

# Prolongement des centrales nucléaires : comment se calculent les coûts ?

Par Thomas Reverdy et Frédéric Marty

1. **Thomas Reverdy**  
Maître de conférences HDR en sociologie, Institut polytechnique de Grenoble (Grenoble INP)
2. **Frédéric Marty**  
Chargé de recherche en droit, économie et gestion, Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

## Déclaration d'intérêts

---

Thomas Reverdy a reçu des financements dans le cadre du programme NEEDS (Nucléaire, énergie, environnement, déchets, société) coordonné par le CNRS. Par ailleurs, il réalise des analyses organisationnelles sur le pilotage de projets industriels dans plusieurs entreprises du secteur de l'énergie et des transports.  
Frédéric Marty a reçu des financements dans le cadre du programme NEEDS (Nucléaire, énergie, environnement, déchets, société) coordonné par le CNRS.

Le 19 mars dernier s'est ouvert le [débat public](#) sur la programmation pluriannuelle de l'énergie (la [PPE](#)), cette feuille de route qui fixe la politique énergétique de la France jusqu'en 2023. La PPE doit mettre en œuvre les objectifs de la [loi de transition énergétique](#) adoptée en 2015 : réduire les émissions de gaz à effet de serre, réduire la consommation d'énergie, augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique, faire baisser la part du nucléaire dans la production d'électricité.

## Évaluer les coûts du nucléaire

Dans ce débat public sur la PPE, il sera notamment question de l'évaluation des coûts du nucléaire. Si ce sujet a été abordé à maintes reprises, le débat de la PPE aborde cette question par une confrontation inédite et directe entre deux modalités de calcul des coûts, ce qui pourrait venir alimenter un des arbitrages importants que devra rendre la PPE : à savoir, le prolongement des centrales nucléaires ou la fermeture de certaines d'entre elles.

Le site Internet de la PPE donne accès à deux évaluations de ces coûts : celles produites par la Cour des comptes en [2014](#) et [2016](#) et un [document](#) rédigé par la Société française d'énergie nucléaire.

Ce ne sont pas les seules expertises existantes : nous pourrions ajouter le [rapport](#) de la Commission d'enquête parlementaire dirigée par François Brottes et Denis Baupin, publié en 2014 ; ainsi que le [rapport](#) réalisé la même année par le cabinet WISE pour l'ONG Greenpeace.

## L'enjeu de l'objectivation des coûts

Le débat sur l'industrie nucléaire a toujours porté à la fois sur la sécurité et sur la compétitivité par rapport aux autres sources d'énergie. Depuis la fin des années 1990, l'argument de la compétitivité relative du nucléaire est présenté comme la [clé de voûte du soutien](#) d'une large partie de l'opinion publique en France.

La diversité dans l'évaluation des coûts provient essentiellement des éléments qui sont pris en compte dans le calcul et de la difficulté d'anticiper des coûts à venir et non de la crédibilité des informations données par les entreprises du secteur.

### **L'escalade des engagements**

Tout projet s'inscrivant dans une longue temporalité et qui se trouve soumis à de fortes incertitudes peut ainsi être confronté à un phénomène d'« [escalade des engagements](#) », identifié en 1993 par les chercheurs Jerry Ross et Barry Staw à propos de la construction de la [centrale nucléaire de Shoreham](#) (près de New York).

Cette construction a connu un dépassement de coût de 5 milliards de dollars sans que jamais elle ne soit mise en exploitation pour des raisons économiques et de sûreté. L'une des explications de cette fuite en avant tient à l'existence d'un processus de décision qui rend les acteurs prisonniers des investissements passés et influence leurs délibérations via des estimations optimistes concernant les dépenses et bénéfices à venir. En quoi ce concept d'escalade des engagements peut-il nous éclairer sur le prolongement du nucléaire français ? En quoi peut-il nous aider à clarifier le débat sur les coûts de ce prolongement ?

## **Le calcul de la Cour des comptes**

Le calcul des coûts habituellement pris comme référence dans les débats sur l'industrie nucléaire est celui de la Cour des comptes.

Dans son [rapport de 2016](#), celle-ci annonce un coût de production du nucléaire de 62,6 €/MWh, qui pourrait s'accroître jusqu'à 70 €/MWh dans le cas d'un doublement des coûts d'investissement pour le prolongement. Ce coût est parfois pris comme référence dans le débat pour une comparaison avec des [sources d'énergies renouvelables](#) : l'éolien terrestre se situe entre 50 et 108 €/MWh selon la localisation et le taux d'actualisation choisi (de 3 % à 8 %), alors que le photovoltaïque varie entre 64 et 167 €/MWh pour les centrales au sol. D'après cette première comparaison, reprise et complétée par le [rapport](#) de WISE pour Greenpeace, les coûts complets des ENR et de l'électricité d'origine nucléaire sont donc tout à fait comparables.

De son côté, EDF a réalisé dès 2008 son propre calcul des coûts du prolongement des centrales existantes. Il s'agissait alors de choisir entre le prolongement des centrales existantes ou leur remplacement par des EPR. Dans une [récente intervention](#) donnée dans le cadre du débat public sur la PPE, le représentant d'EDF, Olivier Lamarre, annonçait un coût de 32 €/MWh pour l'électricité nucléaire provenant d'une centrale en prolongement. D'où vient une telle différence avec le calcul de la Cour des comptes ?

## **Le calcul d'EDF**

Le calcul d'EDF consiste à ne prendre en considération que le coût « restant à engager » pour produire de l'électricité nucléaire, à savoir 17 €/MWh d'exploitation des centrales, 10 €/MWh d'investissement de prolongement et de maintenance, 5 €/MWh de combustible (y compris retraitement et provision pour le stockage des déchets). Dans son [document](#), la SFEN propose un calcul similaire.

La décomposition des coûts est donc bien différente de la valeur de la Cour des comptes qui raisonne en « coût complet économique », c'est-à-dire un coût qui neutralise les effets de la temporalité des investissements. Ce coût prend ainsi en considération un « loyer économique » équivalent à 20 €/Mwh environ. Il s'agit d'estimer la valeur de l'utilisation de l'investissement, calculé à partir de la valeur de remplacement et de déconstruction des centrales existantes.

Le débat entre Olivier Lamarre (EDF) et Yves Marignac (WISE) souligne cette différence : le premier propose d'aborder le calcul dans le contexte actuel français en prenant en considération le fait que l'outil de production nucléaire existe et qu'il est préférable d'en tirer bénéfice.

Le second défend, au contraire, le raisonnement en « coût complet économique », considérant que le choix entre le nucléaire et les énergies renouvelables doit s'inscrire dans une logique de long terme. Pour lui, le raisonnement en termes de « coûts restant à engager » revient à se soumettre aux choix passés et conduit à renoncer à investir dans des solutions alternatives en accentuant une « dépendance au chemin emprunté » déjà bien établie.

## **Le coût de la sûreté après Fukushima**

Même si l'on suit le raisonnement d'EDF, il existe plusieurs incertitudes quant au calcul des coûts d'investissement pour le prolongement ainsi que la durée des amortissements.

Les coûts évoqués par EDF s'appuient en effet sur la mise en œuvre d'un référentiel de sûreté qui intègre le retour d'expériences post-Fukushima, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ayant toutefois rappelé – au sujet des visites de contrôle des réacteurs de 900 MW – que les études de réévaluation doivent être conduites au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs.

Il n'existe aujourd'hui aucune estimation rendue publique des conséquences économiques d'une augmentation de ces exigences de sûreté.

Dans son intervention, [Yves Marignac](#) identifie aussi des incertitudes économiques liées à la combinaison entre l'accroissement des exigences de sécurité et le vieillissement des centrales, qui pourront se combiner pour donner lieu à une hausse des coûts d'exploitation ou une réduction de la durée de vie des centrales.

## **La question de la temporalité des investissements**

Outre les estimations des coûts, se pose également la question de la temporalité de ces investissements et de leur articulation avec les décisions de prolongement.

On observe que les principaux investissements de modernisation sont engagés bien avant l'échéance des 40 ans, qui correspond à la durée de vie des centrales autorisée jusqu'à présent par l'ASN. Par exemple, les changements des générateurs de vapeur, qui sont les équipements les plus importants et les plus coûteux à remplacer, ont été déjà en partie réalisés autour des 27 ans de fonctionnement.

Cela signifie que la décision de prolongement se trouve contrainte par le fait que les investissements les plus coûteux ont déjà été réalisés. Cette situation peut laisser craindre un mécanisme d'escalade des engagements, la décision publique de prolongement risquant d'être influencée par des investissements réalisés quelques années plus tôt.

Si un gouvernement décide donc de fermer une centrale nucléaire alors que l'exploitation de celle-ci est autorisée par l'ASN, il devra indemniser EDF pour le « manque à gagner ». Et celui-ci sera d'autant plus élevé que les investissements de prolongement auront été réalisés.

## **Clarifier les incertitudes économiques**

Le débat autour de la PPE constitue une belle opportunité pour clarifier quelques-unes de ces incertitudes économiques, et tout particulièrement celles associées au nouveau référentiel de sûreté. Ce débat pourra aussi être l'occasion de s'interroger sur le décalage en matière de décision publique entre les décisions d'investissements de maintenance (prises avant 40 ans) et les décisions de prolongement.

Si le coût du nucléaire comprend encore des incertitudes, rappelons que c'est aussi le cas des énergies renouvelables, dont on ignore l'impact économique du caractère intermittent.

Il faudra enfin prendre en considération les incertitudes quant aux prix de marché de l'électricité qui, en Europe comme aux États-Unis, affectent la rentabilité des exploitants des centrales nucléaires, pouvant parfois entraîner des fermetures pour raison économique.