

Comment sont formés les prix des énergies en France?

« MATINEE THEMATIQUE ICO : LE PRIX DES ENERGIES »

Juin 2013

Patrice Geoffron

Professeur à l'Université Paris-Dauphine

Directeur du CGEMP

[*patrice.geoffron@dauphine.fr*](mailto:patrice.geoffron@dauphine.fr)

Jacques Percebois

Professeur à l'Université Montpellier 1

Directeur du CREDEN

[*jacques.percebois@univ-montp1.fr*](mailto:jacques.percebois@univ-montp1.fr)

Sommaire

- **Repères introductifs et données de cadrage**
- La formation des prix par grande filière énergétique
- Quelques questions pour aller plus loin
- Pour ouvrir le débat
- Annexes

Les temps longs de l'énergie

- **Le temps de l'énergie est un « temps long » (un barrage dure 1 siècle, une centrale nucléaire de 40 à 60 ans, le parc des logements se renouvelle au rythme de 1% par an...).**
- **Il faut donc anticiper les évolutions mais ce n'est pas facile (anticiper 2050 en 2013, c'est comme anticiper aujourd'hui lorsque l'on était en 1973 au moment du premier choc pétrolier!)**
- **L'énergie est toujours consommée à travers un équipement utilisateur (le choix de l'équipement impose celui de la forme d'énergie)**
- **Les usages se diversifient avec le progrès : il y a aujourd'hui deux fois plus d'usages électriques chez un particulier qu'il y a 30 ans (informatique, appareils électroménagers, etc)**
- **La grande inconnue c'est le rythme du progrès technique donc l'amélioration des rendements à tous les stades de la chaîne énergétique et l'apparition de nouvelles technologies de production, de transport et d'utilisation de l'énergie**

A court terme l'énergie est un coût (équipement donné); à long terme le prix de l'énergie est un signal pour le consommateur.

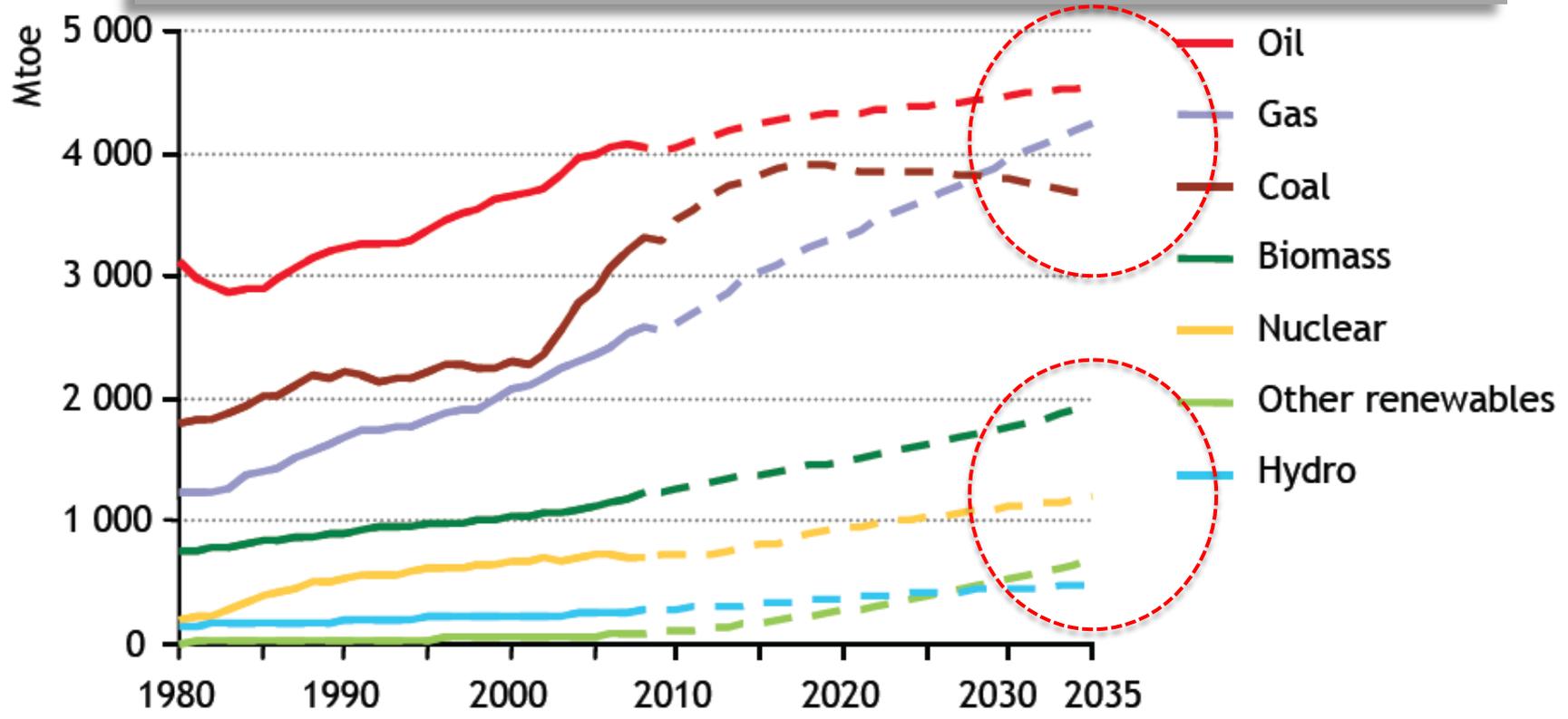
A la recherche ... du prix des énergies

- **Les prix finals des énergies résultent de l'interaction de facteurs multiples liés**
 - aux caractéristiques physiques et techniques (conditions d'extraction de l'énergie « primaire », de production de l'énergie « finale », de transport et distribution, ...)
 - à la structure des industries (répartition des réserves, pouvoir de marché des offreurs, contre-pouvoir des acheteurs, existence de substituts,...)
 - au fonctionnement des marchés (spots, futures, contrats de long terme, ...)
 - à la géopolitique (conditions physiques et contractuelles d'accès aux ressources primaires, modalités de transport, ...)
 - au traitement fiscal (ponctions par les autorités publiques ... mais également subventions) et à la régulation.
 - à l'impact des filières énergétiques sur le changement climatique.
 - ...

*La complexité et l'hétérogénéité dominant la formation du prix des énergies.
La qualité du « signal-prix » est importante pour orienter les investissements à long terme
... mais l'incertitude prédomine (technologie, géopolitique, régulation, ...)*

Contexte: la demande énergétique à long terme

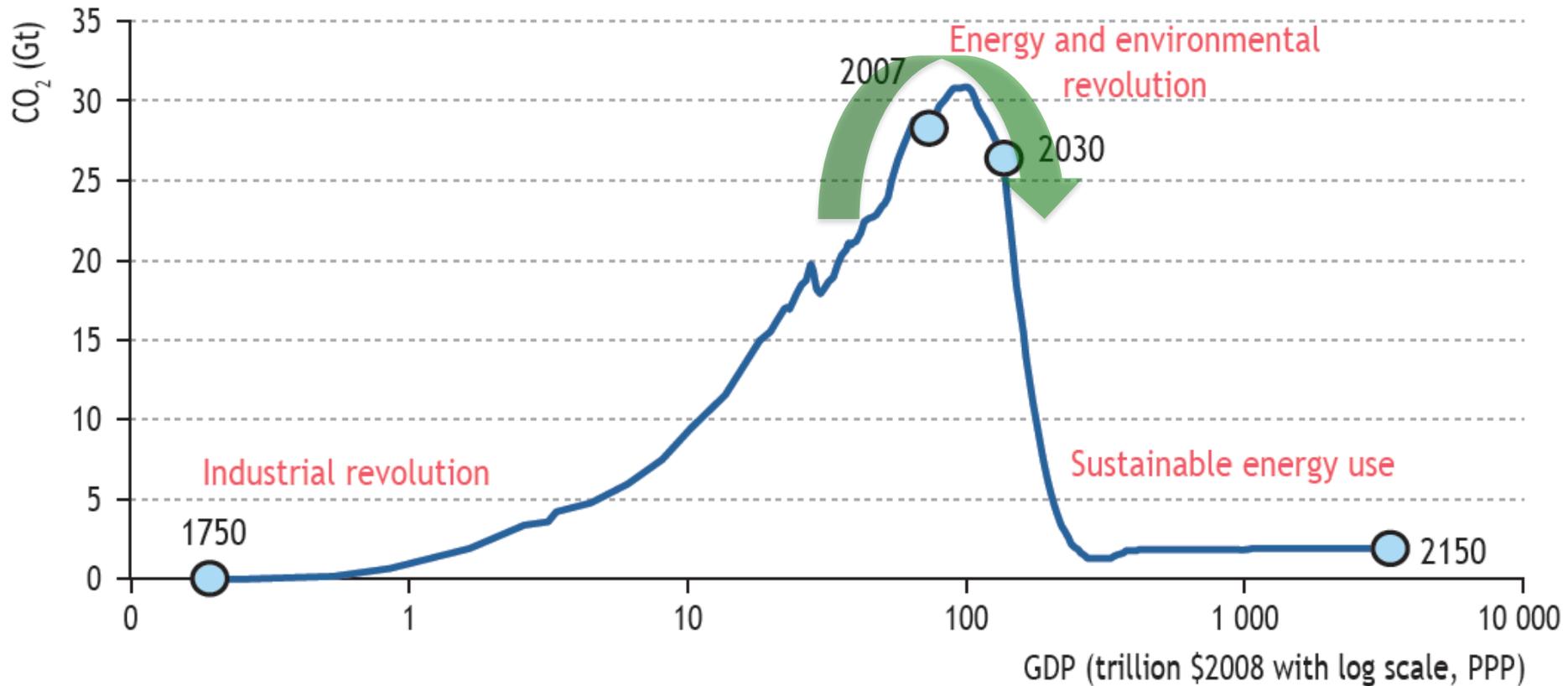
La bilan mondial est largement dominé par les énergies fossiles et le restera durablement (demande des pays émergents, compétitivité relative des filières énergétiques, inertie des systèmes techniques, ...)



Source: AIE

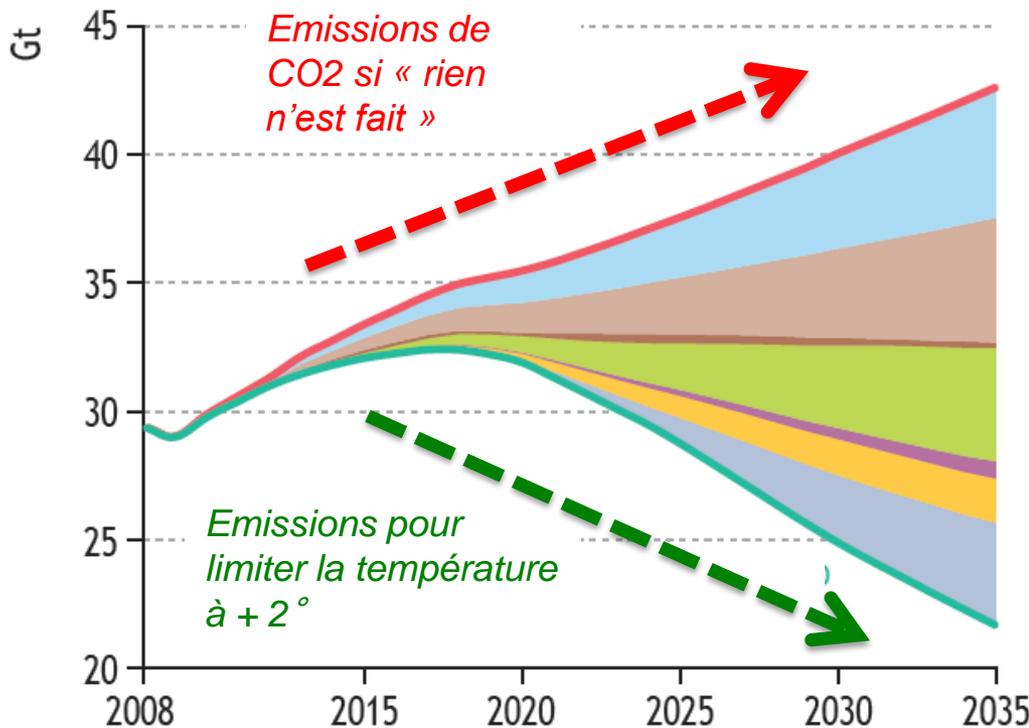
Aperçu de l'équation climatique (1/2)

La « transition énergétique » est une révolution technologique... sous contrainte de temps, supposant de combiner renouvelables, efficacité énergétique et fossiles « propres »



Aperçu de l'équation climatique (2/2)

La limitation du changement climatique (+2° en 2100) impliquerait des modifications significatives dans les modes de production et de consommation de l'énergie en quelques décennies.



| | Abatement | | |
|----------------------------------|------------|-------------|-------------|
| | 2020 | 2030 | 2035 |
| Efficiency | 71% | 49% | 48% |
| End-use (direct) | 34% | 24% | 24% |
| End-use (indirect) | 33% | 23% | 23% |
| Power plants | 3% | 2% | 1% |
| Renewables | 18% | 21% | 21% |
| Biofuels | 1% | 3% | 3% |
| Nuclear | 7% | 9% | 8% |
| CCS | 2% | 17% | 19% |
| Total (Gt CO₂) | 3.5 | 15.1 | 20.9 |

Source: AIE, 2011

Quatre transitions depuis 1945...en France

- **1) La transition vers l'hydraulique et le charbon après la Seconde Guerre Mondiale**
- **2) La transition vers le pétrole et la « régression » du charbon après la signature du Traite de Rome en 1957**
- **3) La transition vers le nucléaire après le premier choc pétrolier en 1974**
- **4) La transition vers une énergie « libéralisée » et « décarbonée » depuis les années 2000**

Structure de la consommation d'énergie finale en France en 2010

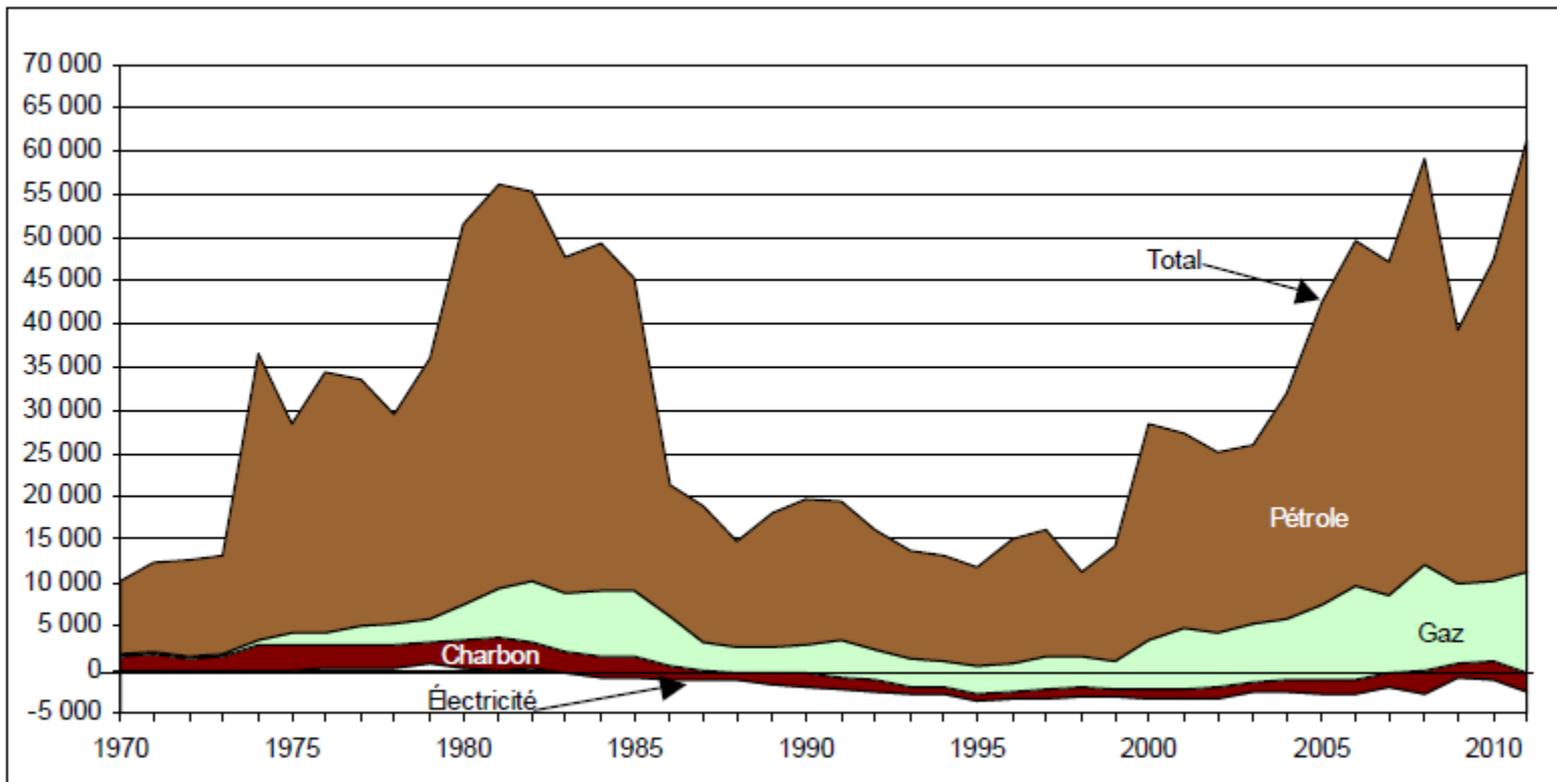
- **Structure par secteur consommateur:**
 - Secteur domestique et tertiaire: 43%
 - Secteur des transports: 31%
 - Secteur industriel et agricole: 26%
- **Structure par type d'énergie:**
 - Produits pétroliers: 49%
 - Electricité: 22%
 - Gaz naturel: 21%
 - Enr et déchets (bois): 4%
 - Charbon: 4%

La transition énergétique est donc d'abord une transition qui concerne les hydrocarbures et non pas le nucléaire...

Facture énergétique de la France: évolution du solde commercial

La facture énergétique déclinée par type d'énergie

En millions d'euros 2011

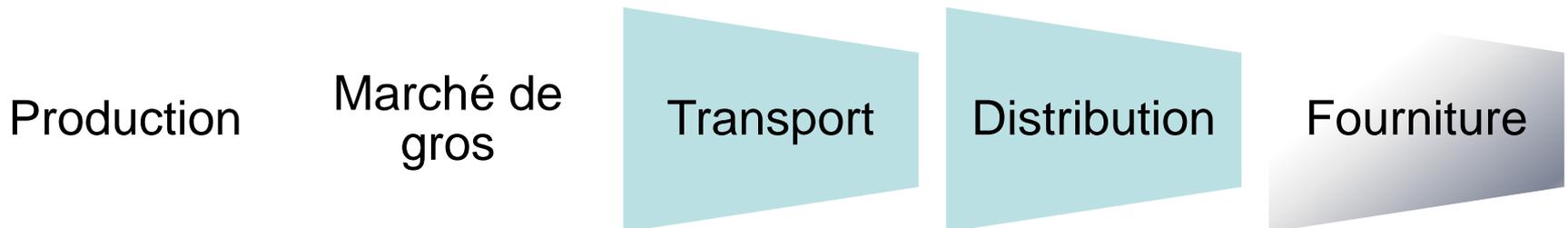


Source : SOeS d'après Douanes

Un ou des prix des énergies? (1/3)

Prix réglementés (ou tarifs) \neq prix libres (ou négociés)

- **Coût \neq prix**
- **Les marchés du charbon et du pétrole sont des marchés totalement libres**
- **Pour les secteurs gaz et l'électricité, qui relevaient de monopoles publics en Europe, le marché a été découpé en segments ouverts et en monopoles naturels**
 - Le transport et la distribution constituent des monopoles naturels, dont les prix sont régulés
 - Par ailleurs le choix a été fait en France de conserver des tarifs réglementés sur le segment – ouvert – de la fourniture (coexistence entre offres libres et tarifs réglementés)



- **Les prix du CO₂ dans le cadre du système européen de quotas résultent d'un marché totalement organisé par la Commission**

La régulation des activités de transport et de distribution: principes fondamentaux (2/3)



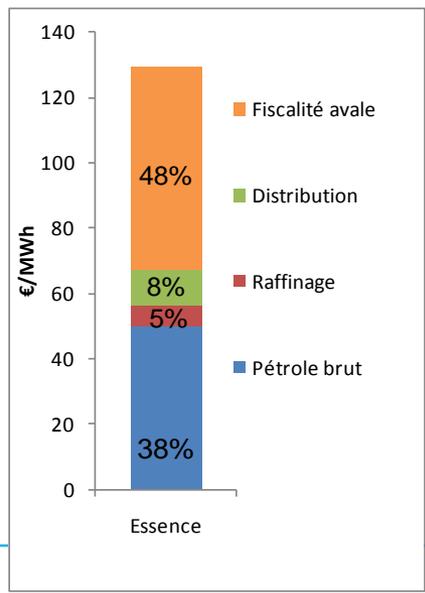
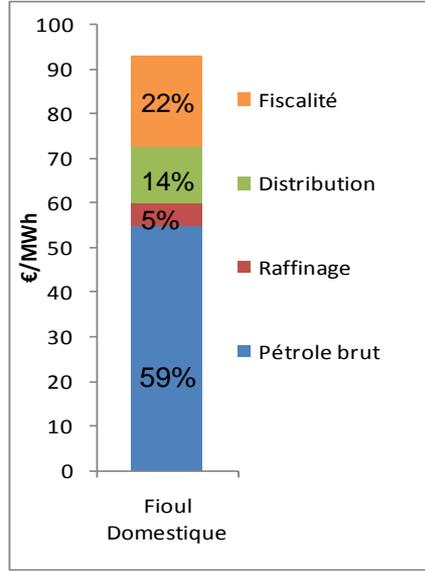
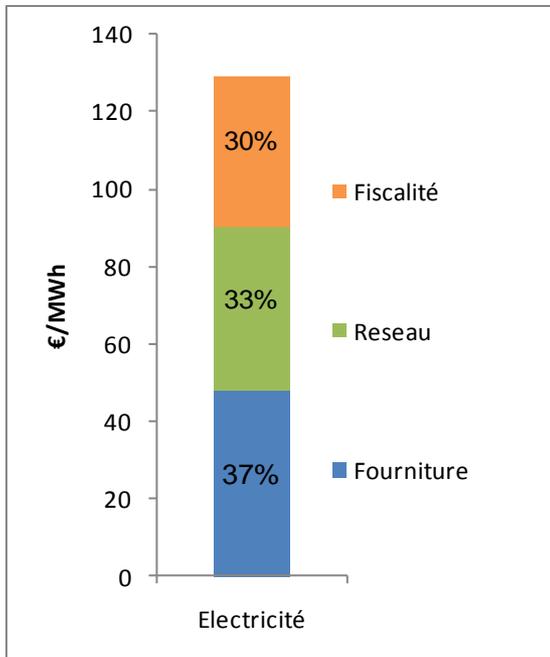
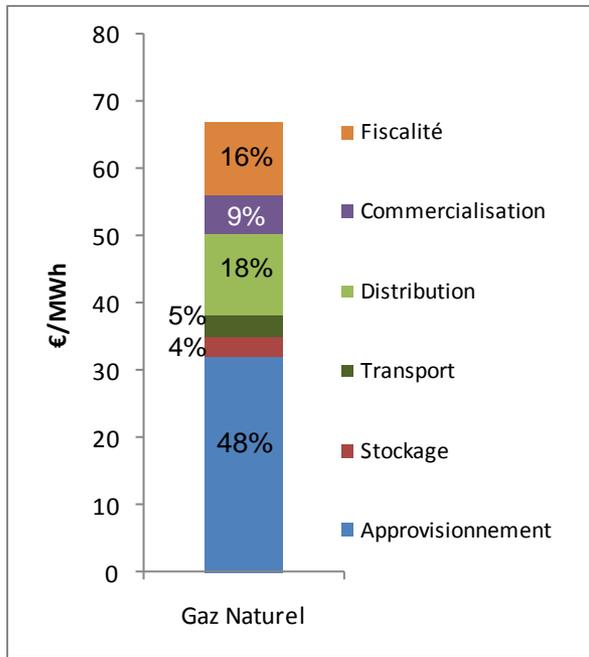
Un ou des prix des énergies? (3/3)

- **Prix de gros \neq prix de détail** (incluant, outre le prix de la fourniture en gros, le prix de l'acheminement et de la commercialisation, ainsi que les taxes)
- **Prix contractés \neq prix de marché**
 - Prix contractés, ou OTC (*over the counter*), négociés entre deux parties
 - Prix de marché, résultant de l'équilibre offre/ demande entre de nombreuses parties, au prix de la place
- **Prix spots \neq prix futures**
 - Prix spots: pour livraison (quasi) immédiate
 - Prix futures: pour livraison (ou non) dans un mois, un an, etc.

Sommaire

- Repères introductifs et données de cadrage
- **La formation des prix par grande filière énergétique**
- Quelques questions pour aller plus loin
- Pour ouvrir le débat
- Annexes

Aperçu sur la composition du prix de détail pour les ménages en France: comparaison entre énergies



Comparaison du prix annuel moyen TTC (données août 2012) pour un consommateur résidentiel.

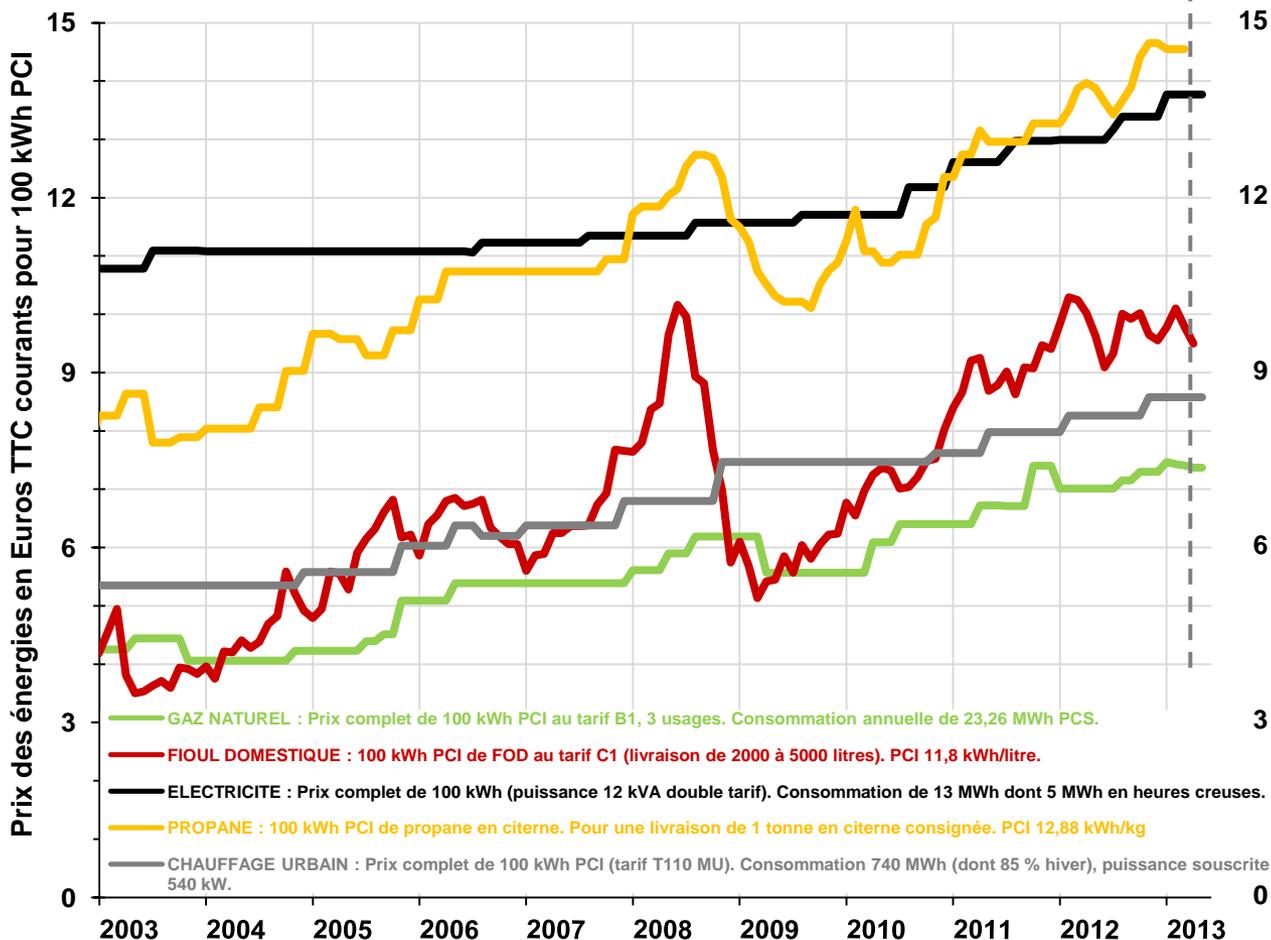
Sources: IFP, CRE

Evolution de la facture énergétique des ménages

Evolution du prix des énergies 2003-2013

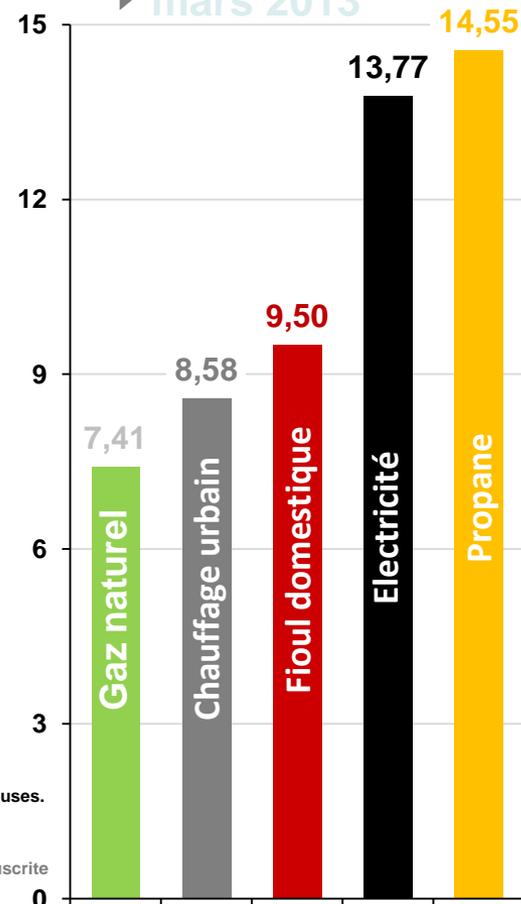
Euros TTC courants pour 100 kWh PCI, tarifs usages domestiques

Source : MEDDE/SOeS - Données mensuelles au 15 mai 2013



Prix moyen des énergies en

mars 2013



Source : MEDDE/SOeS

Source : ATEE (Association Technique Energie Environnement)

Grands principes de construction

- **Prix des produits pétroliers:** prix de marché, largement libres mais soumis à une forte fiscalité
- **Prix du gaz naturel:** distinguer entre « tarifs réglementés de vente (T.R.V.) » fixés par l'Etat et « prix en offre de marché (O.M.) », prix contractuels libres pour les clients qui ont fait jouer l'éligibilité; seul l'opérateur historique (GDF SUEZ) peut proposer les TRV (mais GDF SUEZ propose aussi des OM)
- **Prix de l'électricité:** distinguer entre « tarifs réglementés de vente (T.R.V.) » fixés par l'Etat et les « prix en offre de marché (O.M.) », prix contractuels libres pour les clients qui ont fait jouer l'éligibilité; seul l'opérateur historique (EDF) peut proposer des TRV (mais EDF propose aussi des OM)
- **Dans tous les cas le prix final de l'électricité et du gaz (qu'il soit « réglementé » ou non) comprend une partie « régulée » (péages d'accès aux réseaux de transport et de distribution) et une partie non régulée (production, commercialisation)**

Contrats d'électricité et de gaz en France (1/1/2013)

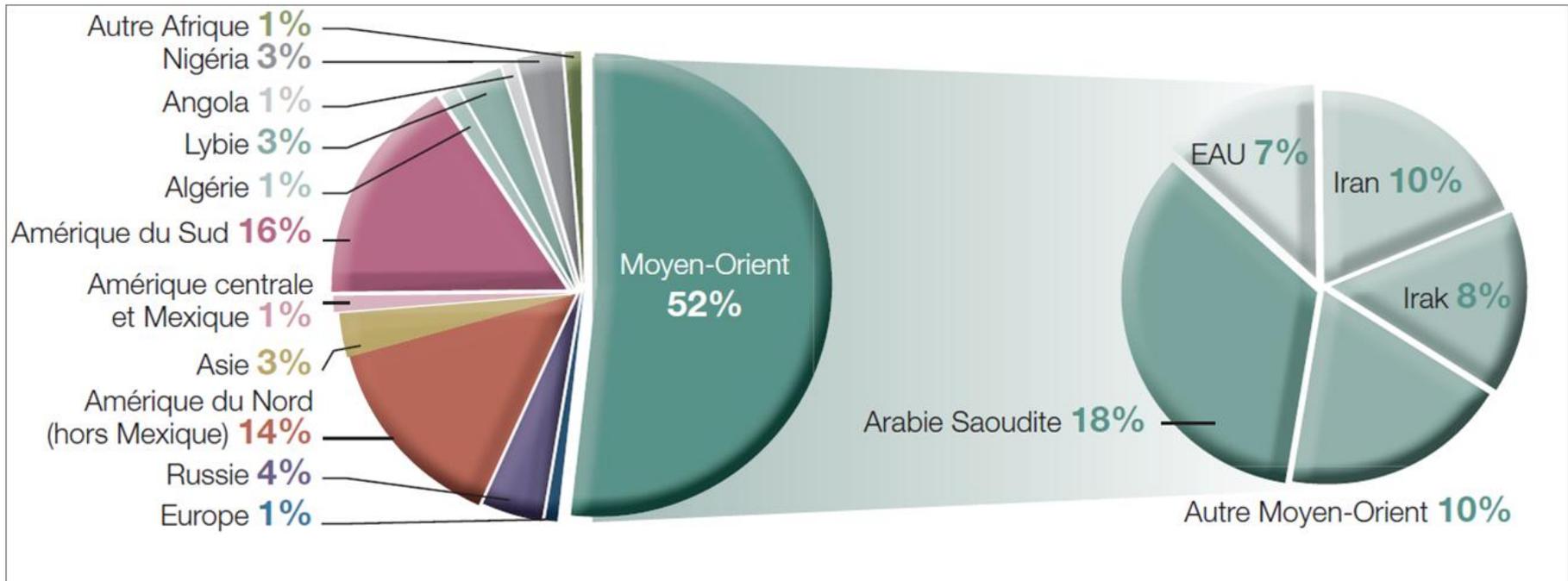
| | Clients Résidentiels | | Clients Non Résidentiels | |
|--|----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| | Électricité | Gaz | Électricité | Gaz |
| Nombre total de sites | 30,8 millions | 10,6 millions | 4,932 millions | 675 000 |
| dont sites en offre de marché | 2 145 000 | 1 704 000 | 662 000 | 309 000 |
| dont sites alimentés par un fournisseur alternatif | 2 135 000 | 1 197 000 | 375 000 | 154 000 |
| Consommation totale des sites | 137,3 TWh | 130,1 TWh | 285,5 TWh | 380,6 TWh |
| dont consommation des sites en offre de marché | 10,0 TWh | 21,1 TWh | 123,5TWh | 295,8 TWh |
| dont consommation des sites alimentés par un fournisseur alternatif (% consommation) | 10,0 TWh (7,2 %) | 14,1 TWh (10,8%) | 59,4 TWh* (20,8%) | 155,8 TWh (40,9%) |

* Soit 48 % de la consommation des sites professionnels ayant opté pour un prix de marché

Source: Chiffres CRE

Les prix du pétrole: Un marché mondial dominé par un cartel

- Les réserves de pétrole sont très fortement concentrées dans les pays de l'OPEP (à 77%)



Source: Enerdata, Global Energy & CO2 Data, octobre 2011

Prix du pétrole et spéculation

- Si les prix futures, reflets d'anticipations, sont propices à la spéculation
- ... les prix spots, résultat de la rencontre à un instant donné entre une offre et une demande physiques, le sont beaucoup moins
- Éventuellement affectés par des mouvements de stockage, mais jamais durablement

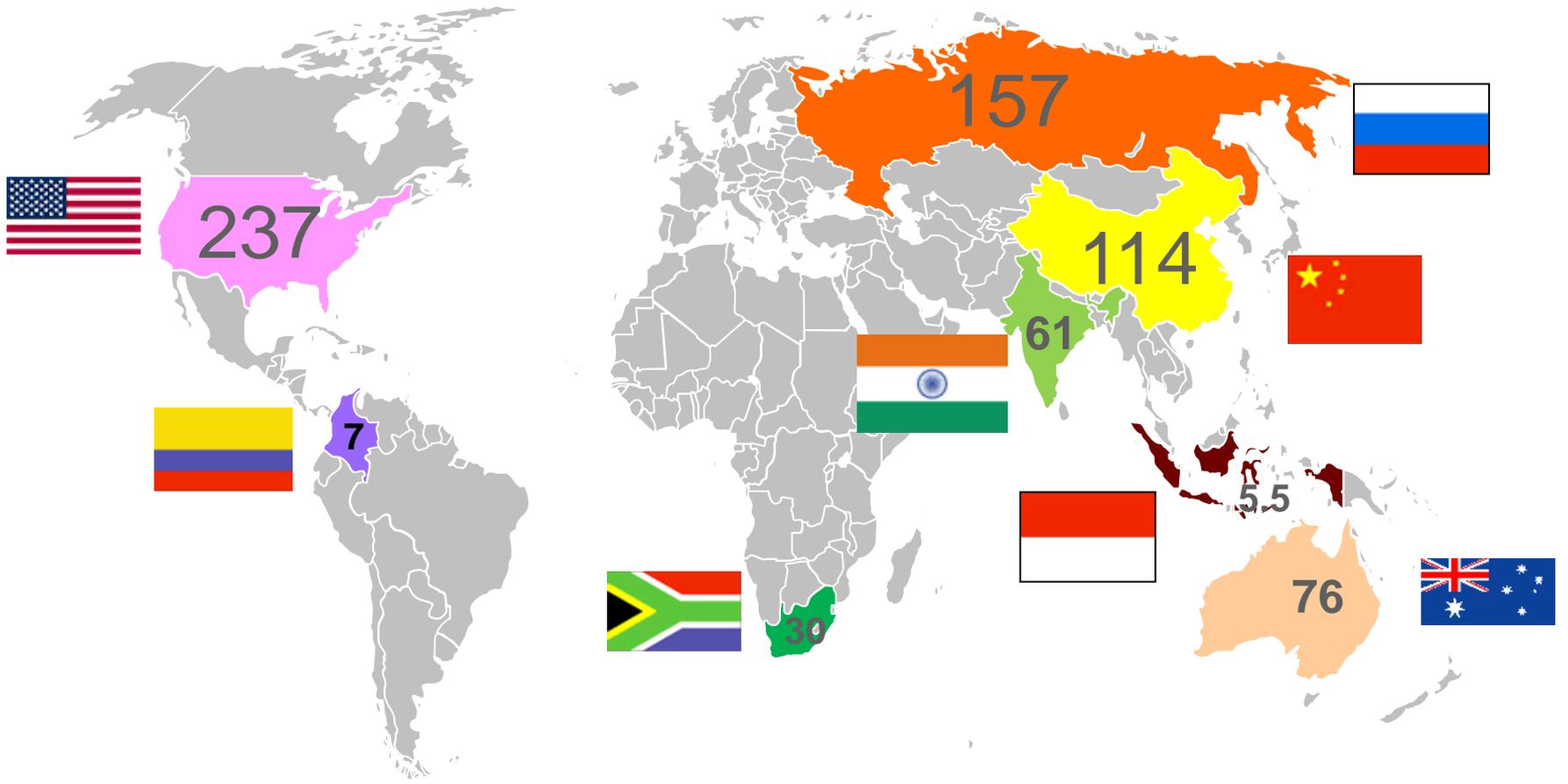


Les prix du charbon

Un marché mondial assez concurrentiel (1/2)

- Des réserves plus importantes et mieux réparties géographiquement que celles des autres ressources fossiles

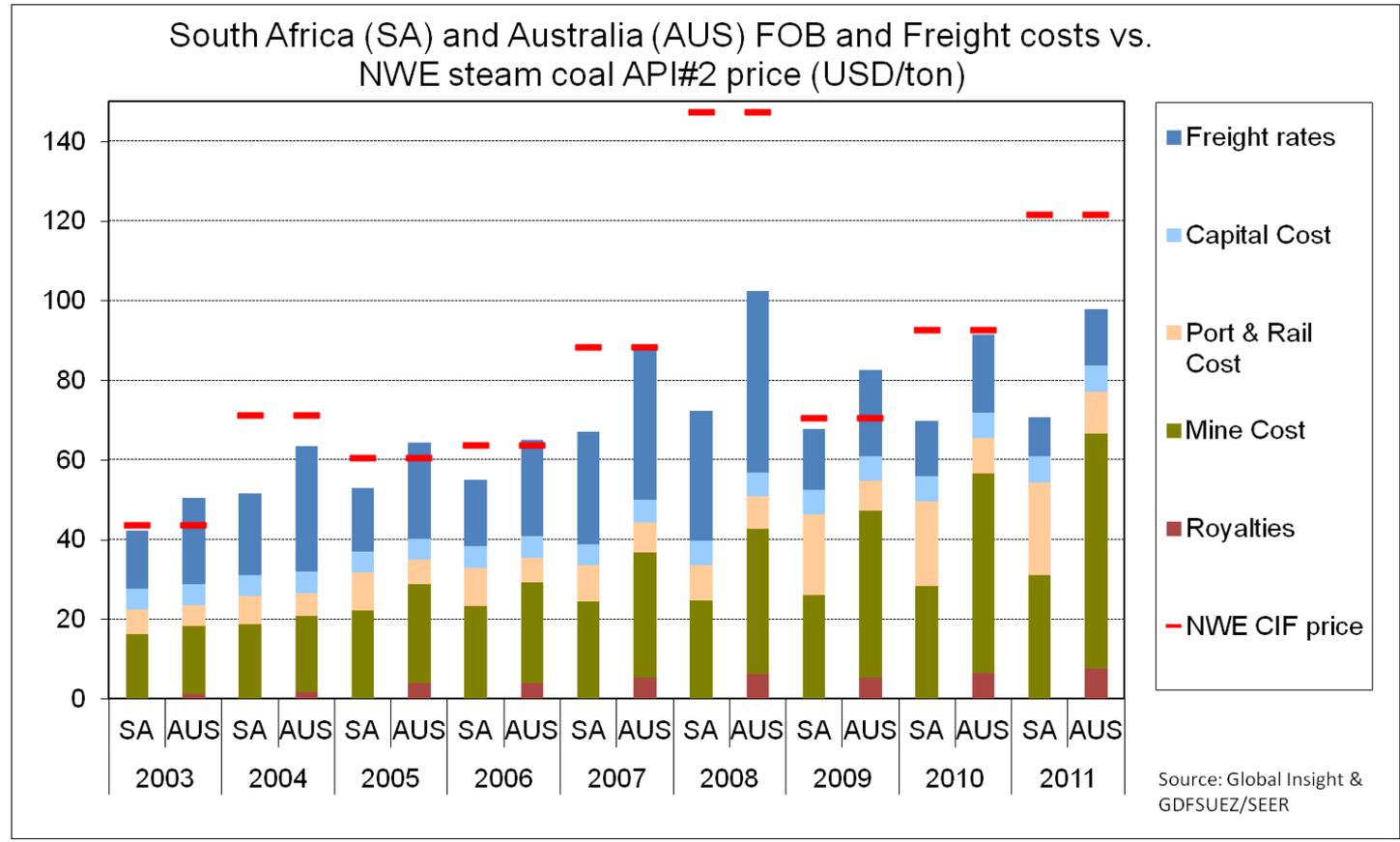
En milliards de tonnes



Les prix du charbon

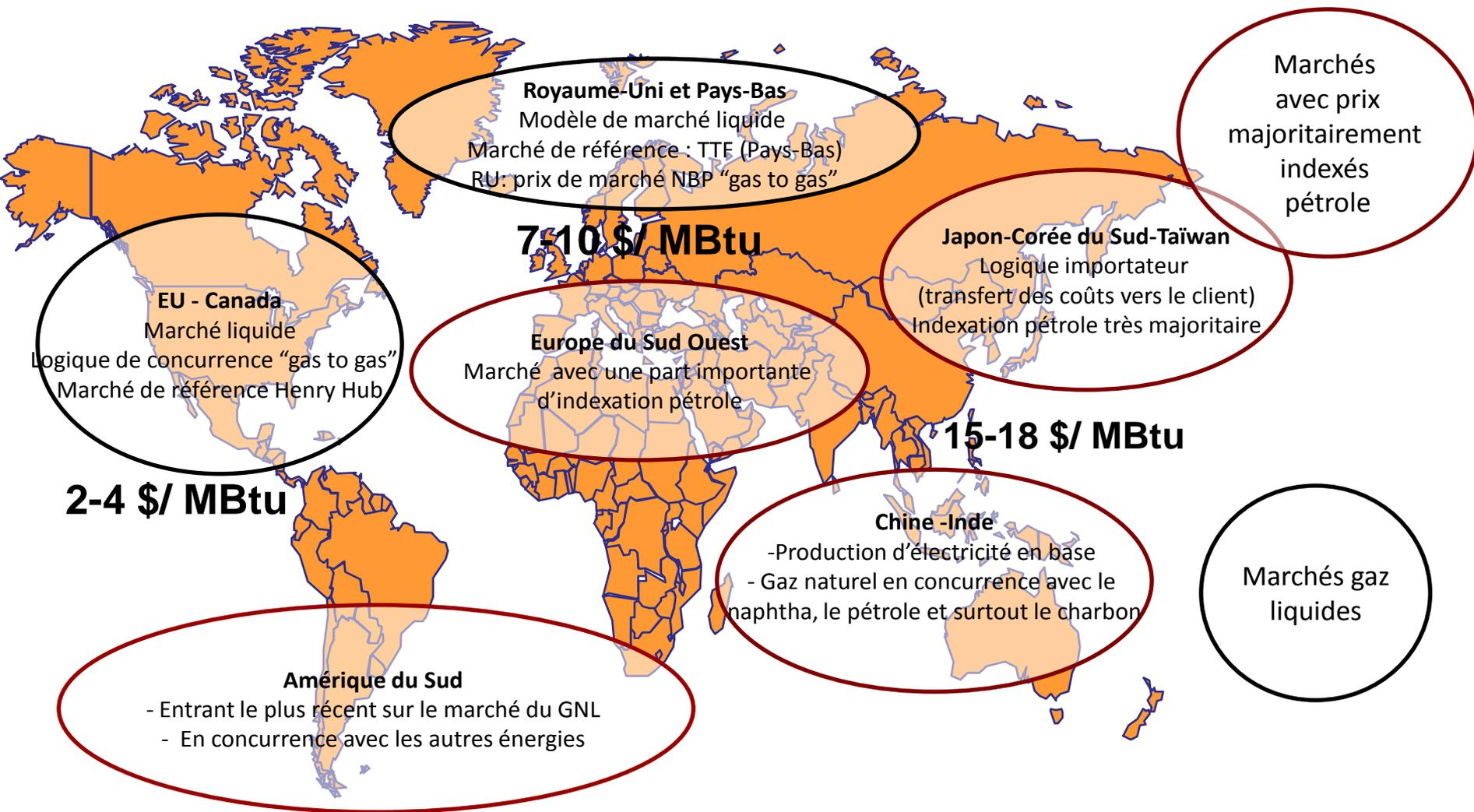
Un marché mondial assez concurrentiel (2/2)

- **Des prix reflétant les coûts de production et de transport, ce qui suggère un comportement concurrentiel des acteurs**



La formation des prix de gros du gaz (1/4)

Des marchés régionaux



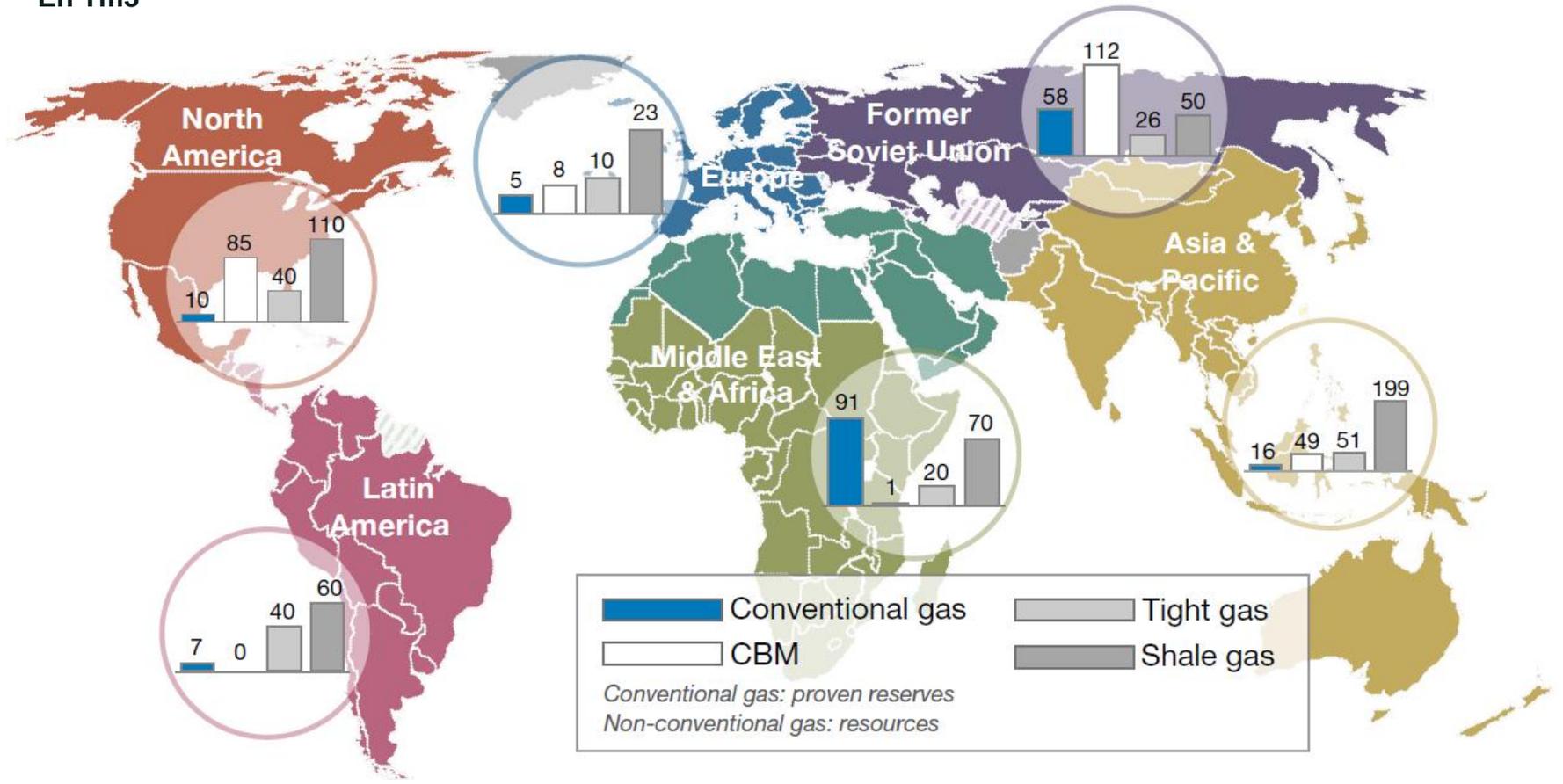
Source: CEEME/ GDF SUEZ

La formation des prix de gros du gaz (2/4)

Un oligopole de producteurs

- Les réserves conventionnelles en gaz sont concentrées au Moyen-Orient (41%), en Russie (24%) et en Asie Centrale (8%)

En Tm3



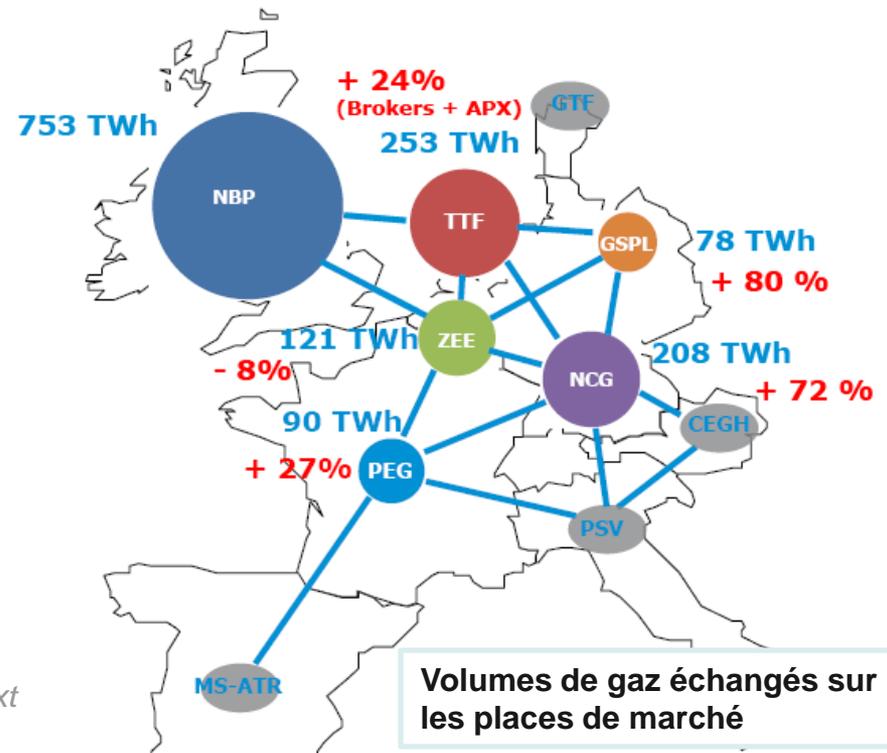
Source : GDF SUEZ

La formation des prix de gros du gaz (3/4)

Contrats de long-terme et places de marché

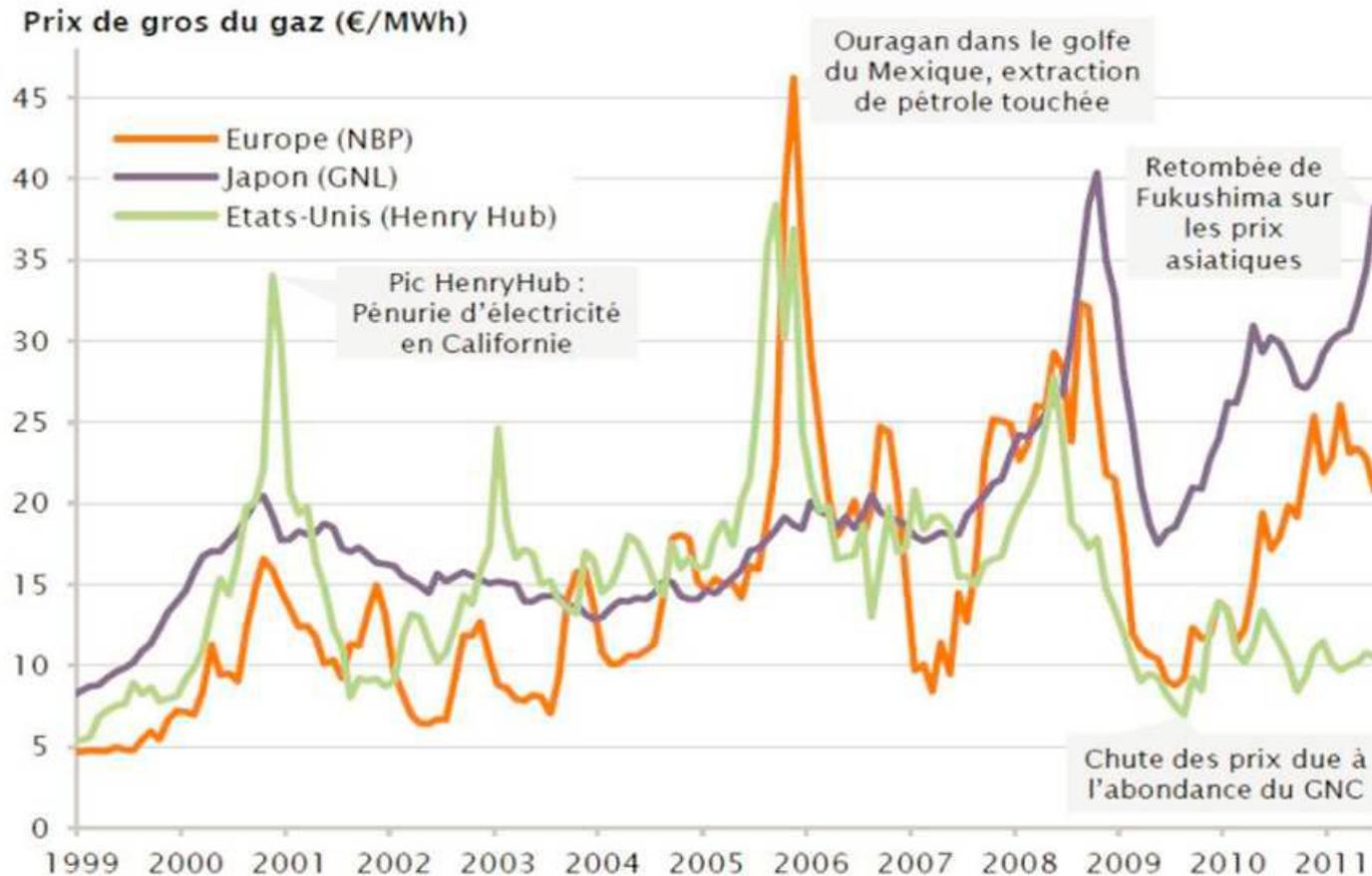
- **Les contrats de long-terme (~20 ans) entre exportateurs et importateurs de gaz contribuent à garantir la sécurité d’approvisionnement du marché**
 - L’acheteur s’engage à payer une quantité minimale (« Take or Pay »).
 - Le vendeur propose un prix compétitif par rapport aux énergies concurrentes
 - Les contrats de long-terme représentent environ 85% de l’approvisionnement en gaz de l’Europe
- **Les volumes de gaz échangés sur les places de marché progressent significativement**
 - Toutefois, hormis en Grande-Bretagne, le marché manque encore de profondeur (volumes échangés faibles) et de liquidité (problèmes de congestions sur les réseaux)

Source: Powernext



La formation des prix de gros du gaz (4/4)

Différentiel de prix entre les États-Unis, l'Europe et le Japon



Source : Gas in Focus

Le marché français du gaz naturel

- **Consommation française moyenne: 510 TWh de gaz (soit environ 47 milliards de mètres cubes)**
- **Le gaz représente 15% environ de la consommation d'énergie primaire (21% de la consommation d'énergie finale) et il est à 98% importé (Norvège, Russie, Algérie, Pays-Bas, Egypte etc)**
- **Le GNL représente environ 30% des approvisionnements**
- **La France est aussi un pays de transit (vers l'Espagne et l'Italie)**
- **Une grande partie du gaz est utilisée pour le chauffage (d'où un problème de « modulation » cad de stockage)**
- **Pour l'essentiel le gaz est importé dans le cadre de contrats à long terme avec des clauses dites « take or pay » et une indexation (à 70%) du prix du gaz sur le prix du pétrole brut et/ou le prix des produits pétroliers (mais part croissante du marché spot)**

Les prix finals du gaz en France (1/2)

Coûts d'approvisionnement et coûts hors approvisionnement

Les coûts d'approvisionnement

Pour un client chauffage individuel

~ 60%

Après son extraction des gisements terrestres (1) ou off shore (2), le gaz naturel est transporté jusqu'aux frontières françaises par :

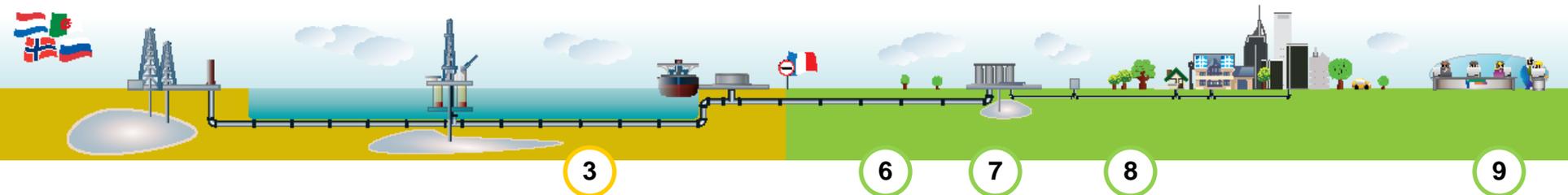
- gazoducs (3) ou ;
- « méthaniers » (4) après avoir été liquéfié, le gaz sera re-gazéifié (5) à son arrivée.

1

2

4

5



Sur le territoire français, le gaz naturel est ensuite :

- transporté sur longues distances dans des gazoducs (6) ;
- stocké l'été pour les consommations de l'hiver (7) ;
- distribué jusqu'au compteur des clients (8)
- commercialisé (9).

Les coûts hors approvisionnement

~ 40%

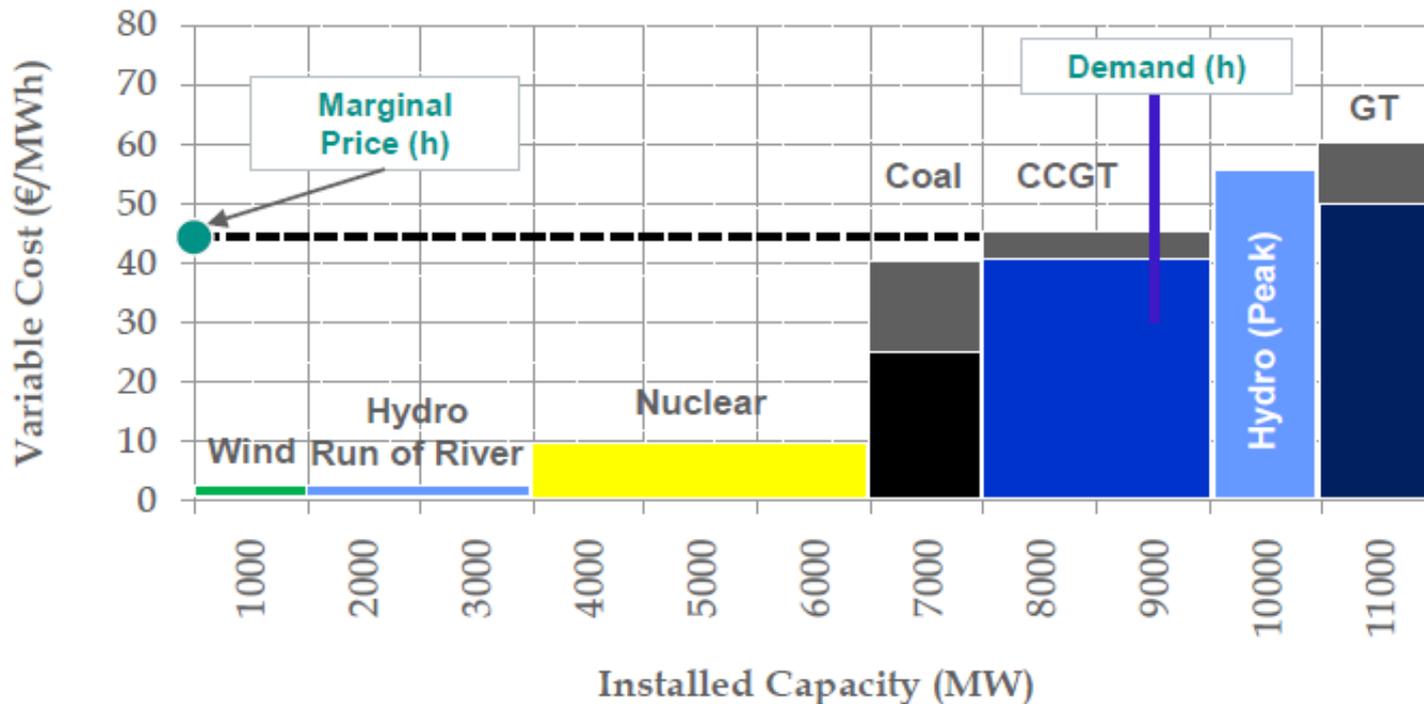
Les prix finals du gaz en France (2/2)

Facture type de clients au tarif réglementés selon l'usage du gaz

| Tarif | Exemple d'usage | Client type | Facture |
|-------|---|---------------|-------------------|
| Base | Cuisson | 750 kWh/an | 120 €/an TTC |
| B0 | Cuisson, Eau Chaude Sanitaire | 3 000 kWh/an | 310 €/an TTC |
| B1 | Chauffage individuel d'appartement ou de maison | 17 000 kWh/an | 1 148 €/an TTC |
| B2I | Chauffage de gros pavillons, petites copropriétés Clients tertiaires (restaurant, boulangerie ...) | 60 000 kWh/an | 35 495 €/an TTC |
| B2S | Chaufferie d'immeubles, d'ateliers, de bureaux | 1 GWh/an | 46 717 €/an HTVA |
| TEL | Petits industriels, serristes | 10 GWh/an | 468 513 €/an HTVA |

La formation des prix de gros de l'électricité

- A chaque instant, le prix correspond au coût marginal de fonctionnement de la centrale marginale – hors période d'extrême pointe.
- A l'équilibre, en moyenne sur l'année, le prix couvre le coût complet des moyens de production.



Source : CEEME, GDF Suez

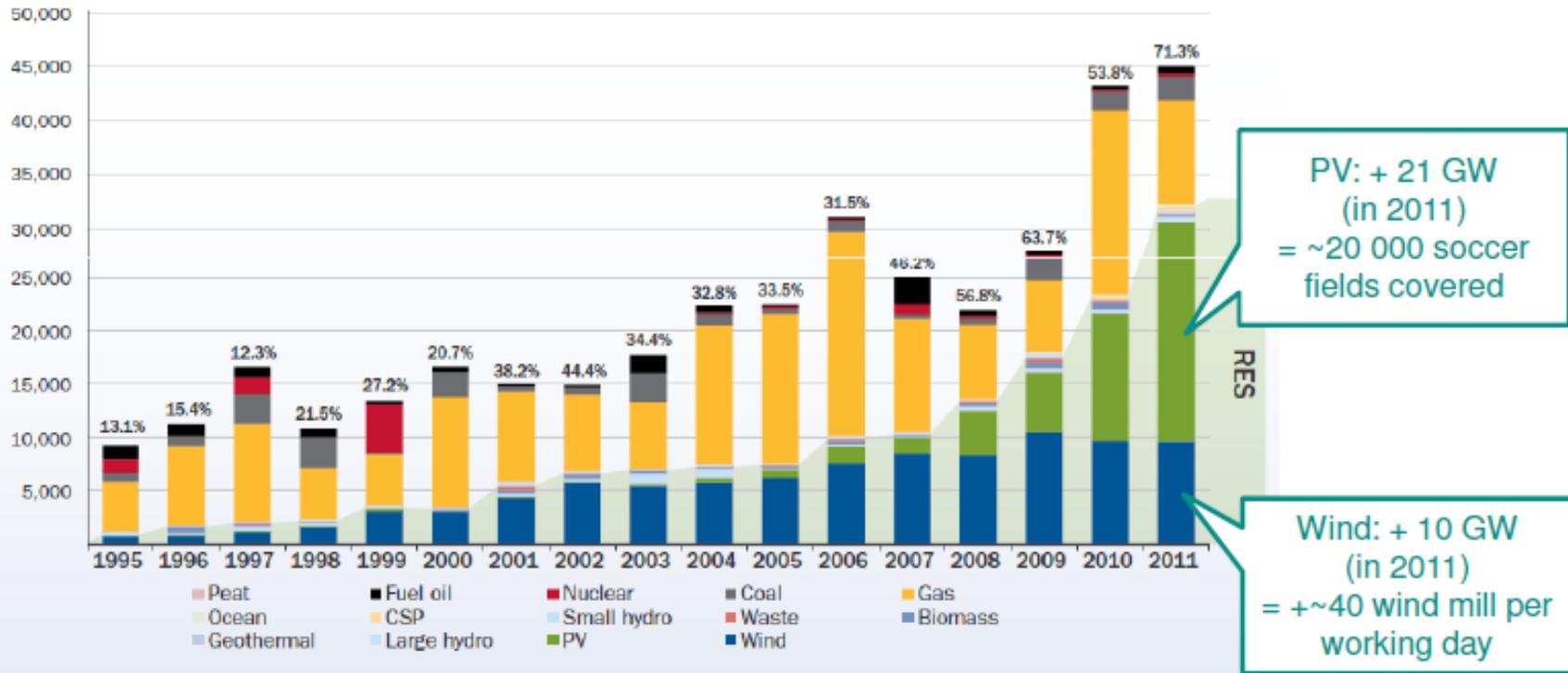
Coût de production de l'électricité (€/MWh)

| Centrales | Coût kWh sortie centrale (euros 2010) | Part dans le mix électrique de la France en 2010 |
|------------------|---|--|
| hydroélectricité | 30 à 40 | 12,4% |
| nucléaire | 33 à 50 (49,5 CCE selon la Cour, 54 avec la jouvence) | 74,1% |
| charbon | 70 (avec tonne de CO2 à 20 euros) à 100 (avec tonne de CO2 à 50 euros) | 5,0% |
| gaz naturel | 80 (avec t de CO2 à 20 euros) à 90 (avec t de CO2 à 50 euros) | 5,8% |
| éolien terrestre | 80 | 1,7% |
| éolien off-shore | 150 à 200 | 0% |
| photovoltaïque | 240 à 400 | 1% |

Source : Cour des Comptes janvier 2012

Investissements annuels dans la production d'électricité au sein de l'U.E. (% des renouvelables)

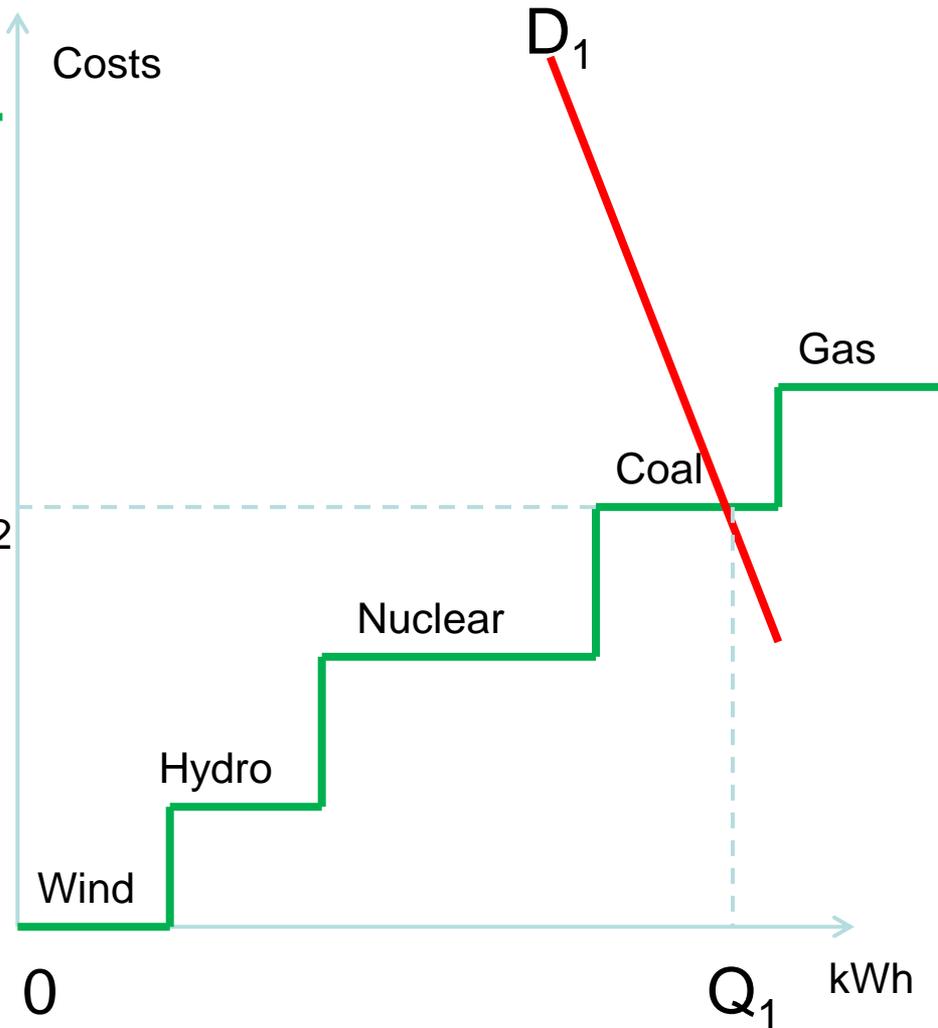
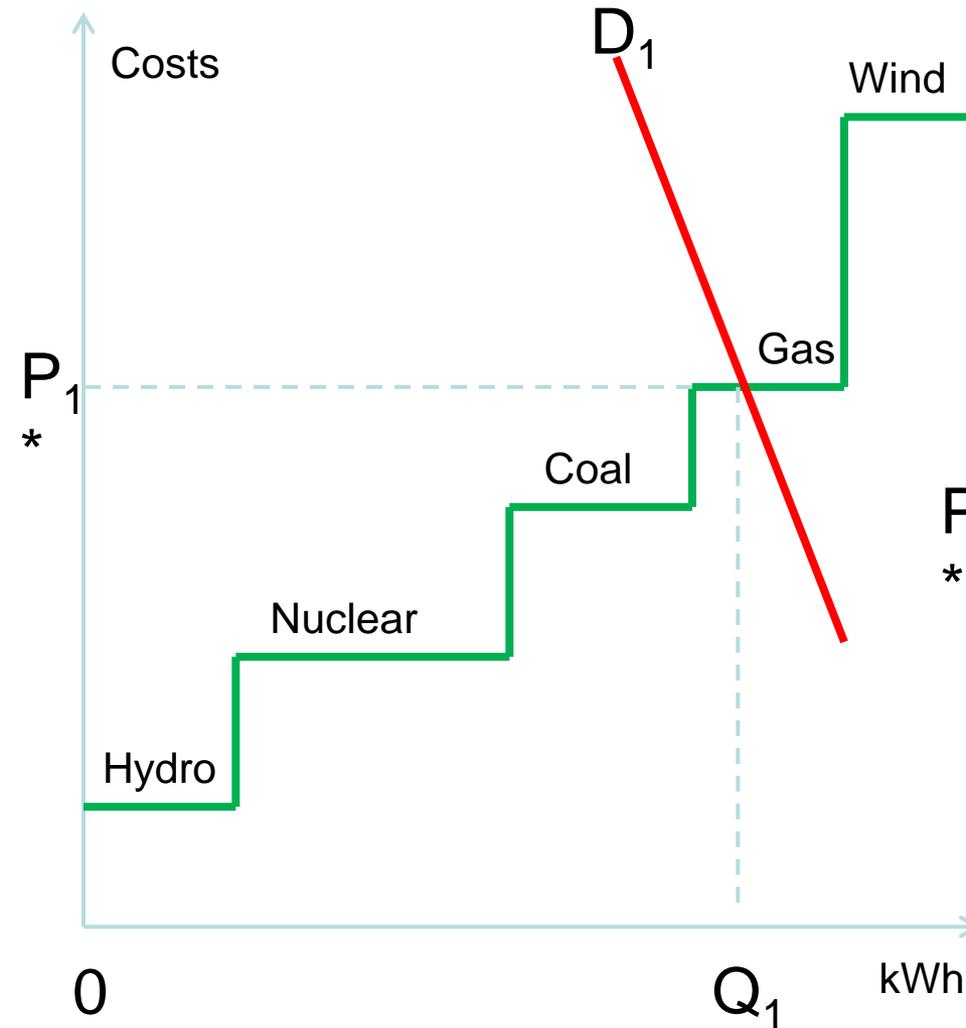
EU Installed Power Generating Capacity Per Year (MW) and RES Share (%)



Source: EWEA Statistics 2011, February 2012

Estimates assuming 1kWc= 8m² (Paris), 1 wind mill = 2 MW, soccer field= 7266m²

Prix: coûts marginaux vs coûts moyens?



Market price **based on average costs**
(Q_1^* ; P_1^*)

Market price **based on marginal costs**
(Q_1^* ; $P_2^* < P_1^*$)

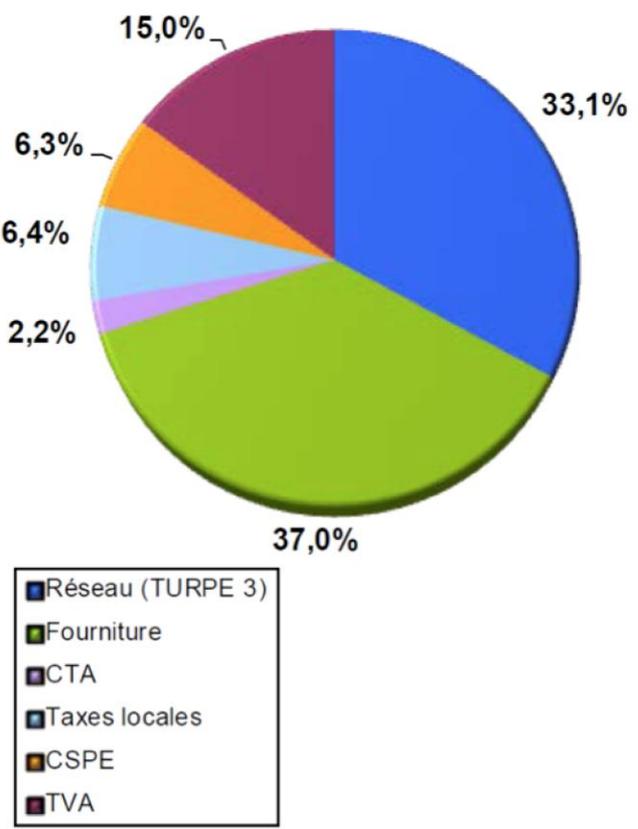
Prix de l'électricité pour les industriels en 2011 en \$/tep en Europe

| | |
|----------------------|------|
| ITALIE | 3248 |
| ALLEMAGNE | 1828 |
| PAYS d'EUROPE (OCDE) | 1744 |
| ROYAUME-UNI | 1481 |
| FRANCE | 1413 |
| SUEDE | 809 |

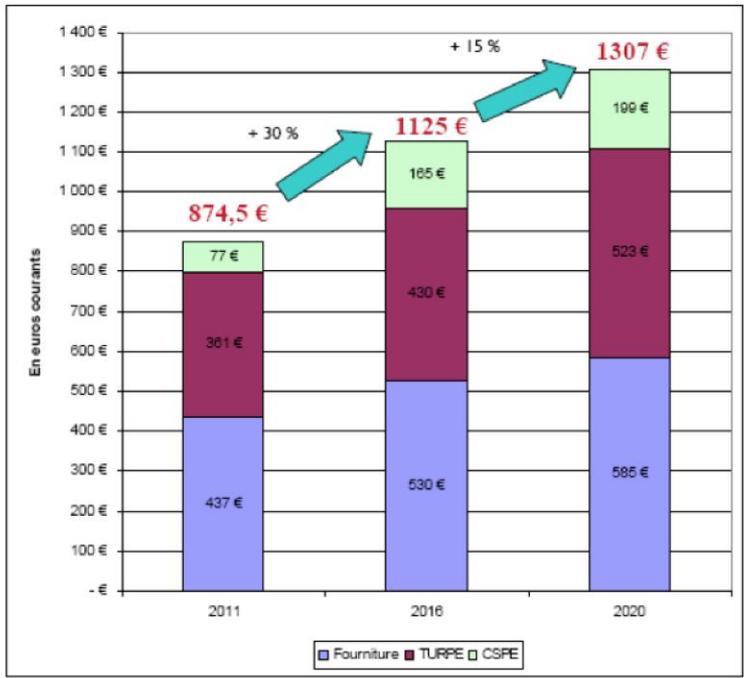
Source : AIE (2013)

Les prix finals de l'électricité: composantes de la facture

■ La facture d'un client résidentiel type, aujourd'hui et demain



Évolution de la facture annuelle d'électricité, selon la CRE, d'un ménage type entre 2011, 2016 et 2020 (Hors taxes mais CSPE comprise)



Évolution de la facture annuelle d'électricité d'un ménage type ayant souscrit l'option heures pleines – heures creuses consommant 8,5 MWh par an (et donc a priori équipé d'un chauffage électrique).

Ces projections sont réalisées à législation constante, sans modification des comportements de consommation et sur la base des hypothèses suivantes :

- la part fourniture comprend l'ARENH, la part marché et les coûts commerciaux ;
- le prix de l'ARENH et le prix de marché de base évoluent en fonction de l'inflation ;
- le TURPE évolue de 2 % par an hors inflation jusqu'en 2016 puis de 3 % hors inflation ;
- l'évolution de la CSPE résulte de l'atteinte des objectifs de programmation pluriannuelle des investissements en matière de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020 ;
- l'inflation est de 2 % par an.

Source : CRE, graphique Sénat

Source: CRE, observatoire des marchés de l'électricité et du gaz, 1^{er} trimestre 2012

Structure de la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE) en 2013

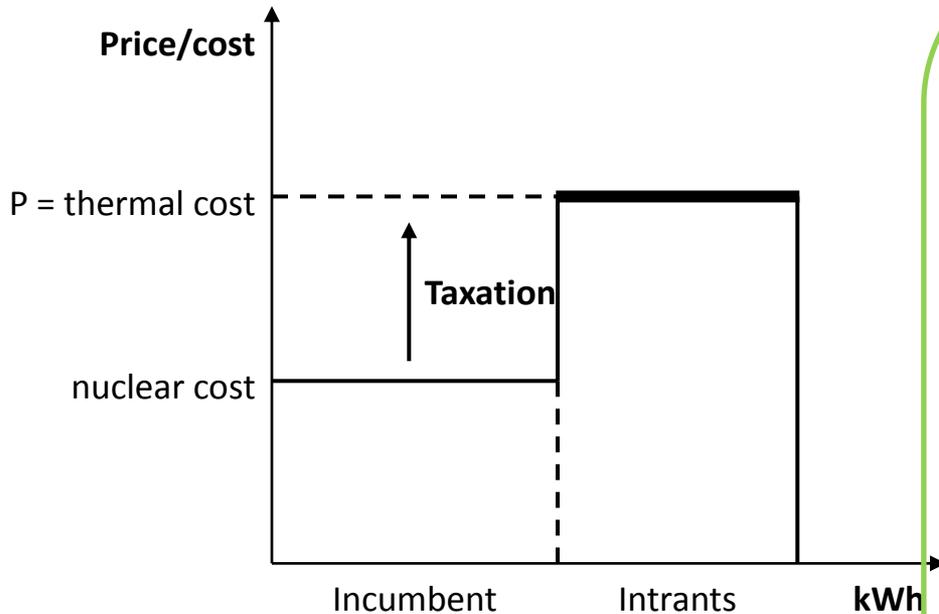
CSPE fixée à 4,5 euros/MW en 2010, à 9 euros en 2011 puis 10,5 en 2012

La CRE prévoit 7,2 milliards d'euros en 2013: 5,1 milliards au titre de 2013 et 2,3 milliards de régularisation

(rappel: prix TTC du MWh pour un client domestique 134 euros soit 13,4 centimes d'euro/kWh en moyenne)

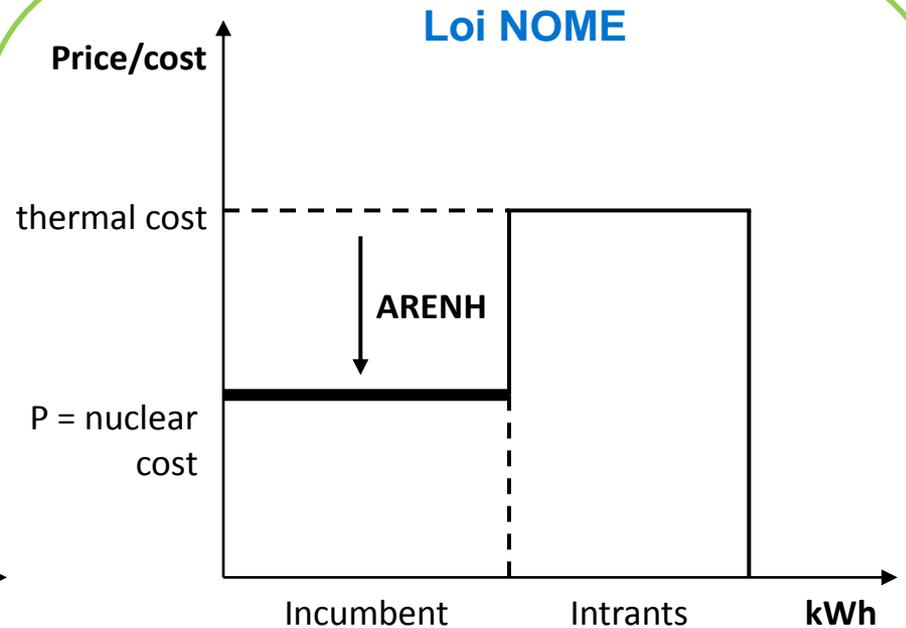
| Charges de service public | En % (100%) |
|---|--|
| Soutien aux énergies renouvelables | 59% (dont 41% pour le P.V. 11% pour l'éolien et 7% pour les autres ENR) |
| Péréquation spatiale des tarifs dans les ZNI (Corse, DOM etc) | 28% |
| Cogénération | 10% |
| Dispositions sociales (TPN) | 3% |

2 Solutions pour rétablir la concurrence entre fournisseurs en base



SOLUTION 1

- Taxer la rente nucléaire de rareté
 - ° Le prix payé par le consommateur final est proche du prix de marché P aligné sur le coût du thermique



SOLUTION 2

- L'opérateur historique (EDF) a l'obligation de partager la rente nucléaire avec les entrants (prix régulé ARENH fixé par le régulateur)
- Le prix payé par le consommateur final P est proche du coût du nucléaire historique

Sommaire

- Repères introductifs et données de cadrage
- La formation des prix par grande filière énergétique
- **Quelques questions pour aller plus loin**
- Pour ouvrir le débat
- Annexes

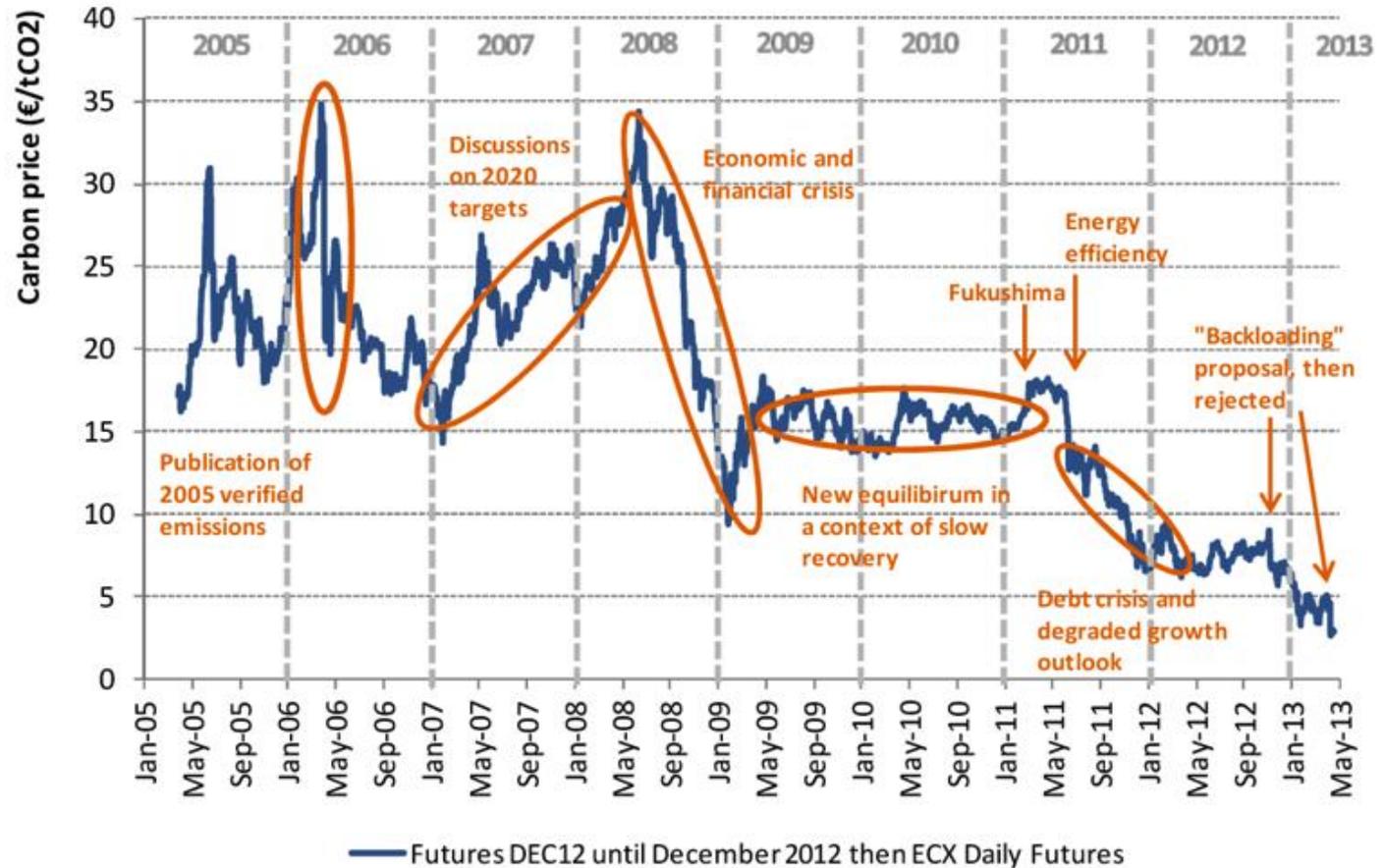
Des prix du CO₂: pourquoi, comment?

- **Pourquoi un prix du CO₂?**
 - Les émissions de gaz à effet de serre (et en particulier de CO₂) contribuent au réchauffement climatique
 - Elles constituent une externalité négative de certaines activités humaines (industrie, énergie, transport, agriculture, secteur résidentiel tertiaire)
 - Plusieurs outils sont à la disposition des pouvoirs publics pour limiter ces émissions: normes, taxes, marché
- **Principes de fonctionnement de l'EU-ETS**
 - L'Europe a mis en place à partir de 2003 l'European Union Emission Trading Scheme (EU-ETS) qui est un système de « cap and trade »
 - Emissions totales des grands industriels et énergéticiens plafonnées
 - Chacun se voit attribuer (gratuitement ou non) des quotas de CO₂. S'il choisit de réduire ses émissions en deçà de ces quotas (par des investissements), il disposera d'un excès de quotas (et inversement)
 - Ces quotas s'échangent librement sur le marché (équilibre offre-demande, où la demande est créée administrativement pour répondre à des objectifs de politique publique)

L'évolution des prix du CO₂ dans l'EU-ETS

Rétrospective et perspectives

- Les prix du CO₂ sont toutefois aujourd'hui trop faibles, trop volatils et trop peu prévisibles pour générer les investissements de « décarbonation » attendus
- Selon que la Commission met fin à l'ETS après 2020 ou, au contraire, introduit un prix plancher, les prix peuvent être demain de 0 ou de 40 €/tCO₂



Source: CEC

Les fossiles non conventionnels modifieront-ils la donne énergétique? A quelles conditions environnementales?

■ Shale gas
■ Coalbed methane

L'augmentation du prix du pétrole durant la décennie 2000 (X4) ouvre un espace économique pour exploiter les fossiles non conventionnels (notamment gaz et huiles de « schiste »).

Les quantités disponibles et leur répartition géographiques ouvrent sur un bouleversement majeur (notamment via la substitution gaz-charbon pour la production électrique)



This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

Source: AIE

Le développement des « réseaux intelligents » permettra-t-il l'introduction de « prix dynamiques » ?

- Les « réseaux intelligents » insèrent des technologies de l'information dans les réseaux énergétiques :
 - Symbolisés par des « compteurs intelligents » (ici Linky), ils permettent de renseigner les « acteurs » sur les conditions de fonctionnement en temps réel.
 - Important notamment pour accompagner le développement des « renouvelables intermittents » (permet d'adapter la consommation aux variations de l'offre).
 - Evolution vers des formules de « prix dynamique » (c'est-à-dire variation des prix finals en fonction des conditions de l'offre).
 - Ex: en février 2012, en raison du froid, le prix de gros de l'électricité a frôlé les 2000 €/MWh → existence d'un espace économique potentiel pour valoriser tout MWh non consommé.
 - ... Mais non sans coût d'installation.



Sommaire

- Repères introductifs et données de cadrage
- La formation des prix par grande filière énergétique
- Quelques questions pour aller plus loin
- **Pour ouvrir le débat**
- Annexes

En conclusion... quelques pistes pour la discussion (1/3)

- **L'ère de l'énergie à bas prix est probablement derrière nous.**
- **Pression combinée :**
 - de la globalisation et de la dynamique des pays émergents (« course aux ressources »),
 - de la transition énergétique impulsée par la lutte contre le changement climatique.
- **Le consommateur a une perception limitée de la manière dont se forment les prix:**
 - Les tarifs de l'électricité et du gaz sont fixés en fonction de considérations complexes...
 - Les variations brutales du prix de l'essence à la pompe suscitent l'incompréhension.
- **Faut-il faire payer aux consommateurs le « juste » prix des énergies?**
 - Juste = « vrai », un prix reflétant les coûts, y compris ceux de la sécurité de l'approvisionnement, de la sécurité physique des installations, de la lutte contre le changement climatique?
 - Juste = « solidaire », un prix qui protège les consommateurs les plus démunis?
- **Si la charge du consommateur est allégée qui doit payer?**
 - Contribuables?
 - Energéticiens?

En conclusion... quelques pistes pour la discussion (2/3)

- **Comment concilier:**
 - le souhait d'une énergie peu chère,
 - l'objectif de maîtrise des consommations énergétique,
 - et le développement des énergies renouvelables, pas toujours compétitives.
- **Par ailleurs, comment concilier:**
 - le souhait d'une énergie peu onéreuse
 - l'exigence de sécurité de l'approvisionnement
 - le refus local d'infrastructures de production et/ou de transport de l'énergie (centrales nucléaires, éoliennes, lignes HT, gaz non conventionnels...)
- **Vaut-il mieux importer de l'énergie peu chère ou produire localement de l'énergie plus chère?**

En conclusion... quelques pistes pour la discussion (3/3)

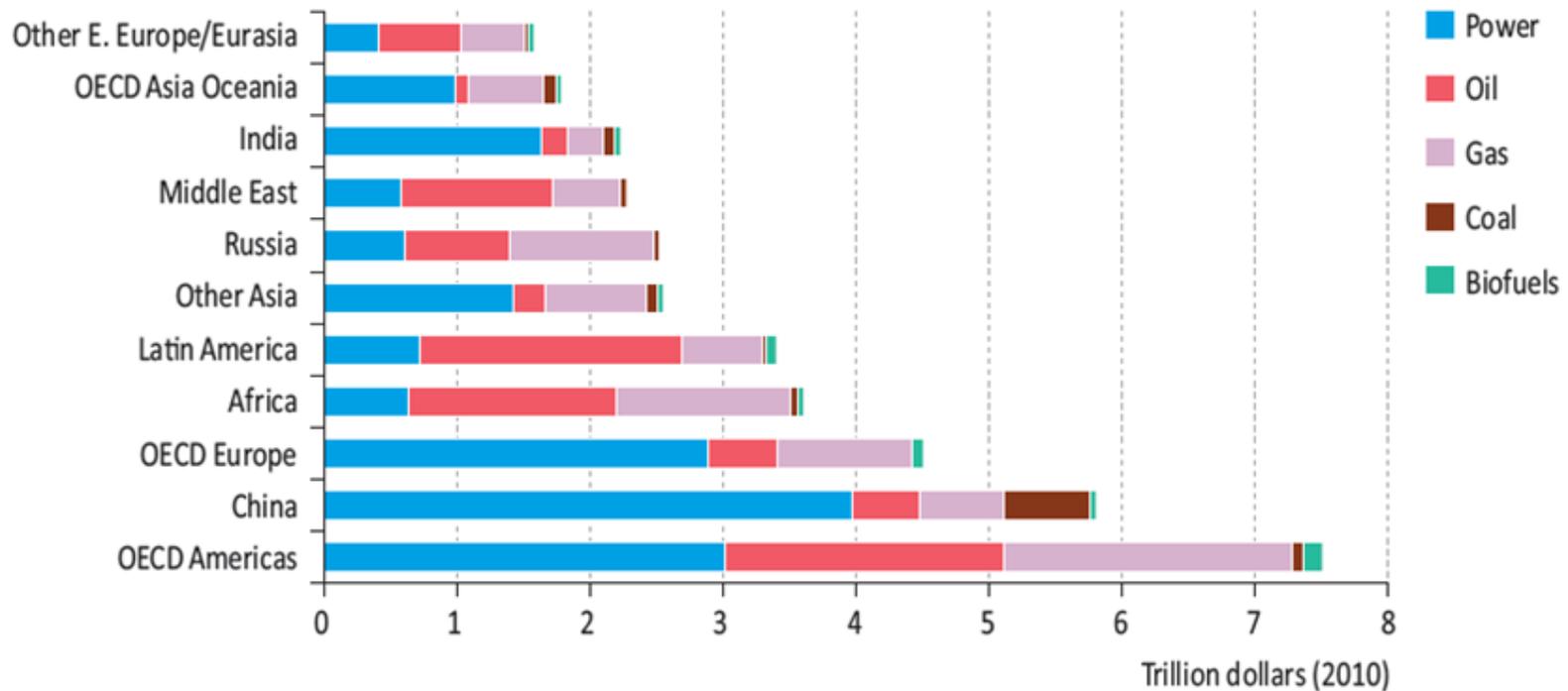
- **La « didactique des prix » est indispensable:**
 - Au citoyen, et plus généralement à la société, pour la décision des politiques énergétiques et leur compréhension.
 - Au consommateur, dans ses choix d'investissement:
 - *Equipements d'amélioration de l'efficacité énergétique;*
 - *Production d'énergies renouvelables;*
 - *Nouveaux modèles d'affaires (notamment dans le contexte des « réseaux intelligents »).*

Sommaire

- Repères introductifs et données de cadrage
- La formation des prix par grande filière énergétique
- Quelques questions pour aller plus loin
- Pour ouvrir le débat
- **Annexes**

Des besoins de financement colossaux dans les décennies à venir

L'Agence Internationale de l'Énergie considère que près de \$ 40.000 milliards* devront être investis dans les systèmes énergétiques d'ici à 2035, dans un environnement dominé par l'incertitude.

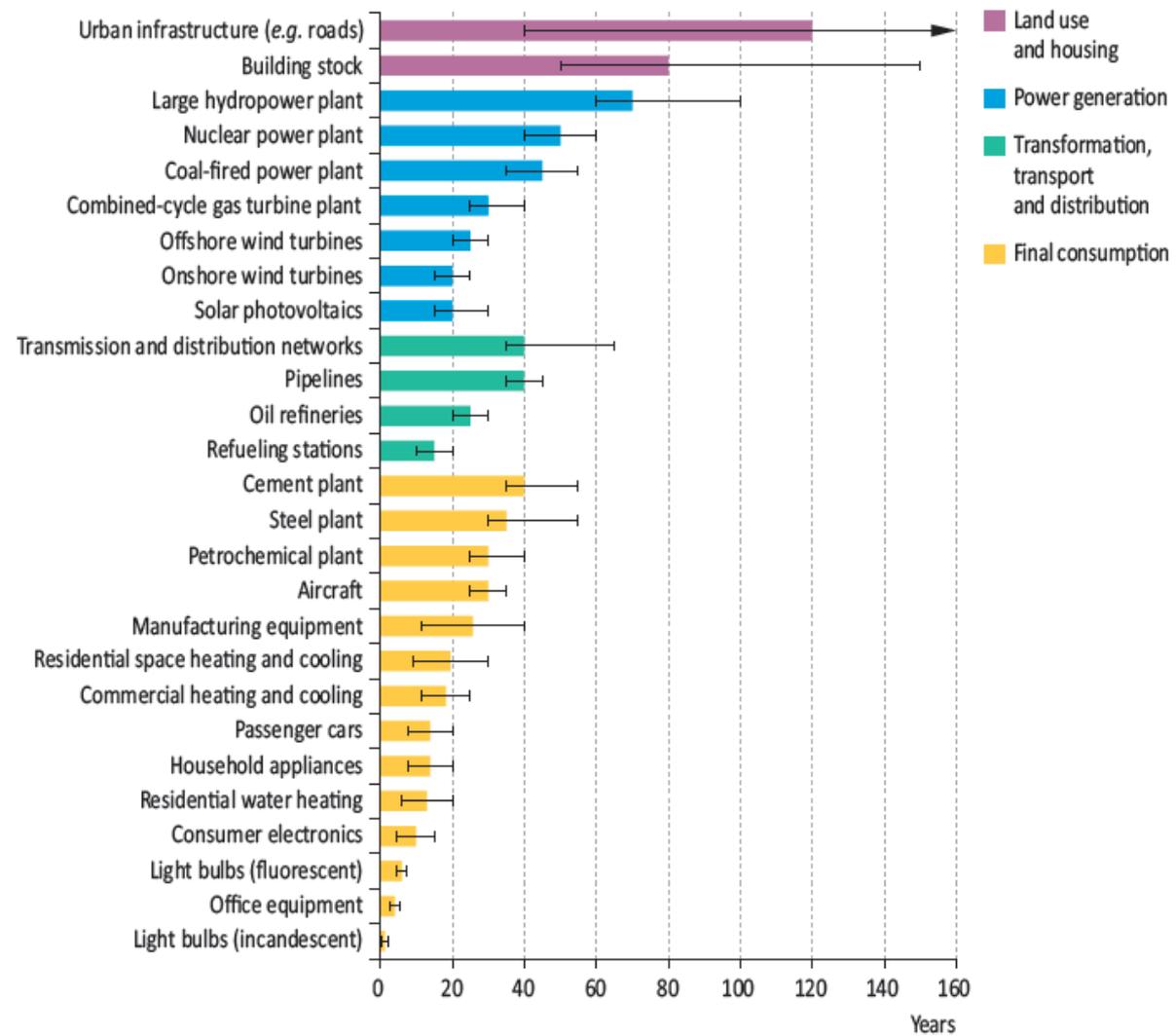


* À titre de comparaison, le PIB mondial courant était de \$ 62.418 milliards en 2010.

Source: AIE, Scenario New Policies, 2011

Les investissements énergétiques ont une durée généralement très longue

Difficulté de gérer les différents facteurs d'incertitude et l'instabilité des prix pour établir des plans de financement à long terme



Source: AIE, 2011

Note: The solid bars show average lifetimes while the range lines show typical variations.