




Par ici → **la sortie...**
du nucléaire



Cette brochure a été réalisée par le Réseau "Sortir du nucléaire" avec un constant souci de vous fournir une information de qualité, à partir des données disponibles fin 2004. Tous les sujets abordés sont basés sur les travaux de nombreux spécialistes. Tout ne pouvant être dit en un espace limité :

- le pictogramme  signale qu'un ouvrage portant sur le thème en cours est présenté dans la rubrique "Pour en savoir plus" (p.51). Nous vous invitons à vous y reporter afin de vous documenter plus amplement,
 - vous trouverez également de très nombreuses informations sur notre site internet www.sortirdunucleaire.org
 - toutes les sources ne sont pas toujours précisées. La plupart des chiffres et données sur l'énergie proviennent du **Mémento énergétique** de Global Chance (téléchargeable sur www.agora21.org rubrique "Bibliothèque", "Editions sur Agora 21").
- Contactez-nous directement si vous souhaitez obtenir d'autres références.

Sigles et unités utilisés

W (Watt) : unité de puissance

Wh (wattheure) : énergie produite ou consommée en une heure

tep (tonne équivalent pétrole) : unité de référence énergétique

k : kilo (millier) ; M : Méga (million);

G : Giga (milliard); T : Tera (mille milliards)

CO₂ : dioxyde de carbone (gaz à effet de serre)

EDF : Electricité de France

ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

AREVA : multinationale de l'industrie nucléaire, regroupant notamment :

CEA : Commissariat à l'énergie atomique

FRAMATOME : industriel du nucléaire

COGEMA : Compagnie générale des matières nucléaires

Editorial : Une Terre habitable pour les générations futures

Le recours à l'énergie nucléaire est inacceptable : risques de catastrophe, production de déchets nucléaires, rejets radioactifs dans l'environnement, prolifération à des fins militaires...

Pourtant, le lobby nucléaire tente de rendre à l'atome une certaine respectabilité en prétendant qu'il permet de lutter contre le réchauffement climatique. Même si c'était le cas, ce serait absurde : il faut lutter contre ce réchauffement pour laisser aux générations futures une Terre habitable. Il est donc complètement insensé de poursuivre cet objectif... en contaminant la planète avec le nucléaire pour des centaines de milliers d'années. A quoi bon remplacer la peste par le choléra ?

De toute façon, le nucléaire est inefficace contre le changement climatique. La meilleure preuve est que, malgré une concentration en nucléaire unique au monde, la France fait partie des principaux pays émetteurs de gaz à effet de serre...

Il se trouve que les solutions pour sortir du nucléaire sont, justement, les mêmes que celles qui permettront de lutter efficacement contre le réchauffement climatique : les pays riches doivent réduire fortement leur consommation énergétique et, dans le même temps, financer le développement des alternatives les plus efficaces et les moins polluantes, partout sur la planète.

Oui, mais comment faire ? Tout simplement en décidant de sortir du nucléaire, avec un calendrier le plus court possible. Cette décision aurait un impact immédiat sur les mentalités et les politiques énergétiques. On assisterait alors à une baisse réelle des émissions de gaz à effet de serre car - l'important est là - les mesures mises en œuvre agiraient également sur l'impact des énergies fossiles.

Utopie ? C'est peut-être au contraire le plus grand défi que l'humanité ait jamais eu à relever.

Hélas, nous allons dans la mauvaise direction. Tandis que les consommations d'énergie (et donc les émissions de gaz à effet de serre) ne cessent d'augmenter, le lobby nucléaire veut imposer la construction d'un réacteur EPR en France et aussi en Finlande.

Le Réseau "Sortir du nucléaire" organise des manifestations, diffuse de l'information, met à jour les scandales du nucléaire, soutient les associations locales. C'est votre Réseau. Adhérez, faites adhérer vos amis, les associations que vous côtoyez. Agissons ensemble, il en est encore temps. Nous le devons aux générations futures... et actuelles !



Fédération de 695 associations
www.sortirdunucleaire.org

Par ici la sortie... du nucléaire. (Sortir du nucléaire n°25)
 CPPAP : 0608G83296 - ISSN : 1761-342X
 1^e et 2^e éditions, tirage : 20 000 exemplaires
 3^e édition (octobre 2004) entièrement revue et augmentée. Tirage : 10 000 exemplaires. 4^e édition (novembre 2004). Tirage : 15 000 exemplaires.
 Consultable sur : www.sortirdunucleaire.org
 Imprimé sur papier recyclé, encres végétales.
 Imprimerie Notre-Dame. 38300 Montbonnot
 Un grand merci à toutes celles et tous ceux qui ont participé à l'élaboration de cette brochure.

SOMMAIRE

Pourquoi il faut sortir du nucléaire

Accident nucléaire	4
Schéma d'un réacteur	6
Tchernobyl	8
Santé et radioactivité	10
Filière nucléaire	11
Déchets radioactifs	12
Retraitement et Mox	14
Démantèlement	15
Le prix du nucléaire	16
Ni nucléaire, ni effet de serre	17
Nucléaire civil et militaire	18
L'avenir du nucléaire	19
L'EPR	20

Nucléaire, une exception française

France	21
Le nucléaire dans le monde	22
Historique	26
"Indépendance" énergétique	27
Exportations	28
Chauffage électrique	29
Désinformation	30

Sortir du nucléaire, c'est possible

Où vont les crédits publics ?	32
Privatisation	33
Nucléaire et emploi	34
La sortie en Allemagne	35
Enjeux de l'énergie	36
Maîtrise de l'énergie	37
Hydrogène et cogénération	40
Energies fossiles	41
Energies renouvelables	42
Scénarios de sortie du nucléaire	46

Conclusion

Synthèses des moyens et mesures	50
Pour en savoir plus...	51

L'accident reste toujours possible

Les centrales nucléaires sont-elles aussi sûres qu'on le prétend ?

Pierre Tanguy, alors inspecteur général de la sûreté d'EDF, déclarait en 1988 : « *L'ensemble des accidents possibles est tout de même limité. Mais nous ne sommes pas sûrs d'être absolument exhaustifs, et s'il doit se produire un accident, ce sera celui que nous n'aurons pas prévu.* »

Le nucléaire a déjà connu des défaillances. Tout le monde garde en mémoire la catastrophe de Tchernobyl. Moins connus sont les accidents survenus aux Etats-Unis (en 1979, on a frôlé le désastre à Three Mile Island) et au Japon. La France n'est pas épargnée : 2 graves "incidents" ont eu lieu à St-Laurent-des-Eaux, en 1969 et en 1980. Et pendant la tempête de décembre 1999, on est passé très près de la catastrophe au Blayais, près de Bordeaux, quand la centrale a été envahie par les eaux.

Aucune technologie n'est infaillible

Assurer sans relâche la sûreté d'une centrale nucléaire est une tâche pharaonique. Aucune installation n'est à l'abri, tôt ou tard, d'une erreur humaine, d'un acte de malveillance, d'un événement climatique ou d'une défaillance technique. De plus, de nombreux risques ont été mal pris en compte : protection insuffisante en cas d'attentat ; surchauffe en période de canicule ; risques sismiques sous-estimés sur certains sites, etc.

Par ailleurs, la sécurité nucléaire ne se joue pas uniquement dans les réacteurs, mais aussi lors du retraitement, de la fabrication du combustible ou des transports de matières nucléaires. Pour rester sous contrôle à toutes les étapes, le nucléaire suppose des procédures compliquées et un contexte social et politique stable : autant de conditions impossibles à garantir sur les durées qui sont en jeu.

Quand la rentabilité entre en conflit avec la sécurité

Au Japon, la quête de profit a mené les exploitants nucléaires à de graves dérives. Depuis 1999, 4 accidents ont eu lieu (dont celui de Tokaimura : 2 morts et 439 personnes irradiées en 1999, et celui de Mihama : 4 morts en 2004), suite à des négligences ou des économies sur la maintenance. En 2002, 19 réacteurs ont dû être arrêtés après la découverte de falsifications dans des rapports de contrôle.

La France n'est pas à l'abri de telles pratiques. En voie de privatisation, EDF a déjà commencé à réduire les dépenses de maintenance et de formation de ses personnels. Le Réseau "Sortir du nucléaire" a contribué à révéler qu'elle avait falsifié des rapports de données sismiques pour s'éviter de lourds travaux de remise aux normes. Malgré le risque dû au vieillissement, EDF a annoncé son intention de repousser à 40 ans la durée de vie des centrales, conçues pour 30 ans. L'aval de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) devrait être obligatoire, mais EDF est coutumière de passer outre, et aussi incroyable que cela paraisse, l'ASN n'est pas dotée de moyens suffisants pour faire appliquer ses décisions ! C'est dans ce contexte que le syndicaliste JP Bernasconi, (CGT du Bugey), a déclaré en octobre 2003 : "On va vers un AZF nucléaire"...



Tighous

En cas d'accident majeur, que se passerait-il ?

Selon un rapport de mars 2004, établi à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire, la France n'a pas de véritable stratégie en cas de contamination radioactive importante suite à un accident ou un acte de terrorisme, notamment pour l'accueil des blessés irradiés et la décontamination du territoire.

Les mesures préconisées en cas d'accident nucléaire sont dérisoires :

- *La prise de pastilles d'iode.*

L'iode stable doit être pris 3 à 4 heures avant le passage du nuage radioactif pour protéger des cancers de la thyroïde (provoqués par l'iode radioactif). Il n'a en revanche absolument aucun effet contre les autres radioéléments. Ces distributions ont surtout pour rôle de "rassurer" les riverains des centrales.

- *Le confinement et l'évacuation des populations.*

L'expérience tirée des exercices d'alerte laisse sceptique sur l'efficacité de ces mesures ; de plus, dans la réalité, la situation serait beaucoup plus compliquée (panique, contaminations, etc.).

Dans un pays aussi peuplé que la France, un accident nucléaire majeur aurait des conséquences dramatiques.

Pouvez-vous imaginer une région entière rayée de la carte ? l'évacuation de millions de personnes ?

Or l'accident n'est pas exclu, au contraire, il est intégré par les législateurs : « *La notion de l'exceptionnel nous est donnée par la dimension que pourrait atteindre ce qu'on appelle un "accident nucléaire", à la vérité un désastre national, voire international* » (J.O. du 18 oct. 1968). En sommes-nous protégé pour autant ?

« Il est criminel de développer une technologie qu'on ne maîtrise pas, surtout quand elle engage les générations à venir. »

Théodore Monod

La Convention de Paris (régime international de responsabilité nucléaire) envisage la protection de la population uniquement en termes d'indemnisation des victimes. Ce régime a pour effet de limiter la responsabilité des exploitants nucléaires : longtemps fixé à un maximum de 90 millions d'euros, le montant des dédommagements est passé, en 2004, à 700 millions d'euros.

Une telle somme peut sembler importante, mais à titre de comparaison, le coût de la catastrophe de Tchernobyl a déjà été estimé à plus de 100 milliards d'euros et les conséquences en sont minimisées.

Chiffrer le coût d'un accident nucléaire reste un exercice dérisoire en regard des dégâts inestimables : comment compenser les pertes de vies humaines, les handicaps et les maladies, les conséquences futures ou la perte de millions d'hectares de sols contaminés pour des siècles ?

N'attendons pas que l'irréparable se produise.



6 Schéma d'un réacteur

Un réacteur nucléaire à eau sous pression

Fonctionnement...

Circuit primaire (en vert)

Le cœur du réacteur ① est traversé par de l'eau sous pression (contaminée), qui véhicule la chaleur produite par la réaction nucléaire.

Circuit secondaire (en bleu) :

Cette chaleur est récupérée dans les générateurs de vapeur ⑤, qui vaporisent l'eau du circuit secondaire. Ce circuit, censé être isolé de la radioactivité, peut être contaminé en cas de fuite des générateurs de vapeur.

Produire de la chaleur et la transformer en vapeur d'eau est le principe de base pour toutes les centrales, quel que soit le combustible utilisé (uranium, fioul, gaz ou charbon).

Production d'électricité (en jaune)

Cette vapeur actionne une turbine ⑦ couplée à un alternateur ⑧ qui fabrique l'électricité. Celle-ci passe par le transformateur ⑨ avant d'être évacuée sur le réseau.

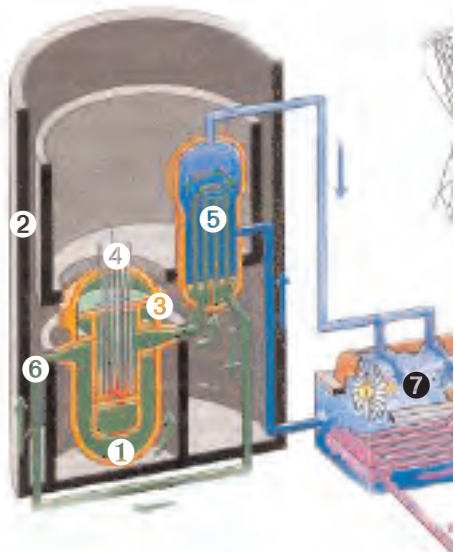
Le circuit de refroidissement (en violet) permet de retransformer la vapeur en eau par l'intermédiaire d'un condenseur. Ce circuit utilise de l'eau prélevée d'un fleuve ou de la mer. Pour 2/3 des centrales, le circuit passe par une tour de refroidissement ⑩.

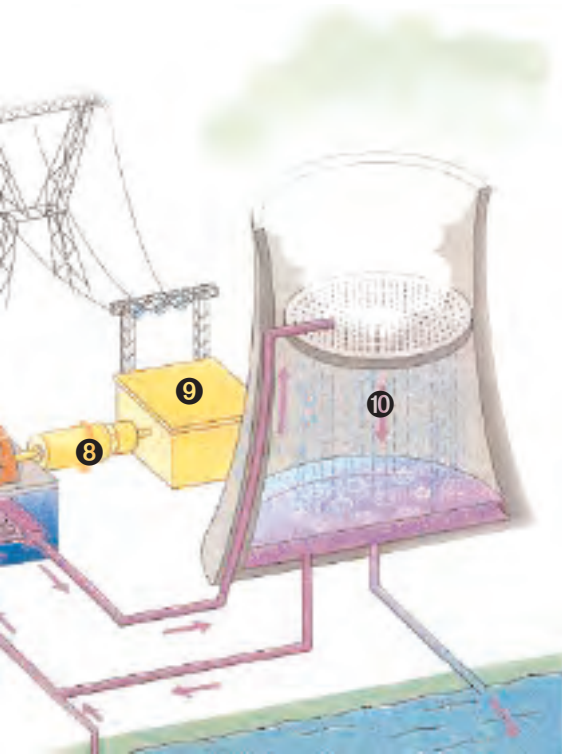
... et dysfonctionnements

① **La cuve** contient le combustible - l'uranium - où siège la réaction nucléaire. Le cœur du réacteur dégage une très grande chaleur, qui doit être évacuée de façon continue pour rester sous contrôle. Sous l'effet des intenses radiations, l'acier de la cuve se fragilise progressivement.

② **L'enceinte de confinement** : un gigantesque sarcophage en béton à double paroi. Destinée à protéger la cuve d'éventuelles

agressions extérieures, elle est conçue pour résister à la chute d'un petit avion, mais pas d'un gros porteur... L'enceinte est également censée résister à la pression en cas d'accident, et rester étanche pour contenir la radioactivité. Or, des experts ont montré qu'en cas d'accident grave, cette enceinte ne résisterait pas à une explosion d'hydrogène. De plus, les tests réglementaires ont révélé la dégradation de l'étanchéité. C'est un défaut générique qui concerne toutes les centrales de 1300 MWé. Seule solution : colmater les fissures.





❸ **Le couvercle** ferme les cuves de réacteur et en assure l'étanchéité.

En 1991, un problème générique de corrosion a été découvert. Devant la difficulté à réparer les adaptateurs fissurés, tous les couvercles du parc français doivent être changés pour éliminer une menace de fuite. Il reste encore 25 % des couvercles à remplacer, et comme l'origine du problème n'a pas été réglée, il peut se reproduire.

❹ **Les grappes de commandes** sont constituées de barres de contrôle qui doivent pouvoir chuter rapidement pour étouffer la réaction en chaîne dans le cœur. Des dysfonctionnements fréquents des grap-

pes (elles se coincent et parfois même se cassent) sont apparus dès 1994. Le programme de contrôle a conduit au remplacement de plus de 300 mécanismes, à titre préventif, pour lutter contre la fatigue mécanique.

❺ **Générateurs de vapeur** : composés de plusieurs milliers de tubes, ce sont de gros échangeurs de chaleur.

Ces tubes sont une barrière essentielle entre les 2 circuits: c'est une enceinte de confinement dont la paroi mesure 1 mm d'épaisseur... Leur rupture constituerait un accident extrêmement sérieux. Or ils fuient depuis longtemps. Tous ceux des 24 installations de 900 Mwé sont défaillants et leur remplacement, qui coûte 90 millions d'euros par réacteur, reste à réaliser pour les 2/3 d'entre eux.

❻ **Circuit de refroidissement à l'arrêt** : Des fissures provoquant des fuites ont été découvertes sur ce circuit dès 1998. Le défaut, dû à un phénomène de fatigue thermique qui n'avait pas été pris en compte lors de la construction, est générique à l'ensemble du parc. Tous les tronçons affectés de défauts ont été remplacés. En attendant que le problème se reproduise...

Des centaines de "modestes" points sont à également à surveiller, de la robinetterie aux câbles... car c'est de l'accumulation d'infimes dysfonctionnements que peut surgir l'enfer. Un simple clapet d'étanchéité qui coince, et c'est toute la sécurité de la centrale qui peut être mise en danger.

En France, 516 incidents ont été répertoriés officiellement en 2002, soit un toutes les 16 heures en moyenne.

Sources:

Mycale Schneider Consulting ; Science et Vie mars 2004

L'enfer devenu réalité

Le 26 avril 1986, à Tchernobyl, le réacteur nucléaire n°4 explose, provoquant la plus grande catastrophe nucléaire civile survenue à ce jour.

Les conséquences sanitaires sont dramatiques

- Les liquidateurs (environ 800 000 hommes mobilisés pour intervenir pendant la phase aiguë de la catastrophe) ne bénéficient d'aucun suivi médical officiel. Des associations locales tentent de faire le compte des milliers de morts et d'invalides.
- Plus de 400 000 habitants ont été évacués ; certains sont revenus, les autres sont dispersés, il est difficile d'évaluer ce qu'ils deviennent car eux non plus ne sont pas suivis.
- La zone évacuée n'est pas la seule à avoir subi de fortes retombées radioactives. Les autorités nationales (Russie, Ukraine, Bélarus) estiment qu'en 2004, deux millions de personnes, dont 500 000 enfants, habitent encore des territoires contaminés. Aujourd'hui, l'essentiel de la contamination se fait par les aliments, que les habitants de ces vastes régions absorbent jour après jour.

La faute du Pr Bandajevsky

Ancien recteur de l'Institut Médical de Gomel (Bélarus), le Professeur Youri Bandajevsky a étudié les effets des faibles doses de radiation sur la santé. Il a établi la corrélation entre la contamination interne (par la nourriture) par le Césium 137 et de nombreuses pathologies des yeux, des glandes endocrines, du système circulatoire ou immunitaire. Suite à une machination, il a été accusé de corruption et condamné à 8 ans de travaux forcés. Ses documents ont été confisqués et son service démantelé. En 2004, sa peine a été allégée après 3 ans de goulag. Les ONG demandent sa réhabilitation complète afin qu'il puisse reprendre en toute liberté ses recherches et ses publications.

www.comite-bandajevsky.org



Témoignage

« Souvent on nous demande : *Combien y a-t-il de morts? combien de malades* ? Le désastre a une dimension beaucoup plus grande, cela n'a plus de sens de parler de chiffres, il faut parler de pourcentages de la population : par exemple, à l'hôpital de district de Pinsk à plus de 200 km de Tchernobyl, en un an il y a eu 1400 hospitalisations pour 1000 enfants, et 80 % des enfants sont malades. A Mozyr, à 80 km de Tchernobyl, une jeune maman (petite fille au moment de la catastrophe) témoignait que sur 600 nouveaux-nés, 230 vont en réanimation. Tout le monde se contamine dans un territoire grand comme près de la moitié de la France et tombe malade à l'échelle d'une population. C'est un écocide. En 2000, au Bélarus, la démographie a diminué de 50 000 naissances sur 10 millions d'habitants : stérilités, malformations, fausses couches très précoces ou avortements médicaux après échographies. Le plus terrible est que les enfants de Tchernobyl commencent à avoir à leur tour des enfants : la vraie dimension du désastre, nous ne pouvons encore la saisir !! »

Association "Enfants de Tchernobyl Bélarus", 20 rue Principale, 68480 Biederthal, France

Face à ce désastre, le mensonge officiel est de mise

Hélas, c'est l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (AIEA) de Vienne qui conserve la mainmise sur les études sur Tchernobyl. Cette agence à la transparence douteuse (son objet est « *d'accroître la contribution de l'énergie atomique civile à la paix et à la prospérité dans le monde* ») continue à propager contre toute évidence la scandaleuse affirmation que 32 personnes seulement seraient mortes des suites de l'explosion de Tchernobyl, et 2 000 personnes atteintes d'un cancer de la thyroïde "curable".

Elle sert ainsi l'industrie nucléaire qui a tout intérêt à laisser penser qu'un accident nucléaire n'a finalement qu'un faible impact. Ce

conflit d'intérêts entre le lobby nucléaire et la santé publique conduit à des pressions sur les médecins qui contredisent le dogme officiel, allant jusqu'à les décrédibiliser ou même les contraindre au silence.

Il est urgent de faire échec au mensonge

La tâche reste immense, les ONG ne peuvent suffire. Les instances nationales et internationales ne devraient-elles pas s'employer à aider et protéger les victimes de Tchernobyl plutôt que de minimiser les conséquences sanitaires de l'accident ? Et enfin, cesser de masquer cette évidence fondamentale : seul l'arrêt du nucléaire pourra empêcher que de semblables catastrophes ne se reproduisent.



Foyer pour enfants de Minsk, Bélarus. Natasha, quatre ans, est atteinte d'une grave paralysie.
Photo Paul Fusco, extrait de "L'héritage de Tchernobyl" (📖)

Les effets de la radioactivité

Les matières radioactives sont constituées d'atomes instables, qui, en se désintégrant, émettent des radiations. Ces radiations perturbent le fonctionnement des cellules vivantes. Elles sont d'autant plus dangereuses que nos sens ne peuvent les détecter.

Une irradiation très forte tue les cellules et occasionne des brûlures radioactives, la maladie et souvent la mort.

Un niveau d'irradiation moins élevé provoque des mutations dont les effets sont peu prévisibles. Certaines personnes développeront des cancers, ou donneront naissance à des enfants atteints de malformations, mais on ne peut pas prévoir qui sera affecté. Les effets se manifestent souvent de nombreuses années après l'irradiation.

En cas d'irradiation encore plus faible, les scientifiques sont en désaccord quant aux effets. Les normes internationales se basent sur le principe que le risque pour la santé est proportionnel à la dose reçue et que "toute dose de rayonnement comporte un risque cancérigène et génétique" (CIPR 1990). Certains scientifiques, et en particulier ceux associés à l'industrie nucléaire, prétendent au contraire que des radiations faibles sont inoffensives pour la santé. D'autres enfin considèrent que l'étendue des risques reste mal connue, car on continue de découvrir des effets inattendus de la radioactivité.

En France, la confusion est entretenue sur les effets de la radioactivité.

- Les rejets radioactifs des centrales sont censés ne présenter aucun danger. Mais aucune réelle étude épidémiologique n'est menée. Quand des enquêtes indépendantes ont révélé une augmentation avérée des taux de leucémies autour de La Hague, ces résultats ont été décriés et attribués au hasard...
- On décrit souvent la radioactivité naturelle comme dépourvue d'effets sanitaires. Pourtant, le radon (gaz radioactif naturel) est la 2^e cause de cancer du poumon après le tabac.
- La loi limite l'exposition aux radiations des travailleurs du nucléaire. Mais les intérimaires (rebaptisés "viande à rem*" par leurs collègues titulaires) sont utilisés pour recevoir sur une période courte des doses "annuelles", et ne sont pas suivis médicalement après leur départ (📖).

* Rem : unité de dose reçue

S'informer :

CRII-RAD (Commission de Recherche et d'Information Indépendante sur la Radioactivité),
471 avenue Victor Hugo,
26 000 Valence.
www.criiirad.com

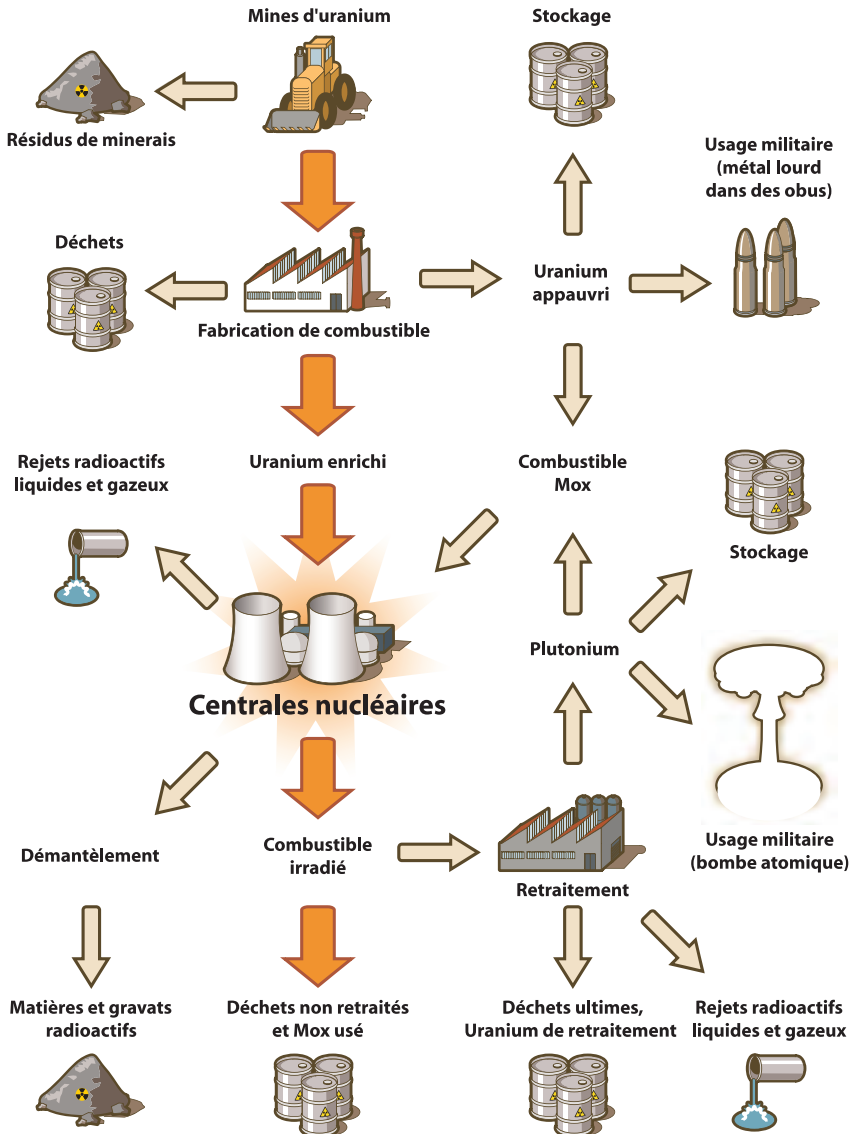
Bien qu'aucune dose ne soit inoffensive, des seuils sont admis par les normes internationales. L'exposition à la radioactivité artificielle (y compris les essais nucléaires) a induit de nombreux cancers dans le monde. Les données officielles des Nations Unies parlent de 1,17 millions de morts depuis 1945. Le Comité européen sur les risques de radiation, qui utilise des méthodes d'évaluation qu'il estime plus réalistes, annonce le chiffre de 61,1 millions de morts. «Ces données m'ont convaincu que les standards internationaux ont jusqu'à présent reflété davantage les intérêts de l'industrie nucléaire que le souci réel de la santé humaine!»

A. Yablokov, biologiste russe, coauteur de l'étude.

www.euradcom.org

Schéma simplifié de la filière nucléaire

Le nucléaire produit des déchets à toutes les étapes



Des déchets pour l'éternité

Un problème insoluble

Les générations futures nous reprocheront à jamais d'avoir laissé s'accumuler des déchets nucléaires dangereux et hautement toxiques pour des durées quasiment infinies. Ce sont les matières les plus dangereuses que l'homme ait jamais fabriquées. Or, cette menace a été créée en toute connaissance de cause : on savait dès le départ qu'il n'y aurait pas de solution pour gérer les déchets produits dans les centrales.

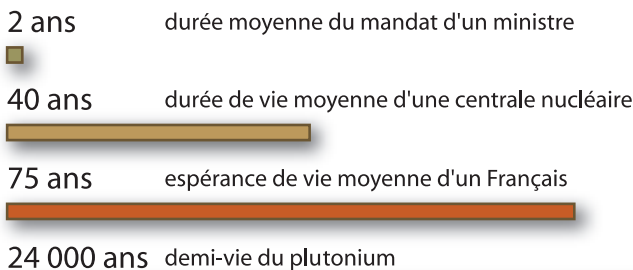
En effet il est impossible de faire disparaître la radioactivité d'un élément, seul le temps la fait diminuer progressivement. Il ne reste donc plus qu'à attendre que les déchets deviennent inoffensifs, ce qui prend plus de 200 000 ans pour le plutonium, par exemple. Le stockage est la seule possibilité envisagée pour l'instant et il est loin de constituer une bonne solution. Aujourd'hui, comme il y a 50 ans, l'impossible gestion des déchets nucléaires représente un défi au bon sens. **La solution qui s'impose est d'arrêter d'en produire.**

Le plutonium est la matière la plus nocive jamais créée par l'homme. Quelques microgrammes de plutonium inhalés et c'est le cancer du poumon assuré. Pour fabriquer une bombe atomique, six kilos de plutonium de "qualité" militaire suffisent, soit le volume d'une orange !

Période radioactive de quelques radioéléments

Radon 222	4 jours
Iode 131	8 jours
Césium 137	30 ans
Carbone 14	5500 ans
Plutonium 239	24 100 ans
Uranium 234	245 000 ans
Uranium 235	710 millions d'années
Uranium 238	4,5 milliards d'années

La période (ou demi-vie) est le temps nécessaire pour qu'un élément perde la moitié de sa radioactivité. Après 1 période, il en reste 50 %, après 2 périodes 25 %, après 3 : 12,5 %, etc. On considère que la radioactivité a quasiment disparu au bout de 10 périodes (soit environ 240 000 ans pour le plutonium).



Déchets cherchent solution...

Après avoir pratiqué la politique de l'autruche pendant des décennies, la France dispose depuis 1991 d'une loi sur la gestion des déchets radioactifs. Cette loi, dite "Bataille", définit trois pistes de recherche : séparation des radioéléments et transmutation (qui n'aboutira probablement jamais), stockage en subsurface et enfouissement profond.

Stockage : à ce jour, les éléments dits "à vie courte" (300 ans !) sont entreposés soit au Centre de Stockage de la Manche à La Hague, soit à Soulaïnes dans l'Aube. Leur sûreté est toute relative et ils devront faire l'objet d'une surveillance étroite pendant plusieurs siècles.

Enfouissement : pour les éléments les plus radioactifs et à vie longue (plusieurs milliers, voire millions d'années), la solution la plus "commode" pour les pouvoirs publics consisterait tout bonnement à les enfouir de façon définitive, en grande profondeur. Un système de barrières successives (vitrification des déchets, barrières ouvragées et barrières géologiques) devrait "confiner et retarder la migration d'éléments dangereux vers la biosphère", selon l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs).

France : Poubelle nucléaire du monde

Plusieurs pays étrangers envoient leurs déchets à l'usine de la Hague pour les faire "retraiter" (lire page suivante). Avant cette opération, ces déchets doivent refroidir dans des piscines pendant plusieurs années. Selon la loi, ils devront être renvoyés dans les pays producteurs. En attendant ce retour hypothétique, ils s'entassent par milliers de tonnes sur le sol français.

Cette solution criminelle, si elle est appliquée, mettra en danger la santé et l'environnement des générations à venir. Rien ne peut garantir l'étanchéité des conteneurs et la stabilité des roches sur des durées qui défient l'entendement humain : la radioactivité remontera inévitablement à la surface en contaminant de façon incontrôlable les éléments vitaux (eau, sols, etc.) sur de très vastes territoires.

Pourtant, un premier centre d'enfouissement (pudiquement appelé Laboratoire de recherche) a été mis en chantier à Bure (Meuse/Haute-Marne), qui pourrait bien se transformer en site de stockage : une décision parlementaire est prévue en 2006.



Retraiter n'est pas recycler

Les déchets radioactifs ne sont pas recyclables. Le retraitement, effectué à l'usine de La Hague, se contente de séparer l'uranium (95 %) et le plutonium (1 %) des combustibles usés issus de la réaction nucléaire. Les autres éléments (4 %) doivent être vitrifiés et stockés comme déchets ultimes.

Le retraitement est inutile...

- La filière surgénératrice (Superphénix), qui devait utiliser le plutonium issu du retraitement, a été abandonnée.
- Les stocks de plutonium militaire sont déjà largement supérieurs aux besoins (par ailleurs très contestables) pour l'armement nucléaire.
- L'uranium issu du retraitement, censé être réutilisable, n'est en réalité recyclé dans aucun réacteur. Il faudra donc le stocker comme les autres déchets radioactifs.
- Le retraitement augmente le volume des déchets nucléaires à gérer si l'on prend en compte les déchets technologiques des opérations.
- Le plutonium issu du retraitement peut être mélangé avec de l'oxyde d'uranium pour former du Mox. Celui-ci peut être utilisé dans les réacteurs nucléaires, mais il est plus coûteux que le combustible classique et ne peut le remplacer que très partiellement (au maximum 30 %).

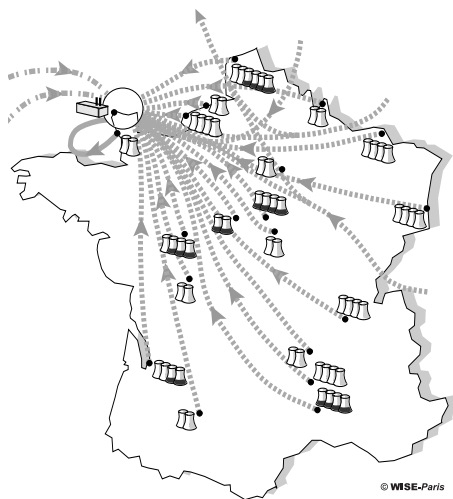
... et dangereux:

- De plus, l'utilisation du Mox est plus délicate : elle provoque une augmentation du risque de criticité (emballement de la réaction en chaîne dans le réacteur).
- Les rejets liquides et gazeux de l'usine de La Hague induisent des risques environnementaux et sanitaires plus importants que ceux de l'ensemble des réacteurs nucléaires dans le monde.
- La fonction de l'usine de la Hague en fait le

maillon le plus centralisé, autoritaire, policier et militaire du nucléaire et le plus incompatible avec la démocratie. 📖

Transports radioactifs à haut risque

Les activités de la filière de production nucléaire et de retraitement induisent un trafic routier et ferroviaire peu connu mais considérable.



Des centaines de convois de matières radioactives circulent chaque année sur le territoire français et sur les mers, ce qui constitue un facteur important de risques d'accident ou une cible facile pour des attentats.

L'arrêt du retraitement est une des priorités de la sortie du nucléaire

Le sort des centrales en fin de vie

Qu'advient-il quand, après plusieurs décennies de fonctionnement, il faut fermer une centrale ?

Aussi incroyable que cela paraisse, lors de la conception des centrales, les constructeurs ne se sont pas souciés de prévoir leur démolition. Aujourd'hui, même si quelques chantiers de démantèlement ont commencé en France, les ingénieurs ne savent pas encore totalement comment ils vont s'y prendre. Longtemps, EDF a prévu d'attendre... un demi-siècle avant de procéder au démantèlement complet d'un réacteur. L'opération aurait alors été encore plus difficile, car plus personne n'aurait eu la mémoire de sa construction. En 2000, il a été décidé d'aller plus vite : 20 ans sont prévus pour le démantèlement total de chaque réacteur.

Une des difficultés de cette opération réside dans le fait que la plupart des matériaux qui constituent la centrale elle-même sont devenus radioactifs. Les déchets à très faible activité sont rassemblés dans un site de stockage à Soulaïnes, depuis 2003. Mais ce site ne suffira pas à accueillir les énormes volumes de matières irradiées que représente un bâtiment tel qu'une centrale. D'autre part, les opérations de démantèlement présentent des risques importants pour les travailleurs, qui sont souvent exposés dans des zones très irradiantes.

Le coût du démantèlement

Pour payer le démantèlement, EDF a seulement provisionné à ce jour 6 milliards d'euros, dont 3 pour les 9 réacteurs déjà arrêtés. Le

coût annoncé pour démanteler un réacteur est de 0,2 milliards d'euros (hors gestion des déchets).

Les coûts sont systématiquement sous-évalués, comme l'illustre l'exemple de Superphénix, arrêté en 1997. Après avoir été de 0,8 milliards, l'estimation actuelle du coût de son démantèlement atteint 2,7 milliards d'euros. L'estimation pour l'usine de retraitement de Marcoule (Gard) est de 6 milliards d'euros, dont 3 pour la "reprise" des déchets qui ont été accumulés et stockés dans des conditions désastreuses. Aucune estimation n'est avancée pour le démantèlement des usines de La Hague. Au total, la note annoncée pour les 58 réacteurs EDF est de 15 milliards d'euros, mais le chiffre réel risque d'être au moins cinq fois plus élevé. Qui va payer ?



Les fonds du démantèlement engloutis dans la spéculation

Ces dernières années, EDF s'est lancée dans une stratégie expansionniste par l'acquisition d'opérateurs étrangers. Elle a perdu plus de 11 milliards d'euros en faisant de très mauvais investissements. Une partie de cet argent provenait des fonds du démantèlement qui, au lieu d'être épargnés, ont été investis dans des opérations de spéculation hasardeuses ! Cela a d'ailleurs conduit la Commission Européenne de la Concurrence à engager contre EDF des poursuites pour concurrence déloyale.

Le mythe de l'énergie gratuite et illimitée

Dans les années 50, le général Eisenhower avait prophétisé que l'énergie nucléaire allait fournir à l'humanité une énergie gratuite en quantité illimitée. Il a fallu déchanter : les coûts d'exploitation sont plus importants qu'on ne l'avait d'abord imaginé.

Le nucléaire a pourtant gardé la réputation d'être peu coûteux. Or, s'il semble compétitif, c'est uniquement parce qu'il ne prend pas en compte ses coûts réels.

Le mode de calcul est trafiqué :

Ainsi, la rentabilité d'une centrale est calculée sur un taux de production théorique qui sur-estime le temps réel de fonctionnement. D'autre part, EDF se livre à un tour de passe-passe financier en faisant varier la durée de vie des installations pour le calcul de l'amortissement et des charges.

Le bilan financier du nucléaire est difficile à établir, car ses activités ont toujours été liées au secret militaire. Le montant des investissements pour la construction des 58 réacteurs, depuis 1968, est estimé à 153 milliards d'euros. Pour la période de 1945 à 1968, on peut l'estimer à une somme équivalente. Pour la surgénération, le seul réacteur Superphénix a coûté 7,7 milliards d'euros (hors démantèlement).

Pour la recherche, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) a bénéficié de 47 milliards d'euros de subventions publiques pour la période 1946-1992. Le programme nucléaire en est le principal bénéficiaire, puisqu'il monopolise plus de 90 % de ces budgets de recherche, contre 1 à 2 % pour les énergies renouvelables.

De très nombreux coûts ne sont pas intégrés dans le calcul du prix du kilowattheure nucléaire :

- Les investissements énormes de la mise en place de la filière,
- Le coût futur du démantèlement, qui a toujours été sous-évalué : la provision prévue sera largement insuffisante,
- Le coût total de la gestion à long terme des déchets, qui reste inconnu,
- Le coût des exercices de crise, la distribution de pastilles d'iode, la protection des centrales, etc. qui font pourtant partie de la spécificité de cette industrie,
- Les assurances, pour lesquelles le nucléaire bénéficie d'un régime exceptionnel dérogatoire,
- Le coût éventuel d'un accident grave

Tous ces coûts sont pris en charge par les contribuables, passés, présents et futurs, ce qui contribue à fausser la concurrence au détriment des autres énergies.

En réalité, le nucléaire est un gouffre financier.

Il n'y a que dans les pays où l'énergie est largement soutenue par l'Etat qu'il a pu se développer. Les opérateurs privés le considèrent comme non rentable.

Le coût prohibitif du nucléaire justifierait à lui seul qu'on se passe de cette énergie. De plus en plus d'études prouvent que le nucléaire sera de plus en plus cher, alors que des sources d'énergie plus rentables sont disponibles.

L'accident de Tchernobyl a coûté à l'ex-URSS 3 fois la totalité des bénéfices commerciaux enregistrés par l'exploitation de toutes les centrales nucléaires soviétiques entre 1954 et 1990, soit 36 ans !

Nous n'avons pas à choisir entre la peste et le choléra

La menace du réchauffement climatique est due aux productions humaines de gaz à effet de serre (CO₂, méthane, CFC...). Lors de la conférence de Kyoto, en 1997, les Etats ont pris des engagements pour diminuer leurs émissions. Sous prétexte qu'il produit peu de CO₂, le nucléaire se donne une image d'énergie propre et écologique : un comble !

Il est faux de dire que le nucléaire ne produit pas de gaz à effet de serre. Quand on prend en compte l'ensemble de la filière nucléaire (l'extraction du minerai, la construction des centrales ou les transports de déchets), on peut estimer que chaque kWh nucléaire émet environ 25 g de CO₂. On est donc loin du «zéro émission» proclamé par EDF dans ses publicités.

La part du nucléaire est marginale : il représente moins de 4% de l'énergie mondiale. Pour le généraliser à l'échelle de la planète, il faudrait construire des milliers de réacteurs. La démultiplication des risques, l'ampleur des investissements nécessaires, sans oublier l'insuffisance des réserves mondiales d'uranium, rendent cette entreprise insensée.

Le coût du nucléaire grève lourdement les budgets consacrés à la lutte contre l'effet de serre. Les vraies stratégies sont, à investissement égal, beaucoup plus efficaces.

Ce sont les transports qui sont les premiers responsables des gaz à effet de serre. C'est dans ce secteur en croissance permanente, où l'électricité intervient très peu, qu'il convient d'agir en priorité. On attend toujours une politique volontariste qui limiterait voitures et camions en faveur des transports en commun et du rail...

Pour réduire les émissions dues à la production d'électricité, les meilleures solutions sont sobriété et efficacité énergétique, développement des énergies renouvelables et modernisation des centrales au charbon et au gaz existantes.

L'énergie nucléaire et l'effet de serre sont les fruits d'une même logique de développement et de croissance industrielle qui favorise le gaspillage de façon structurelle. Les pays gros producteurs de nucléaire sont donc aussi tous de gros émetteurs de CO₂. Tous les exercices de prospective énergétique (voir p. 46) montrent que les scénarios "basse consommation", même dans un contexte de sortie du nucléaire, sont les seuls compatibles avec les engagements de Kyoto. Seule l'émergence d'une nouvelle logique, plus économe en énergie, nous permettra à la fois de sortir du nucléaire et de limiter l'impact du dérèglement climatique...

Répartition par secteur des émissions de CO₂ en France en 2000

Production d'énergie	Industrie Agriculture	Résidentiel tertiaire	Transports	Total
14 %	20 %	27 %	39 %	100 %

Souvent présenté comme un élément majeur de la lutte contre le réchauffement, le nucléaire ne permet d'éviter que l'équivalent de 3,8% des émissions mondiales de CO₂. En tenant compte de cette part modeste, et du fait que le CO₂ n'est pas le seul gaz à effet de serre, on peut estimer que le remplacement de tous les réacteurs nucléaires du monde par des installations à combustibles fossiles provoquerait un accroissement inférieur à 2,5% des gaz à effet de serre.

S'informer : Réseau Action Climat, 2B rue J. Ferry, 93100 Montreuil sous Bois. www.rac-f.fr

La fable du nucléaire pacifique

L'atome peut-il vraiment servir la paix ? C'est ce qu'aimeraient faire croire ses partisans, qui n'hésitent pas à promouvoir cette énergie, dans les pays politiquement les plus instables.

Menace atomique : du passé ?

Les traités internationaux de désarmement ont diffusé l'illusion que la menace de guerre nucléaire avait disparu. Pourtant, les "grandes puissances" n'ont pas éliminé leur arsenal. En outre, plusieurs pays tels que Pakistan, Inde, Israël ou Corée du Nord détiennent maintenant ces armes terribles, et d'autres sont dans la course.

Dès l'origine, nucléaire civil et militaire ont été liés comme les doigts de la main.

Sans le nucléaire militaire, nous n'aurions pas eu de nucléaire civil. A l'inverse, un pays peut maintenant se doter de l'arme atomique par la maîtrise des technologies civiles.

La technique de base pour faire une bombe atomique, disponible avec force détail sur Internet, est relativement facile.

C'est se procurer le matériau fissile (uranium enrichi ou plutonium) qui est plus compliqué.

- L'enrichissement de l'uranium est une opération technique difficile. Mais un pays qui prétend développer l'énergie nucléaire peut bénéficier d'une aide internationale pour maîtriser cette technologie. C'est le cas de l'Iran - un des plus gros producteurs de pétrole au monde. On peut donc douter de son intention réelle d'utiliser l'atome à des fins pacifiques...

- D'autre part, un réacteur nucléaire peut produire plus de 200 kg de plutonium par an. Contrairement à ce qui est parfois affirmé, il est tout à fait possible de fabriquer une bombe à partir de ce plutonium, même s'il n'est pas de "qualité militaire".

Le développement de l'énergie atomique contribue donc de façon cruciale à la prolifération militaire. Si le nucléaire civil se développait à grande échelle dans le monde, comme le proposent certains pour lutter contre l'effet de serre, le problème de la prolifération deviendrait un cauchemar insoluble.

La France favorise la prolifération

Le Traité de Non-Prolifération est un frein pour la politique française. Il a fallu attendre 1992 avant que la France ne le signe, alors qu'il était proposé depuis plus de 20 ans ! C'est que la France est la vitrine parfaite de la synergie entre nucléaire civil et militaire. Sa politique de prestige est basée sur son propre programme civil... et sur l'exportation de cette technologie, au mépris des risques de détournement les plus évidents.

Des exemples ? Dans les années 50, Israël a bénéficié de l'aide française pour développer clandestinement un réacteur, ce qui lui a permis de se constituer un arsenal nucléaire - dont il ne reconnaît toujours pas l'existence. En 1981, la France a livré un réacteur nucléaire à l'Irak. Si ce pays n'est pas parvenu à se doter de "la bombe", c'est que les Israéliens veillent à conserver leur monopole nucléaire au Moyen-Orient et ont détruit ce réacteur en le bombardant avant sa mise en service.

S'informer : CDRPC (Centre de Documentation et de Recherche sur la Paix et les Conflits), 187 montée de Choulans, 69005 LYON
www.obsarm.org

De nouveaux réacteurs pour demain ?

Des réacteurs nucléaires innovants sont-ils prêts à voir le jour ? La technologie parviendra-t-elle à remédier aux défauts des réacteurs actuels ? Petit tour des projets que les partisans de l'énergie atomique nous font miroiter.

Un réacteur qui produit plus de combustible qu'il n'en consomme ?

C'était le miracle promis par les surgénérateurs, qui devaient utiliser et produire toujours plus de plutonium, et fournir ainsi une source illimitée d'énergie (et de déchets également...). La filière, si elle est parvenue au stade industriel, s'est montrée très difficile à maîtriser : Superphénix (maintenant à l'arrêt) n'a fonctionné en temps cumulé que 9 mois en 10 ans. Actuellement dans le monde, tous les projets de surgénération ont été abandonnés.

Un réacteur qui "brûle les déchets radioactifs" ?

Quelques recherches sont menées dans l'espoir de parvenir à transmuter (transformer) une fraction des matières radioactives en éléments à vie "courte" (des centaines d'années quand même !). Rien ne garantit que cette technique soit maîtrisée un jour, ni qu'elle produise plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Enfin, elle ne s'attaque pas au problème des radio-éléments non transmutables.

Un réacteur qui reproduit le soleil sur terre ?

Présentée par ses promoteurs comme écologique et sans déchets radioactifs, la fusion utiliserait deux formes d'hydrogène : le deutérium (qui existe dans la nature) et le tritium, (radioactif, qu'il faut fabriquer). Le mélange, contenu dans un "récepteur" magnétique, doit être porté à une température de 100 millions de degrés pour que la réaction soit amorcée. Ces techniques sont très loin d'être au point.

Elles consomment une énergie considérable. De plus, contrairement à ce qui est souvent annoncé, la filière produirait des quantités importantes de radioactivité à ses différents stades. Si la fusion arrive un jour à produire de l'électricité, ce ne sera sûrement pas dans des conditions économiques, écologiques et industrielles acceptables. Pour toutes ces raisons le Réseau "Sortir du nucléaire" est opposé au projet international ITER (réacteur expérimental de fusion thermonucléaire), pour lequel un site japonais et un site français (Cadarache, Bouches-du-Rhône) sont candidats.

Tous ces projets prétendument innovants mènent à des impasses.

Le plus grave est qu'ils absorbent des crédits considérables et mobilisent des équipes qui seraient plus utiles sur des axes réellement porteurs d'avenir. Et si nos sociétés plaçaient leur ambition dans des projets futuristes... dans le domaine des énergies renouvelables ? Apprendre à mieux capter l'énergie solaire ne semble pas plus fantaisiste que de reproduire le soleil sur Terre...



Un réacteur coûteux, dangereux et inutile

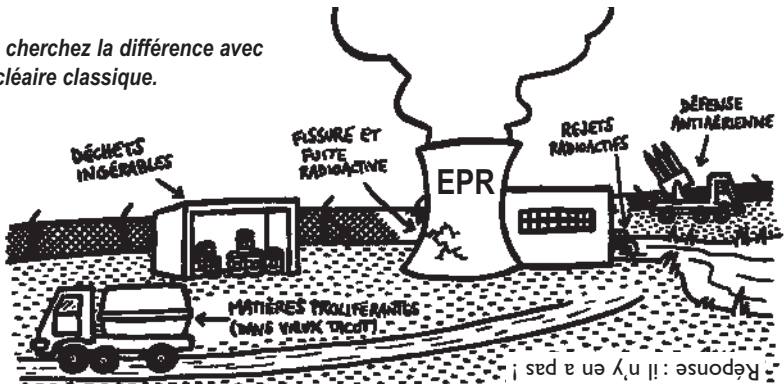
Qualifié de "réacteur nucléaire de l'avenir", l'EPR (réacteur européen à eau sous pression) est présenté par ses promoteurs comme compétitif, optimisé et sûr. Or, loin d'être une nouveauté, c'est un projet qui date de plus de 10 ans, et n'amène aucune avancée technique significative.

- Côté sûreté, les faibles progrès ne répondent pas aux risques liés aux erreurs ou agressions extérieures (chute d'avion...).
 - Côté déchets, aucune amélioration significative n'est apportée. Le recours au combustible MOX est même renforcé, ce qui engendre des risques supplémentaires importants.
 - De même, le risque de prolifération existe toujours, le réacteur produisant du plutonium.
- L'EPR n'est qu'un réacteur comme les autres** : dangereux, potentiellement proliférant et producteur de déchets ingérables.

Pourquoi construire un nouveau réacteur ? La France est en surproduction électrique et n'a pas besoin d'augmenter sa capacité (voir p. 28). En 2004, le gouvernement a pourtant décidé, avec l'aval des dirigeants d'EDF, de construire un prototype de réacteur EPR. Le site choisi pour son implantation est celui de Flamanville (Manche). Les travaux sont censés débuter en 2007 pour une mise en service en 2012.

Ce projet poursuit un triple but :

Réacteur EPR : cherchez la différence avec un réacteur nucléaire classique.



Alex Khadavali

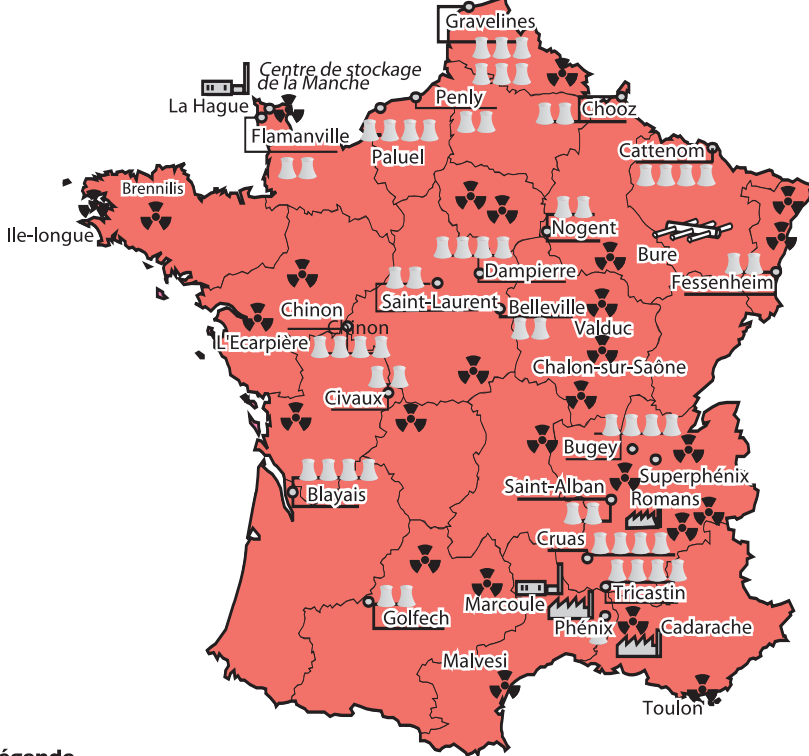
- **Préparer le renouvellement du parc nucléaire français.** L'EPR doit servir de prototype aux réacteurs prévus pour remplacer les centrales actuelles, qui devront être fermées à partir de 2020. Le saviez-vous ? EDF planifie déjà dans ses plans stratégiques que 35 réacteurs EPR fonctionneront en France en 2070.
- **Permettre la survie de l'industrie nucléaire,** et notamment celle de Framatome (filiale d'AREVA), en pleine traversée du désert depuis qu'il n'y a plus aucune commande de réacteur nucléaire.
- **Servir de vitrine à l'exportation.** Pourtant, les perspectives de vendre un EPR à l'étranger, à part peut-être en Finlande (p. 25), sont très faibles. L'Allemagne est un partenaire industriel, mais n'en commandera pas. Quant à exporter cette technologie à hauts risques vers des pays où souvent la démocratie n'est pas le point fort, est-ce une bonne idée ?

L'EPR tue l'avenir

Le prototype coûtera au moins 3 ou 4 milliards d'euros. Ce projet ruineux va assécher tous les budgets d'investissements et entraver le développement des autres formes d'énergie. Favoriser aujourd'hui le nucléaire détermine l'avenir qu'on nous prépare : le lancement d'un EPR paralyserait les choix énergétiques de notre pays pour les 50 prochaines années.

La France, record du monde du nucléaire

Avec 58 réacteurs et 77 % de sa production électrique d'origine nucléaire, la France détient le triste record du pays le plus nucléarisé au monde : un réacteur par million d'habitants. (📖)
 Les Etats-Unis possèdent une centaine de réacteurs, mais qui ne fournissent qu'un cinquième de l'électricité du pays. La Lituanie tire du nucléaire plus de 80 % de son électricité mais elle possède seulement deux réacteurs, héritage de l'ère soviétique. Leur fermeture d'ici à 2010 a été imposée par l'Europe comme condition d'entrée du pays dans l'Union Européenne.



Légende

- 58 réacteurs nucléaires en activité, sur 19 sites. Il y a également deux surgénérateurs arrêtés : l'un temporairement (Phénix, en révision depuis des années) et l'autre définitivement (Superphénix, en cours de démantèlement) et plusieurs centrales en cours ou en attente de démantèlement
- deux usines de retraitement
- trois usines de fabrication de combustible
- un laboratoire d'étude (qui risque de devenir un site) pour l'enfouissement des déchets radioactifs
- plus de 1000 sites renfermant des déchets nucléaires sont officiellement répertoriés par l'ANDRA

Une énergie marginale et en déclin

L'énergie nucléaire est répartie inégalement dans le monde, avec seulement 32 pays équipés. Six pays (USA, France, Japon, Allemagne, Russie, Corée du Sud) produisent à eux seuls les 3/4 de l'électricité nucléaire mondiale. La moitié des réacteurs sont en Europe de l'Ouest (voir p. 24-25).

Le nucléaire ne représente que 4,1 % de l'énergie consommée dans le monde. Actuellement, on ferme plus de réacteurs qu'on n'en construit. Aucun n'est en construction en Europe de l'Ouest ni en Amérique du Nord. La faible expansion en Asie et en Amérique du Sud a peu d'impact sur le déclin général de l'industrie nucléaire et son rôle marginal dans l'électricité mondiale.

Même le scénario édité en 2002 par l'AIE (Agence Internationale de l'Energie), qui prévoit une augmentation de 66 % de la consommation d'énergie d'ici 2030 en se basant sur les tendances actuelles, prévoit dans le même temps une stagnation du nucléaire.



Electricité et énergie dans le monde en 2000

Répartition par secteur		Production d'électricité	Consommation d'énergie
Charbon		39,1 %	23,7 %
Gaz naturel		17,4 %	21,3 %
Produits pétroliers		7,9 %	35,2 %
Renouvelables	Hydraulique	17,1 %	4,2 %
	Eolien, géothermie, solaire	1,6 %	0,4 %
	Biomasse	-	11,1 %
Nucléaire		16,9 %	4,1 %
total		100 %	100 %

Electricité et énergie en France : voir p. 27

L'Europe

Pays ayant renoncé au nucléaire

Autriche

L'abandon du nucléaire a été voté en 1978 par référendum : la seule centrale du pays, qui était déjà construite et prête à fonctionner, n'a jamais été mise en service. Depuis 1999, l'interdiction du recours à l'énergie nucléaire est inscrite dans la constitution autrichienne.

Danemark

5 réacteurs prévus en 1976 n'ont jamais vu le jour. En 1985, le gouvernement a pris définitivement position contre l'énergie nucléaire.

Grèce

Différents plans de construction n'ont jamais abouti. En 1982, le gouvernement a décidé qu'aucun réacteur nucléaire ne serait construit.

Irlande

Malgré une décision de construction en 1974, aucune centrale n'a vu le jour.

Italie

L'Italie est le seul pays nucléarisé à avoir tiré des conséquences immédiates de la catastrophe de Tchernobyl : en 1988, un référendum consacra l'abandon définitif du nucléaire. La construction de 5 nouveaux réacteurs fut annulée, et dès 1990, les 4 réacteurs en activité étaient effectivement fermés.

Norvège

Les plans de construction prévus ont été définitivement abandonnés en 1986.

Portugal

Les plans prévus dès 1971 ont été définitivement abandonnés en 1995.

Pays en cours de sortie du nucléaire

Belgique

Avec 57 % d'électricité nucléaire, la Belgique est le 3e pays au monde le plus dépendant du nucléaire (après la France et la Lituanie). Cela ne l'a pas empêchée d'adopter en 2003 une loi de sortie du nucléaire qui interdit la construction de nouvelles centrales et prévoit la fermeture de ses 7 réacteurs entre 2015 et 2025 au plus tard, après une durée d'exploitation de 40 ans.

Allemagne

La sortie progressive du nucléaire a été décidée en 1998. Elle prévoit la fermeture des 19 réacteurs après 32 ans d'exploitation en moyenne (soit en principe d'ici 2020, la limite étant définie par une quantité maximum d'électricité nucléaire et non pas par une date butoir), et interdit la construction de nouvelles centrales. (Lire aussi p.35).

Pays-Bas

Le dernier réacteur nucléaire en activité devait être arrêté en 2004, mais la décision a été repoussée d'ici à 2013. Aucune construction nouvelle n'est prévue.

Suède

Le référendum de 1980 avait décidé de limiter à 12 le nombre de réacteurs, et prévoyait une sortie totale au plus tard en 2010. Depuis, un réacteur a été fermé en 1999 mais la date limite de fermeture des 11 autres a été repoussée.



Pays sans projet de relance du nucléaire

Grande-Bretagne

Le nucléaire a été privatisé, non sans mal, mais le gouvernement doit reprendre à sa charge une partie importante des coûts (voir p 35). En février 2003, il a annoncé qu'aucune construction de centrale n'était prévue, et que la politique énergétique devait davantage se concentrer sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie.

Espagne

Aucune centrale en construction ou en projet depuis 1981. Les nouvelles capacités de production sont orientées vers des centrales au gaz et un des programmes éoliens les plus ambitieux au monde. En 2004, le nouveau chef du gouvernement a annoncé son engagement en faveur de la sortie du nucléaire.

Suisse

Voté en 1993, le moratoire de 10 ans sur toute nouvelle construction de centrales a été suspendu en 2003. En 2004, aucune décision de renouvellement n'avait encore été prise.

Seul pays prévoyant la construction d'un nouveau réacteur

Finlande

Après des années de controverses, le parlement a approuvé en 2002 le principe de la construction d'un 5^e réacteur. En 2004, Areva a remporté l'appel d'offre en proposant un EPR (censé être opérationnel en 2009), alors que ce type de réacteur n'a encore jamais été construit ! Fin 2004, ce choix restait encore à être approuvé par l'autorité de sûreté finlandaise.

Comment en est-on arrivé là ?

L'ère du nucléaire s'est ouverte après la 2^e guerre mondiale. Les programmes atomiques civils et militaires ont été menés conjointement. C'est le même gouvernement américain qui a lancé la première bombe atomique et le programme civil "Atomes pour la paix".

En France, les premiers réacteurs nucléaires furent développés dans les années 50. Conçus par le CEA, les réacteurs "graphite-gaz" répondaient à un double objectif : produire le plutonium nécessaire à la mise au point de l'arme atomique (la première bombe française explosa en 1960), tout en développant une technologie de production d'électricité.

Le développement d'une industrie non maîtrisée

Fascinés par le mirage des promesses de puissance illimitée, aveuglés par leur foi dans le progrès, et bien décidés à "jouer dans la cour des grands" avec les Etats Unis et l'URSS, nos dirigeants subordonnèrent le prestige de la France à son entrée dans l'ère atomique. C'est en toute connaissance de cause que les risques furent négligés, avec la conviction que la science aurait la capacité de résoudre les problèmes qui se posaient dès le départ ... et se posent toujours, 50 ans après.

Une politique énergétique imposée depuis 1974

La crise pétrolière fournit l'occasion pour justifier, au nom de l'indépendance énergétique, un recours massif au nucléaire.

Une véritable autocratie nucléaire, formée au sein même de l'Etat, pesa pour précipiter cette décision : le programme de construction de 60 centrales, qui engageait la France pour des décennies, fut imposé aux Français sans aucun débat démocratique. Il ne fut même pas discuté à l'Assemblée Nationale.

C'est ainsi qu'en 25 ans, des dizaines de centrales ont surgi sur l'ensemble du territoire, plaçant la France dans une situation unique au monde.

Et aujourd'hui ?

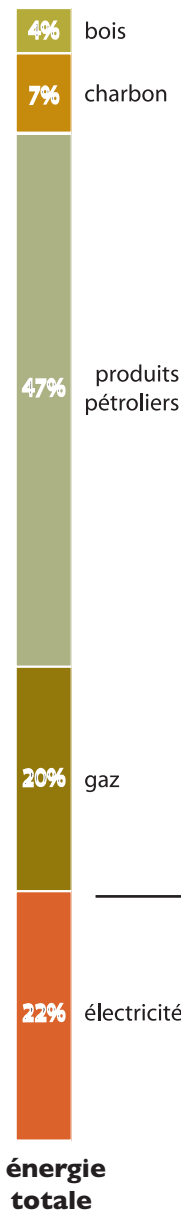
La France entre à nouveau dans une phase de décisions. Avec le projet de construire un prototype de réacteur EPR (voir p.20), c'est le renouvellement du parc nucléaire français qui se prépare. Alors que tous les pays occidentaux ont stoppé ou réduit leur secteur nucléaire, seule la France campe sur une position passéiste, héritée d'il y a 30 ans. Pourtant, la majorité des Français est opposée à l'énergie atomique*. Il serait temps que l'Etat cesse d'aller à l'encontre de la volonté des populations. Continuera-t-il d'avaliser la stratégie du fait accompli pratiquée par le lobby nucléaire depuis cinquante ans ?



*Selon un sondage réalisé pour l'Union française d'électricité, **61 % des Français voudraient pouvoir se passer du nucléaire**

(Le Monde du 12/11/2002)

Une indépendance toute relative



Une raison souvent invoquée pour justifier le recours au nucléaire est qu'il contribuerait à l'indépendance énergétique de la France. Voyons pourquoi cet argument est très contestable.

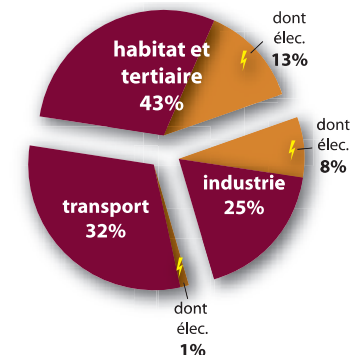
Le nucléaire : 17 % de l'énergie

Contrairement à ce qu'on entend souvent dire fausement, en France le nucléaire ne produit pas 77 % de notre énergie, mais de notre électricité ! Nuance de taille. L'électricité (et donc le nucléaire) ne représente qu'une petite partie de l'énergie consommée. Les produits pétroliers représentent près de la moitié de la consommation finale, loin devant l'électricité et le gaz. Globalement, notre dépendance vis-à-vis du pétrole n'a pas diminué depuis les années 50. Nous sommes donc très loin d'être indépendants sur le plan énergétique.

Le nucléaire contribue-t-il réellement à notre indépendance ?

- Le combustible, l'uranium, est totalement importé. Étrangement, il est comptabilisé comme ressource nationale...
- Les premiers réacteurs ("graphites-gaz" des années 50) étaient de conception française, mais, sur les 58 que compte la France actuellement, 54 ont été construits sous licence américaine "Westinghouse".
- Notre forte dépendance envers le nucléaire nous rend vulnérables en cas de défaillance technique ou de conflit armé.
- Les conséquences du nucléaire nous enchaînent pour des millénaires.

Les énergies renouvelables, développées à partir des ressources locales, contribueraient beaucoup plus efficacement à notre besoin d'autonomie énergétique à long terme.



Consommation d'énergie par secteur, en France en 2001

Consommation française en 2001

Dans le bilan énergétique français, l'électricité ne représente que 22%. Produisant 77% de ces 22% d'électricité, **le nucléaire ne représente donc que 17% de l'énergie consommée en France.**

EDF : Exportations De France

EDF a des contrats d'exportation d'électricité avec tous ses voisins européens. Chaque année, la France exporte environ 70 TWh de courant, ce qui correspond à environ 20 % de la consommation nationale. Aucun pays n'échange autant d'électricité. Pour donner un autre ordre de grandeur, les exportations françaises sont presque équivalentes à la production annuelle belge.

Exportations électriques françaises, d'après RTE

Pays	Solde exportateur 2002 en TWh	équivalent de : réacteurs 900 MW
Allemagne	4	0,5 réacteur
Bénélux	10	1,5 réacteur
Espagne	9	1,5 réacteur
Angleterre	9	1,5 réacteur
Suisse	22	3,5 réacteurs
Italie	22	3,5 réacteurs
Total	76	12 réacteurs

L'électricité exportée est vendue à perte...

Du point de vue d'EDF, à court terme, les exportations rapportent une marge bénéficiaire. Cependant, l'ensemble des coûts n'est pas couvert par les prix de vente à l'exportation. L'évaluation du bilan économique donne un déficit de 700 millions d'euros en 2001 si on s'en tient aux chiffres officiels (EDF/DIGEC). Selon d'autres estimations, ce déficit se situe entre 1,5 et 6 milliards d'euros. La marge est obtenue en reportant une partie des coûts sur les consommateurs français, l'État et les générations futures : un beau modèle de développement durable !

Cette politique correspond de plus à une délocalisation scandaleuse du risque : si l'électricité est exportée, les déchets et les risques d'accident, eux, restent en France.

Ces exportations à perte faussent la politique énergétique de l'Europe. Certains pays, comme le Royaume-Uni et les Pays-Bas, alors qu'ils

sont autosuffisants, profitent de la production bon marché de la France au détriment de leur production locale. Quant à la Suisse, elle achète en tarif "heures creuses" de l'électricité française, qu'elle stocke grâce à ses barrages, et qu'elle revend plus cher aux pays voisins !

... au dépens des énergies propres

Les prix anormalement bas de cette électricité constituent également une concurrence déloyale au détriment des formes d'énergie plus propres. Par exemple, cela a conduit les Pays-Bas à fermer de nombreuses unités de cogénération, alors que ces installations avaient d'abord fait l'objet d'une politique de développement volontariste.

Des prévisions de consommation ahurissantes

En 1976, l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) prévoyait un doublement de la consommation d'électricité tous les dix ans. Cela lui faisait prévoir 2300 réacteurs nucléaires pour l'an 2000. L'erreur était de taille : fin 2002, on comptait 441 réacteurs sur la planète. La consommation électrique française pour l'année 1997 n'a été que de 387 TWh au lieu des 1600 annoncés par l'AIEA à l'époque.

Un parc nucléaire surdimensionné

Cette erreur d'appréciation explique en partie pourquoi on a construit en France plus de centrales que les besoins d'électricité de la nation ne le demandent. En 2001 par exemple, le parc français a produit 550 TWh tandis que la consommation électrique n'a pas dépassé 397 TWh. Les exportations à grande échelle et l'incitation massive au chauffage électrique sont deux phénomènes typiquement français qui résultent directement de cette surproduction.

Au pays du "tout-électrique"

Une situation isolée

Si EDF vante le chauffage électrique à grand renfort de publicité, c'est qu'elle cherche à écouler sa surproduction d'électricité nucléaire. La France est le seul pays où ce mode de chauffage aberrant est autant développé : 30 % des logements sont chauffés à l'électricité en France (10 % en Autriche, 5 % en Allemagne).

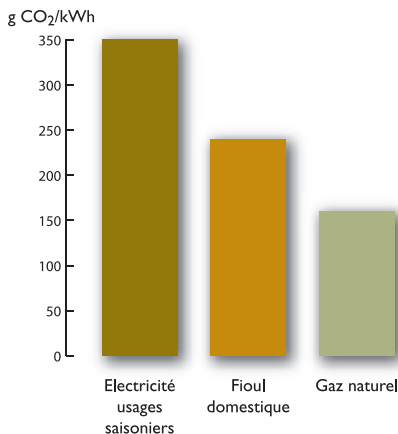
Contrairement à l'idée reçue, l'électricité n'est pas seulement la solution de chauffage la plus coûteuse pour la collectivité : c'est aussi une des plus polluantes.

Un gaspillage inadmissible.

L'électricité est une énergie précieuse et chère, et l'utiliser pour produire de la chaleur est une aberration énergétique. Vu les pertes de rendement et de transport (voir p. 40), il faut produire 3,6 kWh de chaleur dans une centrale électrique pour obtenir 1 kWh en bout de ligne. Un gaspillage incroyable !

Votre chauffage électrique fonctionne au charbon !

Le chauffage électrique est responsable en hiver de pointes de consommation très diffi-



Emissions de CO₂ selon le mode de chauffage
selon Ademe 1997

les à gérer. EDF doit alors faire fonctionner en appoint ses centrales thermiques (fioul et charbon), productrices de CO₂. En fin de compte, le "chauffage nucléaire" aggrave l'effet de serre. Le remplacement du chauffage électrique par des chaudières à gaz individuelles, qui ont un bien meilleur rendement, permettrait d'éviter chaque année l'émission de 10,8 millions de tonnes de CO₂.

Très cher chauffage électrique...

En moyenne, le surcoût du chauffage électrique par rapport au gaz est supérieur à 610 €/an. Bon marché pour les investisseurs, il est ruineux pour les utilisateurs et devient une calamité dans les logements sociaux mal isolés. Fait peu connu : les impayés hivernaux d'EDF absorbent une part importante des budgets d'aide sociale.

Mettre fin à cette aberration

Il y a de nombreuses façons plus efficaces et économiques de se chauffer : chaudières individuelles ou collectives (au gaz, au bois, etc.), géothermie, cogénération, réseaux de chaleur... Sortir du chauffage électrique implique des mesures d'ordre collectif : interdiction de sa promotion, restriction sur son installation (notamment dans les logements locatifs), primes pour favoriser les solutions de remplacement, etc. Dans plusieurs pays d'Europe (Suisse, Allemagne, Danemark), la loi limite sévèrement le recours à ce mode de chauffage ou en interdit la publicité !

**Le chauffage électrique,
c'est 13 % de la consommation
d'électricité française,
soit l'équivalent de la production de
8 réacteurs nucléaires de 900 MW**

EDF : la propagande au service de l'atome

Tout le monde connaît la manie d'EDF de lancer régulièrement de grandioses campagnes de publicité. Chez EDF, on aime beaucoup le développement durable : avec ce concept, on peut faire de très belles publicités. Même si, chez EDF, on aime aussi beaucoup le nucléaire ; ou si on incite régulièrement à la surconsommation par la promotion du "confort tout électrique" ou de la climatisation.

Pourquoi EDF fait-elle autant de publicité ?

En situation de monopole jusqu'à très récemment, EDF ne redoutait aucune concurrence. Pourtant, c'est l'une des entreprises françaises qui a le plus gros budget de communication : il atteint chaque année des dizaines de millions d'euros. Société nationale, elle est censée être au service du public. Nos impôts et nos factures devraient financer la production d'électricité, et non des espaces publicitaires.

A quoi sert donc de déverser tous ces millions sur les médias ? C'est en réalité un formidable moyen de pression. Qu'un journal s'essaye un peu trop nettement à la critique du nucléaire, et il risque une sanction immédiate : se voir notifier par EDF l'arrêt de leur contrat publicitaire. Ce peut être une sanction de mort pour la presse, qui tire aujourd'hui la majeure partie de ses recettes de la publicité et se trouve ainsi captive du pouvoir économique. La voie est ainsi grande ouverte à la propagande...

Plus EDF fait d'efforts pour améliorer son image, plus on est fondé à croire qu'elle a quelque chose à cacher. Ses campagnes de publicité à répétition sont le signe de sa mauvaise conscience. Mais il reste difficile de faire connaître la vérité quand ceux qui devraient nous en informer tirent leurs revenus de leur silence...

Le nucléaire fait peur ? Faute de pouvoir résoudre les problèmes, des experts en communication sont chargés de changer son image. Le vocabulaire utilisé est très significatif.

L'énergie atomique, qui évoquait la bombe, a été rebaptisée *nucléaire*. Les centrales ne polluent pas mais rejettent "*des effluents liquides et gazeux en respectant des normes fixées par les autorités*". Après un incident on ne parle jamais de corriger les erreurs commises, mais d'*améliorer la sûreté des installations* (plus ça se dégrade, plus ça s'améliore). Les exercices d'alerte sont dits de *prévention*, même s'ils n'ont aucun effet préventif. En cas d'accident majeur ? Dites *urgence radiologique* ou *excursion nucléaire*. L'évacuation et le confinement sont appelés *mise à l'abri*.

Le *retraitement* ne traite ni ne recycle, mais permet de récupérer le plutonium nécessaire à l'armement. Le *cycle du nucléaire* n'en est pas un : c'est un dévoiement que d'utiliser ce terme qui désigne "une série de phénomènes pouvant se répéter indéfiniment". À Bure, le futur centre d'enfouissement est un *laboratoire* ; ce ne sont pas des conteneurs de déchets qui risquent d'y être enfouis mais des *colis*. Un vrai cadeau...

Comment sortir du nucléaire ?

Se demander comment sortir du nucléaire peut être ramené à la question suivante : comment produire l'électricité dont on a besoin en utilisant d'autres moyens que le nucléaire ?

Cette question d'apparence évidente peut se décliner en deux nouvelles questions :

- De quelle quantité d'électricité avons-nous besoin ?
- Quels sont les moyens dont nous disposons (et dont nous souhaitons disposer) pour produire de l'électricité (et aussi de l'énergie de façon plus générale) ?

Plusieurs approches permettent de répondre. Le Réseau "Sortir du nucléaire" fédère de nombreux groupes et associations, regroupés autour d'une volonté commune de sortir du nucléaire. Tous ne partagent pas forcément les mêmes conceptions sur l'urgence ou les modalités de cette sortie.

Reflète de cette pluralité, nous vous proposons dans cette 3^e partie des analyses et points de vue divers sur cette question d'importance. Certains sont contradictoires, la plupart sont complémentaires. A partir de tous ces éléments de réflexion, il revient à chacun de se faire sa propre opinion sur les moyens à mettre en œuvre pour l'avenir de la Terre et de notre pays...



Nucléaire ou renouvelables: il faut choisir

Les énergies de l'avenir

Bien réparties, décentralisées, créatrices d'emplois et ayant un faible impact sur notre environnement, les énergies renouvelables sont les seules qui permettront d'équilibrer durablement nos besoins en énergie avec les ressources de notre planète.

Elles ont longtemps été considérées comme marginales car elles sont peu concentrées et dépendantes des conditions climatiques. A l'heure actuelle, elles ne permettent pas encore de satisfaire tous nos besoins en énergie. Pourtant, utilisées de façon complémentaire, leur potentiel est important. Les principales contributions sont la biomasse et l'hydraulique. L'éolien et le solaire devraient venir ensuite : certaines prévisions montrent qu'ils pourraient couvrir à eux deux près de 40% de la consommation d'électricité (estimée à 40 000 TWh) en 2050.

En tout état de cause, aucun type d'énergie ne pourra couvrir tous nos besoins s'ils continuent de croître selon la tendance actuelle. Et les renouvelables seront les seules solutions disponibles dans un avenir... pas si lointain. Il faut en conséquence que soient mobilisés d'urgence des moyens financiers et humains à la hauteur des enjeux. Qu'attendons-nous pour nous mettre en marche vers un équilibre aussi vital ?

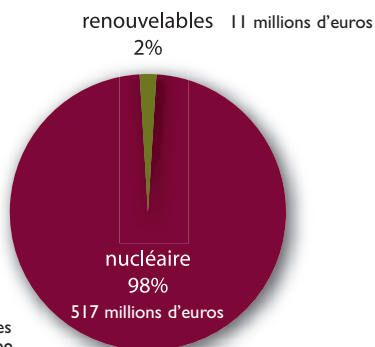
ÉOLE OU PLUTON ?

Et si, au lieu de dépenser une somme fara-mineuse pour construire un réacteur EPR, EDF investissait dans un programme éolien ? Les résultats de l'étude "Eole ou Pluton ?" (association DETENTE, décembre 2003) sont éloquentes : le choix de l'éolien permettrait de produire jusqu'à 2 fois plus d'électricité et créerait près de 5 fois plus d'emplois !

Les aides publiques vont au nucléaire

En France, nous sommes en situation de surproduction d'électricité. Cette situation devrait être mise à profit pour opérer des choix de rupture et préparer des alternatives. Or, dans notre pays, le nucléaire continue de monopoliser toutes les ressources.

Comparez les dépenses de recherche et développement consacrées chaque année en France dans les deux domaines :



Données
AIE 1999

Il est urgent de basculer les crédits de recherche du nucléaire au profit des alternatives. Pourquoi ne pas convertir symboliquement le CEA, Commissariat à l'énergie atomique, en Commissariat aux énergies alternatives ?

Pourquoi le nucléaire et les énergies renouvelables ne peuvent-ils être complémentaires ?

L'expérience montre qu'aucun pays ayant décidé de développer le nucléaire n'a développé parallèlement une politique de sobriété et d'efficacité énergétique, ni développé les énergies renouvelables. A l'inverse, le développement des énergies renouvelables, au Danemark et surtout en Allemagne, ne s'est opéré qu'à la suite d'une politique de rupture et de sortie du nucléaire.

Pour un vrai service public de l'électricité sans nucléaire

L'énergie et l'électricité sont des éléments vitaux pour l'être humain : y avoir accès est un droit fondamental. Le service public est indispensable pour garantir à tous l'égalité d'accès à l'énergie à un tarif adapté.

Avec la privatisation, EDF est confrontée à une ouverture totale du marché d'ici à 2007. Les conséquences négatives risquent d'être très importantes :

- risques accrus d'accidents nucléaires (pour accroître sa rentabilité, EDF réduit déjà les dépenses de maintenance dans les centrales),
- hausse du prix du kWh à moyen terme pour les petits consommateurs,
- discrimination entre les usagers en défaveur des plus modestes,
- coupures de courant, dégradation des conditions de travail des agents EDF et des sous-traitants, suppressions d'emplois...

Privatiser EDF revient à livrer au marché les secteurs rentables, laisser les dettes à l'État et réduire la solidarité.

Mais, avant même d'être privatisée, il y a longtemps qu'EDF ne remplit pas son rôle de service public dans plusieurs domaines. Où est l'intérêt des usagers, lorsqu'EDF pousse à toujours plus de consommation d'électricité par le biais de coûteuses campagnes publicitaires ? Pourquoi EDF continue-t-elle à privilégier le nucléaire contre l'avis d'une majorité de l'opinion ? Ne devrait-elle pas avoir pour mission de favoriser des énergies qui ne mettent pas en danger les générations présentes et futures ?

Nous voulons imaginer un vrai service public, qui soit réellement au service de l'intérêt général. Il ne pousserait pas à la consommation, mais inciterait aux économies d'énergie ; il fixerait des tarifs favorisant les consommations rationnelles et non le gaspillage ; il offrirait à chacun la possibilité de choisir l'énergie qu'il souhaite favoriser ; et enfin, il développerait les énergies les plus respectueuses de l'environnement, dans l'intérêt de tous.

Alors, oui, exigeons un vrai service public de l'électricité sans nucléaire !



Un exemple de privatisation édifiant

En 1989, la Grande-Bretagne ouvre le marché de l'électricité à la concurrence. Confrontée à une comptabilité commerciale privée, l'industrie nucléaire s'est révélée très difficile à vendre. Depuis, le secteur nucléaire a bien du mal à s'en sortir. En 2001, le gouvernement a annoncé qu'il allait devoir reprendre à sa charge le coût - 56 milliards d'euros - du démantèlement et du retraitement des déchets. En 2002, British Energy, la société privée qui détient la plupart des centrales nucléaires, n'a échappé à la faillite qu'avec une intervention financière publique. Le plan de sauvetage coûtera entre 150 et 200 millions de livres chaque année pendant au moins dix ans. Les contribuables n'ont pas fini d'en faire les frais...

Sortir du nucléaire : une chance pour l'emploi

Le nucléaire n'assure pas la garantie de l'emploi.

Pour accroître sa rentabilité, EDF cherche à réduire tous les coûts. Cela s'est traduit notamment par des milliers d'emplois supprimés au cours des dernières années. De plus, le travail précaire se généralise avec un appel de plus en plus large à du personnel intérimaire. On peut s'alarmer de cette dégradation sociale, ainsi que de ses conséquences sur la sûreté nucléaire...

Les énergies renouvelables : un formidable potentiel de création d'emplois.

- Selon l'étude Safire (voir tableau), le contenu en emploi du nucléaire est dans la moyenne de celui des énergies fossiles. Les filières renouvelables, elles, présentent toutes un contenu en emploi supérieur aux filières épuisables.

- Quant aux économies d'énergie, de nombreuses études montrent qu'elles ont systématiquement un meilleur impact sur l'emploi que la production d'énergie. Que ce soit pour le conseil, la conception, l'installation, l'entretien, etc., cela représente un formidable gisement d'emplois utiles, durables, et bien répartis sur le territoire.

Contenu en emplois des filières de production énergétique en Allemagne selon l'étude SAFIRE

	Nombre d'emplois créés (par million d'ECU 1990)
gaz	9
fuel	12,5
nucléaire	19,3
charbon	22
solaire	23
éolien	27
biomasse	30
microhydraulique	47

On peut conclure de ces chiffres qu'un simple remplacement du nucléaire par les combustibles fossiles aurait un effet neutre sur l'emploi. En revanche, une sortie progressive basée largement sur les renouvelables et les économies d'énergie créerait davantage d'emplois qu'elle n'en supprimerait. Quant aux conditions de travail, elles sont a priori plus favorables dans les renouvelables que dans les centrales nucléaires.

Quelle transition pour les salariés de la filière nucléaire ?

D'une part, même si on décide d'arrêter tout recours au nucléaire, il y a une telle quantité de matières radioactives à conditionner et à gérer, d'installations à démanteler, que l'on aura besoin des compétences et du travail des gens de cette filière pendant des dizaines d'années.

D'autre part, il relèvera évidemment du devoir de la société d'aider à leur reconversion vers des secteurs d'activité moins néfastes. Malgré tout, les syndicats français de l'énergie continuent à défendre bec et ongles cette filière en faisant fi de tout jugement sur son intérêt pour la société. Le nucléaire est hélas une exception française aussi chez les syndicalistes, puisque la Confédération européenne des syndicats, elle, souligne l'effet positif pour l'emploi du développement des renouvelables.

Un métier d'avenir : conseiller en économies d'énergie

Quelques collectivités locales ont déjà créé des postes de technicien énergie chargé de la gestion efficace de l'énergie et de l'eau dans les communes. Les économies réalisées permettent largement de financer le poste, tout en contribuant à diminuer les dépenses et à protéger l'environnement.

Des résultats probants

En 2002, un bilan provisoire de la politique énergétique allemande révèle une baisse de la consommation, une croissance spectaculaire des énergies renouvelables et de nombreuses créations d'emploi.

Depuis 1998, la coalition gouvernementale a engagé l'Allemagne vers la sortie du nucléaire, en menant une politique énergétique innovante. En France, on préfère souvent ignorer cette décision, ou prophétiser qu'elle se soldera par un échec. En 2000, un rapport de sénateurs français (MM. Birraux et Le Déaut) reconnaissait pourtant que *"ce qui aurait pu risquer de constituer un naufrage économique pourrait au contraire se révéler comme un virage stratégique opéré avec prescience et donc un pari gagnant"*.

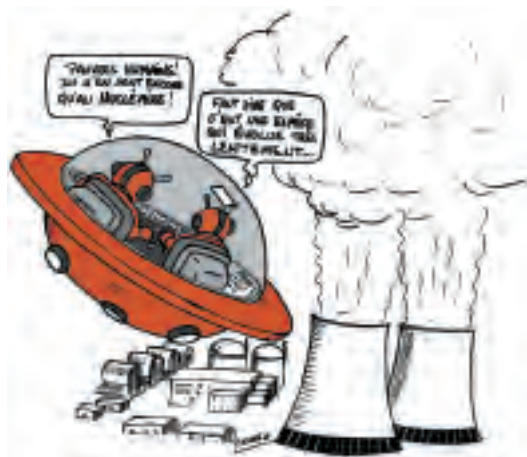
Pour répondre aux défis de cette sortie du nucléaire (réduction des émissions de gaz à effet de serre, sécurité d'approvisionnement énergétique, etc.), le gouvernement a mis en place un ensemble de mesures telles que le programme d'amélioration de l'efficacité énergétique, la réforme écologique de la fiscalité ou le développement des énergies renouvelables.

Les résultats de cette politique sont aujourd'hui tangibles. Entre 1991 et 2001, la consommation d'énergie primaire a diminué globalement de 4,9 % et les émissions de CO₂ de 19 %, alors que la croissance économique atteignait 1,5 % par an. L'année 2002 confirme la tendance : la consommation d'énergie primaire a baissé de 2,8 % par rapport à la même période en 2001. Dans le même temps, les parts du pétrole, de la houille et du nucléaire ont baissé respectivement de 3,9 %, 4,3 % et 5,9 %, alors que les parts de l'hydraulique et de l'éolien ont augmenté de 14,3 %. A titre de comparaison, les chiffres sur la même période montrent une augmentation de la consomma-

tion d'énergie primaire de 15,6 % en France. L'Allemagne connaît une croissance exceptionnelle des énergies renouvelables, due à une politique volontariste sans précédent dans ce domaine. Entre 1998 et 2000, plus d'un milliard d'euros ont été engagés dans différents programmes de développement de ces filières, comme le programme des 100 000 toits solaires lancé en 1999. La production d'électricité photovoltaïque a ainsi été multipliée par trois entre 1998 et 2000. En 2002, l'Allemagne a déjà franchi le cap des 10 000 MW éoliens installés, soit le tiers de la capacité mondiale. L'objectif fixé est d'atteindre un quart de la consommation totale d'électricité d'origine éolienne à l'horizon 2030.

Ce virage politique a permis de créer environ 130 000 emplois dans le domaine des énergies renouvelables, dont 40 000 dans l'éolien, 50 000 dans la biomasse et 18 000 dans le solaire. 72 000 créations d'emplois supplémentaires sont prévues d'ici 2005, et 250 000 d'ici 2010.

D'après www.wise-paris.org



Pourrons-nous éviter la crise de l'énergie ?

Les consommations d'énergie ne cessent d'augmenter.

Au rythme actuel, les besoins planétaires seront multipliés par 2,4 d'ici 2050. Et après ? En 2100, en 2200 ? Nous vivons dans l'illusion d'une croissance éternelle. Dans le même temps, la surconsommation la plus débridée côtoie les pénuries les plus criantes : les consommations d'énergie varient de 1 à 40 entre pays pauvres et pays riches.

Des réserves limitées

Selon les niveaux de consommation actuels, les réserves prouvées d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz et uranium) sont de l'ordre de quelques décennies. Nous-mêmes ou la prochaine génération serons déjà touchés. Cela implique de revoir entièrement nos systèmes énergétiques pour nous adapter. On dispose en fait de très peu de temps pour opérer les mutations lourdes qui devront vaincre l'inertie des infrastructures et des mentalités.

Des nuisances environnementales.

Pollution, marées noires, gaz à effet de serre, déchets radioactifs, la liste des nuisances dues à l'énergie est longue. Si les pays riches ne divisent pas très vite par cinq - voire par dix pour certains - leur consommation d'énergie, les désordres liés au réchauffement climatique et au risque nucléaire se multiplieront.

Des conflits internationaux

Les ressources fossiles sont réparties de façon peu homogène. Les ennuis de l'Irak sont à l'évidence liés au fait qu'il dispose des plus grosses réserves de pétrole du monde. Cette guerre préfigure celles qui vont suivre, destinées à contrôler l'approvisionnement en énergie du monde riche ; ce qui ne fera qu'aggraver la pénurie dans les pays les plus pauvres.

Nos stratégies énergétiques actuelles mènent avec certitude à une recrudescence des guerres et de la misère sur Terre.

Stabiliser la consommation d'énergie par la décroissance

Pénuries des ressources, risques environnementaux majeurs, conflits internationaux et profonde inégalité : une vraie crise est devant nous si nous ne stabilisons pas au plus tôt les consommations d'énergie à l'échelle de la planète. L'efficacité énergétique est essentielle, mais elle ne permettra que de ralentir le processus.

Pour mettre un terme à la croissance énergétique, il faut inverser les logiques mêmes qui en sont à la source. Le processus de décroissance va à l'encontre de toutes les références de notre société industrielle, pour qui seule la croissance est moteur et crée richesse et emploi. Mais ce modèle économique est basé sur une abstraction qui néglige le fait que les ressources naturelles ne sont pas inépuisables. Aujourd'hui, il frôle dangereusement ses limites.

La décroissance ne sera soutenable que si elle se fonde sur d'autres modes de vie, basés sur d'autres valeurs, d'autres ambitions, d'autres rapports entre les peuples. Elle implique probablement que les pays les plus riches renoncent à un certain confort matériel, mais n'exclut pas l'émergence d'une meilleure qualité de vie. C'est un vaste programme... et c'est bien la véritable question de fond posée par les enjeux de l'énergie.

Energie : halte à la boulimie !

Produire toujours plus : est-ce la seule solution pour satisfaire nos besoins en énergie ? On peut vivre mieux, dépenser moins, réduire la pollution et améliorer les conditions de vie du plus grand nombre, tout cela grâce à la maîtrise de l'énergie.

Deux démarches complémentaires :

- **La sobriété énergétique** consiste à supprimer les gaspillages, en adoptant des comportements économes et en refusant de se créer des besoins inutiles.

- **L'efficacité énergétique** consiste à satisfaire un besoin donné ("à confort égal"), avec le moins d'énergie possible, en utilisant les technologies les plus performantes. Elle s'applique dans tous les domaines : le bâtiment, les véhicules, les appareils ménagers, etc.

Un appareil peut couramment consommer de 2 à 4 fois moins selon la technologie employée. L'efficacité énergétique pourrait être encore améliorée si elle devenait une priorité industrielle.

Le confort en plus

Diminuer les consommations passe souvent par une conception plus rationnelle. Les avantages sont multiples. Par exemple, lorsque vous isolez votre maison, vous supprimez toutes les parois froides et cela améliore le confort en hiver. L'été, cette isolation vous protège du soleil, et la maison reste fraîche.

Oubliez les idées fausses : loin d'être un retour à la bougie, la maîtrise de l'énergie est une marque véritable de progrès.

Economiser l'énergie grise

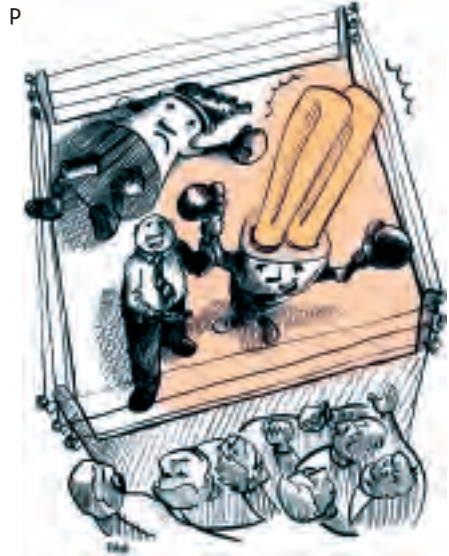
On appelle ainsi l'énergie nécessaire pour produire un objet, un service, ou un matériau.

- Les emballages jetables en plastique, en plus d'être une source de pollution, représentent un incroyable gaspillage énergétique.

- Une maison en bois nécessite pour sa construction 6 à 8 fois moins d'énergie qu'une maison en béton et acier.

- L'aluminium est un gouffre d'électricité. Sa fabrication à partir du minerai consomme 1750 fois plus d'énergie que celle de l'acier. Il devrait être réservé aux usages où ses spécificités (légèreté, etc.) le rendent vraiment utile.

- Réduire nos gaspillages d'eau potable, c'est aussi économiser l'énergie nécessaire pour son traitement, qui consomme plus d'1 kWh



Relevez le défi des économies d'énergie.

Particuliers, entreprises ou collectivités, les économies d'énergie concernent tout le monde. Le potentiel d'économies est souvent sous-estimé. Pourtant les chiffres sont éloquentes. A Montpellier, par exemple, les actions de maîtrise de l'énergie menées entre 1985 et 1999 ont permis de réduire de 53,5 % la facture énergétique des bâtiments communaux (sans baisse de confort). L'économie est de plus de 2 millions d'euros par an.

La maîtrise de l'énergie relève de la fois d'une démarche individuelle et collective. Il est de notre responsabilité de modifier nos comportements énergétivores. Mais les efforts individuels ont souvent peu de prises sur certains gaspillages induits par l'organisation de notre société, qui s'est construite autour de l'habitude de dilapider l'énergie. Pour éviter ces gaspillages structurels, il faut imposer des réglementations, repenser les infrastructures et inverser les logiques.

Actions de maîtrise de l'énergie	Relève plutôt du comportement individuel	Relève plutôt de mesures structurelles et collectives
Transports	Eviter de prendre la voiture ou l'avion ; se déplacer quand c'est possible à pied ou en vélo, prendre le bus, le train, le métro... ; privilégier les produits régionaux (issus de circuits courts)	Favoriser un urbanisme de proximité; mettre en place des transports en commun pratiques et performants, décourager l'usage de la voiture individuelle ; limiter les transports routiers de marchandises
Chauffage et bâtiment	Isoler son logement, abandonner le chauffage électrique ; adapter la température ambiante (19° dans les pièces de vie, 16° dans les chambres) : un degré de moins diminue la consommation de 7%	Valoriser l'architecture bio-climatique pour la conception des bâtiments ; normes d'isolation, mesures pour limiter le recours au chauffage électrique, mise en place de réseaux de chaleur
Appareils électriques	Eviter les appareils inutiles ; choisir les appareils les plus économes grâce à l'étiquette "Label énergie"	Information du public; bonne disponibilité des appareils économes dans les magasins; primes à l'achat d'appareils économes
Comportements économes	Eviter de jeter ou de remplacer des objets inutilement	Conception d'appareils et d'objets durables ; taxes sur les emballages
	Privilégier la lumière naturelle ; sécher son linge sur un étendage plutôt qu'au sèche-linge	Conception favorable des logements
	Ne pas laisser inutilement les appareils en marche; mettre un couvercle sur les casseroles; ne pas mettre d'aliments chauds dans un réfrigérateur...	Education à l'énergie

On pourrait multiplier les exemples. Les niveaux d'actions sont souvent complémentaires.

Comparaison des dépenses annuelles en énergie entre 2 maisons

	Maison « standard »		Maison économe		
Chauffage	Conception traditionnelle et convecteurs électriques	1177 €	Conception bioclimatique et chaudière gaz	330 €	- 72 %
Climatisation	Équipement et climatisation	267 €	La climatisation est inutile	0 €	- 100 %
Eclairage	Ampoules classiques + lampes halogènes	97 €	Lampes basse consommation systématiques	22 €	- 77 %
Electroménager	Équipement classique	352 €	Appareils économes	208 €	- 40 %
Appareils en veille	60 W en permanence	57 €	30 W en permanence	28 €	- 50 %
Cuisine	Plaques et four électriques	45 €	Cuisine au gaz + comportement économe	19 €	- 58 %
Chauffage eau sanitaire	Cumulus électrique	342 €	Capteurs solaires et complément chaudière gaz	147 €	- 57 %
Eau froide	240 m ³ par an	612 €	Appareils et comportements économes	367 €	- 40 %
Total		2949 €		1122 €	- 62 %

Gain annuel : 1826 € soit près de 40 000 € en 20 ans.

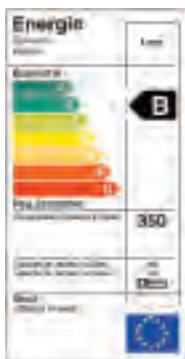
Comment diminuer sa facture d'électricité ?

Transformer l'électricité en chaleur ? Une aberration.

L'électricité est une énergie "noble", difficile à obtenir. Il faut la réserver aux emplois spécifiques tels que l'éclairage ou l'informatique. La production d'eau chaude sanitaire et le chauffage représentent deux tiers de la consommation d'énergie des logements. L'abandon du chauffage électrique (voir p. 29) représente donc un énorme potentiel d'économies d'électricité.

La climatisation est un gouffre énergétique ; elle n'est normalement pas nécessaire sous nos latitudes, si les bâtiments sont conçus et isolés correctement. Différentes solutions beaucoup plus économes permettent de limiter la surchauffe de l'été 📖.

Choisir des appareils et des ampoules économes



Lors de l'achat d'un appareil électrique, pensez à consulter son étiquette "Label Energie". Cette étiquette devient progressivement obligatoire sur tout l'électroménager. Elle permet de comparer la consommation des appareils similaires, en les classant de A à G (du plus au moins économe). Les appareils

classe A ne coûtent pas forcément plus cher, et de toute façon vous gagnerez sur les prochaines factures d'électricité.

Une étude européenne a montré qu'on peut réduire de 45% la consommation électrique d'un logement (hors chauffage) par 4 mesures simples : choisir un frigo "classe A", installer 10 ampoules économes, supprimer les veilles, asservir la pompe de la chaudière au thermostat. Au total, l'économie par logement et par an est de 1200 à 1800 kWh, soit 120 à 200 euros. voir : www.perso.club-internet.fr/sidler/

Deux secteurs représentent les économies les plus importantes :

- Les appareils de froid sont responsables d'1/3 de notre consommation électroménagère. Or un frigo économe consomme en moyenne 3 fois moins qu'un frigo classique. Veillez donc à choisir des réfrigérateurs ou congélateurs "classe A" (et aussi de taille adaptée à vos besoins).
- L'éclairage : remplacer les ampoules traditionnelles (à filament) par des lampes fluocompactes. Elles consomment 5 fois moins et durent 10 fois plus longtemps. Bien que plus chères à l'achat, l'économie qu'elles génèrent correspond à un placement financier à 25 % par an ! Proscrire les halogènes qui consomment souvent 25 fois plus qu'une ampoule économe.

Chasser les consommations cachées.

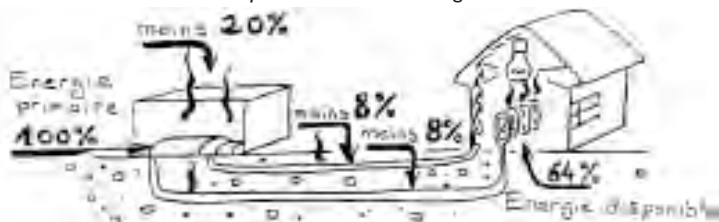
- Fait peu connu, les appareils en veille (tels que magnétoscopes, téléviseurs) continuent de consommer inutilement. A l'arrêt, leur consommation peut dépasser 1000 kWh par an. Branchez-les sur une multiprise équipée d'un interrupteur, pour pouvoir les éteindre facilement.
- Réglez (ou faites régler) votre chaudière pour que la pompe ne continue pas à tourner inutilement quand le thermostat se coupe. Cela permet de diviser par 3 sa consommation électrique.

Des moyens de production efficaces

Comparons les déperditions d'énergie depuis une centrale nucléaire...



...et depuis une turbine de cogénération



La cogénération

Une installation en cogénération produit simultanément de la chaleur et de l'électricité. Le rendement (qui peut atteindre de 70 à 90 %) est bien meilleur que si l'on fabrique séparément les deux formes d'énergies.

Le principe ? Récupérer l'importante quantité de chaleur perdue par la production électrique et la distribuer à proximité grâce à un "réseau de chaleur". La plupart des sources d'énergie (bois, gaz naturel, biogaz, hydrogène...) peuvent être valorisées de cette façon.

L'hydrogène

L'hydrogène est souvent vanté inconsiderément comme "la" solution énergétique de demain. Certes, sa combustion ne produit que de l'eau. Utilisé dans une "pile à combustible", il permet de fabriquer de l'électricité et de la chaleur quasiment sans pollution, avec des rendements bien supérieurs à ceux des moteurs thermiques.

Cependant, l'hydrogène ne se trouve pas à l'état pur dans la nature. Il faut donc le fabriquer, ce qui consomme de l'énergie. La plupart des installations existantes fonctionne au gaz

Un contre-exemple d'efficacité énergétique : le nucléaire.

Non seulement le rendement de sa production électrique est médiocre (les 2/3 de l'énergie sont perdus en chaleur), mais la filière elle-même "auto-consomme" une quantité d'électricité gigantesque. L'usine d'enrichissement d'uranium Eurodif, qui fabrique le combustible nucléaire, engloutit près de 5% de la production d'électricité française ! Les 4 réacteurs de la centrale de Tricastin sont nécessaires à son fonctionnement.

naturel : c'est le cas de la pile à combustible installée à Chelles (Seine-et-Marne), qui alimente 200 foyers en électricité et en chaleur. On peut aussi produire l'hydrogène par électrolyse de l'eau. Ce procédé utilise de l'électricité, et peut être considéré comme une solution pour stocker le courant électrique.

Actuellement, le bilan de la filière indique que l'hydrogène, malgré ses atouts, n'est pas une panacée. Mais cette technologie peut encore progresser et mériterait qu'on y consacre davantage de recherches.

Des énergies de transition

Pétrole, gaz et charbon sont les sources d'énergie les plus largement utilisées dans le monde à l'heure actuelle. Elles présentent à peu près les mêmes inconvénients :

- Elles sont réparties inégalement sur la planète
- Elles ne sont pas renouvelables : au rythme de consommation actuel, il reste environ 40 ans de pétrole, 60 ans de gaz, 200 ans de charbon. Mais les difficultés liées à l'approche de la pénurie commenceront à se poser bien plus tôt...
- Elles contribuent au changement climatique en rejetant du CO₂ lors de leur combustion

Pour toutes ces raisons, une politique énergétique qui se préoccupe de l'avenir non seulement à long terme, mais même à moyen terme, ne peut envisager l'utilisation des énergies fossiles qu'à titre transitoire et devrait préparer le futur avec des sources d'énergies durables et disponibles pour tous.

Utilisées dans une centrale thermique, les énergies fossiles permettent toutes de produire de l'électricité.

- **Le pétrole** peut être utilisé dans des centrales électriques au fioul. Facile à transporter et à utiliser, c'est la ressource la plus utilisée dans le monde pour tous les usages énergétiques, mais il est l'objet de nombreux conflits et risque d'être le premier épuisé.

- **Le charbon** est l'énergie fossile la plus abondante sur terre. L'inconvénient de ce combustible est que sa combustion rejette beaucoup de CO₂. En outre, les centrales de conception ancienne sont assez polluantes, produisant notamment du soufre (responsable des pluies acides). Par contre, la technologie dite à "Lit Fluidisé Circulant" permet de limiter considérablement ce problème et améliorer le rendement.

En France, les centrales au charbon (il y en a plusieurs dizaines) n'ont pas été modernisées, contrairement à ce qui a été pratiqué en Allemagne. Elles ne sont mises en marche que quelques jours par an, en période de pointe : principalement l'hiver, pour compenser les augmentations de consommation dues au chauffage électrique.

- **Le gaz** : la centrale la plus moderne et la plus construite aujourd'hui dans le monde est la centrale au gaz à cycle combiné (utilisation combinée d'une turbine à gaz et d'un cycle à vapeur). Très performante, elle présente un rendement de l'ordre de 60% (le double de celui des centrales traditionnelles). Elle pollue peu et produit 3 fois moins de CO₂ que les centrales au charbon. Rapide à construire (2 à 3 ans), elle est très compétitive et peut fournir (au cours actuel du gaz) un prix du kWh du même ordre de grandeur que celui du nucléaire.

Rejet de CO₂ pour la production d'électricité(en grammes par kWh)

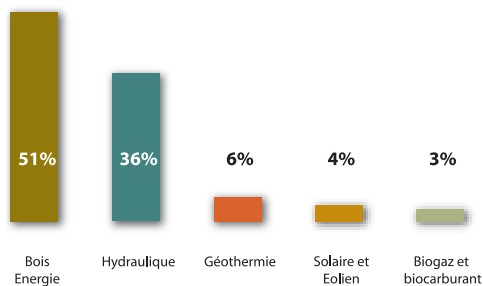
charbon	pétrole (fioul)	gaz
1000 g	600 g	350 g

L'uranium, qui sert de "combustible" dans les centrales nucléaires, fait également partie des ressources qui ne sont pas renouvelables. Au niveau mondial, les réserves prouvées en uranium sont estimées à 40 à 70 années de consommation au rythme actuel. D'autre part, l'Union européenne dispose d'à peine 2 % des réserves mondiales d'uranium naturel.

Les véritables énergies de demain

Contrairement aux ressources fossiles, les énergies renouvelables sont inépuisables et ont de faibles impacts sur l'environnement. Bien réparties, elles sont accessibles à tous les habitants de la planète. Il n'y aura jamais d'embargo sur le soleil ou le vent : ce sont les énergies de la paix.

D'autre part, leur coût est "intégré", contrairement aux énergies qui ne prennent pas en compte les impacts qu'elles engendrent : le coût des marées noires ou de la guerre en Irak n'est jamais inclus dans le prix du pétrole, de même que les accidents nucléaires ou la gestion des déchets ne sont pas compris dans la facture d'électricité.



Part des différentes filières dans la production d'énergie renouvelable, dans l'Union Européenne, en 2002

Chères, les énergies renouvelables ?

Contrairement à l'idée reçue, la plupart des énergies renouvelables ne sont pas plus chères que les autres énergies.

Les barrages hydrauliques fournissent un courant moins cher que tout autre. Le bois est l'un des modes de chauffage les plus économiques. Quant aux chauffe-eau solaires, ils sont d'ores et déjà compétitifs par rapport au gaz ou à l'électricité.

Parmi les énergies plus récentes, l'éolien devient de plus en plus compétitif. Le photovoltaïque par contre reste encore assez coûteux. Cependant les prix devraient pouvoir fortement baisser avec une fabrication à grande échelle, et grâce aux avancées technologiques à venir.

La France en retard

Un potentiel intéressant...

La France est riche en ressources énergétiques renouvelables, avec la première forêt d'Europe occidentale, une importante part d'hydroélectricité, le deuxième potentiel éolien d'Europe (après le Royaume-Uni) et la présence du soleil au moins autant qu'en Allemagne !

... mais sous-exploité

Notre pays se félicite souvent d'être le pays d'Europe qui, en valeur absolue, produit le plus d'électricité d'origine renouvelable. Mais ramenée à la quantité par habitant, la France n'est plus qu'au 6^e rang !

Certes, les énergies renouvelables traditionnelles (bois et hydraulique) sont plutôt bien développées. Mais la France est très en retard pour les énergies modernes plus récentes telles qu'éolien et solaire qui se développent très vite ailleurs. Ainsi, pour la surface de capteurs solaires en Europe, elle est en huitième position. Pour la production éolienne par habitant, elle est dernière sur les 15 pays de l'UE et sa puissance installée est le centième de celle de l'Allemagne.

Le nucléaire et l'état de surproduction de notre pays ne sont pas étrangers à cette situation, qui empêche la France de s'engager dans cette voie à la hauteur des enjeux d'avenir.

Sources : Systèmes solaires; Observer bilan 2003; Que sais-je n°3240

S'informer : Comité de Liaison des Energies Renouvelables, 2B rue J.Ferry, 93100 Montreuil. www.cler.org

L'énergie du Soleil

Le soleil brille pour tous, c'est une source d'énergie gratuite, accessible partout. On peut convertir les rayons du soleil en chaleur (architecture solaire passive, capteur solaire thermique) ou en électricité (solaire photovoltaïque).

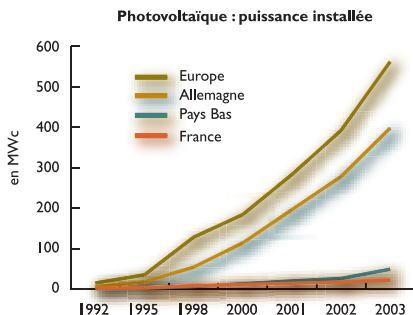
● Solaire passif

Le plus sûr moyen de bénéficier "passivement" de la chaleur (et de la lumière) du soleil est de construire et d'aménager les bâtiments de manière à profiter au maximum, et naturellement, des apports solaires l'hiver, et de s'en protéger l'été.

● Solaire photovoltaïque

Un capteur photovoltaïque (constitué d'une couche mince de silicium, de couleur bleue) permet de produire de l'électricité à partir de la lumière solaire. Il peut être intégré aux toitures (panneaux ou tuiles), façades, pare-soleil, murs-antibruit, etc. Un équipement de 10 à 15 m² peut produire environ 50 % des besoins d'électricité d'une maison (hors chauffage), pour un coût de 5 à 6000 €.

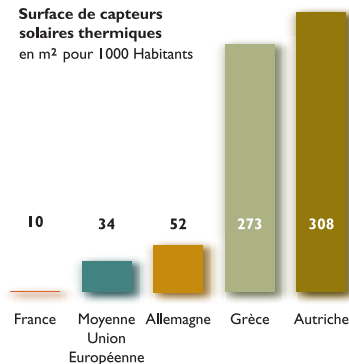
La production mondiale croît actuellement de 35 % par an et la puissance installée en Europe a augmenté de 37,7 % en 2002 ! La Commission européenne estime que la croissance actuelle du secteur permettra de créer plusieurs centaines de milliers d'emplois d'ici 2010.



● Solaire thermique

La chaleur du soleil est captée à l'aide de panneaux noirs dans lesquels circule un fluide caloporteur. Sous nos climats, 15 m² de capteurs peuvent fournir entre 35 et 60 % des besoins en eau chaude et chauffage pour une maison de 100 m². Le chauffe-eau solaire est couplé à une énergie d'appoint, de manière à fournir de l'eau chaude même quand le soleil est insuffisant.

Depuis l'an 2000, l'Allemagne est le leader indiscutable, suivi par la Grèce et l'Autriche. En 2002, tandis que l'Allemagne cumule près de 5 millions de m² de capteurs, la France en a moins de 700 000 m².



Le solaire n'est pas réservé aux pays du sud !

Il est plus intéressant d'installer un chauffe-eau solaire dans le Nord car les économies réalisées sur la facture permettent de rentabiliser plus rapidement l'achat du capteur. D'ailleurs, les autres pays d'Europe ne s'y trompent pas : l'Autriche a plus de m² installés par habitant que la Grèce.

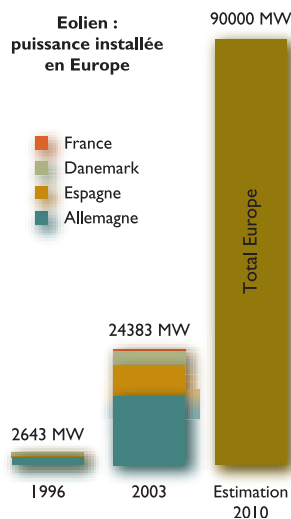
L'énergie du Vent

Filles des moulins à vent, les éoliennes transforment la force du vent en courant électrique. Les oppositions qu'elles suscitent sont très souvent dues à une méconnaissance du sujet. Si leur implantation est étudiée correctement, elles créent très peu de nuisances. Les éoliennes modernes sont de plus en plus silencieuses et leur design est très pur. Elles peuvent être installées en pleine mer et sont alors dénommées « offshore ».

Avec près de 74 % de la puissance mondiale installée en 2003, l'Europe est le fer de lance de l'industrie éolienne. L'Allemagne en tête, suivie de l'Espagne et du Danemark, sont les pays qui ont le vent en poupe. L'objectif fixé en Allemagne est d'atteindre un quart de la consommation totale d'électricité d'origine éolienne à l'horizon 2030.

Le potentiel éolien français est estimé à 160 TWh par an (95 TWh en offshore et 65 TWh sur terre), mais est encore très peu exploité. En 2003, la production française s'est élevée à 0,46 TWh, à comparer avec les 18,63 TWh de l'Allemagne.

La France reste toujours très loin derrière ses voisins européens.



L'énergie de l'Eau

Les barrages hydrauliques transforment la force motrice de l'eau en électricité. Comme pour la biomasse ou l'éolien, les projets hydrauliques nécessitent une prise en compte globale de l'environnement et des activités locales. La grande hydraulique notamment occasionne des impacts importants sur les écosystèmes et les populations... La microhydraulique a moins d'impacts négatifs et mériterait d'être favorisée.

Dans le monde, l'hydraulique représente 17 % de l'électricité produite, soit 4,2 % de l'énergie primaire (production du même ordre de grandeur que celle du nucléaire). Sur le plan mondial, seulement 1/6 du gisement a été utilisé.

L'hydraulique est une énergie renouvelable déjà largement mise en valeur en France : elle fournit 14 % de la production d'électricité, soit 79 TWh en 2001. Il n'existe plus en France de site important non équipé, mais il reste un gisement potentiel en microhydraulique, de l'ordre de 5 à 6000 installations (équivalentes à un réacteur nucléaire).

L'énergie de la Terre

La géothermie exploite la chaleur souterraine pour produire soit de la chaleur, soit de l'électricité. Il existe d'importants gisements géothermiques en France, notamment dans le Bassin Parisien.

Les pompes à chaleur sont souvent assimilées à la géothermie mais attention, leur fonctionnement consomme beaucoup d'électricité.

Les bioénergies : l'énergie du Vivant

Issue de la végétation et des matières organiques, la **biomasse** (ou bioénergie) se divise en trois grands secteurs : le Bois-Energie, le Biogaz et les Biocarburants. Pour l'instant sous-utilisés, ces ressources pourraient constituer une alternative forte aux moyens de production conventionnels, particulièrement au niveau local.

● **Le bois** est utilisé sous formes de bûches, de granulés ou de plaquettes (déchets du bois). C'est une ressource renouvelable, locale, facilement accessible et créatrice d'emplois. Il ne contribue pas à l'effet de serre : bien exploitée, une forêt se renouvelle et réabsorbe le CO₂ rejeté par la combustion.

En France, c'est la deuxième énergie renouvelable utilisée : 2 millions de logements sont entièrement chauffés au bois, 7,2 millions sont équipés d'une cheminée ou d'un poêle. Cela correspond à environ 5 % des besoins énergétiques.

Cette contribution pourrait doubler, sans porter atteinte au patrimoine forestier, par une meilleure valorisation des ressources et l'utilisation d'appareils de chauffages d'un meilleur rendement. Les chaudières automatisées au bois, très modernes, sont appelées à se développer, tant pour le chauffage collectif qu'individuel.

● **Le biogaz** se dégage naturellement de la matière organique quand elle est soumise à une fermentation (c'est la méthanisation). Des installations permettent de le recueillir au lieu de le laisser partir dans l'atmosphère. Il est comparable au gaz naturel et peut être consommé par des moteurs ou injecté dans le réseau de distribution du gaz après épuration. Cette filière est encore très peu valorisée.

● **Les biocarburants** sont produits à partir de plantes cultivées : betteraves, maïs, colza... Pour que leur usage soit durable, ils impliquent une agriculture non productiviste et un partage de l'espace avec les cultures alimentaires. En Europe, les terrains en jachère pourraient être convertis à cette fin.

Les scénarios officiels

En deux siècles, la consommation d'énergie a augmenté de façon exponentielle. Les énergéticiens prévoient des évolutions différentes si les tendances observées se prolongent, ou si, au contraire, des politiques énergétiques volontaristes sont mises en œuvre. Deux exercices officiels de prospective énergétique ont été effectués pour la France ces dernières années.

Le rapport du Commissariat général du Plan (1998) présente trois visions contrastées du futur énergétique de la France à l'horizon 2020.

Le scénario 1 (le plus élevé) laisse jouer les mécanismes de marché. Le nucléaire est délaissé pour le gaz. Il n'y a pas d'effort d'efficacité énergétique. Les émissions de CO₂ augmentent de 50 %.

Dans le scénario 2 (intermédiaire), une forte intervention de l'État favorise le nucléaire. Les émissions de CO₂ augmentent de 30 %.

Dans le scénario 3 (économe) l'État favorise l'effort d'efficacité énergétique. Il cumule une diminution sensible du recours au nucléaire, la stabilisation de la consommation totale d'énergie, une légère diminution des émissions de CO₂ et une moindre dépendance vis-à-vis des énergies fossiles importées.

Contrairement à l'idée reçue, **c'est le scénario le plus économe qui est le plus performant** pour l'indépendance énergétique et la lutte contre l'effet de serre, bien qu'il amorce la sortie du nucléaire.

L' Etude économique prospective de la filière électrique nucléaire (rapport au Premier Ministre de MM. Charpin, Dessus, Pellat réalisé en 2000), présente 6 scénarios à l'horizon 2050. Ils sont élaborés à partir de 2 hypothèses de demande d'électricité (haute ou basse). Dans le scénario "haut", la consommation d'énergie d'ici 2050 augmente de 50 %, et celle d'électricité de 82 %. Dans le scénario "bas", la consommation d'énergie se maintient à son niveau de 2000 et celle d'électricité augmente de 35 %.

Pour chaque scénario est étudié trois hypothèses : sortie du nucléaire en fin de vie du parc et remplacement par le gaz naturel ; diminution du nucléaire à 50 % ; ou maintien du nucléaire à 70 %.

La comparaison d'un scénario haut avec maintien du nucléaire et d'un scénario bas avec passage au gaz est frappante. Le second accumule moins de déchets nucléaires mais rejette aussi beaucoup moins de gaz à effet de serre. Les scénarios bas sont également moins coûteux, à la fois en dépenses totales du secteur électrique et en prix de revient du kWh. Ils procurent un gain considérable, de l'ordre de 14 à 15 milliards de francs par an en moyenne pendant 50 ans.

Ces rapports très officiels n'ont pourtant pas conduit les pouvoirs publics à réviser leur stratégie énergétique. Ce n'est pas la maîtrise de l'énergie mais le développement du nucléaire qui continue à bénéficier des priorités. Le ministère de l'Industrie a même proposé, en 2000, un scénario "tendanciel" qui est plus consommateur que le plus consommateur des scénarios "Energie 2010-2020" ! L'obstination des pouvoirs publics à refuser l'évidence de la prospective énergétique retarde toujours plus la mise en œuvre d'une stratégie énergétique enfin rationnelle.

Le scénario NégaWatt

Les trois temps de la démarche NégaWatt

- des actions volontaristes et continues de sobriété énergétique,
- la recherche systématique d'une meilleure efficacité énergétique dans tous nos usages et équipements,
- un recours prioritaire aux énergies renouvelables pour la fourniture résiduelle d'énergie.

Le scénario

Un scénario basé sur cette démarche a été élaboré par des professionnels de la maîtrise de l'énergie*. Il a été quantifié par rapport à un scénario tendanciel, qui correspond à une poursuite au même rythme de l'augmentation de nos consommations.

Cette étude fait ressortir un gisement considérable de négaWatts : environ 70 % d'économie d'énergie sont possibles à l'horizon 2050. Dans ce scénario, les énergies renouvelables représentent alors 59 % de la production d'énergie primaire totale, diminuant très fortement notre dépendance actuelle vis-à-vis des ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon et uranium). La production d'électricité est assurée à plus de 70 % par une combinaison d'énergies renouvelables, le reste par le gaz naturel. Le recours au nucléaire peut être arrêté vers 2030.

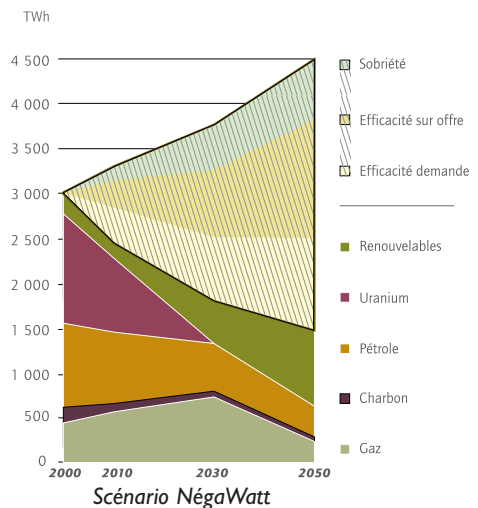
Les mesures préconisées permettent de stabiliser notre consommation d'énergie primaire, puis de la réduire en 2050 à 51 % de sa valeur actuelle. Cela divise par 3 les émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation d'énergie.

NégaWatt : par opposition à Mégawatt, il s'agit des watts économisés. Les programmes d'économie d'énergie sont moins coûteux que la construction de nouveaux moyens de production. Il existe de véritables gisements de négaWatts qui ne demandent qu'à être exploités, et qui sont indiqués en hachures sur le graphique ci-contre.

Dans ce scénario, la France n'est pas couverte d'éoliennes, ni de capteurs solaires. Moins d'un mètre carré de capteurs solaires thermiques par habitant (et l'équivalent d'une place de parking de capteurs photovoltaïques) : les surfaces correspondantes sont déjà disponibles sur nos bâtiments et infrastructures. On ne retourne pas au poêle à charbon ni à la bougie : les logements sont chauffés avec moins de pertes après réhabilitation. Les voitures circulent, mais plus sobrement. La consommation d'électricité spécifique reste très proche de la valeur actuelle (- 8 %).

Des résultats extraordinaires ?

Différentes études européennes aboutissent à des conclusions très semblables : un scénario négaWatt est possible à la condition impérative d'amorcer dès maintenant ce basculement majeur.



* Association NégaWatt : www.negawatt.org

Sortie progressive

C'est possible avec le gaz, les renouvelables et les économies d'énergie

Le rapport "Un Scénario Vert pour la France" (élaboré par l'INESTENE et l'association DETENTE en mai 1999) a été établi avec les contraintes suivantes :

- Répondre à la demande d'une manière économiquement viable.
- Etre compatible avec un développement durable (production de déchets, impact sur le changement climatique).
- Faire appel uniquement à des sources d'énergie ayant déjà atteint le stade industriel
- Sortir du nucléaire en fermant progressivement les réacteurs qui ont atteint 25 ans d'âge, en commençant par Fessenheim pour finir en 2025 avec les centrales nucléaires de Chooz et de Civaux.

Le scénario fait appel au gaz pour sortir du nucléaire tout en donnant une réponse convenable à la demande d'électricité. Pour respecter les engagements pris à Kyoto quant aux émissions de gaz à effet de serre, il faut mener

simultanément une politique volontariste dans le secteur des transports.

Dans le cadre du Scénario Vert, les usines et les bureaux continuent de fonctionner, les Français qui le souhaitent peuvent rouler en automobile, les maisons sont chauffées de manière confortable en hiver, le tout sans industrie nucléaire et avec une réelle amélioration de l'indépendance énergétique.

Ce scénario émet nettement moins de gaz à effet de serre que le scénario I ("laisser faire") du Plan, et cela sans entrer dans un projet plus ambitieux qui remettrait en cause l'ensemble du système de production actuel. Sa mise en place suppose des investissements importants et des mesures réglementaires et fiscales, à répartir sur la période de vingt ans au moins qui nous sépare de la sortie définitive du nucléaire. Elle suppose enfin et surtout une volonté politique forte, qui fait aujourd'hui cruellement défaut et qu'il nous appartient d'éveiller.

Sortie progressive : actions à mettre en oeuvre, et résultat en 2025		en TWh
Réduction des exportations		65
Efficacité énergétique, économies d'électricité, cogénération		
Economies sur les usages thermiques (eau chaude, chauffage électrique, amélioration habitat)	130	226
Economies d'électricité spécifique	91	
Economies procédés industriels et recyclage (ex : Aluminium)	5	
Développement des renouvelables		
Production hydroélectrique	80	237
Production éolienne	67	
Bois-électricité	15	
Cogénération	75	
Recours aux énergies fossiles à travers les technologies les plus performantes (production par turbines à gaz surtout)		88
Ce qui permet de répondre à la demande d'électricité, selon les prévisions du scénario "haut" du Commissariat Général au Plan (578 TWh en 2020).		Total 616

Sortie très rapide

C'est possible dès maintenant avec l'hydraulique et les énergies fossiles.

Sortir du nucléaire est une question de survie. Notre exposition aux rayonnements ionisants augmente sans cesse. Et l'accident majeur, possible en France à chaque instant, entraînerait des conséquences irrémédiables. Le risque augmente avec la recrudescence du terrorisme et la dégradation de la sûreté due à la libéralisation. Quel que soit le prix d'un abandon rapide du nucléaire, il restera bien inférieur à celui d'une catastrophe.

L'urgence ne permet pas d'attendre un changement préalable des modes de vie (économies d'énergie), ni le plein essor d'énergies «propres» de remplacement. Il faut donc, à titre transitoire, exploiter à fond les technologies qui sont dès aujourd'hui capables de remplacer l'énergie nucléaire, c'est-à-dire l'hydraulique, le fioul, le gaz et le charbon. Délirant ? Non, puisque c'est ainsi qu'est produite la majeure partie de l'électricité dans tous les autres pays du monde.

Il va certes falloir affronter au plus vite la question du réchauffement climatique et de l'épuisement des énergies fossiles. Mais le développement ou l'arrêt du nucléaire en France affecte relativement peu les données de ce problème crucial. Il n'est pas raisonnable de brandir ce prétexte pour retarder la sortie

On peut fermer immédiatement 2/3 des réacteurs français sans baisse notable de la production d'électricité :

- en supprimant les productions inutiles (exportations et autoconsommation du nucléaire),
- en utilisant au maximum (plutôt que quelques jours par an) les centrales thermiques classiques existantes (production actuelle : 49 TWh, potentiel : 210 TWh). Le démantèlement commencé pour les plus vieilles d'entre elles doit cesser.

Les moyens pour supprimer 2/3 de la production nucléaire actuelle

en TWh		
production électrique totale	550	
Suppression des productions inutiles		
exportations	70	-100
autoconsommation nucléaire	30	
Moyens existants de production non nucléaire		
Production hydraulique	79	-289
Potentiel thermique- utilisé toute l'année (puissance installée : 26,7 Gwe)	210	

Quantité d'électricité restante : 161

La production nucléaire étant de 422 TWh, 422-161 = 261 TWh d'électricité nucléaire peuvent être supprimés, soit les 2/3.

Pour le 1/3 restant :

- L'abandon du chauffage électrique (50 TWh) et la mise en chantier sans tarder de centrales thermiques performantes permettraient de fermer le reste du parc nucléaire en quelques années seulement.
- On peut aussi estimer que les raisons de sûreté justifient l'arrêt de tous les réacteurs nucléaires dès à présent, quitte à accepter les conséquences d'une baisse de production pendant un temps d'adaptation.

Ces mesures ne devraient pas empêcher de lancer simultanément une réforme du système énergétique, qui prépare à terme la fermeture des centrales thermiques.

La première des urgences reste d'obtenir l'arrêt aussi rapide que possible du nucléaire, technologie suicidaire.

Evaluations basées sur l'état du parc français de production électrique en 2001

Synthèse des mesures et moyens concrets pour sortir du nucléaire

Les mesures pour arrêter le nucléaire et gérer son lourd héritage

- Abandon des projets de nouveau type de réacteur nucléaire
- Arrêt des installations nucléaires, en commençant par les plus anciennes
- Arrêt de la production de nouveaux déchets nucléaires
- Arrêt du retraitement
 - Fin de la production et de l'utilisation du MOX
 - "Neutralisation" du plutonium déjà extrait par réintroduction, à très petite dose, dans les déchets, pour le rendre le plus inutilisable possible à des fins militaires
 - Retour des déchets à leurs producteurs
- Limitation impérative des transports des matières radioactives
- Arrêt de tous projets d'enfouissement
- Stockage direct des combustibles irradiés sur les sites de production : ce n'est pas une bonne solution, mais c'est pour l'instant la moins mauvaise.

Les alternatives à mettre en place

- Supprimer les productions inutiles
 - Arrêt des exportations d'électricité
 - Arrêt de l'autoconsommation du nucléaire
 - Abandon du chauffage électrique
 - Lutte contre le gaspillage énergétique
- Produire grâce au thermique de façon transitoire
 - Utiliser au maximum les capacités thermiques existantes (fioul et charbon)
et/ou
 - Investir dans les centrales les plus performantes et les moins polluantes existantes (gaz, cogénération, etc.)
- Engager dès à présent une politique énergétique d'avenir
 - Développer massivement les énergies renouvelables
 - Investir dans de vastes programmes de maîtrise de l'énergie
 - Favoriser l'efficacité énergétique
 - Entamer une réflexion globale sur l'énergie, pour prendre conscience que l'énergie est précieuse et limitée ; déterminer les besoins réels et les moyens acceptables pour les satisfaire
 - Réorienter les budgets de recherche et développement consacrés au nucléaire vers les alternatives



Le Réseau "Sortir du nucléaire", c'est :

- Un soutien aux actions et luttes antinucléaires, qu'elles soient locales ou nationales
- Des pétitions et des campagnes d'information
- Un centre de ressources sur le nucléaire et les alternatives : renseignement, documents, contacts de spécialistes et d'intervenants...
- Un travail d'information pour faire connaître les dangers du nucléaire et les solutions pour en sortir : publication d'une revue *Sortir du nucléaire*, réalisation de documents grand public, site internet...
- Une présence auprès des médias pour des sujets d'actualité liés au nucléaire
- Un travail de sensibilisation auprès des élus, des collectivités, des syndicats, des associations...

Le Réseau "Sortir du nucléaire" ne doit son indépendance qu'à la générosité de ses membres. Votre soutien financier nous aidera à poursuivre nos actions et notre travail d'information. Vous souhaitez en savoir plus, recevoir nos campagnes ou devenir sympathisant ? Contactez-nous pour recevoir gratuitement un document complet de présentation de notre association.

Réseau "Sortir du nucléaire", 9 rue Dumenge, 69317 Lyon Cedex 04
Tel : 04 78 28 29 22 Fax: 04 72 07 70 04 Mail : rezo@sortirdunucleaire.org

Vous pouvez nous commander les ouvrages ci-dessous au prix indiqué. Merci d'ajouter les frais d'envoi à votre commande : 3 € pour un article, 4,50 € pour plusieurs.
Chèques à l'ordre de "Sortir du nucléaire". Catalogue complet sur demande.

Pour en savoir plus...

Livres & brochures

- Brochure *Par ici la sortie... du nucléaire*. 3 € l'unité, 12 € les 5
- *La maison des négaWatts* : le guide malin des économies d'énergie chez soi. 12 €
- *Fraicheur sans clim'* : les alternatives pour se rafraîchir sans réchauffer la planète. 19,50 €. Fiche de synthèse sur www.sortirdunucleaire.org
- *Le Guide de l'habitat écologique* : des centaines de conseils et d'adresses pour l'habitat sain et les énergies renouvelables. 18 €
- *L'énergie à petit pas* : l'énergie expliquée et illustrée pour les petits et les grands. 12 €
- *SOLIX, enquête sur les énergies renouvelables*. Bande dessinée, 8 €
- *La Supplication* : témoignages de survivants de Tchernobyl. 5,30 €
- *L'héritage de Tchernobyl* : un reportage photo bouleversant. 57,50 €
- *L'impasse nucléaire* : tout savoir sur le nucléaire, ses dangers et ses alternatives. 12 €. Consultable sur <http://membres.lycos.fr/impassenucleaire/>
- *Sortir du nucléaire, c'est possible avant la catastrophe*. Manifeste pour une sortie très rapide

du nucléaire. 3 €

- *Le nucléaire et la lampe à pétrole*. Une réflexion des Verts sur la sortie du nucléaire. 3 €
- *La France nucléaire : matières et sites*. 20 € consultable sur www.francenuc.org
- *La filière nucléaire du plutonium, menace sur le vivant*. 9,50 €
- *Nucléaire : la démocratie bafouée*. La Hague au cœur du débat. 21 €
- *L'industrie nucléaire : sous-traitance et servitude*. Enquête sur le personnel intérim. 36,60 €
- *Le dossier noir de l'EPR* : 15 €

Films

- *Nucléaire, jusqu'ici, tout va bien*. D'AZF à l'accident nucléaire, le dessous des cartes du nucléaire en France, et les solutions pour en sortir. 60 mn Cassettes vidéo : 15 €; DVD : 18 €
- *Le Sacrifice*. Bouleversant témoignage de 5 "liquidateurs" de Tchernobyl. 23mn DVD : 20 €

S'il y a un sujet sur lequel il semble facile de s'informer en France, c'est le nucléaire. Adressez-vous à n'importe quel organisme officiel (CEA, ANDRA, EDF, AREVA, etc.), au nom de la transparence, ils vous inonderont de tonnes de papier glacé. Leur puissance de désinformation est énorme. Après Tchernobyl, on n'a pas hésité à truquer les informations. Vingt ans après, on continue d'affirmer que la catastrophe "n'a fait que 32 morts". Selon le même principe, la position officielle réfute la possibilité d'un accident dans notre pays, le danger des faibles doses de radioactivité, ou l'existence de moyens pour sortir du nucléaire...

Face à ces énormes moyens de pression et de communication, le Réseau "Sortir du nucléaire" oppose une simple exigence d'honnêteté et de sérieux. L'objectif ? Donner une "autre information", souvent difficile à se procurer face aux "vérités officielles" propagées par le lobby nucléaire. Sortir du nucléaire, c'est une décision rationnelle et urgente, qui doit être prise sous la responsabilité de citoyens dûment informés. Il est important que chacun dispose des éléments pour se faire une opinion en toute connaissance de cause. C'est dans cet esprit que cette brochure a été réalisée.



Réseau "Sortir du nucléaire"

Fédération de 695 associations

9, rue Dumenge - 69317 Lyon Cedex 04

Tel. 04 78 28 29 22 - Fax. 04 72 07 70 04

www.sortirdunucleaire.org

Créé fin 1997, le Réseau "Sortir du nucléaire" rassemble en 2004 près de 700 associations et plus de 14 000 individus en France et à l'étranger. Une Charte d'objectifs communs constitue le ciment de tous les acteurs au sein du Réseau. Association libre et indépendante, elle est financée exclusivement grâce aux dons et cotisations de ses membres. Notre objectif est clair : loin de toute considération politicienne, le Réseau veut faire entendre la voix d'une majorité de l'opinion publique qui souhaite que notre pays s'engage le plus vite possible sur la voie de la sortie du nucléaire.

3,00 €

 **Sortir du nucléaire, c'est quand vous voulez !**