

Adéquation Offre -Demande sur les marchés de l'électricité: Perspectives

Sophie MERITET
Docteur en Sciences Economiques
Maître de Conférences

CGEMP

Université Paris Dauphine
www.dauphine.fr/cgemp/

1


INTRODUCTION


✓Objectif


Présenter les marchés de l'électricité et plus précisément l'adéquation Offre – Demande au niveau mondial, européen et français.

Mettre en évidence les nouveaux enjeux au niveau français

✓Organisation

 **Contexte Mondial** : *Nouvel environnement mondial avec de nouvelles contraintes*

 **Événements en Europe** : *Mouvement inévitable d'ouverture à la concurrence et différences nationales au sein de l'Union Européenne (UE)*

 **Événements en France** : *Lois (Février 2000, Janvier 2003, Août 2004)...*

2

ORGANISATION DE LA PRESENTATION

Introduction

1 – Contexte énergétique mondial

2 – Panorama Européen

3 – Cas de la France

Conclusion



SECTION 1- CONTEXTE MONDIAL

1- Repères dans le contexte énergétique mondial

2- Demande d'énergie

3- Production d'électricité

4- Horizon 2030 ...

Remarques

1- CONTEXTE MONDIAL

1- Repères dans le contexte énergétique mondial

Horizon 2020 :

- ✓ 8 milliards d'habitants (dont 60% en milieu urbain)
- ✓ Nécessité de construire 3 000 GW dans les 20 prochaines années (dont 50% dans les pays en voie de développement)
- ⇔ Doubler les capacités actuelles de production d'ici 20 ans

Horizon 2030 :

- ✓ Les investissements nécessaires dans le secteur électrique sur la période 2001-2030 sont de l'ordre de 10 000 milliards € (50% en production et 50% en transport/distribution)
 - Soit un besoin en production de 4 700 GW à l'horizon 2030.
- Questions : Type de capacités ? Financement de ces capacités ?

5

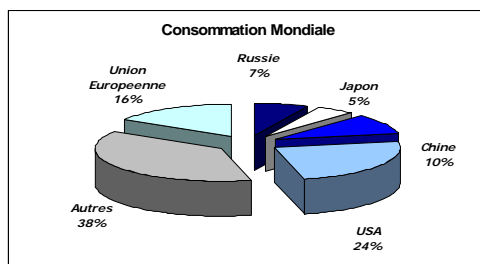
Source : IEA – World Energy Investment Outlook 2003

1- CONTEXTE MONDIAL

2- Demande d'énergie

	EU 15	USA	Japon	Chine	Russie	Inde
Population (en millions)	378	282	127	1261	146	1100
Croissance (%)	0.2	1.2	0.2	1.0	-0.5	1.0 (e)
Population urbaine (% du total)	80	77	79	32	78	-
Densité (personnes au km ²)	117	30	334	132	9	-
PNB par hab Base 100 UE 15	100	155	11	16	32	7

Source: AIE, 2004



→ Où se situe la demande ?

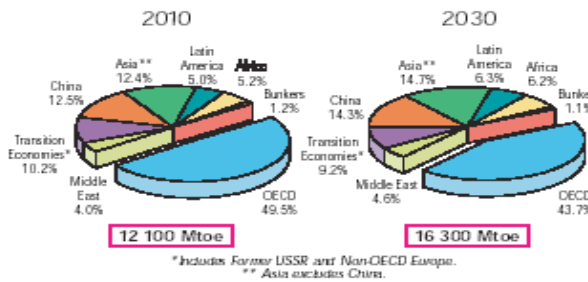
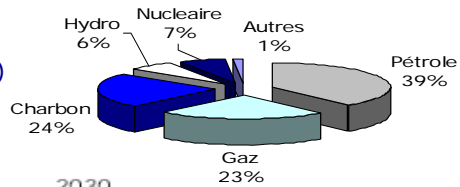
Source: AIE, 2004

6

1- CONTEXTE MONDIAL

2- Demande d'énergie

✓ Consommation mondiale d'énergie par source (2003)



Source: EIA, 2004

✓ Evolution de la demande d'énergie par zone entre 2010 et 2030 en Mtep

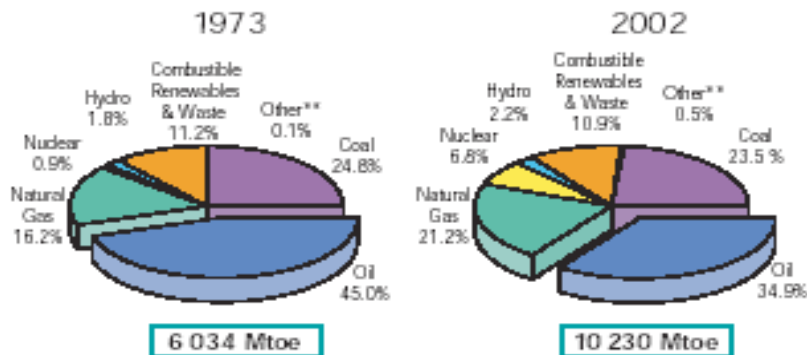
Source: AIE, 2004

→ Où va se situer la demande en 2010 et en 2030 ? ⁷

1- CONTEXTE MONDIAL

3- Production d'électricité

✓ Sources de production d'énergie au niveau mondial en Mtep



Source: AIE, 2004

8

1- CONTEXTE MONDIAL

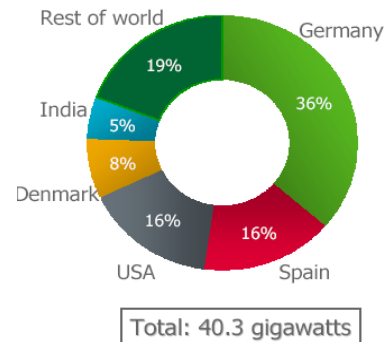
Capacités installées en énergies renouvelables (ENR) :

-La part des ENR reste faible en 2003

-Elle est supposée s'accroître (objectifs de Kyoto et nouvelles contraintes environnementales)

→ Comment financer ce développement ?

EXEMPLE :
Capacités Installées en éolien fin 2003



Source: BP, 2004

9

1- CONTEXTE MONDIAL

4- Horizon 2030...

1-Scénario de Référence (AIE, 2004):

Si les gouvernements s'en tiennent aux politiques actuelles, **que pourrait-il se passer?**

→ **Action nécessaire des états**, à qui plusieurs questions se posent :

- ✓ Protection de l'environnement : *les émissions de CO2 en 2030 dépasseront de plus de 60% leur niveau actuel.*
- ✓ Sécurité d'approvisionnement.
- ✓ Financement des nouvelles infrastructures.
- ✓ Réduction de la pauvreté énergétique.

10



1- CONTEXTE MONDIAL

Parabole de M. Boiteux (Chevalier, 2004)

La planète terre est représentée par un vaisseau spatial où tout est rare et indispensable...

Une entraide et une solidarité sont nécessaires...

Que se passerait-il si l'un des cinq occupants absorbait à lui seul 80% des ressources et se rendait responsable de $\frac{3}{4}$ des pollutions ?

... et ceci, pendant que, parmi ses coéquipiers, l'un deux ne parviendrait même pas à manger à sa faim, et que deux autres ne dépasseraient guère les limites de la survie ?

On crierait au scandale ...

Or c'est la situation de la terre !

11



1- CONTEXTE MONDIAL

2-Scénario Alternatif (AIE, 2004) :

Scénario de protection de l'environnement, de la sécurité énergétique, de diffusion des technologies pour une meilleure efficacité énergétique...

- Demande mondiale et émissions de CO2 nettement plus faibles.
- Dépendance à l'égard du gaz et du pétrole plus faible.
- Intervention des pouvoirs publics.
- Mais importations énergétiques et émissions seront plus élevées en 2030.

→ Ce scénario alternatif au niveau mondial donne l'image d'un avenir énergétique plus efficient et plus respectueux de l'environnement dans le cadre d'interventions des pouvoirs publics.

12

1- CONTEXTE MONDIAL

Dans ce scénario alternatif :

- Ralentissement de la croissance des émissions de CO2 mais non diminution.
- Les consommateurs devront supporter le coût supplémentaire de technologies tant qu'elles ne sont pas compétitives.
- Les gouvernements doivent prendre des décisions pour accélérer le processus.

Se posent les questions sur :

- ✓ L'application des mesures environnementales.
- ✓ Leur Financement .
- ✓ L'évolution des prix aux consommateurs.

→ Equation de Johannesburg (Chevalier, 2004)

Comment concilier les besoins de la planète en énergie, la protection de l'environnement et le développement économique de près de 3 milliards d'individus qui vivent avec moins de 2 \$ par jour ?

13

SECTION 1- CONTEXTE MONDIAL

- ✓ *Croissance forte de la demande*
- ✓ *Nécessité de construire de nombreuses capacités*
- ✓ *Se pose clairement la question du financement de ces capacités*
- ✓ *Une nouvelle contrainte environnementale est apparue*

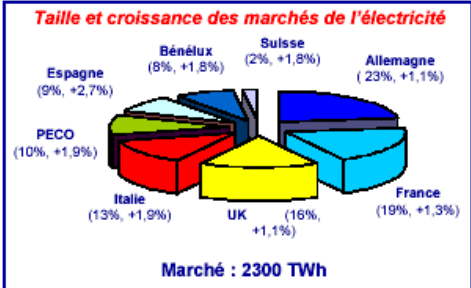
14

SECTION 2- PANORAMA EUROPEEN

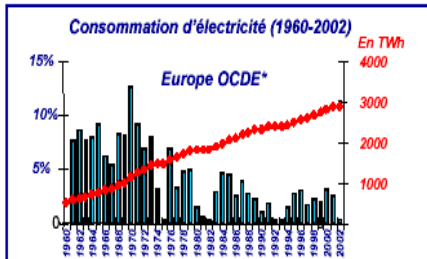
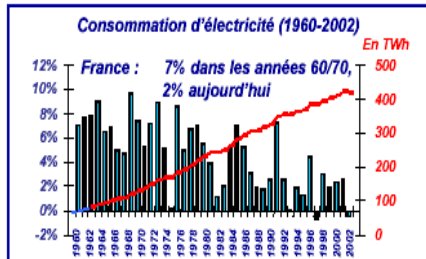
- 1- Contexte énergétique européen
 - 2- Transformations des industries électriques
 - 3- Horizon 2030...
 - 4- Enjeux environnementaux
- Remarques

2- PANORAMA EUROPEEN

1- Contexte énergétique européen



➔ Une croissance continue de la consommation



Source : CERA IUE

EV Energie Energie Energie Energie Energie

CGEMP
UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE

Table 2: Energy Consumption and Carbon Emissions in EU Countries, 2002

	Energy Consumption							Carbon Dioxide Emissions (Million Metric Tons)
	Total*	Percentage of Total						
	Oil	Natural Gas	Coal	Nuclear	Hydro	Other	Net Imports	
Austria	1.4	39.6	21.5	11.2	0.0	25.8	1.8	70.5
Belgium	2.7	46.9	21.1	13.3	17.1	0.1	0.6	146.3
Cyprus	0.1	98.7	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	8.31
Czech Republic	1.6	22.6	21.6	43.4	12.8	1.6	0.4	103.6
Denmark	0.8	49.4	24.5	18.4	0.0	0.0	8.6	54.9
Estonia	1.6	68.8	27.4	6.5	0.0	0.0	0.1	12.1
Finland	1.2	35.9	13.2	13.0	17.6	8.8	8.2	54.3
France	11.0	37.4	15.2	4.9	39.0	5.6	0.4	407.3
Germany	14.3	39.8	22.1	23.4	11.1	1.6	1.9	838.3
Greece	1.4	62.2	5.7	28.6	0.0	2.0	0.7	104.4
Hungary	1.1	28.1	45.0	12.6	12.7	0.2	0.1	56.1
Ireland	0.6	60.0	25.5	12.1	0.0	1.5	0.7	45.1
Italy	7.6	50.4	33.3	6.9	0.0	5.3	1.9	448.7
Latvia	0.2	48.8	31.4	0.8	0.0	16.2	0.0	9.8
Lithuania	0.4	46.1	22.8	0.7	33.5	2.0	0.0	20.2
Luxembourg	0.2	62.5	27.4	2.2	0.0	0.6	0.5	10.33
Malta	0.04	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.77
Netherlands	3.9	48.1	40.1	9.1	0.9	0.1	1.2	256.2
Poland	3.3	23.0	13.3	63.5	0.0	0.6	0.3	268.4
Portugal	1.1	65.5	11.1	13.6	0.0	7.2	1.9	67.0
Slovakia	0.8	19.2	32.5	19.7	24.2	6.3	0.0	38.8
Slovenia	0.3	33.5	12.1	27.9	17.6	11.2	0.2	16.7
Spain	5.9	53.8	14.1	15.5	10.4	3.9	2.0	341.5
Sweden	2.2	31.6	1.5	4.1	29.6	30.0	2.4	54.8
United Kingdom	9.6	35.6	37.0	15.0	10.9	0.5	0.7	552.8
Total/Average	73.3	40.2	22.4	15.6	13.0	3.9	1.3	3,989.2
United States	97.6	39.3	23.7	22.8	8.3	2.6	3.1	5,749.4

* Total Quadrillion Btu
Source: Energy Information Administration
Note: Percentages may not add up to 100% due to independent rounding.

17
Source: EIA, 2005.

CGEMP
UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE

2- PANORAMA EUROPEEN

1- Contexte énergétique européen

Production d'électricité dans l'UE 15 (en 2003)

→ Attention : de grandes disparités au niveau européen...

Source	Percentage
Thermique Conv.	56%
Nucléaire	21%
Hydro	20%
Eolien	3%
Geothermique	0%

→ Fin de la phase de surcapacité

→ Absence de politique énergétique européenne globale au sens d'une planification centralisée des capacités...

Source: Commission Européenne, 2004.

18

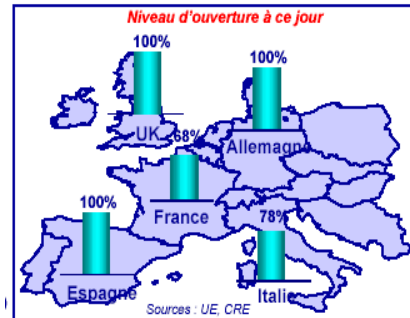
2 – Transformations des industries électriques

Au niveau européen : Processus **inévitable** d'ouverture à la concurrence

→ **Processus d'ouverture différent selon les pays**

Chaque pays peut élaborer son propre rythme et son propre système de régulation : il n'y a donc **pas de schéma unique** d'organisation des systèmes électriques.

L'ouverture formelle ne sera totale sur l'ensemble des pays qu'à partir de juillet 2007.



Sources : UE, CRE
Taux d'ouverture déclaré (en volume d'énergie)

Des degrés « légaux » d'ouverture ne reflétant que partiellement la réalité des mouvements de clients.

19

2 – Transformations des industries électriques

Dans cette mosaïque de marchés en Europe, **problèmes** posés par l'ouverture à la concurrence et qui demeurent en débat :

- ✓ Incertitude sur les prix qui se traduit par des problèmes d'investissement, le prix donne-t-il le bon signal d'investissement au bon moment?
- ✓ De nouvelles **stratégies** peuvent permettre de limiter le jeu concurrentiel.
→ Génère un besoin de régulation?
- ✓ La multiplication des acteurs complique la **gestion** du système.
→ Agit sur la sécurité du système.
- ✓ Les **services publics** sont-ils compatibles avec la concurrence ?
- ✓ De nouvelles **contraintes environnementales**.

20

2- PANORAMA EUROPEEN

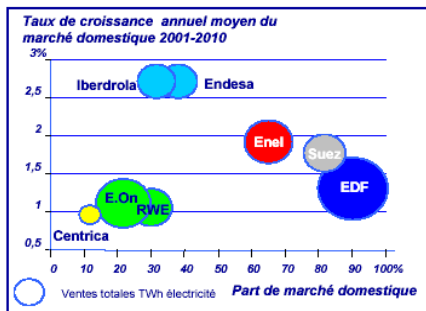
De nouveaux risques apparaissent dans ce nouvel environnement incertain et complexe

- ✓ Risques liés au marché
- ✓ Risques réglementaires
- ✓ Contraintes environnementales
- ✓ Financement des investissements

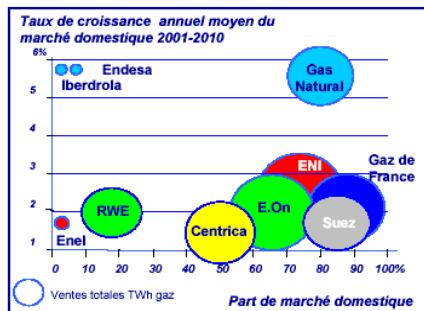
2- PANORAMA EUROPEEN

Jeux des acteurs

Electricité



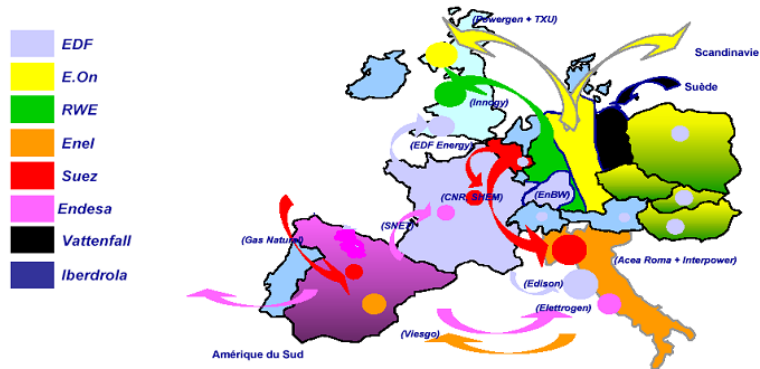
Gaz



Hors Centrica, chacun des principaux acteurs a gardé l'essentiel de sa clientèle historique sur le marché des particuliers

2- PANORAMA EUROPEEN

➡ Vers un oligopole européen ?



➔ Dans la perspective d'un marché européen, les principaux électriciens ont investi massivement les plaques adjacentes (consolidation géographique) => Zone d'influence

23

2- PANORAMA EUROPEEN

3- Horizon 2030...

- ✓ Croissance de la consommation d'électricité :
 - + 1,5 % / an sur la période 2001 – 2030
- ✓ Demande d'électricité de 2 450 TWh en 2001 à 3 820 TWh en 2030

➡ Sur la période 2000-2030 pour UE 15
650 GW nouvelles capacités nécessaires ≈ €600 milliards
(± 50% remplacement des capacités existantes)
Dont 200 GW nécessaires à l'horizon 2010

Source : IEA – World Energy Investment Outlook 2003

24

2- PANORAMA EUROPEEN

Esquisse d'une vision européenne ?

Loyola de Palacio : « *L'Europe devrait commencer à construire une centrale toutes les semaines ou tous les 15 jours pour éviter les risques de panne* »...

« *Il faut mettre en place un plan global européen de prévision pour corriger les défaillances de marché* »...

→ **Un renouvellement significatif des capacités de production est attendu à partir de 2010 ...**

- Une croissance de la demande limitée par le renforcement probable des actions de **maîtrise de l'énergie** et en partie captée par le développement de **moyens décentralisés** (ENR, Cogénération, ...)

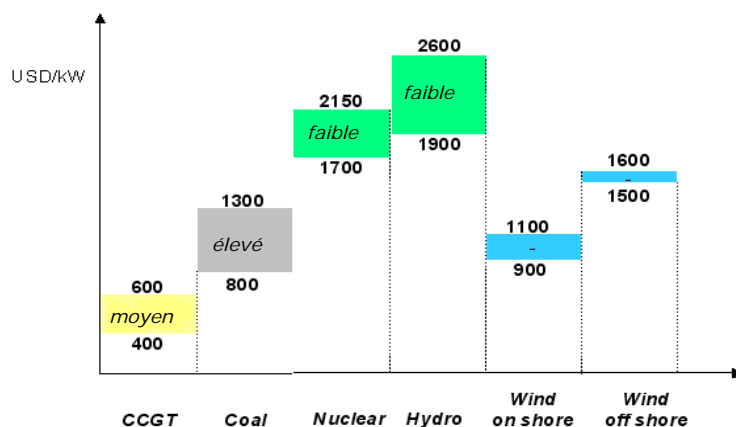
- Un parc thermique vieillissant face à un **durcissement des contraintes environnementales** qui conduit à des options de déclassement

→ **Gaz et énergies renouvelables sont aujourd'hui les filières privilégiées pour les nouvelles installations**

→ **Toutefois le nucléaire pourrait également jouer un rôle majeur**

2- PANORAMA EUROPEEN

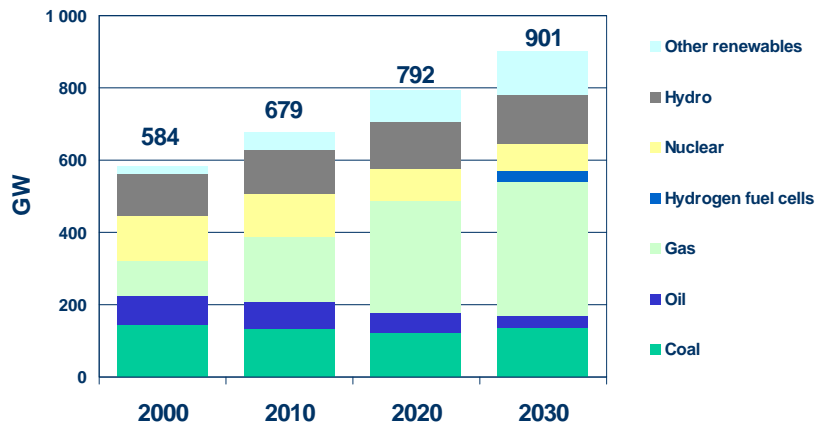
✓ **Coût des nouvelles capacités avec leur impact environnemental**



Source : IEA – World Energy Investment Outlook 2003

2- PANORAMA EUROPEEN

✓ Evolution des mix de capacités dans l'UE 15 à l'horizon 2030



Source : IEA – World Energy Investment Outlook 2003

27

2- PANORAMA EUROPEEN

4- Enjeux environnementaux

« *Development that meets the needs of the present generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs* »

“Un développement qui satisfasse les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins”

Bruntland Commission 1987

→ Les objectifs de réduction fixés par le protocole de Kyoto :

Les pays développés (dits de l'annexe I, au nombre de 38), qui représentent 50 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, **se sont individuellement engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre**, la réduction globale devant atteindre **5,2 % à l'horizon 2008-2012** par rapport aux niveaux de 1990.

L'UE devra ainsi réduire ses émissions de gaz à effet de serre de **8 %** par rapport à 1990 (*le Japon, le Canada, de 6 % comme la Pologne et la Hongrie*).

2- PANORAMA EUROPEEN

L'UE a adopté le 13 octobre 2003 la **directive 2003/87** qui crée un **mécanisme d'échanges de quotas d'émission** pour les entreprises européennes les plus fortes consommatrices d'énergie.

Le projet s'appliquera d'abord à la période 2005-2007, puis à la période fixée par le protocole de Kyoto (2008-2012). *Ce projet couvre 46 % des émissions de CO₂ de l'UE.*

*En vertu des dispositions de cette directive, **chaque Etat membre fixera** aux installations soumises à des obligations de réduction, au travers d'un plan national d'affectation des quotas (PNAQ), **un objectif en termes d'émissions de CO₂** et lui attribuera les quotas correspondants. Ces derniers seront négociables et transférables entre exploitants sur le marché.*

SECTION 2- PANORAMA EUROPEEN

Enjeux au niveau européen :

- ✓ **Nouvelles règles du jeu avec les transformations des industries et le mouvement inéluctable d'ouverture à la concurrence**
- ✓ **Jeux d'acteurs très actifs en Europe**
- ✓ **Construction d'une certaine vision énergétique européenne, en vue de concilier marché, régulation, environnement et indépendance énergétique (ce qui n'est pas une politique énergétique européenne stricto sensu...).**
- ✓ **Besoin de capitaux pour construire de nouvelles capacités de production en Europe**
- ✓ **Nécessité d'une cohérence avec les contraintes de Développement Durable**
- ✓ **Création d'un nouveau marché : celui des permis d'émission à partir de 2005**
 - **Environnement de plus en plus complexe, très risqué et avec de nombreuses incertitudes**

SECTION 3- CAS DE LA FRANCE

- 1- Situation de la France
- 2- Evolution des prix sur le marché de gros
- 3- Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI)
- 4- Loi d'Orientation
- 5- Coût du Service Public
- 6- Plan National d'Allocation des Quotas (PNAQ)

Remarques

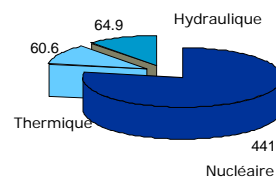
31

3- CAS DE LA FRANCE

1- Situation de la France

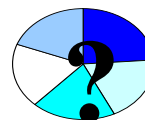
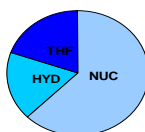
✓ Offre et demande en 2004

- Production brute 2004: 572 TWh.
- 78% d'origine nucléaire,
- 11% hydraulique ou éolienne
- 11% thermique classique.



- Consommation intérieure 2003: 480 TWh.
- Solde exportateur: 62 TWh (2004).

Source: DGEMP(2004)



Quel bouquet énergétique pour la France ?

32

3- CAS DE LA FRANCE

1- Repères sur la situation de la France

✓ Scénario sur l'équilibre offre-demande en 2010

- Scénario DGEMP:

Consommation 2010: 540 TWh y compris 38 TWh pertes et DOM (7 TWh)

- Scénario RTE:

Consommation 2010: 510 TWh (1,3% par an).

✓ Equilibre offre – demande à l'horizon 2010

- Pas de besoins en base et semi-base.
- Déficit en pointe de 4 à 6 GW en 2010 (RTE, 2004).



La problématique du passage des pointes de demande

33

3- CAS DE LA FRANCE

2- Evolution des prix sur le marché de gros

Des prix
aujourd'hui
en hausse,
pourquoi ?

- Augmentation des coûts de production (charbon, gaz, fioul).
- Coûts des obligations de rachat des ENR
- Lutte contre le changement climatique => Quotas
- Rentabilisation des investissements des "Utilities".
- Auparavant les prix étaient trop bas (ne recouvraient pas les coûts complets de renouvellement du parc).

Quelle
situation à
plus long
terme ?

→ La consommation croît à un rythme modéré alors que l'offre reste stable.

Par exemple : sur le périmètre Benelux-France, la consommation augmente de 2% par an (13 TWh/an) depuis 10 ans, alors que la construction de nouvelles unités de production n'a pas dépassé 1% .

34



3- CAS DE LA FRANCE

3- Programmation Pluriannuelle des Investissements

Dans le cadre de la directive 2001/77/CE, l'arrêté du 7 mars 2003 66 relatif à la **Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI)** a un double objectif :

- 1) **Objectif énergétique**
- 2) **Objectif de protection de l'environnement**

→ La loi française (février 2000) prévoit que la PPI définisse les besoins en moyens de production et permette ainsi à l'Etat, si ces moyens ne sont pas construits par des acteurs de marché, de lancer des appels d'offres.

Obligation d'alerte du RTE en matière de sécurité d'approvisionnement pour permettre à l'Etat de lancer à temps les appels d'offre nécessaires afin d'éviter toute pénurie liée à une insuffisance du parc de production.

→ L'état français n'a pas abandonné toutes ses prérogatives en matière d'investissements

35



3- CAS DE LA FRANCE

3- Programmation Pluriannuelle des Investissements

→ La PPI fixe des objectifs de développement en termes d'énergies primaires renouvelables ou non et de techniques de production.

L'Etat s'engage à **porter la part de la production d'électricité d'origine renouvelable dans la consommation nationale de 15 à 21 % d'ici 2010. Ces objectifs sont à mettre en œuvre entre le 1er janvier 2003 et le 1er janvier 2007.**

La PPI vise à **poursuivre le développement des énergies renouvelables.**

L'objectif est de mettre en service des puissances supplémentaires :

- 2 000 à 6 000 MW d'éolien (dont 500 à 1 500 MW en mer)
- de 200 à 400 MW de production électrique à partir de l'incinération de bois et de déchets végétaux
- de 50 à 100 MW de biogaz
- de 200 à 400 MW de biomasse
- de 200 à 1 000 MW d'hydraulique
- de 10 à 60 MW de géothermie
- de 1 à 50 MW de photovoltaïque

36

3- CAS DE LA FRANCE

4- Loi d'Orientation sur l'énergie

→ La loi d'orientation sur l'énergie a identifié 4 objectifs de politique énergétique :

- l'indépendance énergétique et la sécurité d'approvisionnement ;
- la préservation de l'environnement et la lutte contre l'effet de serre ;
- une énergie à bas coût, pour les ménages et les industries ;
- la cohésion sociale et territoriale.

→ 4 moyens pour atteindre ces objectifs :

- Maîtriser la demande
- Diversifier le futur panier énergétique français
- Veiller au développement d'un réseau de transport efficace et de capacités de stockage de gaz et de pétrole suffisantes.
- Développer la recherche sur les énergies.

37

3- CAS DE LA FRANCE

5- Coût du Service Public

Charges 2002: 1,46 Milliards d'euros

Charges 2004 : 1,735 Milliards d'euros (+19%)

Dont 72% : Obligations d'achat (tarif d'achat réglementé pour l'éolien = 83,8 euros/MWh)

- 2002 : 3 euros/MWh
- 2003: 3,3 euros/MWh
- 2004 : 4.5 euros/MWh

→ **Horizon 2006 : environ 6 euros/MWh**

(en moyenne : 5% de la facture d'un particulier et 10% d'un éligible)

38

Source : CRE 2004

6- Plan National d'Allocation des Quotas

- Ce plan doit mettre la France en conformité avec la législation européenne d'application du protocole de Kyoto dans le cadre de la lutte contre le changement climatique.

Ce plan prévoit l'affectation de **156,51 MtCO₂ par an**, qui comprennent une réserve destinée aux nouvelles installations qui entreront en service après le 1er janvier 2005, ainsi que les quotas affectés aux installations nouvellement incluses en France. => **Ce plan concerne 1.300 sites.**

- Le **nucléaire** est primordial pour le respect des engagements de la France en matière d'émission de CO₂ .

Les **EnR** sont un complément indispensable. L'objectif de 21% d'EnR électriques en 2010 devrait être atteint par le biais de l'obligation d'achat et des appels d'offre.

Le développement financier des EnR suppose néanmoins un effort financier important, que la loi du 3 janvier 2003 fait supporter aux ³⁹ consommateurs.



2005 : Année charnière en France

Enjeux au niveau de la France :

- ✓ Gérer l'introduction inévitable de la concurrence
- ✓ Prendre en compte la logique de long terme des investissements en capacité de production
- ✓ Adhérer au nouveau marché de permis d'émission européen en Janvier 2005
- ✓ Permettre le développement des ENR
- ✓ Assurer la sécurité d'approvisionnement
- ✓ Développer le mix énergétique

CONCLUSION

↔ Entre logique de court terme et logique de long terme

✓ Pour les Etats (et l'UE ?): responsabilité de la politique énergétique et fonction de régulation (et parfois, comme en France, rôle d'actionnaire)

✓ Pour les parties prenantes (actionnaires, clients, politiques, groupes de pression...) : débats sur la question du développement durable pour rechercher un consensus acceptable...

✓ Pour les Entreprises :

Une **logique de court terme** représentée par des besoin en capitaux, des stratégies concurrentielles, une nécessité croissante de rentabilité, des pressions concurrentielles.

Une **logique de long terme** puisque les opérateurs doivent aussi engager des actifs de long terme, prévoir des investissements capables d'assurer la continuité du service, des politiques de mix énergétique avec une contrainte renforcée de protection de l'environnement.

➡ **Enjeux : Gérer la transition
et se positionner entre ces deux logiques**

41

CGEMP

Merci de votre attention

www.dauphine.fr/cgemp/

42