



# Les coûts de production de l'électricité nucléaire

**ACTUALISATION 2014  
POUR LA COMMISSION D'ENQUÊTE DE  
L'ASSEMBLÉE NATIONALE**



# Sommaire

**I : Objet, périmètre et méthodes de travail**

**II : Les principales conclusions du RPT 2012**

**III : Evolution du coût de production entre 2010 et 2013**

**IV : Evolution du coût et durée d'exploitation**

**V : Les coûts supportés par l'Etat**

**VI : Les recommandations de la Cour**



# I : Objet, périmètre et méthodes (1/3)

❑ **Réponse à la demande de la commission d'enquête de l'Assemblée nationale du 6 février 2014**

✓ **Actualisation du RPT 2012:** analyse des évolutions concernant les éléments qui constituent le coût de production de l'électricité nucléaire en France

✓ **Deux questions spécifiques:**

- Le contenu du programme d'investissements d'EDF
- L'évaluation du coût des accidents et leur prise en compte par les exploitants et l'Etat



# I : Objet, périmètre et méthodes (2/3)

## □ Périmètre:

- ✓ Les différents types de dépenses : passées, présentes et futures (démantèlement, gestion des déchets et des combustibles usés),
- ✓ de la production d'électricité nucléaire (donc hors nucléaire militaire et usages civils industriels et médicaux)
- ✓ du parc nucléaire existant en France

## □ Limites:

- ✓ Ne tient pas compte des modes de financement: prix, tarif, taux d'intérêt des emprunt, amortissements passés...
- ✓ Pas de comparaison avec le coût d'autres énergies
- ✓ Uniquement les coûts; pas d'analyse « coûts/bénéfices »



# I : Objet, périmètre et méthodes (3/3)

## ☐ Les méthodes de la Cour:

- ✓ Des sources, des documents, des comptes
- ✓ Contradiction
- ✓ Collégialité

## ☐ Spécificités du rapport

- ✓ Des délais très courts : 2,5 mois d'instruction pour 2 rapporteuses
- ✓ Un comité d'experts comme pour le RPT 2012
- ✓ Des auditions sur le projet de rapport: EDF, AREVA, APE, ASN, CRE, DGEC
- ✓ Une grande réactivité de tous les acteurs pour permettre le respect des délais



## II : Les conclusions du RPT 2012 (1/1)

- ❑ **Calcul du coût de production avec la méthode du CCE :** 49,5€/ MWH en 2010
- ❑ **Dépenses futures:**
  - ✓ Pas de « coûts cachés » mais des incertitudes sur le montant
  - ✓ Une faible sensibilité du coût moyen à l'évolution de ces charges futures, du fait de l'actualisation notamment
- ❑ **Fort impact des investissements:** Importance stratégique de la durée de fonctionnement des réacteurs
- ❑ **Charges supportées par l'Etat:**
  - ✓ Finance sur crédits publics : R&D, sûreté/sécurité
  - ✓ Assure « gratuitement » la majeure partie du risque nucléaire



## III : Evolution du coût 2010-2013 (1/10)

### ☐ **Composition du coût de production:**

- ✓ Dépenses d'exploitation
- ✓ Investissements de maintenance
- ✓ Dépenses futures
- ✓ Prise en compte du coût de l'investissement initial

### ☐ **Méthode de calcul CCE :**

- ✓ Approche « théorique »
- ✓ Recalcule un loyer économique constant sur toute la période
- ✓ Ne tient pas compte de l'historique du parc



## III : Evolution du coût 2010-2013 (2/10)

### □ Forte progression du coût de production entre 2010 et 2013:

- ✓ De 49,6 €/MWh à 59,8 €/MWh, soit une augmentation de **21 % en euros courants**
- ✓ + 16 % en € constants

### □ Principales raisons de l'augmentation

- ✓ Dépenses d'**exploitation** : +11% (+20% à périmètre constant), ce qui provoque une augmentation du coût de **2,7 €/MWh**
- ✓ **Investissements** de maintenance: +118% (+70% à périmètre constant), ce qui provoque une augmentation du coût de **5,1€/MWh**
- ✓ **Provisions** pour charges futures: +14% (hausse du coût de **0,6€/MWh**)
- ✓ **Loyer économique** : + 8 % (hausse du coût de **1,7€/MWh**)



## III : Evolution du coût 2010-2013 (3/10)

En M€ courants	2010	2013	2013/2010
Dépenses d'exploitation	9 017	10 003	+ 10,9 %
Investissements sur le parc existant	1 747	3 804	+ 117,7 %
Provision pour gestion des déchets et du combustible utilisé	1 133	1 301	+ 14,8 %
Provision pour démantèlement	461	520	+ 12,8 %
Loyer économique	7 880	8 501	+ 7,9 %
<b>Total</b>	<b>20 238</b>	<b>24 129</b>	<b>+ 19,2 %</b>
Production en TWh	407,9	403,7	- 1 %
<b>Coût en €/MWh</b>	<b>49,6</b>	<b>59,8</b>	<b>+ 20,6 %</b>

# III : Evolution du coût 2010-2013 ( 4/10 )

## Les dépenses d'exploitation

- **2010 -2013: dépenses + 11 % en euros courants ; + 11 % en €/MWh** rapporté à la production en euros courants
- déjà en forte augmentation **depuis 2008** (2008 – 2013 : +20% en euros courants; + 25% en €/MWh )
- 2012 – 2013 : évolution du **schéma de gestion**: comptabilisation en investissements (Capex) de dépenses précédemment comptabilisées en dépenses d'exploitation (Opex)

### □ Progression notable de toutes les catégories de dépenses d'exploitation

- ✓ **Combustible**: + 10% en €/MWh; fin des contrats historiques
- ✓ **Personnel**: + 14 % en €/MWh , notamment augmentation des effectifs (+ 22 % sans évolution du schéma de gestion)
- ✓ **Consommations externes** : + 7 % en €/MWh (+ 37 % sans évolution du schéma de gestion)
- ✓ **Impôts et taxes** : + 14 % en €/MWh
- ✓ **Fonctions centrales et supports** : + 11 % en €/MWh



# III : Evolution du coût 2010-2013 ( 5/10 )

## Les investissements de maintenance

□ **Un projet industriel : la prolongation** de la durée d'exploitation des réacteurs au-delà de 40 ans

□ **Conséquence: doublement** des investissements annuels de maintenance entre 2010 et 2013 :

➤ 3 804 M€ en 2013

➤ Multipliés par 3 depuis 2008 (1 221 M€) et par 2 depuis 2010 ( 1 748 M€)

□ **Prévisions sur la période 2011 – 2025 :**

**de 57 Md€<sub>2010</sub> en 2010 → 62,5 Md€<sub>2010</sub> en 2013 :**

➤ Premier travail d'optimisation : réduction de 8Md€, lissage des dépenses

➤ Evolution du schéma de gestion (Opex → Capex) : + 13 Md€

□ **2025 ne correspond pas à la fin des investissements du projet :**

➤ poursuite jusqu'en 2033 ( fin des 4<sup>èmes</sup> visites décennales)

➤ Estimation sur la période 2011-2033 : **90 Md€<sub>2010</sub>** (110 Md€ en euros courants)



# III : Evolution du coût 2010-2013 ( 6/10 )

## Les investissements de maintenance

Pour la période 2014-2025, en simplifiant :

### □ 50% d'investissements de sûreté :

- Investissements post Fukushima :
  - ✓ 11 Md€<sub>2011</sub> au total (environ **0,7 Md€<sub>2011</sub> par an** sur 2014-2025)
  - ✓ Dont 6 Md€ indissociables selon EDF d'une décision d'allongement de la durée d'exploitation
  - ✓ À étaler jusqu'en 2033 ? En attente de l'avis de l'ASN
- Investissement qui permettent une amélioration de la sûreté « au regard des objectifs de sûreté de la 3<sup>ème</sup> génération » : environ **1,6 Md€<sub>2011</sub> par an.**

### □ 50% d'investissement nécessaires pour maintenir la « production », même sans prolongation de la durée de vie des centrales :

- **1 Md€<sub>2011</sub> par an** de maintenance « normale »
- **1,3 Md€<sub>2011</sub> par an** de rénovation ou remplacement de gros composants



# III : Evolution du coût 2010-2013 (7/10)

## Les dépenses futures : les charges brutes

- **87,2 Md€<sub>2013</sub> : + 5,4% (en € constants) par rapport à 2010 ;**
- Sauf pour la gestion des combustibles usés, **quelques incertitudes fortes :**
  - sur les charges de **démantèlement** (34,4 Md€<sub>2013</sub>) :
    - Révisions parfois significatives des opérations en cours (+ 22,4% pour la 1<sup>ère</sup> génération d'EDF et 46% pour Eurodif chez AREVA)
    - Facteurs probables de surcoûts déjà identifiés (dépollution des sols et niveaux d'aléas insuffisants)
  - sur les charges de **gestion des déchets** (31,8 Md€<sub>2013</sub>)
    - Création éventuelle d'un nouveau centre de stockage FAVL?
    - Devenir de certaines matières considérées comme valorisables aujourd'hui, et notamment les combustibles usés (stockage direct du MOX et URE?)
    - Incertitude concernant le coût du projet de stockage profond Cigéo à Bure.



# III : Evolution du coût 2010-2013 (8/10)

## Les dépenses futures : l'attente du devis Cigéo

❑ **Actuellement:** provisions calculées sur la base du **devis de 2005**  
: **16,6 Md€<sub>2013</sub>**

❑ **Nouveau devis à préparer:**

- ✓ Dernières estimations ANDRA : **28 Md€** (hors fiscalité et assurances)
- ✓ Ecart encore importants avec estimations des exploitants : travail **d'optimisation en cours**

❑ **Dépenses Cigéo jusqu'en 2153** → décomposer le nouveau devis par grandes **phases**

- ✓ 19 Md€ d'investissements dont 6 Md€ pour la 1<sup>ère</sup> tranche :
- ✓ 9 Md€ de dépenses d'exploitation
- ✓ Montant actualisé : 8,5 Md€



# III : Evolution du coût 2010-2013 ( 9/10 )

## Les dépenses futures : les provisions

□ **43,7 Md€<sub>2013</sub> : + 14% en euros courants , en partie dû au changement de taux d'actualisation**

- Baisse du taux d'actualisation en 2012 :
  - de 5% à 4,8% pour EDF et 4,75% pour AREVA et le CEA
  - impact de près de 850 M€ sur le bilan des exploitants
- Taux conservé de manière **dérogatoire** pour 2013 :
  - taux plafond : environ 4,6%
  - aurait induit une nouvelle hausse des provisions de près d'1,5 Md€.
- Discussions en cours pour réviser les règles de calcul du taux plafond, qui doivent aboutir au plus vite.

□ **Deux autres sujets en discussion pourraient avoir un impact non négligeable sur les provisions :**

- Éventuelle prolongation de la durée d'exploitation des centrales
- Révision probable du devis de Cigéo



## III : Evolution du coût 2010-2013 10/10

### Les dépenses futures : les actifs dédiés

#### ☐ Taux de couverture de 100% des provisions atteint par l'ensemble des exploitants

- Grâce à l'affectation de la créance CSPE pour EDF :
  - 25% du portefeuille d'actifs dédiés
  - problèmes de diversification et de rentabilité
- AREVA : créance sur le CEA coûteuse pour les finances publiques

#### ☐ Révision en 2013 du décret encadrant la constitution du portefeuille d'actifs dédiés :

- pas complètement satisfaisante
- Maintien de dérogations et d'autorisations possible au cas par cas



## IV : coût et durée d'exploitation (1/2)

### Impact de la durée d'exploitation sur le coût

#### □ Tendances: des coûts orientés à la hausse:

- Risque d'augmentation des dépenses d'exploitation: impact de la mise en œuvre du projet industriel (achats, personnel), prix de l'uranium, impôts et taxes;
- Investissements de sûreté: le maximum n'est pas encore atteint;
- Provisions pour charges futures: évolution du taux d'actualisation, devis Cigéo

#### □ La prolongation de la durée d'exploitation limite l'augmentation du coût moyen de production:

- Avec durée de 50 ans : **CCE 2011 – 2025 : 62€/MWh** en appliquant une durée de vie de 50 ans dès la construction du parc (méthode Cour)
- Méthode EDF: fait porter l'impact de la prolongation de la durée de vie sur les années restantes : CCE 2011 – 2025 : 57 €/MWh



## IV : coût et durée d'exploitation (2/2)

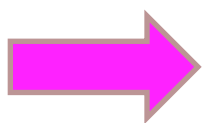
### Le coût du nucléaire futur

❑ **Coût sans prolongation de la durée de vie:**  
dépend des investissements qui seraient faits et de l'évolution de la production: pas calculable par la Cour

❑ **L'EPR** : un coût de production non chiffrable par la Cour: sans connaissance du « coût de série » et en l'absence d'EPR en fonctionnement

➤ **Flamanville** : 8,5 Md€<sub>2012</sub>; production en 2016

➤ **Hinkley Point** : prix de vente sur 35 ans : 114 €<sub>2012</sub>/MWh



**augmentation du coût du nucléaire futur  
quelle que soit la solution retenue**



# V : coûts supportés par l'Etat ( 1/2 )

## Les dépenses de recherche et de sûreté/sécurité

### □ Des dépenses de recherche en augmentation, portées par le programme d'investissements d'avenir (PIA)

- 1,1 Md€ (organismes publics + entreprises ) : + 10% par rapport à 2010
- Dont 515 M€ de crédits publics : + 25% par rapport à 2010 (414 M€)
- Niveau devrait rester élevé dans les années à venir
- Une partie de ces recherches ne concerne pas le parc en exploitation

### □ Les dépenses de sûreté/sécurité/transparence

- 217 M€ en 2013 : légère diminution des dépenses sur crédits publics(– 6%)
  - du fait de la mise en place d'une nouvelle contribution versée directement par les exploitants nucléaires, pour financer l'IRSN
  - Des dossiers lourds à venir nécessitant l'expertise de l'ASN et de l'IRSN (mise en service de l'EPR, démantèlement Fessenheim...)
- nécessité de régler la question du financement public ou privé de ces nouveaux besoins



# V : coûts supportés par l'Etat ( 2/2 )

## assurances et responsabilité civile nucléaire

### □ Les assurances et les protocoles de 2004

- Les règles de la responsabilité nucléaire civile n'ont pas changé
- La responsabilité des exploitants reste limitée à 91 M€ /accident
- Elle pourrait passer à 700 M€ dans la loi de transition énergétique, en appliquant par anticipation le protocole 2004 de la convention de Paris
- L'Etat « assure » gratuitement le risque restant.

### □ Le coût des accidents

- Publication l'IRSN : prise en compte de « tous les types de coûts »
- Chiffrages qui ont vocation à être discutés et affinés
- Probabilité d'occurrence des accidents difficilement chiffrable, mais très faible
- Cour : pas favorable à la mise en place de mécanismes pour couvrir a priori ces coûts non pris en charge par les assureurs



# VI : les recommandations de la Cour ( 1/3 )

## □ Les recommandations du RPT 2012

- Malgré quelques actions menées par les différents acteurs, les dix recommandations du RPT 2012 sont renouvelées
- Méthode Dampierre :
  - utilisation dans les comptes d'EDF
  - Lancement urgent des audits prévus sur le sujet par la DGEC, suite à un premier appel d'offres infructueux.
- Devis Cigéo :
  - Prévu initialement pour 2013, le nouveau chiffrage n'est pas attendu avant la mi-2014
  - Nouveau devis doit être fixé dans les plus brefs délais et distinguer les grandes phases;
  - Nécessité d'un chiffrage du coût éventuel de stockage direct du MOX et de l'URE.



# VI : les recommandations de la Cour ( 2/3 )

## □ Les recommandations du RPT 2012 (suite)

- Actifs dédiés :
  - La modification du décret en 2013 n'est pas une réponse suffisamment satisfaisante → souhait de la Cour de limiter le recours à des dérogations successives au cas par cas
- Responsabilité civile nucléaire : des efforts faits qui n'ont pas encore abouti :
  - au niveau international pour lever les blocages,
  - et au niveau national pour tenter d'anticiper l'application de certaines dispositions de la convention de Paris.
- Externalités de l'énergie nucléaire : travaux à développer
- Actualisation du RPT : dispositif récurrent à prévoir



# VI : les recommandations de la Cour ( 3/3 )

## □ Deux nouvelles recommandations

- Taux d'actualisation : Mettre fin au plus vite à la situation dérogatoire dans laquelle se trouvent les exploitants depuis un an  
→ Nécessité de conclure rapidement les discussions en cours sur les modalités de calcul du taux plafond
- Créance d'AREVA sur le CEA : créance coûteuse pour le CEA et donc les finances publiques → nouvelles modalités de financement à négocier rapidement pour réduire le coût

## □ Recommandation renforcée

- Prendre position rapidement et explicitement sur la prolongation de la durée d'exploitation :
  - Toute non décision équivaut à une décision implicite.
  - Nécessité pour EDF, et les autres acteurs, de planifier les actions et les investissements
  - L'ASN reste maîtresse de la décision finale pour chaque réacteur



[www.ccomptes.fr](http://www.ccomptes.fr)

# Merci de votre attention