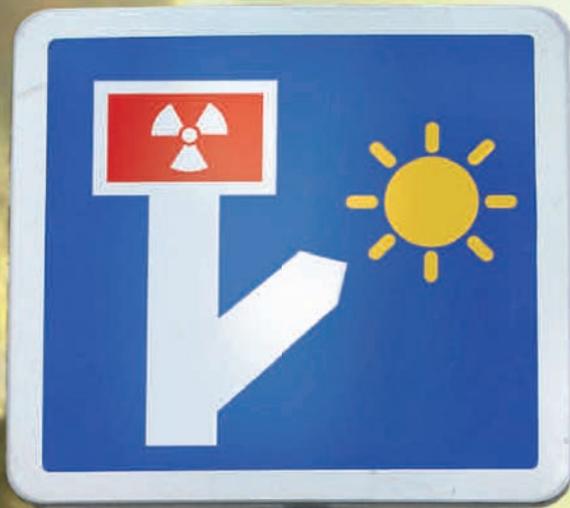


Nucléaire : comment en sortir ?

Synthèse de l'étude sur des sorties rapides du nucléaire en 5 ou 10 ans



➔ Sommaire

- p. 3** Introduction

- p. 4** I. Pourquoi sortir du nucléaire rapidement ?

- p. 6** II. Comment sortir rapidement du nucléaire ?
 - p. 7** 1. Economiser l'énergie
 - p. 7** a. Les économies dans l'industrie nucléaire et le secteur électrique
 - p. 9** b. Les économies d'électricité spécifique
 - p. 10** c. Les économies d'électricité thermique

 - p. 12** 2. Offrir une électricité sans nucléaire :
 - p. 12** a. Les énergies renouvelables
 - p. 17** b. La cogénération : produire électricité et chaleur simultanément
 - p. 19** c. Les énergies fossiles

- p. 20** III. Quels résultats ?

- p. 24** IV. Compenser le CO₂ émis par le recours aux énergies fossiles

- p. 25** Conclusion

- p. 26** Glossaire

➔ Introduction

On laisse souvent entendre que le nucléaire est en France un mal nécessaire parce qu'il produit 78 % de l'électricité. Pourtant il n'y a pas de fatalité.

Cette synthèse de l'étude publiée par le Réseau "Sortir du nucléaire" sur des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans montre qu'il est possible de se passer totalement du nucléaire à brève échéance sans recourir à la magie, mais bien à des technologies éprouvées et reconnues, tant en matière d'économies d'énergie que d'énergies renouvelables.

Non, la France n'est pas condamnée à demeurer éternellement le cancre énergétique de l'Europe. Nous ne devons pas baisser les bras sous prétexte que nous vivons dans le pays le plus nucléarisé du monde ! Sortir du nucléaire, c'est possible et c'est quand vous voulez.

Pourquoi des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans ? Pourquoi deux délais différents ?

Le Réseau "Sortir du nucléaire" a conçu cette étude pour alimenter le débat sur la sortie du nucléaire et aider les citoyens à décider en connaissance de cause de la sortie du nucléaire plutôt que de les contraindre à un choix arbitraire. C'est pourquoi nous présentons deux sorties possibles avec de nombreuses pistes d'action. Alors que la sortie du nucléaire en 25 ans ou 30 ans est très bien documentée, peu d'information est disponible sur une sortie à court terme du nucléaire. Cette étude, fruit du travail collectif d'experts et de militants, vient combler ce vide.

Cette étude n'est pas le plan de sortie officiel du Réseau "Sortir du nucléaire" mais a pour but de démontrer qu'il est possible de sortir rapidement du nucléaire. En 5 ans ou en 25 ans, il n'y a pas de bons ou de mauvais scénarii, il y a urgence à décider de sortir du nucléaire.

Aux citoyens de peser le pour et le contre de chaque sortie et, in fine, de se réapproprier la question énergétique confisquée depuis longtemps par les lobbies industriels et l'Etat.



I Pourquoi sortir du nucléaire rapidement ?



1 Les dangers

L'énergie nucléaire est la technologie la plus destructrice jamais créée par l'homme. Les morts d'Hiroshima, de Nagasaki et de Tchernobyl en attestent formellement.

En France, les réacteurs nucléaires vieillissent et se fragilisent. En 2006, 739 "incidents" ont eu lieu sur le parc nucléaire. Et qui peut prétendre protéger ces réacteurs de la menace d'un attentat terroriste ? **A tout moment, un accident nucléaire pourrait dévaster irréversiblement notre pays : est-ce acceptable ?** Les rejets radioactifs et chimiques des réacteurs empoisonnent continuellement l'environnement. Chaque année des milliers de tonnes de déchets hautement radioactifs sortent des réacteurs : ce legs assassin aux générations futures est irresponsable. D'autre part, l'industrie nucléaire expose à la radioactivité des dizaines de milliers de sous-traitants dans le but de produire toujours plus d'électricité. Enfin, la technologie nucléaire, en conduisant à la prolifération des armes nucléaires, détruit tout espoir de paix.

2 Le coût

Si l'on additionne le coût de la gestion des déchets nucléaires, du démantèlement des installations nucléaires, de l'extraction de l'uranium, du retraitement*, du combustible Mox*, des accidents nucléaires, de l'impact de l'industrie nucléaire sur la santé, des investissements, de la recherche, du chauffage électrique (développé pour écouler la production excédentaire des réacteurs nucléaires), **il est évident que le nucléaire n'est pas bon marché.** Sortir rapidement du nucléaire contribuerait déjà à réduire ces coûts souvent masqués mais colossaux, dont le total dépasse déjà le millier de milliards d'euros.

3 La démocratie

Quelle est la démocratie dans laquelle les citoyens n'ont jamais pu s'exprimer sur les choix énergétiques ? La France. Or les Français ne veulent pas du nucléaire : 78 % des Français souhaitent développer les énergies renouvelables pour qu'elles deviennent la source principale d'énergie (sondage Louis Harris 2007) et **60000 personnes sont descendues dans la rue en 2007 pour protester contre la construction d'un nouveau réacteur nucléaire, l'EPR***. Pourtant les décisions qui concernent le nucléaire sont toujours prises avant les débats publics et la politique énergétique est soumise au lobby nucléaire. Le nucléaire fait mauvais ménage avec la démocratie.

4 Sorties rapides du nucléaire et alternance politique

Nul ne peut l'ignorer en France, les majorités politiques changent et les promesses n'engagent que ceux qui y croient. C'est pourquoi la sortie du nucléaire en 5 ou 10 ans se situe dans des durées compatibles avec la responsabilité politique :

la fermeture des réacteurs ne pourrait pas être repoussée à des dates où les décideurs ne seraient plus en fonction. Ces délais de sortie, qui correspondent à 1 ou 2 mandats législatifs et présidentiels, permettraient la mise en oeuvre d'une véritable mutation énergétique, rendant par le même coup très difficile

toute relance future du nucléaire par des responsables politiques inféodés au lobby nucléaire.

5 Nucléaire et changement climatique

Le recours au nucléaire n'empêche pas une forte dépendance aux énergies fossiles, dont les émissions de gaz à effet de serre (GES) aggravent les conséquences du changement climatique. La France a beau posséder le nombre le plus élevé au monde de réacteurs nucléaires par habitant (58 réacteurs), sa consommation d'énergie* reste dépendante des énergies fossiles à près de 75 %.

Le nucléaire n'assure que 2,5% de la consommation énergétique mondiale. A l'échelle de la planète, même en multipliant par 3 le nombre de réacteurs nucléaires d'ici 2030, la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'atteindrait pas 9 % et les réserves d'uranium seraient épuisées en 30 ans. **Trop peu et trop tard pour avoir un réel impact. Le nucléaire ne nous protégera pas des dérèglements climatiques.** Seule la diminution des consommations d'énergie et le recours massif aux énergies renouvelables auront un effet positif sur le climat.

6 Les alternatives disponibles

Il y a encore quelques années les tenants du lobby nucléaire prétendaient que les énergies renouvelables ne pourraient jamais remplacer l'énergie nucléaire parce que la production d'énergie renouvelable serait toujours insignifiante. Ils avaient tort : le Danemark a produit en 2005 près de 30 % de son électricité à l'aide des renouvelables. **Les énergies renouvelables supplantent déjà le nucléaire** : en 2004, elles fournissaient 12,8 % de la consommation mondiale d'énergie primaire* contre 6,5 % pour le nucléaire d'après les données de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

Plus essentiel encore est l'arrêt des gaspillages énergétiques. A confort égal, la consommation d'électricité du pays peut être diminuée d'un tiers en quelques années.

Les mots accompagnés d'un astérisque (*) sont définis dans un glossaire situé à la fin de la brochure.

II Comment sortir rapidement du nucléaire ?

Sortie du nucléaire, mode d'emploi

But

Arrêter les 58 réacteurs nucléaires en fonctionnement aujourd'hui en France.

Difficulté

La France dépend à 78 % du nucléaire pour produire son électricité.
Comment remplacer rapidement autant d'électricité ?

Solution



- Remplacer l'électricité nucléaire par l'électricité issue d'énergies renouvelables et d'énergies fossiles.
- Améliorer le rendement énergétique* en récupérant la chaleur perdue lors de la production d'électricité (cogénération).
- Economiser l'énergie en diminuant la consommation des appareils électriques (de l'ampoule au frigo).
- Ne plus utiliser l'électricité pour produire de la chaleur, lui substituer les énergies renouvelables et les énergies fossiles.

Comment mesure-t-on l'électricité ?

La production et la consommation d'électricité se mesurent en wattheure (Wh).

La puissance électrique se mesure en watt (W).

1 wattheure (Wh) = la production (ou la consommation) d'électricité pendant 1 heure par une machine de 1 watt.

1 kilowattheure (kWh) = 1000 Wh = la production d'électricité pendant 1 heure par une machine de 1 kW (1000 watts).

1 mégawattheure (MWh) = 1000 kWh = la production d'électricité pendant 1 heure par une machine de 1 MW (1 million de watts).

1 gigawattheure (GWh) = 1000 MWh = la production d'électricité pendant 1 heure par une machine de 1 GW (1 Gigawatt).

On utilise couramment le TWh (térawattheure) ou milliard de kWh comme unité de production d'électricité sur la durée d'une année. Dans cette étude, les économies d'électricité et l'offre alternative d'électricité sont exprimées en TWh par an.

- **Un réacteur nucléaire de 900 MW produit 6 TWh s'il fonctionne 6700 heures dans une année.**
- **La consommation d'électricité de la France en 2006 s'est élevée à 478 TWh.**

1 Economiser l'énergie

Pour sortir du nucléaire, il faut d'abord mettre un frein aux gaspillages d'énergie.

Les trois quarts des logements sont de véritables passoires thermiques, l'électroménager pourrait fonctionner avec deux fois moins d'électricité et des villes entières restent éclairées jour et nuit... **Il est urgent d'arrêter l'hémorragie énergétique.** Des économies substantielles d'énergie sont à portée de main, et les investissements nécessaires seront rapidement compensés grâce à l'énergie et aux moyens de production ainsi économisés. La démarche employée ici s'inspire largement du scénario négaWatt* qui prône les économies d'électricité et l'efficacité énergétique*. **Il n'est donc pas question de remplacer la totalité de l'électricité utilisée aujourd'hui mais bien d'en retirer les nombreuses consommations inutiles.**

Pour ce faire, voici les deux grands domaines d'action possibles :

➤ **L'électricité spécifique** : elle concerne les appareils qui ne fonctionnent qu'à l'électricité (éclairage, électroménager, informatique, etc.) Les plus sobres* fournissent le même service en consommant beaucoup moins. Pour inciter au remplacement rapide des appareils les plus gourmands, il faut proposer leur échange avec prime à la casse et créer une norme internationale fixant la consommation maximale des appareils électriques, accompagnée d'une taxation des équipements très énergivores (ampoule halogène, frigo à double porte, etc.). Remplacer les réfrigérateurs et les congélateurs les plus consommateurs par les plus économes permet une économie équivalente à la production de 2 réacteurs nucléaires [1], soit 12 TWh. Une économie de 45 % de l'ensemble de la consommation d'électricité spécifique est réalisable grâce au remplacement des appareils obsolètes par des modèles sobres.



➤ **L'électricité thermique** : c'est l'utilisation de l'électricité pour produire de la chaleur. Elle est à proscrire car seul le quart de l'énergie produite est réellement utilisé, le reste étant perdu dans la production et le transport de l'électricité. **Le recours à l'électricité thermique provoque donc des gaspillages colossaux et des dépenses notables pour le consommateur.** L'électricité est un bien précieux qui ne doit pas être gaspillé. Le chauffage électrique, les cumulus électriques et la cuisson électrique sont à remplacer par des équipements alimentés par des énergies renouvelables (bois, biogaz, solaire) ou en dernier recours, au gaz naturel. En parallèle à cette substitution d'énergie, un effort est requis pour rénover l'isolation des logements les plus énergivores, en particulier ceux construits avant 1975.

[1] : Ce calcul se base sur la production moyenne d'un réacteur nucléaire de 900 MW sur une année en France, soit 6 TWh.

a Les économies dans l'industrie nucléaire et le secteur électrique

a.1. L'industrie nucléaire

Il s'agit de supprimer les productions inutiles en arrêtant les usines d'enrichissement de l'uranium qui consomment la production de 3 réacteurs nucléaires, ainsi que les usines de fabrication du combustible atomique et les usines de retraitement*.

Le gain sur la consommation de l'industrie nucléaire est égal à 21 TWh annuels [2] en 5 et 10 ans.



a.2. Les réseaux électriques

Transporter du courant sur les réseaux électriques provoque des pertes. Pour diminuer ces pertes sur des délais de sortie du nucléaire aussi courts, l'abandon du chauffage électrique représente le principal gain car ce mode de chauffage oblige à des transports importants d'électricité sur de grandes distances pendant les périodes de froid. Sur un délai de sortie de 10 ans, le changement des transformateurs les plus énergivores permet d'accroître les économies.

Le gain sur les pertes électriques est égal à 3 TWh annuels en 5 ans et à 6 TWh annuels en 10 ans.

a.3. Les exportations d'électricité

Ce sont les plus importantes d'Europe. L'Etat français a surévalué la consommation d'électricité à venir lors de la construction du parc nucléaire, il y a 30 ans. Il y a donc trop de réacteurs nucléaires en France et l'électricité excédentaire est vendue à l'étranger. En réduisant les exportations sans pour autant les arrêter tout à fait, l'économie réalisable immédiatement représente 11,5% de la production électrique nationale.

Le gain est égal à 63.3 TWh annuels en 5 et 10 ans [3].

a.4. Les importations d'électricité, une option possible

Afin de ne pas utiliser nos moyens de production les plus polluants, comme les vieilles centrales au charbon et au fioul, il reste possible d'importer du courant produit par nos voisins européens, dès la première année de sortie du nucléaire : c'est un choix économique à étudier.

Gain possible de 20 à 50 TWh annuels.

[2] Il s'agit de la production économisée chaque année en TWh.

[3] Cette économie de production électrique n'est pas comptée dans la consommation intérieure française.

b Les économies d'électricité spécifique

b.1. L'éclairage public

C'est un gisement important d'économies d'énergie. La substitution des lampes les plus énergivores, des ballasts électroniques (éléments améliorant le rendement* des lampes et accélérant leur allumage), ainsi que l'ajustement de l'éclairage aux besoins grâce à l'implantation de régulateurs, font économiser 40 % des consommations liées à l'éclairage en 5 ans et 70 % en 10 ans.

Le gain est égal à 2,1 TWh annuels en 5 ans et à 3,7 TWh annuels en 10 ans.

b.2. Les bureaux

Pour réduire significativement les consommations électriques, la création d'une norme de consommation d'énergie maximale est nécessaire sur l'ensemble des équipements électriques, tels qu'ascenseurs, systèmes de ventilation, électroménager et informatique. Cette norme s'appliquera à tous les secteurs d'activité. Les anciens appareils les plus gourmands en énergie sont à remplacer par des appareils sobres. L'éclairage doit systématiquement être réformé en échangeant les ampoules à filament et halogènes par des ampoules basse consommation* ou des LED*.

On obtient ainsi 7,1 TWh annuels en 5 ans et 14,2 TWh annuels en 10 ans.

b.3. Les habitations

L'éclairage des logements

L'éclairage consomme la production de deux réacteurs nucléaires. Nous proposons le remplacement dans chaque logement de 5 ampoules à filament et halogènes par des ampoules économes en mettant en place un système de retrait des ampoules énergivores avec prime à la casse.

L'électroménager

Les réfrigérateurs et les congélateurs — les seuls appareils qui exigent une alimentation électrique permanente — permettent l'économie d'énergie la plus spectaculaire sur peu de temps dans les logements. Le remplacement des appareils les plus gourmands économise la production d'un réacteur nucléaire en 5 ans, soit 6 TWh et sur 10 ans c'est la production de deux réacteurs qui est économisée, soit 12 TWh. Les machines à laver et les sèche-linges les plus énergivores sont remplacés. Le bon sens permet aussi de réduire la note d'électricité en encourageant les cycles de lavage à froid ou tièdes.

L'informatique et l'électroménager de salon

Ordinateurs, modems internet haut-débit, télévisions à écran plat : ces appareils consomment de plus en plus, qu'ils soient allumés ou éteints. Hormis le remplacement des appareils, l'accent doit être mis sur un comportement économe. **Le branchement de tous les appareils de salon sur une multiprise avec interrupteur, éteinte après chaque usage, permet une économie sur les veilles égale à la production d'un réacteur nucléaire.** Cette économie d'énergie repose d'abord sur la volonté de chacun mais une nouvelle norme devra imposer aux fabricants un seuil maximal sur la consommation en veille des appareils qui sera inférieure à 1 Wh.

Les économies d'électricité spécifique dans les habitations sont égales à 16,2 TWh annuels en 5 ans et à 29,1 TWh annuels en 10 ans.

b.4. L'industrie

La fixation d'un seuil énergétique maximal à ne pas dépasser pour tout procédé industriel utilisant l'électricité diminuerait les consommations des moteurs, des compresseurs, du froid industriel et de l'éclairage. Ce dernier poste permet les gains les plus rapides.

Le gain est égal à 4,3 TWh annuels en 5 ans et à 5,2 TWh annuels en 10 ans.

C Les économies d'électricité thermique

c.1. L'habitat

Le chauffage électrique est le moyen de chauffage le plus coûteux et celui qui gaspille le plus d'énergie. Pourtant, 7 millions de ménages se chauffent à l'électricité en France. Les trois quarts de l'énergie produite sont perdus à cause du faible rendement des grandes centrales de production d'électricité [4] et des pertes sur le réseau électrique. Moins de 30% de l'énergie produite parviennent au consommateur sous forme d'électricité. Ainsi, c'est l'équivalent de la production de 13 réacteurs nucléaires qui est, en grande partie, gaspillée dans le chauffage, l'eau chaude et la climatisation des logements. C'est pourquoi le chauffage électrique est à proscrire dans les nouvelles constructions et les rénovations. Les zones résidentielles qui sont aujourd'hui exclusivement réservées au chauffage électrique doivent devenir des zones



réservées au chauffage au bois et à la biomasse* en général. Une offre d'énergie alternative est proposée pour produire de la chaleur (détaillée dans la 2^{ème} partie).

Les chauffe-eau électriques sont remplacés par des chauffe-eau solaires. La réglementation rendra ce remplacement obligatoire dans tous les bâtiments neufs et progressivement dans le bâti ancien. Cette réglementation prendra exemple sur le Plan des Energies Renouvelables de l'Espagne qui impose que 60 % de l'eau chaude provienne du solaire thermique dans les nouveaux bâtiments. La climatisation, parce qu'elle consomme beaucoup d'électricité, est remplacée par des alternatives qui reposent d'ailleurs sur le bon sens : construire selon les règles de l'architecture bioclimatique*, poser des protections solaires sur les fenêtres ou tout simplement renforcer l'isolation du bâti, ce qui économisera l'énergie, été comme hiver.

La mauvaise isolation des logements provoque des gaspillages aberrants. Les logements anciens consomment, à confort égal, 3 fois plus d'énergie que les logements construits aujourd'hui. A l'échelle du pays, un plan de rénovation de l'isolation du bâti ancien aura pour but de réduire les consommations en renforçant l'isolation des parois, en doublant les vitrages, et en installant des récupérateurs de chaleur de l'air ventilé. Cette campagne permettra la rénovation de 350 000 logements chaque année. Ce plan est couplé à une réglementation thermique* qui fixe des seuils maximum de consommation d'énergie non renouvelable pour le chauffage et l'eau chaude, dans le bâtiment neuf, comme dans l'ancien. L'audit énergétique des établissements est systématiquement effectué pour déceler les déperditions d'énergie.

Les économies sur les usages thermiques de l'électricité dans l'habitat offrent un gain de 24 TWh annuels en 5 ans et de 34 TWh annuels en 10 ans.

[4] Un réacteur nucléaire ne transforme que 33 % de la chaleur dégagée par la fission nucléaire en électricité. Le reste est dissipé en chaleur dans le milieu ambiant.

c.2. Les bureaux

Comme nous venons de le voir pour les logements, la climatisation sera réservée aux usages nécessaires, dans les hôpitaux et les maisons de retraite, par exemple. Le chauffage électrique devra être remplacé par un chauffage alimenté par des énergies renouvelables ou du gaz naturel (offre détaillée dans la 2ième



partie). Une nouvelle réglementation proposera une incitation fiscale qui permettra le basculement vers d'autres sources d'énergies. L'eau chaude sera produite en majorité par les chauffe-eau solaires rendus obligatoires dans le cadre des rénovations. Les appareils de cuisson électriques seront remplacés par les appareils les moins consommateurs d'énergie.

Le gain est égal à 13,9 TWh annuels en 5 ans et à 16 TWh annuels en 10 ans.

c.3. La grande distribution et les commerces

La production de chauffage, d'eau chaude et de froid avec l'électricité représente une part importante de la consommation électrique des commerces. Au total, l'électricité consommée dans ce secteur équivaut à la

production de plus de 6 réacteurs nucléaires. Il s'agit là encore de substituer les énergies renouvelables à l'électricité pour la production de chaleur ou, en cas d'impossibilité à court terme, d'utiliser le gaz naturel (offre détaillée dans la 2ième partie).

L'économie est égale à 3 TWh annuels en 5 ans et à 8 TWh annuels en 10 ans.

c.4. L'industrie

Les économies portent surtout sur les chaudières électriques et le chauffage électrique. L'installation d'équipements performants augmente les rendements énergétiques*. Comme pour les logements et les bureaux, l'électricité thermique est remplacée par des énergies alternatives.

Le gain est égal à 3,9 TWh annuels en 5 ans et à 4,8 TWh annuels en 10 ans.

Total des économies d'énergie

Grâce aux seules économies d'énergie, 16 réacteurs nucléaires sont arrêtés sur 5 ans et 23 réacteurs sur 10 ans.

Il est ainsi possible d'économiser annuellement 20 % de la consommation électrique française en 5 ans et 30 % en 10 ans, autant d'énergie qu'il ne faudra pas produire.

Les besoins de consommation électrique de la France passeraient de 478 TWh annuels en 2006 à 382 TWh annuels dans l'optique d'une sortie en 5 ans et de 478 TWh à 367 TWh annuels dans l'optique d'une sortie en 10 ans.

2 Offrir une électricité sans nucléaire

sortie

SOLAIRE
EOLIEN

BIOMASSE

Si les économies d'énergie peuvent beaucoup, il faut tout de même fournir de l'électricité. Tant mieux !

La France possède des gisements d'énergies renouvelables encore inexploités. Eolien, biomasse et solaire photovoltaïque : leur développement à grande échelle permettrait de produire autant que 14 réacteurs nucléaires en 5 ans et 25 réacteurs en 10 ans.

Cependant, il est techniquement difficile sur des délais aussi courts d'obtenir suffisamment d'électricité grâce aux énergies renouvelables pour répondre à la totalité des besoins et ce malgré des économies d'énergie significatives. Le recours provisoire aux énergies fossiles permet de passer le cap et de réussir la transition de sortie du nucléaire.



a Les énergies renouvelables

Ces énergies ont un potentiel énorme. En théorie, une heure d'ensoleillement de la planète suffirait à fournir l'énergie consommée par le monde entier pendant une année. **Qu'elles utilisent la lumière du soleil, la chaleur, ou le vent, les énergies renouvelables sont quasiment inépuisables, elles favorisent des emplois durables et locaux, ne polluent pas, et sont moins onéreuses et infiniment moins dangereuses que l'énergie nucléaire ou les énergies fossiles.** Aujourd'hui les énergies renouvelables font preuve d'un fort dynamisme et peuvent répondre à une part importante de la consommation d'un grand pays industriel, et par là, renforcer son indépendance énergétique. Les énergies renouvelables, en 2007, ne pèsent pas plus de 1 % de la production d'électricité de la France, à l'exception du parc hydroélectrique développé il y a près de 50 ans.



a.1. L'éolien

La France, deuxième pays le plus venteux d'Europe avec trois grandes façades maritimes, possède le 2^{ème} potentiel d'Europe pour l'éolien. Plusieurs expertises affirment que la production de l'éolien terrestre pourrait atteindre 85 TWh par an, tandis qu'un développement ambitieux de l'éolien maritime produirait la quasi totalité de la consommation électrique française (477 TWh par an). En 2007, seulement 2 GW d'éoliennes étaient installés sur notre territoire alors que l'Allemagne en comptait 20 GW.

Il s'agit de construire 11,8 GW d'éolien terrestre en l'espace de 5 ans et 24,3 GW en 10 ans. Quant à l'éolien maritime, 10 fermes éoliennes d'une vingtaine de kilomètres de côté seraient construites en 5 ans (15 fermes en 10 ans). La puissance électrique de ce parc maritime atteindrait 10 GW en 5 ans et 15 GW en 10 ans. Ce développement, s'il est ambitieux, n'en est pas moins plausible :

- La ferme éolienne maritime de 1 GW "London Array", en construction dans l'estuaire de la Tamise, atteste de la possibilité de construire des champs d'éoliennes maritimes de taille importante.
- L'Etat français, pour respecter la prochaine directive européenne, qui prévoit 20 % d'énergie d'origine renouvelable en Europe d'ici 2020, devrait construire 13,5 GW d'éolien d'ici 2010 et 17 GW pour 2015.

L'éolien produirait autant d'électricité que 10 réacteurs nucléaires en 5 ans et 20 réacteurs en 10 ans. Soit 63 TWh annuels en 5 ans et 118 TWh annuels en 10 ans.

a.2. L'hydroélectricité

L'hydroélectricité* fournit en France, en moyenne, 10 % de l'électricité. Elle a été développée en majorité avant la seconde guerre mondiale et jusque dans les années 1960. Aujourd'hui, l'exploitation des grands barrages hydroélectriques a atteint son maximum et il n'est plus possible de construire de nouveaux équipements sans mettre en péril l'environnement.

C'est pourquoi l'action est concentrée sur l'optimisation des équipements existant. L'amélioration des rendements des turbines des barrages de petite et moyenne dimension, ainsi que la limitation des consommations internes d'énergie des sites hydroélectriques, permettraient d'accroître la production d'électricité. De plus, il est possible d'augmenter nettement la production de la très petite hydraulique. On peut équiper beaucoup de cours d'eau avec de petites et de très petites turbines sans menacer les milieux naturels.

L'apport supplémentaire d'hydroélectricité serait de 3,4 TWh annuels dans le cadre d'une sortie en 5 ans et de 7 TWh annuels en 10 ans. Soit l'équivalent de la production électrique de 0,5 réacteur nucléaire sur 5 ans et de 1 réacteur sur 10 ans.



a.3. Le solaire photovoltaïque

Cette technologie, qui permet de transformer la lumière en électricité, se développe fortement dans le monde entier. En France, son implantation commence à peine. Pourtant le potentiel du photovoltaïque en France est important : un peu plus de 2% du territoire français en métropole est constitué d'espaces bâtis, soit 11 440 km². Si 5000 km² de panneaux photovoltaïques étaient installés sur cette surface, leur production électrique serait égale à 450 TWh. Il s'agit de la quasi-totalité de la consommation électrique française en 2006.

Il faut développer une véritable économie du photovoltaïque en France, en construisant 4 usines de production de panneaux photovoltaïques en 5 ans et 19 usines en 10 ans. Chaque usine produirait annuellement 500 Mwc*de panneaux. Ces modules photovoltaïques sont installés, dans les premiers temps de la sortie du nucléaire, au sud d'une ligne La Rochelle-Genève, pour bénéficier d'un taux d'ensoleillement maximal et donc d'une production d'électricité plus forte qu'au nord de la France. Afin que la production d'installations solaires soit distribuée le mieux possible, le dispositif de soutien au solaire photovoltaïque

doit se renforcer. Le prix de rachat du kWh photovoltaïque doit rester élevé. Les aides à l'équipement par l'Etat, les collectivités locales et les régions restent indispensables. **La réglementation doit inciter à l'installation de panneaux photovoltaïques sur chaque bâtiment neuf ou rénové.** A moyen terme, les gains rapportés par la production d'électricité du solaire sur les bâtiments publics permettront à l'Etat de récupérer son investissement.

Le solaire photovoltaïque produirait 3,2 TWh annuels dans le cadre d'une sortie en 5 ans et 15,2 TWh annuels en 10 ans. Soit l'équivalent de la production de 0,5 réacteur nucléaire sur 5 ans et de 2 réacteurs sur 10 ans.

a.4. Le solaire thermique

Cette technologie simple et peu coûteuse permet de capter la chaleur solaire et de produire de l'eau chaude pour le chauffage ou les usages sanitaires. Elle sert ici essentiellement à remplacer le chauffage électrique et l'eau chaude produite par des cumulus électriques. Comme les panneaux solaires thermiques ne produisent pas d'électricité mais permettent d'en économiser, le gain a été compté plus haut dans les économies d'électricité thermique.

a.5. La biomasse

La biomasse englobe l'ensemble des produits organiques, végétaux et animaux, utilisés pour produire de l'énergie. Il y a d'une part la biomasse solide : le bois et ses résidus (granulés et plaquettes), et d'autre part le biogaz, du méthane issu de la décomposition des déchets organiques (lisier, paille, bois, etc.). Le potentiel de la biomasse est considérable dans l'Hexagone. La France possède la troisième surface forestière d'Europe et plus de 50 % du total de sa surface est consacrée à l'agriculture. **Les forêts d'exploitation, les résidus de récolte et les déchets organiques peuvent fournir à terme 20 % de la consommation totale**

d'énergie en France, sans que cette utilisation ne mette en péril les ressources naturelles.

L'exploitation de la biomasse permet de créer un emploi durable et local et de diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Le bilan carbone* de la biomasse est neutre puisque lors de sa combustion, elle relâche le CO2 emmagasiné pendant sa croissance.

On brûle le bois en France surtout dans des foyers ouverts (la cheminée classique) avec un rendement énergétique médiocre. Un label garantissant le rendement élevé des installations au bois, sur le modèle du label "flamme verte", doit être rendu obligatoire pour toutes les installations dans les prochaines années. Cela facilitera la mise en place d'un vaste programme de substitution du chauffage électrique par des chaudières et poêles à bois à haut rendement dans l'habitat ancien.

Le recours à la biomasse pour produire de l'électricité se fait principalement en cogénération (offre détaillée dans le chapitre sur la cogénération). Les économies d'électricité effectuées grâce à la biomasse sont comptées dans les économies d'électricité thermique.





a.6. Les énergies renouvelables en développement

Géothermie, énergies de la mer exploitant les courants et les vagues, des solutions nouvelles apparaissent. Parmi les dernières innovations, les hydroliennes, des turbines immergées qui exploitent les forts courants sous-marins. Ces énergies ont un potentiel formidable mais il serait hasardeux de compter sur ces technologies récentes pour fournir de l'électricité en quantité dans le cadre d'une sortie rapide du nucléaire car leur développement n'est pas encore suffisamment avancé (à l'exception de la géothermie dont les délais de prospection et de développement des équipements dépassent les 15 ans). Ainsi, une centaine d'hydroliennes seraient construites à titre expérimental, pour une production relativement faible, 60 GWh annuels en 5 ans et 120 GWh annuels en 10 ans.

Notre étude ne fait pas appel aux pompes à chaleur qui exploitent la chaleur des sols ou de l'air ambiant en utilisant l'électricité. Ces appareils ont un rendement médiocre et consomment beaucoup de courant. **EDF soutient activement le développement de cette technologie qui lui permet en fait d'écouler les sur-**

plus d'électricité tout en donnant une touche verte à l'électricité nucléaire, aux frais du consommateur. Il est urgent de remplacer ce chauffage électrique, déguisé en installation d'énergie renouvelable, par des équipements de chauffage solaire thermique ou des chaudières fonctionnant à la biomasse (bois, paille, etc.).

Total de l'offre d'énergies renouvelables

Les énergies renouvelables produiraient annuellement 155 TWh en 5 ans et 227,8 TWh en 10 ans. Soit l'équivalent de la production électrique de 30 réacteurs nucléaires en 5 ans et de 38 réacteurs en 10 ans.

Au total, les énergies renouvelables contribueraient à 40 % de la production d'électricité dans 5 ans et à 60 % dans 10 ans [5].

[5] Production de l'hydraulique et de la biomasse en cogénération incluses.

b La cogénération : produire électricité et chaleur simultanément

La cogénération consiste à produire de l'électricité avec un moteur et à récupérer la chaleur dégagée au lieu de la laisser se perdre. Le moteur peut être alimenté par du bois, du gaz naturel ou tout autre combustible. Cette technique économise le combustible en produisant à la fois électricité et chaleur. La cogénération a un rendement énergétique* de 80 à 90 %, contrairement à un moteur classique dont le rendement dépasse difficilement 40 %. Le recours à la cogénération avec les énergies fossiles permet de diminuer les émissions de gaz à effet de serre par rapport à des productions séparées d'électricité et de chaleur. La récupération de la chaleur pendant la production d'électricité peut être obtenue avec un moteur classique, une turbine à gaz ou encore une pile à combustible*.

Les installations de cogénération se rentabilisent rapidement grâce à la revente d'électricité produite en surplus. La production à petite échelle en cogénération représente un investissement moindre que le recours à l'énergie issue des centrales de grandes dimensions car l'énergie ne doit plus être transportée sur de longues distances, d'où une économie d'environ 10 % sur le coût de l'électricité.

b.1. La biomasse en cogénération

La production d'électricité en cogénération est développée en priorité avec la biomasse comme combustible. La production d'électricité à l'aide de la biomasse est une réalité technique. En Allemagne, l'électricité issue du biogaz équivalait déjà en 2006 à la production d'un réacteur nucléaire. En 2005, la Finlande qui possède un parc forestier sensiblement comparable à celui de la France, a produit 10 TWh grâce au bois.

L'importance des ressources de notre pays en biomasse et leur facilité d'accès permet de développer quasi complètement le potentiel de cette énergie dès la sortie du nucléaire en 5 ans. La chaleur produite se substitue au chauffage électrique.



Le parc de biomasse en cogénération (biomasse solide et biogaz) produirait 18,2 TWh annuels en 5 ans et 19,3 TWh annuels en 10 ans. Soit l'équivalent de la production électrique de 3 réacteurs nucléaires en 5 et 10 ans.

b.2. Le gaz en cogénération

La production d'électricité en cogénération au gaz dans le tertiaire* et l'habitat servirait principalement à remplacer les chaudières à gaz et au fioul mais très peu le chauffage électrique, dont la substitution est assurée par des équipements de cogénération utilisant la biomasse ou bien d'autres sources renouvelables d'énergie (simple chaudière au bois, solaire).

L'apport de la cogénération dans le tertiaire atteindrait 6,9 TWh annuels en 5 ans et 13,4 TWh annuels en 10 ans. Soit l'équivalent de la production électrique de 1 réacteur nucléaire sur 5 ans et de 2 réacteurs sur 10 ans.

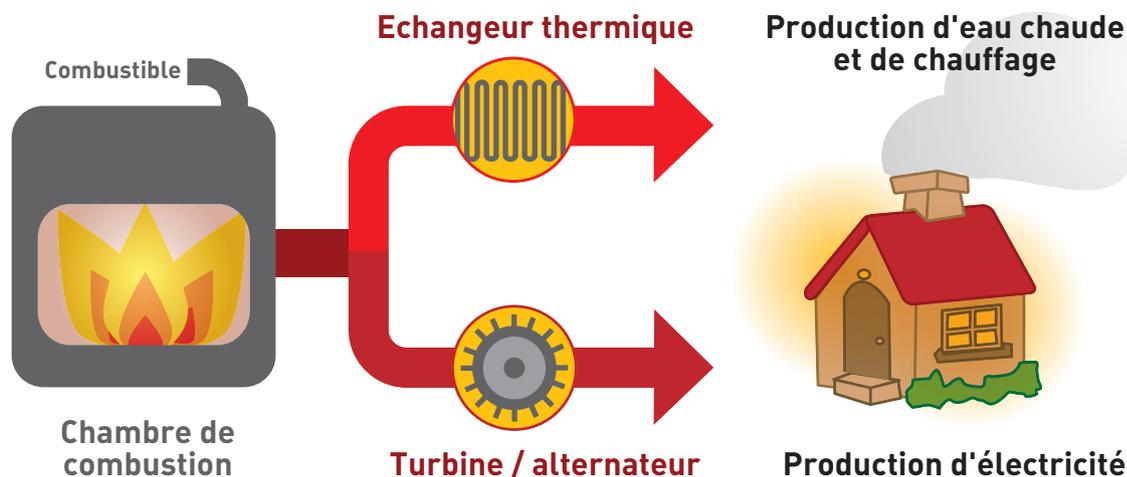
Dans l'habitat, le remplacement des chaudières à gaz et au fioul par des installations en cogénération concerne plusieurs millions de logements.

Ces équipements en cogénération produiraient 7,5 TWh annuels en 5 ans et 38,4 TWh annuels en 10 ans, soit l'équivalent de la production électrique de 1 réacteur nucléaire sur 5 ans et de 6 réacteurs sur 10 ans.

Au total, la cogénération produirait chaque année 33 TWh en 5 ans et 71,5 TWh en 10 ans.



Schéma de principe de la cogénération



C Les énergies fossiles

c.1. Le parc existant

Le recours aux installations qui produisent de l'électricité en brûlant des énergies fossiles (l'ensemble de ces centrales est regroupé sous le nom de parc thermique classique), est nécessaire pour sortir du nucléaire à court terme. Cela est dû à la part très élevée du nucléaire (78 %) dans la production électrique française : il faut donc recourir provisoirement aux énergies fossiles pour produire de l'électricité, a fortiori pour sortir du nucléaire en 5 ans où les économies d'énergie et les énergies renouvelables n'atteignent pas le même potentiel qu'en 10 ans. La majorité des centrales thermiques classiques françaises sont vieilles et polluantes. Leur mise aux normes anti-pollution limiterait les dégâts, mais sans réduire les émissions de CO₂, elles ne peuvent donc pas être utilisées sur le long terme. La sortie en 5 ans oblige à un recours massif au parc thermique existant, dont la production atteindrait alors le maximum de ses capacités, soit 160 TWh annuels.

La sortie en 10 ans évite un recours aussi massif aux vieilles centrales au fioul, au charbon et au gaz sans cogénération : 90 % du parc existant serait fermé définitivement. On ne garderait que les installations récentes ou qui viendraient d'être dépolluées. Ces dernières produiraient 13 TWh.

Le parc thermique classique existant produirait 160 TWh annuels en 5 ans et 13 TWh annuels en 10 ans.

c.2. La construction de nouvelles centrales

La construction de nouvelles centrales au gaz est le choix du moindre mal : les coûts d'investissements sont beaucoup moins élevés que ceux des réacteurs nucléaires, les émissions de CO₂ sont deux fois moins importantes que celles du charbon, et les émissions de polluants sont très faibles. De plus, les centrales à

gaz pourraient être alimentées par du biogaz à moyen terme, pour peu que les filières de production du biogaz soient suffisamment développées.

Les centrales au gaz utiliseraient majoritairement le cycle combiné* (deux turbines au lieu d'une) qui offre un rendement d'électricité élevé (supérieur à 55 %). Ainsi ces centrales produiraient 43 TWh en 5 ans et 64 TWh en 10 ans. **Ces équipements représentent un investissement inférieur de moitié à la construction de 5 réacteurs nucléaires EPR* pour une production d'électricité supérieure.** On peut envisager de construire ces centrales au gaz en cycle combiné sur les sites des centrales nucléaires fermées, ce qui permettrait de réutiliser les turbines à vapeur des installations nucléaires. Des économies se feraient sur la construction et accéléreraient la mise en service des centrales au gaz. Des économies supplémentaires proviendraient du fait que la centrale au gaz serait raccordée au réseau électrique déjà en place.

Une trentaine de centrales au gaz avec une simple turbine permettraient de répondre aux pics de consommation d'électricité. Equipées de turbines à combustion (issues de l'aéronautique) à haut rendement, elles produiraient 5 TWh en 5 ans et 10 TWh en 10 ans.

La construction de nouvelles centrales au charbon n'est pas souhaitable en raison des émissions très importantes de CO₂ de ce combustible. Une centrale au charbon, équipée des technologies de dépollution les plus performantes et en cycle combiné, serait construite pour les besoins de la sortie en 5 ans mais le recours au charbon n'est pas envisagé dans une perspective de sortie en 10 ans.

Les énergies fossiles produiraient 227,3 TWh annuels en 5 ans et 139,2 TWh annuels en 10 ans. Les énergies fossiles représenteraient 60 % de la production d'électricité dans une sortie du nucléaire en 5 ans et 30 % en 10 ans [6].

[6] La production d'électricité en cogénération à partir des énergies fossiles est comprise dans le total.

III Quels résultats ?

➤ La sortie du nucléaire en 5 ans

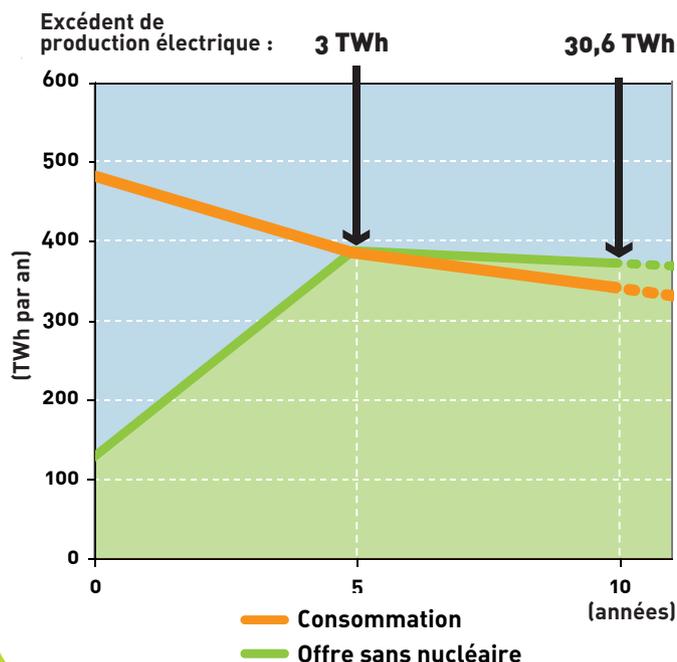
Ce délai de sortie s'appuie sur une baisse de la consommation de 20 % par rapport à la consommation actuelle (2006). Les énergies renouvelables produiraient un tiers de l'électricité et les énergies fossiles les deux tiers restant. L'augmentation réelle de la consommation d'énergies fossiles pour la production d'électricité serait de 38 % par rapport à la consommation actuelle de ces dernières. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) seraient importantes mais provisoires. L'offre d'électricité sans nucléaire serait légèrement excédentaire, à hauteur de 3 TWh annuels, qui serviraient à réduire le recours aux énergies fossiles.

➤ La sortie du nucléaire en 10 ans

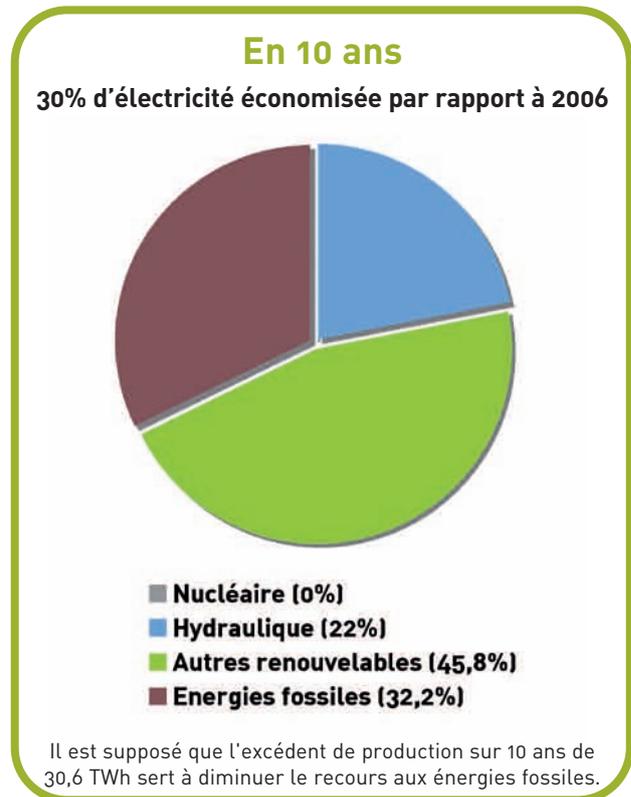
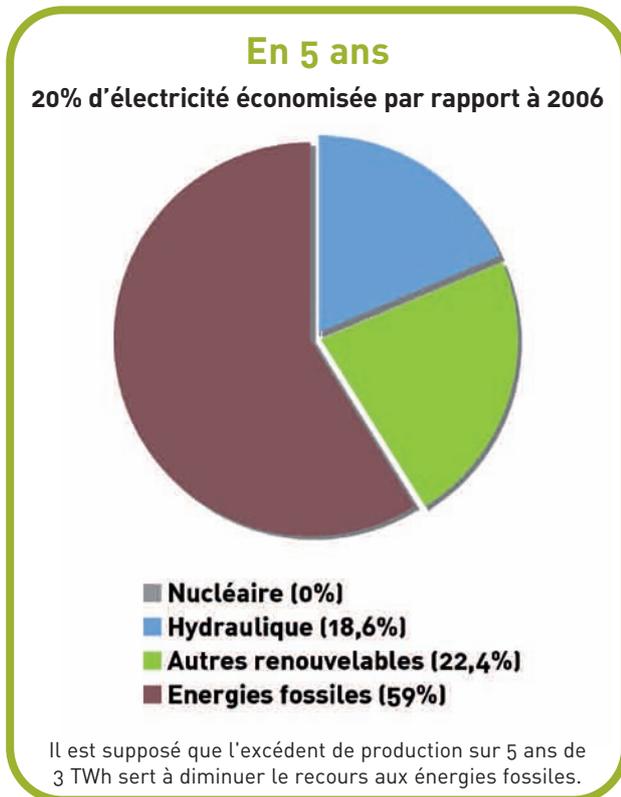
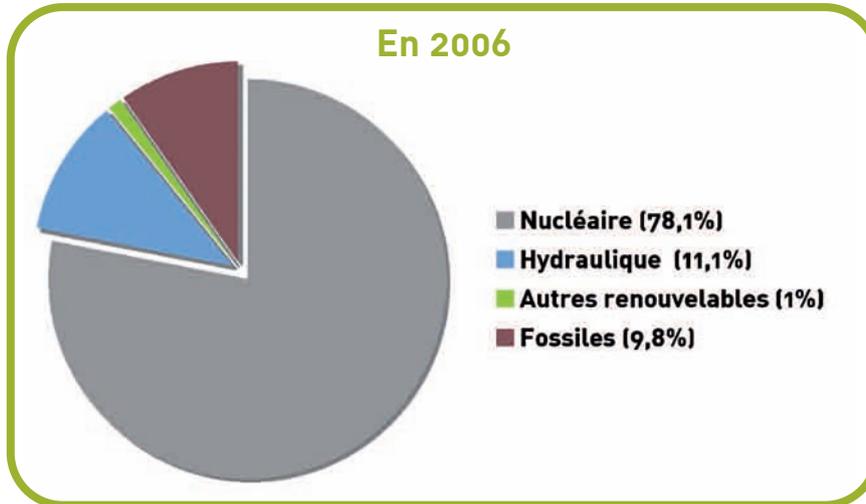
Le scénario proposé pour une sortie du nucléaire en 10 ans parvient à une baisse de plus de 30 % de la consommation d'électricité par rapport à la consommation actuelle (2006). Les énergies renouvelables produiraient les deux tiers de l'électricité et les énergies fossiles le dernier tiers. L'augmentation réelle de la consommation d'énergies fossiles pour la production d'électricité est de 20 % par rapport à la consommation actuelle de ces dernières. La production d'électricité serait excédentaire, soit 30 TWh annuels supplémentaires qui serviraient à diminuer le recours aux énergies fossiles.

(En TWh par an)	En 5 ans	En 10 ans
Economies d'énergie	161,8	205,3
Offre renouvelables	155,6	227,8
Offre thermique fossile	227,3	139,2
Offre sans nucléaire	382,9	367
Excédent	3	30,6

Economies d'énergie et consommation électrique en 5 et 10 ans



Part des différentes sources d'énergie dans la production totale d'électricité en France



➔ Quels sont les points positifs de la sortie du nucléaire en 5 ou 10 ans ?

Le risque d'accident nucléaire diminue dès les premiers réacteurs fermés pour quasiment disparaître à la fermeture de toutes les installations nucléaires.

Les efforts de maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables vont créer beaucoup d'emplois.

A elle seule, une campagne nationale de rénovation de l'isolation du bâtiment ancien générerait 100 000 emplois et le développement des énergies renouvelables créerait au moins 100 000 autres emplois en l'espace de 5 ans. Une utopie ? Seulement 7 ans après avoir décidé de sortir du nucléaire, l'Allemagne comptait 235 000 emplois permanents dans le secteur des énergies renouvelables.

L'indépendance énergétique s'améliorerait : en 2006, 88 % des ressources énergétiques [7] étaient importées pour produire l'électricité. La sortie du nucléaire en 5 ans permettrait de ramener les importations à 60 % et la sortie en 10 ans à seulement 30 %. Les économies d'énergie et le recours aux énergies renouvelables compenseraient le surcoût de la mutation énergétique du pays. A moyen terme, la facture énergétique de la France baisserait.

La sécurité d'approvisionnement serait renforcée par un bouquet énergétique* plus équilibré, car plusieurs sources d'énergie concourraient à l'approvisionnement électrique de la France après la sortie du nucléaire, au lieu de dépendre comme avant à 78 % d'une seule source, le nucléaire et son combustible, l'uranium, entièrement importé (voir les "camemberts" à la page précédente).

[7] Il s'agit de l'uranium, du pétrole, du gaz et du charbon.

Tableau de synthèse des potentiels des économies d'électricité et d'offre d'électricité sans nucléaire

			Estimation en 5 ans	Estimation en 10 ans
Economies d'énergies	Système électrique	Cycle nucléaire	21	21
		Pertes électriques	3	6
		Echanges et exportations	63,3	63,3
	Diminution de la demande	Tertiaire	26,1	41,9
		Habitat	40,2	63,1
		Industrie	8,2	10
	Total des économies d'énergie		161,8	205,3
Offre sans nucléaire	Renouvelables	Eolien terrestre	32,2	61,6
		Eolien off-shore	30,8	57
		Hydroélectricité	70,5	74
		Photovoltaïque	3,2	15,2
		Marémotrice	0,6	0,6
		Géothermie	0,1	0,1
	Cogénération	Cogénération biomasse	18,2	19,3
		Cogénération tertiaire	7,3	13,8
		Cogénération habitat	7,5	38,4
	Fossiles	Gaz cycle combiné	43	64
		Gaz turbines cycle simple	5	10
		Classique existant	160	13
		Charbon "neuf"	4,5	0
	Nucléaire		0	0
	Total offre sans nucléaire		382,9	367

IV) Compenser le CO₂ emis par le recours aux énergies fossiles

Les énergies fossiles concourraient à 60 % de la production d'électricité dans la sortie en 5 ans et à 30 % de la production d'électricité en 10 ans. La sortie en 5 ans provoquerait des émissions de gaz à effet de serre (GES) importantes à cause de la mise en route tout au long de l'année du parc thermique classique existant. Ces GES aggravent les effets du changement climatique. C'est pourquoi, parallèlement à la sortie du nucléaire, des mesures [8] doivent être prises dans les secteurs qui émettent le plus de GES : à savoir les transports, le bâtiment et l'agriculture intensive.

➤ **Limiter l'usage abusif des engrais dans l'agriculture par une taxe et récompenser les pratiques sobres. En diminuant l'épandage d'engrais, et donc la production de ces derniers, l'émission de l'équivalent de 24 Mt* de CO₂ pourrait être évitée.**

➤ **Limiter la consommation d'essence des véhicules privés à 4 litres aux 100km diminuerait la moyenne des émissions de CO₂ de 180 grammes par km à 120 grammes par km et permettrait d'éviter les émissions de 46 Mt* de CO₂.**

➤ **Réduire de 10 km/h la vitesse sur les autoroutes éviterait chaque année l'émission de 4 Mt* de CO₂ dans l'atmosphère.**

Ces trois mesures, appliquées avec détermination, compenseraient entièrement le surcroît d'émissions de GES lié à la sortie du nucléaire en 5 ans (la plus émettrice de CO₂). Sont également envisagées des

mesures visant à obtenir des permis d'émission de GES dans le cadre du Protocole de Kyoto : elles sont détaillées dans l'étude complète des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans.

En outre, **la campagne de rénovation de l'isolation du bâti ancien et le renforcement de la réglementation thermique permettraient une économie notable de consommation des énergies fossiles et donc des émissions de CO₂**, économie évaluée entre 3 et 4 Mt* de CO₂ chaque année. La sortie rapide du nucléaire en France, par les opportunités de financement et de recherche qu'elle dégagerait pour les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie (aujourd'hui étouffées par le nucléaire qui monopolise quasiment tous les budgets sur l'énergie), permettrait, à moyen terme, une baisse importante des émissions de GES. La sortie du nucléaire à court terme n'a évidemment pas pour but de remplacer le "tout nucléaire" par le "tout fossile", mais bien de prendre la direction du "tout renouvelable".

L'augmentation des émissions de GES serait transitoire car le recours au parc thermique classique vise à combler le manque d'électricité entre l'abandon rapide de la production d'électricité "tout nucléaire" et l'arrivée de la production d'électricité massive à partir des énergies renouvelables. **Ce surplus d'émissions de CO₂ est néanmoins insignifiant comparé aux émissions totales de GES à l'échelle de la planète : le recours aux énergies fossiles dans le cadre de la sortie du nucléaire en 5 ans augmenterait les émissions mondiales de GES d'à peine 0,1 %.** L'arrêt du nucléaire en France ne contribuera pas à accélérer le changement climatique.

[8] Ces mesures s'inspirent des propositions du Réseau Action Climat (RAC). « Changement climatique, dix mesures prioritaires dans les programmes électoraux pour 2007 », 2007, RAC.

➔ Conclusion

Contrairement à ce que beaucoup prétendent, **il est possible de sortir du nucléaire à très court terme**. Mais soyons clairs, **c'est un choix plus politique que technique**. Il exige une volonté collective forte et une bonne dose d'huile de coude. Le comportement de chacun est une des clés de la réussite car la moitié de la consommation électrique française dépend des citoyens. Cette synthèse n'expose pas in extenso les pistes de réflexion sur des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans. Vous les trouverez pleinement développées dans l'étude elle-même.

Voici déjà quelques idées simples qui faciliteraient une sortie rapide du nucléaire :

La sortie du nucléaire ne se fera pas sans l'abrogation de la loi d'orientation sur l'énergie (votée en 2005) qui sacralise l'énergie nucléaire. Il faut, bien au contraire, une loi qui taxe les énergies polluantes au bénéfice du développement des énergies renouvelables. Une réglementation thermique imposant des seuils de consommation maximum qui diviserait par deux les consommations d'énergie des bâtiments, est plus que souhaitable. Pour accélérer la mise en place des économies d'énergie, une nouvelle politique tarifaire de l'électricité qui récompenserait les comportements sobres, serait la bienvenue.

La France a besoin de renouveler son parc de logements collectifs dans les prochaines années. Profitons-en pour changer notre façon de construire. Le lancement d'un

programme ambitieux de logements collectifs sobres générant des économies d'énergie importantes est possible, qu'il s'agisse de construire des cités universitaires, des maisons de retraite ou des foyers de jeunes travailleurs. Ces bâtiments seraient exemplaires, tant pour les économies d'énergie que pour le recours aux énergies renouvelables. Le surcoût de construction de tels logements est inférieur à 10 %, alors qu'ils génèrent chaque année 70 % d'économies sur la facture énergétique.

Pas de sortie du nucléaire sans apprendre à économiser l'énergie. C'est pourquoi les Espaces Info Energies (EIE) qui diffusent des conseils sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables, doivent s'implanter dans toutes les villes de plus de 10 000 habitants.

Enfin, l'abandon des programmes de recherche sur l'armement nucléaire, sur l'enfouissement des déchets nucléaires, sur le réacteur nucléaire de 4ème génération*, l'arrêt de la construction de l'EPR*, et le retrait de la France du projet expérimental de fusion ITER*, permettraient de dégager les fonds nécessaires à la recherche, autrement plus utile et citoyenne, sur la sobriété, l'efficacité énergétique* et les énergies renouvelables.

Il est plus que temps de changer notre manière de produire et de consommer l'énergie.

Le Réseau "Sortir du nucléaire"

Ampoule Basse Consommation : Ampoule qui consomme 5 fois moins d'énergie et dure 10 fois plus longtemps qu'une ampoule classique (à incandescence).

Architecture bioclimatique : Principes d'architecture centrés sur l'emplacement, l'orientation et l'isolation de la construction pour en réduire les consommations d'énergie.

Bilan carbone : Méthode de calcul de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre générées par un produit ou une activité.

Bouquet énergétique : Combinaison des différentes sources d'énergie utilisées dans la production d'énergie.

Centrale au gaz en cycle combiné : Centrale qui brûle du gaz dans une turbine et récupère la chaleur dégagée par la combustion dans une seconde turbine pour augmenter le rendement électrique.

Efficacité énergétique : Utiliser moins d'énergie pour obtenir le même service. Pour garder les aliments au frais, un réfrigérateur de classe énergétique A++ consommera deux fois moins d'électricité qu'un réfrigérateur de classe G.

Energie : C'est la capacité d'accomplir un travail. L'énergie englobe des matières variées (bois, pétrole, uranium, etc.), des sources variées (vent, soleil, marée, etc.) et des formes variées (énergie électrique, chimique, mécanique, etc.).

Energie primaire : Energie brute, qui n'a pas encore été transformée ni acheminée au consommateur. Le pétrole brut, non encore extrait ni raffiné, est une énergie primaire.

Energie secondaire : Energie obtenue par la transformation d'une énergie primaire. Un barrage hydroélectrique produit de l'électricité (énergie secondaire) à partir d'eau (énergie primaire).

EPR : Réacteur à fission nucléaire similaire aux 58 réacteurs en fonctionnement en France. EPR signifie Réacteur (à eau) Pressurisé Européen (European Pressurized Reactor).

Hydroélectricité : Electricité produite par les chutes d'eau, les courants et les marées.

ITER : Réacteur nucléaire expérimental de fusion. ITER signifie Réacteur Expérimental Thermonucléaire International (International Thermonuclear Experimental Reactor).

LED : Ampoule qui consomme 10 fois moins et dure 100 fois plus longtemps qu'une ampoule classique (à incandescence).

Mox : Combustible des réacteurs nucléaires enrichi au plutonium.

Mt : abréviation de mégatonne. Unité de mesure égale à 1 million de tonnes.

MWc : Le Watt-crête (Wc) sert à mesurer la puissance d'un panneau photovoltaïque. C'est la puissance maximale fournie par un panneau sous un ensoleillement de 1 000 watts par m² à 25°C. MWc signifie mégawatt-crête, c'est-à-dire un million de watts-crête.

Pile à combustible : Pile qui transforme directement l'énergie chimique en électricité et en chaleur à partir de l'hydrogène. Cette technologie a un rendement très élevé.

Réacteur nucléaire de 4^{ème} génération : Réacteur à fission nucléaire refroidi à l'aide de gaz ou de métal liquide, dont le combustible est fortement enrichi en plutonium.

Réglementation thermique : Ensemble de prescriptions dont le but est d'inciter à réduire la consommation énergétique des bâtiments.

Rendement énergétique : C'est le rapport entre la consommation d'énergie primaire et la production d'énergie(s) secondaire(s). Un moteur à haut rendement transforme plus d'énergie calorifique (primaire) en énergie mécanique (secondaire) qu'un moteur ordinaire.

Retraitement (usine de) : Opération chimique qui consiste à extraire le plutonium du combustible nucléaire usé. Procédé coûteux et polluant, qui occasionne des rejets colossaux de radioactivité et de substances chimiques dans l'environnement.

Scénario négaWatt : Scénario de diminution de la consommation d'énergie et de substitution des énergies fossiles et nucléaire à l'horizon 2050 grâce aux économies d'énergie et aux énergies renouvelables. Site internet : www.negawatt.org

Sobriété énergétique : Comportement qui vise à arrêter les gaspillages d'énergie. Eteindre la lumière en quittant une pièce est un acte de sobriété énergétique.

Tertiaire : Secteur d'activité économique regroupant les industries du service. Les commerces, les administrations, les banques, entre autres, appartiennent au secteur tertiaire.



Coût : 1 €

Tirage : 10 000 ex. Ne pas jeter sur la voie publique.

Cette synthèse de l'étude sur des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans est disponible au prix de 4 € (dont 3 € de frais d'envoi).

L'étude complète sur des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans est disponible au prix de 13 € (dont 3 € de frais d'envoi).

A commander au Réseau "Sortir du nucléaire"
9 rue Dumenge, 69317 Lyon Cedex 04
Chèque à l'ordre de "Sortir du nucléaire"

Ou sur la boutique en ligne (paiement sécurisé par carte bancaire) : www.sortirdunucleaire.fr

Imprimé sur papier recyclé
avec des encres à base végétale.





Réseau "Sortir du nucléaire"

Fédération de 800 associations

9 rue Dumenge

69317 LYON cedex 04

Tél : 04 78 28 29 22

Fax : 04 72 07 70 04

<http://www.sortirdunucleaire.fr>
sorties@sortirdunucleaire.fr