

AEE CFE

4<sup>ème</sup> Séminaire d'Economie de l'Energie

23 janvier 2007

# Les marchés de permis d'émissions négociables en Europe et aux Etats-Unis, du point de vue du secteur électrique

**Jean-Michel Trochet** : EDF, Direction de la Prospective et des Relations Internationales

Les opinions exprimées ici n'engagent que leur auteur

# Plan / messages clé

## **1. caractéristiques du secteur électrique : les équipements (offre et demande) mis en service dans le monde dans les 25 ans à venir auront un impact significatif sur les émissions anthropiques de gaz à effet de serre d'ici 2040-50**

- L'utilisation des meilleures technologies disponibles les moins émettrices, parallèlement à la préparation de l'avènement des technologies futures (2030-40...) devrait permettre une trajectoire de décarbonisation progressive de l'électricité d'ici 2050 (facteur 2) à un coût économique acceptable

## **2. Marchés de permis d'émissions négociables : pour un bon design de l'instrument et des allocations initiales**

- doit permettre aux acteurs industriels d'internaliser des valeurs du CO2 significatives dans leurs décisions d'investissement
  - un signal de prix crédible à moyen terme devrait être plus efficace qu'un signal volatil limité au court terme
- Exemples : visibilité des règles du jeu à des horizons compatibles avec un temps minimal de fonctionnement des nouveaux équipements, et pas d'allocations gratuites pour les nouveaux projets

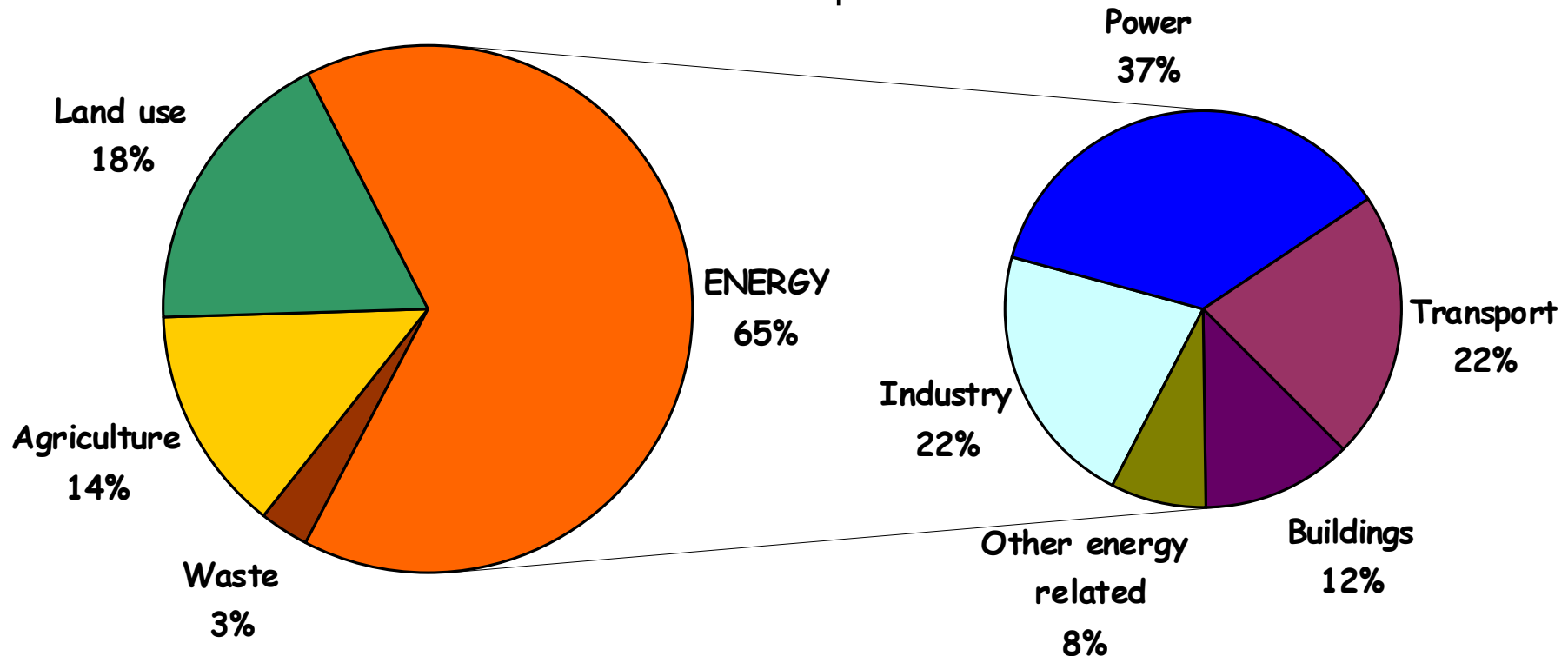
# Caractéristiques du secteur électrique

- Secteur électrique : des constantes de temps longues
    - **Filières déjà matures aux plans industriel et économique**
      - ↳ Offre : durées de construction (3-10 ans) et de vie (30-60 ans)
      - ↳ Demande : entre 15 ans ("terminaux électriques" ) et 100 ans (logements)
    - **Délais supplémentaires de R&D pour les filières non matures**
  - Des investissements considérables à réaliser, même en Europe
    - Pour le parc de production européen :
      - des possibilités restreintes à 5-10 ans, significatives à 20-30 ans
      - ↳ renouvellement "naturel" de deux tiers des centrales thermiques
    - Horizons de temps similaires pour la MDE (rénovation des logements...)
- ↳ **Une opportunité majeure en termes de politique énergétique et de politique climatique**

# Le poids significatif de l'électricité dans le bilan mondial des émissions tous gaz

## Émissions anthropiques mondiales en 2000, en CO<sub>2</sub> équivalent

Source : WRI cité par Stern review



Emissions totales en 2000 : 42 Gt équivalent CO<sub>2</sub>

- Énergie : CO<sub>2</sub> pour près des  $\frac{3}{4}$  et CH<sub>4</sub> pour plus d'  $\frac{1}{4}$
- Agriculture : CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O liés aux engrais et à l'élevage
- Land use & Land use change : effets de la déforestation pour l'essentiel

# Poids significatif de la croissance des émissions du secteur électrique

- **Scénario de référence de l'AIE**

- Emissions mondiales de CO2 "énergie" : +55% d'ici 2030
- Emissions mondiales de CO2 "électricité" : +67% d'ici 2030
- Croissance dans toutes les régions du monde

## émissions du secteur électrique (et chaleur publique)

	monde		UE-25			USA			Chine		
	GtCO2	2030/04	GtCO2	%monde	2030/04	GtCO2	%monde	2030/04	GtCO2	%monde	2030/04
2004	10.6		1.4	13%		2.4	23%		2.4	22%	
2030	17.7	x 1.7	1.6	9%	x 1.2	3.0	17%	x 1.3	5.6	32%	x 2.4

source : AIE WEO 2006 scénario de référence

# L'électricité peut être un vecteur de réduction des émissions de CO2 via des investissements (demande & offre)

## Les technologies peu ou pas émettrices existent

- **Côté offre**

- ↪ Certaines sont déjà dans le marché : nucléaire, certaines énergies renouvelables ; l'utilisation des MTD charbon et gaz permet d'améliorer le rendement et de limiter les émissions
- ↪ D'autres viendront à l'horizon 2030-40, si l'on fait les gestes nécessaires (R&D, démonstrateurs industriels) aujourd'hui (CCS, génération 4 nucléaire, photovoltaïque, stockage de l'électricité)

- **Côté demande**

- ↪ Le potentiel est très important (la demande mondiale en 2050 pourrait être d'un tiers inférieur par rapport au scénario de référence, i.e. x par 2 au lieu de 3)  
Lampes basse consommation, isolation des logements, maîtrise des consommations de veille des appareils, pompes à chaleur, chauffe-eau solaire...
- ↪ Elaborer les politiques publiques en prenant en compte les effets-rebond, et les échelles de temps de la pénétration des MTD chez le client
- ↪ Les usages intelligents de l'électricité peu carbonée doivent être développés et contribuent à la lutte contre le changement climatique  
Pompes à chaleur HT, Véhicules Hybrides Rechargeables...

# L'électricité vecteur de réduction des émissions de CO2

La structure de la production détermine les émissions de CO2 (technologies « sans CO2 »)

Le tableau montre les contrastes entre Suède, France, Allemagne et Danemark

<b>Impact du mix électrique sur émissionsCO<sub>2</sub></b>		Danemark	Allemagne	France	Suède
Emissions dues à l'énergie in tCO2/hab		9.4 t	10.3 t	6.2 t	5.8 t
produc. élec. en structure	charbon	46%	50%	5%	1%
	nucl., hydro & ENR autres	25%	38%	91%	97%

*source AIE données 2004*

# L'électricité vecteur de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>

Des scénarios qui permettent d'atteindre des objectifs ambitieux à l'horizon 2050 en termes de CO<sub>2</sub>, sécurité d'approvisionnement et maîtrise des coûts de l'électricité

(coût implicite du CO<sub>2</sub> inférieur à 25-30 \$/tCO<sub>2</sub>)

production d'électricité (monde)	total	structure					part charb. CCS	émissions CO <sub>2</sub> (élec.) 2050/2003
		charb.	gaz (+pétr.)	nucl.	hydro	ENR autres		
2003	16 700 TWh	40%	26%	16%	16%	2%	0%	
AIE référence 2050	x 2.8	47%	31%	7%	9%	6%	0%	x2,6
TECH+ 2050	x 2.0	21%	22%	22%	15%	20%	73%	-49%
Bouttes & al.	x 1.9	23%	11%	31%	24%	11%	54%	-61%



## **2. Instrument des marchés de permis d'émissions négociables : comparaison Europe-USA**

# Remarque préalable sur les instruments de politique publique

- **Complémentarité des instruments**

- ↳ Partenariat public-privé pour la R&D et les démonstrateurs industriels (CCS, génération 4, photovoltaïque, maison à énergie positive...)
- ↳ Un prix du CO2 pour inciter aux investissements massifs des technologies matures économisant le CO2
- ↳ Pour la MDE, articuler labels, standards et réglementation avec crédits d'impôts et prix (y.c. fiscalité)

- **Le diable est dans les détails**

- ↳ L'exemple des permis d'émission de CO2 : donner de la visibilité à long terme sur les règles du jeu et les bonnes incitations
- ↳ En évitant les renégociations périodiques des quotas tous les 5 ans
- ↳ Les nouvelles centrales devraient payer les permis associés à leurs émissions

(cf l'expérience du marché SO2 aux USA)

# Enjeux : inciter à des investissements peu ou pas émetteurs

- **Visibilité à long terme des objectifs et des règles**

(ne pas anticiper des renégociations périodiques où les nouvelles allocations dépendent des émissions les plus récentes)

- **Nouveaux entrants/nouvelles centrales**

- doivent internaliser le coût des nouvelles émissions de CO<sub>2</sub>
- ↳ Ne pas donner d'allocation gratuite pour ces nouvelles émissions

- **"Sortants"/centrales en déclassement**

- doivent internaliser le gain des émissions de CO<sub>2</sub> évitées
- ↳ Ne pas retirer des allocations de permis initiaux pour les émissions évitées en cas de déclassement réalisé avant la fin de la "durée de vie technique"

- ↳ **principe général des allocations "forfaitaires"**

(ne préjuge pas d'un mécanisme d'allocations gratuites de type "droits du grand-père" ou d'allocations payantes via des enchères.. ou mixte)

# Place de la subsidiarité dans la Directive ETS de 2003

## • Principes généraux de la Directive (niveau européen)

- Gaz concerné : émissions directes de CO<sub>2</sub> (peut évoluer en 2008)
- Périmètre : énergie (> 20 MW), ferreux, minéraux, papier
- Engagements distinguant 2 périodes : 2005-2007 puis 2008-2012
- Sanction en cas de non respect des quotas
  - ↳ Une pénalité élevée, et non libératoire  
40€ (2005-2007) puis 100€ (prix de marché anticipé : 5 à 30€/tCO<sub>2</sub>)
- Principes généraux d'allocations : gratuites
  - ↳ possibilité d'allocation aux enchères (5% en 1ère période, 10% en 2nde période)

## • Un élément clé laissé à la subsidiarité des Etats

- Allocations des permis initiaux aux entreprises par des « Plan nationaux d'allocation des quotas » (PNAQ) : de facto, allocations périodiques "négociées"
- Règles "nouveaux entrants" et "sortants"

# Subsidiarité et allocations non forfaitaires en Europe

- **Effet des éléments de la Directive laissés en subsidiarité**
  - "les mauvaises règles peuvent chasser les bonnes règles"
    - Allocations gratuites aux nouvelles centrales
    - Allocations retirées aux centrales existantes en déclassement
    - Allocations de 2<sup>de</sup> période en attente des résultats de 1<sup>ère</sup> période
  - ↳ **Incitations à construire des équipements émetteurs de CO<sub>2</sub>**
- **Un exemple d'allocations non forfaitaires (Allemagne)**
  - Allocations gratuites pour les nouveaux projets, garanties sur 14 ans
    - ↳ Charbon : benchmarking d'une nouvelle centrale charbon "état de l'art"
    - ↳ Gaz : benchmarking d'une nouvelle centrale gaz "état de l'art"
  - Volume global
    - ↳ En cas de dépassement de la demande globale de permis : réductions proportionnelles possibles pour l'ensemble des installations
    - ↳ Pour toutes les centrales existantes : des allocations annuelles ultérieures qui seront fonction de l'évolution des émissions

# le coût d'opportunité du CO<sub>2</sub> à court terme

- **Situation à court terme**

- Fin des surcapacités du système électrique

- Prix du gaz élevés

- ↳ Raisons d'augmentation des prix de l'électricité

- ↳ Et accroît le prix du CO<sub>2</sub> nécessaire pour substituer des centrales à gaz existantes à des centrales charbon existantes (avec un résultat limité en terme d'émission de CO<sub>2</sub>)

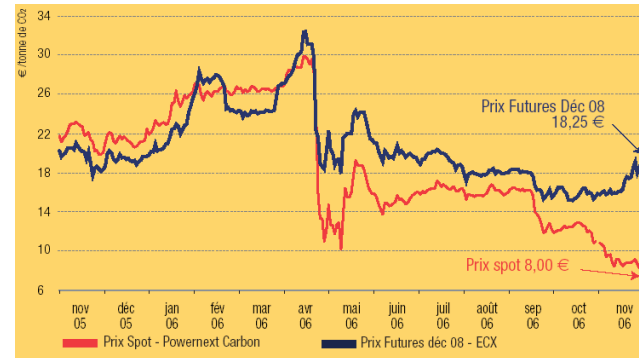
- Si coût combustible gaz-charbon  $\cong$  15 €/MWh  $\Rightarrow$  coût du CO<sub>2</sub> d'environ 30€/tCO<sub>2</sub>

- ↳ Intérêt d'un prix-plafond libérateur (« safety valve ») ?

# situation à court terme : illustration

**CO2 en 2007 et 2008**  
**2 biens différents**  
**→ prix déconnectés**

Source : CdC Mission Climat



← Prix 2008

← Prix 2007

- **1<sup>ère</sup> période : recul du prix** (accéléré par un automne doux & pluvieux : besoins réduits de quotas du secteur énergétique), **situation globale de + en plus anticipée comme "longue"** (quotas > émissions réelles sur 2005-07)
- **2<sup>nde</sup> période : prix proche de 20 €, "effet avis" de la Commission** (fin novembre 2006)
  - **Demande de réduction des allocations** (propositions Etats réduites de 7%); refus réaffirmé d'alloc. ex-post basées sur les ajustements de prévisions de croissance et d'émissions.
  - **Report des quotas de 1<sup>ère</sup> période sur 2<sup>nde</sup> (banking) quasi impossible**
  - **usage des crédits issus des MOC-MDP significativement restreint**

# Visibilité à long terme : le marché US du SO<sub>2</sub>

- **bénéficie dès le départ (1994) d'une visibilité à long terme des objectifs et des règles du jeu**
  - Quotas annuels globaux définis à 30 ans, alloués en majeure partie gratuitement aux installations existantes (grandfathering sur émissions antérieures à la Loi)
  - Les nouvelles installations doivent acheter leurs permis aux détenteurs des installations existantes ou aux Pouvoirs publics par vente aux enchères des quotas non distribués gratuitement
- **Moyens d'action**
  - équipements de désulfuration (« scrubber », délais d'installation » 2 ans)
  - ou utiliser le charbons moins soufré des Rocheuses (surcoût de transport)
- **Malgré cette visibilité, les acteurs ont eu quelques surprises**
  - baisse drastique (progrès non anticipé) des coûts d'équipements de désulfuration
  - coût du charbon moins soufré moins élevé que prévu (en partie grâce à la déréglementation des transports)
  - ↪ prix de marché à la fin des années 90 beaucoup plus faibles que les prix anticipés initialement (homogènes aux coûts marg. de court terme d'opérations de désulf. et d'achat de combustibles charbon moins soufrés)
  - résultat d'un sur-investissement initial en équipements de désulfuration, favorisé par la possibilité de « banking » ?
  - A ce jour, les règles d'allocation initiale paraissent satisfaisantes (efficacité)
- **Evolution possible des objectifs globaux ... avec long préavis**



# Projets américains de marché du CO2 (1)

## Côte Est : la "Regional Greenhouse Gas Initiative" (RGGI)

- Projet (MOU) adopté en déc. 2005 et août 2006 par 7 Etats de la Côte Est (4 de Nouv.Angleterre+ NY+ NJ+DE) + Ma-RI+Md en 2007-8 ?
- Multiples groupes de travail en cours

### • Recours à un "cap-&-trade"

- Plafond global : niveau actuel maintenu d'ici 2014, puis  $-2,5\%/an$  sur 4 ans ( $-10\%$  en 2018 par rapport au niveau actuel). Périmètre : centrales électriques
- Démarrage en 2009 par périodes de 3 ans. Examen en 2012 du cap après 2018
- Permis librement négociables
- 75% du quota global alloué gratuitement aux existants, 25% mis de côté au "bénéfice des clients" ou pour des "objectifs stratégiques"
  - ↳ Hors réduction, achat par les existants d'une partie de leur quota

### • 3 mécanismes de flexibilité actés

- Recours autorisé à des projets type "mécanismes de dével.propre" ailleurs (USA, monde) si le prix dépasse 7\$, limité à 3,3%-5%-10% du quota global
- Safety valve à 10 \$2005 en 2006, indexé ensuite sur l'inflation+2%
- Banking possible illimité

# Projets américains de marché du CO2 (2)

## Californie : la Loi AB32 de 2006

- Objectif global : atteindre en 2020 un niveau d'émissions des "6" gaz à effet de serre durablement stabilisé au niveau de 1990 (qui reste à fixer)
- Le California Air Resources Board (CARB) reçoit pouvoir de contrôle des émissions, et d'adoption de "mesures et règle" pour obtenir ce qu'il est "technologiquement possible de faire" et de façon "cost-effective"
  - ↳ Le programme précis reste largement à déterminer (échéance 2012)
  - ↳ L'étendue du recours possible à un cap-and-trade reste à clarifier

# Éléments de conclusion

- **débattre davantage des technologies peu ou pas émettrices, disponibles à court-moyen-long terme**  
(délais, conditions industrielles et réglementaires de leur compétitivité, R&D)
  - Approche complémentaire avec le déploiement d'instruments économiques, et nécessaire pour établir un market design approprié
  - ↳ Meilleure évaluation du coût de cibles CO<sub>2</sub> ambitieuses à LT pour l'électricité
- **Intérêt d'introduire un prix plafond ("safety valve") (compétitivité et volatilité à court terme, convergence des anticipations à long terme)**
  - ↳ avec un niveau faible en 2010 pouvant augmenter jusqu'en 2030
  - À réévaluer périodiquement en fonction de l'information acquise, des évolutions industrielles, et du rythme approprié de la trajectoire CO<sub>2</sub>
- **Pour un bon design de l'instrument et des allocations initiales**
  - Pas d'allocations gratuites pour les nouveaux projets
  - Droits du grand-père uniquement pour les centrales antérieures à la Directive
  - Introduction progressive des enchères
  - Visibilité des règles du jeu au delà de 2012