

# L'ÉNORME COÛT (SOCIAL) DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

## COÛT D'INVESTISSEMENT ÉLEVÉ DES NOUVELLES CENTRALES NUCLÉAIRES PAR RAPPORT AU COÛT D'INVESTISSEMENT DES ALTERNATIVES

**L'énergie nucléaire coûte plus cher que l'énergie éolienne, à peu près le même prix que l'énergie hydraulique, mais moins cher que l'énergie solaire produite par des cellules photo-voltaïques (Öko-Institut, 1997).**

Le coût de l'énergie nucléaire ne cesse d'augmenter, tandis que le coût des sources d'énergie renouvelables diminue assez rapidement, parce que l'exploitation de ces sources est relativement récente, que les progrès technologiques (efficacité) ont encore un potentiel assez important et que les économies d'échelle font baisser le prix de revient. Si le coût de l'énergie nucléaire augmente, c'est parce que celle-ci a par le passé bénéficié d'importants subsides publics et que son coût total n'a jamais été pris en compte.<sup>1</sup>

Les coûts de l'énergie nucléaire couvrent d'une part la production (principalement les coûts d'investissement, de personnel et de combustible), et d'autre part les coûts externes (effets sur l'environnement, risques d'accident, traitement des déchets, effet de serre...).

## COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE GÉNÉRATION D'ÉLECTRICITÉ (COÛTS DE PRODUCTION)

En comparaison avec une centrale classique au charbon ou au gaz, la construction d'une centrale nucléaire coûte très cher. Pour chaque kW de capacité de production installée, une centrale nucléaire comme Doel ou Tihange coûte environ 1.700 euros. Pour le charbon, ce coût est d'environ 1.300 euros et pour une centrale au gaz, 500 euros.

Le coût lié aux combustibles utilisés dans les centrales nucléaires est relativement bas. Pour un kWh nucléaire, le prix de revient se compose à 60% de coûts d'investissement, à 20% de coûts du combustible et à 20% de coût d'entretien et de traitement. Pour les centrales au charbon et au gaz, la part des coûts du combustible peut se monter à 50 et 70% respectivement.<sup>2</sup>

Selon un rapport publié en 2002 pour le compte du gouvernement britannique, l'énergie éolienne pourra concurrencer en 2020 les centrales au gaz les plus performantes et sera moins onéreuse que le courant produit par l'énergie nucléaire et le charbon (voir figure). Pour un investissement identique, l'énergie éolienne crée cinq fois plus d'emplois et produit deux fois plus d'électricité que l'énergie nucléaire.<sup>3</sup>

En raison des économies d'échelle et du grand potentiel d'innovation, le prix de revient de l'énergie éolienne diminue chaque année, tandis que celui des centrales

classiques – notamment en raison de la hausse des prix du carburant – ne fait qu'augmenter.

Qui plus est, ces coûts ne tiennent pas compte des coûts externes, par exemple les dommages subis par l'environnement. Si on les intègre dans le calcul, l'énergie éolienne devient l'une des sources d'énergie les plus avantageuses.

Table 6.1 UK Performance and Innovation Unit cost estimates

Technology	2020 unit cost, 5-15% discount rate		Confidence in estimate
	Pence/ kWh	Pence/ kWh	
End use efficiency	Low	Low	High
Photovoltaic	10-16	15-24	High
Wind - onshore	1.5-2.5	2.3-3.8	High
Wind - offshore	2-3	3-4.5	Moderate
Energy crops	2.5-4	3.8-6	Moderate
Wave	3-6	4.5-9	Low
Fossil with CO2 capture and sequestration	3-4.5	4.5-8.8	Moderate
Nuclear	3-4	4.5-6	Moderate
CCGT	2-2.3	3-3.5	High
Coal gasification (IGCC)	3-3.5	4.5-5.3	Moderate

## COÛTS DES DÉCHETS

Le traitement des déchets nucléaires n'implique pas seulement un très gros risque, mais aussi un coût très élevé pour leur entreposage. Deux pistes sont actuellement suivies: retraiter une partie des déchets nucléaires, de façon à pouvoir les réutiliser comme combustible, ou opter pour l'entreposage des déchets refroidis dans les couches géologiques profondes. La première piste ne jouit pas d'une grande faveur en raison des risques (transport vers l'usine de retraitement, prolifération du plutonium) et des coûts supplémentaires qui en découlent.

Dans la question des déchets nucléaires, le principal problème est d'évaluer les coûts qui s'étendent sur une longue période (stockage des déchets nucléaires pendant des dizaines de milliers d'années).

Selon les estimations les plus récentes, le volume que l'ON-DRAF devra gérer jusqu'en 2070 sera le suivant:

- 70.500 m<sup>3</sup> de déchets de catégorie A (déchets faiblement ou moyennement radioactifs et à courte durée de vie)
- 8.900 m<sup>3</sup> de déchets de la catégorie B (déchets faiblement ou moyennement radioactifs et à longue durée de vie)
- 2.100 à 4.700 m<sup>3</sup> de déchets de la catégorie C (déchets hautement radioactifs et à longue durée de vie)

Selon Gilbert Eggermont (CEN et VUB), il faudra entre 16 et 20 milliards d'euros pour trouver une solution rien que pour les déchets faiblement radioactifs.

# L'ÉNORME COÛT (SOCIAL) DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

## COÛTS EXTERNES

### Démantèlement

Jusqu'à présent, peu d'installations ont été démantelées, mais dans les prochaines années, nombreuses sont celles qui auront atteint la fin de leur durée de vie et qui seront donc fermées. L'expérience, aux Etats-Unis notamment, démontre qu'il s'agit là d'un processus très onéreux. Le coût du démantèlement du réacteur nucléaire Yankee Rowen dans le Massachusetts avait été estimé à 120 millions de dollars, mais la facture s'est élevée en fin de compte à 450 millions de dollars. En effet, une grande partie des bâtiments sont également radioactifs et ne peuvent être démantelés que par des robots. Ces matériaux radioactifs doivent également être évacués et stockés dans des conditions sûres.<sup>iv</sup>

### Risque d'accident

Il est très difficile d'évaluer les dommages éventuels en cas d'accident nucléaire parce qu'il y a (heureusement) eu peu d'accidents graves jusqu'à présent. En pratique, on effectue une analyse des risques, en étudiant chaque étape du processus de production. Ce type d'analyse dans le cadre du projet ExternE a permis d'évaluer le coût d'un accident de la pire espèce (type Tchernobyl) à environ 0,14 €/kWh, et à moins de 0,0023 €/kWh pour les accidents impliquant une contamination radioactive moins grave.<sup>v</sup>

### Responsabilité <sup>vi</sup>

Le Price-Anderson Act aux Etats-Unis limite la responsabilité pour l'industrie nucléaire en cas d'accident à 9,1 milliards de dollars, soit moins de 2% des 560 milliards de dollars pouvant être atteints en cas de grosse catastrophe nucléaire. Ce chiffre est issu de l'étude fédérale américaine des conséquences de l'accident de 'Three Mile Island', en 1979. Les 98% restants devraient être payés par les autorités. Si l'industrie nucléaire assumait elle-même l'entière responsabilité financière des catastrophes nucléaires potentielles, le coût de l'assurance serait énorme et le prix de l'énergie nucléaire serait beaucoup plus élevé.<sup>vii</sup> La Convention de Paris sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire a calculé la responsabilité économique maximale des opérateurs nucléaires dans 15 pays européens. Bien que celle-ci ait été portée en 2004 à 700 millions d'euros (NEA, 2004), ce montant n'est pas encore suffisant dans le cas où une véritable catastrophe nucléaire se produirait.

Depuis la libéralisation et la privatisation du marché de l'énergie au Royaume-Uni, le coût total de l'énergie nucléaire est beaucoup plus évident. Les entreprises sont donc moins tentées d'investir dans cette forme d'énergie, parce qu'elle n'est plus rentable sur un marché concurrentiel sans subsides publics (FoE, 1998).

Les autorités ont mis du temps à internaliser les principaux postes de coût, comme le démantèlement et la politique applicable à l'environnement et aux déchets. Les budgets pour la recherche et le développement (R&D) nucléaire ont beau avoir diminué, selon l'Agence environnementale européenne, ils représentaient toujours à la fin des années 1990 la majeure partie des budgets de R&D pour l'énergie en France et en Belgique.<sup>viii</sup>

Chez nous, les autorités imposent aux producteurs d'énergie nucléaire de constituer des provisions pour couvrir le coût futur du démantèlement de leurs centrales nucléaires. Ce coût est répercuté dans le prix de vente du kWh. Le fonds est géré par Electrabel. Mais dans un marché libéralisé, on peut se poser la question de savoir quels seront les problèmes de liquidités qui se poseront au moment où ces moyens seront requis pour le passif nucléaire.

*[Une provision est également constituée par Synatom pour la gestion, l'entreposage, le retraitement ou le conditionnement des combustibles nucléaires utilisés et les déchets de retraitement. Le coût est répercuté sur les prix des combustibles. Les autorités prévoient des dotations pour la provision du passif néo-technique au CEN (pour les déchets radioactifs, les combustibles utilisés et le coût de démantèlement des installations). L'ONDRAF prévoit enfin une provision pour la gestion à long terme des déchets radioactifs, financée par les producteurs de déchets nucléaires].*

- i Nuclear monitor, *A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate*, WISE, 2005.
- ii *Is er een toekomst voor kernenergie in België?*, J. Eykmans et G. Pepermans (KULeuven), 2003, pour le compte de Energy, Transport & Environment.
- iii *Eole ou Pluton?*, A. Bonduelle et M. Lefevre, décembre 2003. Disponible sur: ([http://www.greenpeace.org/france/download/1/359592/01/Eole\\_ou-Pluton\\_VF.pdf](http://www.greenpeace.org/france/download/1/359592/01/Eole_ou-Pluton_VF.pdf))
- iv *Nuclear monitor, A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate*, WISE, 2005.
- v *Is er een toekomst voor kernenergie in België?*, J. Eykmans et G. Pepermans (KULeuven), 2003, pour le compte de Energy, Transport & Environment.
- vi *Nuclear monitor, A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate*, WISE, 2005.
- vii Mechtenberg-Berrigan, 2003.
- viii Source: *Kernenergie en maatschappelijk debat*, étude réalisée pour le compte du ViWTA, le CEN et la VUB en 2004.