

Le coût du nucléaire

Éléments de réflexion sur le coût passé et à venir du nucléaire français

Yves Maignac

Directeur de **WISE-Paris**

Coût du nucléaire : promesses et réalités

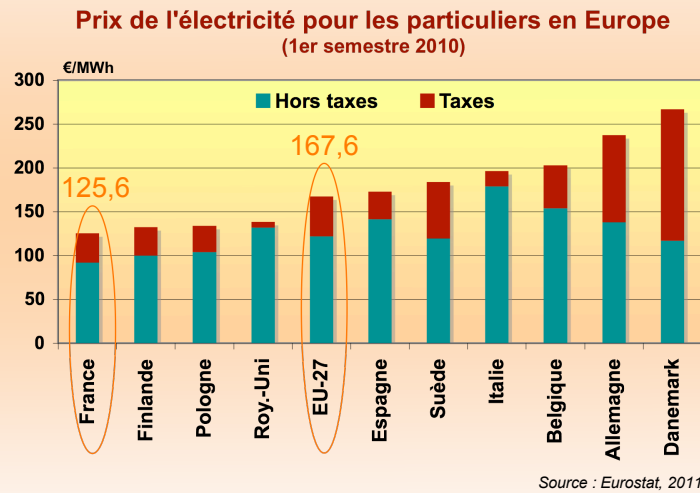
- Années 50-60, USA : « too cheap to meter »...
- Dépassement systématique des coûts prévisionnels, **escalade** des coûts réels
- Pas de nucléaire sans **financements publics** directs ou indirects
- Aucun projet nucléaire dans un **marché libéralisé** (investissement lourd et risqué)
- Problème récurrent de **transparence** sur les coûts
Pas de baisse démontrée des prix dans les pays nucléaires
- Difficulté à définir le **périmètre d'évaluation** du coût nucléaire
du fait des transferts public / privé et des spécificités du nucléaire, notamment :
 - le risque "zéro x l'infini" de l'accident majeur,
 - le transfert de charges aux générations futures

Sur l'exemple français :

1. Coût de production et prix de l'électricité
2. Coût "complet"
3. Coût / bénéfice économique

Prix / coût : du prix à la facture

"Grâce au nucléaire, une électricité 40 % moins chère que les Européens" ?



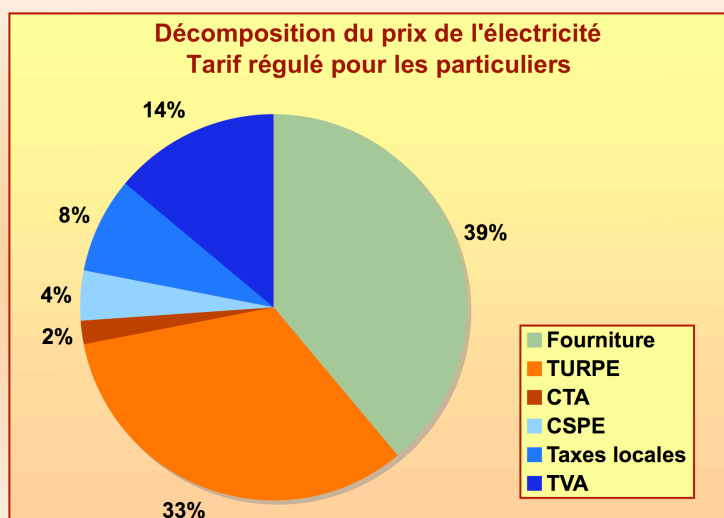
Consommation moyenne d'électricité par habitant (2007)

kWh/an	Rési- dentiel	dont thermique
Allemagne	1.715	482
Espagne	1.423	523
France	2.220	941
Italie	1.127	146
Pologne	692	n.d.
Roy.-Uni	1.900	498
UE-27	1.617	n.d.

Source : Enerdata, 2009

Gain pour les ménages ? Les Français payent leur électricité 25 % moins chère... mais ils en consomment 1,4 fois plus en moyenne !

Prix / coût : coût de production et tarif régulé



Le coût de production entre dans le coût de fourniture.

Le tarif intègre également :

- le coût du réseau (TURPE, CTA)
- les taxes locales, de service public (CSPE), et la TVA.

Le coût de production ~ 30 % du tarif régulé

soit moins de 40 €/MWh sur 130 €/MWh

Un problème pour l'avenir : dans le tarif régulé, le coût de production ne reflète ni l'investissement passé (largement amorti) ni l'investissement futur

Prix / coût : coût de production actuel

Coût de production ARENH (accès régulé à l'électricité nucléaire historique)

Opacité : le décret de méthode comptable prévu par la loi du 10 février 2000 n'existe pas, le Gouvernement n'a pas explicité sa méthode, la CRE a dû construire la sienne

Evaluation par la CRE : 36 à 39 €/MWh

- 25 €/MWh charges opérationnelles (exploitation + prévision charges long terme)
- 5 €/MWh investissements de maintenance et d'allongement de la durée d'exploitation
- 6-9 €/MWh remboursement + rémunération du capital immobilisé dans les centrales

Décision du gouvernement : 40 puis 42 €/MWh

pour anticiper les investissements supplémentaires "sûreté" attendus après l'audit

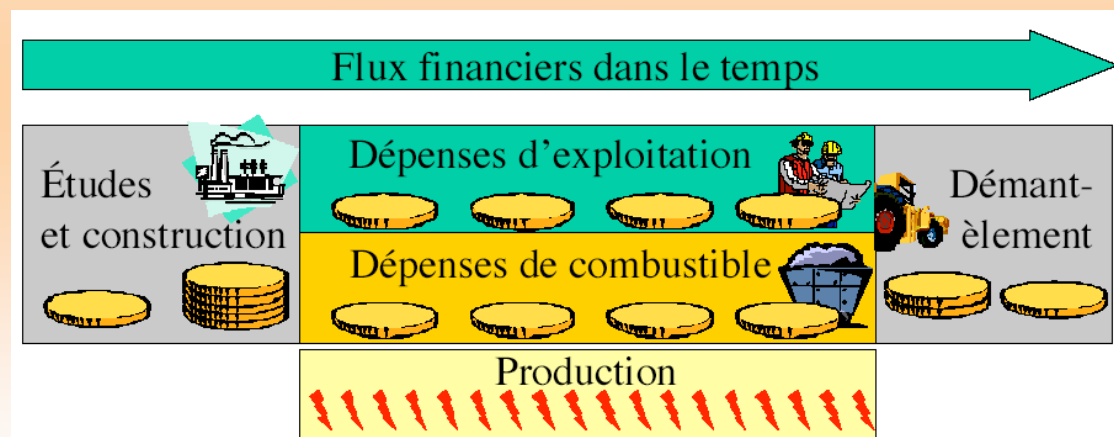
Résultat : 300 à 600 millions d'euros de plus pour 100 TWh/an

Une rente dégagée pour EDF pour financer son programme de prolongement de la durée de vie des centrales

Coût "complet" : une référence trompeuse

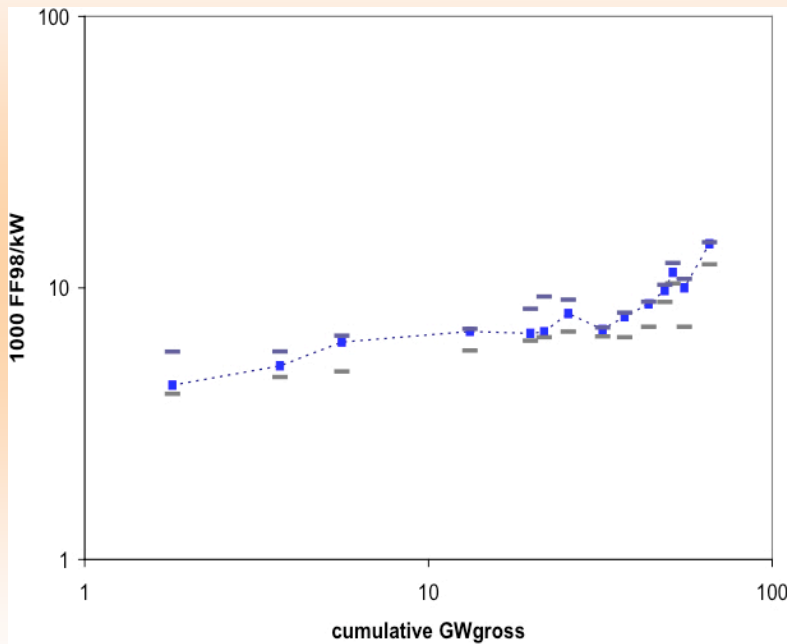
Objectif : comparaison normative du ratio dépense / production pour différents moyens de production électrique existants ou à construire, prenant en compte l'ensemble des dépenses et leur étalement dans le temps

Problèmes de méthode et d'équité de la comparaison - utilisation de **taux d'actualisation**



Source : DGEMP - Coûts de référence 2003

Coût "complet" : dérive des coûts



Apprentissage négatif

En France, chaque nouveau kW nucléaire installé a coûté en moyenne plus cher que le précédent :

x 2,6 de 1977 à 1998

L'EPR poursuit la tendance :

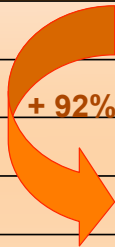
x 1,7 de N4 à EPR

(en FF 1998)

Coût "complet" : exemple de l'EPR

Dérive du coût de l'EPR	Coût de construction (€/kW)	Coût complet prod. (€/MWh)
DGEMP 2003	1 043	28,4
EDF 2005		43
EDF 2006	2 060	46
EDF 2008	2 500	54
EDF 2008 -2 nd EPR		60

Base de la décision politique

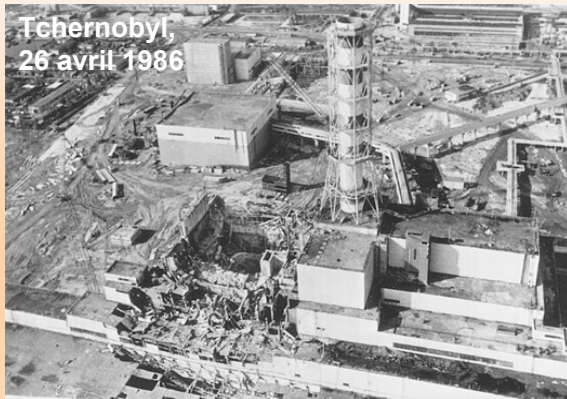


Avant retard supplémentaire
(pas d'effet "tête de série" ?)

Ce coût reste sous-estimé :

- ne reflète pas suffisamment le soutien sur budget public (R&D...), l'accident, les incertitudes sur les véritables coûts à long terme...
- **s'appuie sur des performances non démontrées (en termes de sûreté) :**
 - durée de vie augmentée à 60 ans,
 - facteur de charge augmenté à 90 %,
 - performance du combustible accrue de 30 %

Coût "complet" : coût de l'accident majeur



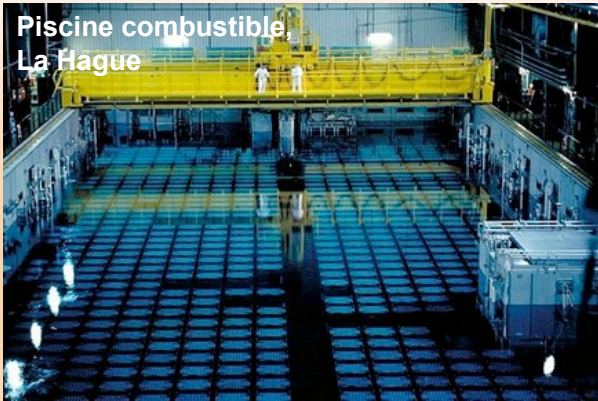
- Risque d'accident majeur : théorie 1 / 1.000.000 versus expérience 2 / 14.000
- Conventions de Paris-Bruxelles : responsabilité civile de 91 millions d'euros, portée en 2004 à **700 millions d'euros**
- Coût de Tchernobyl : **300 à 500 milliards d'euros** au moins
- Coût de Fukushima : reste inconnu, déjà **26 à 34 milliards d'euros** envisagés

Coût "complet" : coût du démantèlement



- Hypothèse pour provisions : **15 %** du coût d'investissement, clairement sous-estimé sur les exemples passés ou en cours (+ pb. disponibilité)
- Premier chiffrage global par la Cour des Comptes en 2005 à **65 milliards d'euros**
Appelé à augmenter, cf. NDA (UK) : chiffrage passé de 56 à plus de 100 milliards d'euros
- Question sur la disponibilité des fonds : EDF passant 2,3 milliards d'euros d'actif RTE

Coût "complet" : coût des déchets à vie longue



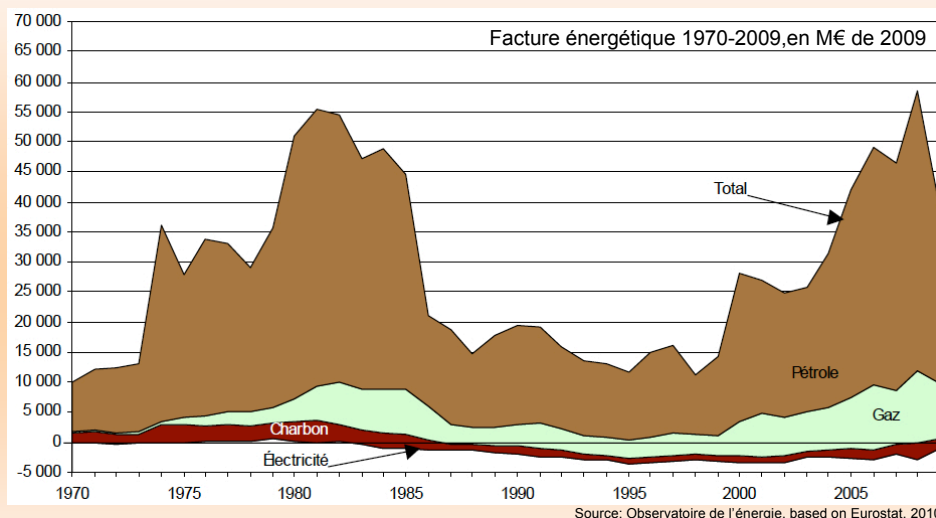
Piscine combustible, La Hague



Laboratoire de Bure (stockage géologique)

- Déchets et matières "valorisables" accumulés sans solution
- Rapport Charpin-Dessus-Pellat (2000) : le retraitement induit un surcoût de 6 % sur le coût total du programme nucléaire
- Coût du stockage géologique :
 - hypothèse de 15 milliards d'euros retenue en 2005 (fourchette de 11 à 58 milliards)
 - révisée à 35 milliards d'euros, mais toujours sous évaluée et incomplète

Coût / bénéfice : facture énergétique



Facture énergétique de la France

Retour aux niveaux records des chocs pétroliers...

Exportations d'électricité : quelques milliards d'euros / an

Dépenses d'importation gaz + pétrole proches de 50 milliards d'euros / an

Coût / bénéfice : poids industriel

- “Nucléaire = fleuron de l'industrie française”
- Exportations avant EPR : **11 réacteurs** (4 % du marché hors France)
Exportations de l'EPR : **3 ventes** (sur 45 réacteurs en construction - hors Jaïtapur)
- Marché des renouvelables >> marché du nucléaire



Chantier de l'EPR en Finlande

Plus de 3 ans de retard

Pertes directes
> 2,7 milliards d'euros

Pénalités encourues
> 2 milliards d'euros

- Coût supplémentaire : 1 milliard d'euros de provisions pour pertes d'EDF aux Etats-Unis, question sur les 16 milliards d'achat de British Energy

Coût / bénéfice : coût de la sortie du nucléaire

- “Arrêter le nucléaire : prix de l'électricité multiplié par 4”
- Une comparaison coût de production actuel nucléaire / mix thermique-ENR qui n'a pas de sens
- Rapport Charpin-Dessus-Pellat (2000), scénarios prospectifs 2000-2050 : en coût total, l'écart entre scénarios demande haute / basse l'emporte sur les choix sur l'offre (gaz / nucléaire)
- Nécessité d'une comparaison équitable entre les différentes options envisagées dans le cadre d'un scénario énergétique global cohérent :
 - investissement dans le parc nucléaire ou alternatif
 - investissement correspondant dans le renforcement et l'évolution du réseau
 - chronique des dépenses d'investissement, d'exploitation et de combustible
 - importations d'énergie, exportations de technologie
 - impact positif indirect de l'efficacité énergétique (précarité, santé...)
 - impact sur l'emploi