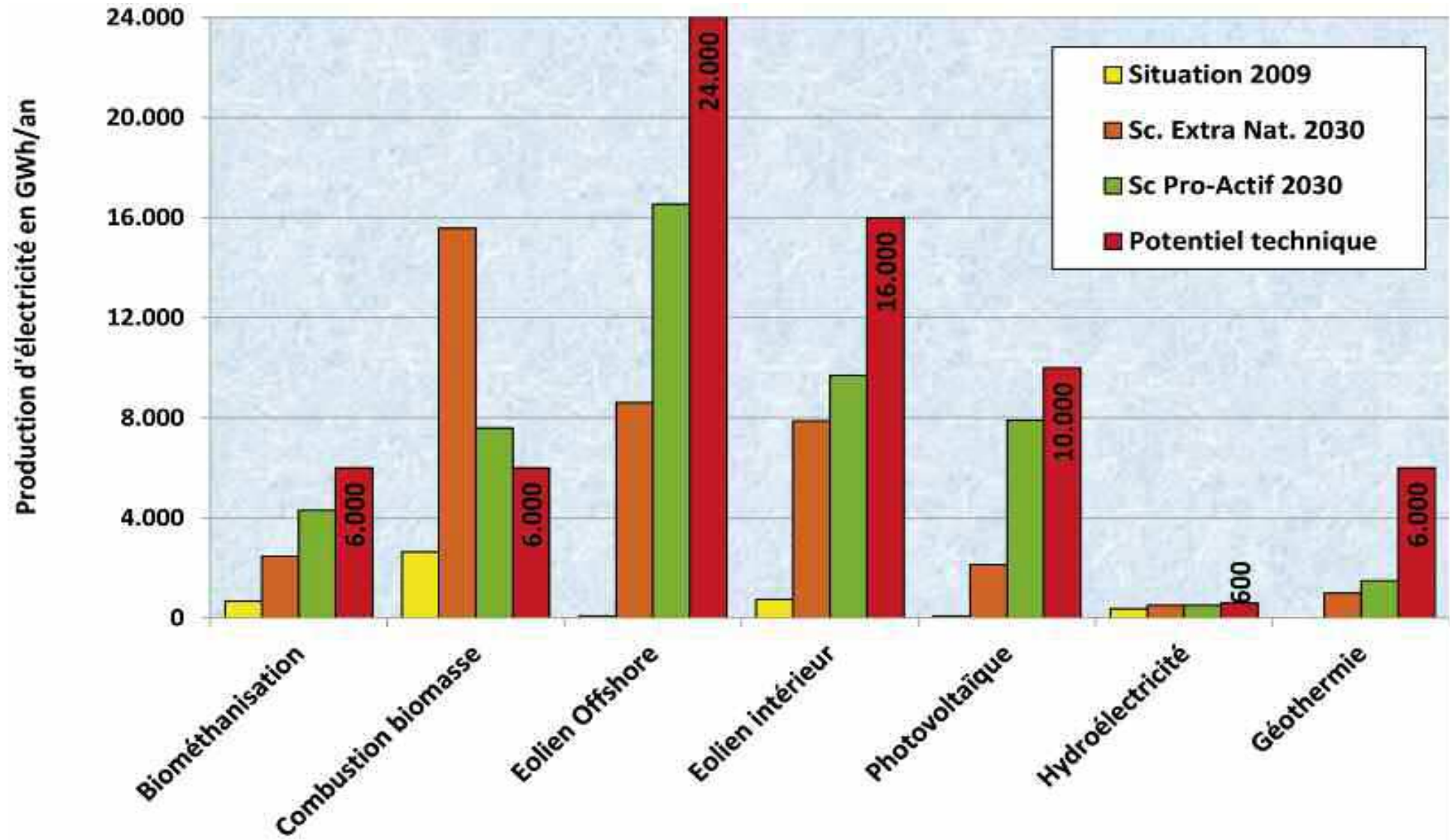
Daniel Comblin, L'avenir énergétique : la Belgique peut à la fois sortir du nucléaire et réduire l'effet de serre, Les Amis de la Terre Belgique, APERe, Grappe, Nature et Progrès Belgique, avril 2011.

Potentiel d'électricité renouvelable en Belgique



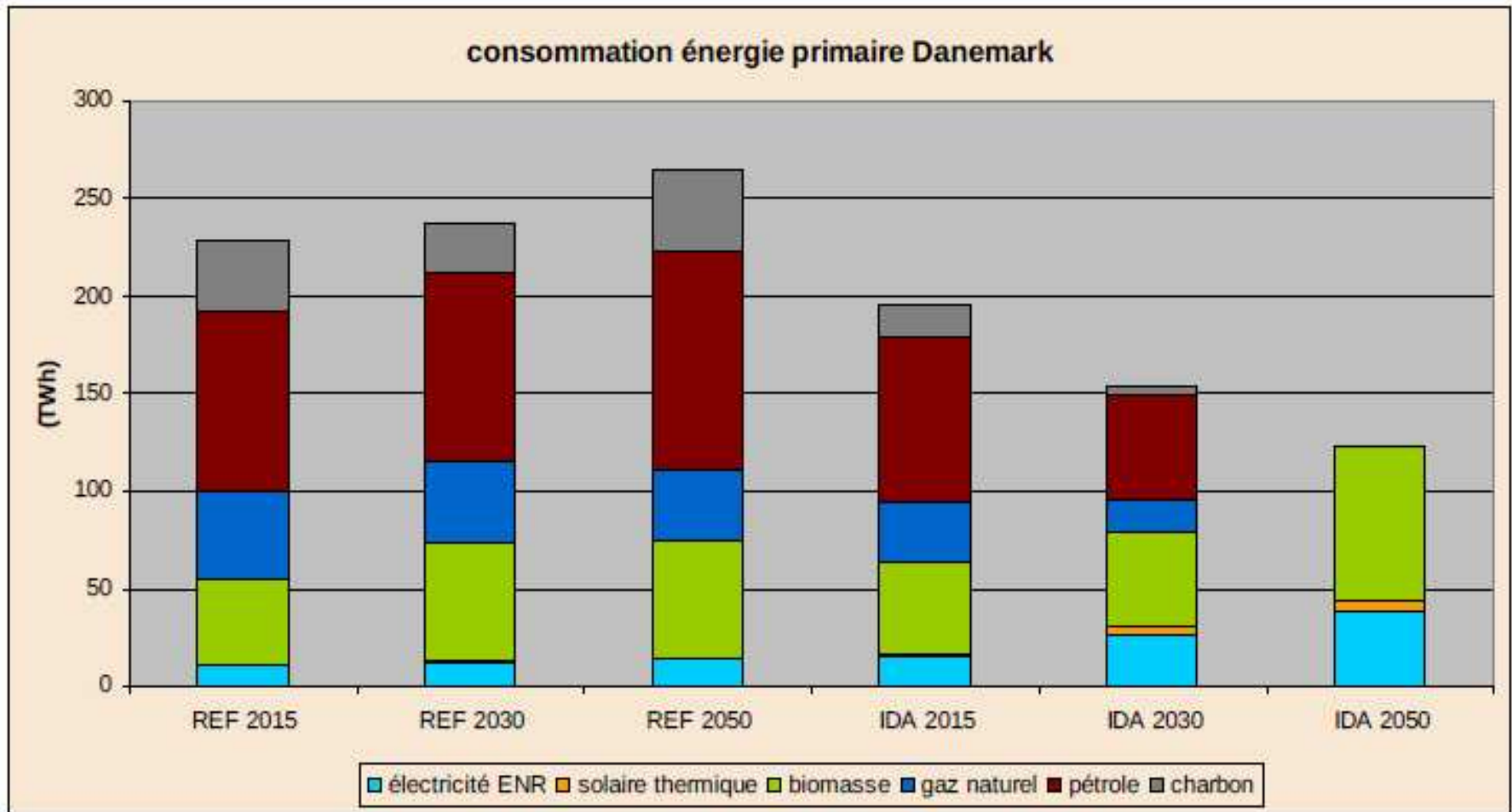
Daniel Comblin, L'avenir énergétique : la Belgique peut à la fois sortir du nucléaire et réduire l'effet de serre, Les Amis de la Terre Belgique, APERe, Grappe, Nature et Progrès Belgique, avril 2011.

Potentiel d'électricité renouvelable en Belgique



Daniel Comblin, L'avenir énergétique : la Belgique peut à la fois sortir du nucléaire et réduire l'effet de serre, Les Amis de la Terre Belgique, APERe, Grappe, Nature et Progrès Belgique, avril 2011.

Scénarios danois REF et IDA



100 % Renouvelables en 2050 élaboré par l'IDA
(Association danoise des ingénieurs)

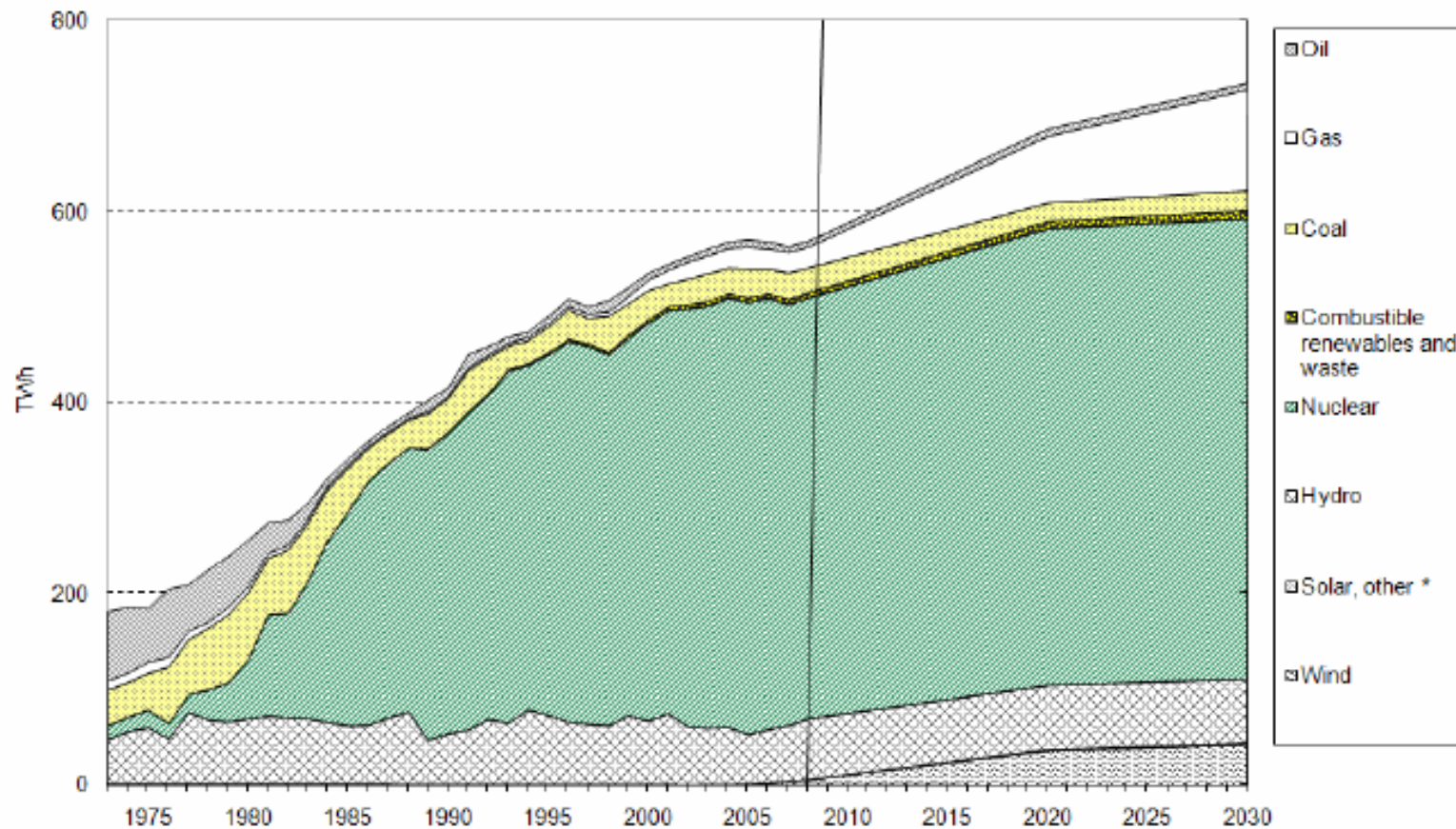
Scénarios énergétiques français

Projections AIE 2008

Énergie nucléaire



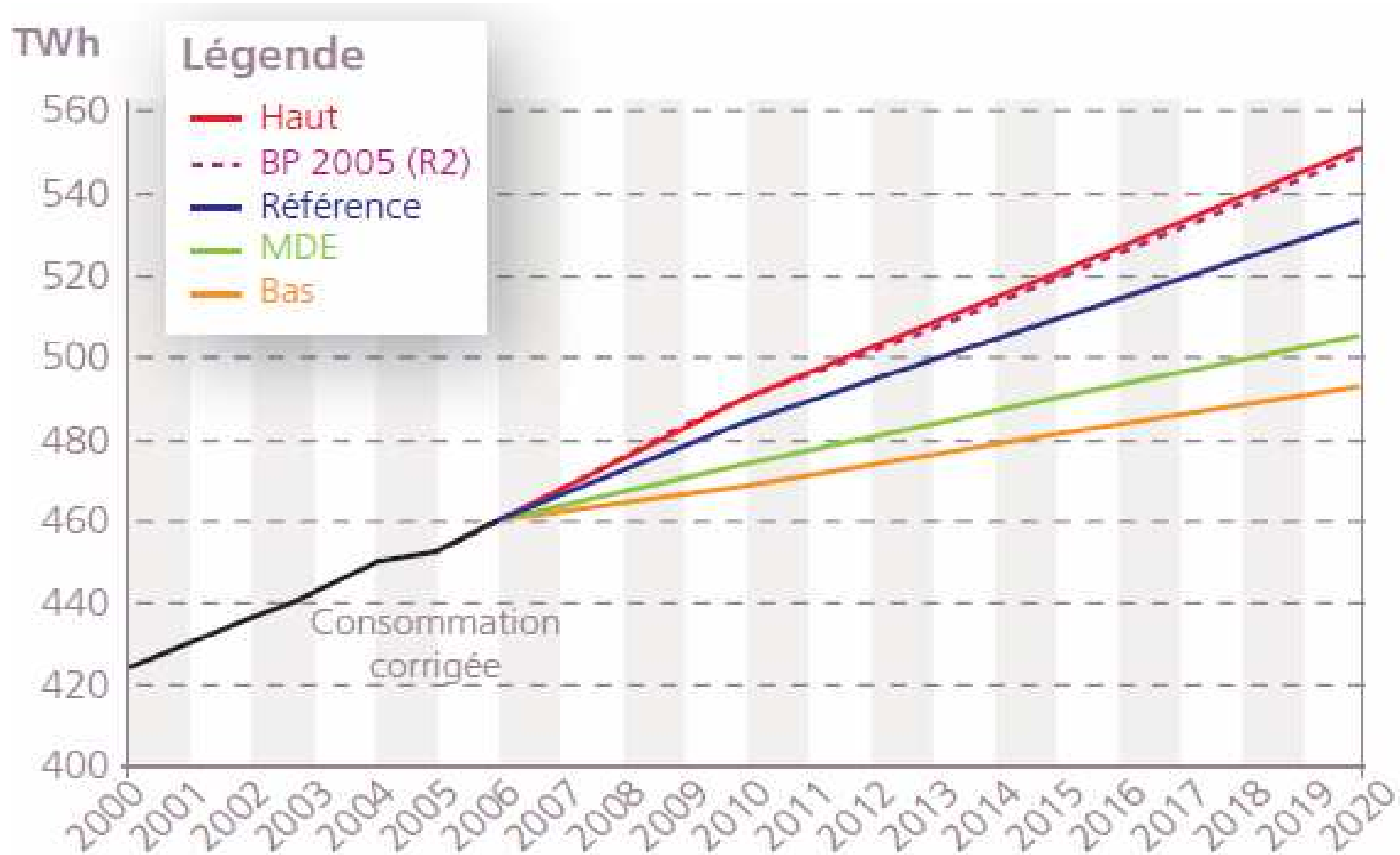
Electricity Generation by Source, 1973 to 2030



*negligible.

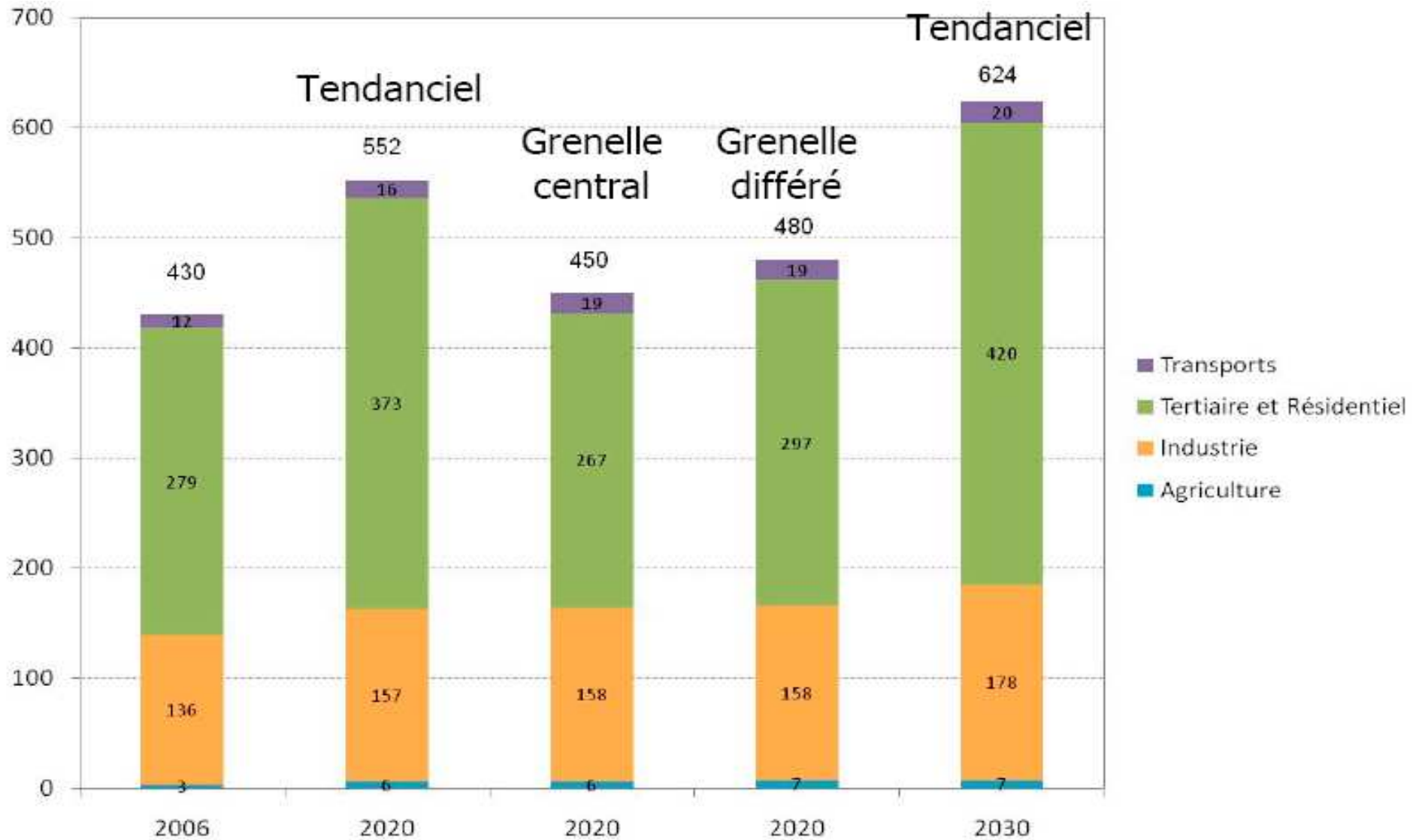
Note: the graph shows historical data until 2008 and the French government's projections from 2009 to 2030.

Prévisionnel consommation 2020



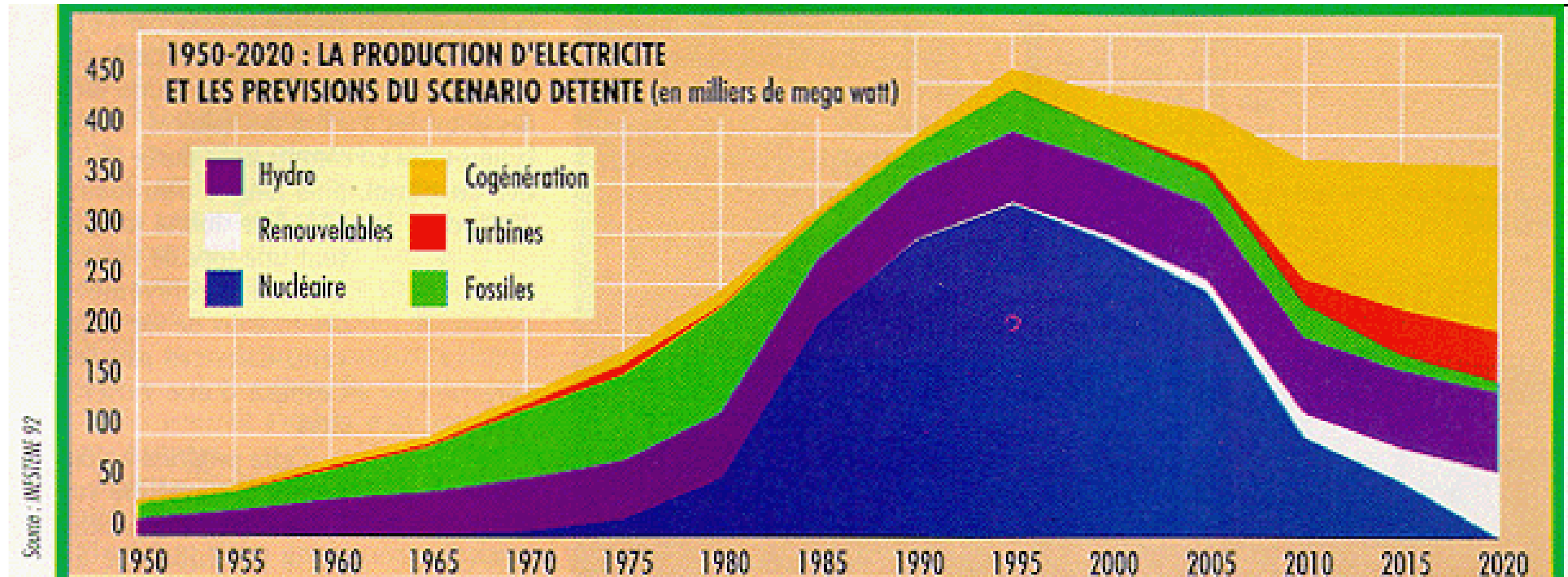
Source : RTE bilan prévisionnel 2007

PPI* électricité 2009 - 2020



* Programmation pluriannuelle des investissements

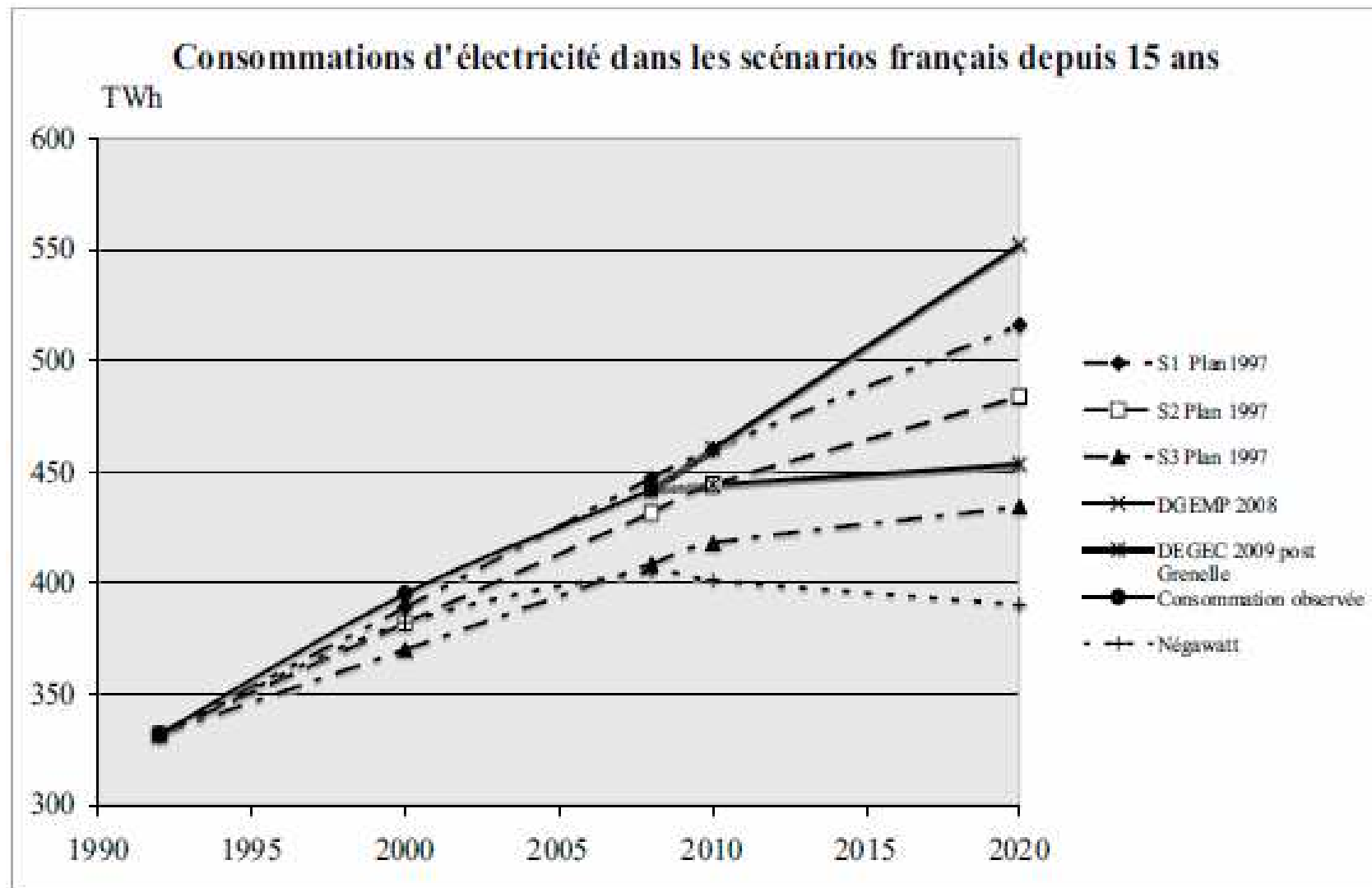
1992 Scénario Détente



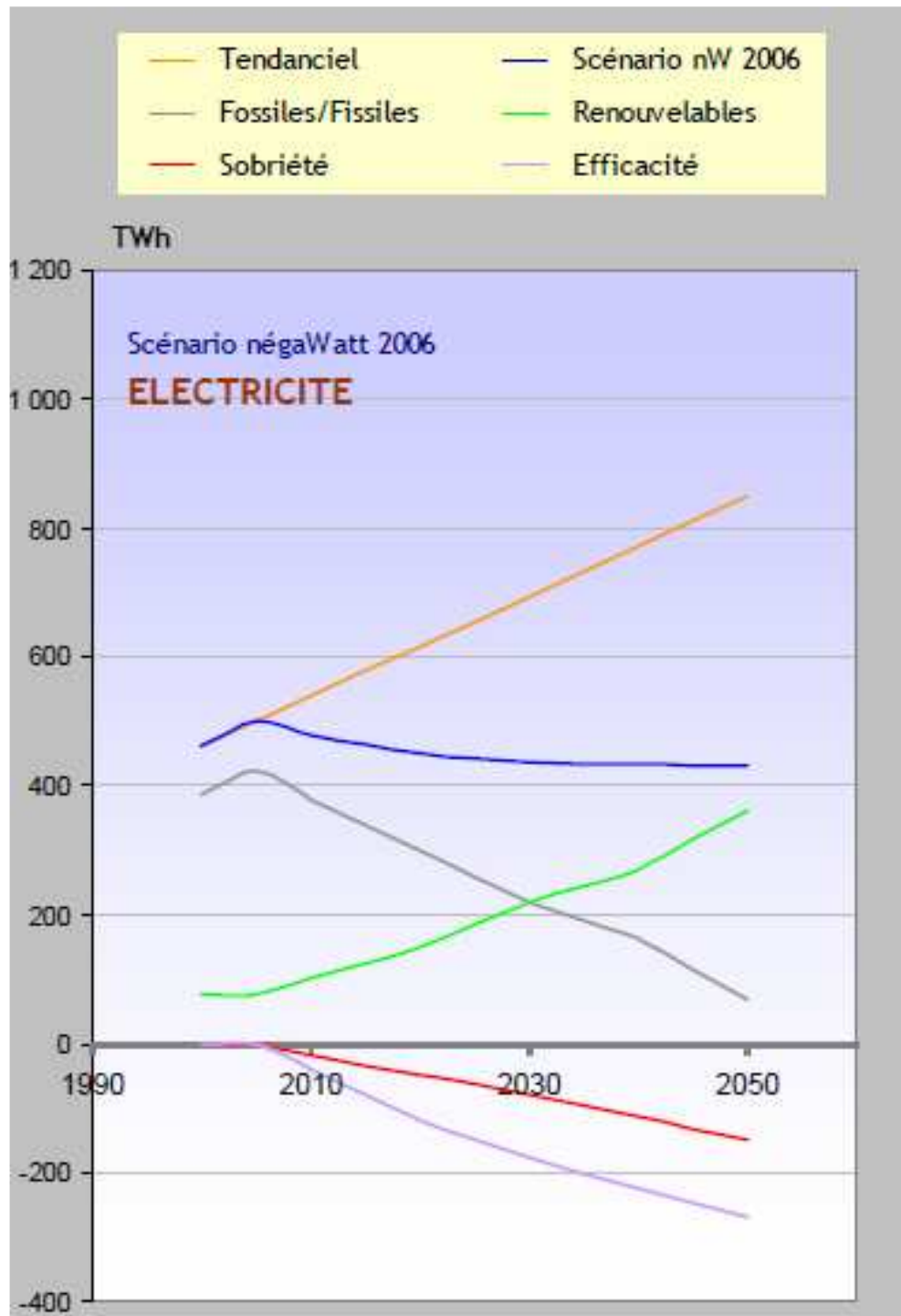
Total 370 TWh en 2020

Renouvelables en 2020 : ~ 150 TWh

2006 Scénario NégaWatt



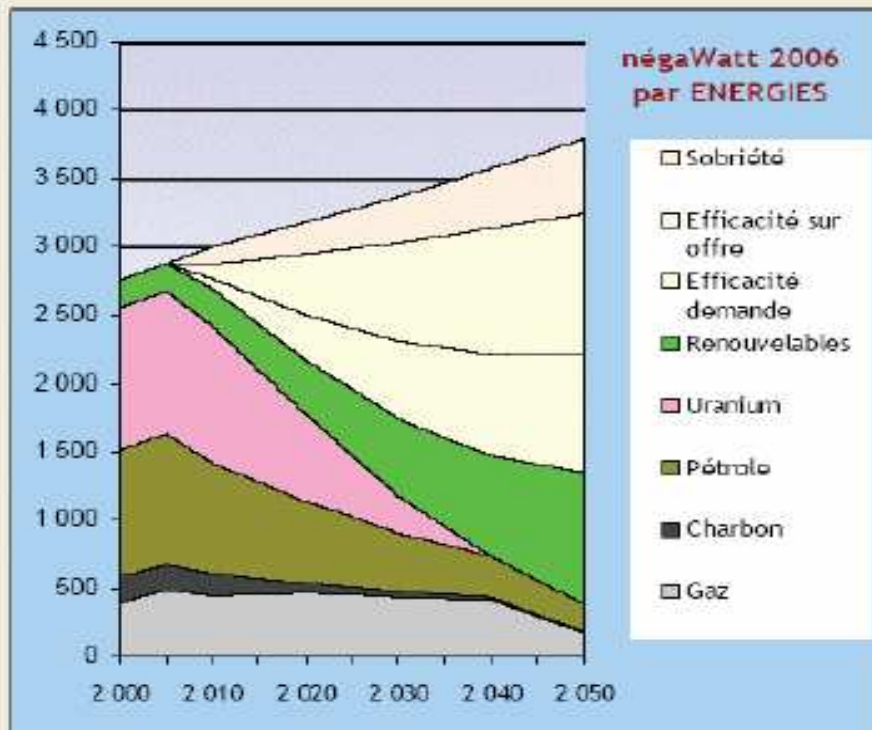
Source : Les cahiers de GLOBAL CHANCE - N° 27 - janvier 2010



2006 Scénario NégaWatt

N'est pas
franchement
décroissant...

Le scénario NegaWatt



Consommation en énergie primaire
(en TWh) - Scénario négaWatt 2006

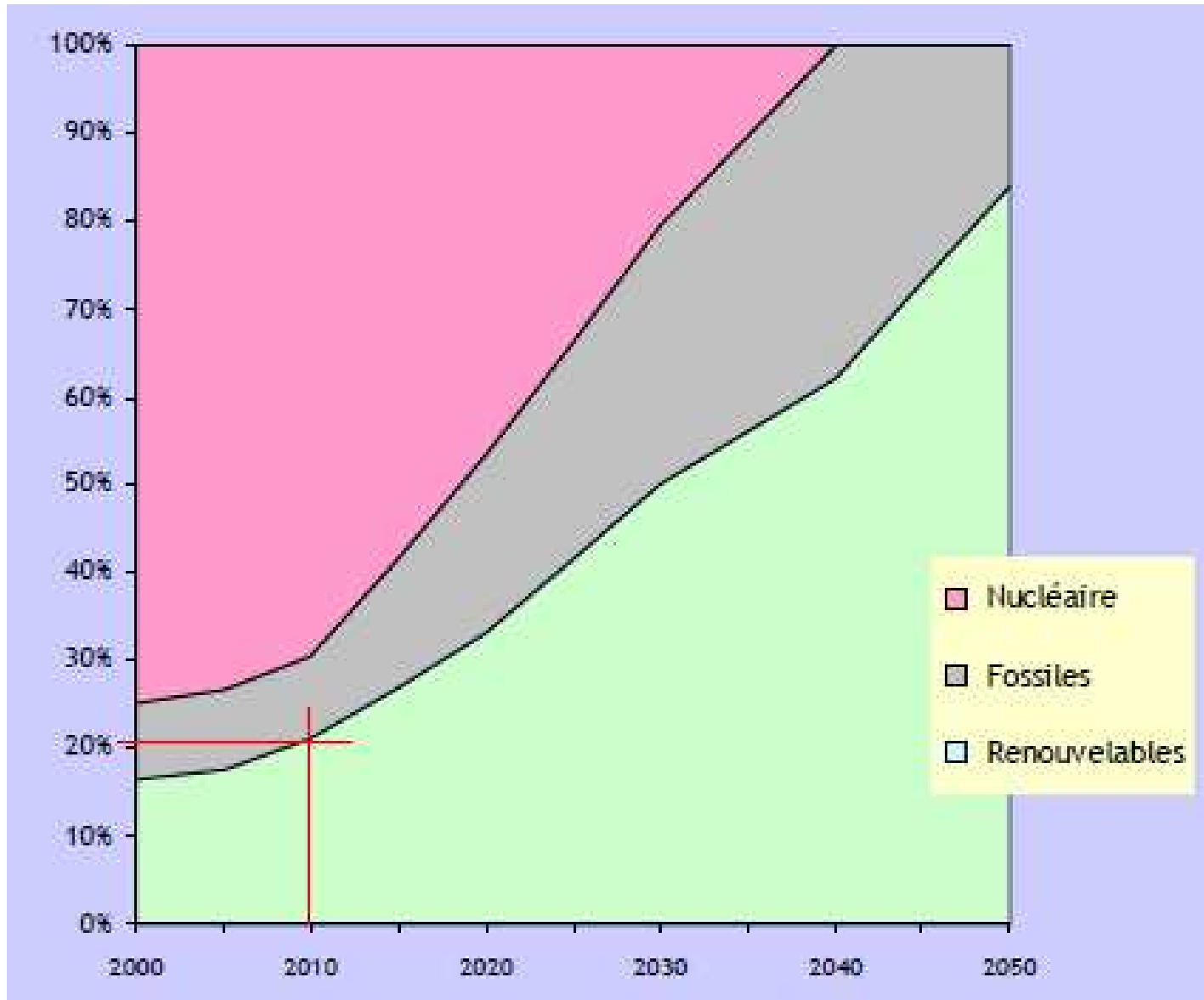
D'ici 2050 :

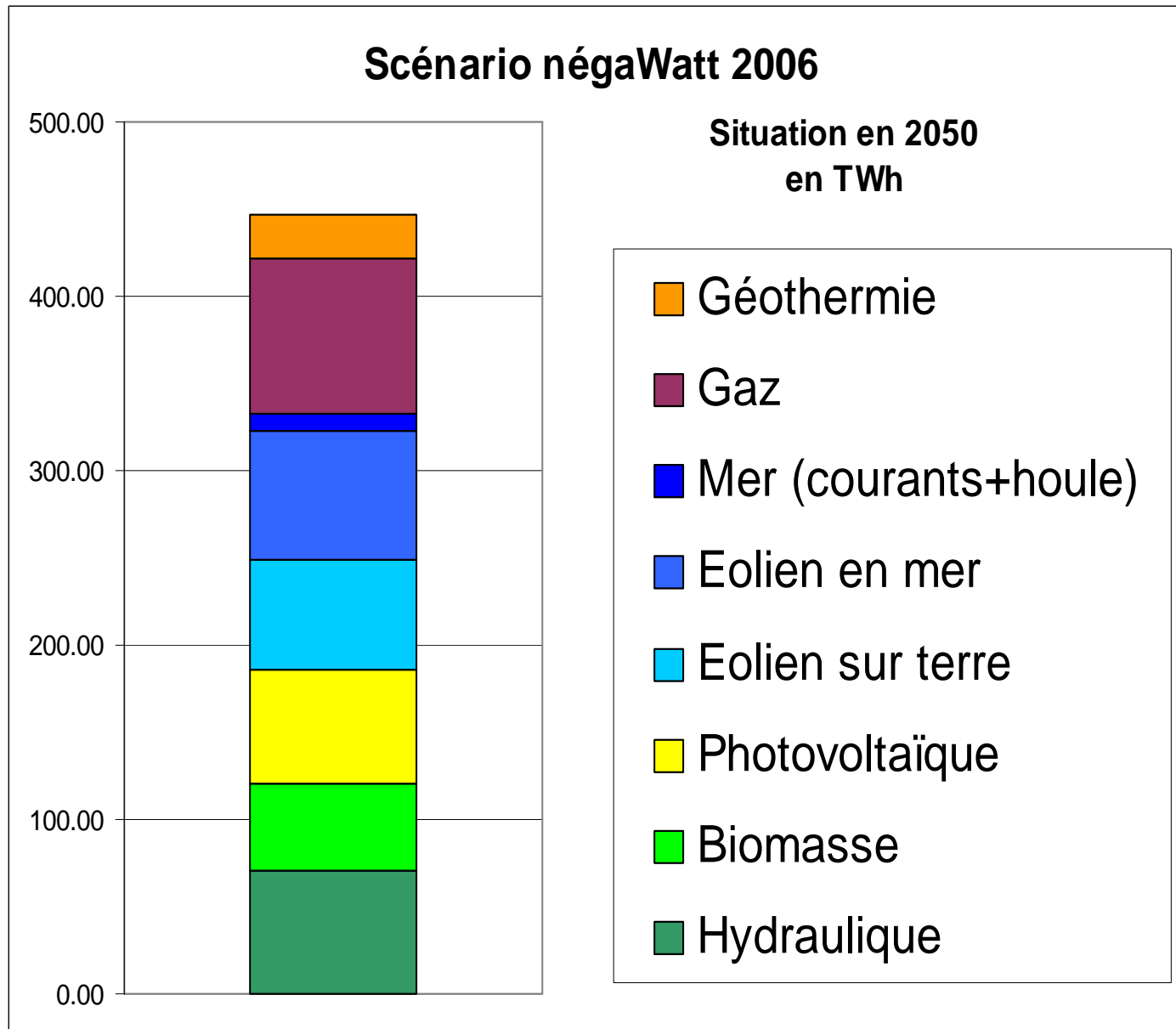
- ✓ 64 % d'économies possibles
- ✓ 71 % de la production d'énergie primaire produite par les énergies renouvelables
- ✓ Recours au nucléaire arrêté en 2040
- ✓ Division par 4 des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie.

C'est du nucléaire pour encore 29 ans
Source : Réseau Sortir du nucléaire

2006 Scénario NégaWatt

80% d'électricité renouvelable en 2050



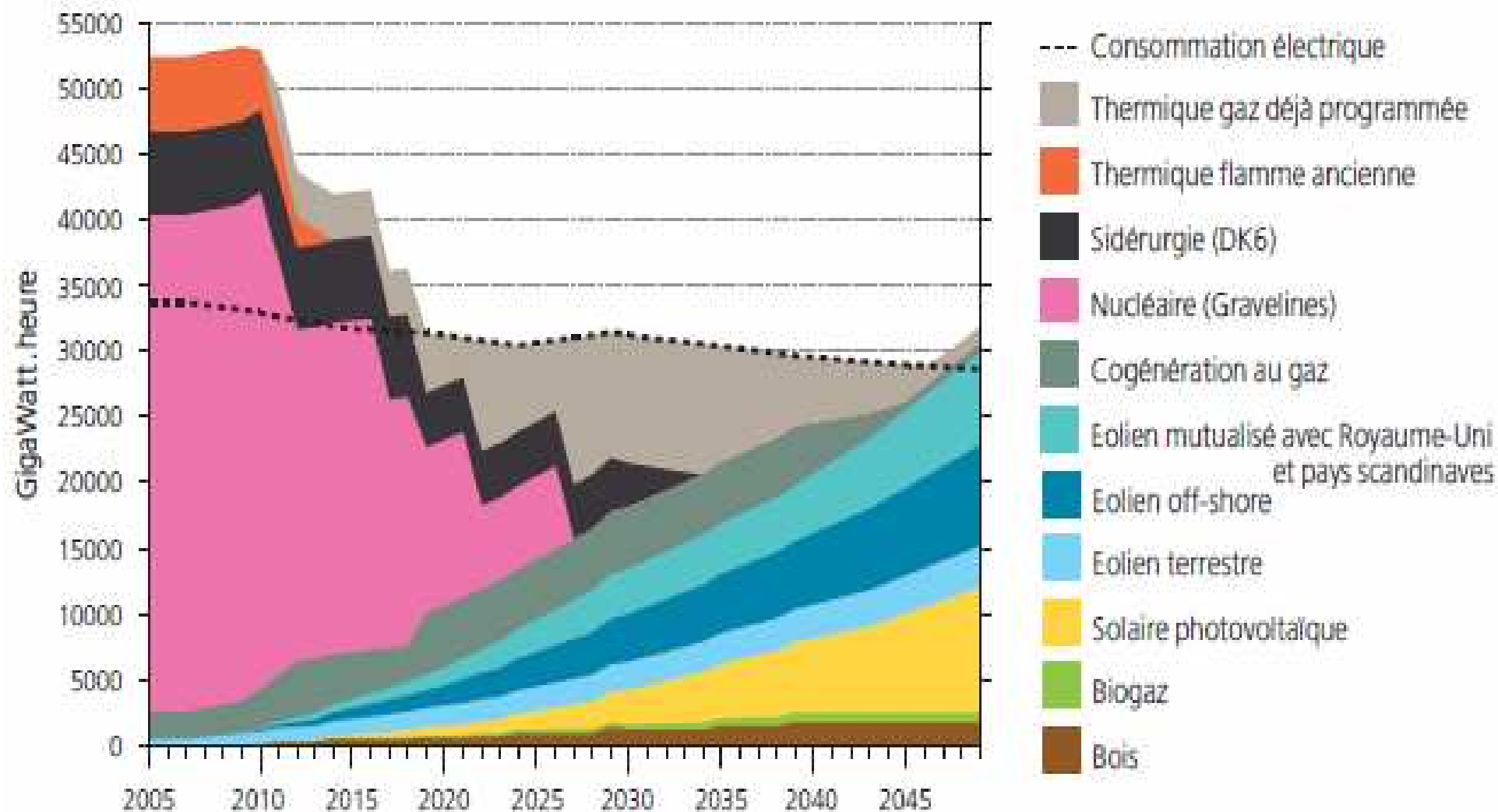


Non pris en compte : voiture électrique et stockage.

Graphes Jean-Louis Gaby 5/2011

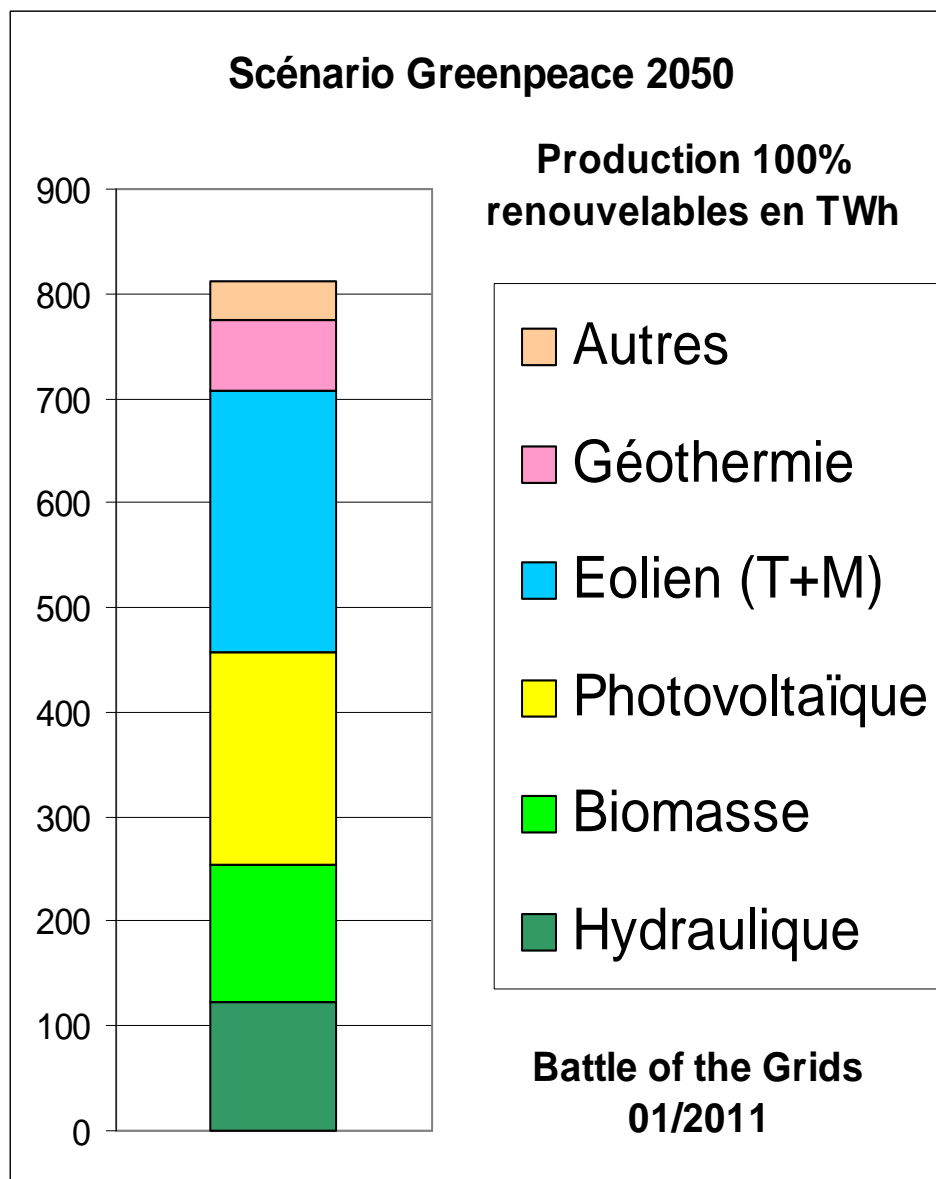
2008 Virage-énergie Nord-Pas de Calais

FIGURE 5 VIRAGE-ÉNERGIE : COUVERTURE DES BESOINS ÉLECTRIQUES



Source Virage-énergie Nord-Pas de Calais, 2008

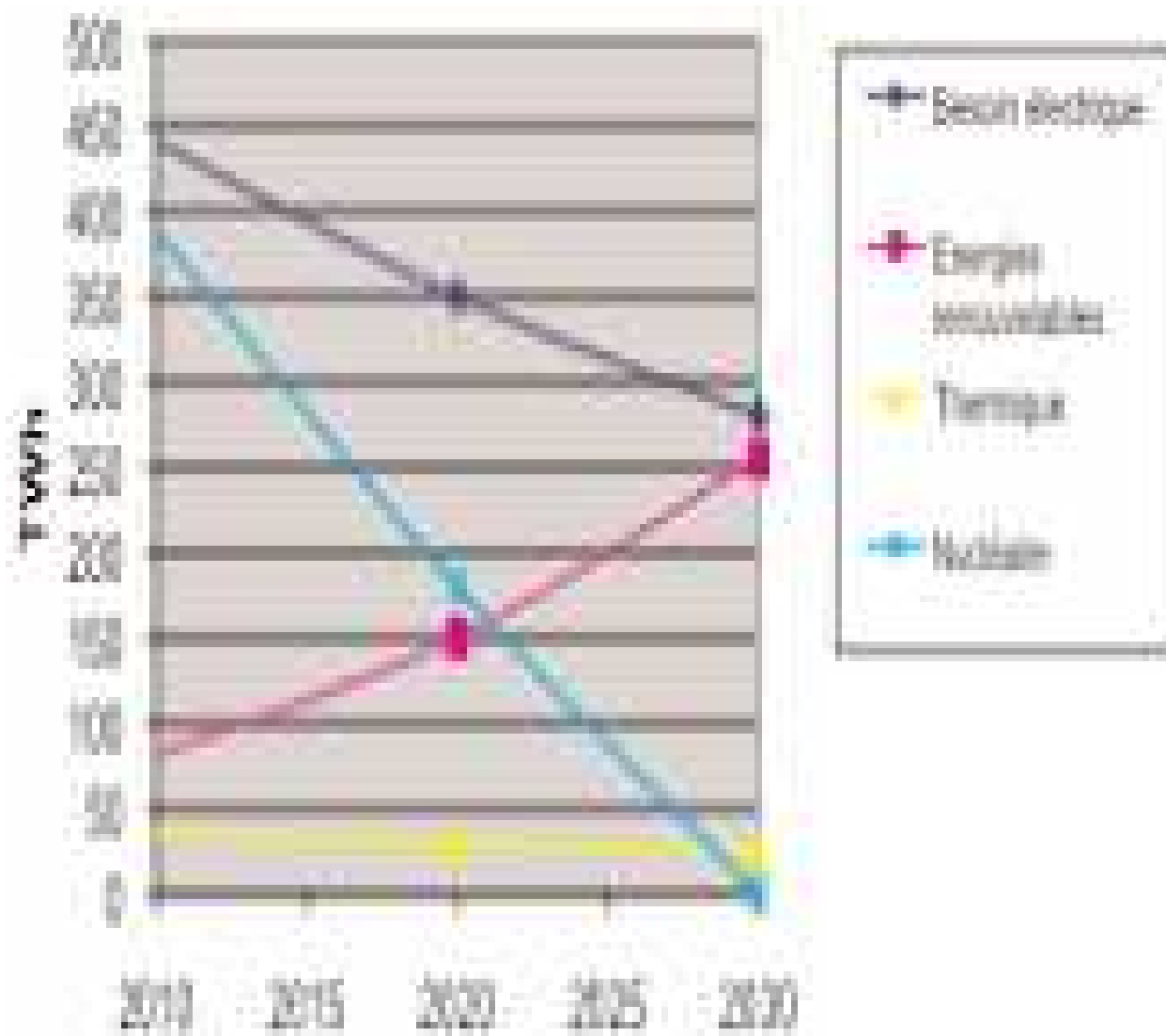
1/2011 Scénario La bataille des réseaux



**Chiffrages
pour la France**

Chiffrages Greenpeace / graphe Jean-Louis Gaby 5/2011

4/2011 Scénario EELV*



En 2030
Renouvelables
~ 250 TWh
Consommation
réduite de
40 %
par rapport à
2010

* Europe Ecologie Les Verts

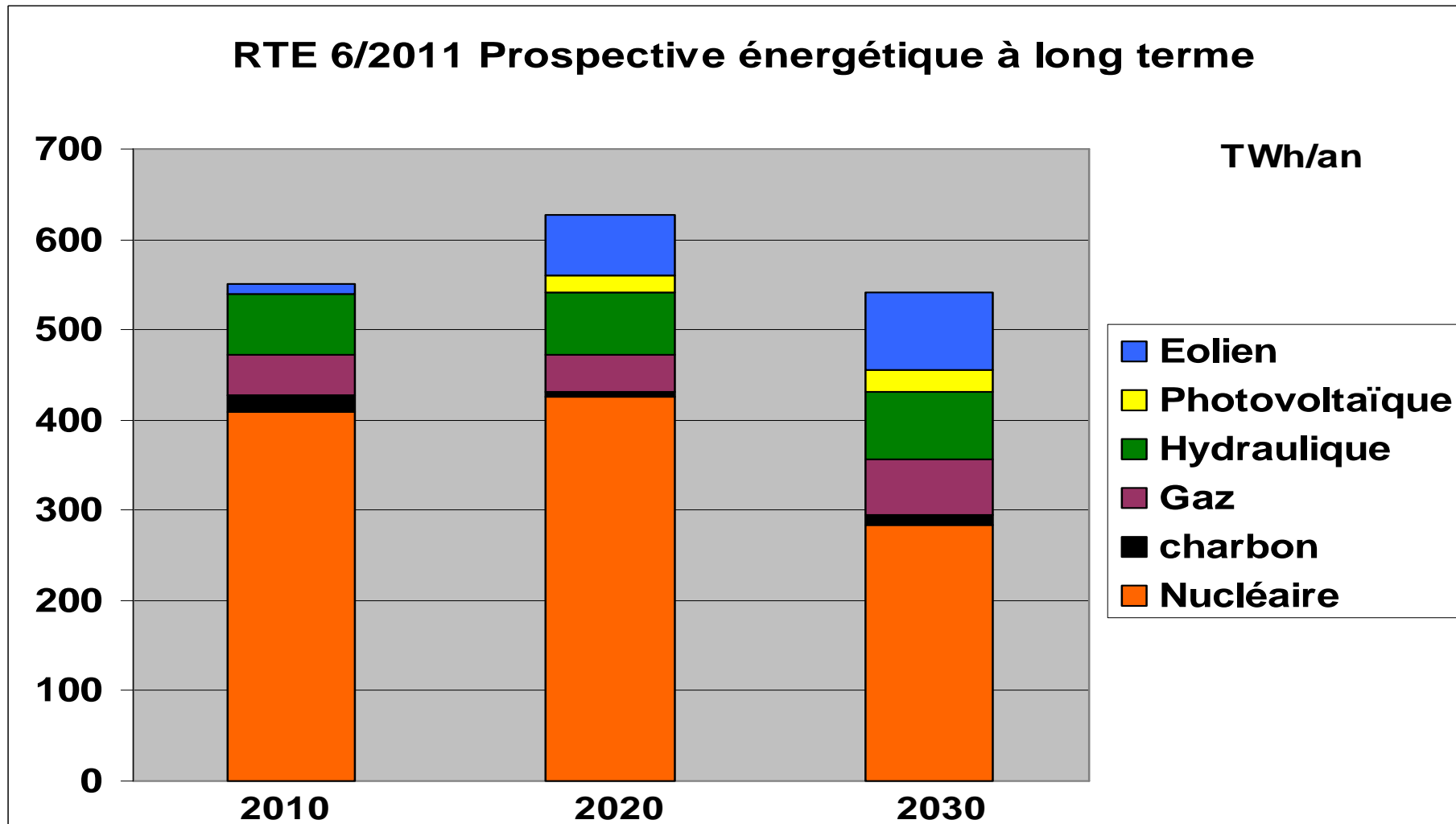
Scénario RTE* / gouvernemental

Un débat national sur l'énergie avait été demandé le 13 avril 2011 par 55 députés.

Un scénario de décroissance du nucléaire à l'horizon 2030 a été demandé à RTE le 1^{er} juillet 2011 par Eric Besson.

*Réseau de Transport de l'Electricité

7/2011 Scénario RTE* pour 2030

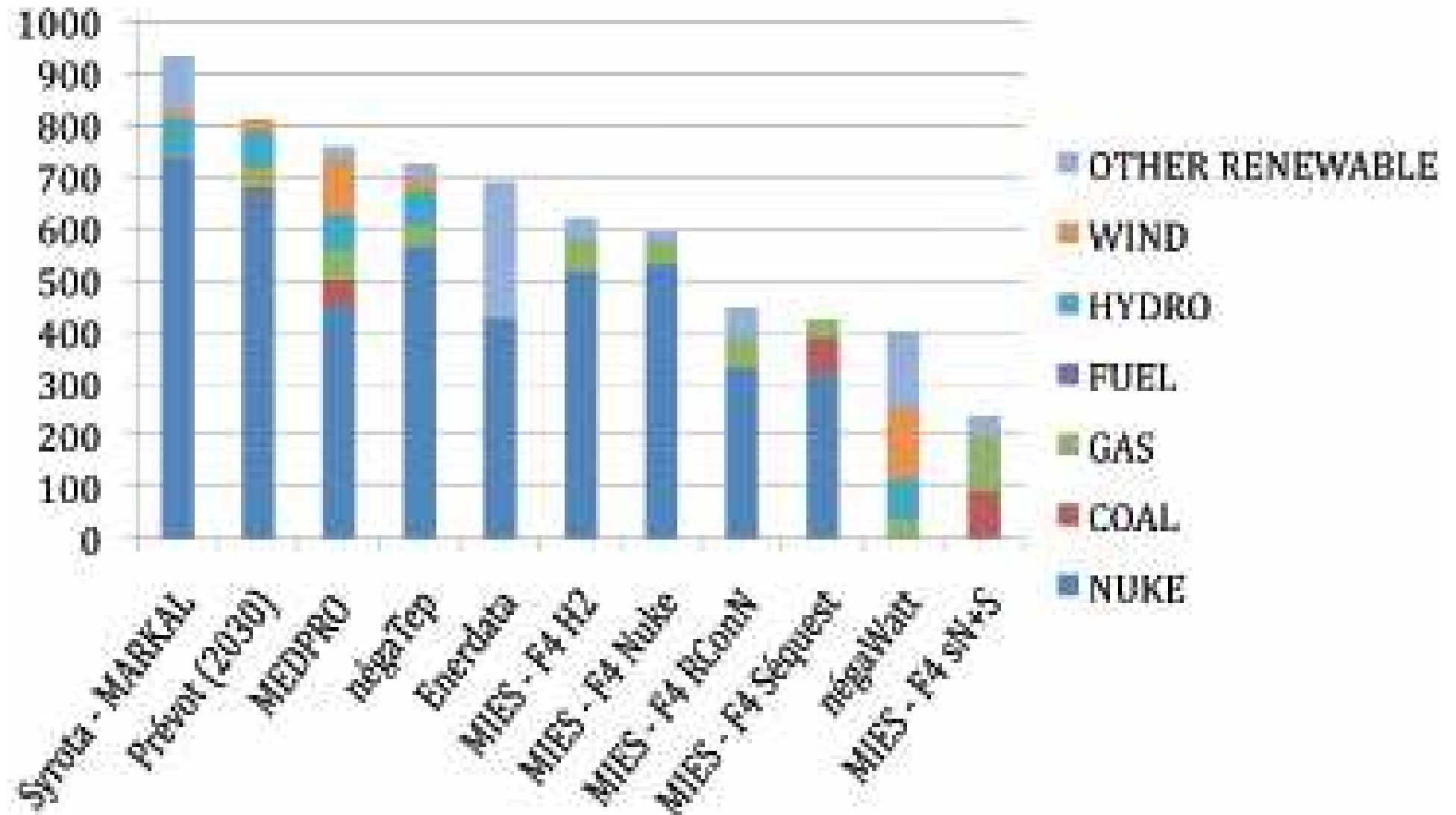


* Réseau de transport de l'électricité

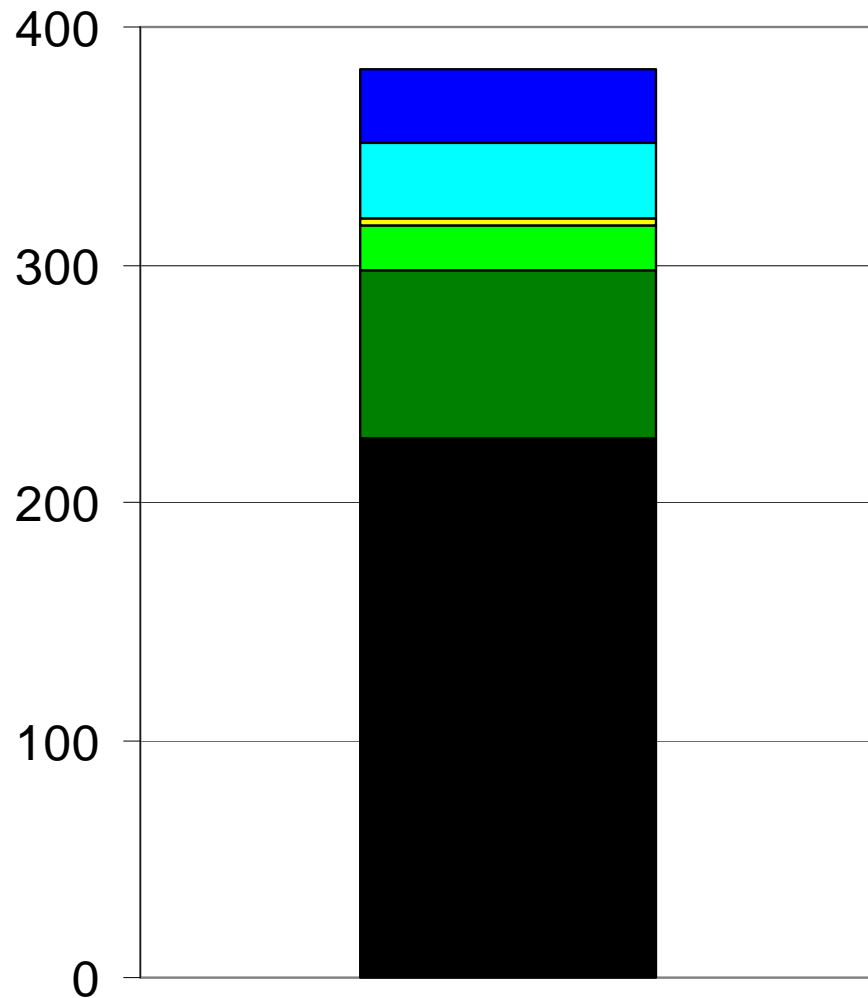
Graphe Jean-Louis Gaby 8/2011

Comparatif scénarios pour 2050

Energy mix - power sector in 2050 - TWh



Scénario de 2006 du Réseau Sortir du nucléaire Sortie en 5 ans

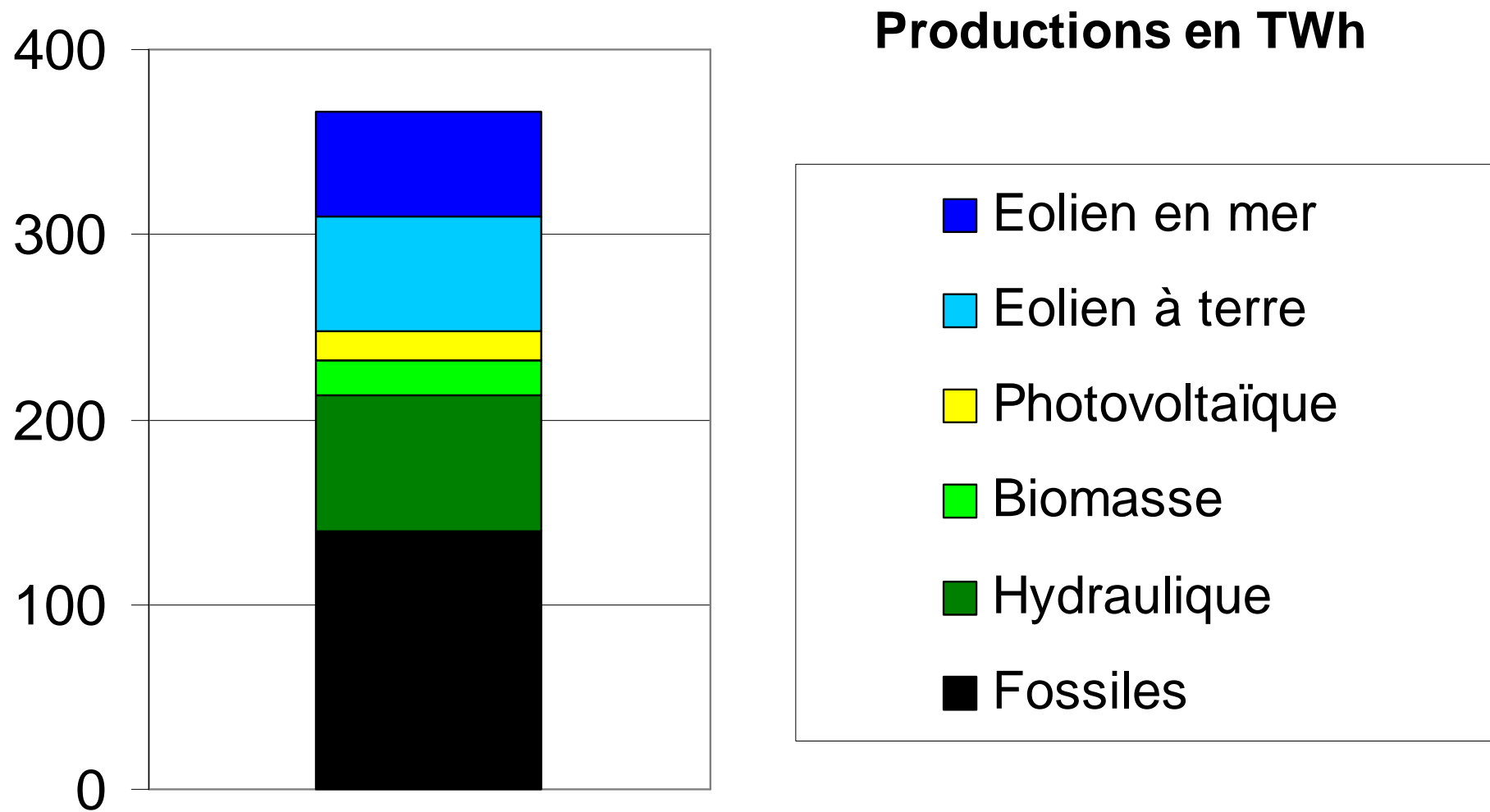


Productions en TWh

- Eolien en mer
- Eolien à terre
- Photovoltaïque
- Biomasse
- Hydraulique
- Fossiles

Graphe Jean-Louis Gaby 7/2011

Scénario de 2006 du Réseau Sortir du nucléaire Sortie en 10 ans



Graphe Jean-Louis Gaby 7/2011

La sortie du nucléaire en 10 ans

Arrêt des 21 réacteurs de plus de 30 ans
Puis ensuite environ un tous les trimestres.

La transition se fera en :

- ⇒ Supprimant nos consommations inutiles.
- ⇒ Supprimant graduellement le chauffage électrique
- ⇒ Développant les économies d'électricité.
- ⇒ Construisant des centrales gaz* à cycle combiné.
- ⇒ Développant notre réseau THT.
- ⇒ Développant les renouvelables efficaces.

* Ressources en gaz conventionnel ~ 60 ans

2006 RSDN : les économies

	TWh	TWh	TWh	%
	2006	Gain/5ans	Gain/10ans	% 10ans
Cycle nucléaire	38	21	21	55.3%
Pertes réseau	32	3	6	18.8%
Exportation	90	63	63	70.0%
Tertiaire	131	26	42	32.1%
Résidentiel spécifique	68	16	29	42.6%
Résidentiel chauffage	79	24	34	43.0%
Industrie	125	8	10	8.0%
Totaux	563	161	205	36.4%

Sortir du nucléaire en 5/10 ans pour 12 Md€

- ⇒ En mettant en œuvre les mesures d'économies du scénario de sortie en 5 ans du RSDN.
- ⇒ En faisant fonctionner 6300 heures par an notre parc existant de centrales thermiques fossiles, actuellement sous exploité.
- ⇒ En installant 40 centrales gaz à cycle combiné en cogénération dans des grandes villes pour alimenter des réseaux de chaleur existants et à construire.
- ⇒ En augmentant la production des renouvelables.

Le tableur Excel est à votre disposition sur demande.

Sortir du nucléaire en 5/10 ans pour 12 Md€

	Production	Équivalent
	TWh/an	réacteur
Fossile existant (6300 h/an)	170	24
Renouvelables*	97	14
Fossile supplémentaire**	140	20
Totaux	407	58

* Inférieur de 36 % à l'objectif du Grenelle.

** Soit 40 centrales à cycle combiné gaz (CCG) de 500 MW, d'un coût total de 12 milliards d'euros, le prix de deux EPR.

En août 2011, EDF* est en train de construire

- ⇒ Deux centrales thermiques au gaz à cycle combiné de 1360 MW.
- ⇒ Un terminal méthanier à Dunkerque, et deux autres sont en projet.

Sortir du nucléaire en urgence est possible!

* Dans le groupe EDF, 84,5% du capital est détenu par l'Etat, 13,1% par le public, 2,4% par les salariés.

www.bastamag.net 01/09/2011

La construction de centrales gaz
à cycle combiné et à cogénération
dans les villes permettrait :

- ⇒ D'alimenter les réseaux de chaleur existants et à construire.
- ⇒ De réduire les émissions de CO² des chauffages.
- ⇒ De réduire les factures de chauffage des particuliers et des PME.

Au Danemark, la cogénération couvre
77 % du chauffage urbain...

Scénario décroissant pour 2050

L'ISEP, Institut japonais pour des politiques énergétiques renouvelables, propose d'ici 2050 de diviser la consommation d'énergie du pays par deux et d'être à 100 % renouvelables*.

Au vu des éléments cités dans ce diaporama, proposons une réduction de moitié de notre consommation d'électricité d'ici 2050.

*Actu-environnement 10/6/2011

Scénario décroissant pour 2050

Objectifs du Grenelle en 2020 TWh

Hydraulique = 70

Éolien à terre 20 GW = 10 000 x 2 MW = 40
(= 2000 km² / 3 500 installées en 2010)

Biomasse = 16

Potentiel accessible en 2050

Éolien en mer 13 GW = 1300 x 10 MW = 44*

Photovoltaïque 90 GW = 800 km²** = 100

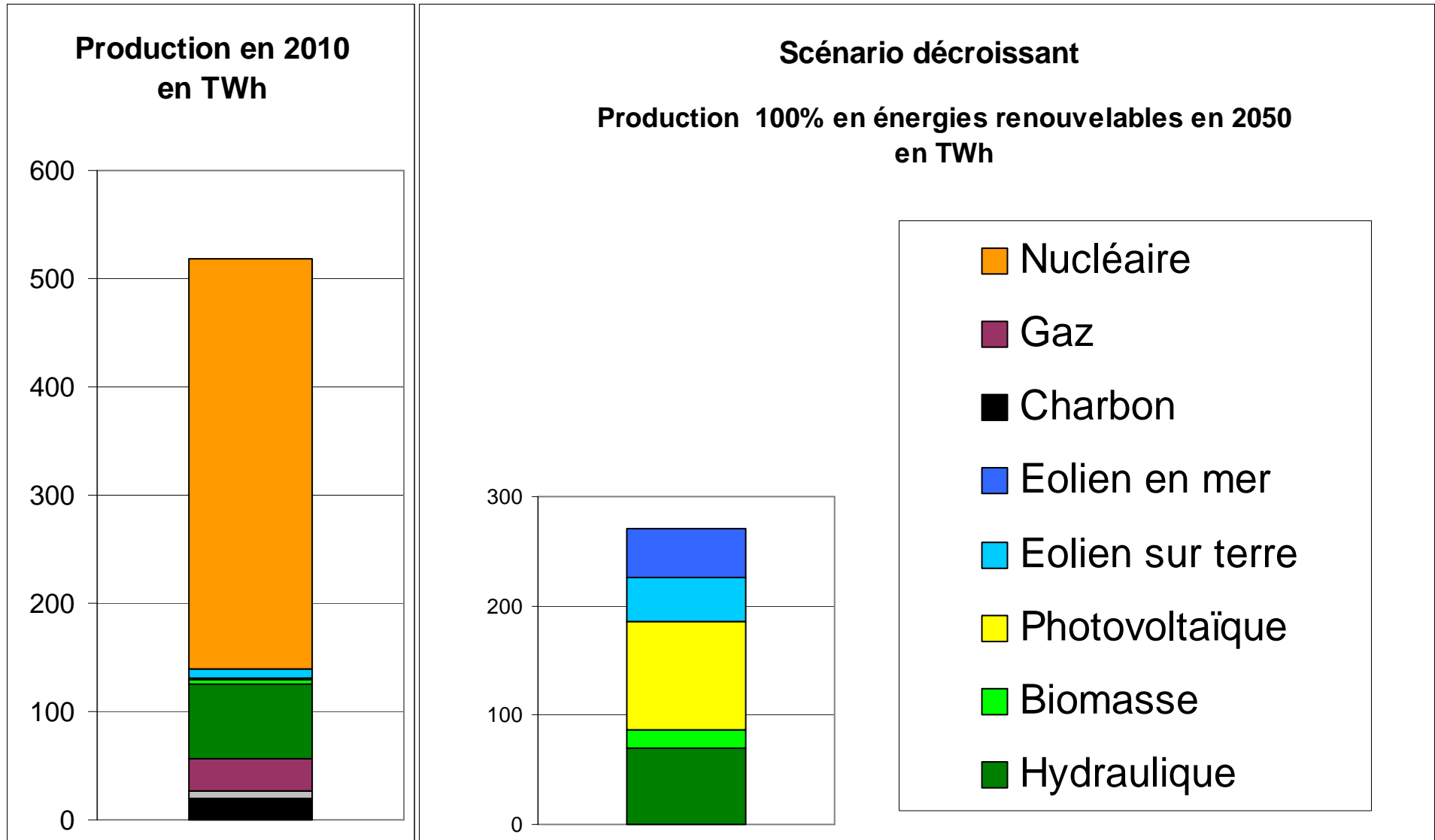
Total = 270

* www.offshorewindenergy.org

* Potentiel 477 TWh /cabinets Garrad Hassan et Ger...

** Soit 8 % des 10 000 km² de toitures en France
Soit 8 Mt de verre (5 Mt de verre produit par an)

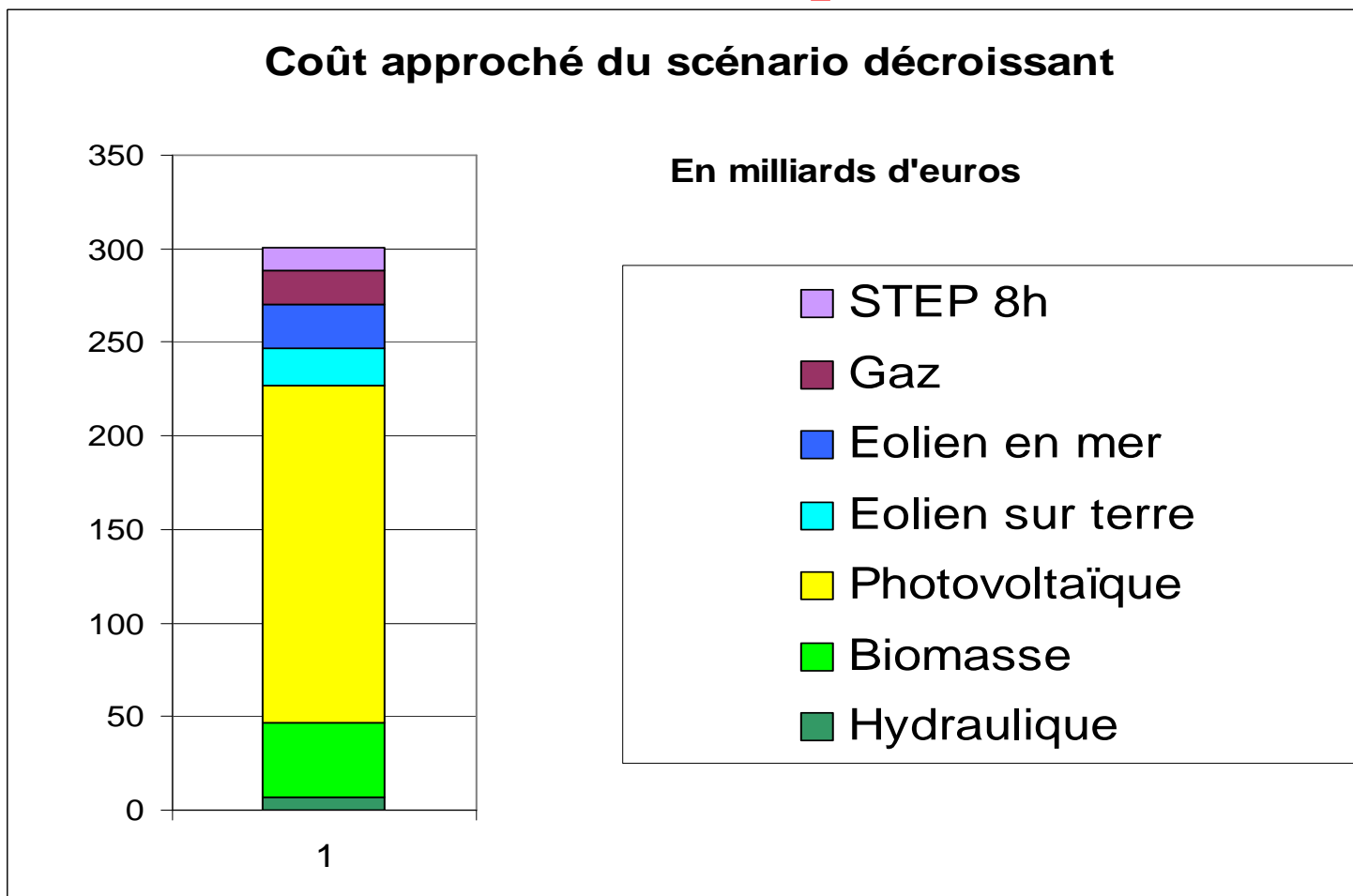
Scénario décroissant pour 2050



Renouvelables : 270 TWh en 2050

Scénario décroissant et graphes Jean-Louis Gaby 5/2011

Coût du scénario décroissant pour 2050 : 300 Md€

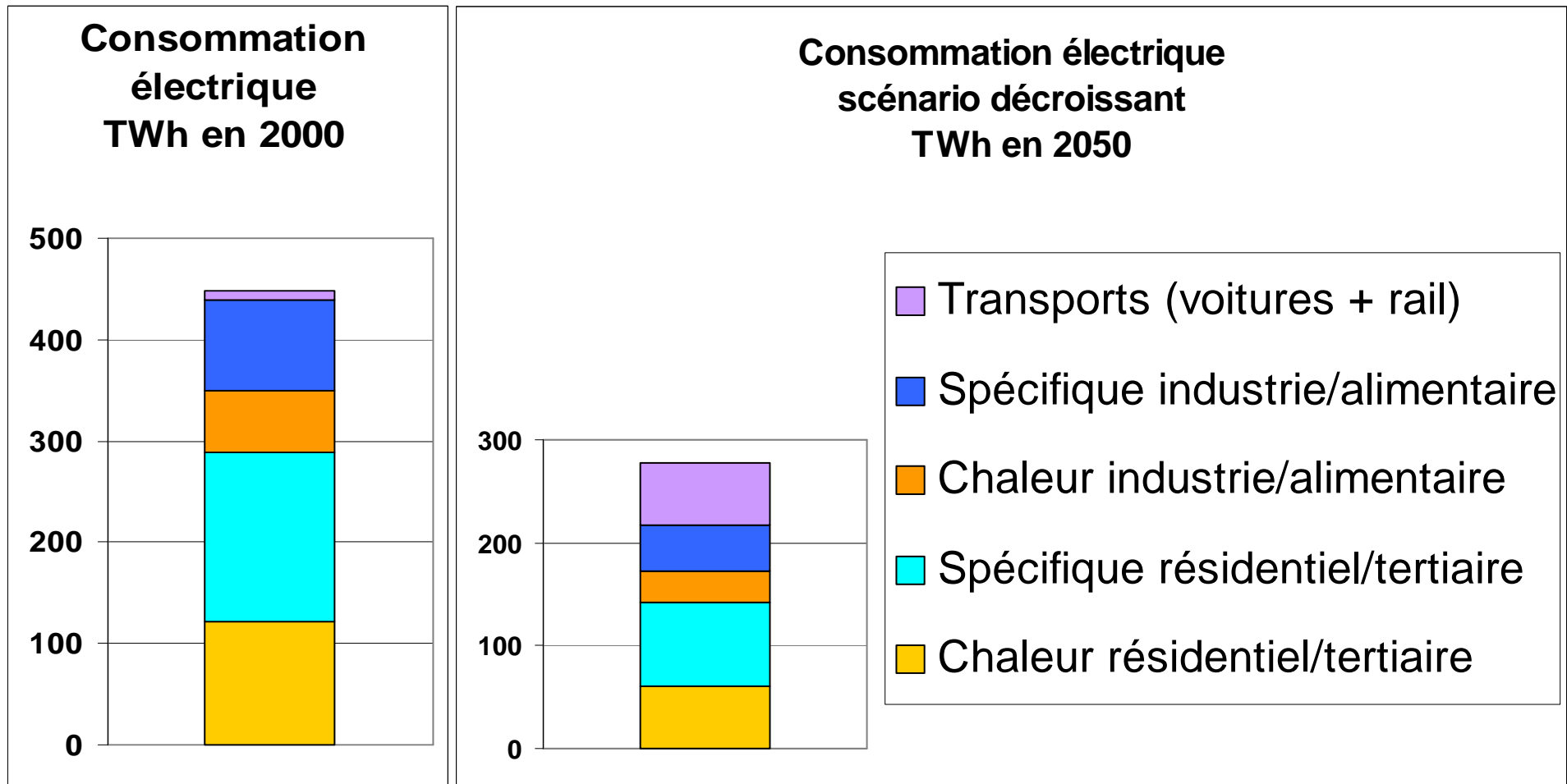


Coût équivalent à 50 EPR, sans les dangers...

Coût du programme électronucléaire ~ 430 Md€

Scénario décroissant et graphe Jean-Louis Gaby 5/2011

Les consommations d'électricité en 2050



**En 2050, réductions d'un facteur 2 (sauf transports)
Consommation identique à celle de 1985.**

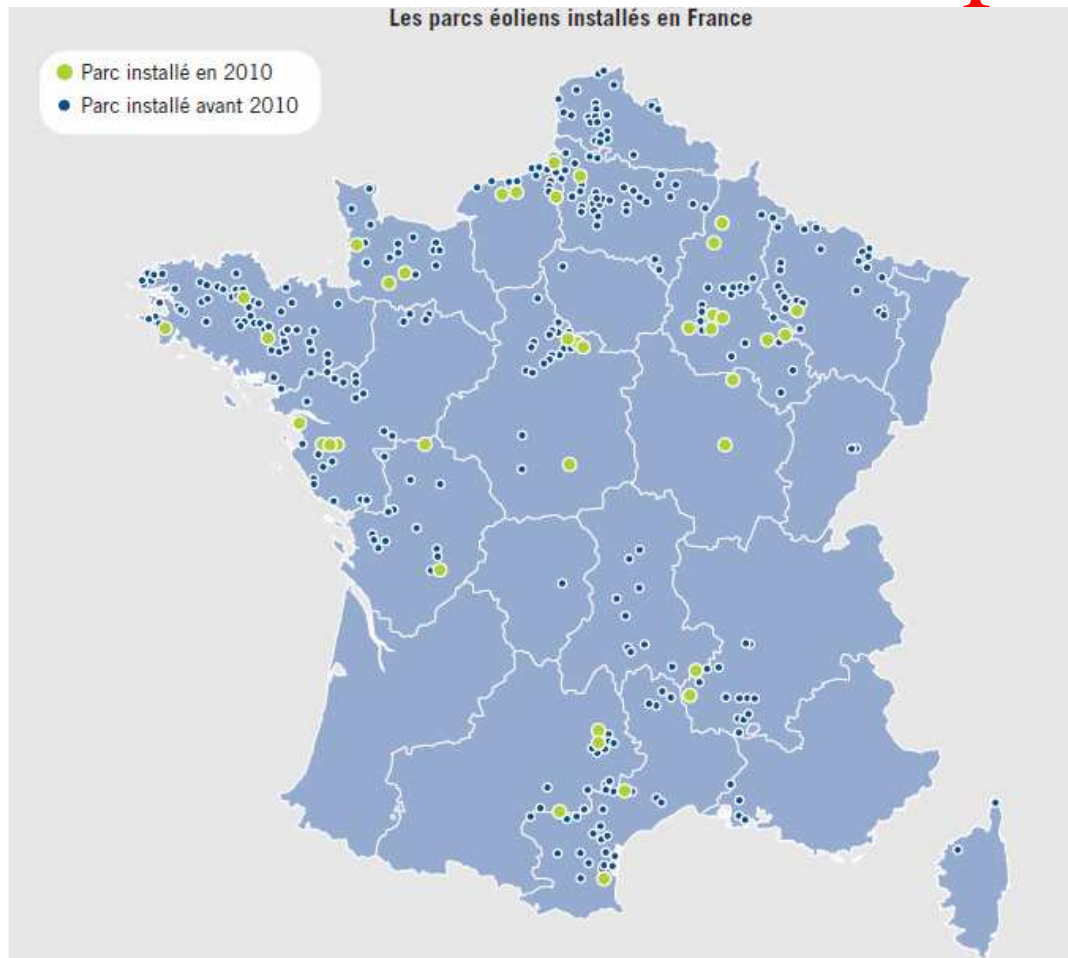
Scénario décroissant et graphes Jean-Louis Gaby 5/2011.

L'association danoise des ingénieurs (IDA)
a organisé à partir de 2006
plus de 40 séminaires avec la participation
de 1600 ingénieurs et universitaires.

Ils ont élaboré un plan avec 50 %
de renouvelables en 2030 et 100 % en 2050.

Les scientifiques français doivent participer à
l'élaboration d'un projet pour aller vers
100 % renouvelables sans nucléaire.

Eléments de comparaison en 2010



3500 éoliennes
installées en
France en 2010
(5,7GW)

Allemagne : 27,2 GW / 9,4 % de sa consommation
Espagne : 20,7 GW / 14,4 % de sa consommation
France : 5,7 GW / 2,3 % de sa consommation

Éléments de comparaison pour 2020

Photovoltaïque

Allemagne : 50 GW

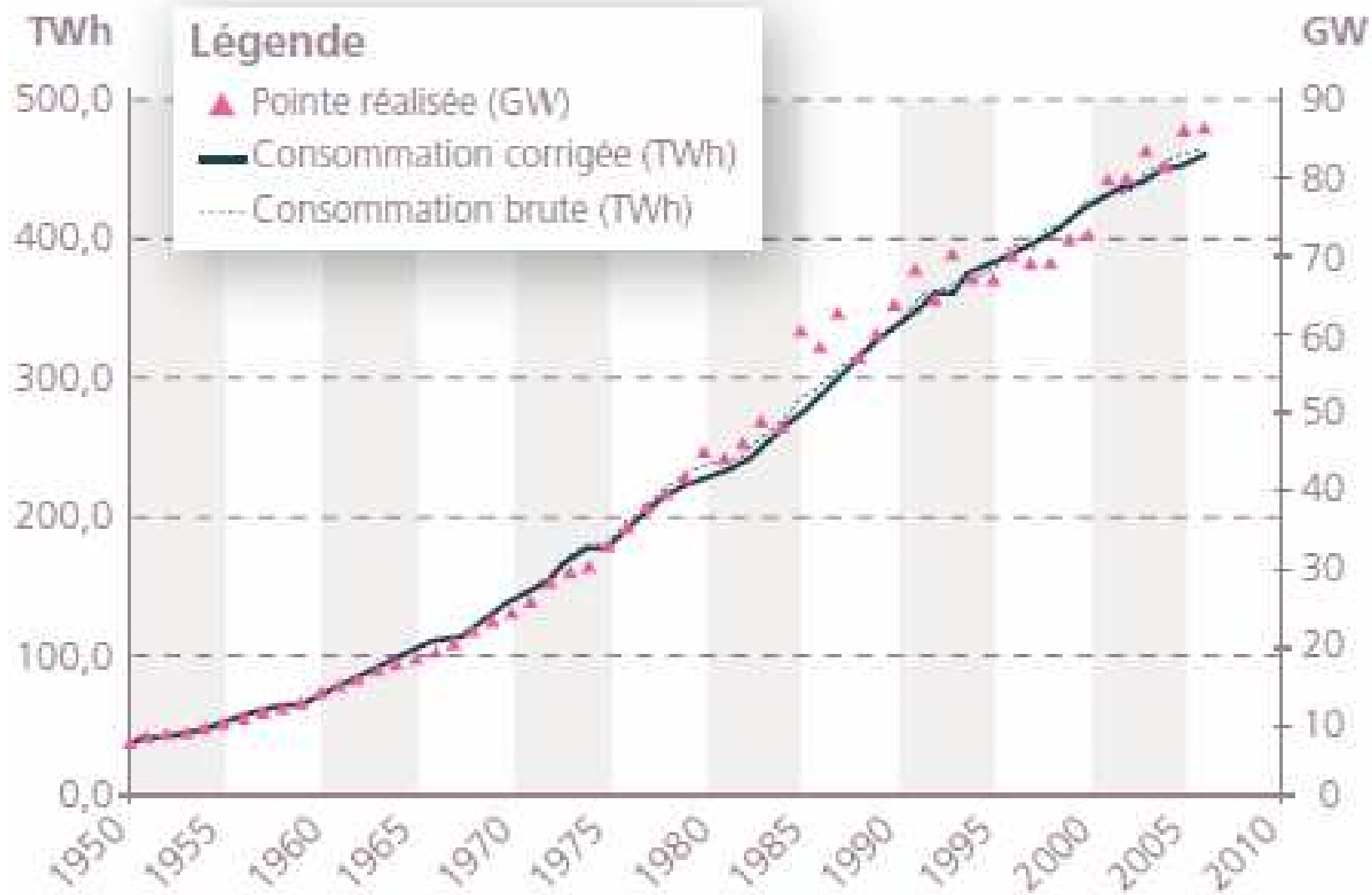
Italie : 23 GW

France : 5 GW

Eolien : 50 % de l'Allemagne

Biomasse : 1/3 de l'Allemagne

Historique consommation d'électricité



Source : RTE bilan prévisionnel 2007



Sortir du nucléaire c'est possible > **Agir !**

Comment agir ?



Informez-vous et soutenez le Réseau "Sortir du nucléaire" :
Revue trimestrielle, site Internet : www.sortirdunucleaire.fr

Participez aux campagnes du Réseau :
Pétitions à signer, cartes postales à envoyer aux décideurs, actions simples...

Rejoignez un groupe local du Réseau :
A travers la France, 800 groupes sont signataires de notre Charte

Mettez en pratique chez vous les solutions alternatives :
Contactez un conseiller des Espaces InfoEnergie
N° Azur : 0810 060 050 (prix d'un appel local)

Source : Réseau Sortir du nucléaire