

LES DOSSIERS

Sortir du nucléaire



Peut-on recycler les déchets nucléaires ?

Coûts, risques et enjeux
de l'industrie du plutonium

De l'uranium au plutonium

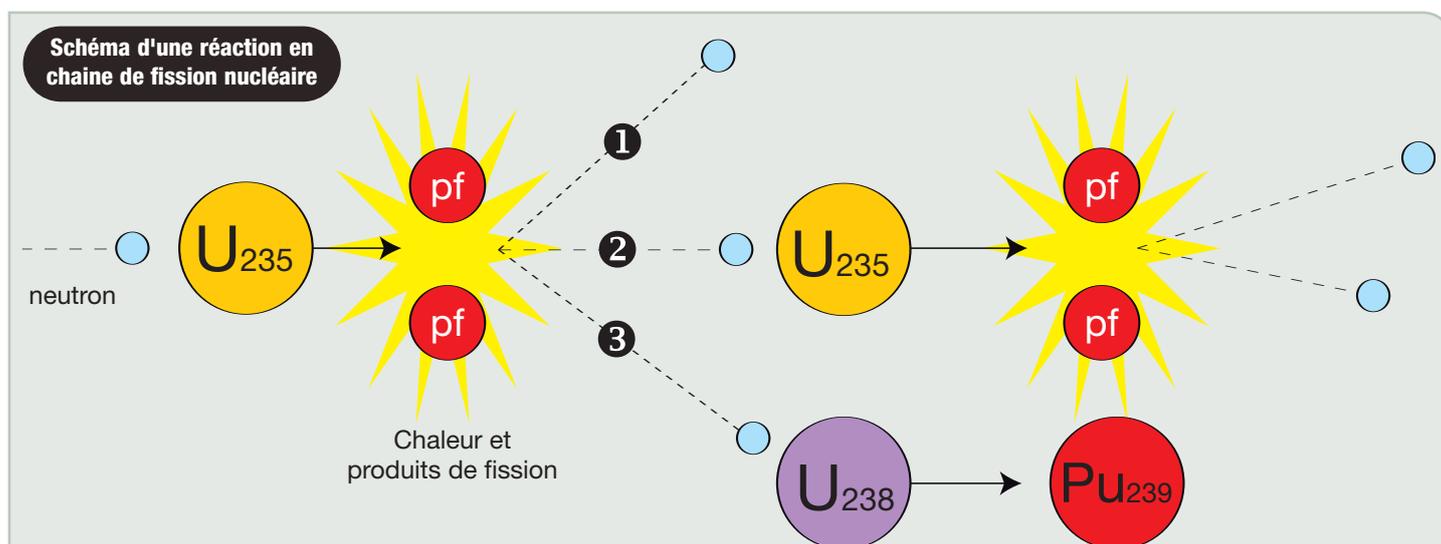
L'uranium-235 (U235) est le seul atome naturel capable de se casser en deux sous l'effet d'un neutron : on dit qu'il est fissile. Cette réaction de fission ne se produit quasiment jamais dans la nature. Il faut que l'U235 soit concentré en quantité suffisante (masse critique) pour qu'une réaction en chaîne démarre (voir schéma). Incontrôlée, elle conduit à une explosion atomique. Dans un réacteur nucléaire, la réaction est modérée afin d'éviter qu'elle ne s'arrête ou ne s'emballe. On produit alors de l'énergie,

mais également des substances artificielles hautement radioactives : un cocktail de plus de 100 produits de fission (iode, césium, strontium...) et du plutonium.

Le plutonium-239 (Pu239) fait partie de ces déchets radioactifs inévitablement produits par l'industrie nucléaire. Il suscite pourtant l'intérêt de l'homme car il est fissile, tout comme l'U235. Sa masse critique n'étant que de quelques kilos, le risque de réaction incontrôlée est beaucoup plus grand. C'est un carburant très efficace pour

une bombe atomique, mais très dangereux pour un réacteur.

Certains scientifiques ont conçu l'idée d'élaborer des réacteurs "surgénérateurs", capables de consommer du plutonium tout en en générant davantage. Le principe : éviter que des neutrons se perdent, en favorisant leur rencontre avec les atomes d'U238 capables de se transformer en Pu239. Si cette possibilité existe sur le papier, elle est difficilement réalisable dans la pratique (voir page 11). ■



Un atome d'uranium-235 est heurté par un neutron.

Il se divise en de nouveaux atomes (produits de fission), relâche de l'énergie et émet de un à trois neutrons.

Chaque neutron peut :

1. se perdre, la réaction s'arrête ;
2. rencontrer un nouvel atome d'U₂₃₅, qui se divise en émettant de nouveaux neutrons : ceux-ci peuvent à leur tour entretenir la réaction ;
3. être absorbé par un atome d'U₂₃₈ qui se transforme après quelques étapes rapides en plutonium-239.

De plus en plus radioactif...

L'uranium, bien que d'origine naturelle, n'est pas inoffensif. Après avoir été extrait, purifié et concentré par un procédé industriel, il atteint un niveau de radioactivité bien plus redoutable que celui du minerai d'origine. Cela reste vrai qu'il soit naturel, enrichi ou appauvri. Transformé en poudre, il présente un risque d'ingestion ou d'inhalation qui

n'existait pas sous sa forme naturelle. Or les radiations sont beaucoup plus dangereuses quand elles sont émises à l'intérieur de l'organisme.

Le plutonium et les produits de fission fabriqués par l'homme sont encore plus dangereux, étant des milliers voire des millions de fois plus radioactifs que l'uranium. ■

Niveau de radioactivité (en Bq/g)

dans la nature	
eau	0,01
minerai d'uranium	< 200
concentré artificiellement	
uranium "naturel" purifié	25 000
fabriqué par l'homme	
plutonium-239	2 milliards
césium-137	3 200 milliards

Bq = Becquerel : nombre de désintégrations par seconde

sommaire

De l'uranium au plutonium	2.
Retraiter n'est pas recycler	4.
Transports à hauts risques	6.
L'alibi nucléaire français	8.
Monde : le retraitement ne fait pas recette	10.
Le mythe de la surgénération	11.
Le recyclage en question	12.



Réseau Sortir du nucléaire

Réseau "Sortir du nucléaire"

Fédération de 840 associations
9 rue Dumenge, 69317 Lyon Cedex 04
Tel : 04 78 28 29 22 - Fax : 04 72 07 70 04
contact@sortirdunucleaire.fr

www.sortirdunucleaire.fr

Créé fin 1997, le Réseau "Sortir du nucléaire" est une fédération citoyenne, agréée pour la protection de l'environnement. En 2009, elle rassemble 840 associations et 21 000 membres individuels autour d'une charte d'objectifs communs. Association libre et indépendante, elle est financée exclusivement grâce aux dons et cotisations de ses membres. Loin de toute considération politique, le Réseau veut faire entendre la voix d'une majorité de l'opinion publique qui souhaite que la France s'engage le plus vite possible sur la voie de la sortie du nucléaire.

Peut-on recycler les matières nucléaires ? Supplément à la revue Sortir du nucléaire n°41, janvier 2009. CPPAP : 0608 G 83296 ISSN : 1276-342 X Directeur de publication : Patrice Bouveret. Rédactrice en chef : Nadège Morel. Maquette : Damien Bouveret. Imprimé à 25 000 exemplaires par Savoy Offset sur papier 100 % recyclé. Un grand merci à tous ceux et celles qui ont participé à la réalisation de ce journal.

Les problèmes de la solution



S'exprimant en novembre 2008 sur France Inter, Anne Lauvergeon, présidente du directoire d'AREVA, a annoncé une fois de plus l'avènement mondial d'un nucléaire plus performant et plus sûr. Soucieuse de modération et d'objectivité, elle n'a cependant pas hésité à ajouter : "Le nucléaire ça ne va pas du tout à des tas de pays dans le monde. C'est fait pour des pays stables, rationnels, qui savent gérer rationnellement leur fonctionnement. Ça élimine quand même pas mal de monde."

Bigre ! Face aux péripéties des dictatures auxquelles nous proposons nos services ou au vu des yoyos actuels des grandes plates-formes financières, nous pouvons nous interroger sur "les pays rationnels" qui peuvent prétendre à cette énergie miracle...

Toute la mythologie nucléaire est marquée par cette exaltation d'une rationalité hors de portée des simples citoyens. Alvin M. Weinberg, un physicien nucléaire qui a participé à la production du plutonium de la bombe de Nagasaki, expliquait ainsi en 1973 : "nous, les gens du nucléaire, avons conclu un pacte faustien avec la société. D'un côté, nous offrons, avec le réacteur surgénérateur, une source d'énergie quasiment inépuisable. [...] Mais le prix que nous demandons à la société [...] c'est à la fois une vigilance et une longévité de nos institutions auxquelles nous ne sommes absolument pas habitués." Selon lui, seule une "prêtrise nucléaire" peut nous apporter la sécurité...

Ce dossier vous propose d'examiner une histoire plus objective, celle du nucléaire réel. Les faits laissent perplexes sur la rationalité des acteurs politiques et économiques qui président à nos destinées. Pourquoi faut-il, par exemple, générer encore plus de déchets et de pollutions pour séparer du plutonium et de l'uranium que finalement l'on entasse ? En attendant leur utilisation dans d'hypothétiques réacteurs ou dans des bombes bien réelles ? On se prend à penser à l'imperturbable logique des shadoks : "s'il n'y a pas de solutions, il n'y a pas de problèmes." ■

Le Réseau
"Sortir du nucléaire"

Pour en savoir plus...

Les Dossiers *Sortir du nucléaire* réunissent des éléments de compréhension et d'analyse. L'objectif est de rendre accessible à tous un sujet souvent complexe. Les données sont fiables et vérifiables.

- Les sources complètes de ce dossier sont consultables sur le site : www.sortirdunucleaire.fr
- Les ouvrages ci-dessous sont disponibles auprès du Réseau Sortir du nucléaire :

Commandes par courrier (frais de port : ajouter 3,50 € pour 1 article et 5 € pour plusieurs) ou sur boutique.sortirdunucleaire.fr

Livres : **Menace sur le vivant, la filière nucléaire du plutonium.** 8,50 €
Nucléaire : la démocratie bafouée. La Hague au cœur du débat. 21 €

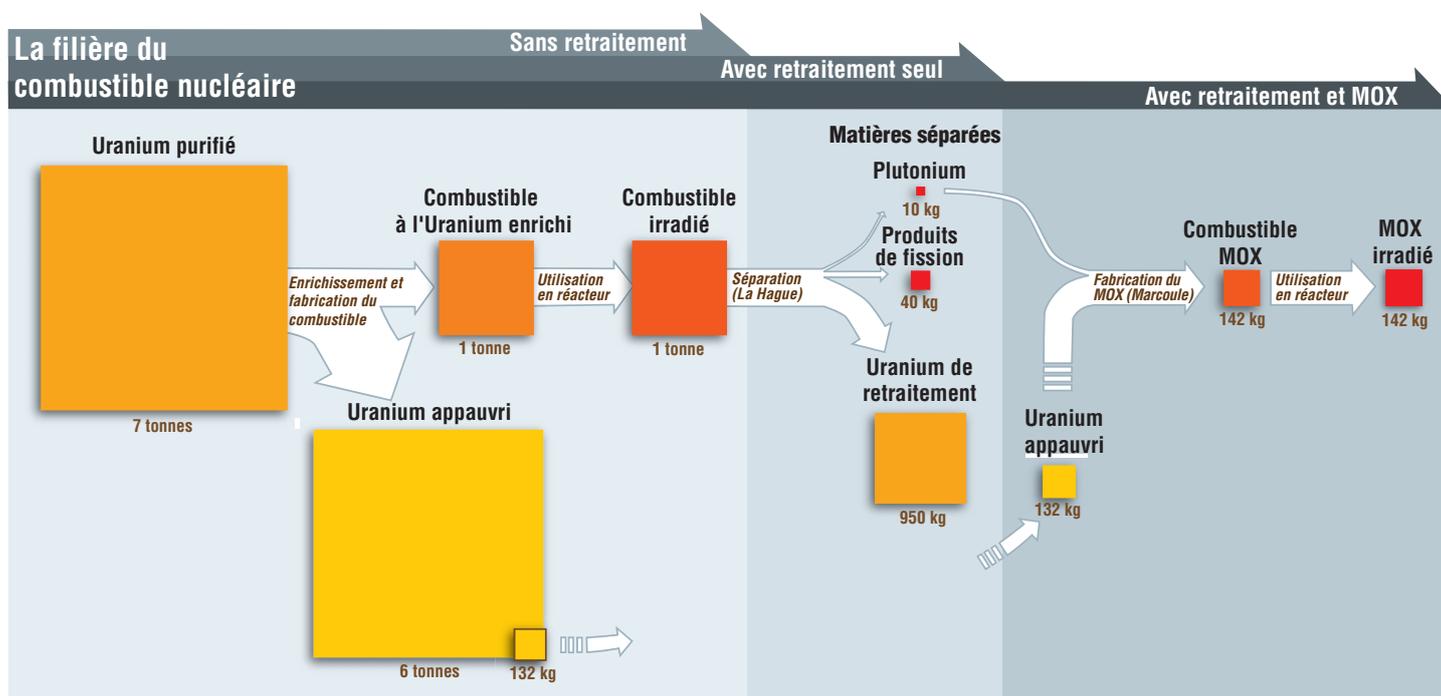
Brochures : **Nucléaire : la grande illusion. Promesses, déboires et menaces.** 15 €
Petit mémento des déchets nucléaires. 7 €

Nucléaire, comment en sortir ? Étude sur des sorties du nucléaire en 5 ou 10 ans.
Synthèse : 0,70 € Étude complète : 5 €

Journal : **Déchets nucléaires : le casse-tête. Menace radioactive sur votre santé...** 1 €

Retraiter n'est pas recycler

Une usine de retraitement est une véritable fabrique de déchets. Loin de neutraliser les déchets nucléaires produits dans les centrales, elle se contente de les séparer sans en éliminer aucun. Ces opérations génèrent de nouveaux déchets et de nombreux rejets radioactifs : c'est le maillon le plus polluant de toute la chaîne nucléaire. Quant aux matières dites "valorisables" (uranium et plutonium), seule une fraction d'entre elles est réintroduite dans les réacteurs. La quasi totalité des matières séparées restent stockées sans destination : la France, pas plus que les autres pays du monde, ne sait comment gérer ses déchets à long terme. La notion même de "cycle nucléaire" repose sur cette gigantesque imposture.



Les mots du retraitement :

Uranium (U) : élément radioactif naturel que l'on peut extraire de certaines roches (minerais).

Uranium purifié dit "naturel" : concentré artificiellement à 100 %, il est principalement composé de 2 sortes d'atomes (isotopes) : l'U235 à 0,7 % et l'U238 à 99,3 %.

Isotopes : atomes ayant le même nombre de protons, mais un nombre de neutrons différent.

U235 : fissile, c'est le seul isotope de l'uranium capable de fournir de l'énergie.

Uranium enrichi : combustible des réacteurs français qui contient 3,5 % d'U235. Pour modifier la proportion naturelle, on utilise un procédé

"d'écémage" : chaque tonne d'uranium enrichie en U235 génère 6 tonnes appauvries en ce même élément.

Uranium appauvri : sous-produit de l'enrichissement, il ne contient presque plus d'U235. Pour autant, il est toujours radioactif.

Combustible irradié : le combustible est retiré du réacteur quand la majeure partie de l'uranium fissile a été consommée. La réaction nucléaire l'a transformé en de nouvelles substances beaucoup plus radioactives.

Retraitement : consiste à séparer les différents composants du combustible irradié : 95 %

d'uranium, 4 % de produits de fission et 1 % de plutonium.

Produits de fission (PF) : substances artificielles hautement radioactives. Ces "déchets ultimes" sont extrêmement dangereux pour des milliers d'années. Aucun pays au monde n'a résolu le problème de leur devenir. En France, on cherche à les enfouir bien que personne ne puisse garantir la fiabilité d'un stockage sur de si longues périodes.

Uranium de retraitement (URT) : uranium extrait du combustible irradié. Il est pollué par des isotopes artificiels qui émettent des radiations dangereuses. Il contient 99 % d'U238, isotope qui ne peut pas produire d'énergie.

On peut le transformer en combustible réenrichi (URE), mais pour en produire 1 tonne il faut 8 tonnes d'URT, soit un "recyclage" maximum de 12 %. En pratique, l'URT ne sert à rien (voir encadré).

Plutonium (Pu) : élément radioactif artificiel, principal ingrédient des bombes atomiques. Fissile, il peut fournir de l'énergie dans une centrale, mais il doit être mélangé avec de l'uranium car il est très réactif.

MOX (Mixed Oxyde) : mélange de plutonium et d'uranium. En 2008, le combustible MOX fabriqué en France contient environ 7 % de plutonium. Il est coupé avec de

Le retraitement ne réduit pas les volumes mais multiplie les types de déchets

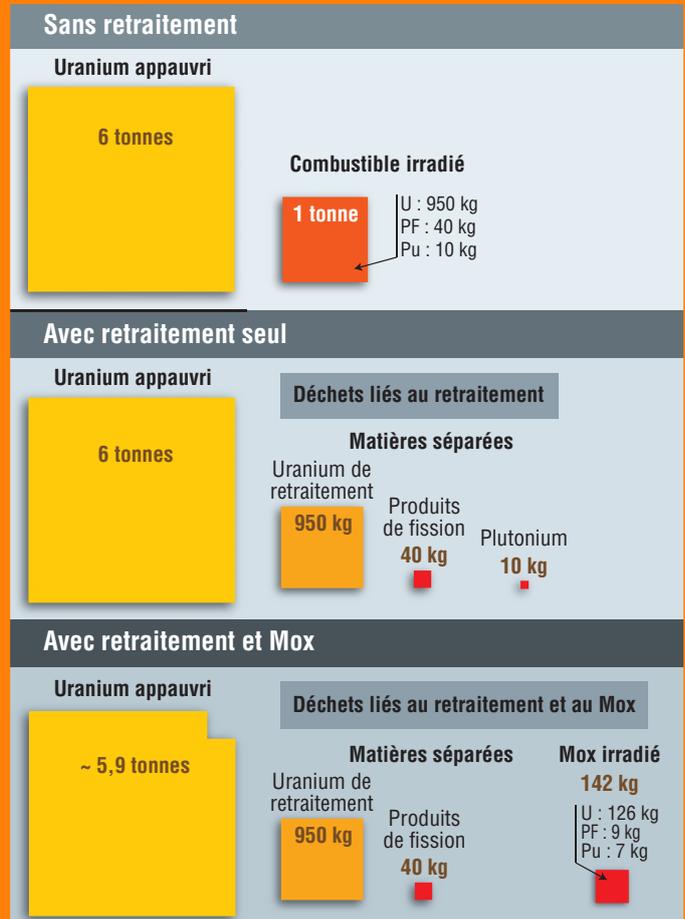
Avec ou sans retraitement ?

En France, toutes les méthodes se côtoient. Sur 1 200 tonnes de combustible nucléaire usé produit annuellement :

- **1/3 n'est pas retraité** et reste entreposé en l'état (cas 1) ;
- **2/3 sont retraités**, mais la majorité des produits séparés s'accumulent inutilement (cas 2) ;
- **7 à 8 t de plutonium** sont incorporées dans du MOX (cas 3) qui alimente 20 réacteurs (à hauteur maximum de 30 %). Ils produisent **120 t de MOX irradié** qui doivent être entreposés à leur tour.

Cette variété complique la gestion des déchets. Paradoxalement, elle sert de prétexte pour en minimiser les quantités. En effet tous les combustibles irradiés, ainsi que les stocks de plutonium et d'uranium, sont légalement considérés comme "valorisables". Grâce à cette manœuvre, seuls les produits de fission sont inclus dans l'inventaire des déchets radioactifs.

Comparaison des quantités de déchets, avec ou sans retraitement



La filière nucléaire crée aussi de nombreux autres déchets qui n'ont pas été représentés pour simplifier : résidus de minerais d'uranium, rejets et déchets technologiques des centrales, démantèlement des installations contaminées, etc.

l'uranium appauvri et non avec de l'uranium de retraitement qui perturberait la réaction de par sa composition.

MOX irradié : après utilisation, le MOX contient toujours du plutonium (5 %), et de nouveaux produits de fission (6 %). 5 à 7 fois plus radiotoxique qu'un combustible irradié classique, il dégage une chaleur intense pendant des décennies. Le retraitement du MOX a été essayé, puis autorisé en 2003, mais il n'est pas pratiqué à l'échelle industrielle. Actuellement, le "cycle" s'arrête donc après une seule étape et génère des déchets pires que les précédents.

Déchets liés au retraitement : les opérations produisent des rejets radioactifs liquides et gazeux en grandes quantités ainsi que des déchets "secondaires" gravement contaminés par la radioactivité : coques, embouts, gaines, outils, boues, etc.

Déchets radioactifs : selon la loi française ce sont des "substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée". Les matières radioactives pour lesquelles une utilisation est simplement "prévue ou envisagée" ne sont pas considérées comme des déchets — même si cette utilisation n'existe pas dans la réalité.

L'uranium de retraitement ne sert à rien

L'uranium issu du retraitement (URT) n'est utilisable comme combustible qu'à condition d'être réenrichi. Actuellement, cette opération n'est pas réalisable techniquement en France. D'après les autorités, une certaine quantité d'URT serait expédiée à l'usine d'enrichissement de Seversk, en Sibérie. Il reviendrait sous forme d'uranium réenrichi, et alimenterait deux réacteurs français, à Cruas. Mais ces données, liées au trafic d'uranium avec la Russie, restent des plus opaques.

Données moins contestables, 750 t d'URT sont extraites chaque année des combustibles français. Ils ont généré au fil du temps un stock de 20 000 tonnes inutilisées auquel EDF a attribué une valeur comptable "zéro". En effet, le réenrichissement n'a aucun intérêt économique. Pour éviter de devoir considérer l'URT comme un déchet, EDF l'a classé "stock stratégique". L'entreprise prétend qu'elle l'utiliserait comme combustible dans le cas où des conflits internationaux entraîneraient une rupture de l'approvisionnement en uranium naturel.

Plutonium : transports à hauts risques

L'utilisation du plutonium sous forme de MOX impose des transports à très hauts risques à travers la France. Chaque semaine, deux camions chargés de 150 kg de plutonium pur quittent La Hague. Ces convois parcourent 1 000 km pour rejoindre l'usine de MOX de Marcoule, dans la vallée du Rhône. L'itinéraire traverse de nombreuses villes, emprunte des ponts et des tunnels — malgré les risques de chute, d'incendie ou d'accident.

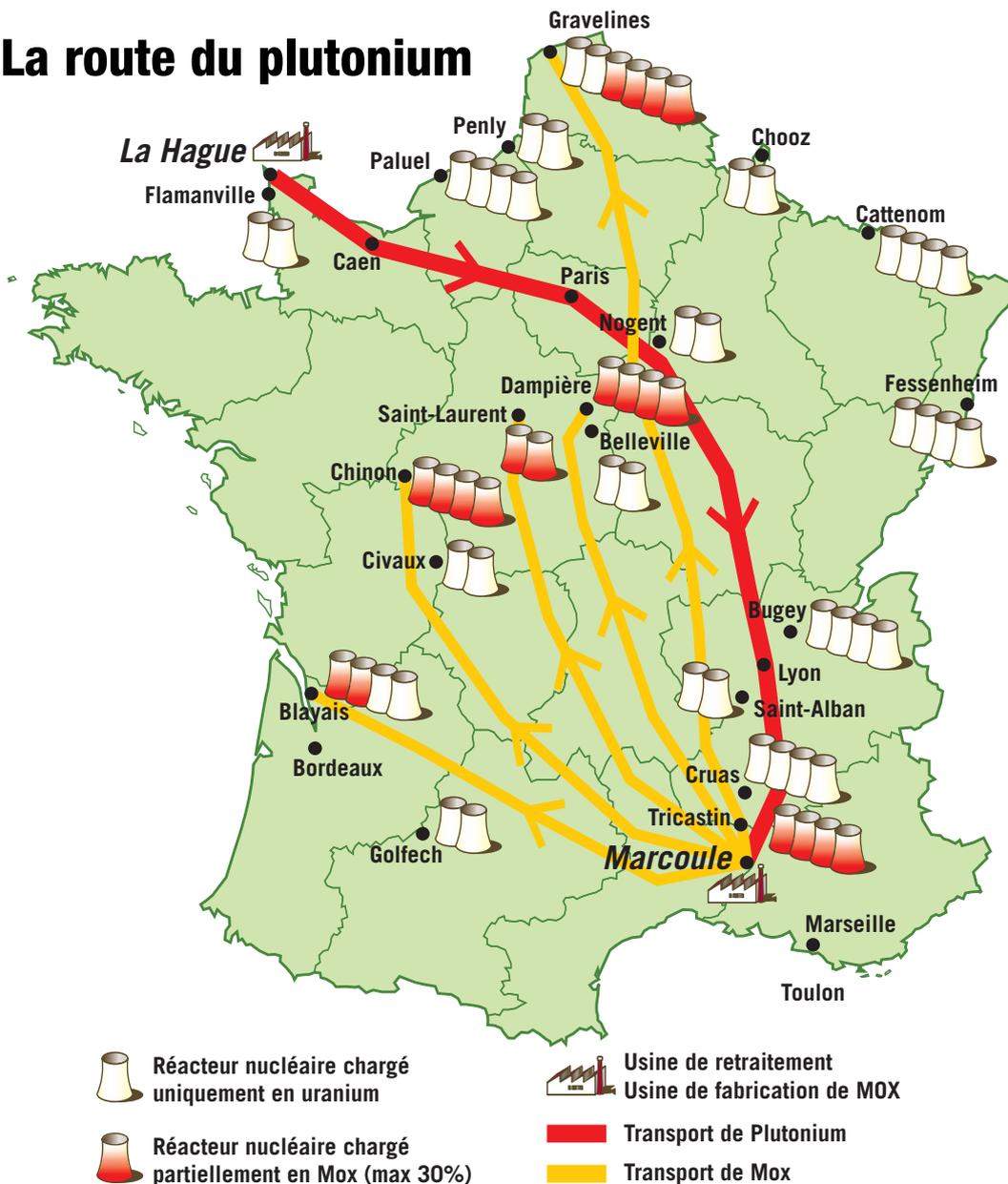


Camions de plutonium traversant le pont de Normandie à 50 mètres de hauteur. Les containers sont prévus pour résister à une chute de 9 mètres.

Leur cargaison suffirait pour fabriquer une vingtaine de bombes de la puissance de celle d'Hiroshima. En 2003, un "commando" de Greenpeace a réussi à bloquer pendant quatre heures l'un de ces camions, en plein centre-ville de Chalon-sur-Saône. Preuve qu'une intervention similaire est à la portée de n'importe quel groupe terroriste entraîné et armé.

Si des personnes mal intentionnées détournaient du plutonium, elles disposeraient d'une capacité de nuisance exceptionnelle. Car une fois en possession d'un matériau fissile, il est malheureusement assez facile de réaliser une bombe atomique artisanale. Un groupe qui n'aurait pas cette compétence pourrait plus simplement disperser de la poudre de plutonium au moyen d'un explosif classique. Une "bombe sale" de ce type ne produirait pas d'explosion nucléaire mais conduirait à une contamination radiologique durable de la zone exposée. ■

La route du plutonium



Nous sommes face à une radicalisation effroyable et une sophistication stupéfiante de certains groupes terroristes. Installations et transports de matières au plutonium constitueront des cibles potentielles évidentes. Le simple fait de ne pas parler des dangers ne saura les éliminer.

Dr. Frank Barnaby,
physicien nucléaire

La Hague : le site nucléaire le plus dangereux de France

L'usine française de séparation de plutonium a été implantée dans les années 1960 à La Hague, au bout de la presqu'île du Cotentin, en Normandie. Plus que dans toute autre installation nucléaire, les travailleurs y sont soumis à des doses d'irradiation en fonctionnement normal. De plus, cette usine est autorisée à polluer 1 000 fois plus qu'un réacteur nucléaire. Elle disperse à longueur d'année des millions de litres de produits radioactifs dans l'environnement marin et aérien.

Le niveau "admissible" de radioactivité est fixé par la loi, ce qui pourrait laisser croire qu'il ne représente aucun danger pour la nature ou pour l'homme. Pourtant la Commission internationale de radioprotection a défini que "toute dose de rayonnement comporte un risque cancérogène ou génétique". Plusieurs études indépendantes ont mis en évidence une augmentation du nombre de leucémies infantiles à proximité des installations de retraitement. Mais ces résultats sont systématiquement niés par les autorités.

Une cible terroriste de premier choix

Plus de 8 000 tonnes de combustibles irradiés, 55 tonnes de poudre de plutonium, des milliers de m³ de déchets... La Hague recèle l'une des plus grandes concentrations mondiales de matières radioactives. Ce site serait donc une cible de choix en cas d'attaque terroriste. Le plan Vigipirate y est particulièrement sévère, avec une militarisation du travail et une surveillance poli-



Les rejets radioactifs de l'usine de La Hague polluent les océans jusque dans l'Artique.

© Greenpeace / Gavin Newman

Les combustibles irradiés stockés à La Hague sont extrêmement radioactifs. Ils peuvent tuer un homme qui se tiendrait sans protection à un mètre d'eux pendant une minute. Ils dégagent une telle chaleur qu'ils fondraient s'ils n'étaient pas refroidis dans des piscines.

cière soutenue. Mais l'on ne peut exclure tout risque de sabotage ou de détournement de matières.

Depuis le 11 septembre 2001, des radars surveillent en permanence qu'aucun avion ne s'approche trop près du site de La Hague. Des missiles mobiles ont même été postés à proximité, mais seulement pendant quelques temps. La liaison Roissy-New York survole la région. En cas de détournement aérien, les autorités disposeraient de très peu de temps pour intercepter l'appareil avant un crash suicide.

Les nombreux navires méthanières qui croisent le long de la pointe du Cotentin seraient également dangereux en cas de détournement. En effet, la quantité de gaz qu'ils transportent est telle qu'une explosion provoquerait des destructions sévères jusqu'à l'intérieur des terres. Aux États-Unis, l'approche des centrales nucléaires est interdite à ces supertankers. Mais aucune mesure de ce type n'a été prise en France, alors que l'usine de La Hague est implantée à moins d'1 km de la côte. ■

Un poison mortel au centième de milligramme

Le plutonium est sans doute la matière la plus dangereuse que l'homme ait jamais produite. Hautement radiotoxique, il reste nocif plusieurs centaines de milliers d'années. S'il pénètre dans l'organisme sous forme de petites particules (par l'air, l'eau ou les aliments), il se fixe dans le foie, le squelette ou les poumons. Ses radiations peuvent détériorer le noyau des cellules (en particulier les molécules d'ADN) et engendrent un risque de leucémies, cancers ou mutations génétiques. Respirer une poussière d'un centième de milligramme de plutonium est une cause presque certaine de cancer du poumon. ■

La convention OSPAR pour la protection du milieu marin recommande le "non retraitement"

La vocation de la convention OSPAR est de "sauvegarder la santé de l'homme et préserver les écosystèmes marins" dans l'Atlantique du nord-est. Ses membres ont constaté que dans cette zone, "les installations de retraitement du combustible nucléaire constituent les principales sources de rejets [...] de substances radioactives". Ces rejets "peuvent être décelés à travers la mer d'Irlande, la mer du Nord, le long de la côte norvégienne et jusque dans l'océan Arctique et l'océan Atlantique, et donnent lieu à des teneurs élevées dans le milieu vivant". En conséquence, 13 États sur les 15 membres de cette convention ont décidé "de mettre en œuvre l'option de non-retraitement dans la gestion du combustible nucléaire usé". Seules la France et la Grande-Bretagne se sont abstenues de voter la recommandation et, de fait, ne l'ont pas suivie. ■

Retraitement : l'alibi de l'industrie nucléaire française



L'idéologie du recyclage des déchets nucléaires sert de caution à l'industrie qui les génère.

L'usage militaire est la première raison d'être du retraitement. C'est en séparant le plutonium de ses premiers combustibles usés, dès 1958, que la France se dote de l'arme atomique. Dans les années 1960-1970, la recherche tente d'élaborer de nouveaux réacteurs dits "à neutrons rapides", capables de consommer de grandes quantités de plutonium. L'État français est convaincu que ce type de réacteur sera rapidement mis en service et décide donc de construire à La Hague une

usine de plutonium d'échelle industrielle.

Mais la mise au point de la filière "rapide" échoue dans le monde entier : les centaines de réacteurs prévus ne voient jamais le jour. Quant à l'armée, assez rapidement elle juge suffisante la quantité de matières fissiles dont elle dispose. Le plutonium n'ayant plus de débouché, la logique aurait dû conduire à l'abandon du retraitement.

Au contraire, l'usine de la Hague est agrandie dans les

années 1990, et l'on en construit même une deuxième, dédiée aux contrats étrangers. Certains gouvernements sont en effet prêts à payer très cher pour expédier leurs déchets en France. Le délai accordé pour les opérations leur permet de se débarrasser du problème pendant plus de 20 ans.

D'autre part, l'idéologie du recyclage des déchets nucléaires rassure l'opinion publique et cautionne l'industrie qui les génère. C'est pour accréditer cette thèse que la France se

lance dans la production d'un nouveau combustible, le MOX qui permet d'introduire du plutonium en petite quantité dans les réacteurs existants.

Le MOX rend le pilotage des réacteurs plus complexe et donc plus risqué. Il coûte beaucoup plus cher que le combustible classique et engendre des déchets beaucoup plus radioactifs. La faible économie d'uranium réalisée ne compense donc ni ses risques, ni son coût. La France est aujourd'hui le seul pays au monde à vendre ce type de combustible et EDF est son principal client.

En perte de vitesse

Dans les années 2000, le nucléaire perd du terrain en Europe. Le carnet de commandes de La Hague se vide, l'activité de l'usine est menacée. A la même époque, les industriels français du secteur nucléaire se réunissent au sein du groupe AREVA et lancent des offensives commerciales à travers le monde. La multinationale propose un nouveau réacteur, l'EPR, et tente de faire passer pour un avantage le fait qu'il pourrait être chargé à 100 % en MOX (contre 30 % dans les réacteurs actuels). Elle cherche à vendre des services "clés en main" pour la livraison et le retraitement des combustibles. En 2008, AREVA négocie même un transfert de technologie avec la Chine pour une usine de plutonium.

L'État français apporte un soutien sans faille à ces démarches commerciales, et vante le "nucléaire propre" comme outil principal de lutte contre le changement climatique. En s'appuyant sur l'argument du retraitement, la diplomatie française a même plaidé pour que l'Europe reconnaisse le nucléaire comme une énergie renouvelable ! Cette position sert essentiellement les intérêts industriels français, face à des voisins comme l'Allemagne qui ont renoncé à l'illusion du nucléaire. ■

AREVA, expert en propagande

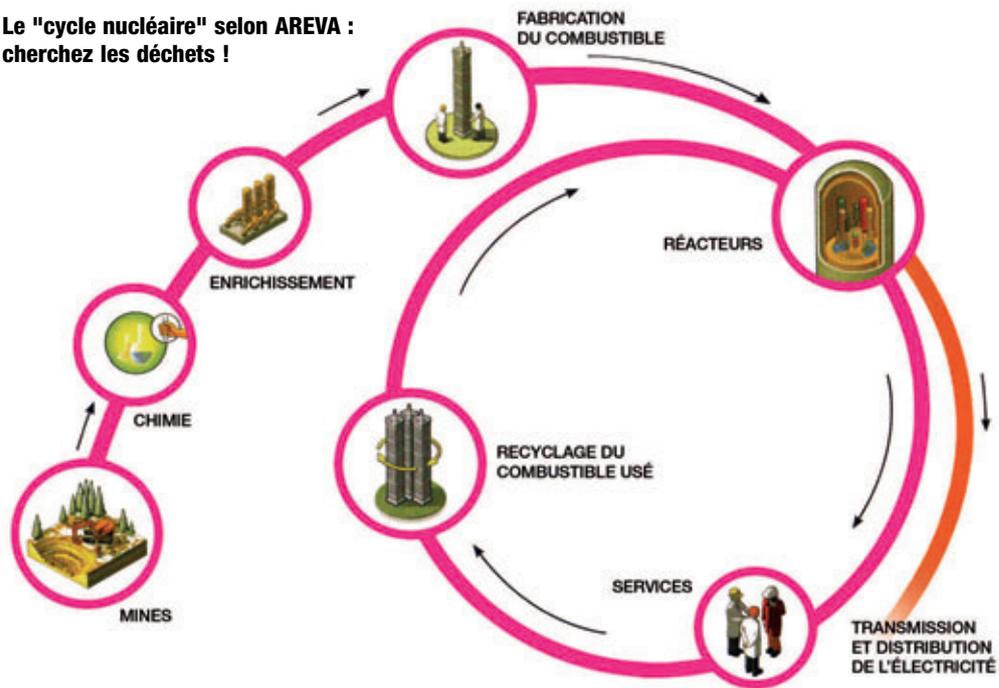
"AREVA, leader de l'énergie recyclable", "l'énergie au sens propre"... Les "experts en énergie" de la multinationale française du nucléaire ne manquent pas de slogans pour vanter leur vision du "nucléaire propre". Au cœur de cette propagande, le "traitement-recyclage" fournit un outil de communication providentiel pour convaincre le grand public que le problème des déchets nucléaires n'existe pas. Le rapport d'activité et de développement durable 2007, par exemple, affirme qu'"un combustible ayant fourni de l'électricité pendant trois à cinq ans contient encore 96 % de matières valorisables (95 % d'uranium et 1 % de plutonium), recyclables en un nouveau combustible : le MOX (un mélange d'uranium et de plutonium)". Ce discours, systématique dans la communication d'AREVA, induit volontairement le public en erreur. En effet, l'uranium issu du retraitement (95 %)

n'est pas utilisé dans le MOX. S'il est potentiellement "valorisable", dans la pratique il s'accumule sans réelle utilité. Le schéma ci-contre, extrait du même document, poursuit

cette logique trompeuse. La boucle parfaite laisse penser que le nucléaire recycle indéfiniment ses propres déchets. En réalité, seul le plutonium (1%) est en partie réintroduit

dans les réacteurs, et seulement une seule fois. Alors que les 4 % de déchets ultimes hautement radioactifs ne sont même pas représentés... ■

Le "cycle nucléaire" selon AREVA : cherchez les déchets !



La Hague bientôt en panne de contrats

Pendant 30 ans, une des deux usines de La Hague a été dédiée aux combustibles étrangers. Mais aujourd'hui, les clients internationaux se sont tous retirés. L'unique nouveau contrat, signé avec l'Italie, ne représente que quelques mois de travail pour l'usine française. Pendant ce temps, le torchon brûle entre EDF et AREVA. L'électricien français refuse de renouveler le contrat pluriannuel qui le liait jusqu'en 2007 pour le retraitement et le MOX. Il n'a signé en 2008 qu'un accord provisoire. EDF n'a aucun intérêt à utiliser du MOX — qui lui coûte trois

fois plus cher qu'un combustible à l'uranium — et ne s'est soumise à cette obligation qu'en tant qu'entreprise d'État. Depuis 1995, EDF a attribué une valeur zéro à son stock de plutonium séparé. Avec la libéralisation de ses services, il devient de plus en plus difficile de poursuivre une stratégie qui lui fait perdre beaucoup d'argent. Dans un contexte vraiment libéral, l'affaire serait vite réglée. Mais au nom de la raison d'État, son principal actionnaire n'a pas l'intention de laisser filer le dernier client des usines de La Hague... ■

L'Italie exporte son problème de déchets en France

La société italienne SOGIN a signé en 2007 un contrat avec AREVA pour le retraitement de 235 tonnes de combustibles usés. Pourtant, l'Italie a fermé ses quatre centrales nucléaires il y a plus de 20 ans. Les Italiens avaient voté à 80 % pour l'arrêt du nucléaire lors d'un référendum organisé après l'accident de Tchernobyl. Depuis, le devenir de ses déchets reste en suspens. En 2003, la population s'est fortement opposée à un projet de site d'enfouissement au sud du pays : écoles et entreprises fermées, trains et autoroutes

bloqués pendant près de trois semaines.

Le contrat de retraitement avec la France permet au gouvernement italien de gagner du temps, le retour des "colis" n'étant prévu qu'entre 2020 et 2025. Cette hypothèse est accréditée par l'Autorité de sûreté nucléaire française, qui a exprimé publiquement ses réserves sur cet accord. Elle considère que "ces déchets pourraient repartir rapidement en Italie, mais leur retour nécessite la création dans ce pays d'un site de stockage qui n'existe pas aujourd'hui". ■

Une stratégie mondiale par l'absurde

La plupart des pays nucléarisés, comme **les États-Unis, le Canada, la Suède ou la Corée**, ne retraitent pas leurs combustibles usés. Ce choix a le mérite de considérer le combustible usé pour ce qu'il est : un déchet. Seules la France et la Grande-Bretagne (et dans une moindre mesure la Russie) exploitent des installations industrielles de retraitement et proposent leurs services à l'étranger.

Pendant les années 1990, **l'Allemagne, la Belgique et la Suisse** ont suivi l'exemple français en introduisant du MOX dans une dizaine de réacteurs. Mais depuis les années 2000, ces trois pays ont décidé d'arrêter le retraitement et n'utiliseront plus de MOX après épuisement de leurs stocks.

En **Grande-Bretagne**, l'usine de Sellafield poursuit le retraitement du combustible national. Ses contrats étrangers, par contre, arrivent tous à leur terme. Les Britanniques sont à la tête du plus gros

stock mondial de plutonium civil séparé : plus de 80 tonnes. Le pays s'est doté en 2001 d'une usine de MOX — réservée à l'exportation car les centrales anglaises n'acceptent pas ce combustible. Mais les pannes s'enchaînent et l'usine n'a jamais fonctionné.

La **Russie** importe les combustibles usés de certains pays de l'Est sur son territoire. La petite usine de Mayak lui permet d'extraire du plutonium qui vient grossir ses stocks tant civils que militaires.

Le **Japon** a convoyé son combustible usé vers l'Europe jusqu'en 2004. Il a récupéré en retour des dizaines de tonnes de MOX sans jamais en utiliser un seul gramme dans ses réacteurs. Il compte maintenant gérer lui-même ses combustibles. Mais l'usine de retraitement de Rokkasho Mura, vendue par AREVA, est "aux essais" depuis des années et son ouverture est perpétuellement différée. Avec plus de 40 tonnes de

plutonium en stock, le Japon pourrait aisément se doter de l'arme atomique, ne serait-ce la réticence de son opinion publique.

Les **États-Unis** ont décidé dès 1976 de ne pas développer l'industrie civile du plutonium, en raison du caractère extrêmement proliférant de cette technologie. Dans le cadre des accords START de désarmement, en 2000, ils se sont engagés avec la Russie à "éliminer" chacun 34 tonnes de plutonium de leur arsenal nucléaire. La solution la plus fiable et la moins chère aurait consisté à mélanger le plutonium dans du verre fondu avec des déchets de haute activité, ce qui le rend très difficile à extraire. Paradoxalement, AREVA les a convaincus de transformer ce plutonium en MOX et de l'introduire dans les centrales nucléaires américaines. La multinationale française a remporté le contrat pour construire une usine dédiée à cet usage, aux frais des contribuables américains. ■

■ Plutonium

Le carburant de la prolifération

Les centrales nucléaires génèrent toutes du plutonium. Dit "de qualité réacteur", il est parfois présenté comme inadapté pour un usage militaire. En réalité, "même du plutonium de qualité réacteur fortement irradié peut être utilisé pour la fabrication d'armes nucléaires très puissantes", au dire même de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Le risque de prolifération militaire est donc inhérent à l'industrie nucléaire civile.

La France a toujours occulté cette dimension. Elle ne se contente pas de donner le mauvais exemple, en tant que premier producteur mondial de plutonium séparé, elle cherche également à répandre sa technologie. Au cours des dernières décennies, elle a ainsi conclu des contrats avec l'Irak, l'Iran ou Israël. Elle a heureusement dû abandonner bon nombre de négociations sous la pression des gouvernements américains successifs qui, depuis le président Jimmy Carter, font la police pour limiter la prolifération dans le monde.

Fidèle à la tradition française, le président Nicolas Sarkozy n'hésite pas à promouvoir l'industrie nationale auprès de pays aussi



Nicolas Sarkozy a signé en 2007 un partenariat nucléaire avec le dictateur lybien Mouammar Kadhafi.

peu démocratiques que la Chine, la Lybie ou la Jordanie. L'Élysée soutient contre toute raison que : "les réacteurs proposés par nos industriels ne présentent pas de risques de prolifération", prétendant "qu'ils ne sont pas fondés sur des technologies plutonigènes" !

En favorisant l'extension du nucléaire et du retraitement dans le monde, la France contribue à multiplier les risques que de nouveaux États — ou des terroristes — accèdent à des armes de destruction massive. ■



■ Surgénération

Le mythe de l'énergie illimitée

Le surgénérateur est une machine mythique, capable de produire plus de plutonium qu'elle n'en consomme. Ce rêve d'alchimiste fascine chercheurs et politiques depuis 50 ans.

En 1980, le président Valéry Giscard d'Estaing déclarait que si les surgénérateurs étaient utilisés, "nous aurions en France une réserve d'énergie comparable à celle de l'Arabie Saoudite !" Le réacteur français Superphénix devait en démontrer la faisabilité. Avec son abandon en 1998, l'expérience s'est soldée par un coûteux échec : 60 milliards de francs, selon la Cour des comptes. De nombreux pays ont tenté de mettre au point différentes variantes de cette technologie, dite aussi "à neutrons rapides", mais toujours en vain.

Pourtant, les croyants en la surgénération continuent régulièrement d'annoncer son avènement pour les décennies à venir. Une quinzaine de pays se sont réunis en 2000 pour mutualiser les recherches sur cette filière, rebaptisée "génération IV". En 2006, le président Jacques Chirac a annoncé qu'il avait "décidé de lancer la conception, au sein du Commissariat à l'énergie atomique,

d'un prototype de réacteur de 4^e génération, qui devra entrer en service en 2020". Ce prototype pourrait être réalisé à Marcoule (Gard).

Des risques aggravés

Cette technologie est présentée comme la panacée à tous les maux du nucléaire. En admettant qu'elle fonctionne un jour, elle aggraverait pourtant tous les facteurs de risques : production de déchets ultra-radioactifs, extension des transports de matières nucléaires, généralisation du retraitement entraînant des rejets radioactifs massifs dans l'environnement, prolifération due à la dissémination du plutonium, risque accru d'accident. Elle imposerait une

vigilance sans relâche pour assurer la sécurité des installations. Tôt ou tard, l'accident serait inéluctable. Imaginer qu'on pourra développer ces réacteurs à grande échelle sur la planète est suicidaire.

De plus, l'expérience française a montré que le retraitement du plutonium n'était pas rentable, même dans les conditions politiques et industrielles les plus favorables. Des solutions plus simples et moins coûteuses existent pour produire de l'énergie. Les favoriser permettrait de répondre aux enjeux énergétiques de l'humanité dès à présent — et non dans un futur hypothétique. ■



Les surgénérateurs constituent ... le moyen le plus compliqué, le plus polluant, le plus inefficace et le plus aléatoire que l'homme ait jamais inventé à ce jour pour réduire les consommations de combustible nucléaire.

Jean-Louis Fensch,

ingénieur au CEA,

Rapport (jamais publié) au Conseil supérieur de la sûreté nucléaire, 1982

■ Un rêve de physicien, un cauchemar d'ingénieur

La mise au point de réacteurs surgénérateurs se heurte à des difficultés majeures.

- La réaction est refroidie par du sodium liquide, qui explose au contact de l'eau et brûle au contact de l'air : la moindre fuite provoque des feux incontrôlables. D'autres caloporteurs sont envisagés, mais sont eux aussi problématiques.
- L'intensité des radiations fragilise les matériaux (cuve, gaine, etc.) et accélère le vieillissement des organes critiques du réacteur.
- Avec plusieurs tonnes de plutonium présent dans le réacteur, la masse critique pourrait être atteinte

en cas de fusion du cœur, avec un risque réel d'explosion atomique.

- La régénération serait très lente : produire assez de plutonium pour alimenter un deuxième réacteur prendrait plusieurs décennies.
- Ce plutonium devrait ensuite être extrait. Or le combustible irradié serait des dizaines de fois plus chaud et radioactif que ceux que l'on sait retraiter actuellement.

Ce système est d'une telle complexité que sa maîtrise à grande échelle reste encore insurmontable.

Le recyclage en question

► D'où viennent les déchets nucléaires ?

L'utilisation de l'uranium dans une centrale nucléaire produit des matières radioactives qui n'existaient pas auparavant sur Terre : les produits dits "de fission" et le plutonium (voir p. 2).

► Ces déchets peuvent-ils servir à quelque chose ?

Les produits de fission sont des substances radioactives extrêmement dangereuses dont on ne sait quoi faire. Le plutonium, comme l'uranium, peut servir à fabriquer une bombe atomique. Il peut aussi, même si c'est très cher et très dangereux, être utilisé pour produire de l'énergie dans une centrale nucléaire.

► Quels sont les risques du plutonium ?

Rassembler quelques kilogrammes de plutonium produit une explosion atomique. En respirer une infime poussière provoque un cancer du poumon. Les quantités transportées à travers la France sont des dangers ambulants exposés aux attaques terroristes ou plus simplement aux accidents (voir p. 6).

► Qu'est-ce que le retraitement des déchets nucléaires ?

C'est un procédé industriel qui permet de séparer les différentes substances contenues dans un combustible nucléaire usé : uranium, plutonium et produits de fission. Le but est d'obtenir du plutonium pur (voir pages 4 et 5).

► Le retraitement permet-il de diminuer le volume des déchets ?

Non. Le retraitement se contente de séparer les matières mais ne les fait pas

disparaître. Ces opérations génèrent de nouveaux déchets radioactifs dont une partie importante est rejetée dans l'environnement.

► Le retraitement est-il répandu dans le monde ?

Non. La plupart des pays n'ont jamais retraité leurs combustibles, car cela complique la gestion des déchets et augmente le risque de détournement à fin militaire. Le retraitement coûte très cher, seules la France et la Grande-Bretagne le pratiquent à grande échelle. Depuis les années 2000, elles n'ont presque plus de clients étrangers (voir p. 9 et 10).

► Peut-on recycler l'uranium et le plutonium ?

En France, une partie du plutonium — soit moins de 1 % des matières séparées — est incorporée dans un nouveau combustible : le MOX. L'uranium issu du retraitement s'accumule inutilement (voir p. 5). Dans la quasi totalité des pays nucléarisés, aucun recyclage n'est pratiqué car ce n'est pas rentable et les risques sont trop importants (voir p. 10).

► Qu'est-ce que le MOX ?

Le MOX est un mélange d'uranium et de plutonium, cher et risqué à utiliser. Il produit des déchets encore plus dangereux qu'un combustible classique. À part la France, les seuls pays qui l'ont utilisé (Allemagne, Suisse et Belgique) ont décidé d'arrêter ce prétendu recyclage, qui n'est pas du tout justifié d'un point de vue écologique ou économique.

► Cher, inutile, dangereux... Quel est l'intérêt du retraitement ?

Cette technologie intéresse les États qui veulent se doter de l'arme atomique. Elle permet aussi à des pays de se

débarrasser de certains de leurs déchets pendant des années en les envoyant en France. Le retraitement permet surtout de véhiculer une image faussement écologique du nucléaire, en prétendant résoudre le problème des déchets radioactifs quand il ne fait que l'aggraver.



Alors, que faut-il faire des déchets nucléaires ?

Le Réseau "Sortir du nucléaire" préconise :

- d'arrêter immédiatement le retraitement, qui aggrave le problème des déchets nucléaires. La gestion des déchets actuels et la décontamination du site de La Hague représentent des décennies de travail ;
- de mélanger le plutonium déjà séparé avec d'autres substances radioactives, pour empêcher son détournement dans des armes atomiques ;
- de stocker les matières radioactives sur leur site de production, pour éviter les transports à hauts risques ;
- d'arrêter de fabriquer ces produits ultra toxiques, en sortant le plus vite possible du nucléaire ;
- de favoriser des choix véritablement économiques et durables pour répondre aux enjeux énergétiques.

Les luttes politiques et associatives ont déjà permis d'obtenir l'arrêt du réacteur Superphénix en France, et la décision d'abandonner le retraitement et le nucléaire en Allemagne, en Belgique, en Suède ou aux Pays-Bas. Nous devons poursuivre la mobilisation !