



HAL
open science

Le nucléaire n'est pas l'énergie dominante du bilan énergétique français

Ghislaine Destais

► **To cite this version:**

Ghislaine Destais. Le nucléaire n'est pas l'énergie dominante du bilan énergétique français: Contribution au débat sur l'énergie. 2011. halshs-00580788

HAL Id: halshs-00580788

<https://shs.hal.science/halshs-00580788>

Preprint submitted on 29 Mar 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ÉCONOMIE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Le nucléaire n'est pas l'énergie dominante du bilan énergétique français

Ghislaine Destais

mars 2011

note de travail n° 2/2011

Le nucléaire n'est pas l'énergie dominante du bilan énergétique français

Contribution au débat sur l'énergie

24-03-2011

Ghislaine Destais

Ingénieur - Docteur en Economie de l'Énergie - Maître de conférence en Sciences Economiques

Université Pierre Mendès France – équipe LEPII-EDDEN – Grenoble

ghislaine.destais@upmf-grenoble.fr

« On ne peut pas se passer du nucléaire en France puisqu'il représente 80 % de la production d'électricité ». Tel est le discours politique largement entendu depuis que le drame japonais a relancé le débat sur l'énergie. Emportés par l'élan, certains vont même jusqu'à laisser entendre que le nucléaire représenterait 80 % de l'énergie consommée en France. Allez savoir ?

80 %. Evidemment, ça fait peur... Ce chiffre magique des 80 % associé à notre imaginaire collectif suffit généralement à nous convaincre du caractère indispensable du nucléaire. Nul besoin d'argumentation. Le verdict semble sans appel. Renoncer au nucléaire consisterait, au choix, à retourner à une dépendance inacceptable à l'égard des énergies fossiles, avec leurs prix qui flambent périodiquement et leurs émissions de CO₂, sans parler de l'insécurité d'approvisionnement qui va avec, ou bien à se priver de 80 % de nos besoins en électricité – exit la machine à laver, le sèche-linge, le lave-vaisselle, la cafetière programmable, la télévision, l'ordinateur, les baladeurs de toutes sortes, les déplacements en train, etc. Car il va de soi qu'on ne fera jamais assez d'économies d'énergie pour limiter de façon importante ces besoins et on sait bien que les énergies renouvelables ne peuvent y faire face de façon massive : trop intermittentes, trop chères, trop bruyantes,... – trois générations de « temps de cerveaux disponibles » depuis le premier choc pétrolier ont fini par ne plus en douter.

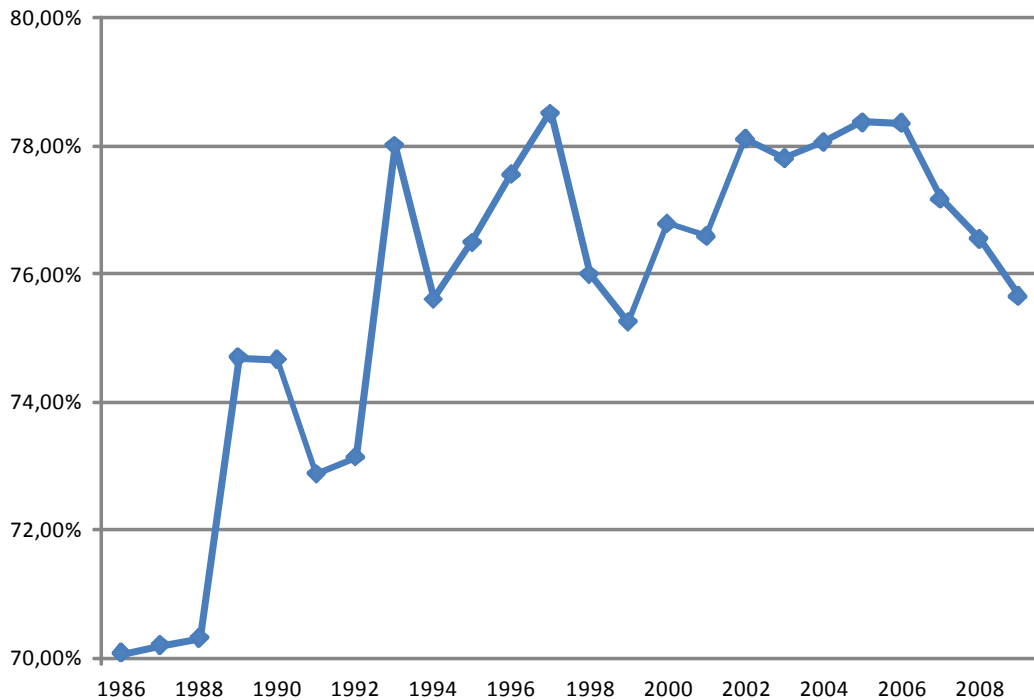
Ce discours dominant a pour vocation d'étouffer le débat. Car si tout élève de classe de première connaît la différence entre « persuader » et « convaincre », il semblerait que les citoyens français dans leur ensemble l'aient largement oubliée. Persuader, c'est faire adhérer à un point de vue en jouant sur l'émotion. Convaincre, c'est le faire par le raisonnement, en utilisant une argumentation construite. On souhaiterait que le débat sur l'énergie emprunte la seconde voie et c'est dans ce but qu'il est proposé ici une contribution scientifique visant à lui fournir des fondements rationnels.

Avant de discuter, il s'agit de *commencer par rétablir la réalité des faits concernant la place réelle occupée par le nucléaire dans la satisfaction des besoins énergétiques de la France*. Les hommes et femmes politiques ne la connaissent pas, comme l'a montré en 2007 le débat télévisé entre Ségolène Royal et Nicolas Sarkozy où l'un et l'autre se sont emmêlés dans la lecture de leurs notes à ce sujet. Ce que les politiques ignorent, les Français doivent le savoir.

Tout d'abord, on observe à la lumière des données officielles du Service de l'Observation et des Statistiques du Commissariat général au Développement durable¹ que **ce chiffre de 80 % ne correspond à aucune réalité mesurée**, comme le montre le graphique ci-dessous.

¹ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Part du nucléaire dans la production brute d'électricité en France



(graphique propre, données SOeS)

Après n'avoir cessé d'augmenter de 1970 à 1990, la part de la production d'électricité nucléaire dans la production électrique brute en France connaît maintenant des fluctuations. Depuis 1993, année où elle a atteint 78 %, cette part oscille entre les valeurs maximale de 78,5 % (obtenue en 1997) et minimale de 75,2 % (en 1999). La dernière donnée disponible, provisoire, concernant l'année 2009, fait état d'une part de 75,6 %. Et les données de production nette fournies par RTE laissent penser qu'elle a encore un peu diminué en 2010. En termes absolus, la production d'électricité nucléaire a connu son maximum en 2005, avec 452 térawattheures (TWh) produits², contre 410 en 2009.

Donc exit les 80 %. On peut dire que **la part du nucléaire dans la production électrique française se situe actuellement autour de 76 %**. (76 – département de la Seine-Maritime si l'on a besoin d'un moyen mnémotechnique).

Ca, c'est pour la production brute, mais *qu'en est-il de la part du nucléaire dans la consommation d'électricité par les utilisateurs en France ?* Les données officielles ne fournissent pas directement cette information. Aussi faut-il la reconstituer en retranchant de la production brute tout ce qui n'arrive pas chez l'utilisateur final (nous indiquons les valeurs 2009 correspondantes) : la consommation d'électricité dans les centrales nucléaires par les auxiliaires et transformateurs (20 TWh), celle affectée à l'enrichissement du combustible (près de 19 TWh), celle utilisée par les stations de pompage qui remontent de l'eau dans les barrages (7 TWh), les exportations (45 TWh), les pertes réseau (que nous avons estimées à 25 TWh, au prorata de la part du nucléaire dans l'électricité qui circule) ainsi que 3 TWh qui alimentent les raffineries. Finalement en 2009 il restait 296 TWh d'électricité nucléaire pour

² 1 TWh = 10¹² watt heures

les consommateurs français, alors que leur consommation totale d'électricité s'est élevée à 428 TWh. **L'électricité d'origine nucléaire représentait donc 69 % de l'électricité finale consommée en France en 2009.** (69 – département du Rhône – facile à mémoriser).

En élargissant le point de vue, on peut aussi se demander quelle place occupe le nucléaire en France dans l'ensemble des énergies. Pour cela, il faut convertir les TWh dans l'unité commune des bilans énergétiques, le million de tonnes équivalent pétrole (Mtep), et distinguer deux niveaux : d'un côté les approvisionnements, ce qu'on appelle en termes techniques les *disponibilités* ou la *consommation d'énergie primaire*, et de l'autre la consommation d'énergie par les utilisateurs, appelée *consommation d'énergie finale*.

Concernant les approvisionnements, les règles de comptabilité adoptées par les économistes de l'énergie, pour des raisons qu'il serait trop long d'expliquer ici, consistent à compter pour le nucléaire non pas la quantité d'électricité mais la quantité de chaleur produite dans les centrales avant transformation en électricité. Le rendement de cette transformation étant de 33 %, pour une unité d'électricité produite, on compte 3 unités d'énergie nucléaire. Avec cette convention, la « chaleur nucléaire » représentait 41 % des approvisionnements énergétiques de la France en 2009. (41, plus difficile – département du Loir-et-Cher, Blois). La méthode précédente ayant tendance à gonfler mécaniquement la part du nucléaire, on peut estimer qu'il s'agit d'une borne supérieure. Une méthode de comptabilité alternative, basée sur un rendement de 55 % qui est celui du mode de production le plus efficace, les turbines à gaz à cycle combiné, fournit une évaluation de 29 %. **On peut donc estimer la part du nucléaire dans les disponibilités en énergie de la France entre 30 et 40 %.** Mais, cachées dans ces pourcentages, il y a des pertes en chaleur importantes qui n'arriveront jamais sous forme d'électricité chez les usagers.

Côté consommation finale, c'est bien l'électricité produite par les centrales nucléaires et arrivant chez les utilisateurs qui est comptabilisée. Les 296 TWh concernés en 2009 représentent 25,4 Mtep à comparer aux 155 Mtep de consommation énergétique totale. **L'électricité nucléaire représentait donc 16,5 % de l'énergie finale consommée en France en 2009** (16,5 à mi-chemin entre la Charente et la Charente-Maritime pour continuer sur ce registre), ou un sixième si l'on préfère. On est loin des 80 % ! Si l'on s'intéresse à l'énergie finalement consommée en France par le résidentiel-tertiaire, les transports, l'industrie, la sidérurgie et l'agriculture, on constate que l'énergie dominante reste encore le pétrole, avec un poids de 42 %. L'électricité et le gaz font chacun presque moitié moins (24 % pour l'électricité – dont 16,5 points de nucléaire et 22 % pour le gaz). Les énergies renouvelables thermiques atteignent 9 % et le charbon apparaît comme une source marginale avec 3 %.

Commençons donc par regarder la réalité comme elle est. **Il serait dommage d'entamer un débat sur l'énergie en laissant croire à la population que le nucléaire assure déjà l'essentiel de ses besoins énergétiques alors qu'il ne lui en fournit qu'un sixième.**

Les unités d'énergie

L'unité internationale des physiciens est le joule (J).

Une puissance de 1 watt correspond à une énergie de 1 joule déployée pendant une seconde ($1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$).

1 kilowattheure, c'est une puissance de 1 kW fournie pendant 1 heure, soit 3,6 mégajoules ($1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$).

L'unité des économistes de l'énergie est la tonne équivalent pétrole (tep), qui correspond à l'énergie dégagée sous forme de chaleur par la combustion d'une tonne de pétrole, soit environ 42 gigajoules ($1 \text{ tep} = 42 \text{ GJ} = 42 \cdot 10^9 \text{ J}$).

Les unités du bilan énergétique de la France :

Le bilan électrique est en térawattheures (TWh)

$1 \text{ TWh} = 1 \text{ térawattheure} = 10^{12} \text{ wattheures} = 10^9 \text{ kWh}$

Le bilan toutes énergies est en million de tonnes équivalent pétrole (Mtep)

1 TWh de production brute d'électricité nucléaire est comptabilisé pour 0,26 Mtep

Pour les autres modes de production d'électricité, les exportations, les importations et la consommation, 1 TWh d'électricité est comptabilisé pour 0,086 Mtep.