

LE SECRÉTAIRE D'ÉTAT
AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE,
CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PRÉVENTION
DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NATURELS MAJEURS

PARIS, LE

DOSSIER DE PRESSE

MOX ET MELOX

DU 13 DÉCEMBRE 1989 AU 14 MARS 1990

SOMMAIRE

I.- LE PROJET MELOX

a) Rapport des professeurs R. CASTAING et J.P. SCHAPIRA
sur le recyclage du Plutonium

b) Revue de Presse

II.- LES REACTIONS DES SCIENTIFIQUES ET DES ASSOCIATIONS

I. - LE PROJET MELOX

*a) Rapport des professeurs R. CASTAING et J.P. SCHAPIRA
sur le recyclage du Plutonium*


Paris, le 6 février 1990

Monsieur le Ministre,

Monsieur le Professeur CASTAING et moi-même avons bien reçu votre lettre du 30 janvier 1990, par laquelle vous sollicitez notre opinion sur le projet actuel de recyclage du plutonium dans les réacteurs de la filière à eau légère.

En accord avec le Professeur CASTAING, je vous fais parvenir ci-joint un texte qui soulève quelques problèmes concernant les déchets associés à l'option du recyclage du plutonium. Ce texte précise quelques points supplémentaires qui n'avaient pas été évoqués dans le premier texte que j'avais remis à Messieurs Henri LEGRAND et Vincent DENBY WILKES le 2 février.

En espérant que cette contribution correspond à votre attente, veuillez croire, Monsieur le Ministre, à l'assurance de ma haute considération.



Jean-Paul SCHAPIRA

P.J. : 1

Monsieur Brice LALONDE
Secrétaire d'Etat auprès du Premier
ministre, chargé de l'Environnement
et de la Prévention des Risques
Technologiques et Naturels Majeurs

Quelques problèmes posés par le recyclage
du plutonium dans les réacteurs
à eau légère

R. CASTAING et J.P. SCHAPIRA

---o0o---

La stratégie énergétique fondée sur l'utilisation du nucléaire prévoyait de clore le cycle du combustible par le retraitement, le recyclage de l'uranium qui en est issu dans les réacteurs à eau légère et l'utilisation du plutonium dans une filière de surgénérateurs qui devait, à terme, prendre le relais de la filière actuelle. On peut craindre que, de ce schéma, ne subsiste actuellement que le retraitement, et que se pose donc le problème de l'avenir du plutonium produit par cette opération.

Les quantités produites de plutonium (environ 10 à 12 t/an) par le programme nucléaire français poseront à terme un véritable problème de déchets, si l'on se contente de ranger ce produit sur "l'étagère", sans vision à long terme de son usage. On n'aurait en effet diminué en rien la radiotoxicité initiale du combustible usé, et le retraitement apparaîtrait comme une opération blanche ayant pour seul effet de disperser les produits radioactifs dans diverses catégories de déchets.

Aussi, en l'absence de programme de réacteurs à neutrons rapides, divers opérateurs en Europe (France, Belgique, RFA) et au Japon proposent-ils, depuis peu, de recycler ce plutonium dans les réacteurs actuels à eau légère. Il s'agit ici d'introduire, dans une partie du coeur, des assemblages de combustibles mixtes UO₂-PuO₂ à environ 4 à 5 % de plutonium de 1ère génération, c'est-à-dire issu du retraitement de combustibles classiques à uranium enrichi.

.../...

On sait qu'un tel schéma pose une série de problèmes, en particulier pour ce qui concerne la conduite du réacteur et la radioprotection de ceux qui manipulent ces combustibles.

Nous nous contenterons d'aborder dans cette note l'impact d'un tel scénario sur le devenir des combustibles mixtes une fois déchargés du réacteur, en relation avec le problème des déchets.

D'abord une simple remarque de physique nucléaire : le bombardement du plutonium avec des neutrons lents produit certes des fissions (donc de l'énergie) mais surtout des captures (donc des transuraniens, c'est-à-dire à la fois des poisons neutroniques et des déchets à vie longue). La situation est inverse dans un réacteur à neutrons rapides tel que le surgénérateur, où le taux de fission l'emporte sur le taux de capture. C'est pourquoi il est admis que le plutonium est mieux utilisé du point de vue neutronique et du point de vue déchets dans un tel réacteur que dans un réacteur à eau légère.

On aboutit donc après un premier recyclage à un plutonium de mauvaise qualité neutronique (comportant notamment du Pu-242 neutrophage) et à un accroissement sensible de corps à vie longue tels que les americium et curium.

On peut réutiliser ce plutonium à condition de retraiter le combustible MOX - soit par dilution, soit dans une installation spécifique - et d'augmenter la teneur du combustible en plutonium pour obtenir le même niveau de réactivité. Mais du coup les problèmes précédents seraient amplifiés dans ce 2ème recyclage, à telle enseigne qu'il n'est plus intéressant d'aller au-delà. Aussi s'accorde-t-on sur le fait que le recyclage du plutonium dans les réacteurs actuels ne porterait que sur 1 voire 2 passages en réacteur.

Que faire alors du combustible MOX irradié ? En l'absence de surgénérateur, ce combustible serait, on peut le craindre, purement et simplement stocké définitivement en profondeur. En d'autres termes, on serait conduit à travers le retraitement et le recyclage du plutonium à faire du non-retraitement, et ce dans des conditions pires que celles que l'on cherchait à éviter au départ. En effet, le combustible MOX irradié est bien plus radiotoxique que le combustible classique usé, en raison d'une plus grande concentration de transuraniens.

On notera par ailleurs que ce problème d'accroissement de radiotoxicité lié à la présence de transuraniens a été récemment amplifié par la CIPR-48. En effet, cette dernière recommandation de la CIPR concerne de nouvelles valeurs des coefficients de risque radiologique par ingestion (pertinent pour la sûreté à long terme) pour l'ensemble des transuraniens, valeurs qui sont en augmentation par rapport aux valeurs adoptées jusqu'à présent (d'un facteur 10 pour le plutonium !).

.../...

Cette situation paradoxale a-t-elle des chances de s'établir en France ?

a) Ou bien le recyclage du plutonium demeure une activité marginale, et l'on peut simplement mélanger les combustibles MOX aux combustibles classiques - bien plus nombreux - au stade du retraitement. Ceci ne dégradera guère la qualité du plutonium issu de l'usine de retraitement, et l'on peut envisager d'aller au-delà de deux recyclages. Dans ce cas, seule une unité spécifique de fabrication de combustibles MOX est nécessaire (projet MELOX). Mais on peut alors s'interroger sur l'intérêt économique d'un tel investissement :

- en regard de la faible économie liée à la moindre consommation d'uranium naturel réalisée (un chiffre de 5 % de gain a été avancé, probablement dans le bruit de fond lié à l'incertitude inhérente à toute évaluation économique) ;

- en regard de la variation du stock de plutonium qui dépendra directement de l'importance relative du MOX dans l'ensemble des combustibles à eau légère (diminution, équilibre ou augmentation).

b) Ou bien l'utilisation du MOX devient beaucoup plus importante ; dans ce cas une usine de retraitement spécifique deviendra nécessaire, et l'on butera sur la limitation du nombre de recyclages pour les raisons évoquées ci-dessus.

Pour conclure, la situation a) n'a guère d'incidence sur le problème des déchets et ne réduit guère le stock de plutonium ; en revanche, elle nécessite un investissement lourd, MELOX. La situation b) réduirait un peu le stock de plutonium, mais étant limitée à 1 ou 2 recyclages, conduirait à des déchets plus dangereux (les combustibles MOX usés considérés comme déchets) que ceux issus d'un scénario sans recyclage.

A la Conférence internationale de Paris sur le retraitement en 1987, l'Administrateur du C.E.A., à l'époque Monsieur CAPRON, avait admis que le recyclage du plutonium dans les réacteurs actuels ne constituait qu'une solution d'attente, un programme de surgénérateurs devant intervenir au cours du XXIème siècle. Ce plutonium "de mauvaise qualité" serait en effet parfaitement accepté par ce type de réacteur.

En l'absence de tout programme de surgénérateurs, un recyclage important du plutonium :

- complique la fabrication des combustibles ;

- accroît la nuisance des déchets rapportée à une production d'électricité donnée, si le plutonium issu de la filière eau légère normale à uranium enrichi n'est pas prise en compte dans les déchets ;

.../...

- ne réduit cette nuisance qu'au bout d'une centaine d'années (cette réduction, variable avec le temps, restant toujours inférieure à 40 %), par rapport à une option sans retraitement où tout le plutonium produit dans le cycle eau légère serait considéré comme un déchet.

Par contre, si l'on mise dans le siècle prochain sur un tel programme, mieux vaudrait réserver le plutonium à cet effet, éventuellement à l'intérieur même des combustibles irradiés, ce qui permettrait d'éliminer, lors de ce retraitement différé, l'américium 241 produit par la décroissance du plutonium 241.

Ce dernier scénario impliquerait un entreposage de longue durée d'une fraction des combustibles irradiés, permettant par ailleurs de mettre en oeuvre une autre politique des déchets. Mais ceci est une autre histoire.

Paris, le 6 février 1990.

b) Revue de presse

Nucléaire

Les Echos 13/12/89

Lalonde bloque le projet Melox

EN CONCLUSION du débat d'orientation sur l'énergie qui s'est déroulé, hier, au Palais-Bourbon, le ministre de l'Industrie, Roger Fauroux, a invité l'Assemblée nationale à rédiger un rapport annuel sur la sûreté nucléaire en France. Ce rapport — il serait rendu public — pourrait même englober l'ensemble des risques industriels. Pratiquement, ce travail pourrait être confié à une commission parlementaire à créer ou, plus simplement, à l'Office d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, émanation de l'Assemblée nationale et du Sénat.

Reste à savoir si les députés

préférent cette formule au dépôt d'une proposition de loi « créant une Haute Autorité reconnue pleinement indépendante par l'opinion », comme l'a souhaité Huguette Bouchardeau, rapporteur de la commission de la production et des échanges (« Les Echos » d'hier). Cette solution a, en tout cas, reçu l'approbation des députés socialistes et du groupe UDC, mais s'est heurtée à l'opposition du RPR et de l'UDF qui voient dans cette formule un « risque supplémentaire de dilution des responsabilités ». Les communistes ne se sont pas exprimés.

Dans un climat très consensuel, les députés ont insisté sur l'importance d'accentuer l'effort en faveur des économies d'énergie et des énergies renouvelables. Pour sa part, le ministre de l'Industrie a approuvé la création d'un fonds de soutien aux énergies renouvelables, quelque peu négligées depuis quelques années. Plus ponctuellement, cer-

taines interventions ont pris pour cible le chauffage électrique. A ce sujet, Roger Fauroux a annoncé la mise sur pied d'un groupe de travail axé sur les meilleurs usages de l'électricité.

Si le débat n'a pas donné lieu à une contestation radicale du nucléaire français, il a quand même permis à Brice Lalonde de remettre en cause le choix réalisé en faveur du retraitement du combustible nucléaire usé qui perd une partie de sa raison d'être avec l'arrêt du programme « surgénérateurs ». En outre, Brice Lalonde refuse de donner son feu vert à la construction de l'usine Melox qui doit fabriquer un combustible, mélange d'uranium et de plutonium. Une autre façon d'écouler le plutonium qui sort de l'usine de retraitement de La Hague et se trouve privé de débouché, faute d'avoir, en France, le nombre de surgénérateurs suffisant pour le consommer.

Marguerite LAFORCE

Enerpresse

VENDREDI 23 FEVRIER 1990

N° 5021 - 14 PAGES

BULLETIN QUOTIDIEN

M. BRICE LALONDE PLANCHE SUR LE COMBUSTIBLE AU PLUTONIUM

Le secrétaire d'Etat à l'environnement, M. Brice Lalonde, a reçu il y a quelques jours la *note de travail* sur le combustible mixte uranium-plutonium qu'il avait demandée à deux éminents spécialistes: le professeur Raimond Castaing et M. Jean-Paul Schapira, physicien nucléaire au CNRS. M. Lalonde a examiné le dossier avant de rejoindre hier M. Mitterrand au Bangladesh et ses services étudient le document.

Le contenu de la note n'est pas connu, encore que des rumeurs persistantes donnent à entendre que l'accent serait vigoureusement placé sur la nécessité de ne pas isoler le dossier d'un bouclage aussi étroit que possible du cycle du combustible nucléaire. Un tel bouclage renvoie notamment à la filière surgénératrice, alors utilisée pour brûler à la fois du plutonium et les produits radioactifs qui se trouvent au-delà : les actinides, entre autres.

Cette approche était déjà défendue dans le rapport d'une commission Indépendante créée en octobre 1983 par le gouvernement (socialiste) de l'époque afin d'y voir un peu plus clair dans le problème des déchets. La commission avait déposé son travail un an après, en octobre 1984, et elle ne se montrait guère favorable aux combustibles mixtes. Le rapport se déterminait en faveur d'un "*retraitement poussé*" pour extraire les actinides mineurs à brûler dans les surgénérateurs.

Connu sous le nom de Rapport Castaing, cet examen exhaustif du problème posé par les déchets auquel participait notamment M. Schapira (cf. *Enerpresse* n° 3707 et 3729) est quasiment resté lettre morte. Il revient aujourd'hui au premier plan, M. Brice Lalonde refusant jusqu'ici de donner son aval à la construction de l'usine (dite Mélox) destinée à fabriquer le combustible mixte (Mox) uranium-plutonium à recycler dans les réacteurs à eau légère de l'EDF.

D'après ce qui se raconte, M. Lalonde attendra pour se déterminer que se soit tenu un colloque organisé le mois prochain à Paris par la CFDT et les Amis de la terre. La CFDT, qui a demandé au *collège de prévention des risques majeurs* de se saisir du dossier, est très en pointe dans l'affaire. Elle s'oppose au projet Mox-mélox pour un ensemble de raisons centré sur les contraintes posées par le plutonium.

L'un des points soulevé par la CFDT est que le schéma d'utilisation du plutonium dans les réacteurs actuels à eau légère n'éteint pas le problème posé par le plutonium parce qu'une fraction seulement de ce plutonium sera utilisé. Le projet Mélox, dont la rentabilité ne paraît pas évidente, est en effet très sous-dimensionné par rapport au parc de centrales nucléaires de l'EDF.

C'est ce que fait aussi remarquer la CGT mais dans une tout autre optique, puisqu'elle défend les surgénérateurs alors que la CFDT les attaque. Sur les cinq tonnes et demi de plutonium produits chaque année en France, trois et demi seulement seraient recyclés par le projet Mélox. Il faudrait continuer à stocker le reste, au prix d'une dizaine de francs le *gramme* par an.

Politis 1/03/90

ROCARD EN PLEIN MELI-MELOX

■ Le ministère de l'Industrie ne veut plus attendre que le ministère de l'Environnement se soit fait une idée sur ce dossier. L'autorisation de construire une usine de fabrication de combustible au plutonium, baptisée Melox, à Marcoule, a été soumise à l'arbitrage de Matignon, qui pourrait se prononcer dès la semaine prochaine. Une précipitation soudaine et étonnante face aux conséquences importantes de cette décision. Il s'agit en effet de décider si la France va se lancer dans la fabrication à grande échelle de combustible MOX (plutonium-uranium) dans ses réacteurs nucléaires. Mais, en fait, la véritable question réside dans le retraitement des combustibles usés, qui permet la fabrication du plutonium. La qualité et le volume des déchets sont différents en fonction de l'option choisie : plus importants et plus sales dans le cas du retraitement (et notamment dans le cas du retraitement des combustibles MOX). Il faudrait donc que Rocard élargisse sa décision de suspendre les travaux sur les sites de stockage à la construction de Melox...

NUCLEAIRE

L'usine Melox, un pas de plus dans la fuite en avant de la politique nucléaire

Le gouvernement hésite encore à donner son feu vert à la construction d'une nouvelle usine destinée à produire du Mox, un combustible nucléaire dont la qualité première est d'écouler les stocks de plutonium produits à la Hague

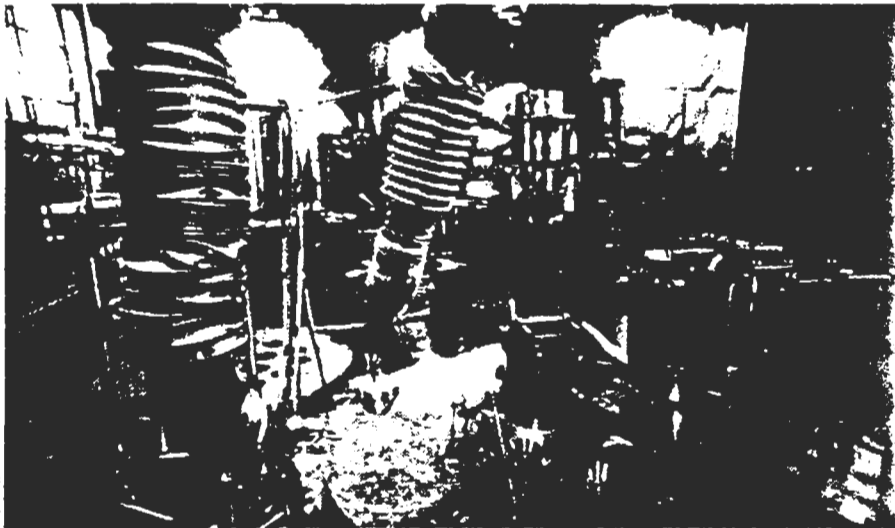
Est une usine nucléaire de plus, une ! Sa construction devrait démarrer cette année, à Marcoule, un peu au-dessus d'Avignon, dans la basse vallée du Rhône, un fleuve qui accueille déjà sur ses rives cinq centrales nucléaires d'EDF. Elle s'appellera Melox, et fabriquera à partir de 1993 du Mox (un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium), nouveau type de combustible destiné à remplacer progressivement l'actuel uranium enrichi. Destinée, surtout, à écouler les stocks de plutonium produits à l'usine de la Hague, dont on ne sait plus que faire.

Le projet Melox, peaufiné par la Cogema (filiale du Commissariat à l'énergie atomique) depuis plusieurs années, n'a guère fait parler de lui jusqu'à présent. Mais le gouvernement, actuellement empêtré dans la gestion problématique des déchets radioactifs, doit maintenant prendre une décision. Aujourd'hui, à Matignon, les conseillers techniques du ministre de l'Industrie, du secrétaire d'Etat à l'Environnement, et du Premier ministre, se réunissent une dernière fois : oui ou non, le temps est-il venu, pour leurs patrons respectifs, de signer le décret autorisant la construction de Melox ? Longtemps, Brice Lalonde a rechigné. Le 12 décembre, il a bien précisé, pendant le débat au Parlement sur la politique énergétique, qu'il ne signerait pas ce décret tant qu'il n'aurait pas des assurances suffisantes sur le cycle aval du combustible. Autrement dit, sur la gestion des déchets nucléaires. Cependant, Lalonde a ajouté, au cours de la conférence de presse qui a suivi ce débat, qu'il signerait si on l'y obligeait. A part Michel Rocard, personne ne peut contraindre Brice Lalonde.

Or, Michel Rocard est si peu au clair sur le problème des déchets qu'il vient de geler, pour un an, la recherche d'un site d'enfouissement définitif. Brice Lalonde en décembre, et hier, Roger Fauroux, ont demandé au Collège de la prévention des risques technologiques de conduire une étude sur le sujet. Les déchets, on ne sait toujours qu'en faire, et les angoisses du ministre de l'Environnement n'ont aucune raison d'avoir disparu. Pire : l'emploi du Mox dans les centrales nucléaires va encore accroître la complexité des déchets produits. Donc, si Lalonde est tout de même obligé de signer le décret d'autorisation de Melox, c'est que de puissants impératifs commandent la production du Mox.

L'option surgénérateurs

A l'origine de cette affaire Melox, il y a le choix, effectué par la France dans les années 60, de retraiter le combustible usé de ses centrales nucléaires. Objectif : produire du plutonium pour la filière des surgénérateurs, alors en cours d'expérimentation. Méthode : séparer, dans les usines de Marcoule et surtout de la Hague, l'uranium réutilisable, le plutonium généré par la fission de l'uranium 238 dans les réacteurs, et les véritables déchets, les produits de fission et les transuraniens restants. Dans les années 70, les prévisions d'EDF tablent sur une augmentation importante des besoins



La Hague. Atelier robotisé de retraitement des combustibles usés.

énergétiques, et rien ne garantit, à l'époque, que les stocks d'uranium disponibles seront suffisants pour faire face. D'où l'option des surgénérateurs, utilisateurs de plutonium.

Au milieu des années 80, les cours de l'uranium chutent : la consommation française d'électricité est inférieure aux prévisions, et de nombreux pays abandonnent l'option nucléaire, ou réduisent leurs programmes. Plus de pénurie d'uranium à l'horizon. Mais il faut bien utiliser le plutonium produit à la Hague. Superphénix démarre quand même. Manque de chance, le surgénérateur est visiblement un échec, encore plus économique que technologique. Cette filière, extrêmement coûteuse, est moribonde. Que faire de ce plutonium qui s'entasse à la Hague ?

Du Mox. Pratique, ce nouveau type de combustible. Il suffit de remplacer une partie des assemblages de combustible normal utilisés dans les centrales par des assemblages de Mox. La preuve en a été faite dès 1974, dans la petite centrale ardennaise de Chooz. Les expériences ont été poursuivies à partir de 1987 par EDF dans les centrales de Saint-Laurent-des-Eaux et de Gravelines. Inutile de modifier les autorisations d'exploitation de ces centrales : l'emploi du Mox est prévu dans les rapports de sûreté, du moins en ce qui concerne 16 tranches de 900 mégawatts (sur les 34 en activité en France), et l'ensemble des nouvelles tranches de 1 300 MW. Le Mox séduit aussi les Japonais, les Suisses et les Allemands.

Même si elle ne l'avoue pas officiellement, EDF ne manifeste pas un enthousiasme déclinant pour introduire ce combustible dans ses réacteurs. Le Mox est un peu trop « nerveux » au goût des ingénieurs. Le plutonium présente des problèmes de « criticité » : un réacteur est critique lorsque la réaction en chaîne est exactement entretenue, c'est-à-dire qu'il y a autant de neutrons produits qu'absorbés. S'il y a surcriticalité, la réaction en chaîne s'accélère, et... on a vu le résultat à Tchernobyl. Or, dans le

Mox, la concentration en plutonium n'est pas constante le long d'un assemblage de combustibles, ce qui complique la surveillance des réactions du réacteur en fonctionnement. Pour les techniciens, le travail est considérable. Par-dessus le marché, cette nervosité exige, en cas d'incident dans le réacteur, des injections supplémentaires de bore (un élément qui stoppe la réaction en chaîne). Bref, la gestion du risque est encore plus complexe. Sans compter un dernier inconvénient : le plutonium étant extrêmement toxique, des précautions supplémentaires sont nécessaires à la fabrication des assemblages de combustible, puis, plus tard, au retraitement, et les coûts deviennent prohibitifs.

Mérites et dangers du plutonium

En dépit de la moue d'EDF, la Cogema insiste pour construire Melox. Jusqu'à présent, les expérimentations françaises étaient conduites avec des assemblages au Mox produits par la société belge Belgonucléaire. Dans quelques mois, une première petite unité française, à Cadarache dans les Bouches-du-Rhône, produira 15 tonnes de combustible Mox par an. Une misère comparée aux ambitions de l'usine Melox, conçue pour fournir 90 tonnes par an à partir de 1993.

90 tonnes de Mox utiliseront 3,5 tonnes de plutonium. Même si la Cogema en utilise pour Superphénix (très peu, le réacteur étant presque toujours arrêté), le compte n'y est pas : actuellement, la Hague produit 4 tonnes de plutonium par an (sans compter les stocks déjà constitués), mais elle devrait atteindre les 7 tonnes d'ici 1995 (auxquelles il faut ajouter la production destinée aux clients étrangers). La question reste entière : que faire des réserves de plutonium ? Il est pourtant urgent de se débarrasser de cet encombrant matériau, dont le stockage revient à 10 francs... le gramme par an. Des coûts actuellement supportés par la Cogema,

qui ne pourra pas continuer ainsi longtemps. D'où son désir de voir Melox démarrer au plus vite, tout en sachant que cette usine n'épongera jamais les réserves de plutonium.

En réalité, le problème est ailleurs. Sans Melox, l'option française de retraitement ne se justifie plus, puisque la construction d'un second surgénérateur n'est plus à l'ordre du jour. L'introduction progressive de plutonium dans les centrales « ordinaires » est une excellente façon de tourner le problème. Et tant pis si les risques inhérents à ce combustible plus dangereux se retrouvent disséminés dans des dizaines de réacteurs. Tant pis, également, si des chargements de Mox, contenant du plutonium, se baladent sur les routes de France.

A terme, la rentabilité de la Hague sera posée. Deux possibilités. Ou on réduit la production de plutonium, ce qui revient à reconsidérer le retraitement des combustibles irradiés : la solution adoptée par les Américains, préconisée en France depuis des années, non seule-

ment par les écologistes, mais aussi de nombreux scientifiques, qui conseillent d'entreposer les combustibles en attendant leur sortie du réacteur, profile alors. Selon des rapports de l'OCDE et de l'Agence internationale de l'énergie atomique, les deux méthodes (retraitement ou stockage direct), sur le plan des coûts. Mais la seconde a l'avantage de ne pas générer de plutonium. Ou il faudra augmenter la capacité de production de l'usine Melox, et, par conséquent, trouver des débouchés supplémentaires à ce combustible dans les centrales nucléaires (pas seulement françaises).

« L'extension de l'utilisation du plutonium dans d'autres tranches (autres que les déjà prévues, NDLR) exigerait d'obtenir une modification des autorisations », remarquait Philippe Roussier, actuel administrateur du CEA, dans un rapport confidentiel remis au gouvernement à l'automne 1989. Au moins ce qui concerne l'usine Melox, les habitants voisins de l'actuelle usine de Marcoule, qui produit du plutonium de 1958, se battent contre le projet de plusieurs années : « La radioactivité de l'eau du Rhône augmente d'un facteur 5 de l'amont vers l'aval de Marcoule ».

Le député Vert européen Didier Berger, dans une lettre adressée à Michel Rocard, précise que « c'est le moment d'arrêter les choses avant qu'elles deviennent irréversibles ». Chris Brodhag, porte-parole national des Verts, estime « qu'on ne peut pas sembler de remettre à plat l'avenir des déchets nucléaires d'une part, et de l'autre choisir de produire des déchets dangereux encore en relançant la filière plutonium ». La CFDT considère que la construction de Melox serait « le signal » du début de l'industrialisation du recyclage du plutonium. Quant à la CGT, elle préférerait carrément relancer la filière des surgénérateurs.

Hélène CF

Rectificatif

Le projet du centre Géofix dans Lubéron concerne le stockage des déchets industriels et ménagers et non des déchets nucléaires comme nous l'avons écrit hier par erreur.

Sûreté nucléaire

Le Mox inquiète

L'utilisation du Mox, un combustible à base de plutonium, dans les centrales françaises, repose le double problème de la sécurité nucléaire et de la gestion des déchets irradiés.

Le Mox est-il un combustible nucléaire fiable ? Après en avoir équipé deux centrales, EDF prévoit de l'étendre à trois autres. Au total, seize tranches sont concernées. Mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium, le Mox présente un « seuil de criticité » plus élevé que l'uranium seul, habituellement utilisé. Un emballement de la réaction en chaîne peut survenir plus facilement, comme ce fut le cas à Tchernobyl.

L'extension de ce programme Mox dépend de la réalisation d'une usine de production, en cours de construction à Chusclan

(Gard), près d'Avignon. Plutôt que de faire fabriquer le mélange en Belgique à partir des combustibles retraités à la Hague, la Cogema (filiale de retraitement du Commissariat à l'énergie atomique) en assurerait la production dans cette usine.

Aujourd'hui, le décret autorisant le fonctionnement de Chusclan est bloqué sur le bureau du secrétaire d'Etat à l'Environnement. Brice Lalonde s'inquiète du devenir du combustible irradié, après utilisation. Sa durée de vie, particulièrement longue – elle se calcule en milliers d'années – est au

cœur du débat sur la gestion des déchets.

Si 1990 promet d'être une année riche en événements concernant le nucléaire, 1989 aura été « une année chaude ». C'est ainsi que l'a qualifiée Pierre Tanguy, l'ingénieur général, dans son rapport sur la sûreté nucléaire en 1989.

Déjà la CFDT mêle sa voix au concert des écologistes et réclame un « débat démocratique » sur la politique énergétique en France. Des exigences qui imposent à EDF de briser le mur du silence.

Martine Laronche.

Lire page 3

Nucléaire

Le Mox, un nouveau combustible bloqué pour cause d'inquiétude

EDF prévoit d'équiper 16 tranches nucléaires avec un combustible à base de plutonium, le Mox. Objectif, écouler les stocks que les déboires du programme surgénérateur ont laissé sur le carreau de l'usine de retraitement de la Hague.

Faut-il avoir peur du Mox ? Ce combustible à base de plutonium, qui alimente déjà deux centrales, soit quatre tranches (Saint-Laurent-des-Eaux B1, B2 et Gravelines 3,4) pourrait en alimenter 12 autres. « On a prévu la possibilité de passer en combustible mixte (uranium plus plutonium) 16 tranches », a annoncé récemment Pierre Carlier, chef de production thermique à EDF. En tête, Dampierre 1, 2, 3, 4 (Loiret) suivie de Gravelines 1, 2 (Nord) Tricastin 1, 2, 3, 4 (Drôme) et Blayais 1, 2 (Gironde).

Cette perspective est inquiétante à plus d'un titre. D'abord par la nature même du combustible, mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium. Ensuite par la production en bout de cycle de déchets radioactifs longue durée. D'après EDF, ce projet repose sur l'édification d'une usine de production du Mox, actuellement fabriqué en Belgique. Baptisée Melox, cette installation est en cours de construction à Chusclan (Gard), près d'Avignon.

Déjà, on sait que l'usine, d'une capacité de production de 90 tonnes par an, ne suffira pas à absorber l'ensemble du plutonium produit à la Hague. Le rapport Rouvillois, sur le bilan et les perspectives du secteur nucléaire civil en France, s'en inquiète. Sorti vendredi des tiroirs du gouvernement par la CFDT, il pose notamment le problème du stockage du plutonium en excès qui « pendant plusieurs années (...) se traduit par une dégradation de la matière fissile, qui se transforme en américium 241, fortement radioactif ».

Sur les 5,5 tonnes produites pas l'usine de retraitement de la Hague, l'usine n'en absorbera

que 3,5 tonnes. « Il existe certes une technique d'élimination de l'américium, mise au point pour les besoins militaires, mais elle est très coûteuse », mentionne le rapport. Au bout du compte, les contraintes inhérentes à la fabrication de Mélox menacent sa rentabilité économique.

Pour l'heure, le décret d'autorisation de l'usine est suspendu à la décision du secrétaire d'Etat à l'Environnement. Brice Lalonde refuse de le signer faute d'assurances sur le cycle aval du combustible. C'est-à-dire sur la gestion des déchets. Le devenir de ces résidus à vie longue relance la question explosive de l'enfouissement des déchets radioactifs. Bref, le serpent se mord la queue.

Actuellement, le Mox est fabriqué en Belgique à partir des déchets recyclés à l'usine de la Hague (Manche). A base de plutonium, il est plus « réactif » que l'uranium utilisé classiquement. Dans le jargon, on parle d'un « seuil de criticité plus élevé ». En vitesse de croisière, un réacteur absorbe autant de neutrons qu'il en produit. La catastrophe peut arriver quand la réaction en chaîne « s'emballe ». La nervosité du Mox impose un système d'inhibition de l'accident complexe.

« En cas d'accident, il faut quatre systèmes d'empoisonnement supplémentaires du cœur », explique Christian Thézée, chef-adjoint du centre de production de Saint-Laurent des Eaux (Loir-et-Cher), la première centrale équipée de manière industrielle en 1987. Traduction, une quantité supplémentaire de « bore » - un produit qui inhibe la réaction en chaîne - doit être injectée dans le sanctuaire du réacteur. « L'exploitation du combusti-

ble Mox ne nous pose aucune contrainte d'exploitation particulière », fait cependant remarquer Christian Thézée.

Les 16 tranches (sur 34) qu'EDF se propose d'équiper en Mox intéressent uniquement les réacteurs à eau pressurisée de 900 mégawatts (MG). Pourquoi ? Tout simplement, parce que cette disposition a été prévue dès leur conception et qu'elle ne requiert pas de modification technique ou administrative. La filière surgénérateur n'ayant pas répondu aux espérances, des débouchés doivent être trouvés au plutonium.

EDF ne prévoit pas, du moins pour l'instant, l'extension du combustible Mox à d'autres tranches. Evoquée par Philippe Rouvillois dans son rapport, cette hypothèse « exigerait sans doute une modification des autorisations avec enquête publique, ce qui pourrait être source de difficultés vis-à-vis de l'opinion ».

Au final, l'utilisation du Mox met le doigt sur la politique de retraitement des combustibles défendue par la Cogema (filiale retraitement du Commissariat à l'énergie atomique). Faut-il ou non produire du plutonium à partir de l'uranium irradié ? Est-ce une activité rentable et sûre ?

« Aucun bilan exhaustif des problèmes de sûreté soulevés par cette option n'a été opéré à ce jour par une instance pluraliste », affirme la CFDT qui réclame un débat public. « Ni les problèmes de la fin du cycle des combustibles Mox, ni ceux concernant les risques de malveillance lors des transports n'ont été examinés. Un tel bilan doit être opéré avant de décider de construire l'usine Melox (...) », conclut l'organisation syndicale.

Martine Laronche.

ÉCONOMIE

1989, année chaude pour le nucléaire français

Le nucléaire français traverse une crise. Le ralentissement général des programmes depuis la catastrophe de Tchernobyl, le suréquipement de la France, la multiplication des petits incidents dans l'Hexagone..., autant de motifs d'interrogation sinon d'inquiétude. A la demande du gouvernement, trois « sages », MM. Rouvillois, Guillaume et Pellat, ont ausculté sans complaisance la filière électronucléaire française. Par ailleurs, le rapport annuel sur la sûreté nucléaire, de M. Tanguy, qualifie de « chaude » l'année écoulée.

Les conclusions de ces deux rapports sont publiées au moment où, paralysé par les discussions d'avant congrès socialiste, le gouvernement hésite devant les décisions à prendre dans le nucléaire, que ce soit sur le choix d'un site de stockage des déchets (remis à un an) ou sur le lancement d'une usine de combustible Mox (plutonium-uranium). Seul le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) a fait l'objet récemment d'une réforme approfondie.

Le rapport Tanguy : une autocritique sans complaisance

« S'il ne n'apparaît pas que la sûreté des centrales EDF ait été réellement mise en cause en 1989, au cours de ces douze derniers mois des incidents d'exploitation qui méritent d'être pris sérieusement en considération. » Le ton est modéré mais il ne fait pas de doute pour M. Pierre Tanguy, inspecteur général pour la sûreté nucléaire à l'électricité de France, qu'une utilisation maximale du parc électronucléaire français « exige d'abord une bonne sûreté, car sinon l'image sera rutilante, immédiatement ou à terme, et l'outil sera inexploitable ».

De ce point de vue, 1989, « année chaude pour la sûreté » a permis de prendre pleinement conscience de l'enjeu que cette dernière représentait et des nouvelles orientations à prendre pour améliorer. Trois problèmes rencontrés dans l'exploitation quotidienne des centrales illustrent, selon M. Tanguy, ce propos.

Premier exemple : les anomalies relevées dans les procédures, qui auraient dû être modifiées à la suite du chargement de combustible Mox (Oxyde mixte d'uranium et de plutonium) dans le cœur du réacteur de Saint-Laurent B.

« Cette anomalie, découverte par les inspecteurs du Service central de sûreté des installations nucléaires, (...) a mis en évidence des défaillances de l'organisation, tout en confirmant que la sûreté de la centrale n'a jamais été vraiment en cause. » Mais nul ne « pourrait affirmer », écrit M. Tanguy dans le rapport de sûreté 1989, rendu public mercredi 7 mars, que nous

ne découvririons pas d'autres anomalies similaires dans l'avenir ».

Le deuxième type de problèmes, selon M. Tanguy, est lié au vieillissement des installations. Ainsi, l'usure des grappes de contrôle des réacteurs de 900 mégawatts s'est révélée plus rapide que prévue. Si le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN) et EDF s'accordent pour considérer que le problème, une fois découvert, a été correctement traité sur le plan technique, ils s'interrogent en revanche sur le fait de savoir « s'il n'aurait pas pu être légèrement anticipé ».

Des erreurs de maintenance

Troisième exemple enfin : celui de modifications de conception ou de fabrication, sur des systèmes dont on pouvait penser qu'ils étaient éprouvés. A cet égard, « deux problèmes génériques majeurs sur les tranches de 1 300 mégawatts, touchant directement la sûreté, marqueront sans conteste l'année 1989 » : des défauts de soudure sur les pressuriseurs et « le nouveau type de déformation observé sur les tubes des générateurs de vapeur ».

De même, M. Tanguy souligne deux erreurs de maintenance ayant affecté les centrales de Dampierre et de Gravelines. La première concernait le maintien en place « pendant plus de deux ans » de deux pièces rendant indisponibles un circuit de sauvegarde « qui n'est nécessaire qu'en cas d'accident de faible probabilité ». La seconde a

mis en cause pendant quinze mois le fonctionnement des sécurités de suppression de la centrale de Gravelines. Incident classé 3 dans l'échelle de gravité et qui, de l'avis de M. Tanguy, pourrait être, après analyse, « déclassé au niveau 2 ».

« Quoi qu'il en soit, ces incidents ont appelé notre attention, et celle des autorités de sûreté, sur la possibilité de dysfonctionnements graves du système d'assurance de qualité dans les opérations d'entretiens des matériels importants pour la sûreté. » C'est pourquoi il est bon, selon l'inspecteur général, que l'expérience acquise en matière d'exploitation en 1989 sur le parc électronucléaire français ait permis « à tous de reprendre conscience de la spécificité du nucléaire » et qu'il devienne évident que « dans les stratégies de rupture, le risque d'accident ou d'incident nucléaire ne doit pas être ignoré ».

A l'appui de cette profession de foi, le rapporteur conseille de concentrer les efforts sur trois types d'incidents :

— les incidents de niveau 3 dans l'échelle de gravité, tel celui qu'a connu la centrale de Gravelines ou, dans un passé plus lointain, celui survenu en 1984 à la centrale du Bugey. Deux incidents en cinq ans sur une quarantaine de réacteurs, « c'est peu (...) mais il est certain que secouer l'opinion publique avec un tel « presque accident » n'est pas la meilleure méthode pour améliorer l'image de la sûreté nucléaire en France ».

— les accidents, qui sans être graves d'un point de vue radiologique, que, impliqueraient néanmoins des

contrôles dans l'environnement ; — enfin les accidents graves conduisant à un risque radiologique que suffisamment important pour que les pouvoirs publics jugent nécessaire de déclencher sur le site le plan d'urgence. « Il faut considérer », souligne le rapport, que dans l'état actuel de sûreté du parc EDF, la probabilité de voir survenir un tel accident sur une des tranches du parc dans les vingt ans à venir peut être de quelques pour cent. »

Il est donc bon « qu'EDF se fixe comme objectif de réduire significativement le risque de ce type d'accident ». Mais, estime-t-il, l'objectif fixé par le directeur général d'EDF, d'une meilleure sûreté des centrales françaises n'a de chance d'être atteint « que si des progrès notables sont faits dans la qualité des hommes à tous les niveaux, leur motivation, leur culture de sûreté ». Reste que cela ne sera pas suffisant, selon le rapporteur, si rien n'est fait pour réduire le fossé qui sépare la réalité de la sûreté nucléaire de la perception qu'en ont les élus et le public.

Or, estime M. Tanguy, « l'affirmation d'indépendance du Service central de sûreté des installations nucléaires par des critiques dures de la manière dont EDF exploite ses centrales, a surtout conduit le public à perdre la confiance qu'il avait dans l'exploitation du nucléaire. L'utilisation de l'échelle de gravité comme instrument de pression du SCSIN sur EDF, conclut-il, me paraît un débordement d'un outil qui ne sera un bon vecteur médiatique que s'il s'appuie sur la vérité technique ».

JEAN-FRANÇOIS AUGEREAU

Le rapport Rouvillois : une photographie sans retouche

Tout le monde en parlait depuis l'été dernier, mais personne ne l'avait vu, à l'exception des pouvoirs publics, auxquels il était destiné. Brusquement, le rapport Rouvillois fait irruption dans l'actualité : il sera divulgué vendredi 9 mars par la CFDT.

S'il brosse un tableau sans complaisance du comportement des grands acteurs du feuilleton nucléaire français, il ne remet à aucun moment en question les grandes orientations du pays. Bien au contraire : les trois auteurs (1) dressent un bilan très élogieux du programme électronucléaire français, « exemple à peu près unique au monde de réussite technique ». Grâce à une « politique d'équipement cohérente » et à une standardisation des équipements, les coûts d'investissements sont les plus bas du monde. Cependant, affirment-ils, « la situation de surdimensionnement du parc EDF conduit à nuancer ce tableau sans toutefois remettre en cause son bilan largement positif ».

« Suréquipement, surcapacités, surdimensionnement... Tout le vocabulaire de l'excès de taille est utilisé pour évoquer les erreurs de prévision d'EDF dans les années 70 qui conduisent à un suréquipement de sept à huit tranches nucléaires. Estimations erronées qui se répercutent sur l'ensemble de l'industrie du cycle. Ainsi le stock d'uranium d'EDF atteint dix ans au lieu des trente-six mois réglementaires, ce qui représente pour EDF « une immobilisation de l'ordre de 53 milliards de francs ». Et dans l'industrie française du combustible, « des réductions d'effectifs devront être envisagées au cours des prochaines années, et la fermeture d'une des usines n'est pas à exclure si les progrès envisagés à l'exportation ne se concrétisent pas ».

Le CEA sévèrement critiqué

Cette situation s'inscrit dans un contexte général de stagnation de l'électronucléaire dans le monde. Il ne faut pas attendre la reprise d'investissements significatifs avant 2010, estiment les auteurs du rapport. « Dans tous les pays, la clé du redémarrage résidera dans la réponse apportée aux problèmes de sûreté et d'environnement », et si l'effet de serre causé par les combustibles fossiles peut jouer en sa faveur, « les mérites du nucléaire à cet égard seront progressivement reconnus à condition que la gestion de la fin du cycle soit convenablement effectuée ».

Constatant que, en France la peur des déchets radioactifs semble progresser plus rapidement que celle des centrales, ils estiment, entre autres, que les problèmes de stockage « n'ont peut-être pas assez mobilisé l'attention des pouvoirs

publics », alors qu'ils sont cruciaux pour « l'acceptation durable du nucléaire par l'opinion ». Si, selon eux, « la cohérence théorique du dispositif [NDLR : de retraitement des combustibles irradiés et de gestion des déchets] est incontestable », des problèmes concrets importants restent à résoudre, notamment en ce qui concerne le plutonium.

Ils s'interrogent en particulier sur la rentabilité de la construction éventuelle d'une usine à Marcoule pour la fabrication de combustible Mox (mélange d'uranium et de plutonium). Tous ces problèmes mal résolus « pourraient éventuellement conduire EDF à recourir d'avantage dans le futur au stockage temporaire des combustibles irradiés afin d'éviter l'accumulation en aval des stocks de plutonium, ceci jusqu'à ce que l'évolution de la technologie permette d'utiliser plus complètement les combustibles de retraitement », écrivent-ils, évoquant ainsi une solution totalement absente du discours officiel français mais largement pratiquée à l'étranger.

Enfin, les auteurs préconisent « que le choix du site (NDLR : de stockage souterrain pour les déchets hautement radioactifs) soit fait rapidement par les pouvoirs publics » pour éviter un phénomène de rejet du type de celui de Plogoff dans les années 70.

Le CEA, commissariat à l'énergie atomique, dont le nouvel administrateur général n'est autre que l'un des trois auteurs du rapport (M. Rouvillois), est sévèrement critiqué, les rapporteurs allant jusqu'à parler de « fixisme doctrinal » à propos des surgénérateurs. Evoquant un rapport non publié de la Cour des comptes, ils portent un « jugement sévère sur la gestion interne » du commissariat qui, d'ailleurs, vient d'être réformé profondément (le Monde du 23 février).

Quant aux pouvoirs publics, leur « attitude a été d'avantage d'accompagner la mise en œuvre des décisions antérieures (...) que de conduire une véritable politique ». Seule exception à ce suivisme, le refus de poursuivre dans la voie des surgénérateurs. « Mais le sentiment prévaut qu'il s'est agi d'avantage d'une non-décision prolongée de ne pas lancer de superphénix II que d'une prise de partie très consciente. »

JEAN-PAUL DUFOUR
et FRANÇOISE VAYSSÉ

(1) Le rapport « Rouvillois », remis aux pouvoirs publics le 20 mai 1989, a été rédigé par MM. Henri Guillaume, aujourd'hui à la tête de l'ANVAR, René Pellat, actuel président du CNRS, et Philippe Rouvillois, administrateur général du CEA depuis peu.

Nucléaire : une centrale vend la mèche

(87)

La CFDT publie un rapport tenu secret.

Comment avoir raison contre tout le monde ? C'est le pari de la France. Un pari qui bat de l'aile. Trois hauts fonctionnaires, dont Philippe Rouvillois, devenu entre-temps délégué général du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), ont remis l'été dernier un rapport au gouvernement. Tenu secret jusqu'ici, il vient d'être publié par la CFDT. Son objet : l'avenir du nucléaire. D'après les experts, il n'est pas rose.

► Le suréquipement pose inévitablement des problèmes financiers, et les exportations d'électricité ne constituent pas une panacée : elles ne sont guère rentables.

► Il est impératif de réaliser rapidement un site de stockage souterrain des déchets pour « boucler efficacement le cycle du combustible ». Mais les populations locales refusent ces instal-

lations. C'est la redécouverte de l'« effet Plogoff ».

► Le coût du déclassement des installations nucléaires sera plus important que prévu. Et, en plus, « les problèmes techniques du démantèlement des réacteurs et des usines de retraitement ne sont pas encore résolus ».

Pour consolider la filière nucléaire, considère le rapport Rouvillois, l'Etat doit « retrouver un rôle d'impulsion et de contrôle » qu'il a trop facilement abandonné au profit des puissants lobbies du secteur. Surtout, l'Etat doit « expliciter et justifier en permanence sa politique ». Celle-ci ne « s'établira dans la durée que si elle emporte l'adhésion de l'opinion publique ». Le fait que le rapport ait été tenu secret plusieurs mois ne paraît pas, de ce point de vue, très encourageant... P. B.

Vers un accord européen dans la fabrication des combustibles mixtes (MOX)

La France, la Belgique, l'Allemagne fédérale et la Grande-Bretagne pourraient s'associer pour la fabrication du combustible mixte uranium-plutonium (Mox Mixte oxyde), destiné aux centrales nucléaires, annonce la revue spécialisée américaine *Nuclear Fuel*. Cet accord devrait permettre de promouvoir en Europe l'usage du MOX, utilisé depuis plusieurs années dans les réacteurs PWR, où il remplace partiellement l'uranium enrichi classique, mais qui suscite des réticences de la part des compagnies d'électricité.

Une usine à Marcoule

D'un coût de fabrication quatre fois plus élevé que l'uranium enrichi, ce combustible mixte est en outre plus délicat à manipuler, et empêche les compagnies de renouveler le cœur nucléaire par quarts, solution la plus économique actuellement. Le seul intérêt du MOX consiste à offrir des débouchés au plutonium tiré du retraitement des combustibles usagés, lequel devait initialement alimenter les surgénérateurs, mais, compte tenu de l'arrêt de ceux-ci, ne trouve pas preneur et doit être stocké à grands frais. L'usage de ce nouveau combustible est donc un moyen de justifier la

solution du retraitement, adoptée en Europe et au Japon. Les Etats-Unis, au contraire ont choisi de stocker les combustibles usagés en l'état.

Actuellement deux usines européennes, d'une capacité de 35 tonnes chacune, produisent du MOX : l'une appartenant à Siemens, à Hanau, en Allemagne fédérale, et l'autre gérée par des intérêts franco-belges à Dessel, en Belgique. Une troisième unité, nommée Melox, devrait être construite en France, à Marcoule. Employant trois cent personnes, elle devrait produire dès 1994 quelque 100 tonnes par an, afin de faire face aux besoins estimés à la fin du siècle, soit 10 % environ du marché de l'enrichissement. Partagé entre la COGEMA, Framatome, Pechiney et Belgonucléaire - déjà associés dans l'usine belge, - cet investissement de 1,4 milliard de francs n'a toutefois pas encore été officiellement décidé, les discussions se poursuivant entre les actionnaires pour la répartition du capital.

Selon *Nuclear Fuel*, des discussions sont également engagées avec les Allemands et les Britanniques, afin de former une association européenne contrôlant l'ensemble des capacités existantes ou prévues. La participation de l'industrie allemande au projet Melox va dans le sens de la coopération engagée il y a quelques semaines entre l'Allema-

gne et la France dans le domaine des combustibles nucléaires. Les Britanniques, qui opèrent depuis vingt ans à Sellafield, une petite unité de MOX destinée aux réacteurs à neutrons rapides et aux réacteurs à haute température, pourraient également participer à l'association.

BNFL (British Nuclear Fuel plc), équivalent britannique de la COGEMA, qui négocie également avec les compagnies d'électricité ouest-allemandes, a annoncé qu'il ne construirait sa propre usine commerciale de MOX que si la demande excède les capacités déjà installées en Europe. Les Britanniques sont par ailleurs déjà liés à l'association franco-belge pour la recherche-développement sur les combustibles MOX.

Enfin, selon la même source, les Japonais pourraient à terme s'intéresser aussi au projet européen. Les compagnies d'électricité nipponnes, clientes de l'usine de retraitement de La Hague, disposeront à la fin du siècle d'importantes quantités de plutonium de retraitement. Elles n'ont pas encore pris la décision d'utiliser du MOX, mais cette solution pourrait résoudre en partie le problème lié au transport du combustible, le MOX étant plus aisé à acheminer d'Europe jusqu'au Japon, et moins dangereux que le plutonium.

Après la publication du « rapport Rouvillois »

La CFDT fait sa rentrée sur le nucléaire

Afin de « rompre le cycle du silence », la CFDT a largement diffusé, vendredi 9 mars, le rapport sur la filière électronucléaire rédigé en mai 1989 par MM. Rouvillois, Guillaume et Pellat (le Monde du 9 mars) : « Nous n'acceptons pas que le nucléaire, qui représente des enjeux considérables, soit entouré de tant de secret », a déclaré M. Jean Kaspar, secrétaire général de la CFDT, lors d'une conférence de presse. Selon lui, « la non-diffusion de ce rapport n'est pas digne d'une société démocratique et montre un mépris de notre population. Il est pour le moins choquant que les parlementaires n'aient pas eu ce rapport » lors du débat de l'automne dernier sur la politique énergétique française.

En choisissant de divulguer ce rapport, soigneusement gardé secret depuis neuf mois par le gouvernement, la CFDT fait une rentrée remarquée sur le dossier nucléaire. Le moment est propice : le trou financier d'EDF, le suréquipement — enfin avoué — dans le nucléaire, la multiplication des incidents dans les centrales crédibilisent des thèses que la CFDT avait défendues dans le passé et incitent les pouvoirs publics à s'interroger.

La CFDT le reconnaît implicitement lorsqu'elle estime, par la voix

de M. Jean-François Troglie, secrétaire national, que l'on est « à un tournant » sur la question du suréquipement, qui de « conjoncturel » pourrait devenir « structurel ». La critique du syndicat sur le rapport de MM. Rouvillois, Pellat et Guillaume porte, entre autres, sur ce point : « Il prend pour argent comptant l'évaluation d'EDF de la surcapacité et de la consommation d'électricité à l'horizon 2000. Il oublie de stigmatiser la prise en compte de 50 térawatt-heures d'exportation d'électricité à cette échéance dans la programmation des investissements de production (...) Or cela représente la production de près de sept tranches nucléaires de 1 300 mégawatts ! Ainsi, il faut être clair : Civaux sera commandé... pour en exporter l'électricité, et c'était déjà le cas de Chooz. »

Autre critique quant au rapport : les solutions préconisées pour l'enfouissement des déchets à vie longue : « Le rapport préconise d'accélérer le processus. » Or « cette recommandation est proprement irresponsable, tant sur le plan de la sûreté que sur celui de la démocratie », s'insurge la CFDT. Une CFDT qui entend bien être partie prenante dans la préparation du « plan vert » en cours d'élaboration.

F. V.

Le Monde 11-12/03/90

Nucléaire

La CFDT monte en ligne sur le dossier nucléaire

LA CFDT a décidé de rompre le « cycle du silence et du non-débat » dans lequel est engagée la politique nucléaire française. Jean Kaspar ne voit, en effet, pas pourquoi la « politique énergétique et spécialement son volet nucléaire continue d'échapper au nécessaire débat public contradictoire ».

Pour alimenter celui-ci, le syndicat a diffusé, vendredi, un rapport sur la filière électronucléaire que ses auteurs, Philippe Rouvillois, René Pellat et Henri Guillaume, ont remis au gouvernement en mai dernier.

Partageant un grand nombre des analyses du rapport Rouvillois mais généralement pas ses conclusions, la CFDT, par la voix de Jean-François Troglie, secrétaire national, demande que soient étudiées et discutées en priorité cinq questions. Parmi elles, les exportations de courant. « Le passage à une surcapacité structurelle choisie et décidée du parc nucléaire français pose le problème de la compétitivité du coût de l'électricité », a souligné Jean-François Troglie. En effet, aujourd'hui où EDF se

trouve en situation de « surcapacité conjoncturelle », ses dirigeants trouvant normal de vendre à l'étranger un kilowattheure dont le prix est déterminé en fonction du seul coût du combustible qui a servi à le produire. Mais, avertit la CFDT, ce qui est justifiable aujourd'hui ne le sera plus dès lors que les exportations exigeront la construction de nouvelles tranches. Pour s'engager ou non dans cette voie, il faudra « intégrer au prix de revient au kilowattheure tous les coûts, y compris ceux liés au stockage, au retraitement et au démantèlement des installations ».

Attention à l'aval du cycle

Dans son énumération des thèmes que la CFDT voudrait voir étudiés, plusieurs concernent « l'aval du cycle », autrement dit tout ce qui se passe une fois le combustible usé sorti du cœur de la centrale.

Dans le rapport Rouvillois-Pellat-Guillaume, une grande attention est également portée à cette phase du cycle du combustible. Sous deux angles au

moins. Celui du stockage des déchets et celui du projet de l'usine Melox, destinée à fabriquer un combustible mixte uranium-plutonium.

Sur la première question, les trois experts notent que ce thème « n'a peut-être pas assez mobilisé l'attention des pouvoirs publics » alors qu'il est essentiel pour « l'acceptation durable du nucléaire par l'opinion ». Dans une optique quelque peu différente, la CFDT demande, elle, que l'on aille jusqu'à l'industrialisation du retraitement poussé et du non-retraitement afin de pouvoir choisir en toute connaissance de cause.

Elle demande aussi que les capacités en piscines des centrales soient multipliées par 2,5 et que des sites de stockage « à sec » de grande taille soient créés pour pouvoir conserver le combustible irradié en attendant de prendre une décision.

Au sujet de Melox, le rapport Rouvillois s'interroge sur sa « rentabilité réelle » qui ne semble pas « encore clairement établie ». Jean Kaspar, pour sa part, a adressé la semaine dernière une lettre à Michel Rocard afin qu'il repousse à un an la décision éventuelle de construire Melox. Là encore, il s'agit de se ménager un délai qui permette d'étudier les solutions alternatives.

Enfin, la CFDT souhaite qu'une plus grande indépendance soit accordée aux organismes chargés de garantir la sûreté nucléaire en France. Elle préconise notamment le transfert de la tutelle du Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN) du ministère de l'Industrie — « le ministère de la production de l'électricité » — au ministère de l'Intérieur, par exemple.

Mg. L.

Nucléaire prév

La CFDT réclame un débat démocratique sur la politique énergétique française

PARIS, 9 mars (AFP) - Un débat démocratique doit avoir lieu en France sur la politique énergétique, le nucléaire en particulier, sur ses enjeux économiques, politiques, sociaux, sur la sécurité et l'environnement, a demandé vendredi, au cours d'une conférence de presse, la CFDT en rendant public le rapport sur la politique électronucléaire française dit "rapport Rouvillois".

Commandé à trois hauts fonctionnaires, MM. Philippe Rouvillois, Henri Guillaume et René Pellat, fin novembre 1988, ce rapport avait été remis au gouvernement au début de l'été dernier et tenu secret depuis lors. L'annonce de sa diffusion par la CFDT et la parution, mercredi matin, d'extraits dans le quotidien "Libération" a conduit à sa diffusion par les autorités mercredi soir.

"Rompre le cycle du silence"

Le rapport Rouvillois insiste notamment sur le "déficit démocratique" des choix des autorités dans ce domaine, a souligné le secrétaire général de la CFDT, M. Jean Kaspar. C'est pour contribuer à l'organisation du débat nécessaire que la centrale syndicale a décidé publier ce rapport, qu'elle a réussi à se procurer il y a une quinzaine de jours. "C'est, a affirmé M. Jean Kaspar, ce cycle de silence et de non-débat que nous voulons rompre". Si dans l'information, des progrès ont été réalisés par Electricité de France, ils sont néanmoins "insuffisants".

La CFDT, ont rappelé ses responsables, avait déjà demandé en juin dernier un débat sur les problèmes d'énergie, qui lui avait été refusé.

La CFDT demande que soient étudiées et discutées en priorité les questions suivantes :

- 1) Le retraitement intégral et rapide des combustibles nucléaires, parallèlement au stockage de déchets de longue durée de vie.
- 2) L'indépendance des organismes de sûreté, l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) et le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN). "Le processus d'indépendance de ces organismes doit être hâté", estime la CFDT.
- 3) La surcapacité du parc nucléaire (l'un des principaux points soulignés par le rapport Rouvillois).
- 4) Le bien-fondé de la construction d'une usine de fabrication industrielle de combustibles au Plutonium (usine MELOX). Comme pour le choix d'un site de stockage de déchets nucléaires, récemment ajourné d'un an ("décision qui va dans le bon sens", estime la CFDT), "il faut prendre le temps d'en discuter et que le Premier ministre, M. Michel Rocard, résiste aux "forcing" des partisans de ce projet".
- 5) Le retraitement des combustibles, que l'usine de La Hague ne pourra effectuer seule. Une étude sur cette question avait été demandée au Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) dans le rapport Castaing, en 1985. Elle est restée sans suite. Il faut, estime la CFDT, entreprendre sans tarder cette étude pour pouvoir mettre en pratique cette technique d'ici 10 à 15 ans.

Un fichier sur les irradiations

Par ailleurs, en ce qui concerne le stockage des déchets, la CFDT demande que soient multipliées par deux et demi les capacités des "piscines" des centrales (pour le stockage dit "humide"), afin de retarder le plus possible le stockage "à sec", hors des sites.

Les responsables de la CFDT ont également dénoncé la sous-traitance de nombre de travaux dans les centrales, qui conduit à des taux d'irradiation chez le personnel intérimaire dépassant, selon les estimations de certains médecins, les taux maximum autorisés. Il faut, selon la centrale syndicale, un fichier central sur les irradiations des personnels.

Enfin, doit être posée la question du prix de revient exact du kilowatt/heure d'électricité nucléaire : doivent être pris en compte les surcoûts apparus dans le fonctionnement des centrales, les dépenses de sécurité, les problèmes de stockage et de retraitement des déchets et ceux du démantèlement des centrales.

LES COMBUSTIBLES MOX

En France, en Belgique et dans plusieurs autres pays, les combustibles irradiés ne sont pas considérés comme des déchets. La solution du recyclage a été retenue il y a une quinzaine d'années, avec un double objectif :

- mieux tirer parti de la valeur énergétique du combustible, par la réutilisation des matières fissiles dans les sur-générateurs et dans les réacteurs à eau légère ;
- mieux conditionner les déchets de haute activité en vue de leur stockage.

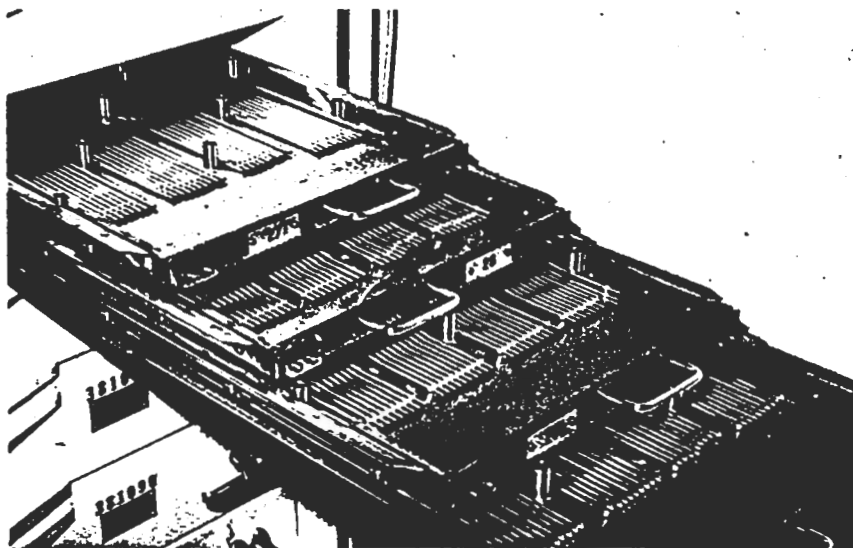
L'intérêt économique du recyclage du plutonium

L'utilisation du plutonium dans les tranches à eau légère réduit le coût du cycle du combustible. Des économies de 5 à 7 % sont couramment avancées en cas de recyclage. Le coût de fabrication du combustible doit baisser avec la mise en service d'usines importantes et la valeur attachée au plutonium est supérieure à celle publiée dans une étude récente de l'OCDE.

Pour toutes ces raisons, EdF a décidé en 1985 d'introduire progressivement des assemblages à base d'oxyde mixte UO_2 PuO_2 dans les recharges des réacteurs à eau sous pression de 900 MWe. Les cœurs incorporeront jusqu'à un tiers d'assemblages MOX (1). Ces assemblages seront constitués de crayons MOX dans une structure identique à celle des assemblages AFA (assemblage français avancé) mis au point par Fragerma. L'économie d'uranium naturel et d'enrichissement sera d'environ 30 %.

Les contraintes spécifiques

Comme dans la fabrication des combustibles de RNR, il faut prendre des précautions contre les risques de criticité et des mesures appropriées doivent rendre impossible un détournement de matières fissiles. Le risque de contamination impose le travail en boîte à gants sous dépression jusqu'au stade de la fermeture des crayons. Des protections particulières doivent arrêter les neutrons et atténuer les rayonnements gamma. Les neutrons sont produits par l'action sur l'oxygène des particules alpha émises par les isotopes du plutonium et leurs descendants.



Préparation des combustibles MOX

Parmi ceux-ci, l'américium 241, émetteur gamma, se forme progressivement à partir du plutonium 241, isotope présent en quantité significative lorsque le plutonium provient du retraitement des combustibles à eau ordinaire. Pour limiter sa formation, on réduit le délai de mise en œuvre du plutonium entre le retraitement, la fabrication et la réutilisation dans les réacteurs.

L'oxyde de plutonium est mélangé avec une homogénéité poussée à un support majoritaire (plus de 90 %

d'oxyde d'uranium naturel ou appauvri. On veut ainsi obtenir une répartition uniforme des sources de chaleur dans les pastilles et faciliter la dissolution du combustible irradié lors du retraitement. Plusieurs procédés industriels garantissent cette homogénéité : le procédé de « mélange-maître-dilution » (MIMAS), retenu par Belgonucléaire, inclut une étape de dilution intermédiaire et de « cobroyage direct » ; le procédé MIGRA retenu par le CFCa de Cadarache mélange directement les poudres dans leurs proportions définitives, au prix

Manipulation de combustibles MOX en boîte à gants



d'une étape supplémentaire de granulation.

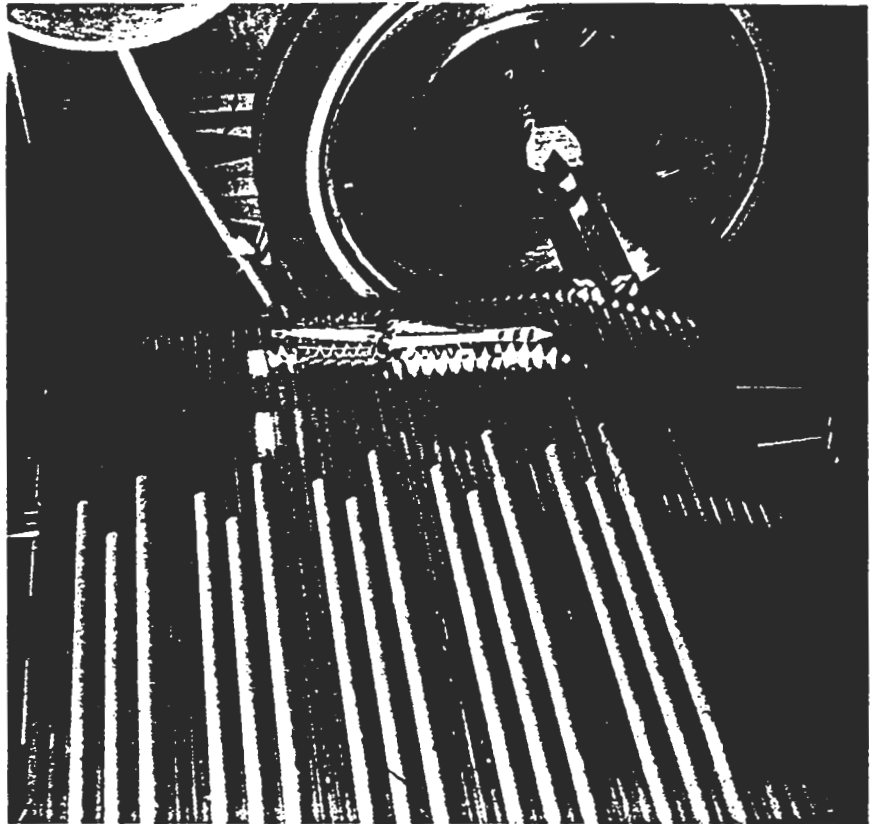
Pour des raisons neutroniques, l'efficacité individuelle des grappes de contrôle est plus faible pour les cœurs au plutonium que pour les cœurs à uranium. En l'état actuel des dispositions adoptées, on limite à 30 % le nombre d'assemblages MOX par recharge et l'on met en place des grappes de contrôle supplémentaires.

Le voisinage dans le cœur des réacteurs d'assemblages MOX et d'assemblages à l'uranium 235 pourrait créer des hétérogénéités locales de puissance, du fait de leurs caractéristiques d'absorption et de fission différentes. Pour limiter ces pics de puissance, on « zone » l'assemblage MOX, c'est-à-dire qu'on y répartit les crayons selon trois enrichissements différents en plutonium, les crayons de plus faible enrichissement étant disposés en périphérie.

Toutes les analyses de sûreté ont été menées sans mettre en évidence aucune difficulté particulière concernant le plutonium.

Une longue expérience de fabrication

Le premier assemblage MOX, fabriqué par Belgonucléaire, a été chargé dans le réacteur à eau sous pression BR-3 (Belgique), en 1963 ; les premiers réacteurs commerciaux à utiliser le combustible MOX, fabriqué soit par Belgonucléaire, soit par le CEA à Cadarache, ont été le REP Garigliano (Italie) chargé en 1968 et le REP de Sena (France) chargé en 1974. Les assemblages ont fait l'objet d'examen détaillés en fin d'irradiation.



Chargement des pastilles d'UO₂/PuO₂, vue prise à l'intérieur de la boîte à gants

Les usines de fabrication

Les assemblages MOX sont commercialisés par le groupement COM-MOX, créé par Cogema et Belgonucléaire. Pour satisfaire la demande, les moyens industriels sont mis en place progressivement.

Le total des capacités de fabrication est le suivant, exprimé en tonnes de métal lourd (uranium et plutonium) :

Années	1986	1987	1988	1989	1990
Capacité totale	8	15	30	5	11

A Cadarache, une nouvelle ligne de fabrication de combustibles à eau légère, REP 2, fabriquera 15 tonnes par an à partir de 1988. Les lignes existantes sont destinées aux combustibles pour RNR. Cogema mène des études sur la réalisation d'une grande usine appelée MELOX qui aurait une capacité d'environ 100 tonnes par an à partir de 1993. L'installation est prévue sur le site de Marcoule près de l'usine de retraitement UP 1 ; la déci-

Expérience française et belge dans le domaine de la fabrication des combustibles à l'oxyde de plutonium

RÉACTEUR	Uranium + Plutonium (en kg)	Crayons combustibles	Assemblages
REP BR-3 (Belgique)	6 585	8 850	280
REP Garigliano (Italie)	5 500	1 770	61
REP Sena (France)	45	57	3
REP de Cadarache (France)	93 000	353 000	1 910

sion de construire doit être prise d'ici la fin de l'année prochaine.

Le développement de la capacité actuelle de Belgonucléaire à Dessel doit atteindre, dès 1989, un premier palier de 35 tonnes par an. Cette évolution réserve la possibilité de la construction d'un deuxième atelier de fabrication qui porterait la capacité totale de Dessel à 70 tonnes par an (projet DEMOX).

Développements futurs

Les partenaires français - Commissariat à l'énergie atomique, Electricité de France, Framatome - se sont engagés dans un programme expérimental (PROMOX) de confirmation du com-

portement du combustible sous irradiation élevée. Ce programme est destiné à valider les modèles utilisés et à préciser les marges disponibles, en suivi de charge et en téléajustage. Il s'étend sur plusieurs années et couvre les principaux aspects spécifiques des combustibles MOX, tenue du crayon aux variations de puissance, taux de dégagement des gaz de fission, dissémination de la contamination en cas de rupture de gaine.

Depuis l'été 1985, plusieurs dizaines de crayons représentatifs des deux procédés de fabrication cités plus haut sont en cours d'irradiation dans le réacteur CAP (2). A l'issue d'une campagne de cyclages systématiques simulant suivi de charge et téléajustage, certains d'entre eux sont examinés. D'autres sont réirradiés de façon à atteindre des taux de combustion plus élevés et à subir des essais de rampes ou de transitoires de puissance.

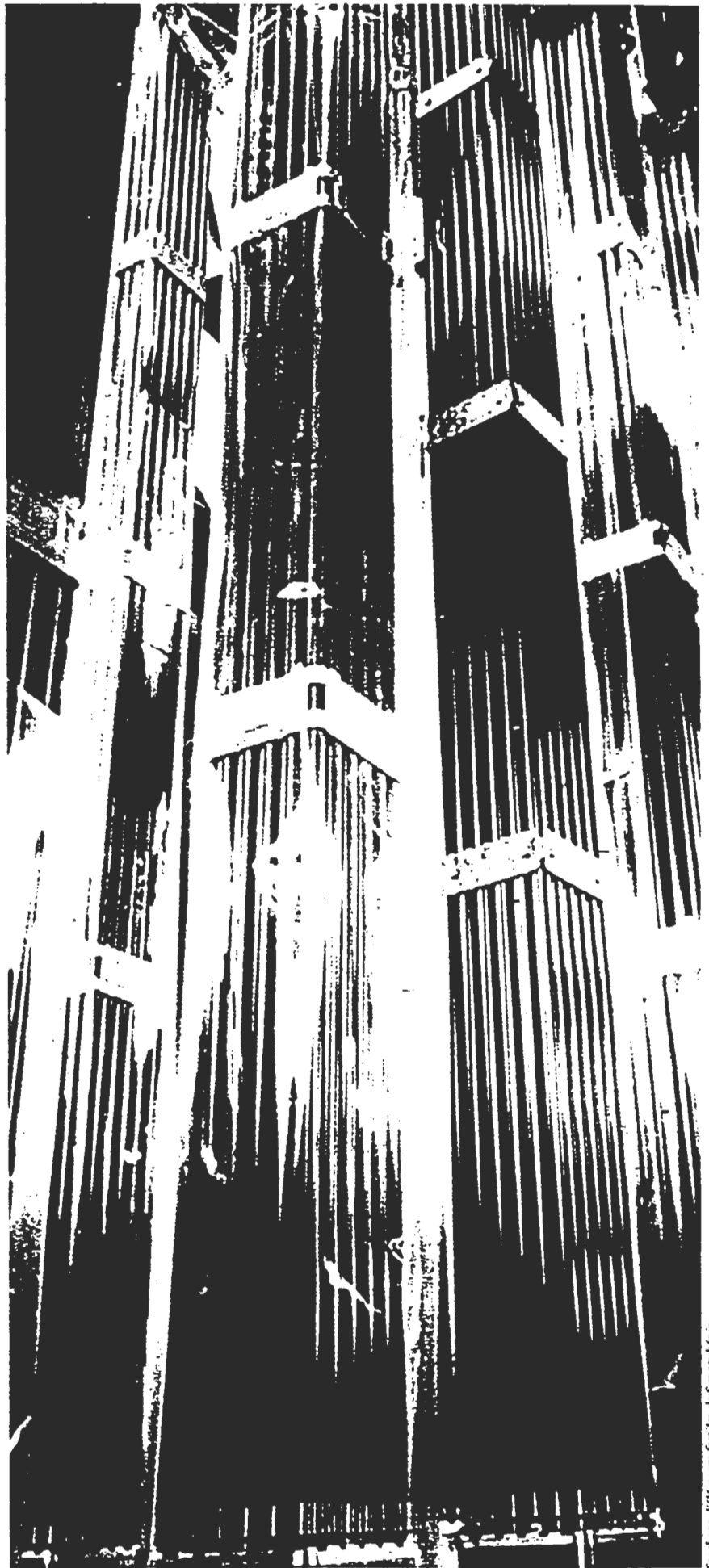
Deux expériences analytiques instrumentées sont en préparation dans une pile d'essais du CEA ; elles comparent le comportement d'un crayon de MOX à celui d'un crayon d'oxyde d'uranium. L'une examine l'évolution thermomécanique et le taux de dégagement des gaz de fission en fonction de la puissance linéique et du taux de combustion ; l'autre mesure le rejet de produits de fission hors d'un crayon rendu volontairement défectueux, dans divers régimes de fonctionnement.

A l'occasion de l'introduction, cet été, de la première recharge de MOX dans le réacteur Saint-Laurent-des-Eaux B 1, un « programme de surveillance » a été établi. Il porte sur un nombre significatif de crayons et d'assemblages caractérisés lors de leur fabrication ; à l'issue de chacun des cycles successifs d'irradiation, certains crayons seront extraits et expédiés en cellule chaude sur le site et des examens détaillés, non destructifs et destructifs, confirmeront les modèles de comportement sous irradiation.

Ainsi, l'expérience accumulée dans la fabrication des oxydes mixtes, l'existence de données sûres, relatives au comportement sous irradiation, sont autant d'éléments du succès de l'introduction des MOX dans les réacteurs à eau sous pression. ■

(1) Ce terme, dérivé de l'usage anglo-saxon, désigne les combustibles à oxyde mixte d'uranium et de plutonium (Mixed Oxide) plus spécialement destinés aux réacteurs à eau sous pression.

(2) Chaufferie Avancée Prototype, réacteur expérimental à eau sous pression, situé à Cadarache.



Stockage d'éléments fertiles de Superphénix

Prix : 25 F
Abonnement : (1 année)
France : 100 F - Étranger : 120 F

DOSSIER M.O.X.

Publication
du Groupement de Scientifiques
pour l'Information sur l'Énergie Nucléaire
(GSIEN)

13^e année (1989)
ISSN 0153-7431
Bimestriel
Avril 1989

94 / 95

1. Dossier CSSIN du 29.01.1989 Extraits pages 1 à 18

RECYCLAGE DU PLUTONIUM DANS LES RÉACTEURS À EAU SOUS PRESSION

Dossier disponible sur demande au GSIEN

1. Introduction

Le ralentissement du programme des surgénérateurs et le bon fonctionnement de l'usine de retraitement de La Hague donnent à Electricité de France, de par la disponibilité de quantités importantes de plutonium, la possibilité de « brûler », à l'intérieur du cœur de certains centraux nucléaires REP, du combustible mixte à base d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium (combustible MOX) et de réduire ainsi ses besoins en uranium enrichi. Cette possibilité a effectivement été prévue, dès la conception, pour 16 tranches de 900 MWe et est explicitement autorisée dans leurs décrets d'autorisation de création.

La faisabilité et les conséquences de l'utilisation de ce nouveau type de combustible doivent être analysées, à l'égard de la sûreté, sur l'ensemble du cycle du combustible, c'est-à-dire depuis sa fabrication jusqu'à son retraitement et au conditionnement des déchets en passant par son utilisation en réacteur. A cet égard, Electricité de France a présenté aux autorités de sûreté, en 1986, un dossier de faisabilité dont l'instruction a débouché sur l'autorisation d'effectuer un premier chargement en combustible MOX dans le réacteur Saint Laurent B1.

Le programme prévu par Electricité de France porte sur la possibilité d'utiliser ce combustible dans 12 des 16 tranches de 900 MWe autorisées dans la proportion de 30 % des assemblages présents dans le cœur. Il a débuté par le chargement de 16 assemblages MOX dans le réacteur de Saint Laurent B1 en automne 1987 et se poursuit par une augmentation progressive du nombre de réacteurs rechargés partiellement avec du combustible MOX pour atteindre le rythme de 12 rechargements de cœur par an vers les années 1993/1994 correspondant à la fabrication de 192 assemblages par an contenant 90 tonnes de métal lourd (U + Pu) dont 4,8 tonnes de pluto-

— de valoriser l'uranium appauvri,
— de recycler l'uranium en provenance du traitement de combustibles irradiés sans avoir à l'enrichir,
— de faire des économies en uranium naturel et d'éviter les opérations relatives à cette matière (extraction dans les mines, concentration, conversion en UF₆ et enrichissement).

3) Transports relatifs au cycle du combustible MOX

3.1) Transports de l'oxyde de plutonium
L'oxyde de plutonium est conditionné dans l'usine de retraitement de La Hague dans des boîtes scellées placées par 4 ou 5 à l'intérieur d'étuis en acier inoxydable munis d'un bouchon soudé. Chaque étui est placé à l'intérieur d'un conteneur fermé de façon étanche par un couvercle équipé d'un joint métallique.

Le transport des conteneurs d'oxyde de plutonium entre les usines de retraitement et les usines de fabrication de combustible MOX se fait à l'aide d'emballages du type FS 47 utilisés depuis plusieurs années pour le transport de l'oxyde de plutonium nécessaire à la fabrication du combustible des réacteurs à neutrons rapides. La sûreté du transport repose sur la qualité de cet emballage dont le modèle a été agréé par le ministère des transports dans la catégorie B(UF) qui répond aux normes de transport les plus sévères. Ses caractéristiques sont telles qu'après un accident hypothétique correspondant aux conditions de référence (chute de 9 m sur une surface indéformable suivie d'une chute de 1 m sur un poinçon puis d'un incendie d'une demi-heure à 800°C), le taux de relâchement de plutonium restera inférieur à 185 MBq (5 mCi) par semaine pour chaque colis. Ce point a été confirmé par des essais en vraie grandeur.

Les emballages FS 47 pouvant contenir environ 17 kg d'oxyde de plutonium et étant transportés par 10 dans des ratières, une quarantaine de rotations par an seront nécessaires en moyenne pour alimenter les usines de fabrication de combustible MOX.

3.2) Transports des crayons et des assemblages de combustible neuf

Le transport des assemblages standards de combustible neuf est effectué à l'intérieur d'emballages à ouverture longitudinale équipés d'un berceau permettant de basculer l'assemblage en position verticale lors des opérations de chargement et de déchargement.

La présence de plutonium dans le combustible MOX ne nécessite l'utilisation pour le transport des crayons et des assemblages neufs d'un emballage de transport classé dans la catégorie B(UF). L'emballage utilisé pour le transport des assemblages standards de combustible neuf n'étant pas agréé dans cette catégorie, il a été nécessaire de mettre au point un emballage nouveau répondant d'une part à la réglementation des transports et prévoyant d'autre part une ouverture longitudinale en raison des contraintes liées à la manutention en usine et lors de la réception en réacteur.

Comme il était difficile, compte tenu de la longueur du joint entre les deux parties de l'emballage, de garantir le maintien d'une étanchéité suffisante en conditions accidentelles, la sûreté du colis repose sur un concept nou-

veau, permis par le fait que les crayons n'ont pas encore été fragilisés par l'irradiation en réacteur, qui attribue aux gaines du combustible le rôle de confinement et à l'emballage celui de protection contre les agressions externes à l'emballage.

L'ensemble des épreuves réglementaires ont été effectuées sur des prototypes de façon satisfaisante et l'emballage a reçu l'agrément du ministre des transports pour le transport des assemblages neufs.

Une extension de cet agrément au transport des crayons sera nécessaire si la fabrication des crayons et le montage des assemblages ne sont pas réalisés dans un même établissement.

Enfin, des essais thermiques effectués sur des emballages, couples à des essais sur des échantillons de tubes de gainage, ont montré que les températures atteintes dans les situations les plus défavorables, en cours de transport, du fait des dégagements thermiques liés à la présence du plutonium et de l'américium 241, ne sont pas de nature à nuire à l'utilisation ultérieure des crayons.

3.3) Transport du combustible irradié

Les premières opérations de transport d'éléments combustibles MOX irradiés n'interviendront, au plus tôt, qu'en 1991.

Le transport du combustible MOX irradié se fera dans des emballages du même modèle que ceux utilisés pour le transport de combustibles standards à base d'oxyde d'uranium enrichi irradié. Cet emballage est agréé dans la catégorie B(UF). Cependant, la teneur en curium 242 et curium 244 supérieure d'un facteur multiplicatif voisin respectivement de 15 et 22 entraînera une augmentation de l'émission neutronique du même ordre de grandeur et nécessitera éventuellement d'équiper ces emballages d'une protection neutronique plus efficace. La puissance résiduelle et le débit d'équivalent de dose dû aux rayonnements gamma peuvent être ramenés à des niveaux équivalents à ceux des combustibles standards par une prolongation du temps de refroidissement dans les piscines des réacteurs (refroidissement de 1 à 2 ans selon le taux de combustion pour le combustible MOX irradié au lieu de 6 mois à 1 an pour le combustible standard).

Enfin, de nouvelles études portant sur la prévention du risque de criticité de l'emballage lors des opérations de déchargement sont nécessaires. Il s'agit essentiellement de déterminer le nombre d'assemblages MOX qu'il sera possible de transporter par emballage en même temps que des assemblages standards à base d'oxyde d'uranium enrichi. Leur répartition à l'intérieur de l'emballage, la conception de l'aménagement interne, la nécessité de mettre en place des absorbants neutroniques supplémentaires. Une attention particulière devra être portée au suivi des assemblages MOX, d'aspect identique aux assemblages de combustible standard, afin d'éviter les risques d'intervention.

4. Fabrication du combustible MOX

Les opérations de fabrication des crayons de combustible standard, présentées sur le schéma bloc de la figure 2, sont :

— l'homogénéisation des lots de poudre d'oxyde d'uranium,

- la granulation améliorant la coulabilité de la poudre,
- la lubrification rendant les poudres moins abrasives,
- le pastillage (fabrication de pastilles à l'aide d'une presse),
- le frittage des pastilles à l'intérieur d'un four,
- la rectification des pastilles permettant d'ajuster leur diamètre,
- le contrôle d'aspect des pastilles,
- le gainage permettant d'introduire les pastilles à l'intérieur d'une gaine en zircaloy,
- le soudage des crayons après pressurisation à l'hélium.

Les crayons sont ensuite montés en assemblages qui sont expédiés après contrôle. Il convient également de rappeler les différents entreposages tampons équipant les usines de fabrication (entreposage de poudres, de pastilles, de crayons, d'assemblages).

Les opérations de fabrication du combustible MOX présentées sur le schéma bloc de la figure 2 se distinguent principalement des opérations de fabrication du combustible standard par la préparation des lots de poudre avant la granulation dont les étapes sont :

- le mélange primaire d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium permettant de constituer des lots de «mélange mère» contenant environ 30 % de plutonium,
- l'homogénéisation et la micronisation des lots de «mélange mère» dans des homogénéisateurs à galets permettant de casser les grains d'oxyde de plutonium.

L'importance de cette étape pour les opérations ultérieures de traitement du combustible MOX irradié sera présentée dans le paragraphe relatif au retraitement.

- la dilution des lots de «mélange mère» dans de l'oxyde d'uranium afin d'obtenir des lots de poudre dont la teneur correspond aux teneurs présentes dans le combustible MOX. Il convient à cet égard de noter qu'un assemblage MOX est divisé en trois zones de teneurs en plutonium différentes nécessitant la fabrication de pastilles et crayons ayant des teneurs en plutonium différents,
- l'homogénéisation des lots de poudre ainsi constitués.

La mise en œuvre d'un tel procédé pour la fabrication de combustibles MOX n'est pas inédite et une expérience d'une telle fabrication existe tant à l'usine Belgonucléaire de Dessel pour la fabrication de combustibles MOX qu'à l'atelier de technologie du plutonium de Cadarache pour la fabrication de combustibles pour réacteurs à neutrons rapides.

La fabrication des combustibles MOX est prévue dans trois ateliers (atelier de technologie du plutonium de Cadarache, usine de Dessel de la société Belgonucléaire, usine Mélox en projet à Marcoule) dont la mise en service est prévue pour 1992.

Les capacités prévisionnelles des ateliers implantés en France sont de 100 t de combustibles MOX exprimées en masse de métal lourd (U + Pu) par an pour l'usine Mélox et 25 t de combustible par an pour l'atelier de technologie du plutonium de Cadarache.

Les particularités de ces usines de fabrication à l'égard de la sûreté reposent principalement sur la présence de plutonium. La teneur moyenne du plutonium dans les assemblages est de l'ordre de 5,3 % pour des combustibles devant être irradiés à 33 000 MWj/t et de 7,1 % pour des combustibles devant être irradiés à

tonium issu du traitement de combustibles standards à base d'oxyde d'uranium enrichi).

L'exposition externe des travailleurs aux rayonnements gamma et neutroniques est limitée, conformément à la réglementation en vigueur (décret du 28 avril 1975 modifié par décret du 6 mai 1988), par la mise en place de protections biologiques adéquates, par la commande à distance des appareils ou l'automatisation de certaines tâches, par la conception des appareils limitant les durées d'intervention. Pour l'usine Mélox, l'objectif visé à la conception est de limiter l'exposition des agents à 5 mSv/an, soit le dixième de la limite légale, tout en permettant la mise en œuvre de plutonium contenant jusqu'à 30 000 ppm d'américium 241.

— les risques dus aux dégagements thermiques

Les dégagements thermiques liés à l'activité du plutonium et de l'américium entraînent un échauffement des poudres mises en œuvre dans les ateliers de fabrication de combustible MOX, en particulier dans les stockages. Ce risque est pris en compte lors de la conception des ateliers et de leur exploitation, par la recherche d'une fiabilité satisfaisante de l'alimentation électrique et des équipements des systèmes de ventilation assurant une fonction de refroidissement.

— les risques dus à la radiolyse

La présence de plutonium dans les solutions traitées dans l'unité de traitement des rebuts et déchets pollués implantée dans l'usine Mélox (voir paragraphe ci-après) entraîne un risque de radiolyse de ces solutions avec dégagement d'hydrogène. Un système de balayage à l'air du ciel des capacités contenant ces solutions permet d'y maintenir la teneur en hydrogène à une valeur inférieure à la limite d'inflammabilité.

Par ailleurs, compte tenu de la radiotoxicité des matières mises en œuvre, des dispositions particulières sont prévues pour prévenir les incendies et en limiter les conséquences (sectorisation, détection, moyens de lutte contre le feu).

Enfin, les usines de fabrication de combustible MOX sont génératrices de déchets contenant des radionucléides émetteurs alpha. Les dispositions mises en œuvre pour minimiser les déchets sont :

- le recyclage des rebuts dans le procédé après broyage ou après traitement particulier si ces rebuts sont pollués,
- le recyclage des poudres captées par les cyclones équipant les circuits de confinement dynamique,
- les nettoyages des enceintes de confinement et des équipements par des aspirateurs équipés de cyclones et le recyclage des poudres ainsi récupérées.

Ainsi, l'usine Mélox sera équipée d'une unité de traitement des rebuts et poudres pollués par dissolution, purification, puis transformation en oxyde par dénitrification. Cette usine sera également équipée d'un atelier permettant de traiter par incinération les autres déchets engendrés par son exploitation puis de récupérer une part importante du plutonium contenu dans les cendres. Ceelles-ci seront ensuite stabilisées par enrobage dans une matrice en ciment en vue de leur entreposage sûr et de leur stockage définitif. Cet atelier traitera environ 50 t de déchets incinérables représentant un volume d'environ 300 m³ par an avec un facteur d'incinération voisin de 30.

5) Traitement des combustibles MOX irradiés

Le traitement des combustibles MOX irradiés est envisagé dans l'usine UP2-800 de La Hague.

Cette usine, en cours de construction, est dimensionnée pour le traitement de combustibles standards à base d'oxyde d'uranium enrichi. Elle permettra cependant le traitement de combustibles MOX irradiés, moyennant quelques adaptations à l'étude des à présent par la COGEMA. Un examen par les autorités de sûreté d'un dossier de sûreté complémentaire sera toutefois nécessaire avant le traitement effectif de combustibles MOX par cette usine.

Les opérations de traitement sont très voisines pour les deux types de combustibles. Ces opérations rappelés pour le traitement du combustible standard dans le schéma bloc de la figure 3 sont les suivantes :

- réception des assemblages ; ceux-ci sont déchargés hors des emballages de transport,
- stockage des assemblages en piscine,
- cisailage des assemblages ; les tronçons de gaine contenant du combustible tombent dans le dissolvant,
- dissolution du combustible dans une solution d'acide nitrique.

— conditionnement des coques et embouts ; les coques (tronçons de gaine) et les embouts d'assemblages sont conditionnés dans des fûts bétonnés,

— traitement des gaz ; les gaz qui se dégagent lors des opérations de cisailage et de dissolution sont traités dans le but de les purifier des aérosols et poussières, entraînés et de récupérer l'iode sous forme d'effluents liquides,

— clarification de la solution de dissolution ; les fines particules constituées principalement de produits de fission insolubles sont séparées de la solution de dissolution par centrifugation. Ces fines sont ensuite stockées dans des cuves avant vitrification,

— décontamination de la solution de dissolution en produits de fission par extraction de l'uranium et du plutonium par un solvant ; les produits de fission sont ensuite concentrés puis stockés dans les cuves avant vitrification,

— partition de l'uranium et du plutonium par réextraction du plutonium présent dans le solvant par une solution réductrice d'acide nitrique,

— purification de l'uranium par deux cycles d'extractions et de réextractions réalisées entre une solution d'acide nitrique et un solvant puis stockage sous la forme de nitrate d'uranyle,

— purification du plutonium par deux cycles d'extractions et de réextractions réalisées entre une solution d'acide nitrique et un solvant, conversion du nitrate de plutonium en oxyde de plutonium et stockage de cet oxyde conditionné dans des conteneurs,

— vitrification des solutions de produits de fission concentrés et des fines de dissolution puis stockage des conteneurs de verre.

Les principales modifications apportées aux opérations de traitement pour le combustible MOX sont :

- une dissolution complémentaire éventuelle des fines (voir les développements relatifs à la solubilité du combustible MOX irradié présentés ci-après) suivie d'une nouvelle opération de clarification,
- une dilution des solutions issues de la dissolution de combustibles MOX dans des solutions issues de la disso-

lution de combustibles MOX dans des solutions issues de la disso-

lution de combustibles standardisés à base d'oxyde d'uranium enrichi pour ramener la concentration en plutonium dans les solutions de dissolution à des valeurs compatibles avec le fonctionnement des installations de décontamination, de partition et de purification. Ceci nécessitera le fonctionnement en parallèle des deux chaînes de dissolution de l'atelier de cisailage et de dissolution, l'une fonctionnant avec du combustible standard, l'autre avec du combustible MOX. Une solution alternative, dont la faisabilité est acquise, pourrait éventuellement être utilisée. Elle consisterait à diluer les solutions de dissolution des combustibles MOX dans un flux de fonctionnement définies pour le combustible standard. Comparativement au combustible standard irradié, le combustible MOX irradié se caractérise, à durée de refroidissement équivalente, par une activité bêta-gamma légèrement supérieure, une teneur en plutonium environ cinq fois plus élevée et une teneur en transplutoniens nettement plus forte (d'un facteur voisin de 9 pour l'américium 241, de 15 pour le curium 242 et de 22 pour le curium 244). L'analyse de la sûreté du traitement des combustibles MOX prend en compte ces caractéristiques.

5.1) Identification des assemblages

Les assemblages de combustible MOX sont géométriquement identiques aux assemblages de combustibles standardisés à base d'oxyde d'uranium enrichi et ces deux types d'assemblages sont chargés simultanément dans un même réacteur puis stockés ensemble dans les piscines de refroidissement des centrales EDF et de l'usine de La Hague. D'autre part, les chaînes de cisailage-dissolution sont différenciées pour les deux types de combustible. Pour ces raisons, deux contrôles indépendants de la nature du combustible traité sont nécessaires, notamment pour la prévention du risque de criticité lors de la dissolution.

Ceux-ci sont réalisés d'une part par le suivi de chaque assemblage tout au long de sa vie, d'autre part par le contrôle neutronique effectué avant les opérations de cisailage.

5.2) Dissolution

L'oxyde de plutonium pur se dissout difficilement dans l'acide nitrique. Cette caractéristique pourrait affecter la solubilité du combustible MOX irradié contenant encore, après irradiation, des particules d'oxyde de plutonium introduites lors de la fabrication du combustible, alors que le plutonium généré de façon diffuse par les réactions nucléaires au cours de l'irradiation dans le cœur du réacteur, seul présent dans le combustible standard irradié, présente une bonne solubilité.

D'autre part, l'expérience acquise, lors de campagnes de retraitement effectuées dans l'usine UP2-400 de La Hague, sur du combustible au plutonium irradié dans les réacteurs à neutrons rapides n'est pas transposable au combustible MOX irradié dans des réacteurs REP. En effet, la température, favorisant la diffusion du plutonium dans l'uranium, et l'irradiation, favorisant la désintégration des particules d'oxyde de plutonium, sont plus faibles dans les réacteurs REP que dans les réacteurs à neutrons rapides. Ainsi, les premières expériences effectuées il y a plusieurs années en Allemagne ont mon-

tré, pour des combustibles MOX irradiés, des taux d'insolubles en plutonium de l'ordre de 3 %.

Une meilleure solubilité des combustibles irradiés pourra cependant être garantie par une bonne solubilité initiale de l'oxyde de plutonium dans le combustible neuf. A cet égard, des efforts ont été réalisés par les fabricants de combustible qui ont amélioré leur procédé de fabrication en y intégrant une étape de «micronisation» des poudres diminuant la taille des grains d'oxyde de plutonium dans un mélange à galets et en jouant sur les paramètres de frittage afin d'obtenir une bonne diffusion du plutonium lors de cette opération.

Ainsi, si les combustibles fabriqués il y a quelques années pour des tests d'irradiation présentaient avant irradiation un taux de plutonium insoluble de l'ordre de 15 %, la mise en service du procédé de fabrication par «micronisation» d'un mélange mère a permis d'atteindre pour les premières fabrications un taux de plutonium insoluble de l'ordre de 1 % à 2 %, valeur qui s'est améliorée au cours de la mise au point du procédé pour atteindre, pour les productions actuelles, des taux d'insolubles en plutonium compris entre 0,1 % et 0,5 %.

Un test de dissolution effectué sur des échantillons de pastilles provenant de chaque lot de fabrication permet de garantir la qualité de la fabrication. Les résultats des tests ainsi effectués doivent répondre à un critère d'acceptation du combustible défini par la COGEMA, qui est actuellement un taux d'insoluble en plutonium dans le combustible vierge inférieur ou égal à 1 %.

Parallèlement, des essais de dissolution ont été réalisés au CEA sur des crayons irradiés. Ces essais ont permis de constater, d'une part une amélioration notable de la solubilité du plutonium suite à l'irradiation en réacteur, d'autre part l'obtention d'un taux d'insolubles en plutonium faible, de l'ordre de 0,02 % à 0,04 %, voisin de celui obtenu pour le combustible standard à base d'oxyde d'uranium enrichi, dans la mesure où le plutonium présent dans le combustible vierge présentait lui-même une bonne solubilité avant irradiation (de l'ordre de 99,8 % à 99,6 %).

A cet égard, il convient de noter que la COGEMA, à des à présent, décide d'équiper l'une des chaînes de l'atelier RI d'un dissolvant complémentaire de fines afin de parfaire, à acidité plus élevée et pendant une durée plus longue, la dissolution du plutonium contenu dans les fines des combustibles difficilement solubles. D'autre part, des essais de dissolution seront effectués sur des crayons irradiés extraits d'assemblages irradiés dans le réacteur de Saint-Laurent-BI pendant respectivement 1 an, 2 ans et 3 ans, ces crayons étant représentatifs de la fabrication industrielle du combustible MOX.

Ces dispositions vont dans le sens des demandes faites par les autorités de sûreté. En effet, bien qu'ayant jugé acceptable le critère actuel d'acceptation du combustible vierge dans le cadre d'un retraitement en quantité limitée, elles ont demandé à la COGEMA de présenter, après obtention des confirmations complémentaires nécessaires, un dossier définissant le critère d'acceptation du taux de plutonium insoluble à retenir en définition pour les fabrications ultérieures, compatible avec les conditions nominales de retraitement et la prévention du risque de criticité. Elles ont, d'autre part, recommandé que, dans l'attente de la transmission de ce dossier, les efforts effectués jusqu'à présent soient poursuivis, notamment en ce qui concerne les connaissances relatives à l'effet de l'irradiation en réacteur sur la solubilité du plutonium et celles relatives à l'efficacité de la dissolution complémen-

taire et la recherche d'un taux d'insolubles en plutonium le plus faible possible dans le combustible vierge.

Enfin le choix, dans le premier cycle de séparation uranium-plutonium par extraction au solvant de l'usine UP2-800, d'appareillages sous-critiques quelle que soit la concentration en plutonium des solutions, permet d'assurer que le traitement des solutions résultant de la dissolution des combustibles MOX, malgré leur teneur en plutonium beaucoup plus élevée que celle des solutions de combustibles à base d'uranium enrichi, pourra avoir lieu sans difficulté particulière, sous réserve de maîtriser les phases transitoires dans les appareils du procédé.

5.5) Risque d'exposition externe

Les débits d'équivalents de dose aux rayonnements gamma ne seront pas très différents de ceux observés pour le combustible standard (majoration de 20 % au plus pour une même durée de refroidissement). La prolongation du refroidissement du combustible MOX pendant un an supplémentaire, comme le prévoit la COGEMA réduira encore cet écart qui n'est pas significatif.

L'augmentation de l'émission neutronique due au curium d'un facteur 20 à 25 avant mélange des solutions et d'un facteur 3 à 4 après ce mélange devrait avoir un effet négligeable sur les débits d'équivalent de dose. En effet, cet élément accompagne les produits de fission lors des opérations de décontamination, les débits d'équivalent de dose dus aux rayonnements gamma émis par les produits de fission sont alors largement supérieurs à ceux dus à l'émission neutronique et les protections gamma constituées généralement par les murs des cellules en béton sont également efficaces vis-à-vis des émissions neutroniques. Une attention particulière devra toutefois être portée aux débits de dose neutronique à proximité de points singuliers constitués de protections biologiques sélectives (uniquement efficaces vis-à-vis des rayonnements gamma) tels que hublots, plaques métalliques...

En outre, le traitement des combustibles MOX entraîne dans les ateliers de moyenne activité plutonium une augmentation des quantités de plutonium traité et une modification de sa composition isotopique. Celles-ci seront atténuées par les mélanges des solutions de dissolution de combustibles MOX et de combustibles standard effectués avant les opérations de partition, mais auront toutefois pour conséquence une augmentation modérée de l'émission neutronique et, du fait d'une teneur plus élevée en Pu 241, une augmentation de l'irradiation par rayonnements gamma émis par l'américium 241 déposé sur les parois des boîtes à gants. Un nettoyage poussé et fréquent des boîtes à gants devrait permettre d'en limiter les conséquences, l'expérience actuelle issue de l'exploitation de la voie sèche de l'atelier MAPU prouvant que cela ne pose pas de problèmes majeurs.

5.6) Conditionnement des déchets

Les déchets issus du traitement des combustibles MOX et ceux issus du traitement des combustibles standards à base d'oxyde d'uranium enrichi seront conditionnés de manière analogue. Leur quantité et leur activité sont liées à la concentration différente des divers produits de fission et transuraniens, et rappelés-le, à la solubilité du combustible.

— Déchets de haute activité
Ces déchets sont vitrifiés. Ils comprennent les produits de fission solubles, les transuraniens, les insolubles de dissolution et les effluents basiques du traitement du solvant.

— Les déchets de haute activité issus du combustible MOX se caractérisent par rapport à ceux issus du traitement du combustible standard par :

- une légère diminution de la masse globale des produits de fission,
- une augmentation d'environ 40 % de la masse des produits de fission insolubles qui se retrouvent sous forme de fines (molybdène, technétium, ruthénium, rhodium et palladium),
- une augmentation de la masse de plutonium,
- une augmentation importante de la masse de transuraniens émetteurs alpha et neutroniques,
- la présence éventuelle du gadolinium qui pourrait être nécessaire pour assurer la prévention du risque de criticité à la dissolution.

Les produits de fission et fines seront entreposés avant vitrification, mélangés respectivement avec les produits de fission et fines provenant de combustibles standards traités en parallèle pour la dilution des solutions de dissolution en amont des cycles de partition ou traités lors de campagnes spécifiques dans des proportions qui ne sont pas encore définies. Il apparaît cependant, dès à présent, compte tenu de ces mélanges, que les modifications significatives dans la composition des déchets concernent principalement les teneurs en plutonium et en émetteurs alpha, les teneurs en fines étant voisines, après dilution, de celles obtenues lors du traitement de combustibles standards à base d'oxyde d'uranium enrichi.

Si les spécifications actuelles des verres ne pouvaient pas être respectées, il serait nécessaire de définir de nouvelles spécifications fondées sur des études et recherches complémentaires portant en particulier sur la qualité maximale d'émetteurs alpha pouvant être contenue dans les verres. Il est à noter toutefois que la faisabilité du conditionnement des déchets de haute activité est assurée par la possibilité de diluer les produits de fission et les fines dans un volume de verre plus important.

— Coques et embouts

Les coques et embouts sont conditionnés dans des fûts bétonnés. Les teneurs plus importantes en plutonium et émetteurs alpha dans le combustible MOX et la moins bonne solubilité du plutonium ne mettront pas en cause la qualité et la sûreté du colis.

— Rejets d'effluents radioactifs gazeux

Les activités des rejets gazeux seront légèrement réduites du fait de la concentration plus faible en krypton 85.

— Rejet d'effluents radioactifs liquides

D'après les évaluations faites par la COGEMA, les quantités de ruthénium et d'émetteurs alpha présentes

dans le combustible MOX ne mettront pas en cause les autorisations actuelles de rejet d'effluents radioactifs liquides.

6) Gestion du plutonium récupéré

La composition isotopique moins riche en éléments fissionables du plutonium issu du traitement des combustibles MOX nécessiterait en cas de nouveau recyclage d'en augmenter la teneur dans le mélange UO₂-PuO₂ du combustible ainsi fabriqué.

Cependant, du fait des mélanges effectués sur les solutions de dissolution, la qualité du plutonium issu de campagnes de traitement de combustibles MOX dans l'usine UP2-800 ne devrait pas être trop éloignée de celle du plutonium issu du traitement du combustible standard à base d'oxyde d'uranium enrichi. D'autre part des mélanges de lots d'oxyde de plutonium de provenances diverses sont également possibles lors de la fabrication du combustible.

Enfin, il faut rappeler que le recyclage du plutonium dans les réacteurs à neutrons rapides permet de s'affranchir de teneurs importantes en isotopes du plutonium de masse élevée. En effet, les réacteurs à neutrons rapides permettent de « fissionner » tous les isotopes du plutonium, ceux-ci étant d'autre part formés en quantité moindre par capture neutronique. Ainsi, le plutonium extrait d'un cœur de réacteur à neutrons rapides après irradiation est plus riche en isotopes de masse faible que le plutonium présent initialement dans le combustible.

7) Impact du cycle MOX sur le plan de la radioprotection

L'impact, sur le plan de la radioprotection, de l'ensemble du cycle du combustible MOX a été estimé par l'IPSN comparativement à celui du cycle du combustible standard à base d'oxyde d'uranium enrichi. Cette étude s'est appuyée, d'une part sur le retour d'expérience acquis dans les usines et réacteurs du cycle du combustible standard et les usines de fabrication de combustibles destinés aux réacteurs à neutrons rapides, d'autre part sur la base des évaluations pour ce qui concerne l'exploitation des réacteurs et usines de retraitement avec du combustible MOX, la grandeur de référence étant la dose collective ramenée à la tonne de combustible irradié.

De cette étude, il ressort, malgré les incertitudes entraînant les valeurs obtenues, que les doses collectives par tonne de combustible irradié devraient être du même ordre de grandeur pour les deux cycles de combustible envisagés. En effet, les doses intégrées dans les réacteurs et usines de retraitement sont voisines pour les deux types de combustible. D'autre part, les doses plus importantes dans les usines de fabrication du combustible MOX relativement aux usines de fabrication du combustible standard sont compensées par les doses économisées dans les mines et usines de conversion.

2. Dossier C.F.D.T.

a) Chers camarades,

Vous trouverez ci-joint le compte rendu de la réunion du Conseil Supérieur de Sûreté et de l'Information Nucléaires, qui s'est tenue le 31 janvier 1989.

Le sujet principal concernait « le recyclage du plutonium dans les réacteurs à eau légère de l'EDF ».

Très peu de questions, posées par les membres du Conseil, ont reçu une réponse :

• pour la malveillance : nous avons entendu M. COGNE, Directeur de l'IPSN, nous dire qu'il ne dira rien et M. TEILLAC, Haut Commissaire au CEA, déclarer qu'il ne voyait pas qui pourrait faire un acte de malveillance à propos du plutonium ni ce que l'on pourrait faire d'une telle marchandise.

• sur le plan économique : nous avons appris que l'emploi du MOX se traduirait par un gain économique de 5 % sur le combustible. Lorsque l'on connaît les incertitudes portant sur le coût des matières premières et sur le façonnage des combustibles au plutonium, cette réponse traduit clairement qu'il s'agit d'un choix politico-économique et non purement économique. Il est clair également que ces choix auront des répercussions sur l'emploi pour les mineurs d'uranium, comme pour EURODIF, dans les prochaines années.

• en matière technique : les questions sont restées sans réponse, qu'il s'agisse des difficultés présentées par la conduite du réacteur (équipé de MOX) en situation normale et accidentelle, ou du recyclage du plutonium issu du retraitement du MOX. C'est ainsi par exemple que M. TEILLAC nous a expliqué que nous ne pouvons pas avoir de réponses aux questions sur le traitement des combustibles oxydés car l'EDF n'avait pas pris de décision en matière de retraitement pour les années postérieures à l'an 2000.

L'intérêt de ce Conseil ne repose pratiquement que sur les informations que l'on peut y recueillir.

b) LE COMBUSTIBLE À OXYDE MIXTE D'URANIUM ET LE PLUTONIUM

Le combustible à oxyde mixte d'uranium et de plutonium (UO₂ + PuO₂) est communément appelé « MOX » (de l'anglais Mixed Oxide). Après une revue sommaire des expériences passées et de la situation actuelle, les aspects économiques et techniques relatifs à son utilisation dans les réacteurs à eau légère d'EDF sont développés ci-après.

I. Essais du combustible MOX dans le monde

En Europe (Belgique, France, Italie, RFA, Suède, Suisse) et aux USA, des essais de combustibles mixtes uranium-plutonium ont été menés :

— Dès 1963, dans le réacteur BR3 du Centre d'Etudes Nucléaires de MOL en Belgique. La Belgonucléaire avait acquis en 1983 une expérience portant sur 170 assemblages de combustibles insérés dans des réacteurs PWR et BWR.

— Depuis 1972, le recyclage a été réalisé par Kraftwerk Union (KWU) AG/Alkem, à large échelle notamment dans les réacteurs d'Obrighheim et de Gundremmingen en RFA. En 1983, l'expérience de KWU/Alkem portait sur 202 assemblages.

— En 1974, deux assemblages de démonstration étaient placés dans le petit réacteur de Chooz (PWR de 320 MW). Le gainage était en acier inoxydable et les teneurs en plutonium de 2,5 %, 4 % et 7,3 % avec une teneur moyenne égale à 5,05 %. Le taux de combustion atteignait 28 000 megawatt/jour par tonne d'oxyde d'uranium (MWj/t).

— Des essais ont été effectués aux USA avec des crayons gainés de zircaloy jusqu'à de forts taux de combustion (51 000 MWj/t).

Cependant, en 1974, le programme américain était stoppé sur décision gouvernementale pour éviter les risques de prolifération. Les combustibles MOX étaient alors fabriqués par Westinghouse et General Electric.

II. La situation française

Le 25 octobre 1984, un groupement d'intérêt économique - GIE - de droit français était créé entre la COGEMA (60 %) et la Belgonucléaire (40 %). Ce GIE, appelé « COMMOX », a pour objectif la promotion et la commercialisation des crayons combustibles MOX.

La structure industrielle ainsi créée se fonde sur les capacités de fabrication de l'usine de la Belgonucléaire à Dessel (Belgique) et en France sur le Complexe de Fabrication de Cadarache (CFCA).

III. Utilisations prévues par l'EDF

Les études menées dès 1984 par EDF ont porté sur une utilisation du MOX dans les premiers réacteurs PWR de 900 MWe (programme CP).

Les premiers essais devaient s'effectuer dans le réacteur B1 de St Laurent-des-Eaux durant le 4^e trimestre 1987.

Sur une recharge annuelle de 52 assemblages (il y a 157 assemblages dans le cœur qui sont renouvelés par tiers), 16 d'entre eux sont en MOX.

Le « taux de recyclage » (16/52) sera donc égal à 30 % environ, lorsque la troisième recharge aura été réalisée.

IV. Aspects économiques

Sachant qu'à l'équilibre, la recharge annuelle représente 24 tonnes d'uranium enrichi à 3,25 % (ce qui nécessite l'emploi de 143 tonnes d'uranium naturel et 117 000 UTS pour l'enrichissement), on peut évaluer l'économie d'uranium et d'UTS réalisée en substituant 16 assemblages en uranium enrichi par 16 assemblages MOX à teneur moyenne de 5,44 % de plutonium.

4.1. Economie d'uranium naturel

L'économie brute réalisée par le nombre d'assemblages en uranium enrichi substitués par du combustible MOX est :

$$143 \text{ tonnes d'U nat} \times \frac{16}{52} = 44 \text{ tonnes par recharge.}$$

Toutefois, les combustibles MOX utilisent 94,56 % d'uranium, soit :

$$24 \text{ tonnes de combustible} \times \frac{16}{52} \times \frac{94,56}{100} = 7 \text{ tonnes.}$$

L'économie nette réalisée est donc égale à $44 \cdot 7 = 37$ tonnes d'U nat, dont le cours actuel se situe aux environs de 485 F le kg pour les contrats à long terme (voir détails ci-après).

On peut cependant supposer que les 7 tonnes d'uranium utilisées sont constituées par de l'uranium «appauvri» en uranium-235 ou par de l'uranium issu du retraitement des combustibles irradiés. On convient dans ce cas que cet uranium n'a pas de valeur marchande.

A cette économie, s'ajoute celle relative à la «conversion» de l'uranium (série d'opérations qui transforment l'U₃O₈ en hexafluorure d'uranium) avant enrichissement (environ 50 F/kg).

4.2. Economie d'UTS

Sachant que la recharge annuelle nécessite 117 000 UTS, l'économie réalisée par l'introduction de 16 assemblages MOX sur un total de 52 représenté :

$$117\,000 \times \frac{16}{52} = 36\,000 \text{ par recharge.}$$

4.3. Coût du plutonium

Les économies effectuées sur l'uranium naturel et les UTS sont pénalisées par le coût du plutonium fixé aux environs de 100 F le gramme.

4.4. Surcoût de fabrication du combustible MOX

Selon les chiffres français «officiels», le coût de fabrication, qui est de 1 400 F/kg pour un combustible classique que UO₂ (1986), serait 2,5 fois plus élevé dans le cas du MOX. Selon d'autres auteurs, le coût serait 10 fois supérieur. La Commission CASTAING avait fait dans son premier rapport des évaluations économiques en prenant un facteur égal à 9 dans le cas du combustible rapide.

On peut évaluer un surcoût tel que le remplacement du combustible UO₂ par du MOX n'apporte pas de modification de coût économique. Ce calcul simple qui fixe des ordres de grandeur suppose que l'ensemble des opérations se font dans un délai très court :

- tonnage de combustible MOX = $24 \text{ t} \times \frac{16}{52} = 7,385 \text{ t.}$

Sachant que le prix moyen pondéré des contrats à long terme est de 30 dollars, la livre anglaise - Lb - d'U₃O₈ (qui rentre 0,3846 kg d'U nat) l'économie de 44 tonnes d'uranium représente :

$$\frac{44\,000}{0,3846} \cdot 30 \cdot 6,20 = 21,28$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{(Lb/kg)}} \cdot \text{Lb} \cdot \text{\$}$$

Le coût de la conversion économisée s'éleve à :

$$143 \text{ tonnes d'U nat} \times \frac{16}{52} \times 50\,000 \frac{\text{F}}{\text{t}} = 2,2 \text{ MF.}$$

l'économie due aux UTS (1 000 F l'UTS) s'élève à :

$$36\,000 \text{ UTS} \times 1\,000 \text{ F/UTS} = 36,00 \text{ MF}$$

soit un total de :

$$21,28 + 2,20 + 36,00 = 59,48 \text{ MF.}$$

Il faut toutefois déduire le coût du plutonium évalué par les experts du CEA à 100 F le gramme, soit :

$$7,385 \cdot \frac{5,44}{100} = 0,4017 \text{ M}$$

$$\downarrow$$

$$\frac{\text{t de Pu}}{\text{t de MOX}} \cdot \frac{\text{MF}}{\text{t de Pu}}$$

soit un total de 59,48 MF - 0,4017 MF = 19,31 MF.

Si le coût de la réalisation d'un kg de combustible MOX est X fois supérieur à celui d'un combustible classique (1 400 F/kg), la dépense supplémentaire est égale à :

$$1\,400 \cdot (X - 1) \cdot \frac{7,385}{100} = 10,339 \cdot (X - 1) \text{ MF}$$

A l'équilibre on obtient :

$$10,339 \cdot (X - 1) = 19,31, \text{ soit } X = 2,87$$

Ce calcul montre que si le coût du combustible MOX est plus de 2,87 fois plus cher que le coût d'un combustible classique, le recyclage plutonium ne sera pas économiquement rentable.

On notera, par ailleurs, que si les coûts de l'uranium naturel (contrats à long terme) et de l'UTS sont industriellement bien établis, il n'en va pas de même pour le plutonium. Or le coût du plutonium est très important dans cette évaluation économique, dans la mesure où il représente environ les 2/3 de l'économie faite sur l'uranium naturel et les UTS.

Comme le «coût» du plutonium est relativement artificiel, on peut le fixer à un niveau 2 fois plus bas par exemple (50 F le gramme) ramener le surcoût tolérable du combustible MOX de 2,87 à 4,81.

V. Avantages et inconvénients du recyclage du plutonium

L'utilisation du MOX présente des avantages et inconvénients techniques qu'il est difficile d'évaluer financièrement. Nous ferons donc une simple énumération.

5.1. Avantages

Les avantages que nous allons décrire brièvement ne concernent pas toujours les mêmes groupes d'intérêts. Ainsi par exemple la valorisation du plutonium conforte le retraiter mais pénalise notamment les mines d'uranium et la diffusion gazeuse.

- Economie d'uranium et d'UTS.
- permet de recycler le plutonium du retraitement qui ne peut être utilisé que très partiellement par la filière rapide (réacteurs Phenix et Superphenix),
- justifie le maintien du retraitement des combustibles irradiés dans la mesure où son meilleur atout consistait dans le recyclage du plutonium.

- permet la création d'une usine à MOX à Marcoule.

5.2. Inconvénients

- Présente de nombreuses contraintes techniques en matière de fabrication et de gestion du combustible :

a) la présence d'émetteurs alpha associés à des émetteurs gamma (américium-241) nécessite la fabrication du combustible dans des enceintes parfaitement confinées et blindées. Cette exigence entraîne un surcoût important en matière d'investissement qui sont comparables à ceux relatifs à la réalisation des combustibles de la filière rapide ;

b) il est nécessaire de fabriquer trois catégories de crayons combustibles à des teneurs en plutonium qui varient depuis la périphérie (3,35 %) au centre de l'assemblage (6,75 %) en passant par une zone intermédiaire (5,45 %). Ceci complique le cycle de fabrication et nécessite la mise en œuvre d'une identification fiable des crayons en fonction de leur teneur en plutonium ;

c) pour réduire les niveaux d'irradiation gamma occasionnés par l'américium-241 (qui est produit, après le retraitement, par la décroissance radioactive du plutonium-241) on est contraint de limiter à environ 7 500 ppm la teneur en américium-241 du plutonium. Cette teneur est atteinte 1,5 an après le retraitement car il se produit dans les premières années environ 4 500 ppm par an.

On est donc contraint de fabriquer le combustible dans des délais très courts, une fois le retraitement réalisé, ce qui complique la gestion.

d) la teneur isotopique du plutonium doit être homogène pour ne pas avoir des contraintes importantes dans la gestion du cœur. Ceci apporte des difficultés importantes dans le choix des matières premières et dans la gestion des combustibles neufs pour ne pas avoir des teneurs en plutonium-240 très différentes.

e) le débit de dose important présenté par les neutrons et les gamma émis par le combustible neuf impose outre les contraintes de fabrication (débit de dose au contact = 180 mrem/h et à un mètre = 13 mrem/h) des mesures de protection particulières pour le transport du combustible et les opérations de déchargement-chargement des assemblages dans les centrales nucléaires.

f) dans le cas de rupture de gaine d'un combustible MOX, on pourra trouver dans le circuit primaire, outre les produits de fission des émetteurs alpha. Le principe du «réacteur propre» sera plus difficile à assurer. Les résines échangeuses d'ions utilisées par EDF pour épurer les circuits pourront conduire à des déchets chargés en alpha.

g) à la fabrication du combustible neuf et au retraitement du combustible MOX irradié, on est amené à produire des déchets riches en alpha qui ne pourront pas être stockés en surface. Ces difficultés sont bien connues à l'atelier Plutonium de Cadarache qui entretient des

déchets alpha de catégorie B depuis sa création.

h) après recyclage, le plutonium formé a une composition isotopique (faible quantité de produits fissiles) peu favorable. Le retraitement ne peut plus se justifier au moyen du recyclage dans les réacteurs à eau légère du plutonium de 2^e génération. On fera donc du non-retraitement après en avoir combattu violemment le principe.

i) l'EDF souhaitait augmenter les «intercampagnes» de 12 mois à 18 mois, afin de réduire les périodes d'indisponibilité des réacteurs (2 mois tous les 12 mois). Ceci est possible avec du combustible classique en enrichissant l'uranium-235 à 4,2 %. Dans le cas du MOX, il sera nécessaire de porter la teneur moyenne à 8 % du plutonium, ce qui conduira à des contraintes difficiles. Il est donc vraisemblable que l'on ne pourra pas, si l'on utilise du MOX, augmenter la période de temps qui sépare 2 arrêts programmés des réacteurs EDF.

j) les essais de dissolution de combustible non irradié a mis en évidence un taux élevé de résidus insolubles riches en plutonium (voir article de Lebastard dans RGN de Nov.-Déc. 1985). Ceci laisse présager que le retraitement du combustible irradié donnera lui aussi des insolubles à teneur en plutonium plus élevée (voir le «Dossier Electro-nucléaire» CFDT - 1980 - Ed. du Seuil) que celle relative aux insolubles des combustibles à uranium enrichi.

k) le recours massif au combustible MOX pourra accroître le faible taux de charge de l'usine EURODIF qui tourne à 45 % de ses capacités. Ce phénomène s'accroît si les partenaires étrangers adoptent les mêmes options.

l) le recyclage éventuel de l'uranium appauvri issu du retraitement augmentera encore les niveaux d'irradiation à la fabrication et à la manipulation du combustible MOX.

m) la teneur en transuraniens des déchets virifiés issus du retraitement des combustibles MOX est si importante que la radiotoxicité de ces verres est pratiquement égale à celle du combustible irradié classique non retraité.

VI. Conclusions

Les avantages du recyclage du plutonium paraissent bien minces, si on les compare aux difficultés techniques présentées par le recyclage du plutonium. Il est cependant nécessaire d'obtenir les coûts réels de fabrication des combustibles MOX pour pouvoir se prononcer valablement sur le plan économique.

De manière générale, la modification importante induite par l'introduction du combustible au plutonium dans les réacteurs à eau légère ne peut s'analyser uniquement au niveau du coût du combustible. Il est important d'analyser l'impact de ce choix au niveau de l'ensemble du cycle du combustible en incluant notamment les étapes de la fin du cycle et la gestion des déchets radioactifs.

En conclusion du dossier MOX, je vous joins la lettre du collectif de défense contre l'usine MELOX de fabrication de combustible. Il est clair que cette option «mettre un combustible spécialement enrichi au Plutonium» n'est pas sans poser de nombreux problèmes à tous les niveaux du cycle.

Avignon, le 26 octobre 1988

Monsieur Roger FAUROUX
Ministre de l'Industrie
101, rue de Grenelle
75007 PARIS

Monsieur le Ministre,

Nous avons l'honneur de vous soumettre ci-joint le dossier que nous avons constitué et diffusé sur le projet MELOX à Marcoule. L'approbation de ce projet est actuellement sous votre responsabilité.

L'enquête d'utilité publique, limitée aux Communes voisines du site, a eu lieu en Mars 1988. Nous y avons relevé des carences graves concernant l'état de référence radiologique du site. A la demande de la Préfecture du Gard, la COGEMA a complété l'étude d'impact par le document ci-joint que nous avons reçu le 9 septembre 1988.

Nos inquiétudes étaient fondées principalement sur la présence de Plutonium dans les sédiments du Rhône, ce qui est confirmé avec d'autres transuraniens.

Plus grave encore, nous paraît la radioactivité β de l'eau même du Rhône qui augmente d'un facteur 2 à 5 de l'amont vers l'aval de Marcoule. Ceci nous semble actuellement une menace directe pour les nappes phréatiques qui alimentent en eau la population.

Vu les problèmes d'effluents de Marcoule, le plus ancien centre de retraitement de France, le projet MELOX nous apparaît comme une fuite en avant qui procurera peu d'emplois pour l'investissement annoncé, et qui augmentera à plusieurs niveaux des risques inac-

ceptables pour la population, risques dont les habitants concernés ont pleine conscience, comme le montre à St-Laurent-des-Eaux, où l'un des réacteurs a été chargé en MELOX fin 1987, l'opposition d'une Association de Défense du Val de Loire, fort bien documentée, de quelques centaines de personnes.

Devant la grave décision qui vous incombe, nous vous demandons, Monsieur le Ministre, d'entendre la voix d'une opposition de citoyens motivés.

Nous vous demandons aussi, devant les inquiétudes manifestées par les populations du Gard, du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, d'impulser une étude complémentaire de la radioactivité des nappes phréatiques à l'intérieur du site de Marcoule et dans son voisinage.

En tant que scientifiques, nous demandons à participer aux mêmes prélèvements et nous engageons à en publier les résultats d'analyses préalablement discutés avec les chercheurs de Marcoule. Ce serait, en résumé, la constitution d'un groupe de travail paritaire commun à la société nucléaire et à la société civile, et l'acceptation de contre-expertises.

Cela se fait actuellement sur les prélèvements ramenés à Tchernobyl deux ans après. De telles possibilités existent déjà chez nos amis de RFA et ont été entérinées par décret en France avant Mai 1988.

Dans l'attente de votre réponse, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de notre haute considération.

Pour le Collectif d'Information
sur le Projet MELOX

André SEVIN
Ingénieur retraité Saint-Gobain

P.J. : 1. pour signature : Liste des Fédérations et Associations correspondantes du Collectif.
2. Liste des pièces et dossier diffusé.

Diffusion : Monsieur le Secrétaire d'Etat aux Risques Technologiques majeurs, Monsieur le Secrétaire d'Etat à l'environnement. Presse nationale - Presse locale - Presse et revues Environnement.

A VOS MASQUES ! LES ARMES CHIMIQUES REVIENTENT

22 avril 1915, 5 heures du matin, au-dessus des marais inondés de l'Yser (Belgique), un nuage toxique s'éleva des tranchées allemandes vers les soldats belges et français faisant 15 000 victimes dont 5 000 morts. C'était le début de la guerre chimique moderne. Au total, pendant la guerre 14-18, il y aura près de 300 000 morts.

Le 16 décembre 1987, les Etats-Unis lancent la production industrielle des armes binaires, une nouvelle génération d'armes chimiques. La raison : riposter face à l'arsenal soviétique. Mais les évaluations sont controversées. On sait que les USA disposent de 342 000 tonnes, l'URSS aurait entre 300 000 et 800 000 tonnes...

Appelée «arme nucléaire du pauvre», facile à réaliser à partir des usines de pesticides implantées dans le tiers-monde notamment par Rhone-Poulenc, Hoffman-Laroché ou Ciba-Geigy, l'arme chimique revient et fait peur. Chaque année une dizaine d'allégations d'utilisation sont lancées, parfois réelles dont celles accusant l'Irak, parfois exagérées ou inventées...

Mais la peur est fondée : le Pentagone a estimé qu'il pourrait y avoir jusqu'à 12 millions de victimes civiles en 24 heures de guerre chimique en Europe. D'où l'importance des négociations de Genève. Après 20 ans de travaux, un traité multilatéral d'interdiction des armes chimiques pourrait être conclu en 1988, dans la foulée des accords américano-soviétiques sur les euro-missiles et sur les armes stratégiques.

DOCUMENT

LES ETATS-UNIS ET L'UTILISATION DU PLUTONIUM

Quel est le point de vue des Etats-Unis sur l'utilisation du plutonium ? Une réponse à cette question est fournie dans une annexe à un rapport élaboré par l'OCDE. Nous publions ci-après un extrait de ce rapport qui est intitulé : le combustible au plutonium - une évaluation.

Le plutonium est produit au cours de l'exploitation des réacteurs nucléaires de puissance de type commercial et il est déchargé dans le combustible irradié de ces réacteurs à raison d'environ 250 kilogrammes/an par gigawatt de puissance installée. Il ressort des projections que, d'ici à la fin du siècle, la puissance nucléaire installée dans plus de 20 pays à économie de marché atteindra de l'ordre de 350 gigawatts et que la quantité de plutonium déchargée dans le combustible irradié s'élèvera à près de 100 tonnes par an. Cependant, la quantité de plutonium séparé du combustible irradié sera limitée par la disponibilité des capacités de retraitement. On estime que, d'ici à l'an 2000, le volume total cumulé de plutonium fissile séparé sera bien inférieur à 100 tonnes.

Les projets relatifs à l'évacuation du plutonium varient considérablement d'un pays à l'autre en raison des différences existant dans les points de vue et ordres de priorité nationaux en matière de sécurité énergétique, de gestion des déchets nucléaires et de développement industriel. Le plutonium peut être utilisé comme combustible pour aider à réaliser les objectifs de sécurité énergétique.

Cependant, son utilisation exige d'importants investissements et un personnel qualifié pour la construction et l'exploitation d'installations commerciales permettant de séparer le plutonium du combustible irradié et de fabriquer des combustibles contenant du plutonium destinés à être utilisés dans les surgénérateurs rapides ou à un recyclage thermique dans les réacteurs à eau ordinaire (REO). C'est pourquoi, certains pays européens et le Japon ont décidé de mettre en commun leurs ressources techniques et économiques, alors que d'autres ont décidé d'acheter des services en tant que solution de rechange à un programme national de développement.

Par ailleurs, comme quelques kilogrammes de plutonium séparé sont suffisants pour servir à la fabrication d'explosifs nucléaires, les considérations liées à la non-prolifération pèsent lourdement sur les décisions commerciales et gouvernementales concernant l'utilisation du plutonium à des fins civiles. C'est ainsi que, pour empêcher le détournement, il faut mettre en place des systèmes efficaces de protection physique au plan national et des systèmes de garanties au plan international visant à assurer que le plutonium n'est utilisé qu'aux fins pacifiques voulues. En outre, les directives

multilatérales des pays fournisseurs d'articles nucléaires imposent une limitation au transfert d'installations et de technologies sensibles ainsi que de matières utilisables dans les armes, laquelle s'applique au plutonium.

Les Etats-Unis ont commencé à mettre au point des technologies d'utilisation du plutonium à l'échelle commerciale il y a plus de trente ans. Bien qu'en ce qui concerne le recyclage dans les réacteurs thermiques les travaux de recherche et de développement (R-D) financés par les pouvoirs publics se soient pour l'essentiel achevés en 1970, de grands programmes industriels entrepris en 1967 ont abouti à des programmes de démonstration utilisant du combustible à oxydes mixtes de plutonium et d'uranium, ou combustible MOX, dans les REO (réacteurs à eau ordinaire) de type commercial.

En 1976, le gouvernement des Etats-Unis a décrété un moratoire sur le retraitement du combustible nucléaire irradié de type commercial qui a eu pour effet d'interdire la poursuite de la commercialisation des technologies d'utilisation du plutonium aux Etats-Unis. Dans sa déclaration d'octobre 1981 sur la politique de l'énergie nucléaire, le président Reagan déclarait que le gouvernement des Etats-Unis s'est fixé pour politique, au plan intérieur, de favoriser les investissements privés dans le retraitement du combustible irradié des REO en levant les obstacles réglementaires superflus et en créant des conditions à long terme stables dans lesquelles le retraitement commercial pourrait être viable.

Toutefois, le secteur privé est supposé prendre l'initiative de développer les services de retraitement commercial. A l'heure actuelle, l'industrie des Etats-Unis n'a manifesté au mieux que peu d'intérêt pour le retraitement commercial en raison de l'absence de toute incitation économique claire, de la diminution de la demande de plutonium récupéré et des incertitudes d'ordre réglementaire. En conséquence, le programme actuel du ministère de l'énergie des Etats-Unis ne prévoit pas de crédits pour financer les travaux de mise au point technique dans le domaine du retraitement du combustible irradié provenant des REO de type commercial et n'envisage pas d'entreprendre de tels efforts avant que l'industrie ait pris des engagements vis-à-vis du retraitement dans le secteur privé.

La déclaration du président sur la politique de l'énergie nucléaire appelait également le ministère de l'énergie à s'employer rapidement, en collaboration étroite avec l'industrie et les gouvernements des Etats, à mettre en place des moyens de stockage et d'évacuation des déchets de haute activité issus des activités commerciales. Parallèlement à la promulgation de la loi de 1982 sur la politique en matière de déchets nucléaires, on a établi des mécanismes de financement et des calendriers de construction visant à mettre en service, d'ici à la fin du siècle, un dépôt de déchets nucléaires de haute activité et de combustible nucléaire irradié.

Concernant l'évacuation du combustible nucléaire irradié, ce dépôt doit être conçu de manière à offrir la possibilité d'une reprise de ce combustible pendant une période appropriée, pour toute raison tenant à la santé publique et à la sûreté ou à l'environnement, ou du fait que les matières contenues dans ce combustible irradié présentent un intérêt économique. En l'absence de retraitement commercial au plan national

et dans le contexte actuel des ressources économiques et énergétiques, les plans techniques détaillés ont été axés sur le combustible irradié en tant que forme de déchet se prêtant à l'évacuation directe sans séparation de l'uranium et du plutonium.

Bien que l'industrie des Etats-Unis ne projette pas de recycler le plutonium séparé dans les REO de type commercial, le gouvernement de ce pays continue à s'intéresser à l'utilisation du plutonium dans les réacteurs refroidis par métal liquide tant au plan intérieur qu'à l'étranger. Le programme de R-D des Etats-Unis s'articule autour des grands axes suivants : accroître, à court terme, le taux de combustion du combustible des REO, mettre au point un réacteur refroidi par métal liquide à sécurité passive impliquant de faibles coûts en capital, qui serait homologué par la Commission de la réglementation nucléaire des Etats-Unis, pour les applications à moyen terme et se réserver la possibilité d'utiliser à long terme la filière des surgénérateurs.

L'accroissement du taux de combustion du combustible des REO permet d'intensifier l'utilisation in situ du plutonium, de réduire les coûts du combustible et d'abaisser le nombre d'assemblages combustibles irradiés qui doivent être stockés ou retraités à une date ultérieure. Bien que les objectifs fondamentaux du programme relatif aux réacteurs refroidis par métal liquide soient la sécurité passive et la réduction des coûts en capital grâce à la fabrication en usine, les modèles actuels permettent d'obtenir un rapport de surgénération qui compensera largement les pertes susceptibles d'être subies en cours de retraitement et de refabrication.

Sur le plan international, les Etats-Unis ont reconnu la relation étroite existant entre la coopération dans le domaine des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire et des politiques efficaces de non-prolifération. La politique des Etats-Unis tient compte du fait qu'un certain nombre de pays dotés de programmes électronucléaires de pointe et d'une réputation solide en matière de non-prolifération comptent sur le plutonium pour faire face à une proportion notable de leurs besoins énergétiques et que la coopération internationale est nécessaire pour maintenir des contrôles efficaces à des fins de non-prolifération. Cependant, elle tient aussi compte des risques de prolifération qui sont liés à la capacité de séparer le plutonium du combustible irradié.

Les pays de l'OCDE dotés de programmes nucléaires de pointe collaborent depuis un certain temps à l'examen des problèmes de ressources ou d'ordre technique et économique soulevés par les installations d'utilisation du plutonium du point de vue de l'application des garanties de l'AIEA et de l'extension des systèmes de sécurité physique requis pour empêcher que des matières nucléaires sensibles ne soient dérobées et détournées lorsqu'elles se trouvent dans ces installations ou en cours de transport. En outre, la convention sur la protection physique des matières nucléaires, qui est entrée en vigueur le 8 février 1987, offre un cadre permettant d'améliorer la coordination et la coopération internationales en vue d'assurer la protection des expéditions internationales de matières nucléaires.

En même temps que l'utilisation du plutonium se développera à l'échelle commerciale, il importera de recourir aux mécanismes existants et à d'autres méthodes de coopération qu'il faudra encore développer pour assurer la mise en place de mesures de non-prolifération qui n'aient pas d'incidences défavorables sur les activités commerciales tout en contribuant de façon très efficace à garantir les utilisations pacifiques de ces matières nucléaires.

Dans les pays en développement qui ont entrepris ou vont entreprendre des programmes électronucléaires, les questions fondamentales liées aux aspects économiques, à la gestion des déchets, à l'énergie et à la sécurité nationale doivent être abordées dans l'optique propre à ces pays.

En ce qui concerne les conditions économiques susceptibles d'être observées dans un avenir prévisible, les études montrent que le stockage à long terme et/ou l'évacuation directe du combustible irradié seraient moins coûteux que la mise en place, au plan national, d'installations de retraitement et de fabrication du plutonium et de surgénérateurs.

Ainsi, une coopération bilatérale, telle que celle préconisée en vertu de l'article 223 de la loi sur la politique en matière de déchets nucléaires, peut aider à étayer la mise au point de technologies non sensibles pour la gestion du combustible irradié et du plutonium qu'il renferme.

Cette coopération peut contribuer à donner l'assurance qu'il existe des solutions de rechange techniquement viables au retraitement pour résoudre le problème de la gestion des déchets. Parallèlement, elle peut offrir une orientation possible à un programme électronucléaire qui prend en considération les intérêts liés à la sécurité énergétique, est économiquement rationnel et tient compte des préoccupations suscitées par la prolifération.

*

*

*

Enerpresse

VENDREDI 9 MARS 1990

N° 5031 - 12 PAGES

BULLETIN QUOTIDIEN

LE GOUVERNEMENT INTERVIENT SUR LES DECHETS NUCLEAIRES

Le ministre de l'industrie, M. Roger Fauroux, vient d'écrire au président de l'Assemblée nationale, M. Laurent Fabius, pour lui faire part du "*souhait du gouvernement*" de voir confier à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques une étude sur le stockage des déchets nucléaires. Une seconde lettre sera probablement adressée dans le même sens au président du Sénat, M. Alain Poher.

L'office des choix est un organisme qui relève du législatif. Composé de seize députés et de seize sénateurs, il agit comme son nom l'indique pour évaluer les dossiers scientifiques et techniques susceptibles d'être débattus devant les deux chambres. La tendance actuelle du gouvernement est de s'appuyer sur sa majorité parlementaire pour confier à l'office le plus de sujets embarrassants possible.

Parmi ceux-ci, l'énergie nucléaire figure en bonne place : la sécurité des populations, la sûreté des installations et le devenir des déchets sont directement sur la sellette. Pour les déchets, le courrier de M. Fauroux formalise l'approche récemment définie par le premier ministre lorsqu'il avait décidé de geler pendant un an les travaux menés pour sélectionner un site de stockage souterrain des déchets à vie longue.

Dans cette approche, M. Michel Rocard affirme sa volonté de "*réexaminer sereinement les choses*" et insiste sur ce que "*cela suppose des structures de dialogue*". Le moins que l'on puisse dire est qu'il n'a pas perdu de temps. Non seulement il fait écrire aux président des assemblées, mais il met directement dans le coup un comité de réflexion qui relève de l'exécutif.

Dénommé Collège de la prévention des risques technologiques, ce comité jusqu'alors totalement en sommeil est l'objet d'une sollicitude qui s'explique probablement par le désir du gouvernement de ne pas trop se dessaisir de ses prérogatives au profit du parlement. Son président, M. Paul Gardent, a été reçu il y a quelques jours par le ministre de l'industrie, en même temps que le président de l'office des choix.

Ce dernier est un scientifique, M. Jean-Yves Le Déaut, qui siège sur les bancs de l'Assemblée nationale comme député socialiste de Meurthe-et-Moselle. Il a récemment écrit à M. Laurent Fabius pour amorcer la saisine de l'office en matière de sûreté nucléaire. A la suite du débat sur l'énergie organisé à la mi-décembre à l'Assemblée nationale, il a en effet été décidé de confier à l'office une mission permanente de contrôle de la sûreté.

Sûreté et déchets intéressent beaucoup le parti socialiste, qui va tenir congrès la semaine prochaine à Rennes. L'écologie est l'un des thèmes qui permet de se compter et l'on n'hésite pas à faire feu de tout bois. Publié par *Enerpresse* à la mi-février, le Rapport Rouvillois redécouvert avant-hier par *Libération* va permettre à la confédération CFDT (elle se prononce officiellement aujourd'hui sur le rapport) de donner des billes à ses adhérents socialistes lors des débats du congrès.

MELI-MELOX

Plutonium : Pechiney fait de la résistance

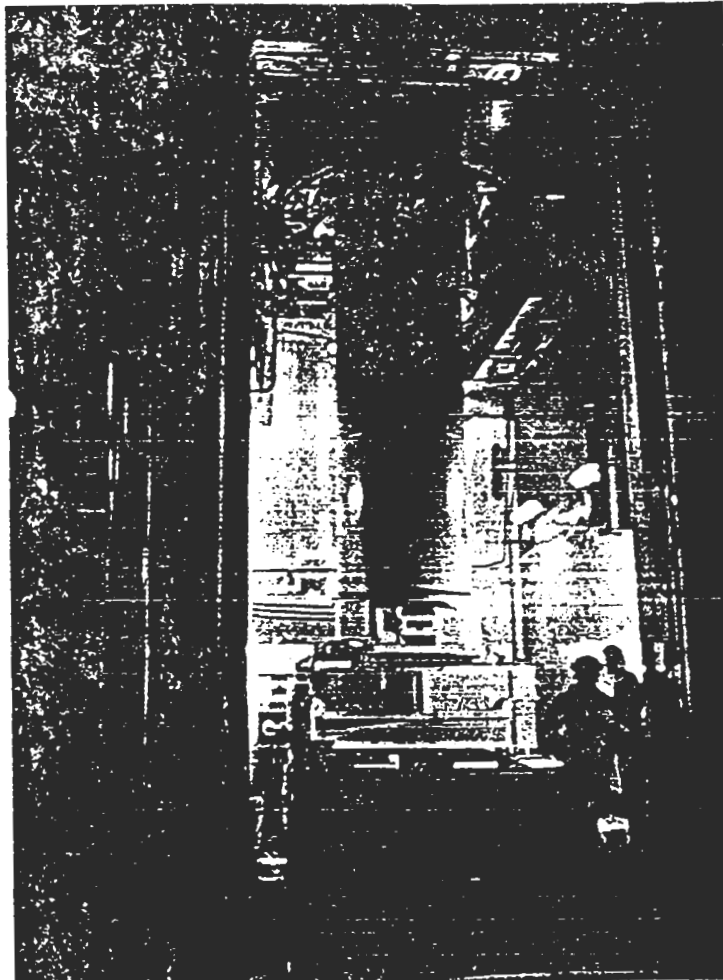
Le producteur d'aluminium n'est pas pressé de suivre la Cogema dans son projet Melox de combustible mixte. Au grand dam du lobby nucléaire.

● La Cogema avance à marche forcée dans son projet « mox » de combustible au plutonium. Sans attendre le feu vert des Pouvoirs publics pour la mise en chantier début 1989 d'une usine à Marcoule, la filiale du CEA a entamé des négociations avec d'éventuels partenaires. Objectif : réunir un tour de table pour Melox, la société qui construira l'usine. « Nous n'ouvrons Melox qu'à ceux qui peuvent apporter une complémentarité », confie Jean-Pierre Mustelier, chef de la branche combustible de Cogema.

Parmi les candidats qui ont déjà dit oui, Belgonucléaire, filiale de l'Etat belge à 50 % et d'électriciens d'outre-Quévrain. Cette société a vingt-cinq ans d'expérience. Elle débitait déjà par dizaines de kilos des « crayons » au plutonium sur surgénérateur avant que naisse la Cogema. Belgonucléaire est elle aussi pressée d'aboutir. Et pour cause : la filière surgénérateur, sa spécialité, n'a plus le vent en poupe. « Nous souhaitons avoir une participation représentative, en équilibre avec nos marchés et notre avance technique », fait valoir le directeur général adjoint, Emile Van den Bemden. Les négociations pourraient déboucher sur un accord croisé, la Cogema prenant une participation dans l'usine Belgonucléaire de Dessel.

Autre partenaire envisagé, Framatome. Partie prenante dans la conception et la fabrication de combustible pour réacteurs « thermiques » (oxyde d'uranium enrichi), le fabricant d'îlots nucléaires, confronté à un gel de ses marchés, est lui aussi à la recherche de solutions de rechange. Il dispose d'une trésorerie abondante. Sa participation ne devrait donc pas rencontrer d'obstacles.

François de Wissocq, le P-DG de Cogema, n'a cependant pas encore réussi à boucler son tour de table. Une place en effet reste vide : celle de Pechiney. Présent dans la fabrication du combustible nucléaire, partenaire



Cellule de déchargement des conteneurs de combustible irradié à La Hague. Le mox assure un débouché au plutonium issu du retraitement.

traditionnel de Cogema et Framatome par ses filiales FBFC, Zircotube ou Cerca, le producteur d'aluminium, qui n'avait pourtant pas hésité l'été dernier à s'atteler au wagon américain de ses deux associés pour s'allier à Babcock et Wilcox, cette fois renâcle. « Rien ne presse », estime le responsable du nucléaire. Une remarque qui a le don d'exaspérer ses partenaires.

Pour le groupe de Jean Gandois, les craintes sont d'ordre financier tout autant que technique. Melox aura en effet besoin dès le départ de capitaux importants (300 à 500 millions de francs) pour financer l'usine. Les risques techniques sont inhérents à une activité nouvelle, même si Cogema

s'appuie sur l'expérience de Belgonucléaire.

Reste à trouver des clients. EdF, nolens volens, a déjà apporté son soutien. Depuis octobre 1987, la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux brûle du mox. Dans dix ans, une douzaine de tranches au total devraient progressivement être alimentées au plutonium. Chef du service combustible d'EdF, Colette Lewiner se défend de s'être fait forcer la main. « Le combustible mixte représente une économie sensible », indique la jeune femme : l'économie sera de 500 millions de francs par an sur une facture de 15 milliards.

Quels que soient ses avantages, le mox risque cependant d'avoir du mal à faire des adeptes à l'étranger. Les clients potentiels doivent en effet remplir deux conditions : avoir un programme électronucléaire et disposer de plutonium, ce qui implique d'avoir choisi de faire retraiter le combustible irradié. La Belgique, l'Allemagne et la Suisse pourraient passer de petits contrats, le client le plus prometteur étant le Japon. Mais le Japan Nuclear Fuel Services a aussi programmé une fabrication de combustible mixte. « Ils ne fabriqueront peut-être pas tout », espère Jean-Pierre Mustelier.

Quoi qu'il en soit, EdF assurera le gros des débouchés avec une centaine de tonnes par an, les exportations ne dépassant pas 20 %.

Avec Melox, le lobby nucléaire français franchit une nouvelle étape dans la fuite en avant déclenchée par le programme électro-nucléaire. Après les centrales, un investissement qui dépasse en dix ans les 400 milliards de francs, il a fallu construire La Hague pour retraiter le combustible irradié (50 milliards de francs), puis lancer une filière rapide (Suphénix, 25 milliards) pour utiliser le plutonium issu du retraitement. Aujourd'hui la filière est en panne : au mox de prendre la relève. Il est vrai qu'il ne s'agit plus que de 1 milliard de francs. ■ Elisabeth ROCHARD

L'UTILISATION du PLUTONIUM

Le plutonium 239 qui se forme dans les éléments combustibles des réacteurs nucléaires est une source d'énergie particulièrement précieuse. Ce corps fissile a des qualités neutroniques meilleures que celles de l'uranium 235. Son utilisation est non seulement souhaitable mais nécessaire pour une bonne gestion des ressources énergétiques mondiales.

Le plutonium trouve son utilisation optimale comme combustible des réacteurs à neutrons rapides (RNR). C'est là qu'il est le mieux valorisé, associé à de l'uranium naturel ou appauvri. Le phénomène de la surgénération, à partir d'uranium 238, produit dans ces réacteurs plus de plutonium qu'ils n'en consomment, multipliant à terme par un facteur 60 le potentiel énergétique contenu dans l'uranium naturel.

Le plutonium dans les RNR

Les éléments combustibles des RNR sont constitués d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium. Le gainage des aiguilles constitutives de l'élément est assuré par de l'acier inoxydable. Ce matériau a été choisi pour son excellente tenue aux flux

intenses de neutrons, pour sa haute résistance mécanique aux températures élevées et pour son absence de corrosion par le sodium.

La fabrication des éléments combustibles comporte une succession d'opérations avec contrôle à chaque étape : frittage des pastilles de combustible, utilisant les poudres mixtes de PuO_2 et UO_2 ; fabrication des aiguilles avec leur gaine ; assemblage des faisceaux dans un tube hexagonal.

Les caractéristiques spécifiques des différents isotopes présents dans le plutonium issu du retraitement impliquent de prendre des précautions particulières durant la fabrication :

- travail en boîtes à gants pour confiner le plutonium et éviter la contamination alpha ;
- protection contre l'émission de rayonnements gamma et de neutrons ;
- précautions contre les risques de criticité ;
- mesures pour rendre impossible un détournement de matières fissiles.

Le combustible pour RNR est fabriqué dans les installations de Cadarache. Le plutonium provenant du retraitement des combustibles à

eau ordinaire possède une teneur importante en isotopes supérieurs. Cela nécessite certaines adaptations du processus de fabrication et entraînera une automatisation plus poussée des futures installations.

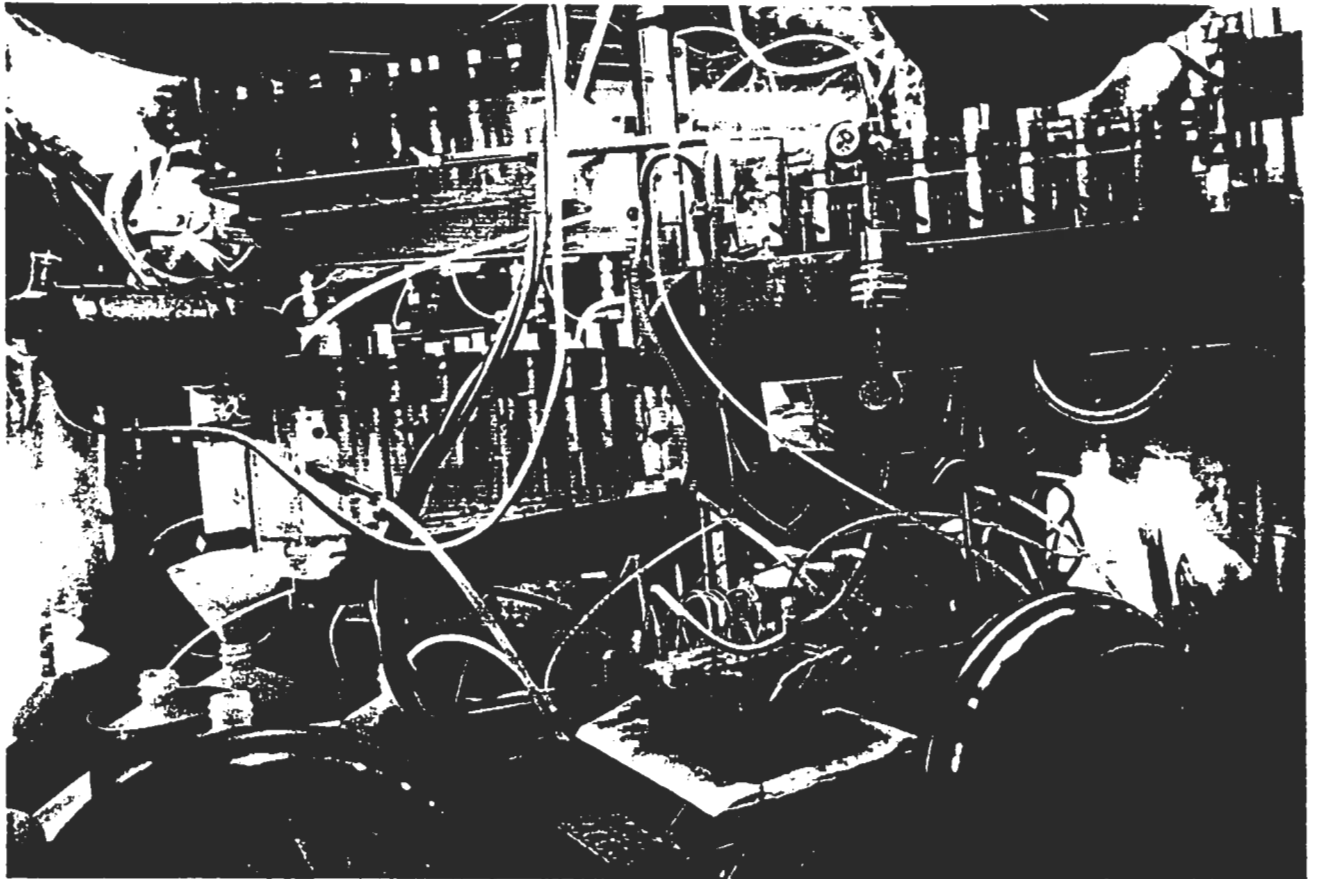
Le plutonium dans les REP

Grâce à leurs excellentes performances, les usines de retraitement fournissent actuellement des quantités de plutonium largement supérieures aux besoins à court terme des réacteurs à neutrons rapides. Cette situation, prévue depuis plusieurs années, avait conduit les principaux partenaires industriels français (Electricité de France, Cogema, Framatome, CEA) à évaluer l'intérêt économique du recyclage du plutonium dans les réacteurs à eau sous pression. Les conclusions positives de cette évaluation et les résultats des études de faisabilité ont conduit EdF à décider en 1985 l'introduction progressive d'assemblages d'oxyde mixte (Mox) dans les recharges d'une douzaine de réacteurs de 900 MWe.

Les connaissances acquises par la division Combustible de Framatome ont permis d'établir la conception sur des bases solides. Dès 1973, des

Saint-Laurent-des-Eaux





Préparation des Mox : purification du plutonium

crayons d'oxyde mixte avaient été introduits dans un assemblage combustible du réacteur de 300 MWe de Chooz A1. Ils ont fait l'objet d'examen détaillés en fin d'irradiation, démontrant leur comportement satisfaisant.

L'introduction des Mox dans les réacteurs de puissance a nécessité de démontrer l'aptitude de ce combustible à subir l'ensemble des sollicitations attendues dans le cadre des conditions de fonctionnement actuelles ou futures, en particulier les effets du suivi de charge et de l'augmentation des taux d'épuisement ; un important programme expérimental de recherche et développement a été initié par les partenaires Framatome, EdF et CEA, portant sur les aspects spécifiques du comportement des Mox et tendant à confirmer le bien fondé des modèles de conception utilisés et éventuellement à en réduire le conservatisme.

Pour garder un contrôle optimal de la réactivité dans le cœur, les assemblages Mox sont utilisés avec des assemblages classiques à uranium enrichi et leur proportion est limitée à 30% du chargement. L'emplacement des crayons au plutonium est également défini à l'intérieur de trois zones concentriques, car l'enrichissement en plutonium doit être légèrement supérieur dans la zone centrale pour « apla-

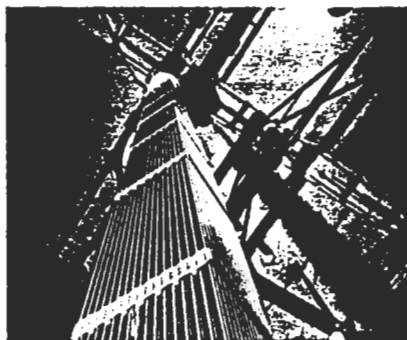
tir » le flux neutronique. Le mélange d'oxydes utilisé contient 5% en moyenne de plutonium fissile, le reste est de l'uranium appauvri contenant 0,225% d'uranium 235.

La géométrie de ces éléments est identique à celle de l'élément AFA (Assemblage français avancé) 17 x 17 et la durée des campagnes de renouvellement des combustibles n'est pas modifiée.

L'industrialisation des Mox

En octobre-novembre 1987, lors de son arrêt annuel programmé, la tranche B1 de Saint Laurent a été chargée en combustible Mox. Seize assemblages sur les 52 qui constituent le tiers du cœur remplacé contiennent de l'oxyde mixte d'uranium et de plutonium.

Les moyens de production disponi-



bles permettront de réaliser jusqu'en 1992 environ 6 recharges par an. Il faudra attendre la réalisation d'une nouvelle usine, Melox, pour que le Mox entre dans les cœurs d'une douzaine de tranches.

La conception des assemblages de combustible Mox et leur commercialisation sont assurées par Framatome. Un groupement d'intérêt économique nommé Commox a été constitué entre Cogema (60%) et Belgonucléaire (40%) pour la fourniture des crayons d'oxyde mixte. La société Franco-Belge de Fabrication des Combustibles (FBFC) fabrique les assemblages.

Le combustible Mox entraînera dans l'avenir une économie de 10% sur les besoins en uranium et en services d'enrichissement. En revanche, la fabrication du combustible coûte plus cher : c'est la conséquence de la présence du plutonium, qui exige des précautions supplémentaires aux divers stades de la fabrication, ainsi qu'à ceux de l'acheminement vers la centrale et du chargement du combustible.

En attendant la percée industrielle des RNR, on espère que la France économisera de 400 à 500 millions de francs par an grâce aux combustibles mixtes, c'est-à-dire environ 3% de la dépense faite chaque année dans le domaine du combustible nucléaire. ■

II .- LES REACTIONS DES SCIENTIFIQUES ET DES ASSOCIATIONS



CFPAP n° 58 888

2 Rue François Villon
91400 ORSAY

PARIS le 26-02-1990

Monique SENÉ
Présidente du G.S.I.E.N.
à
Monsieur le Premier Ministre

Objet : Autorisation de création de l'usine MELOX.

La revue "ENERPRESSE", dans un numéro de la semaine du 19 au 23 février 1990, annonce qu'un arbitrage entre les Ministères de l'Environnement et de l'Industrie doit être rendu par le Premier Ministre sur le problème de l'autorisation de création de l'usine MELOX.

La décision de l'arrêt de la prospection sur les sites envisagés pour le stockage des déchets nous avait semblé un pas fort important dans le cadre de l'analyse globale de la fin du cycle du combustible nucléaire.

Nous voudrions attirer votre attention sur les conclusions des études de la commission CASTAING qui ont montré à quel point les options choisies étaient interdépendantes. Il ne faudrait pas qu'une décision hâtive concernant l'usine MELOX vienne une fois de plus contrarier la sérénité de l'analyse du devenir des combustibles irradiés.

La fin du cycle du combustible reste un des points critiques des programmes nucléaires aussi bien en France que dans tous les pays ayant recours à cette industrie.

A ce jour aucune solution valable n'a été imaginée.

Cependant ce qui est clairement apparu au fil des années est l'impérieuse nécessité de tenir compte de tout ce qui peut peser aussi bien sur la quantité que sur la composition des déchets. Or l'idée généralement mise en avant par les industriels du nucléaire, la récupération des matières fissiles dans les combustibles irradiés, conduit au retraitement. Quelles qu'aient pu être les motivations des premiers tenants de cette option, elle n'est qu'une parmi d'autres et le fait d'être parvenu au stade industriel ne doit pas lui permettre de rendre les autres voies caduques.

Rappelons que l'option non-retraitement est certainement, en l'état de nos connaissances un des meilleurs moyens d'éviter l'augmentation des volumes de déchets et donc l'obligation de chercher des sites supplémentaires pour les stocker.

La création de MELOX ne va pas contribuer à améliorer la réflexion. En effet le recyclage du plutonium dans les réacteurs à eau légère ou REP impose le retraitement et de plus, à terme, génère des déchets dont la radiotoxicité est plus importante que celles des combustibles d'origine.

De surcroît d'autres aspects doivent être pris en compte :

- la sûreté des réacteurs chargés d'un combustible enrichi au plutonium, dont tous les problèmes n'ont pas reçu à ce jour de réponse satisfaisante (l'utilisation du combustible MOX va à l'encontre d'une plus grande sûreté des réacteurs),
- l'augmentation des doses pour les travailleurs de l'ensemble du cycle, de la fabrication au retraitement,
- le bilan économique difficile à justifier en raison des transferts entre les différents postes financiers et ne résistant pas à une analyse tenant compte du prix courant de l'uranium,
- les transports de plutonium, matière sensible dont la multiplication des mouvements augmente le risque d'actions terroristes.

Pour que la situation puisse être étudiée d'une manière relativement sereine il est important de différer l'autorisation de création de l'usine MELOX, voie imposant le retraitement, sinon tous les efforts faits actuellement pour tenter d'apporter des réponses socialement et techniquement valables aux problèmes des déchets de l'industrie nucléaire n'auront pas lieu d'être et risqueront d'être interprétés uniquement comme une action médiatique.

Copie à
Monsieur FAUROUX
Ministre de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire

Monsieur LALONDE
Secrétaire d'Etat à l'Environnement

Monsieur Michel ROCARD

Premier Ministre

Hotel Matignon

75008 PARIS

Nos réf. : JB/CD/049-90

Caen, le 1 er mars 1990.

Monsieur le Premier Ministre,

Je suis un des trois représentants des associations de protection de l'environnement au Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires. A ce titre j'avais demandé que le Conseil puisse être informé de la question du Mox devant remplacer le combustible classique dans les centrales REP, ce qui a été fait à la réunion du 31 janvier 1989.

Avec un petit nombre de membres du Conseil j'avais d'ailleurs été chargée de préparer la présentation de ce dossier, comme l'habitude s'en était instaurée.

L'étude du dossier avait montré des problèmes très nouveaux posés par l'utilisation du Mox, tant dans la conduite plus "pointue" des réacteurs que dans la gestion de déchets plus radioactifs que les déchets classiques non traités des REP.

Pour des raisons de sûreté et de sécurité il me paraît donc particulièrement aléatoire de vouloir fabriquer et utiliser à grande échelle du Mox.

Aussi je vous prie instamment, Monsieur le Premier Ministre, de continuer à surseoir à la construction de Melox tant qu'au moins le problème des déchets de Mox ait trouvé une solution satisfaisante au regard de la sécurité des populations.

Sinon nous risquerions de nous trouver une fois de plus engagés par le "fait accompli" en matière de nucléaire.

Je vous prie de agréer, Monsieur le Premier Ministre, l'expression de ma respectueuse considération.

Josette BENARD

Présidente du CREPAN

Association de France-Nature-Environnement

Membre CSSIN

Copie Mr le Ministre de l'Industrie
Mr le Secrétaire d'Etat chargé
de l'environnement?



Paris, le 6 mars 1990

JK/MC

Monsieur Michel ROCARD

Premier Ministre
Hôtel Matignon
57 rue de Varenne

75007 PARIS

Monsieur le Premier Ministre,

La CFDT vous a écrit à l'automne dernier pour vous demander de créer les conditions d'un débat aussi large que possible sur la politique énergétique de notre pays. Le court débat parlementaire de décembre a marqué, notamment, une volonté de franchir une étape vers plus de démocratie dans la politique électronucléaire.

Cependant, nous avons appris récemment que votre gouvernement envisageait de donner, sans plus attendre l'autorisation de construire l'usine MELOX de fabrication de combustible nucléaire au plutonium.

Celle-ci pose de nombreux problèmes sur lesquels nous avons alerté directement les administrations concernées et qui nécessitent un examen approfondi par toutes les parties prenantes afin de définir dans quelle perspective de long terme s'inscrirait une telle réalisation.

En conséquence, nous vous demandons d'intervenir pour repousser à un an la décision éventuelle de construire l'usine MELOX. Ce temps nous paraît nécessaire à l'examen pluraliste que requiert une telle option.

En souhaitant que vous accédiez à cette demande, nous vous prions de croire, Monsieur le Premier Ministre, à l'expression de nos salutations distinguées.

Jean-KASPAR

Secrétaire Général

JT/PB



10/09.02.90

DECLARATION DE JEAN-FRANCOIS TROGLIC

LA CFDT SAISIT LE "COLLEGE" SUR LE RECYCLAGE DE PLUTONIUM

La CFDT vient de saisir le Collège de la Prévention des risques technologiques sur les problèmes posés par une industrialisation du recyclage de plutonium dans les centrales nucléaires en service dans notre pays.

Tout doit être mis en oeuvre pour réduire les risques présentés par l'industrie nucléaire et notamment pour réduire la quantité et la toxicité de ses déchets. Or cette industrialisation -dont le signal serait la décision de construire l'usine MELOX, dans le Vaucluse- irait à l'encontre de ces objectifs.

Ainsi, toutes les implications, écologiques, économiques et stratégiques d'une telle décision doivent être portées à la connaissance des élus et des citoyens avant qu'elle ne soit prise. Ce n'est pas la voie que semble choisir le Ministre de l'Industrie. C'est pourtant la seule qui permette de ne pas commettre des erreurs irréparables.

Paris, le 9 février 1990



Paris, le 9 février 1990

JFT/MC

Monsieur Paul GARDENT
Conseiller d'Etat
Président du Collège de la
Prévention des Risques
Technologiques

Monsieur le Président,

Le Collège que vous présidez est, aujourd'hui, l'instance de recours consultative indispensable tant à l'Etat qu'à la société civile sur les problèmes de risques technologiques.

Les problèmes de sûreté posés par une industrialisation du recyclage du plutonium dans les réacteurs nucléaires à eau pressurisée actuellement en service dans notre pays n'ont encore pu être débattus dans aucune instance pluraliste, en dépit d'une demande réitérée de la CFDT de création d'un groupe de travail au sein du CSSIN.

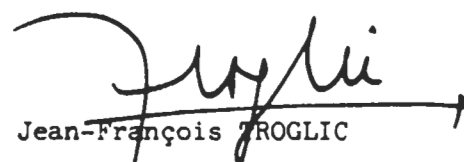
La CFDT vous demande donc de saisir le Collège de ce problème. Elle souhaite que votre instance puisse informer les élus et les citoyens des tenants et des aboutissants économiques, écologiques et stratégiques de ce dossier avant que ne soit prise une éventuelle décision de construction de l'usine MELOX. La réalisation de ce projet d'usine de production industrielle de combustibles nucléaires au plutonium, sur le site du CEA à MARCOULE, signifierait la mise en place d'une industrie du plutonium - coûteuse, radiotoxique et proliférante - et la production de déchets notablement plus toxiques que ceux dont on ne sait déjà que faire aujourd'hui.

A ce sujet, la CFDT se félicite que le Premier Ministre ait dernièrement saisi votre Collège des problèmes de gestion des déchets nucléaires à vie longue.

Elle souhaite que sur ce point vous constituiez une commission ad-hoc à dimensions nationale et régionale, qui permette d'élaborer des propositions à l'adresse du Collège. C'est selon nous le moyen d'assurer la transparence sur un problème devenu particulièrement difficile aujourd'hui du fait des erreurs passées.

Sur l'ensemble de ces problèmes, la CFDT est prête à mettre à la disposition du Collège toutes les données dont elle dispose.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Président, à l'expression de notre considération distinguée.


Jean-François TROGLIC
Secrétaire National

Paris, le 8 mars 1990

SUR LES DÉCHETS NUCLEAIRES A VIE LONGUE

ET LE RECYCLAGE DU PLUTONIUM

L'enfouissement des déchets à vie longue

- les déchets à vie longue produits à La Hague sont le résultat d'une politique de retraitement dont la CFDT a dénoncé l'industrialisation dès l'origine.
- la gestion des déchets nucléaires, comme celle des déchets industriels, nécessite la plus grande transparence vis-à-vis des populations : la première condition à la recherche d'une solution est la mise en place d'un processus de décisions qui soit techniquement et politiquement transparent.
- globalement, sur le plan technique, la CFDT conçoit comme suit l'élimination des déchets nucléaires à vie longue :
 - . aucune urgence technique ne presse d'enfouir quelques déchets nucléaires que ce soit, cela pour de nombreuses dizaines d'années.
 - . il ne serait pas responsable de faire comme si les déchets existants devaient être un jour déconditionnés et à nouveau retraités pour en extraire tous les corps à vie longue par "retraitement poussé". On ne peut non plus faire comme si tous les combustibles irradiés produits dans l'avenir devaient pouvoir bénéficier d'un retraitement poussé car très vraisemblablement une part importante devra être stockée définitivement sans retraitement.

On ne peut donc faire comme si la France n'aurait jamais besoin sur son territoire d'un site de stockage géologique à grande profondeur.

- . des recherches doivent être menées pour trouver des solutions à l'élimination des déchets à vie longue (déchets de retraitement à moyenne ou haute activité, combustibles irradiés non retraités), cela dans les différentes directions envisageables : retraitement poussé, transmutation des éléments à vie longue (accélérateurs de particules, réacteurs poubelles à neutrons rapides), enfouissement à grande profondeur...
- . en attendant d'avoir mis au point des solutions définitives, des entreposages réversibles en surface doivent être étudiés et réalisés pour les déchets nucléaires à vie longue des différentes catégories.

- . pour les combustibles irradiés, un tel entreposage de longue durée (plusieurs décennies) laissera ouvert le choix entre un retraitement (dit "différé") ou un stockage définitif à terme sans retraitement. Après 8 ans de refroidissement en piscine, cet entreposage pourra être opéré à sec, il sera ainsi moins coûteux.

Ainsi, il apparaît préférable que les capacités de stockage des combustibles irradiés sur le site de chaque centrale soient étendues des 3-4 ans de "déchargement" actuels à 8-10 ans.

Le recyclage du plutonium dans les centrales existantes à eau pressurisée

- ce n'est pas une bonne solution vis-à-vis de la sécurité des populations d'aujourd'hui et des générations à venir.
- c'est une retombée de l'existence des très coûteuses usines de La Hague qui n'ont servi elles-mêmes jusqu'à présent qu'à faire croire que le devenir des combustibles usés dans les centrales nucléaires avait trouvé une solution écologique se terminant... par la reproduction du plutonium dans des surgénérateurs.
- la confrontation de l'idée des surgénérateurs avec les réalités - techniques, économiques, sociales - et le coût lui même élevé du retraitement et du stockage du plutonium poussent les opérateurs directement concernés à tenter de valoriser le plutonium même en l'absence de surgénérateurs.
- le recyclage industriel du plutonium dans les actuels réacteurs à eau soulève une somme de problèmes de sûreté ainsi que des problèmes d'évaluation économique et de stratégie à long terme. Ces problèmes doivent être débattus de façon suffisamment pluraliste et approfondie avant de construire l'usine MELOX de fabrication industrielle de combustibles au plutonium.
- la CFDT a donc décidé d'alerter les autorités et l'opinion publique sur l'importance d'enjeux qui méritent bien un an d'éclaircissements et de concertation.

Paris, le 7 mars 1990

QUESTIONS SUR LE BIEN-FONDE DE LA CONSTRUCTION DE L'USINE MELOX

DE FABRICATION INDUSTRIELLE DE COMBUSTIBLES AU PLUTONIUM

POUR LES REACTEURS EXISTANTS A EAU PRESSURISEE

Le problème posé par le plutonium tient à sa grande radiotoxicité et à celle de ses descendants et à sa très longue période de décroissance radioactive (24 000 ans). Il est extrait des combustibles irradiés - où il a été produit durant son passage en réacteur - par retraitement à La Hague. Cette extraction pose, en l'absence de possibilités de l'éliminer - par transmutation en des éléments de courte période (dans des accélérateurs de particules de très grande taille ou, à défaut, dans des réacteurs à neutrons rapides sous-générateurs*) - un problème difficile : choisir entre son stockage - contraignant et coûteux (environ 5 \$/g et par an) - et une solution permettant d'en réduire tant bien que mal la quantité tout en le valorisant énergétiquement.

EDF, comme quelques autres exploitants de centrales nucléaires - allemands, belges et à un moindre degré japonais - envisage d'en recycler une partie dans certains de ses réacteurs à eau existants. Ceci, officiellement, lui permettrait de récupérer une partie des sommes avancées à la COGEMA pour le retraitement de ses combustibles irradiés.

OPERER UN BILAN PLURALISTE DES PROBLEMES DE SURETE

Cette voie présente l'inconvénient de ne pas résoudre le problème de sûreté qui est posé à long terme, tout en présentant des risques accrus à court et moyen termes. En outre, son intérêt économique n'est pas clairement démontré, même pour les exploitants de centrales nucléaires qui se sont engagés à faire retraiter leurs combustibles irradiés. En effet :

- elle ne permet de consommer que moins de 40 % du plutonium recyclé.
- la fabrication de combustibles au plutonium (dits "MOX"), mais aussi l'ensemble des opérations du cycle de ces combustibles (transport, manutention, utilisation en réacteur, retraitement éventuel, stockage définitif des déchets du retraitement ou des combustibles irradiés en l'état) sont plus complexes et plus coûteuses pour tenter de ramener à leur niveau antérieur les risques liés à la forte réactivité du plutonium ainsi qu'à sa grande toxicité et à celle de ses descendants. En réalité, à moins de

* Super-Phénix, s'il était rendu sous-générateur, pourrait éliminer environ 2 t de plutonium par an : il en faudrait quatre comme lui (4 fois 30 milliards de francs !) pour consommer tout le plutonium au fur et à mesure de sa production par l'usine UP2 800 de La Hague fonctionnant à pleine capacité. Ruineuses poubelles !

rester marginal - permettant ainsi la dilution des combustibles MOX pour le retraitement dans des combustibles classiques - le recyclage du plutonium a toutes les chances de conduire au stockage définitif des combustibles MOX irradiés sans retraitement. Or, pris individuellement, ils sont quatre fois plus toxiques que les combustibles irradiés classiques.

- le multiplication de transports de plutonium sur grandes distances, enfin, pose le problème de la protection contre les actes de malveillance, étant de nature à favoriser la prolifération d'armes atomiques, sans même attendre la diffusion internationale de ces techniques de recyclage elles-mêmes *.

L'option du recyclage du plutonium dans les réacteurs existants à eau pressurisée est d'abord préconisée par la COGEMA, qui possède les usines de retraitement de La Hague : son intérêt majeur est de promouvoir le retraitement dont elle est le premier opérateur mondial, y compris pour la conception et la construction des usines par sa filiale, la SGN. A court terme, la COGEMA vise, par le développement des combustibles MOX, à éviter que le retraitement immédiat-tel qu'il est conçu aujourd'hui - n'apparaisse comme un cul de sac.

Mais aucun bilan exhaustif des problèmes de sûreté soulevés par cette option n'a été opéré à ce jour par une instance pluraliste. En Conseil supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires en janvier 1989 - alors que la CFDT demandait depuis plus de deux ans que ces problèmes soient traités - il n'en a été débattu que très partiellement : ni les problèmes de la fin du cycle des combustibles MOX, ni ceux concernant les risques de malveillance lors des transports n'ont été examinés.

Un tel bilan doit être opéré avant de décider de construire l'usine MELOX et en prenant en compte les suites à moyen et long terme qu'il serait envisagé de donner à cette option. Celle-ci ne pourrait être tout au plus qu'une solution provisoire, tout comme le retraitement tel qu'opéré aujourd'hui à La Hague. Le "Groupe CASTAING" avait d'ailleurs demandé que soit rédigé un "livre blanc" exposant la stratégie d'ensemble suivie pour la gestion des déchets du programme nucléaire français et examinant dans le détail plusieurs options envisageables. Cet exposé n'a toujours pas été rédigé et ces problèmes importants semblent n'être gérés qu'en fonction du court terme.

DES QUESTIONS CONCERNANT L'ECONOMIE ET LA STRATEGIE INDUSTRIELLE

Un bilan doit aussi prendre en compte les dimensions économiques et de stratégie industrielle car elles peuvent influencer sur l'intérêt et sur la probabilité de mise en oeuvre de telle ou telle option. Ainsi, la CFDT souhaite obtenir des réponses claires aux questions suivantes :

* Le transport depuis La Hague jusqu'au JAPON du plutonium issu du retraitement des combustibles irradiés dans ce pays pose un problème aigu. L'opérer sous la forme de combustibles MOX ne supprime pas totalement le risque de malveillance : l'extraction du plutonium inclu dans ces combustibles est relativement aisé.

- Compte-tenu des surcapacités mondiales durables de production d'uranium naturel, des très fortes surcapacités mondiales et françaises d'enrichissement de combustible jusqu'après l'an 2000, de la surcapacité française de fabrication de combustibles jusqu'à cette échéance, quel serait l'intérêt économique et industriel de construire une usine - MELOX - de fabrication de combustibles au plutonium d'une capacité de 100 t/an dès 1993 et 120 t/an en 1996 ?
- Le côté positif pour l'emploi de la construction de MELOX ne doit pas cacher son côté négatif sur ce plan pour plusieurs maillons du cycle : 320 suppressions d'emplois viennent d'être décidées dans les mines tandis que le traitement chimique et l'enrichissement de l'uranium seront également touchés, au point de poser de graves problèmes de plan de charge pour l'usine EURODIFF.
- Quel serait le bilan économique différentiel pour les consommateurs d'électricité entre l'option MELOX et l'option où, outre la non-construction de MELOX, EDF étalerait dans le temps son contrat de retraitement avec la COGEMA à hauteur des productions de MOX existantes et où davantage de combustibles irradiés d'EDF seraient entreposés avant retraitement, compte-tenu de la détérioration du plutonium après retraitement et du coût de son stockage ?
- Pour quels motifs ni la société BELGONUCLEAIRE ni la société Uranium-PECHINEY ne sont à ce jour entrées - comme il avait été prévu - dans le capital de la société MELOX, constituée ces derniers mois entre les seules COGEMA et FRAMATOME ? Pour quels motifs aucune société allemande ni japonaise n'est entrée dans ce capital alors qu'une importante partie de la production leur serait destinée ? (les usines de DESSEL (Belgonucléaire), 35 t/an et l'atelier de CADARACHE (CEA), 15 t/an, pourraient produire plus de la moitié du "besoin" prévu par EDF, 90 t/an).
- Quel serait le bilan comparitif, sous les aspects de la sûreté et de l'économie, entre l'option "MELOX" et une option sans recyclage du plutonium mais accroissant le taux d'irradiation du combustible à 60 000 Mw-j/t (au lieu de 33 000) ?
- Somme toute, dans quelle stratégie d'ensemble et de long terme s'inscrirait la construction de MELOX ?

Le maintien lui-même d'une option d'industrialisation d'un cycle du plutonium à long terme - l'option "surgénérateurs" - ne nécessite pas l'usine MELOX, l'atelier de CADARACHE y suffit. La façon la plus sûre et la plus économe de conserver le plutonium contenu dans les combustibles irradiés consisterait à les entreposer plusieurs décennies (en piscine 8 ans, puis à sec, procédé plus volumineux mais aussi sûr et moins coûteux) afin que le plutonium puisse être éventuellement produit par retraitement dans la quantité et les délais correspondant aux besoins.

Cette solution permettrait le moment venu d'appliquer l'une ou l'autre des deux options plus écologiques que le retraitement actuel : le stockage géologique définitif des combustibles irradiés ou leur retraitement poussé permettant de séparer plus totalement les éléments à vie longue afin de ne plus avoir besoin de stockage géologique pour les nouveaux déchets produits, les déchets à vie longue - désormais de faible volume - pouvant alors être transmutés.

GREENPEACE

Copie
H. Legrand



Paris, le 27 février 1990

Monsieur le Premier Ministre,

Nous avons appris par la revue *ENERPRESSE* qu'une commission d'arbitrage doit se réunir pour rendre un avis sur la création de l'usine MELOX.

La filière MOX / MELOX n'apporte aucune solution aux problèmes actuels de l'industrie nucléaire, notamment en matière de déchets:

- le transport des déchets entre les lieux de production et l'usine de La Hague continuera.
- les déchets produits par l'usine MELOX seront plus dangereux que les déchets actuellement engendrés par les centrales à eau pressurisée.

D'une façon plus générale, le projet MELOX ne va pas dans le sens d'une plus grande sécurité et d'une meilleure solution à long terme pour les déchets.

Ce projet ne contribue pas à résoudre les problèmes d'environnement créés par l'industrie nucléaire.

Pour ces raisons nous vous demandons de ne pas autoriser la création de l'usine MELOX.

Nous nous tenons à votre disposition pour toute information complémentaire à ce sujet.

Veuillez croire, Monsieur le Premier Ministre en l'expression de mes sentiments respectueux,

Philippe Lequenne
Directeur de Greenpeace France

Copie à:

Monsieur Roger Fauroux
Ministre de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire

Monsieur Brice Lalonde
Secrétaire d'Etat à l'Environnement



LES AMIS DE LA TERRE

MEMBRE DE FRIENDS OF THE EARTH/INTERNATIONAL

Le 27 février 1990.

A: Monsieur Michel ROCARD, Premier Ministre.
Copies à: Madame MARTINET, Hotel Maignan.
Monsieur Roger FAUROUX.
Monsieur Erice LALONDE.

Monsieur le Premier Ministre,

Les Amis de la Terre se sont réjouis de votre décision de reporter d'un an les travaux de prospection d'éventuels sites de stockage des déchets nucléaires. Ils souhaitent que ce délai serve à entamer un large débat démocratique sur le fin du cycle du combustible nucléaire. En particulier, comme la "Commission Castaing" l'avait en vain demandé vers 1983, il faut enfin comparer sérieusement les mérites du retraitement immédiat, du non-retraitement, du retraitement différé et du retraitement "poussé", avant de prendre des décisions irréversibles.

Or nous avons appris par Enerpresse que le projet MELOX de construction d'une usine de fabrication du combustible mixte MOX à Marcoule va être bientôt discuté au plus haut niveau. L'ouverture de cette usine, destinée à alimenter 12 tranches EDP à eau sous pression, serait l'une de ces décisions irréversibles car elle obligerait à disposer chaque année de 4,8 tonnes de plutonium, davantage que l'usine UP.2-400 de La Hague n'en produit actuellement (la résorption des stocks actuels de plutonium ne saurait aller bien loin car, au bout d'un an et demi, il contient trop d'américium 241 pour être utilisable dans le MOX).

Les options autres que le retraitement immédiat seraient alors fermées.

Nous ajoutons que le cycle du combustible MOX présente, par rapport à celui du combustible classique (uranium faiblement enrichi), des dangers et des difficultés supplémentaires à tous les niveaux: fabrication, transport et stockage du combustible, éventuel retraitement (qui d'ailleurs n'est faisable qu'une seule fois vu l'abondance des transuraniens), pilotage du réacteur. A un moment où l'on apprend que les conséquences de l'accident de Tchernobyl sont pires qu'on ne le pensait, est-il avisé de prendre ces risques supplémentaires ?

L'avantage économique de l'usage du MOX nous paraît très douteux en raison des précautions à prendre pour la fabrication, les transports et le stockage de ce combustible, et pour le pilotage des réacteurs. En particulier, l'usage du MOX les rend impropres au "suivi de charge", ce qui priverait EDP d'une électricité "de pointe" dont la valeur marchande est très élevée.

Les Amis de la Terre vous demandent donc de ne pas donner suite au projet MELOX et d'ouvrir un large débat démocratique sur toute la fin du cycle du combustible nucléaire.

Veuillez agréer, Monsieur le Premier Ministre, l'assurance de ma très haute considération.


Pierre Samuel.

Directeur scientifique des Amis de la Terre.



LES AMIS DE LA TERRE

15, rue Gambey 75011 Paris. Tél: 47 00 05 05

LE RECYCLAGE DU PLUTONIUM DANS LES REACTEURS A EAU PRESSURISEE.

(dit R.E.P. ou P.W.R.).

En France, le plutonium "civil" issu du retraitement des combustibles irradiés est, en théorie, destiné à alimenter les surgénérateurs, type Phénix et Super-Phénix. Mais on sait, depuis 1984 environ, qu'EDF a l'intention de "recycler" du plutonium dans ses REP, et l'on vient d'apprendre que ce recyclage aurait d'abord lieu dans le réacteur B.1 de St.Laurent des Eaux (990 M

Le combustible classique des REP est l'oxyde d'uranium faiblement enrichi (à environ 3% de l'isotope fissile U-235). Le "recyclage" consiste à le remplacer par un oxyde mixte U-Pu - appelé MOX ou COMMOX - où l'uranium est soit de l'uranium naturel (à 0,7% d'U-235), soit de l'uranium appauvri (résidu de l'enrichissement), soit de l'uranium récupéré en fin de retraitement.

La COGEMA et Belgonucléaire avaient signé, le 25 octobre 1984, un accord pour la fabrication d'un tel combustible mixte ("COMMOX"), dont leurs usines de Cadarache et de Dessel produiraient de 30 à 50 tonnes par an. La COGEMA affirme que ce combustible sera 10% moins cher que l'uranium classique, ce que la CFDT conteste vu que le coût réel du plutonium est fortement sous-estimé dans les calculs officiels. En fait, le but de l'opération est de valoriser le plutonium que l'usine de La Hague produit en quantités assez importantes et dont on ne sait trop que faire: en effet, il était prévu pour alimenter des surgénérateurs mais, vu le coût de cette filière et l'actuelle surcapacité électro-nucléaire, Super-Phénix risque fort de ne pas avoir de successeur avant longtemps. Ce faisant, on aura moins besoin d'uranium enrichi, ce qui nuira à l'usine Eurodif (Tricastin) qui fonctionne déjà fort en dessous de sa capacité; comment, alors, le consortium qui la possède parviendra-t-il à terminer de rendre à ces pauvres Ayatollahs tout l'argent que lui avait prêté le Shah ? Saddam Hussein doit se frotter les mains !

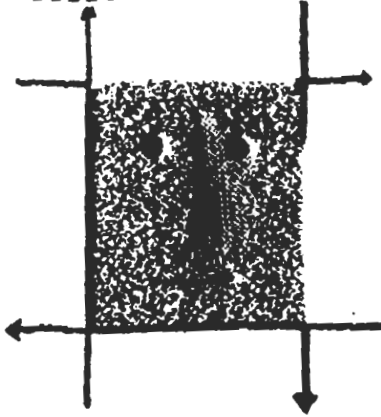
Pour la préservation, la restauration et l'utilisation rationnelle de l'écosphère

CCP Paris 4 862 56 V

doit donc être particulièrement soignée et ses opérateurs spécialement bien formés. Les gaines entourant le combustible sont mises à plus rude épreuve et des contrôles draconniens de celles-ci sont indispensables.

Le combustible irradié dans le réacteur a un taux d'irradiation élevé, jusqu'à 50.000 MWj/t (contre 30.000 avec le combustible ordinaire), et la rentabilité incite à le rendre le plus élevé possible. Ce combustible irradié contient un peu plus d'iode, de tritium et de xénon qu'avec le combustible classique, mais un peu moins de krypton 85 et de carbone 14. Surtout, il contient 2,5 à 3 fois plus d'isotopes variés du plutonium, et aussi des quantités importantes de curium et d'américium. Cela a pour conséquence que sa "chaleur résiduelle" est plus élevée (d'où des problèmes pour l'évacuer en cas de besoin) et que les flux de neutrons sont plus importants.

Tout cela se répercute au niveau du retraitement. Il est plus difficile à cause du taux d'irradiation élevé et les déchets émetteurs de rayons alpha sont plus abondants. Or, comme on le sait, le stockage à long terme de ce type de déchets n'a, pour l'instant, reçu aucune solution satisfaisante.



ROBIN DES BOIS

Paris, le 28 février 1990,

Monsieur le Ministre
de l'Environnement
45 av Georges Mandel
75116 Paris

Monsieur le Ministre de l'Environnement,

La décision prise par votre gouvernement de surseoir aux forages préliminaires à l'enfouissement des déchets radioactifs est intéressante.

Il ne serait pas raisonnable que le délai minimal d'un an consacré à l'examen des diverses solutions envisageables soit parasitée et que la réflexion des experts soit infléchie par la décision de construire l'usine Melox. En effet, les déchets nucléaires générés par le combustible mixte (plutonium + uranium), dit Mox, sont au moins 2 fois plus radiotoxiques que ceux générés par le combustible à base d'uranium enrichi.

Avant même qu'une décision soit prise sur le stockage des déchets nucléaires de la 1ère génération, on se retrouverait avec la certitude "irréversible" de produire des déchets d'une 2ème génération encore plus difficiles à gérer, et que l'opinion publique rejettera avec plus de véhémence, et de bonnes raisons; notamment à cause de la concentration en transuraniens (les résidus ultimes à vie longue qu'aucune filière nucléaire connue ne permet d'éliminer), de l'augmentation de 40% des produits de fission insolubles et in fine de l'augmentation de la masse de plutonium.

.../...

.../...

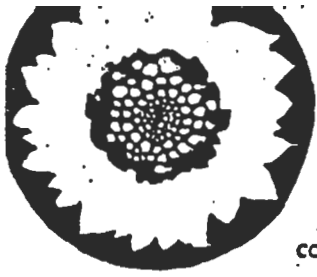
Au strict niveau des déchets, l'autorisation de construire Melox apparaîtrait comme une fuite en avant permettant en théorie de résoudre grosso modo un problème - l'utilisation immédiate du plutonium issu du retraitement - mais soulevant aussitôt une série d'autres questions qui demeureraient longtemps, très longtemps, sans réponse.

Au nom des adhérents de Robin des Bois, et sans aucun doute de l'ensemble du mouvement écologiste français et sans négliger les autres problèmes induits par Melox et le Mox (radioprotection des travailleurs, transport, pilotage des réacteurs, bilan économique) nous vous demandons de bien vouloir différer votre décision au sujet de Melox tant que l'avenir des déchets nucléaires "classiques" ne sera pas défini.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Ministre de l'Environnement, à l'assurance de notre plus haute considération.

Jacky Bonnemains
Président

Courcy le 25/02/90



LES VERTS

confédération écologiste parti écologiste

BASSE - NORMANDIE

LES VERTS BASSE-NORMANDIE

Michel FREMONT
La Houchardière
50200 COURCY

Tél: 33 07 59 91
FAX: 33 07 15 30
MINICOM 3612
3614: LES VERTS
(BAL: BASNORM)

Monsieur,

Veillez trouver ci-joint une lettre ouverte de Dider ANGER à Michel ROCARD à propos de la mise en service de l'usine MELOX pour la fabrication du MOX.

N'hésitez pas à nous contacter pour toute précision concernant cette affaire.

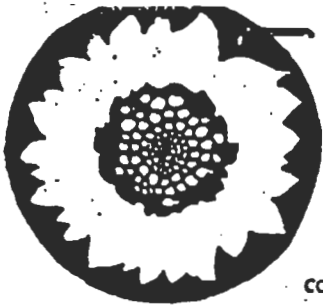
Recevez, Monsieur, l'expression de mes sincères salutations écologistes.

Pour les VERTS BASSE-NORMANDIE

Michel FREMONT

01 MAR. 90-3 3619

01 MARS 1990
33/30/5JP



LES VERTS

confédération écologiste parti écologiste

BASSE - NORMANDIE

Le 25/02/90

Didier ANGER

- Député Européen VERT
Coordinateur à la commission
Energie du Parlement Européen

Route d'Etang Val
50340 LES PIEUX

Secrétariat: LES VERTS BASSE-NORMANDIE

Michel FREMONT
La Houchardière
50200 COURCY
Tél: 33 07 59 91
FAX: 33 07 15 30
MINICOM 3612

3614: LES VERTS

Lettre ouverte à
Monsieur le premier ministre
(copie à M. le secrétaire d'état à l'environnement)

objet: autorisation ou non de l'usine Melox

Monsieur le premier ministre,

Un bruit court: le ministère de l'industrie -sous la pression du CEA et de la COGEMA- fait pression lui-même sur le secrétariat à l'environnement pour signer l'autorisation de l'usine MELOX, chargée de fabriquer un nouveau combustible nucléaire le MOX, mélange d'oxydes de Plutonium et d'Uranium.

Parce que ce combustible MOX est INUTILE, COUTEUX, DANGEREUX, vous ne pouvez pas permettre cette autorisation. du Plutonium et celui de l'Uranium.

Le retraitement n'était n'était vraiment justifié que par le recyclage du Plutonium et celui de l'Uranium.

Le Plutonium ?

Issu après retraitement des combustibles irradiés des réacteurs P.W.R. (eau pressurisée) et B.W.R. (eau bouillante) le Plutonium devait être utilisé comme combustible des surgénérateurs. 13 à 19 surgénérateurs avaient été prévus par la commission PEON, au moment du premier choc pétrolier pour l'an 2000.

Contrairement à ce que le C.E.A. (dont la COGEMA est une filiale) et E.D.F. avaient estimé dans les années 70, les programmes nucléaires se sont ralentis ou même arrêtés dans les années 80, après Three Miles Islands aux Etats-Unis et Tchernobyl en U.R.S.S. La demande d'Uranium n'a pas augmenté comme prévu, et le coût du combustible Plutonium n'a aujourd'hui aucun caractère de rentabilité face à l'Uranium qu'on fait venir du Niger en grande partie, et qu'on

enrichit à Tricastin. Le seul surgénérateur en activité, Superphenix à Malville, a été en panne pendant plus d'un an et demi. Il a coûté 3 à 4 fois plus cher à la construction qu'un réacteur nucléaire ordinaire. Même s'il redémarre, il est peu probable qu'il ait un frère jumeau. Même les "nucléocrates" n'annoncent le second que vers 2010-2030. Et d'ici là on aura sûrement trouvé d'autres techniques.

On ne sait pas quoi faire du Plutonium extrait à la Hague.

Alors on invente un nouveau combustible: le MOX qui sera produit dans une nouvelle usine, MELOX.

Le MOX ?

Le MOX est un mélange d'oxydes de Plutonium et d'Uranium (4% de Plutonium) que la COGEMA essaie de vendre à E.D.F. Il est aux essais à St Laurent des Eaux et à Gravelines, malgré ce que P. Tanguy de la sûreté nucléaire à EDF considère comme une anomalie dans la procédure dans son dernier rapport de synthèse de la mi-janvier.

Il serait introduit dans les réacteurs à eau légère (P.W.R.) de 900 Mégawatts sans autorisation nouvelle d'exploitation - ce qui n'est pas les cas pour les 1300 Mégawatts type Flamanville.

Les responsables d'E.D.F. n'acceptent pas facilement d'avoir à utiliser le MOX ...

1) Parce que la toxicité du Plutonium est extrême:

Par ingestion, il a tendance à se fixer sur les os, à irradier la moelle osseuse. La limite annuelle "tolérée" pour le public est de 20 000 becquerels, soit 20 fois moins que pour le Césium 137. Karl de Morgan, qui a été longtemps président de la C.I.P.R. (Commission Internationale de la Protection Radiologique), estime quant à lui que "la charge maximum admissible pour le corps, fondée sur les os, devrait être réduite encore d'au moins un facteur 200," c'est à dire 100 becquerels.

Par inhalation, la limite annuelle d'incorporation dite admissible pour le public est actuellement de 20 becquerels, soit 30 000 fois moins que pour le césium 137. La C.I.P.R. recommande même de réduire cette "Dose Maximale Admissible" (D.M.A.) d'un facteur 5. Le Plutonium a la particularité d'induire éventuellement des cancers du, poumon. On n'a pas statué une fois pour toutes sur la D.M.A. : ne pas dépasser l'incorporation de 1 millionième de gramme selon l'Américain Gofman; 16 millionièmes de gramme selon un des spécialiste de Fontenay aux Roses; ces derniers sont toujours les plus optimistes dans leur "Credo" nucléariste.

2) Parce que le Plutonium pose des problèmes spécifiques de criticité :

La criticité est la réalisation d'une configuration où une réaction en chaîne explosive peut se développer. La masse critique du Plutonium est d'environ cinq Kilos (variable selon les plutoniums). Alors il explose spontanément. Le MOX n'a pas de composition uniforme. La teneur en Plutonium varie de 4% à 2,4% entre le centre et la périphérie et la manipulation humaine - contrairement à la tendance actuelle - prend une importance particulière pour gérer des assemblages dont les taux de Plutonium, donc de criticité sont différents. Avec l'utilisation du MOX on renforce la part de l'erreur humaine dans le système de sécurité.

Il y a des dangers particuliers pour son élaboration, pour son chargement, pour son transport (les vols notamment peuvent intéresser tel ou tel groupe terroriste !) et pour son retraitement : les travailleurs seront beaucoup plus exposés, même en fonctionnement dit "normal".

La stabilité du réacteur est moins bonne.

Le recours au Bore en cas d'arrêt d'urgence est moins efficace et les risques d'accident de l'installation seront accrus.

La quantité des émetteurs "alpha" (les plutoniums et leurs produits de filiation) susceptibles de polluer le circuit primaire sera notablement plus importante, d'où des rejets d'effluents radioactifs en conséquence plus considérables.

E.D.F. se passerait bien du MOX - c'est l'impression que j'ai eue au cours d'un débat au sein de la commission d'information Flamanville - et se contenterait d'Uranium enrichi.

Alors pourquoi s'entêter ?

Et l'Uranium recyclé ?

Les annexes au rapport du groupe de travail sur la gestion des combustibles irradiés, parues sous la responsabilité du conseil supérieur de la sûreté nucléaire, datées de décembre 81 à novembre 82, posaient déjà la question de l'intérêt ou non d'utiliser de l'uranium recyclé ...

"... l'uranium 235 récupéré ... accompagné notamment d'isotopes neutrophages comme l'uranium 236 (0,57 Kg par Kilo d'Uranium 235) et l'uranium 234 (15,3 g par Kilo d'U 235) restreignent l'économie de matière première et d'énergie ..."

"... l'uranium 236 nécessite un surenchérissement en U 235 compris entre 0,4 % et 0,7 % pour un combustible utilisant uniquement de l'uranium recyclé..."

p. 215, il est dit, après calculs et tableaux :

"... les chiffres montrent que si l'on se place du seul point de vue économique, le surcoût de l'enrichissement efface pratiquement le crédit apporté par l'uranium recyclé ..."

De plus, "la teneur élevée en Uranium 236 ... conduit à ne recycler qu'une seule fois l'uranium récupéré lors du retraitement ..."

Enfin " la présence d'uranium 232 dans l'uranium recyclé, comme celle de radionucléides émetteurs alpha et bêta, pose des problèmes d'irradiation et de contamination à des niveaux significativement différents de ceux habituellement rencontrés" (il s'agit du Neptunium et du Plutonium)

Les capacités de retraitement de la Hague ne correspondent pas aux capacités d'enrichissement de Eurodif à Tricastin, mais surtout ... " Ce recyclage peut poser des problèmes commerciaux par le risque de pollution de l'uranium enrichi pour des clients qui n'ont pas opté pour l'enrichissement de ce type d'uranium."

Aujourd'hui on ne peut plus penser le cycle du nucléaire comme on l'avait pensé en 1974: les surgénérateurs sont un échec, le MOX est inutile, coûteux, dangereux, vous avez gelé. la recherche d'un site pour le stockage des déchets définitifs, et nous vous en félicitons.

C'est le moment d'arrêter les choses avant qu'elles ne deviennent irréversibles, de réfléchir sérieusement avant de commettre l'irréparable, de penser les ré-orientations si nécessaire, hors des pressions du lobby COGEMA.

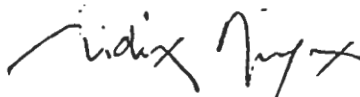
Deux ans ne sont pas trop.

Enfin un vrai débat sur cette grave question, en France, comme en Suède en 1980, en Italie il y a moins de deux ans, sanctionné par un référendum !

L'économie française, et la démocratie, sans oublier l'écologie, auraient beaucoup à y gagner.

En attendant votre réponse, nous comptons évoquer cette question au Parlement Européen.

Je vous prie de croire, Monsieur le premier ministre, à mes salutations respectueuses ainsi qu'à mon dévouement à la démocratie et à l'écologie.



Didier ANGER

COLLECTIF d'INFORMATION
sur le projet MELOX à MARCOULE

FEDERATIONS et ASSOCIATIONS

membres ou correspondantes du COLLECTIF

Associations

membres

- ↓
- F.R.A.P.N.A. Fédération Rhone Alpes de Protection de la Nature
Université Cl. Bernard 43 bd. 11 Nov. 69621 VILLEURBANNE
 - U.D.V.N. 84 Union Départementale Vie Nature
145 av. M^r Ventoux 84200 CARPENTRAS
 - F.A.C.E.T. Fédération des Assoc. Camarguaises Environn^t Traditions
M^r Xavier Vachez ch. de rinde. M^r Duplan 30000 NIMES
 - Fondation COUSTEAU 25 av. de Wagram 75017 PARIS
 - Assoc. Défense Vallée du RHONE . Professeur Jacques Rey
Université de Provence pl. Victor Hugo 13331 MARSEILLE CEDEX 3
Parc Naturel Régional de CAMARGUE . Mas pont Rousty 13200 ARLES
 - Assoc. Défense au Val de Loire . M^r M. Verne 27 Gr^{de} rue 41500 COURBOUZON
 - Assoc. Défense Istres . Miramas . Gr. Cozza 31 les Narcisses 13800 ISTRES
 - * LES AMIS de la TERRE . M^r M^{me} Faivet . les Hauts de St Hilaire 84560 MENERBES
 - * NATURE et PROGRES . M^{me} Y. Capoulade . ch. de Piccaud 84360 LAURIS
 - Assoc. Défense Languedoc - M^r Lambert 14 av. Gen. de Gaulle 34290 PALAVAS
 - Assoc. Protect. contre les Rayonn^{ts} Ionisants . A.P.R.I 12 rue des Noyers CAISENCY
77390 VERNEUIL L'ETANG
 - A.C.R.O. 18 rue Saverghan de Brazza 14000 CAEN
 - Assoc. Défense de l'eau et de la Nature M^r Louis Gay 84750 MORMOIRON
 - Syndicat des Vignerons . M^r Hermann Noel . St^r J. Trintignant 84230 CHATEAUNEUF du PAPE
 - ECOLO J . Christine Issartial 2 rue J. Roumanille 30650 ROCHEFORT du GARD
 - * les VERTS . du GARD . Michel Aguilera . ch. Toutes Aures 30000 NIMES
 - * les VERTS - VAUCLUSE - Alain Buffiere . Mairie . 84510 CAUMONT sur DURANCE
 - les VERTS . B. du Rhone . ARLES . Catherine Levrard 11 bd Salvador Allende
13200 ARLES

