**Association pour l'Appel de Genève
(1981)**

Livre jaune sur la société du plutonium

Geneva Appeal Association

Yellow Book on the Plutonium Society

Introduction par Ivo Rens, Président de l'APAG,

Un document produit en version numérique par Mme Marcelle Bergeron, bénévole
Professeure à la retraite de l'École Dominique-Racine de Chicoutimi, Québec

Courriel: mabergeron@videotron.ca

[Page web](#)

Dans le cadre de la collection: "Les classiques des sciences sociales"

Site web: <http://classiques.uqac.ca/>

Une collection développée en collaboration avec la Bibliothèque
Paul-Émile-Boulet de l'Université du Québec à Chicoutimi

Site web: <http://bibliotheque.uqac.ca/>

Politique d'utilisation de la bibliothèque des Classiques

Toute reproduction et rediffusion de nos fichiers est interdite, même avec la mention de leur provenance, sans l'autorisation formelle, écrite, du fondateur des Classiques des sciences sociales, Jean-Marie Tremblay, sociologue.

Les fichiers des Classiques des sciences sociales ne peuvent sans autorisation formelle:

- être hébergés (en fichier ou page web, en totalité ou en partie) sur un serveur autre que celui des Classiques.
- servir de base de travail à un autre fichier modifié ensuite par tout autre moyen (couleur, police, mise en page, extraits, support, etc...),

Les fichiers (.html, .doc, .pdf, .rtf, .jpg, .gif) disponibles sur le site Les Classiques des sciences sociales sont la propriété des **Classiques des sciences sociales**, un organisme à but non lucratif composé exclusivement de bénévoles.

Ils sont disponibles pour une utilisation intellectuelle et personnelle et, en aucun cas, commerciale. Toute utilisation à des fins commerciales des fichiers sur ce site est strictement interdite et toute rediffusion est également strictement interdite.

**L'accès à notre travail est libre et gratuit à tous les utilisateurs.
C'est notre mission.**

Jean-Marie Tremblay, sociologue
Fondateur et Président-directeur général,
[LES CLASSIQUES DES SCIENCES SOCIALES](#).

Un document produit en version numérique par Mme Marcelle Bergeron, bénévole, professeure à la retraite de l'École Dominique-Racine de Chicoutimi, Québec.

Courriels : marcelle_bergeron@uqac.ca; mabergeron@videotron.ca

Association de l'Appel de Genève,
Livre jaune sur la société du plutonium.

Geneva Appeal Association
Yellow Book on the Plutonium Society

Introduction par Ivo Rens, Président de l'APAG, Neuchâtel, Suisse : Les Éditions de la Baconnière, 1981, 328 pp.

Avec l'autorisation de M. Ivo Rens, accordée le 28 mars 2011, de diffuser ce livre dans Les Classiques des sciences sociales.

Courriel : Ivo Rens : Ivo.Rens@droit.unige.ch

Pour le texte : Times New Roman, 12 points.

Pour les citations : Times New Roman 10 points.

Pour les notes de bas de page : Times New Roman, 10 points.

Édition électronique réalisée avec le traitement de textes Microsoft Word 2008 pour Macintosh.

Mise en page sur papier format : LETTRE US, 8.5'' x 11''.

Édition complétée le 5 novembre 2011, revue le 9 décembre 2011 à Chicoutimi, Ville de Saguenay, Royaume du Saguenay. Québec.

Association pour l'Appel de Genève
(1983)

Association de l'Appel de Genève,
Livre jaune sur la société du plutonium.
Geneva Appeal Association
Yellow Book on the Plutonium Society

Introduction par Ivo Rens, Président de l'APAG, Neuchâtel, Suisse : Les Éditions de la Baconnière, 1981, 328 pp.

[p. 326]

TABLE DES MATIÈRES

[Foreword / Avertissement](#)

[Introduction / Introduction](#)

[Chapitre I : Nos dirigeants ont été avertis !](#)

[Chapter I : *Our leaders have been warned !*](#)

[Non à "Super-Phénix"](#)

[Motion adoptée par le Conseil général de l'Isère le 24 septembre 1976](#)

[Open Letter / Lettre ouverte](#)

[Answers from the Governments / Réponses des gouvernements](#)

[Motion concernant le surgénérateur Super-Phénix à Creys-Malville \(Isère\)](#)

[Réponse du Conseil fédéral de la Confédération suisse au Conseil d'État de la République et canton de Genève](#)

[First Declaration of the "Groupe de Bellerive" / Première déclaration du Groupe de Bellerive](#)

[Motion concernant la construction de Super-Phénix à Creys-Malville \(Isère, France\)](#)

[Geneva Appeal / Appel de Genève](#)

[Mailing List for the Registered Letters Accompanying the Geneva Appeal and Mailing Dates / Liste des destinataires des lettres recommandées accompagnant l'Appel de Genève et date de leur envoi](#)

[Copy of the Answers Received / Reproduction des réponses reçues](#)

[Rapport de la commission chargée d'examiner la motion concernant les déchets radioactifs des centrales nucléaires suisses.](#)

[Rapport de la majorité](#)

[Rapport de la minorité](#)

[Rapport de la commission des pétitions sur la pétition de l'Association pour l'Appel de Genève](#)

[p. 327]

[Échange de correspondance entre l'APAG et le Conseil fédéral de la Confédération suisse](#)

[Chapitre II : Ce que nous en pensons](#)

Chapter II : What we think about it

[Jean Rossel, Le surgénérateur et ses problèmes](#)

[GSIEN, L'« Excursion nucléaire » à Creys-Malville](#)

[Ivo Rens, When the Creys-Malville Breeder Reactor Bums Down](#)

[André Gsponer, Rapport à l'APAG sur la Conférence organisée par l'ASPEA et FORATOM à Lucerne en octobre 1979 sur le thème « Le surrégénérateur et l'Europe »](#)

[Monique Séné, Rapport à l'Association pour l'Appel de Genève sur l'audition publique organisée par l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe à Bruxelles, les 18 et 19 décembre 1979 et consacrée au thème « Les surrégénérateurs et l'Europe »](#)

[Jean-Pierre Pharabod et Peter Sonderegger, Super-Phénix et la filière surrégénératrice, rapport à l'APAG et au groupe « X-Alternatives » de Paris](#)

[Pierre Lehmann, The Environmental Impacts of Production and Use of Energy](#)

[Marcel Burri, Le stockage des déchets nucléaires : un abus de confiance](#)

[Giorgio Malinverni Surrégénérateurs et droit international du voisinage](#)

[Michel de Perrot, L'industrie nucléaire ou l'irruption de l'irrationnel](#)

[Charles P. Enz, Quelques réflexions sur le débat relatif au nucléaire et en particulier aux surrégénérateurs](#)

[Ivo Rens, The Geneva Appeal and the Challenge of Megatechnology](#)

[Lucien Borel, La problématique des énergies renouvelables](#)

[Pierre Lehmann, La reconversion énergétique commence à la maison](#)

[Pierre Lehmann, Rapport à l'Association pour l'Appel de Genève sur les "journées d'information" organisées les 3 et 4 mars 1980 pour l'Association suisse pour l'énergie atomique \(ASPEA\)](#)

[Ivo Rens, De l'électro-vote à l'électro-fascisme](#)

[Communiqués de presse N° 8, 9 et 10 / Press Releases N° 8, 9 and 10](#)

Chapitre III : À verser au dossier

Chapter III : To file

[An estimate of the Radiological Consequences of Notional Accidental Releases of Radioactivity from a Fast Breeder Reactor. Summary](#)

[National Radiological Board, Rapport R-53 – Août 1977](#)

[Nukleare Excursionsunfälle im schnellen Natriumgekühlten Reaktor von Kalkar \(SNR-300\). Summary of the Report](#)

[ECOROPA 1980, Avis aux peuples d'Europe pour un débat sur l'énergie](#)

[ECOROPA 1980, *Nuclear Power. The Facts They Don't Want you to Know*](#)

[Accident grave dans une centrale nucléaire, les conséquences](#)

[Statuts de l'Association pour l'Appel de Genève](#)

[Jacques Grinevald, Bibliographie plurilingue](#)

[Index des noms cités](#)

[p. 4]

Publié avec le bienveillant concours
de la Fondation colinsienne Stany Penkala

L'APAG remercie

André MASMEJAN, graphiste à Genève, créateur de la couverture

Martial LEITER, auteur de l'illustration, qui en a autorisé la reproduction.

The two illustrations on p. 292 and 293 are reprinted by permission of The Bulletin of the Atomic Scientists, a magazine of science and public affairs, © 1980 and 1981, respectively by the Educational Foundation for Nuclear Science, Chicago, Ill, USA.

[p. 5]

AVERTISSEMENT

FOREWORD

[p. 6]

FOREWORD

[Retour à la table des matières](#)

Unless otherwise specified, responsibility for the opinions expressed in the texts in this Yellow Book on the Plutonium Society rests solely with their authors.

Responsibility for the Geneva Appeal rests not only with the 30 members of the Organizing Committee but also with its 50,000 signatories.

The press communiqués issued by the Geneva Appeal Association (APAG) are the collective responsibility of the Association and more particularly of its Executive Board, which was composed of the following members at the beginning of 1981 :

Ivo RENS, Professor of History, Faculty of Law, University of Geneva, Invited Professor at the Federal Polytechnical School of Lausanne, President,

Lucien BOREL, Professor of Thermodynamics, Federal Polytechnical School of Lausanne, Vice-President,

Marcel BURRI, Professor at the Geology Institute, University of Lausanne, Vice-President,

Charles ENZ, Professor of Fundamental Physics, Faculty of Sciences, University of Geneva, Vice-President,

Gilles PETITPIERRE, Professor of Civil Law, Faculty of Law, University of Geneva, Vice-President,

Jean ROSSEL, Professor at the Physics Institute, University of Neuchâtel, Vice-President,

Michel BERGER, Insurance agent, Member of the Executive Board,

Michel BRELAZ, Historian, Member of the Executive Board,

Irene GAUTIER, Egyptologist, Member of the Executive Board,

[p. 7]

AVERTISSEMENT

[Retour à la table des matières](#)

Sauf indication contraire, tous les textes figurant dans le présent *Livre jaune sur la société du plutonium* n'engagent que leurs auteurs.

L'Appel de Genève seul engage non seulement les trente membres du Comité de lancement mais ses 50 000 signataires.

Quant aux communiqués de presse émis par l'Association pour l'Appel de Genève (APAG), ils engagent la responsabilité collective de l'Association et plus particulièrement celle de son Bureau dont voici la composition au début de 1981 :

Ivo RENS, professeur d'histoire à la Faculté de droit de l'Université de Genève, professeur invité à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, *président*,

Lucien BOREL, professeur de thermodynamique à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, *vice-président*,

Marcel BURRI, professeur à l'Institut de géologie de l'Université de Lausanne, *vice-président*,

Charles ENZ, professeur de physique théorique à la Faculté des sciences de l'Université de Genève, *vice-président*,

Gilles PETITPIERRE, professeur de droit civil à la Faculté de droit de l'Université de Genève, *vice-président*,

Jean ROSSEL, professeur à l'Institut de physique de l'Université de Neuchâtel, *vice-président*,

Michel BERGER, assureur, membre du Bureau,

Michel BRELAZ, historien, membre du Bureau,

Irène GAUTIER, égyptologue, membre du Bureau,

Renaud GAUTIER, étudiant, membre du Bureau,

Pierre LEHMANN, ingénieur-physicien, membre du Bureau,

[p. 8]

Renaud GAUTIER, Student, Member of the Executive Board,

Pierre LEHMANN, Engineer-physicist, Member of the Executive Board,

Luce PECLARD, Writer, Member of the Executive Board.

Subject to the above, the responsibility of the Executive Board of the Geneva Appeal Association in the following selection of texts is restricted to the choice of themes and of authors who were asked to contribute articles dealing with them.

Executive Board of the Geneva Appeal Association (APAG)

February 1981

[p. 9]

Luce PECLARD, écrivain, membre du Bureau.

Hormis ce qui est dit plus haut, la responsabilité du Bureau de l'APAG dans le présent recueil se limite au choix des thèmes et des auteurs qui ont été priés de les traiter.

Bureau de l'APAG

février 1981

[p. 10]

INTRODUCTION

O foolish people ... which have eyes,
and see not ; which have ears, and hear
not.

Jeremiah, 5, 21.

[Retour à la table des matières](#)

There is little doubt that the technological risks inherent in the Super Phoenix fast-breeder reactor project at Creys-Malville (France) are far greater than those involved in other developments in civilian industry, apart from reprocessing plants for spent nuclear fuel. The most serious accident likely to occur in this power station would cause first of all several thousand immediate deaths in France and Switzerland, followed by the slow death from leukaemia or other forms of cancer of several million people throughout Europe and finally the radioactive contamination of all or part of the Rhone basin, thus making an area of Europe permanently uninhabitable ; quite apart from the unspecifiable damage to the genetic heritage of survivors.

Whether the likelihood of such a disaster is remote or even infinitely remote is therefore of little importance ; how, indeed, could its likelihood be assessed without experimental basis ? It is a risk which governments should on no account accept without the explicit agreement of duly informed citizens and which our generation should not impose on generations to come unless it is absolutely necessary.

We have no right to say, with Louis XV of France, "Après moi le déluge ! " We have no right to squander the riches of the earth – and even Earth itself – and it is our duty to transmit them to, and if possible to increase them for, future generations.

These are the main reasons that prompted the undersigned to approach some of his colleagues at Geneva University in 1976 and to propose that they should draw up a joint declaration. Although [[Suite p. 12](#). MB]

[p. 11]

INTRODUCTION

Ils ont des yeux et ne voient point, des oreilles et n'entendent pas.

Jérémie, 5, 2 1.

[Retour à la table des matières](#)

Il n'est guère contestable que le risque technologique inhérent au projet de surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville, France, se situe plusieurs échelons au-delà des risques propres aux autres développements de l'industrie civile, les usines de retraitement du combustible nucléaire irradié mises à part. En effet, l'accident le plus grave qui pourrait survenir dans cette centrale entraînerait d'abord la mort immédiate de plusieurs milliers d'habitants en France et en Suisse, puis la mort différée par leucémie ou d'autres formes de cancer de plusieurs millions d'Européens, enfin la contamination radioactive de tout ou partie du bassin rhodanien, c'est-à-dire d'une région de l'Europe rendue durablement inhabitable... sans compter les dommages indéterminables infligés au patrimoine génétique des survivants.

Peu importe, dès lors, que le degré de probabilité d'un tel désastre soit faible, voire infime – d'ailleurs, comment évaluer sa probabilité sans base expérimentale de référence ? – c'est là un risque que les gouvernants ne sauraient accepter sans l'assentiment explicite des citoyens dûment informés au préalable, et que notre génération ne devrait pas imposer aux générations à venir sans absolue nécessité.

Nous n'avons pas le droit de mettre en pratique la parole de Louis XV : "Après moi, le déluge !" Nous n'avons pas le droit de dilapider la terre – la Terre – mais le devoir de la transmettre, si possible enrichie, aux générations montantes.

Telles sont les motivations principales qui ont conduit le soussigné à approcher quelques-uns de ses collègues de l'Université de Genève dès 1976 pour leur proposer la rédaction d'un manifeste. Les [[Suite p. 13](#), MB]

[p. 12]

their reactions were unfailingly courteous, many of them were sceptical. But then in rapid succession came first the statement against Super Phoenix by a number of French physicists and trade unionists, the "Open Letter from 1,300¹ scientists of the Geneva region to the French, Italian and German governments which are responsible for the construction of the Super Phoenix fast-breeder reactor at Creys-Malville, France, and to the Swiss government which is involved by its geographical proximity" (emphasis added); and then the first Declaration of the Bellerive Group; these were all excellent initiatives and their texts are fully reproduced in the following pages. Our initial relief was however very quickly followed by concern, and subsequently by perplexity, given the passivity of the political authorities which are supposed to be responsible.

In the spring of 1978 we therefore contacted various colleagues and friends again. This time reactions were distinctly positive, with a few exceptions. The particular responsibility of academics and other intellectuals in the face of what now appeared to be not merely an unacceptable risk but also a decisive step towards actually establishing a type of society incompatible with the values still upheld by our pluralistic democracies prompted us to launch an Appeal against the Super Phoenix fast-breeder reactor and in favour of organizing a wide public and interdisciplinary debate on the choice between the plutonium society and soft technologies.

Meanwhile the number of colleagues and friends interested in the project had almost trebled. We all worked together to settle the final wording of the Geneva Appeal. The names and professions of the thirty members of the Organizing Committee of the Geneva Appeal, which we jointly constituted, were published with the Appeal itself. They are listed below as an annex to the text of the Appeal, which was adopted on 2 October 1978, but was only made public at a press conference one month later, on 6 November 1978. In the meantime some of the most active members of the Organizing Committee had created on 21 October 1978 the Geneva Appeal Association, which immediately decided to make the text widely available in the three official languages of Switzerland (German, French and Italian), as well as in English and Spanish, and to collect signatures throughout Europe.

But what precisely is the plutonium society? we were sometimes asked with a touch of irony. And why make it the scapegoat of [Suite p. 14. MB]

¹ Since then their number has increased to about 1,600.

[p. 13]

réactions furent toujours courtoises, mais souvent sceptiques. Alors toutefois intervinrent coup sur coup la prise de position de physiciens et de syndicalistes français intitulée « Non à Super-Phénix », la « Lettre ouverte des 1 300 ¹ scientifiques de la région genevoise aux Gouvernements français, italien et de l'Allemagne fédérale, concernés par la construction du surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville, France, *et au Gouvernement suisse, concerné par sa proximité géographique* » (c'est nous qui soulignons) et la première Déclaration du Groupe de Bellerive, toutes initiatives excellentes dont on trouvera le texte intégral dans les pages qui suivent. Nous fûmes tout d'abord soulagé, mais très vite préoccupé puis confondu par la passivité des autorités politiques prétendument responsables.

Au printemps de 1978 nous reprîmes donc contact avec des collègues et amis. Les réactions, cette fois, furent tout à fait positives, sauf exceptions. La responsabilité particulière des universitaires et des autres intellectuels en présence de ce qui nous apparaissait désormais non seulement comme un risque inacceptable mais aussi comme un pas décisif dans la mise en place effective d'un type de société incompatible avec les valeurs dont se réclament encore nos démocraties pluralistes nous conduisit à opter pour la forme d'un Appel contre le surrégénérateur Super-Phénix et pour l'organisation d'un grand débat public, interdisciplinaire et contradictoire sur l'alternative : société du plutonium – technologies douces.

Entre-temps, le nombre des collègues et amis intéressés avait presque triplé. Le libellé définitif de l'Appel de Genève fut notre œuvre commune. Les noms et qualités des trente membres du Comité de lancement de l'Appel de Genève que nous constituâmes ensemble ont été diffusés avec ce dernier. On les retrouvera ci-après accompagnant le texte de notre Appel qui fut adopté le 2 octobre 1978, mais qui ne fut rendu public, par une conférence de presse, qu'un mois plus tard, le 6 novembre 1978. Dans l'intervalle, l'aile marchante du Comité de lancement avait créé, le 21 octobre 1978, l'Association pour l'Appel de Genève qui, d'emblée, décida d'en répandre le texte dans les trois langues officielles de la Suisse que sont l'allemand, le français et l'italien, ainsi qu'en anglais et en espagnol et de susciter une récolte de signatures à l'échelle de l'Europe.

Mais, qu'est-ce, au juste, la société du plutonium ? – nous a-t-on demandé parfois narquoisement – et pourquoi en faire le bouc [[Suite p. 15](#). MB]

¹ Depuis lors, 1600 environ.

[p. 14]

modern society, which suffers from many other ills, such as the increasing gap between rich and poor countries, the dangers of computers and genetic manipulation, the various forms of pollution, not to mention the spread of torture and totalitarianism ?

The pat answer to the second question by the ruling science of economics – and God knows it rules ! – is that there is no hope of salvation without growth, and that growth can only survive the oil crisis through the exploitation not only of fissile nuclear fuel by means of slow-neutron nuclear reactors, which are now considered conventional, but also of fertile nuclear fuel by means of fast-neutron nuclear reactors. Fast-neutron reactors, so we were told, have the incredible advantage of breeding, i.e. of producing more fissile fuel than they actually consume, through the transmutation of uranium 238 into plutonium 239. And does the logic of our industrial civilization not imply that we use ever-increasing energy to obtain ever-increasing power ? Thus has Scientism usurped the name of Science.

Hence the relevance of describing any "advanced" thermoindustrial society in terms of the latest source of the greatest power, i.e. plutonium, which fast-breeder reactors are already producing in the USSR, France and Scotland, pending the construction of Super Phoenix in France and Kalkar in the Federal Republic of Germany. Hence also the relevance of questioning this rush for progress, which may well be incompatible with the continuation of the human adventure. Even supposing that solutions could be found to all the technological problems inherent in nuclear industry in general and fast-breeder reactors in particular ; in a world like ours, divided into opposing camps, would not the concentration in the hands of a few men of the tremendous power we are given to believe will result if not from fast breeding then at least from controlled thermonuclear fusion ensure the violent self-destruction of humanity ?

Even as we wait for this frightening nightmare to come true, the plutonium society is already threatening us ; it is threatening our children even more than ourselves, for some transuranic elements have the unfortunate tendency to lodge in their bones as they grow ; and, with our children it is threatening all our posterity because of the mutagenic effects of ionizing radiation. If you doubt it, listen to this :

On 15 April 1980, at 8.35 am., a fire destroyed both the main and the emergency electrical circuits supplying the reprocessing [[Suite p. 16](#). MB]

[p. 15]

émissaire de la modernité qui se caractérise aussi par d'autres maux tels que l'écart croissant entre pays riches et pays pauvres, les dangers de l'informatique et des manipulations génétiques, les différentes formes de pollution pour ne pas parler de la progression de la torture et des totalitarismes ?

À cette dernière question la science économique dominante – et Dieu sait si elle domine ! – répond sans ambages qu'il n'est point de salut hors de la croissance, que cette dernière ne saurait survivre à la crise pétrolière qu'en exploitant non seulement les combustibles nucléaires fissiles grâce aux réacteurs nucléaires à neutrons lents, considérés désormais comme conventionnels, mais encore les combustibles nucléaires fertiles grâce aux réacteurs nucléaires à neutrons rapides. Or, nous dit-on, les "rapides" présentent cet avantage inouï de surrégénérer, c'est-à-dire de produire plus de combustible fissile qu'ils n'en consomment grâce à la transmutation d'uranium 238 en plutonium 239. Et n'est-il pas dans la logique de notre civilisation industrielle d'utiliser toujours plus d'énergie pour une puissance toujours accrue ? C'est ainsi que le scientisme fait parler la science.

D'où la pertinence de la caractérisation de toute société thermo-industrielle qui se veut « avancée » par le dernier vecteur de la plus grande puissance à disposition, à savoir le plutonium que surrégénèrent déjà les "rapides" en URSS, en France et en Écosse, en attendant Super-Phénix en France et Kalkar en République fédérale d'Allemagne. D'où aussi la pertinence d'une remise en cause de cette fuite en avant dont on peut douter qu'elle soit compatible avec la poursuite de l'aventure humaine. En effet, même à supposer résolus tous les problèmes technologiques inhérents au nucléaire en général et aux surrégénérateurs en particulier, dans notre monde divisé en forces antagonistes, l'accession de certains hommes à la toute-puissance énergétique qu'on nous fait miroiter sinon avec la surrégénération du moins avec la fusion thermonucléaire contrôlée ne garantirait-elle pas l'autodestruction violente de l'humanité ?

En attendant la réalisation de ce dangereux mirage, la société du plutonium, elle, nous menace déjà dans l'immédiat, et nos enfants plus que nous, en raison de la tendance fâcheuse qu'ont certains transuraniens à se fixer dans leurs os pendant la croissance, et toute notre postérité avec eux en raison des effets mutagènes des radiations ionisantes. Vous en doutez ? Écoutez plutôt : [*Suite p. 17.*](#) MB]

[p. 16]

plant of La Hague (France), the keystone of fast breeding and therefore of the plutonium society itself. Only the independent circuit for the electrified security fence surrounding the plant remained in operation.

The storage vats for fission products immediately began to heat and these need not only cooling but also continuous stirring.

Failure to cool the vats would be enough to make them crack after five or six hours, according to the French trade union CFDT, or after eighteen hours according to COGEMA, commercial subsidiary of the French Atomic Energy Commission, to mention the two figures quoted by the specialized publication Nucleonics Week in its issue of 24 April 1980. The cracking of storage vats spells contamination of the environment by a mass of radioactive products incomparably greater than the few kilos released by a typical military nuclear explosive device.

Thanks to the mobile generators hurriedly brought from the nearby Cherbourg arsenal an improvised supply of electricity stopped the countdown of what would have been a major accident within about two hours, again according to Nucleonics Week.

Had this not been possible and supposing that a slight southerly wind had been blowing that day, as it was at the meteorological station of Cherbourg-Maupertus, the Channel and probably the South of England would have been heavily polluted. If, however, there had been a slight northerly wind blowing over the area, as there was on the following day, France would quite simply have lost part of Normandy, which would have been radioactively contaminated and rendered permanently uninhabitable.

It would be naive to think that an accident of this kind would have had no major political consequences, in France and beyond.

It would, moreover, require considerable ignorance of history, and especially of the history of techniques – by the way, what universities and polytechnics teach this subject ? – to believe that the electronuclear industry will not suffer accidents on a scale corresponding to its extreme concentration of energy.

Last but not least, the intoxication of power (in both senses) leads those who govern us to cover wagers of the electronuclear industry with raison d'État, thereby exposing the democratic legitimacy of our institutions to the hazards of such technological accidents. [Suite p. 18. MB]

[p. 17]

Le 15 avril 1980 à 8 h.35, un incendie détruisit tant le circuit principal que le circuit de secours alimentant en électricité l'usine de retraitement de La Hague, France, clef de voûte de la surrégénération et donc de la société du plutonium. Seul restait en fonctionnement le circuit autonome des fils de fer électrifiés entourant les installations.

Dès cet instant commença l'échauffement des cuves de stockage des produits de fission, cuves qui doivent être non seulement refroidies mais encore brassées en permanence.

À lui seul, le non-refroidissement des cuves de stockage entraînerait leur rupture, après cinq ou six heures selon le syndicat CFDT, après dix-huit heures selon la COGEMA, filiale commerciale du Commissariat français à l'énergie atomique, pour reprendre les deux valeurs que cite la revue spécialisée *Nucleonics Week* du 24 avril 1980. Or, qui dit rupture des cuves de stockage dit contamination de l'environnement par une masse de produits radioactifs sans commune mesure avec les quelques kilos des explosifs nucléaires militaires.

Grâce à l'intervention de groupes électrogènes prélevés en toute hâte à l'arsenal militaire de Cherbourg heureusement tout proche, une alimentation de fortune a pu interrompre le compte à rebours de l'accident majeur dans un délai de deux heures environ, pour reprendre la même source.

Si tel n'avait pas été le cas, et dans l'hypothèse d'un vent faible soufflant du sud comme celui qu'enregistrait ce jour-là la station météorologique de Cherbourg-Maupertus, la Manche et probablement le sud de la Grande-Bretagne auraient été gravement pollués. Dans l'hypothèse d'un vent faible soufflant du nord, ce qui advint le lendemain, la France aurait tout simplement perdu une partie de la Normandie, contaminée radioactivement et rendue durablement inhabitable.

Il faut beaucoup de naïveté pour croire qu'un tel accident serait resté sans conséquences politiques majeures en France et ailleurs.

Il faut davantage encore d'ignorance de l'histoire, et singulièrement de l'histoire des techniques – au fait, quelles universités et quelles écoles polytechniques enseignent effectivement cette discipline ? – pour penser que l'électronucléaire ne connaîtra pas d'accidents à l'échelle de l'extrême concentration énergétique qui la caractérise.

Il faut enfin tout l'enivrement qu'offrent pouvoir et puissance pour que nos gouvernants couvrent de la raison d'État les paris de [[Suite p. 19](#). MB]

[p. 18]

But to explain the spell that fast breeding and controlled thermonuclear fusion cast over our politicians one must understand the whole cultural context in which the knowledge is broken into little pieces and the dominant science of economics can get away with projecting growth curves into the future that can only correspond to a brief and extravagant parenthesis in the history of humanity ; and there has above all to be a complete divorce between science and conscience and a clear victory of scientific technocracy over human rights and democracy.

The plutonium society springs deep from our past and psyche, where a constant undercurrent of violence thunders. Born of what is claimed to be a conversion of the atomic genie to peaceful ends, the electronuclear industry has developed while providing an alibi for vertical and horizontal proliferation of military nuclear powers. An excellent survey of this whole process has been published by Jim Garrison under the title From Hiroshima to Harrisburg. The Unholy Alliance, SCM Press, London, 1980. The truth of the matter is that the atomic genie has never ceased to be martial because it is based upon a scientific discipline set against a background of military efficiency, structured and divided along military lines and hampered by the existence of "classified" fields of activity, i.e. military secrets, and because nuclear industry is imposed upon civilian populations by military methods. Remember the demonstration at Brokdorf in 1976, at Malville in 1977 and at Gorleben and Plogoff in 1980. Militarization and proliferation are the two breasts of the beast. This too is the plutonium society !

In this context the steps taken by the Geneva Appeal Association may seem hopelessly inadequate... And yet, without financial means or official backing, and thanks to a handful of people fully committed to the cause, we set up a European network that enabled us to collect some 50,000 signatures, including those of several thousand academics and scientists. In the letters reproduced in this book the reader will find the names of several celebrities, to whom we express our thanks. We ourselves were particularly moved by the anonymous militants carrying out their thankless task and to whom we are principally indebted for the response received from citizens of the various European countries.

The Executive Board of the Geneva Appeal Association, strengthened by a number of new members, undertook to transmit the Geneva [[Suite p. 20](#). MB]

[p. 19]

l'électronucléaire en exposant la légitimité démocratique de nos institutions aux aléas de tels accidents technologiques.

Mais, pour expliquer la fascination qu'exercent la surrégénération ainsi que la fusion thermonucléaire contrôlée sur nos hommes politiques, il faut aussi tout un contexte culturel où le savoir est en miettes et où la science économique dominante peut impunément projeter dans l'avenir des courbes d'expansion qui n'auront correspondu dans l'histoire de l'humanité qu'à une brève parenthèse extravagante ; il faut enfin et surtout que soit bien radical le divorce entre science et conscience et que la technocratie scientiste l'emporte de beaucoup sur le respect des droits de l'homme et de la démocratie.

La société du plutonium plonge ses racines loin dans notre passé et dans notre psyché, là où sourd constamment la violence. Né d'une prétendue conversion du génie atomique aux fins pacifiques, l'électronucléaire a progressé en servant d'alibi à la prolifération tant verticale qu'horizontale du nucléaire militaire. C'est ce que retrace admirablement Jim Garrison dans *From Hiroshima to Harrisburg. The Unholy Alliance*, SCM Press, London, 1980. En réalité, le génie atomique n'a jamais cessé d'être martial, car il repose sur une discipline scientifique auréolée de l'efficace militaire, hiérarchisée et cloisonnée selon un modèle militaire, minée par l'existence de domaines « classifiés », c'est-à-dire relevant du secret militaire, et parce que le nucléaire est imposé aux populations civiles par des méthodes militaires. Souvenez-vous des manifestations de Brokdorf en 1976, de Malville en 1977, de Gorleben et de Plogoff en 1980. Militarisation et prolifération sont les deux mamelles de la bête. La société du plutonium, c'est aussi ça !

Dans un tel contexte, les actions entreprises par l'Association pour l'Appel de Genève peuvent apparaître comme dérisoires... Pourtant, sans moyens financiers, sans appuis officiels, mais grâce au dévouement d'une poignée de personnes convaincues, nous avons constitué un réseau à l'échelle européenne par lequel nous avons recueilli quelque 50 000 signatures, dont celles de plusieurs milliers d'universitaires et de scientifiques. Le lecteur de cet ouvrage trouvera dans celles de nos lettres que nous y avons reproduites le nom de quelques célébrités. Qu'elles en soient remerciées ! Pour notre part, nous avons été touché surtout par le travail ingrat des militants anonymes auquel nous sommes redevables, pour l'essentiel, de l'écho recueilli auprès des citoyens des différents pays d'Europe. [*Suite p. 21*. MB]

[p. 20]

Appeal, by registered letter, through the Presidents of the Parliaments of all European countries, to the persons to whom it was actually addressed and to call upon several spiritual authorities and also the Swiss Government. In this book the reader will find the list of persons to whom these letters were addressed and facsimiles of all replies received. The least one can say is that, with very few exceptions, we were not heard.

Accordingly, even before the campaign to collect signatures had been completed, the Executive Board committed the Association to two new lines of action, namely the issue of press communiqués commenting on topical issues related to the Geneva Appeal and participation in meetings organized either by groups for or against the development of nuclear industry or by groups claiming to be neutral.

To quote but a few examples, the Geneva Appeal Association was represented in February 1979 at the conference organized in Geneva by the Bellerive Group, in October 1979 at the conference on fast breeder reactors and Europe organized by FORATOM in Lucerne, Switzerland, also in October 1979 at the world congress on alternatives and the environment held in Vienna, Austria, in December 1979 at the public debate that the Geneva Appeal Association was invited to attend as an international organization by the Parliamentary Assembly of the Council of Europe in Brussels, in March 1980 at the seminar on the state of the electronuclear industry in Europe organized by the Swiss Association for Atomic Energy (ASPEA) in Zurich Oerlikon, in June 1980 at the joint discussion organized by the Tenth International Management Symposium at the University of St. Gallen, Switzerland, in October 1980 at the meeting organized by the group of French senior technologists known as "X-Alternatives" in Paris, in December 1980 at the General Meeting of the Scientists' Group for Information on Nuclear Energy (GSIEN), also in Paris, and in January 1981 at the debate organized by the Mechanical and Electrical Engineers' Committee on the Environment in Salonika, Greece.

The Geneva Appeal Association is also in touch with such bodies as the World Information Service on Energy (WISE), whose headquarters are in the Netherlands, the Union of Concerned Scientists, the editorial board of the Bulletin of the Atomic Scientists, in the United States, the GSIEN, mentioned above, which has published [[Suite p. 22](#). MB]

[p. 21]

De son côté, le Bureau de l'APAG renforcé par l'arrivée d'éléments nouveaux, se fit un devoir de transmettre l'Appel de Genève, par lettres recommandées, à ses destinataires formels au travers des présidents des assemblées parlementaires de tous les États d'Europe et d'interpeller au surplus quelques autorités spirituelles ainsi que le Gouvernement suisse. Le lecteur trouvera dans le présent recueil la liste des destinataires de ces lettres ainsi que le fac-similé de toutes les réponses reçues en retour. Le moins que l'on puisse dire, c'est que, à quelques rares exceptions près, les parlementaires ne nous ont pas entendus.

Aussi bien, avant même la fin de la campagne de récolte des signatures, le Bureau de l'APAG engagea-t-il l'Association dans deux directions nouvelles : la prise de position, par voie de communiqués de presse, sur des questions d'actualité en relation avec le contenu de l'Appel de Genève, et la participation à des réunions organisées soit par les promoteurs du nucléaire, soit par des opposants, soit par des instances se voulant neutres.

C'est ainsi que l'APAG fut représentée notamment en février 1979 à la Conférence organisée par le Groupe de Bellerive, à Genève ; en octobre 1979 à la Conférence sur « Le surrégénérateur et l'Europe » organisée par FORATOM à Lucerne, Suisse ; également en octobre 1979 au Congrès mondial « Alternatives et environnement » qui s'est tenu à Vienne, Autriche ; en décembre 1979 à l'Audition publique et partiellement contradictoire à laquelle l'APAG fut invitée en qualité d'organisation internationale par l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, à Bruxelles ; en mars 1980 aux « Journées d'information » sur l'état de l'électronucléaire en Europe organisées par l'Association suisse pour l'énergie atomique (ASPEA) à Zurich-Oerlikon ; en juin 1980 au débat paritaire organisé par le 10^e Symposium "*International Management*" à l'Université de Saint-Gall, Suisse ; en octobre 1980 à la rencontre organisée par le groupe de polytechniciens français intitulé « X-Alternatives » à Paris ; en décembre 1980 à l'Assemblée générale du Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN) à Paris également ; en janvier 1981 au débat contradictoire organisé par le Comité pour l'environnement des ingénieurs mécaniciens et électriciens à Salonique, Grèce, etc.

Par ailleurs, l'APAG entretient des relations notamment avec le *World Information Service on Energy*, dit WISE, dont le siège est aux [Suite p. 23. MB]

[p. 22]

La Gazette nucléaire in France since 1976, the editors of The Ecologist in Britain and the leaders of Ecoropa throughout Western Europe. The Geneva Appeal Association has, moreover, decided to sponsor the nuclear energy information campaign that Ecoropa launched in 1980 with varying degrees of success in different countries. Lastly, the Geneva Appeal Association has joined the Environment Liaison Centre, which has its headquarters in Nairobi, Kenya.

Far from us, however, the idea that we may rest on our laurels ! Those who govern us persist in following what we consider to be a catastrophic policy, but one which droves of experts and specialists, and sometimes even eminent scientists, argue is the only possible approach. But it is simply not true to say that our societies have no choke and that they must commit themselves unreservedly to electronuclear energy, and hence to fast breeders, to take the place of oil. Einstein, Newton, Galileo and a few of our other predecessors who could hardly be described as cave-dwellers would turn in their graves if they could hear the slogan "Nuclear energy or back to the cave man" It all looks as if politicians are trying to relieve the people of the industrialized countries of the burden of freedom by denying them any real choice at all.

And yet there are other policies that would enable us to achieve a progressive changeover to soft technologies and renewable forms of energy while reducing the amount we waste but not necessarily our sacrosanct level of material well-being. Extensive research in connection with these policies is being carried out in English-speaking countries, as may be seen from Amory Lovin's World Energy Strategies, Facts, Issues and Options, which appeared in 1975, Soft Energy Paths and Toward a Durable Peace, which appeared in 1977, Gerald Leach's Low_Energy Strategy for the United Kingdom, which was published in 1979, and the work of Professor Barry Commoner, the author of Reflections : The Solar Transition, which appeared in The New Yorker on 23 and 30 April 1979 and of The Politics of Energy, also published in 1979. These studies prove at least that alternative solutions do exist. Then, what justification can there be in a democratic society for refusing to provide citizens with comprehensive information and the possibility of broad public debate when what is at stake is the future and survival of each and every one of us ! [Suite p. 24. MB]

[p. 23]

Pays-Bas, avec la *Union of Concerned Scientists* et l'équipe dirigeante du *Bulletin of the Atomic Scientists*, aux États-Unis, avec le GSIEN susmentionné qui publie *La Gazette nucléaire* depuis 1976, en France, avec les responsables de la revue *The Ecologist* en Grande-Bretagne, et avec ceux d'Ecoropa à travers toute l'Europe occidentale. L'APAG a d'ailleurs décidé de parrainer la campagne d'information sur le nucléaire que Ecoropa a lancée en 1980, avec des succès variés selon les pays. Enfin, l'APAG a adhéré au Centre de liaison sur l'environnement (CLE) dont le siège est à Nairobi, au Kenya.

Loin de nous l'idée d'autosatisfaction ! Nos gouvernants persistent dans une voie que nous tenons pour funeste mais que leur présentent comme inéluctable des cohortes d'experts et de spécialistes, parfois même d'éminents scientifiques. Il est cependant contraire à la vérité d'affirmer que nos sociétés n'ont pas le choix et quelles doivent s'engager à fond dans l'électronucléaire, donc dans la surrégénération, pour remplacer le pétrole. Quant au slogan « Le nucléaire ou le retour à l'âge des cavernes », il ferait se retourner dans leurs tombes Einstein, Newton, Galilée et quelques autres prédécesseurs qui ne furent guère cavernicoles ! Tout se passe comme si la classe politique voulait soulager les citoyens des pays industrialisés du fardeau de leur liberté en leur refusant tout choix véritable.

D'autres scénarios existent pourtant qui nous permettraient de nous reconverter progressivement dans les technologies douces et les énergies renouvelables en réduisant nos gaspillages mais pas nécessairement notre sacro-saint bien-être matériel. Ces scénarios font l'objet de recherches poussées dans les pays anglo-saxons comme l'attestent les livres d'Amory Lovins, *Stratégies énergétiques planétaires*, paru en 1975, *Soft Energy Paths, Toward a Durable Peace*, paru en 1977, celui de Gerald Leach intitulé *Low Energy Strategy for the United Kingdom*, paru en 1979 et l'œuvre du professeur Barry Commoner auteur des *Reflections : The Solar Transition* parues dans *The New Yorker* des 23 et 30 avril 1979 et de *The Politics of Energy* paru en 1979 également. Ces études démontrent à tout le moins l'existence de solutions de rechange. Dès lors, comment justifier en démocratie le refus d'une information multilatérale des citoyens et d'un grand débat public contradictoire lorsqu'il y va de notre avenir à tous, de notre survie !

En Europe, partout ou presque, les gouvernants ont sournoisement pratiqué la politique du fait accompli, en « mouillant » si possible les [Suite p. 25. MB]

[p. 24]

In Europe all, or almost all, governments have adopted a stealthy policy of the fait accompli, at the same time implicating the leaders of the opposition whenever possible, and have committed, or are in the process of committing, their people to fast breeders. They will find it difficult to wash their hands of responsibility after the unprecedented disaster that awaits us.

*Ivo RENS
President of the Geneva Appeal Association
1 January 1981*

[p. 25]

chefs de l'opposition, et ils ont engagé ou sont en train d'engager leurs peuples dans la voie des "rapides". Ils auront du mal à s'en laver les mains après la catastrophe sans précédent qui nous attend.

Ivo RENS, président de l'APAG
1^{er} janvier 1981

[p. 26-27]

[p. 29]

CHAPITRE I

CHAPTER I

NOS DIRIGEANTS ONT ÉTÉ AVERTIS !

OUR LEADERS HAVE BEEN WARNED !

[Retour à la table des matières](#)

[p. 31]

NON À « SUPER-PHIÉNIX »

[Retour à la table des matières](#)

Quelle que soit l'opinion que l'on peut avoir sur l'énergie nucléaire en général, on ne peut nier que l'introduction des surgénérateurs à l'échelle industrielle constitue une rupture par rapport aux centrales nucléaires de la première génération. Aussi, nous tenons à affirmer notre opposition à la construction du surgénérateur Super-Phénix de 1200 mégawatts prévue sur le site de Creys-Malville, pour les raisons suivantes :

1. Construire des surgénérateurs suppose de choisir d'une manière irréversible l'énergie nucléaire comme source quasi unique d'énergie.

En effet :

- Pour construire les surgénérateurs et mettre en place l'industrie du commerce associée, ce sont de nouveaux et considérables investissements industriels qui devront être consentis et, à leur tour, rentabilisés.
- Pour produire le plutonium nécessaire à leur fonctionnement, il sera nécessaire d'installer un nombre important de centrales nucléaires « conventionnelles » pendant de nombreuses années encore.

Dans un tel contexte, une réelle diversification des sources d'énergie ne pourra prendre, même à long terme, qu'une place très secondaire dans l'effort national.

2. La décision de construire Super-Phénix aboutit à un double effet de concentration économique et politique. Les conséquences en sont déjà sensibles dans les restructurations qui affectent les industries du nucléaire. Les moyens industriels sont concentrés entre les mains d'un petit nombre de sociétés multinationales (Creusot-Loire, Pechiney...) qui jouent un rôle dominant avec l'aide de fonds publics et les moyens des entreprises publiques (EDF, CEA).

Qui, dans ces conditions, orientera la politique énergétique du pays ? Comment espérer infléchir le mode de développement économique que nous subissons dans le sens plus humain souhaité par la majorité de la population ?

3. Pour rentabiliser les investissements réalisés, il faudra vendre et exporter [p. 32] cette nouvelle technologie. D'énormes quantités de plutonium seront ainsi produites et échangées dans le monde avec toutes les conséquences prévisibles et en particulier la fabrication et la dissémination des armes nucléaires.
4. Les surgénérateurs présentent des risques spécifiques considérablement plus importants que ceux liés aux centrales nucléaires actuelles :
 - Leur fonctionnement implique l'exploitation de grandes quantités de plutonium. Ce produit est l'un des plus dangereux que l'on connaisse. L'inhalation de moins d'un milligramme peut provoquer un cancer du poumon et la possession d'une quinzaine de kilos permet de faire une bombe A artisanale.
 - À la différence des centrales nucléaires « conventionnelles », les surgénérateurs peuvent, par accident, être le siège d'une variété d'explosion atomique appelée par euphémisme « excursion nucléaire ». Le mécanisme et donc la probabilité de tels accidents sont actuellement très mal connus. Leurs conséquences peuvent être effroyables.
 - Super-Phénix sera refroidi par 5000 tonnes de sodium liquide. Ce corps brûle au moindre contact de l'air ou de l'eau et on ne sait pas éteindre un incendie de plus d'une tonne de ce sodium. Plus généralement on doit souligner que la technique des surgénérateurs est mal dominée : sur les sept surgénérateurs producteurs d'électricité qui ont déjà fonctionné dans le monde, trois ont eu de graves accidents.
 - Le principe de ces centrales nécessite un retraitement du combustible. Or la technologie de ce retraitement n'est absolument pas maîtrisée au niveau industriel. Son coût reste actuellement totalement inconnu.
 - À bien des stades du cycle du combustible nucléaire (fonctionnement du réacteur, transport, retraitement, fabrication du combustible) existe la possibilité de dispersion de plutonium et d'autres corps radioactifs, par accident ou par sabotage.

Face à de tels risques aucune société ne pourrait éviter de multiplier les contrôles sociaux et policiers. La « société du plutonium » nécessiterait une stabilité sociale, politique et internationale de très longue durée.

Qui veut ou peut prendre un tel pari ?

C'est pourquoi les signataires réaffirment leur opposition à la construction d'un surgénérateur de 1200 mégawatts, actuellement décidée sur le site de Creys-Malville, à 22 km. de Bourgoin, 38 km. de Chambéry, 44 km. de Lyon, 74 km. de Genève.

Ils partagent les inquiétudes de ceux qui veulent occuper pacifiquement le site de Creys-Malville à partir du 3 juillet 1976.

[p. 33]

Premiers signataires

Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), Amis de la terre, M. Rolant et R. Bono, secrétaires nationaux de la CFDT.

Syndicats CFDT (Études et recherches, Direction régionale distribution Paris, Centres de Versailles, Île-de-France sud, est, nord et ouest, Centre de Melun). Syndicats CFDT (Distribution gaz banlieue Paris, Études et techniques nouvelles GDF de l'environnement, des Groupes gaziers de Paris). Section CFDT (Département radio protection EDF, Section nationale SGEN CNRS, SGEN Académie de Créteil, Collège de France, École polytechnique, Université Paris sud). Syndicat de la médecine générale. Section entreprise PS-EDF Clamart. Groupe entreprise PSU : EDF, CEA, Université de Grenoble, Creusot-Loire de Châlon-sur-Saône. Fédération PSU : Isère, Saône-et-Loire. Rédaction de *Témoignage chrétien. Vie nouvelle*. Coordination Comités écologiques région Rhône-Alpes, Union pacifiste de France, APRI, MAN, CRIN (Bretagne), CSFR (Alsace), Nord Nature. J.-M. Bossard (Comité directeur Mouvement des radicaux de gauche), J.-M. Chevallier (Univ. Paris XIII), M. Etchevarria (Comité directeur PS, Secrétaire fédéral Paris), M. Flant (BN du PSU), M. Froissart (Collège de France), C. Goldet (Comité directeur PS), M. Louis (secrétaire national Confédération nationale cadre de vie – CNAPF), G. Mingotaud (Comité directeur PS), M. Mousel (secrétaire national PSU), C. Pierre (Comité directeur PS).

Adresser signatures et soutien financier au GSIEN, 2, rue François-Villon, 91400 Orsay, CCP 35-363-60-R La Source.

Publié dans *Le Monde* du 3 juillet 1976.

[p. 34]

**MOTION ADOPTÉE PAR LE
CONSEIL GÉNÉRAL DE VISÈRE LE 24 SEPTEMBRE 1976,**

**par 19 voix contre 15 avec 10 abstentions, à l'initiative
du groupe des socialistes, radicaux de gauche et apparentés**

[Retour à la table des matières](#)

Le Conseil général de l'Isère réuni les 23 et 24 septembre a entendu divers experts et personnalités exposer contradictoirement des thèses favorables ou défavorables aux surrégénérateurs de Creys-Malville.

Il remercie tous ceux qui ont ainsi contribué à permettre un débat important pour l'avenir du département, de la région et du pays.

À l'issue de ce débat, il ne s'oppose ni à l'utilisation civile de l'énergie nucléaire, ni en particulier à la construction de prototypes industriels nécessaires à la recherche, mais il est conduit aux positions exposées ci-dessous :

1. Prenant acte de l'inquiétude des populations entourant la centrale, inquiétude constatée par de nombreux élus du département.

Estimant que cette émotion provient du caractère expérimental à très grande puissance du prototype *Super-Phénix*, de l'insuffisance des informations sur les mesures de sécurité prévues, et enfin des avertissements de nombreux groupes et personnalités, soulignant les dangers potentiels d'une telle installation.

Le Conseil général de l'Isère demande au Gouvernement de rendre publiques l'ensemble des mesures prises pour la sauvegarde des populations en cas d'accident nucléaire civil ou militaire.

Demande la liste des établissements de la région qui auraient à jouer un rôle d'assistance en cas de danger à Creys-Malville, et plus généralement dans toutes les installations nucléaires de la région (Bugey).

Demande à EDF et au CEA d'assumer leur responsabilité de services publics en expliquant clairement à la population du département, par l'intermédiaire des élus notamment, sur quels principes est basée la sûreté d'une telle installation, quels

investissements précis ont été consentis dans ce but, et quelles mesures permanentes seront prises en exploitation pour éviter tout accident.

S'inquiète à ce propos de la privatisation croissante du CEA qui risque d'aliéner sa qualité d'organisme indépendant en matière de sécurité notamment.

2. Ayant pris connaissance, à travers les exposés et débats de ces deux journées, de l'importance économique, technique et financière de l'effort consenti [p. 35] par la France depuis plus de vingt ans dans cette filière, effort ayant déjà abouti à des réalisations importantes.

Le Conseil général de l'Isère exprime la crainte que les décisions prises depuis le début de l'année conduisent à déposséder la nation du contrôle d'un tel enjeu et à transférer progressivement à l'industrie privée française, puis multinationale, les connaissances technologiques acquises.

Il note à ce sujet la position minoritaire du CEA dans la Société Novatome créée avec Creusot-Loire et Alsthom pour réaliser *Super-Phénix*.

Il note également les accords signés avant l'été avec l'industrie nucléaire allemande privée, qui risquent de conduire à brève échéance à un transfert important de connaissances du CEA.

Rappelle à cette occasion le contenu du Programme commun en matière de nationalisation, et exprime qu'en tout état de cause une prise de participation majoritaire de l'État en matière d'industrie électronucléaire est indispensable.

En face de ces décisions lourdes de conséquences prises sans aucun débat parlementaire, dans le secret des Cabinets ministériels et des firmes industrielles privées, le Conseil général de l'Isère :

- Demande aux parlementaires de la région d'exiger la constitution immédiate d'une Commission d'enquête devant laquelle tous les aspects sécurité, dispositif industriel, accords internationaux seront rapportés en vue de préparer le clair débat parlementaire auquel le pays a droit avant de poursuivre un effort de cette ampleur ;
- Demande la constitution d'une Commission régionale permanente de sécurité où élus et délégués représentatifs de la population pourraient être informés des problèmes posés par toute installation industrielle lourde, au point de vue de la protection des sites et des personnes.

Dans les circonstances actuelles, tant que ces préalables ne sont pas levés, le Conseil général de l'Isère demande au Gouvernement de surseoir au projet de construction de la centrale de Creys-Malville.

[p. 36]

OPEN LETTER

LETTRE OUVERTE

[Retour à la table des matières](#)

Geneva, November 1976

TO : *the Governments of France, Italy and the Federal Republic of Germany, which are involved in the construction of the Super Phoenix breeder reactor at Creys-Malville, France, and the Swiss Federal Government which is directly concerned owing to the proximity of the reactor to Swiss territory.*

FROM : *1300 engineers, physicists and technicians working in research laboratories in the Geneva area.*

1. *We hereby express our personal view and wish in no way to commit our Laboratories which are not concerned with nuclear energy.*
2. *Although we are not fully conversant with the subject, we are aware, as members of the scientific community, of the joint responsibility shared by scientists in the design and construction of breeder reactors. We feel obliged to draw the attention of the Governments [p. 37] and populations concerned to the serious doubts expressed by*

Genève, novembre 1976

AUX : Gouvernements français, italien et de l'Allemagne fédérale, concernés par la construction du surgénérateur Super-Phénix à Creys-Malville, France, et au Gouvernement suisse, concerné par sa proximité géographique.

DES : 1300 ingénieurs, physiciens et techniciens soussignés, qui travaillent dans des laboratoires de recherche de la région genevoise.

1. Nous nous exprimons à titre individuel et n'engageons en aucune manière la responsabilité de nos laboratoires, dont les activités ne concernent pas l'énergie nucléaire.
2. Bien qu'imparfaitement compétents en la matière, notre appartenance au monde scientifique nous rend sensibles à la responsabilité collective assumée par les scientifiques dans la conception et la réalisation des projets de surgénérateurs nucléaires. Nous estimons devoir porter à l'attention des

OPEN LETTER

a number of competent scientists regarding the Super Phoenix project.

These doubts are the following :

- a. Specific hazards relating to liquid sodium-cooled breeder reactors, in addition to the known hazards associated with thermal reactor systems :
 - *Even in routine operation, the long term behaviour of the reactor materials is threatened owing to the violence of the mechanical and chemical forces which are concentrated in a very compact core operating at a very high neutron density and at very high temperatures.*
 - *Since the core is not normally in its configuration of maximum reactivity, a change in the core geometry may lead to an uncontrollable chain reaction.*
 - *Any mathematical model of the reactor's behaviour during runaway contains grave uncertainties owing to the very large number of closely interwoven parameters.*
 - *Plutonium is highly toxic, and a fraction of a milligram deposited in the lungs is sufficient*

LETTRE OUVERTE

Gouvernements et des populations concernées les doutes sérieux exprimés par de nombreux scientifiques qualifiés [p. 37] concernant le projet du surgénérateur Super-Phénix.

Les doutes qui semblent devoir retenir l'attention sont les suivants :

- a) *Risques spécifiques des surgénérateurs refroidis au sodium liquide*, qui s'ajoutent aux risques connus des filières à neutrons lents :
 - Violence des forces mécaniques et chimiques dans un cœur très compact, à très haute densité neutronique et très haute température, posant des problèmes de tenue des matériaux à long terme, même en fonctionnement normal ;
 - Réaction en chaîne pouvant s'emballer à la suite d'une modification de la géométrie du cœur dont la configuration normale n'est pas celle de réactivité maximale ;
 - Incertitudes graves inhérentes à toute simulation mathématique du comportement du réacteur en cas d'emballement, compte tenu du très grand nombre de paramètres en jeu et de leur enchevêtrement ;
 - Toxicité élevée du plutonium, cancérigène à partir d'une fraction de milligramme fixée

OPEN LETTER

to cause cancer. The Super Phoenix will contain 4,600 kg. In the event of an accident, the plutonium may be released as an aerosol.

- *The large-scale civilian use of plutonium will make it easier to misuse the substance for strategic purposes and will require the [p. 38] introduction of a system of safeguards which will weigh heavily on society.*
- *Sodium presents its own hazards : it explodes upon contact with water, ignites upon contact with air, and sodium fires are difficult to control. Super Phoenix will contain 5,000 tons of sodium which will be highly radioactive in the primary coolant circuit.*

These hazards are accentuated by the jump in power output (which is without precedent in the nuclear industry from 250 MWe at Phoenix to 1200 MWe at Super Phoenix, and by the location of Super Phoenix in the midst of a heavily populated area.

b. Reprocessing and waste management :

- *As long as the industrial reprocessing of the fuel from light-water reactors and eventually from breeder reactors is*

LETTRE OUVERTE

dans les poumons. Le cœur de Super-Phénix en contiendra 4600 kg. En cas d'accident, le plutonium peut se dégager sous forme d'aérosol ;

- L'utilisation civile du plutonium à grande échelle rendra plus aisé son détournement à des fins stratégiques et entraînera la mise en place de structures de [p. 38] surveillance socialement pesantes ;
- Dangers liés au sodium, qui explose au contact de l'eau et prend feu au contact de l'air, et dont les incendies sont difficiles à maîtriser. Super-Phénix en contiendra 5000 tonnes, le sodium du circuit primaire étant fortement radioactif.

Ces risques sont exacerbés par le saut technologique, d'une ampleur sans précédent dans l'industrie nucléaire, des 250 MWe de Phénix aux 1200 MWe de Super-Phénix et par la situation géographique de Super-Phénix au centre d'une région très peuplée.

b) Retraitement et gestion des déchets :

- Tant que le retraitement industriel du combustible des réacteurs à eau légère, et des surgénérateurs par la suite,

OPEN LETTER

not technically, ecologically and economically mastered, fuel supplies for the fast breeders cannot be considered to be guaranteed.

- *The proposed industrial re-processing mechanism extracts the plutonium with an efficiency of approx. 99%, the residue becoming the long-life component of radioactive waste. Breeder reactors will produce a volume of plutonium for reprocessing nearly ten times that of light-water reactors, thereby increasing the difficulties of long-term waste storage by a similar amount.* [p. 39]

c. Global energy strategy :

- *Serious doubts have been cast on the capacity of reactors of the Super Phoenix type to generate sufficient plutonium to allow for a smooth changeover from Uranium 235. Supplies of this fuel are generally predicted as being exhausted by the beginning of the next century.*
- *Above all, the concentration of massive resources on a new reactor system could constitute a further setback to the formulation of a meaningful and effective European research programme into renewable forms*

LETTRE OUVERTE

n'est pas maîtrisé sur les trois plans technique, écologique et économique, l'approvisionnement en combustible des surgénérateurs ne peut pas être considéré comme assuré.

- Dans le procédé de retraitement qu'on se propose d'industrialiser, le plutonium n'est extrait qu'avec une efficacité de 99% environ, le reste constituant la composante à vie longue des déchets radioactifs. Les surgénérateurs vont produire un volume de plutonium à retraiter presque décuplé par rapport aux réacteurs à eau légère, et aggravant d'autant le pari sur la maîtrise future d'un procédé de stockage à long terme de ces déchets. [p. 39]

c) Stratégie énergétique globale :

- De sérieux doutes ont été émis quant à la capacité des centrales du type de Super-Phénix de surgénérer assez de plutonium pour que celui-ci puisse prendre le relais de l'Uranium 235, combustible dont on prévoit généralement l'épuisement vers le début du siècle prochain.
- Surtout, la concentration de moyens énormes sur une filière nucléaire nouvelle risque de compromettre une fois de plus la mise sur pied d'un programme européen crédible et sérieux de recherche sur les

OPEN LETTER

of energy. These are the only forms of energy which are capable of ensuring long-term growth without jeopardizing the earth's climatic equilibrium.

3. *With regard to the Super Phoenix project, we note with regret :*

- *the lack of an official and public report on the project and its ecological impact ;*
- *the lack of information to the public and particularly of the population of the Creys-Malville area who were presented with a "fait accompli",*
- *the nearly complete lack of technically competent experts not connected with bodies which have a direct interest in the construction of the power stations.*

4. *We consider that the Super Phoenix project should be dis-continued so that :*

- *the public may be thoroughly and objectively informed,*
- *a full debate may be organized to which the public would be invited and in which independent scientists would also be allowed to participate, leading to enquiry among the communities affected,*
- *that an independent and com-*

LETTRE OUVERTE

énergies renouvelables, seules capables d'assurer une croissance à long terme qui ne mette pas en danger l'équilibre climatique de la terre.

3. Nous regrettons, à propos du projet Super-Phénix :

- l'absence d'un rapport officiel et public sur le projet et son impact écologique ;
- le manque d'information du public et particulièrement de la population de la région de Creys-Malville qui se trouve placée devant un fait accompli ;
- l'absence presque totale d'experts techniquement compétents non liés aux milieux directement intéressés par la construction des centrales.

4. Nous estimons que la construction de Super-Phénix devrait être suspendue afin :

- que la population puisse être [p. 40] informée de manière complète et objective,
- que s'ouvre un large débat auquel la population sera conviée et auquel les scientifiques indépendants pourront participer, et qui débouchera sur une consultation des populations

OPEN LETTER

*petent European scientific body
may be set up whose first task
should be to prepare a report
setting out the arguments both
for and against Super Phoenix,
the conclusions of which
should be made generally
available to the public.*

LETTRE OUVERTE

concernées,

- que soit institué, sur le plan européen, un organisme scientifique indépendant et compétent chargé, en premier lieu, de procéder à l'établissement du bilan des arguments pour et contre Super-Phénix, bilan qui serait nécessairement contradictoire, et dont les conclusions seraient largement ouvertes au public.

[p. 41]

**ANSWERS FROM THE
GOVERNMENTS**

**RÉPONSES DES
GOUVERNEMENTS**

[Retour à la table des matières](#)

[p. 42]

MOTION

**concernant le surgénérateur Super-Phénix à Creys-Malville (Isère)
adoptée par le Grand Conseil de la République et Canton de Genève
en sa séance du 17 décembre 1976**

[Retour à la table des matières](#)

LE GRAND CONSEIL,

- constatant que la construction du surgénérateur Super-Phénix se poursuit, à 72 km. à vol d'oiseau de Genève ;
- que cette réalisation fait appel à des techniques nouvelles dont la mise en application peut, en cas d'accident, avoir des conséquences jusque dans notre canton ;
- que la population s'inquiète de cette situation,
invite le Conseil d'État à demander instamment au Conseil fédéral :
- d'intervenir auprès des autorités françaises pour demander un rapport détaillé sur les dispositions de sécurité envisagées, sur le programme des travaux et sur les autres problèmes liés à cette implantation ;
- de s'adresser, en cas d'échec de cette démarche, aux instances internationales compétentes.

[p. 43]

RÉPONSE

du Conseil fédéral de la Confédération suisse au Conseil d'État de la République et canton de Genève

[Retour à la table des matières](#)

Le Conseil fédéral suisse

Au Conseil d'État
de la République et canton de Genève
1200 GENÈVE

Fidèles et chers Confédérés,

Le 5 janvier 1977, vous nous avez transmis une motion adoptée par le Grand Conseil du canton de Genève concernant la construction du surgénérateur Super-Phénix à Creys-Malville (France).

À la suite des interventions présentées au Conseil national par Mme Bauer et M. Grobet, auxquelles se réfère la motion, l'administration fédérale a étudié la question des effets possibles de cette installation du point de vue de la sécurité de la population genevoise. En effet, ainsi que nous le relevions dans notre réponse à ces interventions, dont vous voudrez bien prendre connaissance à l'annexe, l'office fédéral de l'économie énergétique a dépêché, en novembre 1976, un groupe d'experts suisses auprès des autorités françaises compétentes. Les experts avaient pour mission de se renseigner à la fois sur les éléments techniques de base du projet, ainsi que sur les moyens légaux et administratifs mis en œuvre au cours de la procédure d'autorisation.

Les constatations principales des experts suisses figurent dans notre réponse du 14 mars 1977 aux interventions des deux parlementaires cités. L'expertise a conclu que le surgénérateur Super-Phénix, à Creys-Malville, ne nécessite pas de mesures particulières de protection de la population genevoise.

Dès lors, nous ne voyons aucune raison de nous adresser, dans cette affaire, au Conseil de l'Europe, à l'Agence internationale de l'énergie atomique ou à la Cour internationale de justice. Nous pensons ne pas pouvoir non plus influencer la construction ni l'exploitation de cette installation. Cependant, il va de soi que le Conseil fédéral interviendrait sans délai auprès des autorités françaises s'il s'avérait à l'avenir que, contrairement à ce qui est le cas aujourd'hui, le fonctionnement de la centrale mettait effectivement en danger la population suisse.

Comme vous le savez sans doute, les problèmes concernant Creys-Malville ont été discutés au sein du Comité régional franco-genevois. Là aussi, les délégués français ont donné les apaisements nécessaires. Dans tous les cas, le représentant [p. 44] du département politique fédéral dans ce comité nous tiendra au courant du développement de cette affaire.

Nous vous remercions du dossier technique relatif au surgénérateur que vous nous avez transmis avec votre lettre du 11 mai 1977. Nos services avaient d'ailleurs déjà connaissance de cette documentation. En outre, nous vous assurons que nous suivons de près l'évolution de la politique des États-Unis d'Amérique à l'égard du surgénérateur. Nous attirons votre attention sur le fait que cette politique se fonde avant tout sur le souci d'éviter la prolifération des armes nucléaires et non sur des considérations de sécurité pour la population vivant à proximité des emplacements de ce type de réacteur.

Nous saisissons cette occasion, fidèles et chers Confédérés, pour vous recommander avec nous à la protection divine.

Berne, le 31 août 1977

Au nom du Conseil fédéral suisse
Le président de la Confédération

Le chancelier de la Confédération

[p. 45]

**FIRST DECLARATION
OF THE
"GROUPE DE BELLERIVE"**

**PREMIÈRE DÉCLARATION
DU GROUPE
DE BELLERIVE**

[Retour à la table des matières](#)

Geneva, 3 October 1977

Living, as we do, in or near Geneva, one of those world cross-roads for currents of thought and action of international significance, we observe those currents both from personal interest and from our professional concerns.

We have thus noticed the sudden and profound upheavals which have affected the nations of the West around 1970. Those pivotal years have seen the end of the post-war period, and of the reconstruction which gave the impetus to economic expansion. They have also seen changes in attitudes and in the climate of opinion, affecting manifold aspects of society, whose full consequences are still far from complete. These include :

- *the rejection of the (somewhat simplistic) notion of productivity and the gross national product as the only valid measures of human well-being ;*
- *the rise of the counter-culture among the young;*
- *the trend towards acceptance of regional, ethnic and minority [p. 46] identities of all kinds, and towards a new affirmation of the rights of women in all areas of*

Genève, le 3 octobre 1977

Résidant tous dans la région genevoise, à l'un des carrefours du monde où se croisent les courants d'idées et d'actions de portée internationale, nous sommes attentifs à ces courants, tant par goût personnel qu'en raison de nos activités professionnelles.

Nous avons pu, de la sorte, nous rendre compte des rapides et profonds bouleversements qui ont affecté les nations occidentales aux environs de 1970. Ces années charnières ont vu la fin de l'après-guerre, de la reconstruction et de l'élan économique qui en était résulté. Elles ont vu se produire, dans les domaines les plus divers de la société, des changements de climat et d'orientation qui sont loin d'avoir produit tous leurs effets, tels que :

- le refus des notions, certes un peu simplistes, de productivité et de produit national brut comme seules mesures valables du bien-être humain ;
- la montée de la contre-culture dans la jeunesse ;
- le mouvement général vers la reconnaissance des identités régionales, ethniques, minoritaires [p. 46] de tous ordres, et vers une nouvelle affirmation

FIRST DECLARATION OF THE "GROUPE DE BELLERIVE"

social and civic life ;

- *a new concern for the conservation of natural resources and, more generally, the idea of Man living in harmony with Nature, rather than seeking to subjugate her ;*
- *the end of the illusion that energy is virtually free, and the first attacks on the technological perversions that are based on it.*

All these apparently unrelated manifestations are in fact aspects of the same phenomenon, the same historical turning-point.

The sharper such a turning-point, the more it throws into relief the inevitable conflict between those in power, bound by their prior commitments, and those who seek reform. Their confrontation can then become so intense as to cause legitimate apprehension to those citizens who are anxious to preserve the values of their own civilisation.

Recently our attention has focussed on a particularly acute aspect of this general conflict, opposing three European governments (France, Italy and Germany) to the antinuclear movements over the fast breeder reactor at Creys-Malville in Isere, where the recent start of construction led to the con-

PREMIÈRE DÉCLARATION DU GROUPE DE BELLERIVE

des droits de la femme dans tous les domaines de la vie sociale et civique ;

- le souci de conserver les ressources naturelles et, plus généralement, l'idée de l'homme vivant en harmonie avec la nature, plutôt que cherchant à la subjuguer ;
- la fin des illusions sur l'énergie quasi-gratuite, et un début de dénonciation des perversions technologiques fondées sur cette illusion.

Toutes ces manifestations, apparemment sans connexions, sont en fait les aspects d'un même phénomène, d'un même tournant historique.

Plus un tournant de cet ordre est brusque, et plus il met en évidence l'inévitable conflit entre détenteurs du pouvoir, tenus par des engagements antérieurs, et tempéraments novateurs. Il arrive que l'affrontement soit de nature à causer les plus légitimes inquiétudes aux citoyens soucieux de préserver les valeurs de la civilisation dont ils font partie.

Notre attention s'est portée récemment sur un aspect particulièrement aigu de ce conflit général, celui qui oppose trois gouvernements européens (France, Italie, Allemagne) et les mouvements antinucléaires, au sujet du surgénérateur de Creys-Malville (Isère), dont la construction mise en route depuis peu, a

FIRST DECLARATION OF THE "GROUPE DE BELLERIVE"

frontations of 30 and 31 July 1977.

History seems to have accorded a special place to nuclear power, both [p. 47] as a symbol and as a crystallizing factor, in the inventory of the confrontations of our time. Everything has contributed to this : the drama of the first revelations of this new force of nature ; the esoteric knowledge needed to understand it and make judgements ; the enormous cost of the installations ; the habit of governments and private enterprise, from the outset, of aligning their policies under a cloak of secrecy.

These reasons for discord, far from diminishing with time, have rather gained in force. Instead of seeking, calmly and objectively, to balance the opposing arguments, the two camps only stress the favourable arguments and tend to minimise, to deny, or to push out of sight the arguments against. In this court of justice, there are only advocates. The judges are missing or, lacking expertise, cannot reach valid decisions.

Here again the specialised nature of the subject-matter plays a part. Government advisors with professional expertise are normally found on the side of the promoters. The experts called by the opposition seem more vulnerable.

PREMIÈRE DÉCLARATION DU GROUPE DE BELLERIVE

donné lieu notamment aux confrontations des 30 et 31 juillet 1977.

[p. 47] L'histoire semble avoir attribué à l'électronucléaire une place particulière, symbolique et cristallisante, dans l'éventail des confrontations de notre temps. Tout y a contribué : les premières révélations dramatiques de cette nouvelle force de la nature ; l'ésotérisme des connaissances nécessaires pour s'y retrouver et pour, former des jugements ; l'énorme coût des installations ; l'habitude prise dès le début par les gouvernements et par l'entreprise privée d'accorder leurs mobiles respectifs sous couvert du secret.

Ces motifs de discorde, loin de s'atténuer avec le temps, se sont au contraire aggravés. Au lieu de chercher, calmement et objectivement, à faire le bilan des arguments opposés, les deux camps ne soulignent que les arguments favorables à leurs thèses, et tendent à minimiser, à nier, voire à escamoter les arguments des adversaires. Dans cette cour de justice, il n'y a que des avocats. Les juges sont franchement absents, ou se trouvent dans l'impossibilité de déposer des conclusions valables, faute de compétence.

Ici encore intervient la nature spécifique de la matière à juger. Les conseillers du gouvernement, professionnellement compétents, se trouvent normalement du côté promoteur. Les experts appelés par

FIRST DECLARATION OF THE "GROUPE DE BELLERIVE"

While the promoters have every interest in emphasising the importance of quantitative detail and the advantages for various sectors of the economy, their opponents rely on unquantifiable arguments and global perspectives. Thus the very structure of the debate becomes a matter of controversy, and an objective balance – which in the end is all that matters – becomes impossible to achieve. That situation can only [p. 48] be made worse by the fact that, in most countries, the confidence of those in power tends to lean towards those advisers who are already professionally committed.

Between the two current poles of the nuclear controversy – acceptance as a cure – all or total rejection – one can conceive of a whole range of different and considered solutions. The advocates of the two sides tend to distract attention from these, yet an objective analysis would cast light on them. Instead of insisting that the decision must be all or nothing, one might usefully ask how much? The question how would inevitably follow, since nuclear energy is multi-faceted, and the problems of a light-water power station are not the same as those of Creys-Malville.

The choice of fast breeder reactors could bring all humanity into the era of the plutonium economy, with consequences which are far from having

PREMIÈRE DÉCLARATION DU GROUPE DE BELLERIVE

l'opposition paraissent plus vulnérables. Les promoteurs ont intérêt à accentuer l'importance des détails quantitatifs, des avantages sectoriels, les opposants, celle des arguments non chiffrables et des perspectives globales. Ainsi la *structure même du débat se trouve* [p. 48] *controversée*, et le bilan objectif, qui seul importe en dernier lieu, devient impossible à établir. Le fait que, dans la plupart des pays, la confiance du Pouvoir tend à pencher du côté des conseillers professionnellement engagés ne peut qu'aggraver la situation.

Entre les deux pôles actuels de la controverse sur l'électronucléaire – l'accepter comme une panacée ou le rejeter complètement – toute une gamme de solutions pondérées et diversifiées est concevable, dont les avocats des deux parties ont tendance à détourner l'attention. Une analyse objective devra, au contraire, mettre en lumière ces solutions intermédiaires. Au lieu de trancher d'office entre *tout et rien*, elle posera la question plus complète : *combien ?* La question *comment ?* suivra inévitablement, car les faces du nucléaire sont multiples et les problèmes d'une centrale à eau légère ne sont pas les mêmes que ceux de Creys-Malville.

Le choix des surgénérateurs ferait entrer l'humanité entière dans l'ère de l'économie du plutonium, avec des conséquences qui sont loin d'avoir été

FIRST DECLARATION OF THE "GROUPE DE BELLERIVE"

been sufficiently explored in terms of their impact on human rights and the structures of democracy.

There is no lack, in our countries, of minds recognised as enlightened, lawyers as well as scientists, philosophers as well as technicians, political scientists as well as economists, elected representatives as well as high officials, who are competent to face a complex problem and arrive at independent judgements. So far, on nuclear questions, they have only had sporadic opportunities to concert their views and express them. The Creys-Malville affair, which concerns us today, has not yet been one of [p. 49] those occasions. But it seems evident to us that there is an urgent need to establish, in all the countries concerned, Councils of Reflection and Evaluation able to rise above the polarised confrontations. Their role should be recognised ; their composition should reassure both public opinion and the authorities ; and they should be given the means to accomplish their task.

Beyond and outside our own group, we are resolved to promote the creation of such Councils.

The case of Creys-Malville, nuclear energy in general, and energy policy as a whole, offer a field for immediate action. Similar action may become both necessary and possible in other areas of tension, such as those whose com-

PREMIÈRE DÉCLARATION DU GROUPE DE BELLERIVE

suffisamment explorées en ce qui concerne les droits de l'homme et les structures de la démocratie.

Les esprits éclairés et reconnus comme tels (scientifiques mais aussi juristes, techniciens mais aussi philosophes, économistes mais aussi politologues, hauts fonctionnaires mais aussi élus du peuple) capables de se pencher sur un problème complexe et de former des jugements indépendants, existent dans tous nos pays. Jusqu'ici, dans les questions nucléaires, ils n'ont [p. 49] eu que des occasions sporadiques de se concerter et de s'exprimer. L'affaire de Creys-Malville, qui nous préoccupe aujourd'hui, n'a pas encore été l'une de ces occasions. Mais il nous paraît évident qu'il existe un besoin urgent de mettre en place dans tous les pays concernés des conseils de réflexion et d'évaluation capables de s'élever au-dessus des confrontations polarisées. Ce rôle devrait leur être reconnu ; leur composition devrait convaincre à la fois l'opinion publique et les autorités ; les moyens d'accomplir leur tâche devraient leur être donnés.

Pour notre part, nous sommes résolus à promouvoir, au-delà et en dehors de notre groupe, la création de tels conseils.

Le cas de Creys-Malville, l'électronucléaire en général, la politique énergétique tout entière, offrent un terrain d'action immédiate. Une action semblable deviendra peut-être nécessaire et possible dans d'autres

**FIRST DECLARATION
OF THE
"GROUPE DE BELLERIVE"**

*mon origin we have outlined earlier.
The experience which we intend to ac-
quire from our approach to nuclear
problems can then be used to advan-
tage in a broader context.*

*Sadrudin Aga Khan
Jacques Freymond
Martin M. Kaplan
Lew Kowarski
Niall MacDermot
Olivier Reverdin
Denis de Rougemont
Paul Sieghart
W.A. Visser'tHooft
Victor Weisskopf*

**PREMIÈRE DÉCLARATION
DU GROUPE
DE BELLERIVE**

secteurs de tensions, tels que ceux dont
nous avons évoqué plus haut l'origine
commune. L'expérience que nous nous
proposons d'acquérir dans notre
approche du nucléaire pourra alors être
mise à profit dans un contexte élargi.

Sadrudin Aga Khan
Jacques Freymond
Martin M. Kaplan
Lew Kowarski
Niall MacDermot
Olivier Reverdin
Denis de Rougemont
Paul Sieghart
W.A. Visser'tHooft
Victor Weisskopf

[p. 50]

Members of the "Groupe de Bellerive"

Sadrudin Aga Khan. *International civil servant.*

Jacques Freymond. *Professor of International History and Politics. Institut universitaire des hautes études internationales, University of Geneva.*

Martin M. Kaplan. *Former Director of Medical Research, WHO. Director-General, Pugwash Conferences on Science and World Affairs, Geneva and London.*

Lew Kowarski. *Physicist. Former Director of Scientific Services, Commissariat de l'Énergie atomique, Paris.*

Niall MacDermot. *Jurist. Secretary General, International Commission of Jurists. Former Minister of State for Planning and Land in the British Government.*

Olivier Reverdin. *Classicist. Parliamentarian. Professor of Greek, University of Geneva Councillor of State representing Geneva in the upper Chamber of the Swiss Federal legislature.*

Denis de Rougemont. *Philosopher and writer. Director, Institut universitaire d'Études européennes. Author of L'Avenir est notre affaire and over 30 other books.*

Les membres du Groupe de Bellerive

Sadrudin Aga Khan. Fonctionnaire international.

Jacques Freymond. Professeur d'histoire des relations internationales contemporaines. Institut universitaire des hautes études internationales, Université de Genève.

Martin M. Kaplan. Ancien directeur de la Recherche médicale à l'OMS. Directeur général des "Pugwash Conferences on Science and World Affairs", Genève et Londres.

Lew Kowarski. Phys. Ancien directeur des services scientifiques du Commissariat à l'Énergie atomique, Paris.

Niall Mac-Dermot. Juriste. Secrétaire général de la Commission internationale des juristes. Ancien "Minister of State for Planning and Land" du Gouvernement britannique.

Olivier Reverdin. Humaniste et parlementaire. Professeur de grec à l'Université de Genève. Conseiller aux États.

Denis de Rougemont. Philosophe et écrivain. Professeur honoraire à l'Institut universitaire d'Études européennes. Président du Centre européen de la culture. Auteur de *L'Avenir est notre*

**Members of the
"Groupe de Bellerive"**

Paul Sieghart. *Barrister. Joint
Chairman, British Section, Interna-
tional Commission of Jurists.*

William A. Visser't Hooft. *Pastor.
Honorary President, World Council of
Churches.*

Victor F. Weisskopf *Physicist.
Head, Department of Physics, MIT
Former Director-General, CERN.*

**Les membres du
Groupe de Bellerive**

affaire et de plus de 30 autres ouvrages.

Paul Sieghart. Avocat. Co-président
de la Commission internationale des
juristes, section britannique.

William A. Visser't Hooft. Pasteur.
Président honoraire du Conseil
œcuménique des Églises.

Victor F. Weisskopf Physicien. Chef
du Département de physique du
Massachusetts Institute of Technology.
Ancien directeur général du CERN.

[p. 51]

MOTION

**concernant la construction de Super-Phénix
à Creys-Malville (Isère, France),
adoptée par le Grand Conseil de la République et Canton de Genève
en sa séance du 25 novembre 1977**

[Retour à la table des matières](#)

LE GRAND CONSEIL,

constatant que les travaux du surgénérateur nucléaire Super-Phénix à Creys-Malville (Isère) se poursuivent ;

considérant les termes de la motion N° 4644, adoptée le 17 décembre 1976, et de la résolution N° 4692 adoptée le 25 mars 1977,

invite le Conseil d'État à intervenir rapidement auprès du Conseil fédéral afin que ce dernier demande au gouvernement français de suspendre les travaux de Super-Phénix tant que :

- la population n'a pas été informée de manière complète et objective ;
- n'a pas été institué, sur le plan européen, un organisme scientifique indépendant et compétent chargé, en premier lieu, de procéder à l'établissement du bilan des arguments pour ou contre Super-Phénix, bilan qui serait nécessairement contradictoire et dont les conclusions seraient largement ouvertes au public.

[p. 52]

GENEVA APPEAL

APPEL DE GENÈVE

[Retour à la table des matières](#)

An appeal addressed from Geneva by members of the academic community to the political representatives Of all European countries and all candidates for the European Parliament, so as to provoke a wide-ranging public discussion and to bring about a vote by the populations concerned on the alternatives to the fast-breeder reactor at Creys-Malville and the plutonium society

Ladies and Gentlemen,

We, members of the academic community, belonging to different disciplines, citizens of many nationalities, holding different political views, aware of our moral responsibility both to our contemporaries and future generations, have decided to turn to you from Geneva – the cradle of many humanitarian endeavours – to tell you of our grave concern about the construction of the fast-breeder reactor Super Phoenix at Creys-Malville (France) and, more especially, about the type of society it might insidiously impose on the population of Europe.

We have come to the conclusion that, even though it is a logical development of the existing nuclear industry, because of the change in scale it represents, the construction of the fast-breeder reactor Super Phoenix and those which may follow it will inevitably have harmful social and political consequences, both imme-

Appel lancé de Genève aux élus politiques des pays d'Europe et à tous les candidats au Parlement européen en vue de susciter un large débat public et la consultation des populations concernées sur les solutions de rechange au surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville et à la société du plutonium.

Mesdames, Messieurs,

Conscients de notre responsabilité morale vis-à-vis de nos contemporains et des générations futures, nous, intellectuels de diverses nationalités, spécialités et orientations politiques, avons décidé de vous interpeller de Genève – point de départ de nombreuses initiatives humanitaires – pour vous faire part de la profonde inquiétude que nous inspirent la construction du surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville et surtout le type de société qu'elle risque d'imposer subrepticement aux peuples d'Europe.

En effet, nous sommes arrivés à la conclusion que, même si elle s'inscrit dans la logique de l'industrie nucléaire existante, la construction du surrégénérateur Super-Phénix et de ceux qui pourraient lui succéder comporte, du fait du changement d'échelle, certaines conséquences socio-politiques

GENEVA APPEAL

diately and in the near future, in addition to the technological hazards, which, while being impro-[p. 53] bable, are nonetheless very real and potentially disastrous.

It is just as though the similarity between a major but improbable accident and some of the foreseeable results of a nuclear conflict were blinding those responsible for Europe's nuclear policy to the possibility of radioactive contamination of the Rhone basin. However, this prospect is by no means excluded in the Open Letter which some 1300 scientists of the Geneva region addressed in November 1976 to the French, Italian and German Governments responsible for the construction of Super Phoenix and "to the Swiss Government concerned by its geographical proximity" **Given a situation in which a technological danger comes close to a disaster, surely the utter absence of risk is the only acceptable solution and the advocates of fast-breeder reactors should be forced to prove such absence. What sensible person would disagree ?**

Some of the probable if not certain consequences of the plutonium society include the concentration and expansion of power-in all senses of the word-the spread of the military practice of secrecy to civil affairs which will be justified by the technological and, hence, military vulnerability of such a society, and its inevitable counterpart, the omnipresence of the police. The albeit brief history of the nuclear industry and the "fait accompli" policy pursued by the French Gov-

APPEL DE GENÈVE

inéluctables, les unes dans l'immédiat, les autres à moyen terme. Ces conséquences s'ajoutent aux risques proprement tech-nologiques dont l'improbabilité statistique ne compense pas l'ampleur.

Tout se passe comme si l'analogie d'un accident majeur mais improbable avec certains résultats prévisibles d'un conflit nucléaire anesthésiait la prévoyance des responsables de la politique nucléaire de l'Europe, lesquels se refusent à envisager des scénarios comportant la contamination radioactive du bassin rhodanien. Or, ces perspectives ne sont nullement exclues par la lettre ouverte adressée en novembre 1976 par quelque 1300 scientifiques de la région genevoise aux Gouvernements français, italien, allemand, responsables de la construction du Super-Phénix et « au Gouvernement suisse concerné par sa proximité géographique ». **Dès lors qu'un danger technologique confine au désastre, ne faut-il pas considérer que seul est acceptable le risque nul et qu'il appartient aux promoteurs d'en administrer la preuve ?**

Parmi les conséquences probables sinon certaines de la société du plutonium figurent la concentration et l'hypertrophie de la puissance – dans tous les sens du mot – l'extension au domaine civil de la pratique militaire du secret, justifiée par la vulnérabilité technologique et donc militaire de cette société, avec sa contrepartie inévitable : l'omniprésence policière. L'histoire pourtant brève de l'industrie nucléaire et la politique du fait accompli suivie par le

GENEVA APPEAL

ernment with regard to the Super Phoenix project provide a good example of such corrosion of democracy for reasons of State. Lastly, at [p. 54] the international level, the plutonium option will lead in time to the proliferation of weapons of mass destruction ; in the immediate future it will lead to a substantial change in our system of democratic rights and freedoms **What indeed remains of these values if a government is at liberty to endanger the biological existence not only of its own subjects but also of other Europeans by building a Frankenstein's monster : the Super Phoenix ?**

The deterministic argument of the supporters of fast-breeder reactors imagines the future only in terms of the immediate past and thus rules out all possibility of social choice. In this respect, nothing is more fallacious than the argument that there is an ever-growing need for energy, a need which they are doing their best to exaggerate by insidious propaganda for electric heating, which is a thermodynamic heresy. Rather than giving a boost to the economy or reducing unemployment, the plutonium path could well lead humanity into an ecological "cul-de-sac" and prevent it, while there is still time, from switching back to soft technologies which require abundant manpower. Moreover, far from freeing us from our growing dependence on the unquestionably limited supplies of fossil energy (which began with the industrial revolution less than 200 years ago), recourse to plutonium would distract us from giving priority to the development of the virtually inexhaustible flow of so-

APPEL DE GENÈVE

Gouvernement français dans le cas du projet Super-Phénix illustrent cette corrosion de la démocratie par la raison d'État. Sur le plan international enfin, le choix du plutonium signifie à terme une prolifération accélérée des armes de destruction massive et, dans [p. 54] l'immédiat, une altération importante de notre système de droits démocratiques et de libertés individuelles. **Que reste-t-il, en effet, de ces valeurs s'il est loisible au Gouvernement d'un pays de menacer l'existence biologique non seulement de ses nationaux mais aussi des autres Européens en construisant une machine telle que Super-Phénix ?**

D'inspiration déterministe, l'argumentation des partisans des surrégénérateurs ne conçoit l'avenir que sur le modèle du passé immédiat, ce qui élimine toute possibilité de choix de société. À cet égard, rien n'est plus fallacieux que l'invocation de la croissance à venir des besoins en énergie que l'on s'attache par ailleurs à gonfler artificiellement par une propagande insidieuse en faveur du chauffage électrique qui constitue une hérésie thermodynamique. Or, loin de permettre une hypothétique relance économique et moins encore de résorber le chômage, la voie des surrégénérateurs pourrait bien engager l'humanité dans un cul-de-sac écologique, l'empêchant de se reconverter, pendant qu'il en est encore temps, dans les technologies douces qui requièrent une main-d'œuvre nécessairement abondante. Et, loin de nous libérer de notre dépendance croissante par rapport au stock d'énergie fossile en quantité assurément limitée

GENEVA APPEAL

lar energy, the only source which could ensure humanity's long term survival. Thus it would surely [p. 55] be prudent not only to curb investments in nuclear energy but also to transfer most of the large and rapidly growing sums of money that European nations are investing in huge projects which hasten the concentration of political power to research into and development of soft technologies whereby political power would be diffused. What sensible person would disagree ?

Since we are convinced that fast-breeder reactors constitute an immense danger, that alternative solutions are to be found in soft technologies and that, at all events, the people of Europe have the right to be informed, we urge you to use all your influence to ensure that :

1. **your parliament, in collaboration with all the institutions concerned, organise public, inter-disciplinary hearings open to all views, on the plutonium / soft technologies alternative and, in conjunction therewith, draw up a statement of the arguments for and against the Super Phoenix and similar projects ;**

APPEL DE GENÈVE

(dépendance qui a été amorcée par la révolution industrielle voici moins de 200 ans), le recours au plutonium nous détournerait de l'exploitation prioritaire du flux pratiquement inépuisable d'énergie solaire qui seule pourrait assurer à l'humanité une survie à [p. 55] long terme. **Dès lors, ne serait-il pas prudent, non seulement de freiner les investissements dans l'électro-nucléaire, mais encore de consacrer à la recherche et au développement de technologies douces, compatibles avec une diffusion du pouvoir, la majeure partie des sommes toujours plus colossales que les États européens investissent dans des réalisations accélérant la con-centration du pouvoir ?**

Parce que nous sommes convaincus que les surrégénérateurs présentent des dangers immenses, que des solutions de rechange existent du côté des technologies douces, et que les peuples d'Europe en tout cas ont le droit d'en être informés, nous vous prions instamment, Mesdames, Messieurs, d'user de toute votre influence pour :

1. **que votre Parlement organise, avec la collaboration de toutes les institutions intéressées, des auditions publiques, inter-disciplinaires et contradictoires sur l'alternative plutonium-technologies douces et, dans ce cadre, qu'il établisse le bilan des arguments pour et contre Super-Phénix et les projets**

GENEVA APPEAL

APPEL DE GENÈVE

analogues ;

2. the people of Europe thus informed be asked to vote on the aforesaid alternative, on the Super Phoenix and on similar projects ;
3. pending the results of these votes, the construction of the Super Phoenix and all other fast-breeder reactors be immediately suspended ;
4. in your country's science policy, priority henceforth be given to research into and development of soft technologies.

2. que les peuples d'Europe ainsi informés soient appelés à se prononcer sur l'alternative susmentionnée, sur Super-Phénix et sur les projets analogues ;
3. que, en attendant les résultats de ces consultations, la construction de Super-Phénix et celle de tout autre surrégénérateur soient immédiatement interrompues ;
4. que, dans le cadre de la politique de la science de votre pays, priorité soit désormais donnée à [p. 56] la recherche et au développement de technologies douces.

[p. 56] *We should be most grateful if you would inform us without delay of your personal stand on these four points. We are convinced that refusal to act would be tantamount to giving a blank cheque to those who, blinded by their immediate objectives, could lure humanity into a real rush towards oblivion.*

In the hope that your response to this appeal will be favourable, we remain yours faithfully.

Geneva, 2 October 1978

Organizing Committee

Vous nous obligeriez beaucoup en nous informant sans retard de votre position personnelle sur ces quatre points. Nous sommes persuadés que tout refus d'agir dans l'immédiat équivaut à un blanc-seing donné à ceux qui, aveuglés par des objectifs immédiats, pourraient entraîner l'humanité dans une véritable course à la mort.

Dans l'espoir que vous voudrez bien donner une suite positive au présent appel, nous vous prions d'agréer, Mesdames, Messieurs, nos salutations distinguées.

Genève, 2 octobre 1978

Comité de lancement

GENEVA APPEAL

Jean-François AUBERT, Professor in the Faculties of Law of the Universities of Neuchâtel and Geneva, Conseiller national, Neuchâtel ; Monique BAUER-LAGIER, Conseiller national, Geneva ; André BIELER, Professor in the Faculty of Theology of the University of Lausanne ; Bernard BONVIN, Dominican friar, Geneva ; Lucien BOREL, Professor at the Federal Polytechnical School of Lausanne ; Michel BRELAZ, Historian, Geneva ; Janine BUENZOD, Ph. D., Geneva ; Jean-Marc CHAPPUIS, Professor in the Faculty of Theology of the University of Geneva ; Bernard COURVOISIER, Professor in the Faculty of Medicine of Geneva ; Charles ENZ, Professor in the Faculty of Sciences of the University of Geneva ; Olivier FATIO, Professor in the Faculty of Theology of the University of Geneva ; Giuseppe FIORE-DONNO, Professor in the Faculty of Medicine of the University of Geneva ; Lucien GIRARDIER, Professor in the Faculty of Medicine of [p. 57] the University of Geneva ; Philippe GRAVEN, Professor in the Faculty of Law of the University of Geneva ; Karl Stephan GRUNBERG, retired ILO official, Geneva ; Olivier GUIBAN, Assistant Professor in the Faculty of Sciences of the University of Geneva ; Bruno HOLTZ, Editor, Fribourg ; Roger LA-CROIX, Professor in the Faculty of Sciences of the University of Geneva ; René LONGET, Member of the Grand Conseil of Geneva ; William OSSIPPOW, Lecturer in the Faculty of Economic and Social Sciences of the University of Geneva ; Michel de PERROT, Engineer / physicist, Geneva ; Anne PETITPIERRE, Barrister, Member of the Grand Conseil of Ge-

APPEL DE GENÈVE

Mesdames et Messieurs Jean-François AUBERT, professeur aux Facultés de droit de Neuchâtel et Genève, conseiller national ; Monique BAUER-LAGIER, conseillère nationale, Genève ; André BIELER, professeur à la Faculté de théologie de Lausanne ; Bernard BONVIN, dominicain, Genève ; Lucien BOREL, professeur à l'École polytechnique fédérale de Lausanne ; Michel BRELAZ, historien, Genève ; Janine BUENZOD, docteur ès lettres, Genève ; Jean-Marc CHAPPUIS, professeur à la Faculté de théologie de Genève ; Bernard COURVOISIER, professeur à la Faculté de médecine de Genève ; Charles ENZ, professeur à la Faculté des sciences de Genève ; Olivier FATIO, professeur à la Faculté de théologie de Genève ; Giuseppe FIORE-DONNO, [p. 57] professeur à la Faculté de médecine de Genève ; Lucien GIRARDIER, professeur à la Faculté de médecine de Genève ; Philippe GRAVEN, professeur à la Faculté de droit de Genève ; Karl Stephan GRUNBERG, fonctionnaire retraité de l'OIT, Genève ; Olivier GUIBAN, professeur assistant à la Faculté des sciences de Genève ; Bruno HOLTZ, rédacteur, Fribourg ; Roger LA-CROIX, professeur à la Faculté des sciences de Genève ; René LONGET, député au Grand Conseil de Genève ; William OSSIPPOW, chargé de cours à la Faculté des sciences économiques et sociales de Genève ; Michel de PERROT, ingénieur-physicien, Genève ; Anne PETITPIERRE, avocate, députée au Grand Conseil de Genève ; Gilles PETITPIERRE, professeur à la Faculté de droit de Genève ; Ivo RENS,

GENEVA APPEAL

neva ; Gilles PETITPIERRE, Professor in the Faculty of Law of the University of Geneva, Ivo RENS, Professor in the Faculty of Law of the University of Geneva ; Philippe ROCH, Doctor of Biochemistry, Member of the Grand Conseil of Geneva ; Jean ROSSEL, Professor at the Institute of Physics of the University of Neuchâtel ; Denis de ROUGEMONT, Writer, Professor at the University Institute of European Studies, Geneva ; Pierre de SENARCLENS, Professor in the Faculty of Social and Political Sciences of the University of Lausanne ; Sven STELLING-MICHAUD, Historian, Emeritus Professor of the University of Geneva ; Erika SUTTER-PLEINES, Member of the Grand Conseil of Geneva.

**Geneva Appeal Association,
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1
(Geneva, Switzerland).
CCP 12-18 441 Genève.**

APPEL DE GENÈVE

professeur à la Faculté de droit de Genève ; Philippe ROCH, docteur en biochimie, député au Grand Conseil de Genève ; Jean ROSSEL, professeur à l'Institut de physique de l'Université de Neuchâtel ; Denis de ROUGEMONT, écrivain, professeur à l'Institut universitaire d'études européennes de Genève ; Pierre de SENARCLENS, professeur à la Faculté des sciences sociales et politiques de Lausanne ; Sven STELLING-MICHAUD, historien, professeur honoraire de l'Université de Genève ; Erika SUTTER-PLEINES, députée au Grand Conseil de Genève.

**Association pour l'Appel de Genève,
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1,
Genève, Suisse.
Compte de chèques postaux de
l'Association pour l'Appel de Genève :
12-18441 Genève.**

[p. 58]

**MAILING LIST FOR THE
REGISTERED LETTERS
ACCOMPANYING THE GENEVA
APPEAL AND MAILING DATES**

**LISTE DES DESTINATAIRES
DES LETTRES RECOMMANDÉES
ACCOMPAGNANT L'APPEL
DE GENÈVE ET
DATE DE LEUR ENVOI**

[Retour à la table des matières](#)

Mme Simone VEIL	6.8.1979
Présidente du Parlement européen, Luxembourg (f) *	
M. Luigi GENERALI	18.9.1979
Président du Conseil national, Palais fédéral, Berne (f)	
M. Ulrich LUDER	18.9.1979
Président du Conseil des États, Palais fédéral, Berne (f)	
M. Jacques CHABAN-DELMAS,	18.9.1979
Président de l'Assemblée nationale, Palais Bourbon, Paris (f)	
M. Alain POHER	18.9.1979
Président du Sénat, Palais du Luxembourg, Paris (f)	
M. Charles NOTHOMB	18.9.1979
Président de la Chambre des Représentants Palais de la Nation, Bruxelles (f)	
M. Robert VANDEKERCKHOVE	18.9.1979
Président du Sénat, Palais de la Nation, Bruxelles (f)	
M. Carvalhe DOS SANTOS	18.9.1979
Presidente Assembleia da Republica Palacio de S-Bento, Lisboa, Portugal (f)	
M. Charles REY	18.9.1979
Président du Conseil national, Monaco (f)	
M. Léon BOLLENDORFF	18.9.1979
Président de la Chambre des Députés, Luxembourg (f)	
M. Sirri ATALAY	22.9.1979
Président Cumhuriyet Senatosu, Ankara, Turquie (f)	

* f = français, e = english, d = deutsch, i = italiano, c = castellano.

M. Cahit KARAKAS	22.9.1979
Président Millet Meclisi, Ankara, Turquie (f)	
M. Alecos MICHAELIDES	22.9.1979
Speaker, House of Representatives, Nicosia, Cyprus (f)	
M. Demetrios PAPASPYROU	22.9.1979
Président de la Chambre des Députés helléniques Palais du Parlement, Athènes (f)	
M. Simon STEFANI	22.9.1979
Président de l'Assemblée populaire, Tirana, Albanie (f)	
Dr Vladimir BONEV	22.9.1979
Président Narodno Sabranié, Sophia, Bulgarie (f)	
M. Antal APRO	22.9.1979
Président Országgyűtes, Ocsbaghaza, Budapest (f)	
[p. 59]	
M. Stanislaw GUCWA	22.9.1979
Président Sejm, Warszawa (f)	
N. Nicolas GIOSAN	22.9.1979
Président Marea Adunare Nationala, Bucarest (f)	
M. Dalibor HANES	22.9.1979
Président Snemovna Narodu, Federalni Shromazdeni, Prague (f)	
M. Vaclav DAVID	22.9.1979
Président Snemovna Lidu, Federalni Shromazdeni, Prague (f)	
M. Dragoslav MARKOVIC	22.9.1979
Skupstina SFRJ, Savezno vece, Belgrad (f)	
M. Hans J. KOSTER	9.10.1979
Président de l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, Strasbourg (f)	
Mr. A.P. CHITIKOV	12.10.1979
Chairman of the Soviet of the Union USSR, Supreme Soviet, Kremlin, Moskow (e)	
Mr. Vitaly RUBZN	12.10.1979
Chairman of the Soviet Natsionalnostei, Soviet of Nationalities USSR supreme Soviet Kremlin, Moskow (e)	
Hon Cacidon AGIUS	12.10.1979
Speaker of the House of Representatives, Valetta, Malta (e)	
Mr. Ingemund BENGISSON	12.10.1979
Speaker, Riksdagen, Stockholm (e)	

Mr. Thorvaldur G. KRISTJANSSON Chairman of the Eefri Deild, Althingi, Reykjavik (e)	12.10.1979
Mr. Joseph BRENNAN Speaker of the Dail Eireann, Leister House, Dublin (e)	12.10.1979
Mr. Seamus DOLAN Chairman of the Seanad Eireann, Leister House, Dublin (e)	12.10.1979
Mr. Johannes VIROLAINEN Speaker, Eduskuntatalo, Helsinki (e)	12.10.1979
Mr. Ingvar GISLASON Speaker of the Nedri Deild, Althingi, Reykjavik (e)	12.10.1979
Signora Nilde JOTTI Presidente, Camera dei Deputati, Piazza Montecitorio, Roma (i)	12.10.1979
Dottore Amintore FANFANI Presidente, Senato della Repubblica, Palazzo Madonna, Roma (i)	12.10.1979
Señor Laudelino LAVILLA ALSINA Presidente, Congreso de los Diputados, Palacio de las Cortes, Madrid (c)	12.10.1979
Señor Cecilio VALVERDE MAZUELAS Presidente del Senado Palacio del Senado, Madrid (c)	12.10.1979
[p. 60]	
M. T. L. M. THURLINGS Président, Eerste Kamer van der Staten-Generaal Gravenhage, Pays-Bas (f)	16.10.1979
M. A. VONDERLING Président, Tweede Kamer van der Staten-Generaal Gravenhage, Pays-Bas (f)	16.10.1979
Rt Hon George THOMAS Speaker of the House of Commons, Palace of Westminster, London (e)	16.10.1979
Rt Hon The Lord HAILSHAM of St MARYLEBONE Lord Chancellor, House of Lords, Palace of Westminster, London(e)	16.10.1979
M. Gultonn HANSEN Stortinget, Oslo (e)	16.10.1979
Mr. Knud Borge ANDERSEN Président, Folkefinget, Copenhagen (e)	16.10.1979
Dr. Karlheinz RITTER	16.10.1979

Präsident des Landestages, Regierungsgebäude, Vaduz (d)	
Herrn Horst SINDERMAN	16.10.1979
Präsident des Presidiums, Volkskammer der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin (d)	
Herrn Anton BENYA	16.10.1979
Präsident des Nationalrates, Parlamentsgebäude, Berlin (d)	
Herrn Richard STUECKLEN	16.10.1979
Präsident des Bundestages, Bundeshaus, Bonn (d)	
Herrn Präsident, Bundesrat, Parlamentsgebäude, Wien (d)	20.10.1979
Herrn Präsident, Bundesrat, Bundeshaus, Bonn (d)	20.10.1979
M. Jean REVACLIER	22.11.1979
Président du Grand Conseil de la République et Canton de Genève	
L'Appel de Genève a également été transmis, pour information au :	
<i>The Geneva Appeal was also transmitted, for information to :</i>	
Pape Jean-Paul II, Vatican (f)	30.6.1980
Dr. Philip POTTER	12.9.1980
Secrétaire général du Conseil œcuménique des Églises, Genève (f)	

[p. 61]

Monsieur Jacques CHABAN-DELMAS
Président de l'Assemblée nationale
Palais Bourbon
Rue de l'Université 126
F - 75355 PARIS

Genève, le 14 septembre 1979

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous prier de bien vouloir porter à la connaissance de l'Assemblée nationale française le texte de l'Appel de Genève dont vous trouverez ci-joint un exemplaire.

Ce manifeste, qui a été principalement diffusé dans les milieux universitaires d'Europe occidentale, a recueilli plus de 30 000 signatures dont celles de milliers de scientifiques. Parmi les signataires figurent les Prix Nobel Jan TINBERGEN, Konrad LORENZ et Heinrich BÖLL, le président du Club de Rome M. Aurelio PECCEI, l'ancien Haut-Commissaire des Nations Unies pour les réfugiés le prince Sadruddin AGA KHAN, des écrivains tels que Michel BUTOR, Roger GARAUDY, Robert JUNGK, Gordon RATTRAY TAYLOR, des savants tels que le professeur Jean-Jacques CHEVALLIER, membre de l'Institut de France, le professeur Jean-Pierre VERNANT du Collège de France, le professeur Alexander TOLLMANN, président de l'Institut de géologie de l'Université de Vienne, le professeur Ernst VON WEIZSÄCKER, président de l'Université de Kassel, etc.

Au nom du Comité de notre Association et de tous les signataires, j'ose exprimer l'espoir que l'Assemblée nationale voudra bien donner suite à l'Appel de Genève, notamment en organisant des auditions publiques et le débat contradictoire qui y sont proposés.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Ivo Rens
Président

Annexe mentionnée

[p. 62]

*Mr. A.P. CHITIKOV
Chairman of the Soviet of the Union
USSR Supreme Soviet
Kremlin
Moscow*

Geneva, 10 October 1979

Mr. Chairman,

I have the honour to ask you to bring to the attention of the USSR Supreme Soviet which you preside the text of the Appeal of Geneva for the alternative solutions to the fast-breeder reactor Super Phoenix of Creys-Malville and to the Plutonium-Society. Enclosed please find the English version as well as the French original of this appeal.

This manifest, which has been distributed mainly within the University community of Western Europe, has collected over 30,000 signatures, many thousands of which from scientists. Among the signatories are listed the Nobel Prize winners Jan TINBERGEN, Konrad LORENZ and Heinrich BÖLL, the president of the Club of Rome Mr. Aurelio PECCEI, the former High-Commissioner for the refugees of the United Nations, the prince Sadruddin AGA KHAN, writers such as Roger GARAUDY, Robert JUNGK, Gordon RATTRAY TAYLOR, scientists such as Professor Jean-Jacques CHEVALLIER, member of the Institut de France, Professor Alexander TOLLMANN, head of the geological Institute of the University of Vienna, Professor Jean-Pierre VERNANT of the College de France, Professor Ernst von WEMSÄCKER, president of the University of Kassel, etc.

In the name of the Committee of our Association and of all signatories I dare express the hope that the USSR Supreme Soviet will give consideration to the Appeal of Geneva, in particular by organizing public hearings and the contradictory debate proposed in the Appeal.

*Sincerely yours,
Ivo Rens
President*

[p. 63]

*Rt Ron George THOMAS
Speaker of the House of Commons
Palace of Westminster
GB - LONDON SW1 OAA*

Geneva, 16 October 1979

Mr. Speaker,

I have the honour to ask you to bring to the attention of the House of Commons which you preside the text of the Appeal of Geneva for the alternative solutions to the fast-breeder reactor Super Phoenix of Creys-Malville and to the Plutonium-Society. Enclosed please find the English version as well as the French original of this appeal.

This manifest, which has been distributed mainly within the University community of Western Europe, has collected over 30,000 signatures, many thousands of which from scientists. Among the signatories are listed the Nobel Prize winners Jan TINBERGEN, Konrad LORENZ and Heinrich BÖLL, the President of the Club of Rome Mr. Aurelio PECCEI, the former High-Commissioner for the refugees of the United Nations, the prince Sadruddin AGA KHAN, writers such as Roger GARAUDY, Robert JUNGK, Gordon RATTRAY TAYLOR, scientists such as Professor Jean-Jacques CHEVALLIER, member of the Institut de France, Professor Alexander TOLLMANN, head of the geological Institute of the University of Vienna, Professor Jean-Pierre VERNANT of the College de France, Professor Ernst von WEIZSÄCKER, President of the University of Kassel, etc.

In the name of the Committee of our Association and of all signatories I dare express the hope that the House of Commons will give consideration to the Appeal of Geneva, in particular by organizing public hearings and the contradictory debate proposed in the Appeal.

*Sincerely yours,
Ivo Rens
President*

[p. 64]

Au Pape Jean-Paul II
Saint-Siège
Vatican

Genève, le 30 juin 1980

Saint-Père,

J'ai l'honneur de porter à votre connaissance, pour information, le texte ci-joint de l'Appel de Genève.

Lancé en automne 1978 « aux élus politiques des pays d'Europe et à tous les candidats au Parlement européen en vue de susciter un large débat public et la consultation des populations concernées sur les solutions de rechange au surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville et à la société du plutonium », l'Appel de Genève a recueilli près de 50 000 signatures. Parmi ces dernières figurent celles des Prix Nobel Heinrich Böll, Konrad Lorenz, Jan Tinbergen et George Wald, celles du président du Club de Rome, M. Aurelio Peccei, de l'ancien Haut-Commissaire des Nations Unies pour les réfugiés, le prince Sadruddin Aga Khan, des écrivains tels que Roger Garaudy, Robert Jungk, Gordon Rattray Taylor, des savants tels que le professeur Jean-Jacques Chevallier, membre de l'Institut de France, le professeur Alexandre Tollman, président de l'Institut de géologie de Vienne, le professeur Jean-Pierre Vernant du Collège de France, le professeur Ernst von Weizsäcker, président de l'Université de Kassel, des femmes et des hommes engagés dans la vie politique tels que M. Felipe Gonzalez, Mmes Petra Kelly, Solange Fernex, etc.

L'Appel de Genève a été transmis par lettres recommandées en automne 1979 aux présidents de toutes les assemblées parlementaires nationales des États d'Europe ainsi qu'aux présidents du Parlement européen, de l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe et de quelques autres institutions politiques. Certains des destinataires de notre Appel ne nous en ont pas encore accusé réception. Ceux qui l'ont fait ne nous ont pas donné de réponse satisfaisante, à l'exception peut-être et partiellement du Parlement britannique.

Dans l'espoir que le présent envoi retiendra votre attention, je vous prie d'agréer, Saint-Père, l'assurance de ma considération la plus respectueuse.

Ivo Rens

[p. 65]

**COPY OF THE ANSWERS
RECEIVED**

**REPRODUCTION
DES RÉPONSES REÇUES**

[Retour à la table des matières](#)

Paris, le 19 septembre 1979

Monsieur Ivo Rens
Président de l'Association pour
l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand Lancy 1 GENEVE SUISSE

Monsieur le Président,

En l'absence de M. le Président, j'accuse réception de votre lettre du 14 septembre et de l'exemplaire joint de l'Appel de Genève.

Par ce même courrier, je transmets votre correspondance à la Commission sénatoriale des Affaires Culturelles, afin qu'elle soit portée à la connaissance des Sénateurs membres de ladite Commission.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments distingués.

Bernard GUYOMARD

[p. 65]

**COPY OF THE
ANSWERS RECEIVED**

**REPRODUCTION
DES RÉPONSES REÇUES**

SÉNAT
JB
CABINET DU PRÉSIDENT
LE DIRECTEUR

République Française

Paris, le 19 septembre 1979

Monsieur Ivo Rens
Président de l'Association pour
l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand Lancy 1 GENEVE SUISSE

Monsieur le Président,

En l'absence de M. le Président, j'accuse réception de votre lettre du 14 septembre et de l'exemplaire joint de l'Appel de Genève.

Par ce même courrier, je transmets votre correspondance à la Commission sénatoriale des Affaires Culturelles, afin qu'elle soit portée à la connaissance des Sénateurs membres de ladite Commission.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments distingués.

Bernard GUYOMARD

[p. 66]

SEKRETARIAT DER BUNDESVERSAMMLUNG
SECRÉTARIAT DE L'ASSEMBLÉE FÉDÉRALE
SEGRETERIA DELL'ASSEMBLEA FEDERALE

3003 Berne, le 20 septembre 1979 vw

Monsieur Ivo Rens
Président de l'Association
Pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1-Genève

Monsieur le Président,

Au nom des présidents du Conseil national et du Conseil des États nous accusons réception de votre lettre du 14 septembre 1979, ainsi que du texte de l'Appel de Genève, daté du 2 octobre 1978.

Les membres des deux conseils ont été informés de la réception de ce texte au début de la présente session d'automne, et ils ont eu la possibilité d'en prendre connaissance.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

SECRÉTARIAT DE L'ASSEMBLÉE FÉDÉRALE

Le secrétaire général :

[p. 66]

SEKRETARIAT DER BUNDESVERSAMMLUNG
SECRÉTARIAT DE L'ASSEMBLÉE FÉDÉRALE
SEGRETERIA DELL'ASSEMBLEA FEDERALE

3003 Berne, le 20 septembre 1979 vw

Monsieur Ivo Rens
Président de l'Association
Pour l'Appel de Genève
Case postale 89

1212 Grand-Lancy 1-Genève

Monsieur le Président,

Au nom des présidents du Conseil national et du Conseil des Etats nous accusons réception de votre lettre du 14 septembre 1979, ainsi que du texte de l'Appel de Genève, daté du 2 octobre 1978.

Les membres des deux conseils ont été informés de la réception de ce texte au début de la présente session d'automne, et ils ont eu la possibilité d'en prendre connaissance.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

SECRETARIAT DE L'ASSEMBLEE FEDERALE
Le secrétaire général:

12 32 1

[p. 67]

PD/DP
ASSEMBLÉE NATIONALE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ

Paris, le 1^{er} oct. 1979

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur d'accuser réception de votre lettre du 14 septembre 1979 me faisant parvenir le texte de « l'Appel de Genève ».

Cette correspondance a retenu toute mon attention et je l'ai transmise à M. le Président de la commission de la Production et des Échanges, compétente en la matière.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments distingués.

Jacques CHABAN-DELMAS

Monsieur le Président de
l'Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89 1212 Grand-Lancy 1
Genève SUISSE

[p. 67]

[p. 68]

REPUBLICA SOCIALISTA ROMANIA
MAREA ADUNARE NATIONALA
PRESEDINTE

Bucarest, le 3 octobre 1979

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur d'accuser réception de votre lettre du 21 septembre 1979, par laquelle vous avez bien voulu m'informer sur l'Appel de Genève relatif aux solutions de rechange au surrégénérateur Superphénix de Creys-Malville et à la société du plutonium.

Tout en vous remerciant pour votre lettre, il m'est agréable de porter à votre connaissance que, compte tenu du spécifique de la question qui fait l'objet de votre communication, le texte de l'Appel a été transmis à mes collègues de la Commission de spécialité de la Grande Assemblée Nationale, ayant de préoccupations dans ce domaine.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Prof. dr. Nicolae Glosan

Monsieur
IVO RENS
Président de l'Association pour l'Appel de Genève
- SUISSE -

[p. 68]

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMANIA

MAREA ADUNARE NAȚIONALĂ
PREȘEDINTE

Bucarest, le 3 octobre 1979

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur d'accuser réception de votre lettre du 21 septembre 1979, par laquelle vous avez bien voulu m'informer sur l'Appel de Genève relatif aux solutions de rechange au surrégénérateur Superphénix de Creys-Malville et à la société du plutonium.

Tout en vous remerciant pour votre lettre, il m'est agréable de porter à votre connaissance que, compte tenu du spécifique de la question qui fait l'objet de votre communication, le texte de l'Appel a été transmis à mes collègues de la Commission de spécialité de la Grande Assemblée Nationale, ayant de préoccupations dans ce domaine.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Prof. dr. Nicolae Giosan

Monsieur

IVO RENS
Président de l'Association
pour l'Appel de Genève

- SUISSE -

[p. 69]

FROM THE PRIVATE SECRETARY

HOUSE OF LORDS,
SW1A 0PW

18 October 1979

Dear Mr. Rens,

I am writing on behalf of the Lord Chancellor to acknowledge the receipt of your letter of 16 October 1979 and the enclosed text of the Appeal of Geneva.

Yours sincerely,
William Arnold.

W ARNOLD

M. Ivo Rens
Présidence
Association Pour L'Appel de Genève
Case Postale 89
1212 Grand-Lancy 1
GENÈVE
Suisse

[p. 70]

From Sir Noel Short, MBE, MC.

Speaker's Office House of Commons London SW1A 0AA

18th October 1979

Dear ...

The Speaker, who is at present out of London, has asked me to thank you for your letter of 16th October about the Geneva Appeal for alternative solutions to the fast breeder reactor.

I am afraid that under the rules of our Parliament it is not possible for the Speaker to bring this matter to the attention of the House of Commons, but I am sending a copy of your letter to the Foreign and Commonwealth Office, who may be able to help.

M. Ivo Rens,
Président,
Association pour l'appel de Genève,
Case postale 89, 1212 Grand-Lancy 1,
Geneva, Switzerland.

[p. 70]

From Sir Noel Short, MBE, MC.

Speaker's Office House of Commons London SW1A 0AA

18th October 1979

Jean Lantier Rens.

The Speaker, who is at present out of London, has asked me to thank you for your letter of 16th October about the Geneva Appeal for alternative solutions to the fast breeder reactor.

I am afraid that under the rules of our Parliament it is not possible for the Speaker to bring this matter to the attention of the House of Commons, but I am sending a copy of your letter to the Foreign and Commonwealth Office, who may be able to help.

Yours sincerely.

Noel Short

M. Ivo Rens,
President,
Association pour l'appel de Geneve,
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1,
Geneva,
Switzerland.

[p. 71]

House of Representatives
Speaker's Chambers

Mr Ivo Rens, President,
Association Pour l'Appel de Genève,
Case Postale 89,
1212 Grand-Laney 1,
Genève.

23 October, 1979

Dear President

Thank you for your letter of the 10th October, 1979 and the enclosed copy of "An Appeal Addressed from Geneva by Members of the Academic Community to the Political Representatives of all European Countries and all Candidates for the European Parliament, so as to provoke a wide-ranging Public Discussion and to bring about a Vote by the Populations concerned on the Alternatives to the Fast-Breeder Reactor at Creys-Malville and the Plutonium Society".

I am pleased to inform you that your appeal has been brought to the attention of all Members of the House of Representatives.

Yours sincerely,

[p. 71]

House of Representatives
Speaker's Chambers

23rd October, 1979.

Mr Ivo Rens,
President,
Association Pour L'Appel
de Geneve,
Case Postale 89,
1212 Grand-Lancy 1,
Geneve.

Dear Friends

Thank you for your letter of the 10th October, 1979 and the enclosed copy of "An Appeal Addressed from Geneva by Members of the Academic Community to the Political Representatives of all European Countries and all Candidates for the European Parliament, so as to provoke a wide-ranging Public Discussion and to bring about a Vote by the Populations concerned on the Alternatives to the Fast-Breeder Reactor at Creys-Malville and the Plutonium Society".

I am pleased to inform you that your appeal has been brought to the attention of all Members of the House of Representatives.

Yours sincerely,

C. AGIUS
SPEAKER

[p. 72]

DEUTSCHER BUNDESTAG

Enquete-Kummission
Zukünftige Kernenergie-Politik
Der Sekretär -

5300 Bonn 1 , 23. Oktober 1979

Bundeshaus
Fernruf 165262

Die Wahl dieser Rufnummer Vermittelt den
gewünachten Hausanechluö
Kommt ein Anschluö bitte
Nº, 161 (Bundeshaus-Vermittlung) Anufen.
Dr. Sg/so

Herrn

Ivo Rens

Professeur à la Faculté de droit de l'Université de Genève

Case postale 89

1212 Grand-Lancy 1

CH-1200 Geneve

Sehr geehrter Herr Professor Rens !

Der Präsident des Deutschen Bundestages, Herr Richard Stücklen, hat mich beauftragt, Ihnen den Eingang Ihres Schreibens und des Genfer Aufrufs für Alternativ-Lösungen zum Schnellen-Brüter Superphoenix und zur Plutoniumgesellschaft zu bestätigen.

Ich darf Ihnen mitteilen, daß der Deutsche Bundestag am 29. März 1979 die Enquete-Kommission "Zukünftige Kernenergie-Politik" eingesetzt hat. Auf dem Arbeitsprogramm dieser Kommission steht u. a. die Aufgabe, für die anstehenden Entscheidungen des Deutschen Bundestages zum Einsatz des Schnellen Brüters in der Bundesrepublik Deutschland Empfehlungen zu erarbeiten. Dazu wird sich die Kommission mit den gesellschaftlichen Auswirkungen der Kernenergienutzung, insbesondere auch den Folgen einer Plutonium-wirtschaft, befassen. Darüber hinaus prüft die Kommission die Möglichkeiten einer alternativen Energiepolitik, wozu auch das Konzept der sanften Technologien gehört.

[p. 73] Die Zusammensetzung der Kommission gewährleistet, daß alle Meinungsaspekte zu den Problemen der Kernenergie-nutzung zur Geltung kommen. Weiterhin plant die Kommission eine Anhörung von externen Sachverständigen zum Problem-bereich des Schnellen Brüters. Ende Mai nächsten Jahres wird die Enquete-Kommission einen ersten Bericht ihrer Arbeit dem Deutschen Bundestag und der Öffentlichkeit vorlegen.

Den "Genfer Aufruf" werde ich an die Kommissionsmitglieder, weiterleiten. Ich darf Ihnen versichern, daß Ihr Anliegen in der Kommission größte Beachtung finden wird.

Mit freundlichen Grüßen

(Dr. Ing. Klaus Schmölling)

[p. 72]

DEUTSCHER BUNDESTAG

Enquete-Kommission
Zukünftige Kernenergie-Politik
- Der Sekretär -

5300 Bonn 1, 23. Oktober 1979
Bundeshaus
Fernruf 165262

Die Wahl dieser Rufnummer vermittelt den
gewünschten Hausanschluß.
Kommt ein Anschluß nicht zustande, bitte
Nr. 161 (Bundeshaus-Vermittlung) anrufen.
Dr. Sg/so

Herrn
Ivo Rens
Professeur à la Faculté de droit
de l'Université de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1
CH-1200 Genève

Sehr geehrter Herr Professor Rens!

Der Präsident des Deutschen Bundestages, Herr Richard Stücklen, hat mich beauftragt, Ihnen den Eingang Ihres Schreibens und des Genfer Aufrufs für Alternativ-Lösungen zum Schnellen-Brüter Superphoenix und zur Plutoniumgesellschaft zu bestätigen.

Ich darf Ihnen mitteilen, daß der Deutsche Bundestag am 29. März 1979 die Enquete-Kommission "Zukünftige Kernenergie-Politik" eingesetzt hat. Auf dem Arbeitsprogramm dieser Kommission steht u. a. die Aufgabe, für die anstehenden Entscheidungen des Deutschen Bundestages zum Einsatz des Schnellen Brüters in der Bundesrepublik Deutschland Empfehlungen zu erarbeiten. Dazu wird sich die Kommission mit den gesellschaftlichen Auswirkungen der Kernenergienutzung, insbesondere auch den Folgen einer Plutoniumwirtschaft, befassen. Darüber hinaus prüft die Kommission die Möglichkeiten einer alternativen Energiepolitik, wozu auch das Konzept der sanften Technologien gehört.

[p. 73]

- 2 -

Die Zusammensetzung der Kommission gewährleistet, daß alle Meinungsaspekte zu den Problemen der Kernenergienutzung zur Geltung kommen. Weiterhin plant die Kommission eine Anhörung von externen Sachverständigen zum Problem-bereich des Schnellen Brüters. Ende Mai nächsten Jahres wird die Enquete-Kommission einen ersten Bericht ihrer Arbeit dem Deutschen Bundestag und der Öffentlichkeit vorlegen.

Den "Genfer Aufruf" werde ich an die Kommissionsmitglieder weiterleiten. Ich darf Ihnen versichern, daß Ihr Anliegen in der Kommission größte Beachtung finden wird.

Mit freundlichen Grüßen

(Dr. Ing. Klaus Schmölling)

[p. 74]

BUNDESRAT
DIRECTOR

II - 468/79

24, Oktober 1979
53 BONN 12, DEN
GÖRRESTRASSE 15
FERNBUF 16 / 4138
161

An den
Präsidenten des Aktionsausschusses
für den Aufruf aus Genf
Herrn Ivo Rens
Case postale 89

1212 Grand-Lancy 1
(Genf/Schweiz)

Sehr geehrter Herr Rens!

Im Auftrag des Präsidenten des Bundesrates bestätige ich den Eingang Ihres Schreibens vom 19. Oktober 1979, mit dem Sie einen Aufruf zum schnellen Brüter Superphoenix von Creys-Malville in Frankreich und zur Plutonium-Gesellschaft übersandt haben.

Auf Ihre Eingabe teile ich Ihnen mit, daß im Bundesrat, einem Gesetzgebungsorgan des Bundes, zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Beratungen zu dem von Ihnen angesprochenen Thema stattfinden. Zu Ihrem Aufruf kann daher von hier aus nicht Stellung genommen werden.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag
(Kühn)

[p. 74]

BUNDESRAT
DIREKTOR

II - 468/79

24. Oktober 1979
53 BONN 12, DEN
GÖRRESSTRASSE 15
BUNDESHAUS (NORDFLÜGEL)
FERNRUF 16 / 4138
161

An den
Präsidenten des Aktionsausschusses
für den Aufruf aus Genf
Herrn Ivo Rens
Case postale 89

1212 Grand-Lancy 1
(Genf/Schweiz)

Sehr geehrter Herr Rens!

Im Auftrag des Präsidenten des Bundesrates bestätige ich den Eingang Ihres Schreibens vom 19. Oktober 1979, mit dem Sie einen Aufruf zum schnellen Brüter Superphoenix von Creys-Malville in Frankreich und zur Plutonium-Gesellschaft übersandt haben.

Auf Ihre Eingabe teile ich Ihnen mit, daß im Bundesrat, einem Gesetzgebungsorgan des Bundes, zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Beratungen zu dem von Ihnen angesprochenen Thema stattfinden. Zu Ihrem Aufruf kann daher von hier aus nicht Stellung genommen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

(Kühn)

[p. 75]

REPUBLIK OSTERREICH
PARLAMENTS DIREKTION
Zl. 539 - NR/79

Wien, 1979 10 24
A - 1017 Wien - Parlament
Telefon 42 15 25

An

Association pour l'Appel de Geneve

Case postale 89
CH-1212 Grand-Lancy 1
Genève
S u i s s e

Die Parlamentsdirektion bestätigt den Erhalt Ihres an den Herrn Präsidenten des Nationalrates gerichteten Schreibens vom 16. Oktober 1979 und beehrt sich auftragsgemäß mitzuteilen, daß nach den Bestimmungen des § 100 Abs. 1 Geschäftsordnungsgesetz 1975, BGBl.Nr. 410, Eingaben an den Nationalrat nur dann einen Gegenstand der Verhandlung bilden, wenn sie von einem Abgeordneten überreicht werden.

Der Präsident des Nationalrates, dem die Leitung der Beratungen desselben obliegt, nimmt mit Rücksicht auf diese seine Stellung nach parlamentarischer Gepflogenheit keinen Einfluß auf Verhandlungsgegenstände. Aus diesem Grund überreicht er auch keine Eingaben im Sinne des § 100 Abs. 1 des Geschäftsordnungsgesetzes 1975.

Da somit die obgenannte gesetzliche Voraussetzung nicht gegeben ist, kann Ihre Eingabe keinem parlamentarischen Verfahren zugeführt werden.

Der Parlamentsdirektor:
(Dr. Wilhelm F. Czerny)

[p. 75]

REPUBLIK ÖSTERREICH
PARLAMENTS DIREKTION

Zl. 539 - NR/79

Wien, 1979 10 24
A-1017 Wien - Parlament
Telefon 42 15 25

An

Association pour l'Appel de Geneve

Case postale 89
CH-1212 Grand-Lancy 1
Genève
S u i s s e

Die Parlamentsdirektion bestätigt den Erhalt Ihres an den Herrn Präsidenten des Nationalrates gerichteten Schreibens vom 16. Oktober 1979 und beehrt sich auftragsgemäß mitzuteilen, daß nach den Bestimmungen des § 100 Abs. 1 Geschäftsordnungsgesetz 1975, BGBl.Nr. 410, Eingaben an den Nationalrat nur dann einen Gegenstand der Verhandlung bilden, wenn sie von einem Abgeordneten überreicht werden.

Der Präsident des Nationalrates, dem die Leitung der Beratungen desselben obliegt, nimmt mit Rücksicht auf diese seine Stellung nach parlamentarischer Gepflogenheit keinen Einfluß auf Verhandlungsgegenstände. Aus diesem Grund überreicht er auch keine Eingaben im Sinne des § 100 Abs. 1 des Geschäftsordnungsgesetzes 1975.

Da somit die obgenannte gesetzliche Voraussetzung nicht gegeben ist, kann Ihre Eingabe keinem parlamentarischen Verfahren zugeführt werden.

Der Parlamentsdirektor:

(Dr. Wilhelm F. Czerny)

[p. 76]

Ilmo. Sr. D. Ivo Rens
Presidente de la Asociacion para el
Llamamiento de Ginebra
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1
GENEVE
S U I S S E

Madrid, 24 de octubre de 1979

Muy señor mio :

En nombre de la Mesa del Senado le agradezco el envío del Llamamiento de Ginebra, que tuvo entrada en esta Cámara el día 17 - de los corrientes.

Un atento saludo,

Cecilio Valverde Mazuelas

[p. 76]

[p. 77]

Excmo.Sr. :

Tengo el honor de acusar recibo a V.E. de su escrito de fecha 12 de los corrientes, al que me adjunta copia del - "llamamiento de Ginebra". De dicho escrito se dará cuenta a - los correspondientes órganos de la Cámara.

Lo que le comunico para su conocimiento.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Palacio del Congreso de los Diputados, a 24 de octubre de 1979.

Landelino Lavilla Alsina
PRESIDENTE DEL CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

EXCMO.SR. PRESIDENTE DE L'ASSOCIATION POUR L'APPEL DE GENEVE.

[p. 77]

Congreso de los Diputados

Excmo.Sr.:

Tengo el honor de acusar recibo a V.E. de su escrito de fecha 12 de los corrientes, al que me adjunta copia del - "llamamiento de Ginebra". De dicho escrito se dará cuenta a - los correspondientes órganos de la Cámara.

Lo que le comunico para su conocimiento.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Palacio del Congreso de los Diputados, a 24 de octubre de 1979.

Landelino Lavilla Alsina
PRESIDENTE DEL CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

EXCMO.SR. PRESIDENTE DE L'ASSOCIATION POUR L'APPEL DE GENEVE.

[p. 78]

's-Gravenhage, 6 november 1979.

Aan
het bestuur van de "Association pour
l'appel de Genève",
Case Postale 89,
1212 Grand-Lancy 1,
GENEVE,
SUISSE

L. S.

Hierbij bovestig ik U do ontvangst van Uw ~~xxxbw/brief/ftAA)em~~
van 16 oktober 1979 gericht tat do Kamer.

Van hot binnankamen van ~~UWWW~~ deze brief/dit ~~4MUVOW~~ is
medadeling gedan aan de Kamer. Hot stuk is voor alls leden tar
inzage gelegd. In hoeverre dit enig lid aanleiding mocht geven, zelf
to voldoen aan Uw verzoek om commentaar, dan wel de zaak tar
discussia te stellen in de fractie of commissis vermag ik nist ta
becordelen.

(J.P.M. Wilmot,
hoofd van do Griffie)

[p. 78]

[p. 79]

DEPARTMENT OF ENERGY
Thames House South Millbank London SW1 P 4OJ
Telephone Direct Line 01-211³²⁵⁶
Switchboard 01-211 3000

ATOIZIC ENERGY DIVISION

M. Ivo Rens,
President,
Association pour l'appel de Genève,
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1.
Geneva

Date :13 November 1979

Dear M. Rens

I have been asked to reply to your letter of 16 October to the Speaker, concerning your Appeal for alternative solutions to the fast breeder reactor. I am grateful to you for sending us this interesting document and you in turn may like to know the situation in the UK regarding fast reactor policy.

As you will be aware, the fast reactor has been under development in Britain since the 1950s and the experience gained has given us an international position in fast reactor technology. Without the widespread adoption of the fast reactor, shortages of natural uranium could begin to constrain nuclear power station ordering beyond the end of the next decade.

The previous Government invited the Atomic Energy Authority, the Central Electricity Generating Board, the Nuclear Power Company and the other interested parties to consider the options for fast reactor policy and to make proposals to Ministers. Their report is due later this year and clearly the main issues will be the question of the construction of a full scale Commercial Demonstration Fast Reactor in the UK and the extent of any international collaboration.

The Government will need to consider the next step when this report is available. However, we have already said that any decision to build the CDFR in Britain would be subject to a full and thorough public inquiry.

Yours sincerely,

N.A.C. Hirst

[p. 79]

DEPARTMENT OF ENERGY
Thames House South Millbank London SW1P 4QJ
Telephone Direct Line 01-211 3256
Switchboard 01-211 3000

ATOMIC ENERGY DIVISION

M. Ivo Rens,
President,
Association pour l'appel de Geneve,
Case postale 89,
1212 Grand-Lancy 1.
Geneva

Your reference

Our reference

Date 13 November 1979

Dear M. Rens,

I have been asked to reply to your letter of 16 October to the Speaker, concerning your Appeal for alternative solutions to the fast breeder reactor. I am grateful to you for sending us this interesting document and you in turn may like to know the situation in the UK regarding fast reactor policy.

As you will be aware, the fast reactor has been under development in Britain since the 1950s, and the experience gained has given us an international position in fast reactor technology. Without the widespread adoption of the fast reactor, shortages of natural uranium could begin to constrain nuclear power station ordering beyond the end of the next decade.

The previous Government invited the Atomic Energy Authority, the Central Electricity Generating Board, the Nuclear Power Company and the other interested parties to consider the options for fast reactor policy and to make proposals to Ministers. Their report is due later this year and clearly the main issues will be the question of the construction of a full scale Commercial Demonstration Fast Reactor in the UK and the extent of any international collaboration.

The Government will need to consider the next step when this report is available. However, we have already said that any decision to build the CDFR in Britain would be subject to a full and thorough public inquiry.

Yours sincerely,

N.A.C. HIRST

N.A.C. Hirst

[p. 80]

'SGRAVENHAGE. 19 mai 1980
???

Hierbij deel ik U mede, dat het door U bij de Eerste Kamer der Staten-Generaal Ingezonden geschrift ter kennis is gebracht van de vaste Commissie(s) voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne en voor Economische Zaken.

De leden van die Commissie(s) zijn hierdoor in de gelegenheid gesteld Uw geschrift in hun, beschouwingen te betrekken.

Voorts deel ik U mede, dat vorenbedoeld stuk in de openbare vergadering, der Kamer van 13 november 1979 voor kennisgeving is aanrenomen.

De Griffier van de Eerste Kamer
der Staten-Generaal,
voor deze,
de chef der griffie,

Association pour l'appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1
Genève
Suisse

[p. 80]

Nr.

H/

'S-GRAVENHAGE, 19 mei 1980
Binnenhof 21-23
Tel. 670-844000

Hierbij deel ik U mede, dat het door U bij de Eerste Kamer der Staten-Generaal ingezonden geschrift ter kennis is gebracht van de vaste Commissie(s) voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne en voor Economische Zaken.

De leden van die Commissie(s) zijn hierdoor in de gelegenheid gesteld Uw geschrift in hun beschouwingen te betrekken.

Voorts deel ik U mede, dat vorenbedoeld stuk in de openbare vergadering der Kamer van 13 november 1979 voor kennisgeving is aangenomen.

De Griffier van de Eerste Kamer
der Staten-Generaal,
voor deze,
de chef der griffie,

Association pour l'appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1
Genève
Suisse

0217:1*-42

[p. 81]

Gouvernement du Québec
**Ministère
de l'Environnement**

Bureau du sous-ministre

Québec, le 17 novembre 1980

Monsieur Ivo Rens, président
Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212, Grand-Lancy 1
Genève
Suisse

Cher monsieur,

On a récemment attiré mon attention et celle de mon ministère sur votre « Appel de Genève ». Je tiens à vous faire savoir que c'est avec grand intérêt que nous avons pris connaissance de votre mouvement et nous avons à notre tour informé d'autres ministères du Québec de l'existence de l'association pour l'Appel de Genève et des buts que vous poursuivez.

Le ministère de l'Environnement du Québec suit de près toute la question du nucléaire, et, dans ce sens, votre association nous apporte un éclairage apprécié sur ce qui se passe en ce domaine en Europe.

Veillez agréer, cher monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Le sous-ministre,
André Caillé

[p. 81]

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Environnement

Bureau du sous-ministre

Québec, le 17 novembre 1980

Monsieur Ivo Rens, président
Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212, Grand-Lancy I
Genève
Suisse

Cher monsieur,

On a récemment attiré mon attention et celle de mon ministère sur votre "Appel de Genève". Je tiens à vous faire savoir que c'est avec grand intérêt que nous avons pris connaissance de votre mouvement et nous avons à notre tour informé d'autres ministères du Québec de l'existence de l'association pour l'Appel de Genève et des buts que vous poursuivez.

Le ministère de l'Environnement du Québec suit de près toute la question du nucléaire, et, dans ce sens, votre association nous apporte un éclairage apprécié sur ce qui se passe en ce domaine en Europe.

Veillez agréer, cher monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Le sous-ministre,

André Caillé

[p. 82]

MISSION PERMANENTE
DU SAINT-SIÈGE

AUPRÈS DE L'OFFICE DES NATIONS UNIES
ET DES INSTITUTIONS SPÉCIALISÉES

1209 Genève, le 6 janvier 1981
24 Chemin Colladon
Tél 985111

No 1141-Div/81

Monsieur le Professeur,

En juin dernier, vous avez voulu informer Son Em. le Cardinal Secrétaire d'État et le Saint-Père de l'initiative promue par l'Association pour l'Appel de Genève que vous avez l'honneur de présider.

Le Saint-Siège me charge de vous assurer que votre lettre est bien parvenue aux destinataires et qu'on a pris connaissance, avec la plus vive attention, des initiatives entreprises et des réponses obtenues.

Veillez agréer, Monsieur le Professeur, l'assurance de mes plus respectueuses salutations.

Luigi Bressan
Chargé d'Affaires, a.i.

M. le Professeur Ivo RENS
Case postale 89
1212 GRAND-LANCY 1

[p. 82]

**MISSION PERMANENTE
DU SAINT-SIÈGE**

AUPRÈS DE L'OFFICE DES NATIONS UNIES
ET DES INSTITUTIONS SPÉCIALISÉES

1209 Genève, le 6 janvier 1981

24, chemin Colladon
Tél. 98 51 11

N° 1141-Div/81

Monsieur le Professeur,

En juin dernier, vous avez voulu informer Son Em.
le Cardinal Secrétaire d'Etat et le Saint-Père de l'ini-
tiative promue par l'Association pour l'Appel de Genève
que vous avez l'honneur de présider.

Le Saint-Siège me charge de vous assurer que votre
lettre est bien parvenue aux destinataires et qu'on a
pris connaissance, avec la plus vive attention, des ini-
tiatives entreprises et des réponses obtenues.

Veuillez agréer, Monsieur le Professeur, l'assurance
de mes plus respectueuses salutations.

Luigi Bressan
Chargé d'Affaires, a.i.

M. le Professeur Ivo RENS
Case postale 89
1212 GRAND-LANCY 1

[p. 83]

République et Canton de Genève

Genève, le 17 février 1981

GRAND CONSEIL
Correspondance : case postale 416
1211 Genève 3
Téléphone 27 22 07

Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 - Grand-Lancy 1

P. 405

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous remettre ci-joint le rapport de la commission concernant la pétition que vous avez adressée en son temps au Grand Conseil.

Dans sa séance de ce jour le Grand Conseil a adopté ce rapport et, conformément aux conclusions de ce dernier et selon l'article 151, alinéa 1, lettre b du règlement du Grand Conseil votre pétition a été transmise au Conseil d'État.

Veillez agréer, Monsieur l'assurance de ma considération distinguée.

le Président

Le sautier du Grand Conseil :
Pierre Stoller

Annexe mentionnée.

[p. 83]

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE

Genève, le 17 février 1981

GRAND CONSEIL

Correspondance : case postale 416
1211 Genève 3
Téléphone 27 22 07

Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 - Grand-Lancy 1

P. 405

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous remettre ci-joint le rapport de la commission concernant la pétition que vous avez adressée en son temps au Grand Conseil.

Dans sa séance de ce jour, le Grand Conseil a adopté ce rapport et, conformément aux conclusions de ce dernier et selon l'article 151, alinéa 1, lettre b du règlement du Grand Conseil, votre pétition a été transmise au Conseil d'Etat.

Veuillez agréer, **Monsieur** l'assurance de ma considération distinguée.
le Président

Le sautier du Grand Conseil :

Pierre Stoller

Annexe mentionnée.

[p. 84]

Central Office
P O Box No66
150, route de Ferney
1211 Genève 20 Switzerland

COMMISSION OF THE CHURCHES ON INTERNATIONAL AFFAIRS
of The World Council of Churches

Prof. Ivo Rens,
Président
Association Pour L'APPEL DE GENÈVE
Case Postale 89
1212 Grand-Lancy 1

Genova, 25/2/81

Genève

Re : Your letter of 12 September 1980.

Dear Prof. Rens,

Thank you very much for your letter referred to above, including the Geneva Appeal.

Your letter has been shared with a number of concerned colleagues in the house. We apologize for the delay in replying to it.

At its last meeting in August 1980, the World Council of Churches' Central Committee, the highest policy-making body of our organization, had discussed the issue of nuclear power, including the construction of nuclear regenerators, and agreed that our sub-unit on Church and Society give priority to the theme of the world debate about energy options. It furthermore commended these concerns to the churches with the following specific requests :

- "a) the Central Committee endorses the call to the heads of governments by the WCC conference on "Faith, Science and the Future" for an immediate five-year moratorium on the construction of new nuclear power plants to enable the overall risks, costs and benefits of this energy option to be properly evaluated in public debate ; and asks the member churches of the WCC to study all the recommendations on energy adopted by the conference ;
- b) the Central Committee urges churches to encourage a debate in all countries and to discover for themselves the most effective ways to implement these recommendations in their own activities ;
- c) the Central Committee takes note of the series of consultations being planned in Third World countries on the theme : "Just Energy Policies for Sustainable Societies" ;

[p. 85]

////////

- d) in the light of these discussions the Central Committee requests Church and Society to present an assessment of the energy debate to the Central Committee in 1981. "

I am pleased to bring these actions to your attention and hereby give you every encouragement with regard to your project and activities.

We also look forward to reading the Yellow Book on the Plutonium Society.

With warm greetings

Leopoldo J. Niilus
Director

cc Dr. Konrad Raisert, Acting General Secretary
of the WCC

Dr. Paul Abrecht, Director, Church and Society,
WCC

New York Office : 777 United Nations Plaza, New York, N.Y. 10017 - Tel. 867 5890

[p. 84]

COMMISSION OF THE CHURCHES ON INTERNATIONAL AFFAIRS
of The World Council of Churches

Central Office
P O Box No. 66
150, route de Ferney
1211 Geneva 20 - Switzerland
Tel: (022) 98 94 00
Telex: 23423 OIK CH
Cable: OIKUMENE GENEVA

Moderator: Olaf Dahlen

Director: Leopoldo J. Ntius

Prof. Ivo Rens,
Président
Association Pour L'APPEL DE GENEVE
Case Postale 89

Geneva, 25/2/81

1212 Grand-Lancy 1

Genève

Re: Your letter of 12 September 1980.

Dear Prof. Rens,

Thank you very much for your letter referred to above, including the Geneva Appeal.

Your letter has been shared with a number of concerned colleagues in the house. We apologize for the delay in replying to it.

At its last meeting in August 1980, the World Council of Churches' Central Committee, the highest policy-making body of our organization, had discussed the issue of nuclear power, including the construction of nuclear regenerators, and agreed that our sub-unit on Church and Society give priority to the theme of the world debate about energy options. It furthermore commended these concerns to the churches with the following specific requests:

- "a) the Central Committee endorses the call to the heads of governments by the WCC conference on "Faith, Science and the Future" for an immediate five-year moratorium on the construction of new nuclear power plants to enable the overall risks, costs and benefits of this energy option to be properly evaluated in public debate; and asks the member churches of the WCC to study all the recommendations on energy adopted by the conference;
- b) the Central Committee urges churches to encourage a debate in all countries and to discover for themselves the most effective ways to implement these recommendations in their own activities;
- c) the Central Committee takes note of the series of consultations being planned in Third World countries on the theme: "Just Energy Policies for Sustainable Societies";

New York Office : 777 United Nations Plaza, New York, N.Y. 10017 - Tel. 867 5890

////////

[p. 85]

- 2 -

////////

d) in the light of these discussions the Central Committee requests Church and Society to present an assessment of the energy debate to the Central Committee in 1981. "

I am pleased to bring these actions to your attention and hereby give you every encouragement with regard to your project and activities.

We also look forward to reading the Yellow Book on the Plutonium Society .

With warm greetings

Leopoldo J. Nilius
Director

cc Dr. Konrad Raiser, Acting General Secretary
of the WCC

Dr. Paul Abrecht, Director, Church and Society,
WCC

[p. 86]

RAPPORT
de la commission chargée d'examiner la motion
de M. Albert Franceschetti concernant les déchets radioactifs
des centrales nucléaires suisses

Secrétariat du Grand Conseil M 31-A
1^{er} décembre 1980

[Retour à la table des matières](#)

RAPPORT DE LA MAJORITÉ

Rapporteur : Mme Christiane Schellack.

Mesdames et
Messieurs les députés,

Dans sa séance du 9 mars 1979, le Grand Conseil renvoyait à une commission *ad hoc* de 13 membres l'étude de la motion de M. Albert Franceschetti concernant les déchets radioactifs des centrales nucléaires suisses.

Sous la présidence de Mme Erika Sutter-Pleines, la commission a consacré 14 séances à l'examen de cette motion en présence de M. Alain Borner, conseiller d'État, chef du Département de l'économie publique, assisté de M. Jean-Pascal Genoud, délégué à l'énergie et, pour la première séance, de M. F. Vidonne, secrétaire adjoint au Département de l'économie publique.

Il est utile de rappeler que le Grand Conseil a déjà eu l'occasion à plusieurs reprises de se prononcer sur l'énergie nucléaire, notamment au sujet du surrégénérateur Super-Phénix à Creys-Malville (voir réponse du Conseil d'État à ce sujet dans le Mémorial 1979, N° 24, pp. 2117 à 2156).

Il a également adopté des résolutions sur Kaiseraugst et Graben.

La motion N° 31 n'a pas pour but de relancer le débat sur le nucléaire ; elle se veut la suite logique de ces diverses interventions.

La commission aurait pu, après étude succincte, vous proposer de la renvoyer au Conseil d'État, laissant le soin à ce dernier de trouver les arguments à faire valoir auprès du Conseil fédéral.

Estimant toutefois que les interventions au sein du Grand Conseil ne faisaient que refléter l'inquiétude de la population genevoise face aux inconnues de l'énergie nucléaire et au manque d'information sur ses développements dans notre pays, la commission a pris la décision d'étudier elle-même plus à fond cette motion afin de contribuer par ses travaux à l'information du Grand Conseil.

Avant de procéder à des auditions, les commissaires ont dressé la liste des questions qu'ils souhaitaient poser et qui se rattachaient aux thèmes principaux suivants :

- technologie du retraitement et du stockage des déchets radioactifs ;
[p. 87]
- liens entre le retraitement et les surrégénérateurs ;
- liens entre le retraitement et la prolifération des armements nucléaires ;
- problèmes juridiques.

La commission a ensuite procédé à l'audition des personnes suivantes :

M. Rudolf Rometsch, président de la CEDRA (Société coopérative pour l'entreposage des déchets radioactifs), M. Christian Favre, sous-directeur de l'Office fédéral de l'énergie, chargé de la division des techniques énergétiques, M. Gsponer, actuel directeur du GIPRI (Geneva International Peace Research Institute), spécialiste de la recherche nucléaire ayant participé à la Conférence de Lucerne sur « Les surrégénérateurs et l'Europe » en 1979, Mme et M. Séné, travaillant tous deux pour certains programmes au CERN, maîtres de recherche auprès du CNRS, respectivement présidente et animateur du groupe de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN).

La commission a étudié également les documents suivants :

1. document de travail de M. A. Franceschetti ;
2. résumé des principales conclusions et recommandations du jugement au sujet de l'usine de retraitement de Windscale (Grande-Bretagne) ;
- 3/4. réponses du Conseil fédéral aux questions ordinaires N^{os} 79 673 et 79 704 de M. Grobet sur le retraitement des déchets nucléaires et le stockage des déchets radioactifs en Argentine ;
5. *Gazette nucléaire* N° 24 sur le retraitement ;
6. *Gazette nucléaire* N° 25 sur l'utopie surgénératrice ;
7. le retraitement des combustibles nucléaires, article de François David et Jean-Paul Schapira paru dans *La Recherche* N° 111, mai 1980 ;
8. commentaires sur la demande de déclaration d'utilité publique de l'extension de l'usine de retraitement de La Hague (GSIEN) du 8 juin 1979.

Le rapporteur a complété cette documentation par l'étude des textes suivants :

9. actes de l'Institut national genevois 1975, livraison N° 18 ; auditions sur l'énergie ;
10. énergie, problèmes et perspectives, tome IV, du Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie ;
11. résumé et synthèse du rapport du comité de coordination technique à la Conférence plénière finale de l'INFCE.

De tous les renseignements reçus qu'il a paru intéressant de condenser et de publier en annexe à titre d'information, la commission a retenu surtout les points essentiels suivants :

La technologie du retraitement des déchets radioactifs n'est pas au point. De ce fait, le retraitement entraîne des risques évidents pour les travailleurs et la population proche de l'usine où il s'effectue. En outre, par le simple fait qu'il est nécessaire de transporter les déchets et d'augmenter sensiblement le nombre de manipulations pour en extraire l'uranium et le plutonium qu'ils renferment, il y a aggravation des risques par rapport à leur stockage à proximité de l'endroit où ils sont produits.

[p. 88] Le retraitement a pour but de fournir le combustible nécessaire à la mise en fonction des surrégénérateurs. S'il permet de tirer un meilleur parti du combustible nucléaire, le réacteur à neutrons rapides est infiniment plus dangereux que les autres types de réacteurs tant sur le plan du fonctionnement que du retraitement des déchets résultant de la combustion de l'uranium et du plutonium. En outre, fournissant davantage de plutonium qu'il n'en consomme, il conduit obligatoirement à une prolifération de surrégénérateurs, d'armes nucléaires et de "mines" de plutonium.

En ce qui concerne les liens entre le retraitement et la prolifération des armements nucléaires, il peut être intéressant de signaler que si tout le combustible nucléaire produit par les centrales actuelles (100 GW de puissance installée dans le monde, à l'exception des pays de l'Est et de la Chine) était retraité, il y aurait une production de 25 000 kilos de plutonium par an. Or, il suffit théoriquement d'une dizaine de kilos de plutonium pour fabriquer une bombe. Il est vrai que le plutonium produit par un réacteur à eau légère est loin d'être idéal et donnerait des bombes à caractère « imprévisible », de moindre puissance et plus difficiles à construire. Cela est moins vrai pour le plutonium produit dans un surrégénérateur. Le plutonium contenu dans le combustible irradié est protégé par la radioactivité intense qui se dégage alors qu'après retraitement, il est techniquement possible de le manipuler sans danger. Il y a donc une aggravation des risques de détournement en vue d'une utilisation non pacifique.

En Suisse, le choix du sort réservé aux déchets radioactifs est actuellement laissé à ceux qui les produisent, c'est-à-dire aux centrales nucléaires.

Si le choix des compagnies d'électricité helvétiques se porte sur le retraitement, cela signifie que la porte reste ouverte à la construction de surrégénérateurs dans notre pays.

Il ne paraît pas souhaitable que cette décision reste dans les mains de l'industrie privée. Par son vote du 18 février 1979 sur le plan fédéral au sujet du contrôle démocratique du nucléaire, par le succès remporté sur le plan cantonal par l'initiative « L'énergie notre affaire », déposée en juillet 1980, munie de 17 500 signatures et renvoyée en commission pour étude par le Grand Conseil en date du 19 septembre 1980, la population genevoise a clairement affirmé sa volonté de contrôler l'utilisation et le développement de l'énergie nucléaire.

Sur le plan juridique, les autorités fédérales peuvent intervenir et empêcher le retraitement des déchets radioactifs provenant des centrales nucléaires de notre pays en refusant le permis d'exportation puisque la Suisse ne possède pas d'usine de retraitement.

Toutefois, la commission ne juge pas judicieux de demander au lieu du retraitement que les déchets soient stockés de façon définitive. Elle est consciente que le stockage du combustible irradié tel quel ne va pas sans problème et sans soulever également des oppositions. En outre, il n'est pas impossible, à priori, qu'une méthode de retraitement plus fiable ou qu'une utilisation moins dangereuse du combustible irradié soit trouvée dans les années à venir.

[p. 89]

Lew Kowarski, il y a quelques années, avait résumé le problème en posant deux questions fondamentales :

1. Y a-t-il assez d'uranium pour renoncer au retraitement, du moins pendant un certain temps ?
2. La société du plutonium est-elle tolérable ? ou maîtrisable, si l'on préfère ?

Si la première question relève du domaine scientifique, la seconde est un choix politique. En l'état actuel, la majorité de la commission se prononce par la négative sur ce second point et c'est la raison pour laquelle elle vous propose à la majorité de ses membres (huit oui, trois non) d'accepter la motion suivante, dont le texte a été légèrement remanié par rapport au texte initial, et de la renvoyer au Conseil d'État :

LE GRAND CONSEIL,

considérant qu'il est intervenu à plusieurs reprises pour signifier son inquiétude au sujet du développement de Creys-Malville en particulier et des surrégénérateurs en général,

constatant que le retraitement aggrave les risques inhérents à la gestion du combustible irradié en provenance des centrales nucléaires,

constatant que l'extraction du plutonium lors du retraitement contribue d'une part à la prolifération des armes nucléaires, d'autre part au développement des surrégénérateurs,

constatant que le retraitement n'est pas un facteur facilitant de manière décisive l'entreposage à long terme des déchets radioactifs en Suisse,

invite le Conseil d'État

à intervenir auprès du Conseil fédéral afin que ce dernier interdise le retraitement du combustible irradié en provenance des centrales suisses aussi longtemps qu'une solution sûre n'aura pas été trouvée à sa réutilisation ou à son élimination.

Partie technique

Fonctionnement d'une centrale nucléaire

Il existe actuellement trois types principaux de centrales nucléaires commerciales :

- a) Les filières à eau légère (PWR et BWR), telles qu'elles sont utilisées en Suisse, ont pour combustible de l'uranium enrichi en moyenne à 3,5% en U-235 qui se présente sous la forme de pastilles d'oxyde d'uranium placées généralement dans une gaine en alliage de zirconium. L'U-235 est capable, sous l'action de neutrons de basse énergie, dits neutrons lents, de se fissionner en deux noyaux généralement radioactifs, en libérant une [p. 90] énergie récupérée sous forme de chaleur. Une partie de l'U-235 peut être également remplacée par du plutonium tel que cela est expérimenté actuellement en RFA et en Belgique, ou même en Suisse à Beznau. Il semble qu'au départ la filière à uranium enrichi ne tire pas un parti optimal de l'uranium.
- b) La filière à uranium naturel et eau lourde, développée industriellement au Canada, permet un taux de combustion très élevé, consommant presque tout

l'U-235 et une partie importante du plutonium formé. Aussi le Canada ne juge-t-il pas intéressant sur le plan économique de procéder au retraitement.

- c) La filière surrégénératrice, étudiée d'abord aux États-Unis et en Grande-Bretagne, est actuellement développée en France surtout avec la construction de Super-Phénix d'une puissance de 1160 MW(e). Une telle filière utilise un combustible mixte constitué d'un mélange d'UO₂-PuO₂ à 20% environ de plutonium gainé en acier inoxydable. Sa caractéristique est de produire une quantité de plutonium supérieure à ce qui a été consommé dans le cœur du réacteur : c'est le principe de la surrégénération.

On retire chaque année d'une centrale nucléaire à eau légère de type PWR (à eau pressurisée) de 1000 MW(e) (ordre de grandeur de Gösgen) environ 30 tonnes de combustible irradié d'un volume théorique de 3 m³ environ qui contiennent encore approximativement 220 kg U-235 et 170 kg isotopes fissiles de plutonium (Pu-239 et Pu-241). L'ensemble du combustible avec gaines et supports métalliques donne un volume d'environ 8 m³ et doit être considéré comme déchet hautement radioactif. Ces déchets radioactifs sont tout d'abord stockés pendant plusieurs mois sur le site même de la centrale dans des piscines pour laisser décroître la radioactivité. *Sur le plan de la sécurité, le stockage en piscine peut s'étendre sur une durée de plusieurs années, voire décennies, ce qui devrait permettre de trouver une solution acceptable au problème de l'élimination définitive des déchets radioactifs.* Des méthodes sont étudiées actuellement en Suède, aux États-Unis et au Canada pour le conditionnement des déchets *non* retraités, notamment en milieu sec. Une fois conditionnés, ces déchets seraient alors placés dans des couches géologiques stables. Les pays qui poursuivent ces recherches sont ceux qui ont renoncé au retraitement des déchets radioactifs d'origine civile pour des raisons semble-t-il commerciales (Canada), de sécurité (Suède), de non-prolifération des armements atomiques (États-Unis).

Dans le cas du surrégénérateur, le retraitement du combustible irradié doit se faire dans un délai plus court à partir du déchargement (de l'ordre de 90 jours) pour réutiliser les quantités importantes de plutonium dans le cycle surrégénérateur. Contrairement aux autres filières, le retraitement devient impératif tout en posant un maximum de problèmes d'ordre technique, économique et politique (dangers liés à la prolifération du plutonium).

[p. 91]

Technologie du retraitement
Liens entre retraitement et surrégénérateurs

Retraitement

Le retraitement des combustibles irradiés a longtemps été une technique réservée aux militaires. Il s'agissait en effet de récupérer le plutonium nécessaire à la fabrication des bombes. Aujourd'hui, certains pays songent à retraiter le combustible qui a été brûlé dans les centrales nucléaires pour deux raisons : récupérer l'uranium et le plutonium pour les réutiliser dans les centrales nucléaires, séparer les déchets très radioactifs et faciliter le problème du stockage.

Procédé

Le seul procédé de retraitement du combustible irradié actuellement utilisé sur le plan commercial est le procédé Purex. Deux opérations sont nécessaires dans le cas des combustibles de la filière à uranium enrichi avant de l'appliquer : le cisailage des éléments de combustible et la dissolution de l'oxyde d'uranium pour le séparer de sa gaine. Le procédé proprement dit est basé sur l'extraction sélective. Une fois la majeure partie de l'uranium et du plutonium récupérée, il s'agit de les transformer en éléments combustibles. C'est l'opération de fabrication.

Le retraitement consiste donc en une série d'opérations mécaniques et physico-chimiques (mais non plus nucléaires) :

- a) déchargement du réacteur et séjour en piscine des éléments irradiés pendant une période de six mois au cours de laquelle l'activité décroît environ d'un facteur 20 ;
- b) transport en conteneur jusqu'à l'usine de retraitement ;
- c) réception puis stockage en piscine des éléments de combustible irradiés pour une période de un à deux ans selon la disponibilité de l'usine ;
- d) cisailage des éléments de combustible et dissolution de l'oxyde d'uranium pour le séparer de sa gaine ; stockage des morceaux de gaine non dissous ;
- e) séparation du plutonium et de l'uranium ; stockage des déchets liquides à haute activité que l'on prévoit de vitrifier ;
- f) extraction du plutonium ;
- g) purification du plutonium et conversion en oxyde de plutonium ;
- h) purification de l'uranium et conversion en oxyde d'uranium ;
- i) stockage des divers déchets après conditionnement.

Du point de vue technique, le procédé Purex est utilisé sans problème majeur à l'échelle industrielle pour le retraitement de combustible faiblement irradié d'origine militaire à base d'uranium naturel. Le tonnage retraité jusqu'à ce jour [p. 92] serait de l'ordre de 15 000 tonnes en France et de 20 000 tonnes en Grande-Bretagne. Mais il en va tout autrement lorsqu'il s'agit de combustible fortement irradié à base d'oxyde d'uranium.

Les difficultés du retraitement

On peut estimer à 600 tonnes oxydes le volume total retraité au plan mondial depuis 1966 alors que les stocks oxydes cumulés représentent à ce jour, à titre d'exemple : 770 tonnes en RFA et 7200 tonnes aux États-Unis. La piscine de La Hague est pleine de combustibles oxydes en attente de retraitement (300 tonnes). Cette sous-capacité tranche très nettement avec le retraitement, depuis les années 50, de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de combustible métal peu irradié et doit provenir d'un certain nombre de difficultés techniques survenues avec l'application industrielle du procédé Purex, dans le cas du combustible oxyde.

Le cisailage est particulièrement délicat compte tenu du très fort taux de rayonnement et les pannes de la cisaille dans l'usine de La Hague ont été très fréquentes.

La récupération du plutonium dans le combustible retraité s'accompagne de pertes (de l'ordre de 1 à 2% du plutonium récupéré). Ce plutonium se trouve un peu partout dans l'usine.

La situation des cuves de stockage des boues de retraitement est actuellement particulièrement grave en raison des fuites dues à la corrosion de leurs parois. À l'heure actuelle, aucun matériel industriel n'a encore été développé qui résiste de façon fiable aux conditions très dures de rayonnement et de corrosion.

La vitrification des déchets de haute activité qui est prévue dans une phase ultérieure à La Hague est sujette à caution et aucune garantie n'est fournie que ce procédé soit satisfaisant pour les millénaires à venir. Or, il est quasi irréversible.

Le retraitement de combustibles fortement irradiés provoque l'apparition de réactions extrêmement complexes qui ne sont pas parfaitement élucidées au plan scientifique. Il n'est donc pas étonnant que l'on soit désarmé pour trouver des solutions industrielles entièrement satisfaisantes.

Le retraitement des combustibles provenant de surrégénérateurs présente des problèmes soit encore plus complexes, soit nouveaux ; l'oxyde mixte risque de rester emprisonné dans les gaines lors du cisailage, le plus fort taux d'irradiation et le pourcentage important de plutonium empêchent la dissolution totale, la radioactivité de la phase aqueuse est environ trois fois plus forte, la manipulation de quantités

importantes de plutonium pose des problèmes du point de vue de la criticité (conditions conduisant à une explosion ou à une réaction en chaîne), des risques de contamination et des pertes de matières fissiles.

Ainsi, les problèmes posés par le retraitement des déchets radioactifs en provenance des centrales à eau légère et des surrégénérateurs sont loin d'être [p. 93] résolus. La comparaison des prévisions et des résultats d'exploitation de l'usine de La Hague montre que la faisabilité du retraitement industriel n'a pas été prouvée. On peut même dire que cette comparaison fait la preuve qu'actuellement le retraitement industriel n'est pas possible.

Volume des déchets après retraitement et coût du retraitement

Le retraitement des 30 tonnes de combustible irradiés provenant d'une centrale nucléaire à eau légère de 1000 MW(e) produit 1,5 à 4 m³ de déchets vitrifiés hautement radioactifs, 45 m³ environ de déchets moyennement et faiblement radioactifs alors que les déchets moyennement radioactifs résultant de la fabrication forment un volume approximatif de 1000 m³. *Le volume de déchets hautement radioactifs a donc diminué grâce au retraitement mais le volume total de déchets est infiniment plus grand de sorte que de l'avis unanime des experts cet aspect du problème ne permet pas de trancher ni en faveur ni en défaveur du retraitement.*

Quant au coût réel du retraitement, il est difficile à estimer. Le prix du kilogramme d'uranium retraité a passé en France de 450 FF en 1975 à plus de 3000 FF actuellement. Cette augmentation importante s'explique pour des raisons à la fois techniques, juridiques et économiques. D'une manière générale, plus les normes de sécurité concernant les rejets liquides et gazeux, la protection des personnes exposées aux rayonnements, le stockage en piscine des éléments de combustible et celui du plutonium sont strictes, plus le coût est élevé. À titre d'exemple, l'interdiction de tout rejet dans l'environnement fait passer le prix d'une usine de retraitement du simple au double aux États-Unis (120 millions de dollars au lieu de 60 millions).

Où traite-t-on dans le monde ?

La première unité commerciale de retraitement localisée à *West Valley* dans l'État de New York a fonctionné de 1966 à 1972 avec une capacité nominale de 300 t/an. En fait, sur six années de fonctionnement, 650 tonnes de combustibles irradiés furent retraitées dont près de 60% étaient constituées de combustible métal peu irradié. La seule usine commerciale actuellement prête pour le retraitement des combustibles civils aux États-Unis est celle de *Barnwell* d'une capacité nominale de 1500 t/an mais elle n'a pas reçu l'autorisation de démarrer à la suite de la politique de non-retraitement adoptée aux États-Unis et de l'incapacité d'assurer les garanties de sécurité requises à un prix acceptable.

L'usine de *Windscale* en Grande-Bretagne, la première à avoir fonctionné en Europe, a été modifiée en 1969 pour permettre le retraitement des combustibles [p. 94] oxydes. En septembre 1973, un incident grave entraîna la fermeture de l'usine après que 90 tonnes d'oxydes aient été traitées. Un projet d'installation d'une capacité de 1200 t/an est prévu d'entrer en fonctionnement vers 1987. La décision d'agrandir l'installation de retraitement de *Windscale* a été prise par le Parlement britannique sur la base d'un rapport du juge Parker au secrétaire d'État à l'environnement. Dans son rapport, le juge Parker explique que trois questions lui ont paru nécessaires et suffisantes pour donner un avis au gouvernement. Ces questions sont : « Est-il, de toute façon, nécessaire de retraiter en territoire britannique des oxydes de combustible provenant des réacteurs nucléaires britanniques ? Dans l'affirmative, le retraitement doit-il se faire à *Windscale* ? Dans l'affirmative, l'usine de *Windscale* doit-elle être capable de traiter deux fois plus de déchets qu'il ne serait nécessaire pour les besoins purement nationaux, afin de traiter également des déchets étrangers ? » La nécessité du retraitement n'est donc pas remise en question mais considérée comme étant d'intérêt public. Quant au retraitement des déchets étrangers, il devrait s'accompagner d'avantages financiers évidents et contribuer accessoirement à éviter la construction d'installations de retraitement par des États ne possédant pas d'armement nucléaire.

Parallèlement à l'usine de *Windscale*, 13 pays de l'OCDE avaient créé à *Mol* (Belgique) une usine pilote Eurochemie où 96 tonnes de combustibles oxydes furent retraitées de 1966 à 1974.

En Allemagne fédérale, des essais ont été entrepris en 1971 dans l'installation *WAK* à *Karlsruhe* avec une capacité de 35 t/an. Ils ont permis d'élaborer le projet d'usine de *Gorleben* d'une capacité de 1400 t/an qui était prévu pour 1986 mais les autorités politiques ont décidé d'en suspendre la construction.

La France est actuellement le seul pays, à notre connaissance, où une usine de retraitement de combustibles oxydes soit en fonctionnement depuis que l'usine de *La Hague* s'est adjoint en 1975 une tête oxyde. Jusqu'à présent, les quantités oxydes retraitées à La Hague sont largement inférieures aux prévisions. En trois ans, la COGEMA (filiale du CEA responsable des activités industrielles de l'ensemble du cycle nucléaire) a retraité 114 tonnes oxydes soit un peu plus que le déchargement sur trois ans d'un réacteur de 1000 MW(e). Ces résultats modestes n'ont pas empêché la COGEMA de signer d'importants contrats avec l'étranger, dont la Suisse, pour un volume total de 3000 tonnes dont le retraitement, hypothétique, est payé d'avance.

Retraitement et protection de la santé et de l'environnement

Nous avons vu que le retraitement ne facilite pas l'élimination des déchets radioactifs puisqu'il n'est pas possible d'éliminer totalement le plutonium dont on retrouve des traces dans les déchets moyennement actifs et que le volume total des déchets augmente. En outre, la pollution de la biosphère et les risques d'irradiation des travailleurs et du public augmentent avec le retraitement ; ce dernier

engendre des déchets sous forme liquide et libère des gaz radioactifs et les risques de pollution radioactive sont considérables ainsi que le démontrent les faits. Les déchets moyennement radioactifs contaminés par le plutonium sont jetés à la mer. L'irradiation et les risques pour les travailleurs dans les usines de retraitement et la fabrication des combustibles au plutonium sont considérables.

Liens entre retraitement et prolifération des armements

En ce qui concerne la prolifération des armes nucléaires, le retraitement et le recyclage du plutonium ne constituent qu'une des techniques qui posent un problème. Actuellement la technique de l'enrichissement de l'uranium est peut-être même plus dangereuse (exemple : cas du Pakistan où l'industrie suisse a vendu des pièces pour une usine d'enrichissement).

Le plutonium extrait du combustible métal peu irradié provenant de réacteurs spéciaux est de meilleure qualité pour l'usage militaire. Sa pureté atteint 97%. Celui récupéré des filières à eau légère est de qualité médiocre et sa pureté est de 50 à 60%. Néanmoins toutes les qualités de plutonium permettent la fabrication de bombes. Dans les usines de retraitement, le plutonium et l'uranium sont purifiés séparément alors que c'est techniquement inutile pour les applications civiles du plutonium, tant pour son utilisation dans les surrégénérateurs que dans les réacteurs à eau légère. Le risque de le voir être employé à des fins militaires est donc plus grand.

Si le plutonium extrait est placé dans un surrégénérateur et que ce dernier fonctionne correctement, non seulement la quantité de plutonium augmente mais aussi sa qualité : un surrégénérateur de 1000 MW(e) devrait produire environ 400 kg de plutonium 239 à 97% par année.

En ce qui concerne les risques de vol de matières fissiles, et plus particulièrement de plutonium, c'est dans les transports et surtout dans les transbordements qu'ils sont évidemment les plus élevés. Pour limiter les transports, on parle souvent de regrouper réacteurs, usine de retraitement et usine de fabrication de combustible (par exemple Creys-Malville). L'inconvénient, c'est que cette méthode favorise la dissémination des usines de retraitement.

Si le combustible irradié n'est pas retraité, il est refroidi en piscine pendant cinq à dix ans sur le lieu du réacteur. Sa radioactivité très élevée le protège de tout vol car il faudrait une installation de retraitement considérable pour en extraire le plutonium. Ensuite, le combustible usé de plusieurs centrales est rassemblé dans une installation de stockage intermédiaire pour dix à quarante ans. Le stockage définitif se fait à très grande profondeur. Dans les deux cas, on crée une "mine" de plutonium mais il est relativement facile de détecter toute tentative de vol.

[p. 96]

Les États-Unis sont arrivés à la conclusion que le retraitement favorise la prolifération des armes nucléaires. C'est la raison pour laquelle ils gardent la possibilité de fournir de l'uranium enrichi mais de ne plus retraiter.

En Suisse, il y a un problème de prolifération latente en raison des réserves d'uranium constituées. Toutefois la Suisse ayant ratifié le Traité de non-prolifération des armes nucléaires, tout son matériel nucléaire est soumis à des contrôles internationaux et il n'est pas possible d'en soustraire à des fins militaires.

Problèmes juridiques

Situation en Suisse

Depuis la mise en service des centrales nucléaires de Mühleberg, Beznau I et II, du combustible nucléaire irradié a été envoyé aux usines de retraitement de Mol (Belgique), Windscale (Angleterre) et La Hague (France). L'usine de Mol ne fonctionne plus à l'heure actuelle.

Au printemps 1978, quatre compagnies suisses d'électricité et sociétés exploitant des centrales nucléaires (les Forces Motrices Bernoises SA, les Forces Motrices du Nord-Ouest suisse SA, la centrale nucléaire de Gösgen-Däniken SA et la centrale de Leibstadt SA) ont signé chacune un contrat identique avec la firme française COGEMA. Ces contrats règlent la gestion des déchets nucléaires des quatre centrales concernées par la COGEMA entre 1980 et 1990 et contiennent, en sus des clauses de caractère technique, administratif et financier, une clause prévoyant un droit d'option, selon laquelle la COGEMA peut rendre aux centrales les déchets radioactifs obtenus, c'est-à-dire renvoyer ces déchets en Suisse. Il s'agit en l'occurrence de déchets hautement radioactifs vitrifiés, de déchets solidifiés, moyennement radioactifs, issus du processus de retraitement ainsi que de déchets résultant de la future désaffectation de l'usine. Ces deux dernières catégories de déchets sont réparties entre l'ensemble des clients de l'usine, au prorata de la quantité de combustible nucléaire retraité. Si l'installation était prématurément mise hors service, le combustible nucléaire pourrait également être renvoyé non retraité. En août 1978, les Forces Motrices du Nord-Ouest suisse SA ont signé en outre un contrat avec British Nuclear Fuel sur le retraitement de combustible nucléaire à l'usine de Windscale. Les conditions fixées dans ce contrat correspondent, dans une large mesure, à celles dont il a été fait état ci-dessus.

On sait qu'aux termes des modifications apportées à la loi sur l'énergie atomique, c'est aux producteurs de déchets radioactifs qu'incombe la responsabilité de l'élimination de ceux-ci. Les producteurs sont réunis au sein de la Société coopérative nationale pour l'entreposage des déchets radioactifs (CEDRA). [p. 97] La CEDRA travaille actuellement à un vaste programme de recherches, visant à fournir la preuve

que l'entreposage en Suisse, tel que l'exige la Confédération, est réalisable tant pour les éléments irradiés que pour les déchets radioactifs provenant du retraitement. En principe, la CEDRA est libre de chercher aussi des solutions à l'étranger. Il conviendrait d'envisager pour cela tout d'abord un entreposage au niveau international, contrôlé par un organisme international (Agence internationale de l'énergie atomique AIEA, Agence de l'énergie nucléaire NEA, Organisation pour la coopération et le développement économique OCDE, Communauté européenne de l'énergie atomique EURATOM). Si une telle solution pouvait prévaloir, elle présenterait, aux yeux des autorités fédérales, de sérieux avantages : on pourrait se limiter à un minimum de lieux de dépôt, choisis dans les formations géologiques les plus favorables et les mieux situées géographiquement. Étant donné le volume relativement faible des déchets produits par la Suisse (8 m³/an par centrale), une telle solution pourrait également se révéler rationnelle et économique.

L'entreposage de déchets suisses dans un pays tiers en vertu d'un accord bilatéral ne pourrait être envisagé que si les conditions suivantes, notamment, étaient remplies :

- garantie que l'État destinataire respecte des exigences de sécurité suffisantes ;
- garantie que le dépôt sera accessible en tout temps et pour une longue période ;
- l'État destinataire devrait disposer de son propre programme en matière d'énergie nucléaire ou résoudre, en ce qui le concerne, le problème des déchets.

La question de la sécurité technique est prioritaire pour l'entreposage des déchets radioactifs. Elle doit être assurée dans tous les cas et indépendamment des circonstances politiques.

Si la Suisse souhaite renoncer au retraitement du combustible irradié, les autorités fédérales ont les moyens juridiques d'agir en ce sens qu'une usine de retraitement dont la construction serait projetée dans notre pays tomberait sous le coup de la loi atomique. Sa construction serait, par conséquent, soumise à autorisation. En ce qui concerne le combustible irradié retraité à l'étranger, il est possible de refuser le permis d'exportation. Le contrôle des combustibles nucléaires est soumis à des accords internationaux découlant du traité sur la non-prolifération des armes nucléaires ratifié par la Suisse le 9 mars 1977. Il y a un triple contrôle (pays d'origine, pays exportateur de déchets, pays où s'effectue le retraitement). On constate d'ailleurs que les pays qui fournissent l'uranium à la Suisse sont ainsi en mesure d'influencer la politique de notre pays. C'est ainsi que les États-Unis peuvent tarder à fournir l'autorisation d'exporter le combustible irradié en vue de son retraitement pour faire pression sur notre pays de même que le Canada peut retarder ses livraisons d'uranium (livraison par une firme suisse d'une usine pour la fabrication d'eau lourde à l'Argentine, pays qui n'a pas signé le traité sur la non-prolifération des armes atomiques).

[p. 98]

En ce qui concerne le plutonium obtenu par le retraitement du combustible irradié suisse, il est également soumis au contrôle de l'Agence internationale de l'énergie atomique. L'Office fédéral de l'énergie est chargé de la comptabilité de même que du contrôle des transports.

Rapport de l'INFCE

Durant deux ans, une grande conférence (INFCE = International Fuel Cycle Evaluation) réunissant 66 pays a examiné de nombreuses questions relatives à l'industrie nucléaire. Elle était chargée d'examiner les risques de prolifération nucléaire liés à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire et a déposé son rapport au début de 1980. Un résumé des travaux vient d'être publié et il peut être intéressant d'en énumérer quelques conclusions :

1. Réserves d'uranium

La production d'uranium serait suffisante pour assurer un développement faible de l'énergie nucléaire (850 GW de puissance installée en l'an 2000 contre 125 GW environ aujourd'hui) ou pour un développement rapide avec introduction de surrégénérateurs. Elle est insuffisante pour un développement important des réacteurs à eau légère.

2. Rentabilité économique

Il est impossible d'affirmer qu'un cycle donné présente dans tous les cas un avantage économique. Le retraitement n'est donc pas essentiel pour assurer la viabilité économique de l'énergie nucléaire.

3. Environnement

L'incidence sur l'environnement est plus forte pour les cycles sans retraitement que pour les cycles avec retraitement pour un fonctionnement normal.

4. Gestion du combustible irradié

Il est nécessaire de construire des dépôts et de les exploiter pour vérifier si les hypothèses concernant la sécurité sont confirmées.

5. Prolifération nucléaire

Le retraitement, le stockage du plutonium, la fabrication du combustible à oxydes mixtes constituent les points faibles du cycle en raison des risques de vol de plutonium, de détournement non dissimulé ou clandestin de son application.

[p. 99]

6. Surveillance internationale

Il est nécessaire de prévoir des dispositions d'ordre institutionnel pour limiter les risques de prolifération.

Certaines thèses américaines se sont donc trouvées confirmées :

- 1 Le retraitement et le surrégénérateur sont les points vulnérables du cycle du combustible du point de vue de la non-prolifération des armes nucléaires.
2. Le retraitement n'est pas essentiel pour assurer une viabilité économique de l'énergie nucléaire ; il n'est pas nécessaire non plus pour assurer une solution au dépôt des déchets hautement radioactifs ni à cause de l'approvisionnement en uranium, sauf pour le scénario à développement rapide.

Toutefois, il ne suffit pas d'interdire le retraitement pour supprimer les risques de prolifération car c'est la technologie nucléaire, en général, qui est le facteur principal de prolifération. C'est pourquoi la conférence n'a pas suivi jusqu'au bout les thèses américaines et met son espoir dans les systèmes de garanties internationales.

[p. 100]

RAPPORT DE LA MINORITÉ

Rapporteur : M. R. de Haller.

[Retour à la table des matières](#)

Lors de son introduction, devant ce Grand Conseil, la motion de notre collègue n'avait pas rencontré un grand enthousiasme, elle a été cependant envoyée en commission d'où elle nous revient vingt mois plus tard passablement remaniée. À part l'auteur de la motion M. A. Franceschetti, les représentants de notre groupe et un représentant du groupe radical de la commission ont refusé le rapport de majorité et le texte de la motion.

Nous considérons que le rapport de la majorité veut expliquer en le simplifiant, le problème nucléaire et celui du retraitement des déchets radioactifs dans le monde, pour tenter de soutenir « l'invite » faite au Conseil d'État en conclusion de la motion qui vous est présentée dans sa nouvelle formulation. Le rapport de la majorité est un travail de compilation de textes et de données fournies, entre autres, par quelques-unes des personnes auditionnées par la commission qui se sont montrées franchement hostiles à l'énergie de source nucléaire en général et à la construction de centrales à surrégénérateurs en particulier. Les informations spécialisées et nuancées de M. R. Rometsch, président de la CEDRA et celles de M. Ch. Favre, sous-directeur de l'Office fédéral de l'énergie sont pratiquement passées sous silence. Nous considérons cette lacune comme grave parce que l'information de ces spécialistes était entre autre basée sur le rapport de l'INFCE (International Nuclear Fuel Cycle Evaluation) issu de travaux effectués depuis 1977, sur l'ensemble de la gestion du nucléaire, par 519 experts de 70 États et de cinq organisations internationales. Ce rapport nous avait été annoncé par M. Borner, conseiller d'État, lorsqu'il a répondu au motionnaire le 9 mars 1979. Notre groupe était informé de la parution du rapport de l'INFCE pour le mois de novembre de cette année et a proposé qu'il soit étudié par la commission parlementaire. Nous regrettons que celle-ci, sous la présidence de Mme Sutter-Pleines, n'ait pas jugé opportun de consacrer un peu de temps, au moins, à l'étude du résumé de synthèse du Comité de coordination technique à la conférence plénière finale de l'INFCE. Il ne serait peut-être pas inutile que la délégation à l'énergie fasse parvenir aux députés quelques-uns des [p. 101] documents, récemment parus, sur la position de la délégation suisse à cette conférence internationale. Nous considérons que le rapport de majorité aurait gagné en objectivité si le rapport cité ci-dessus avait été étudié et qu'il aurait contenu moins d'affirmations et d'informations souvent erronées. En effet, les experts de l'INFCE, qui ne sont pas, de loin, des inconditionnels du nucléaire se sont montrés très nuancés dans leurs conclusions, il en

résulte qu'à ce jour, aucun État n'a renoncé définitivement à retraiter les déchets des centrales en exploitation parce que l'on sait que le retraitement est une des solutions si ce n'est la solution aux problèmes de l'économie d'énergie de ces 50 prochaines années.

À cet égard, les considérants de la motion induisent en erreur, car ils laissent entendre que le retraitement aggrave les risques inhérents à la gestion du combustible. Or, les experts constatent justement le contraire, estimant que les précautions prises à tous les stades du cycle nucléaire font que les risques encourus ne sont pas plus élevés que ceux engendrés par l'utilisation du pétrole, par exemple.

Le retraitement n'est pas la cause de la prolifération des armes nucléaires qui découlent de décisions politiques prises par des États qui veulent se doter d'un tel armement. Le plutonium extrait du retraitement n'est pas particulièrement recherché pour fabriquer l'arme nucléaire. Par contre, l'uranium fortement enrichi utilisé dans les réacteurs de recherche fournit la matière favorable à l'armement nucléaire. Or, de tels réacteurs ont été offerts ou vendus à de nombreux États au titre du transfert de technologie. C'est pourquoi les organismes internationaux de contrôle ont été créés pour surveiller l'emploi de l'uranium des centrales.

Le plutonium extrait au retraitement n'est pas utilisé seulement dans les surrégénérateurs, mais aussi dans des centrales du type de celle de Beznau sous forme de combustible mixte uranium-plutonium. Il vaut certainement mieux utiliser le plutonium dans des surrégénérateurs producteurs d'énergie que d'être tenté de l'utiliser à des fins militaires. Le surrégénérateur est probablement la seule solution, à moyen terme, pour produire de l'énergie en grande quantité nécessaire aux pays dont la consommation en énergie par tête d'habitant est loin d'être celle que nous connaissons en Suisse.

Les recherches poursuivies pour stocker définitivement les déchets à grande profondeur, sous surveillance, font ressortir que les déchets retraités et vitrifiés seront entreposables avec sécurité. Les solutions consistant à encapsuler les déchets non traités pour les enfouir à grande profondeur ne sont pas au point. La vitrification a fait de grands progrès, aussi de nouvelles usines sont-elles prévues pour fixer les déchets après retraitement.

Ceci nous amène à l'« invite » de la motion qui veut que le Conseil d'État « demande à la Confédération d'interdire le retraitement des déchets des centrales suisses aussi longtemps qu'une solution sûre n'aura pas été trouvée à la réutilisation et à l'élimination des déchets ». Nous posons ici deux questions :

- qui sera habilité pour décider d'une solution sûre ?

[p. 102]

- est-il judicieux de fermer une des options tendant à maîtriser le problème des déchets ?

La minorité est convaincue que l'« invite » faite au Conseil d'État ne modifiera en rien le développement des projets des États comme la France qui a de grands besoins en énergie à couvrir. Nous pensons que pour la Suisse le retraitement des déchets est vital puisqu'il permet de récupérer 35 à 40% d'uranium combustible, alors que l'on sait que le matériau de base se raréfie et augmente de prix. Comme il n'est pas envisagé de construire une usine de retraitement en Suisse, force nous est de les faire traiter à l'étranger.

Si La Hague est actuellement surchargée, ce n'est que temporaire puisque l'usine va être agrandie et que l'Angleterre comme l'Allemagne prévoient la construction de nouvelles usines de retraitement.

La Confédération s'attache à résoudre de nombreux problèmes dans le domaine du nucléaire, parmi ceux-ci celui de la production d'énergie dans le but de maintenir notre capacité économique et le niveau de vie de la population. Elle doit donc s'occuper de l'économie des combustibles et du stockage des produits des centrales en fonctionnement.

Le texte qui vous est soumis n'apporte rien de constructif. Nous vous demandons, Mesdames et Messieurs les députés, de refuser cette motion qui n'ose pas avouer son véritable objectif.

Lors de sa séance du 12 février 1981, le Grand Conseil de la République et Canton de Genève a rejeté, par 45 voix contre 42, la motion figurant à la page 89 ci-dessus qui lui était présentée par la majorité de la Commission dont on vient de lire le rapport.

[p. 103]

RAPPORT
de la commission des pétitions sur la pétition
de l'Association pour l'Appel de Genève
adoptée à l'unanimité par le Grand Conseil de la République
et Canton de Genève le 12 février 1981

[Retour à la table des matières](#)

Secrétariat du Grand Conseil
27 janvier 1981

P 405

Rapporteur : M. Albert Franceschetti.

Mesdames et Messieurs les députés,

Par lettre du 20 novembre 1979, l'Association pour l'Appel de Genève saisissait le Grand Conseil d'une pétition constituée par le texte de l'« Appel de Genève ». Le Grand Conseil, dans sa séance du 6 décembre, l'adressait à la commission chargée d'étudier la motion 31, commission présidée par Mme E. Sutter-Pleines.

Texte de l'Appel de Genève (extrait)

1. que votre Parlement organise, avec la collaboration de toutes les institutions intéressées, des auditions publiques, interdisciplinaires et contradictoires sur l'alternative plutonium-technologies douces et, dans ce cadre, qu'il établisse le bilan des arguments pour et contre Super-Phénix et les projets analogues ;
2. que les peuples d'Europe ainsi informés soient appelés à se prononcer sur l'alternative susmentionnée, sur Super-Phénix et sur les projets analogues ;
3. que, en attendant les résultats de ces consultations, la construction de Super-Phénix et celle de tout autre surrégénérateur soient immédiatement interrompues ;
4. que, dans le cadre de la politique de la science de votre pays, priorité soit désormais donnée à la recherche et au développement de technologies douces.

Audition des pétitionnaires

Le 16 mai 1980, cette commission a entendu M. Rens, président, MM. Enz, de Perrot et Guisan, ainsi que Mme Gautier, qui représentaient l'Association pour l'Appel de Genève.

[p. 104]

Après avoir exposé les risques inhérents aux surrégénérateurs et les problèmes de sécurité soulevés par la construction de Creys-Malville, les pétitionnaires ont remis un mémorandum à la commission en la priant de s'y référer comme texte de la pétition. Celui-ci contient, à l'intention du parlement cantonal genevois, la traduction des demandes adressées aux parlements européens par l'Appel de Genève.

Mémorandum

L'Association pour l'Appel de Genève demande au Grand Conseil de Genève de bien vouloir

1. principalement, prier le Conseil fédéral d'intervenir auprès du Gouvernement français pour que ce dernier renonce à la construction du surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville en raison des risques de pollution radioactive durable à l'échelle du bassin rhodanien que pourrait entraîner un accident majeur sur ce site distant de 70 kilomètres de la frontière suisse ;
2. subsidiairement, prier les autorités responsables, tant fédérales que cantonales, de rendre publics les plans de catastrophe prévus pour l'accident de référence susmentionné ;
3. en tout état de cause, organiser une audition publique, interdisciplinaire, contradictoire et paritaire sur l'alternative « société du plutonium-technologies douces », afin d'éclairer l'opinion publique genevoise sur un choix de société d'une importance sans précédent.

Audition de M. Borner, conseiller d'État

Le 21 novembre 1980, la commission a entendu M. Borner sur les problèmes soulevés par l'Appel de Genève et le mémorandum.

M. Borner a indiqué qu'il ne lui semble pas efficace d'intervenir à nouveau auprès du Conseil fédéral pour lui demander d'approcher le Gouvernement français au sujet

de l'arrêt de la construction de Creys-Malville. Cela a déjà été fait deux fois, sans succès.

En ce qui concerne les plans d'intervention en cas de catastrophes, des documents confidentiels ont été fournis aux autorités cantonales par l'ambassadeur de France à Berne. Le Conseil d'État peut donc rassurer la population du canton de Genève car notre ville est incluse dans le dispositif de mise en alerte ¹.

Il assure d'autre part la commission que le Conseil d'État est disposé à aider le Grand Conseil dans l'organisation d'auditions publiques, si les députés le désirent.

[p. 105]

Discussion de la pétition

La commission a, tout d'abord, examiné s'il était préférable que le Grand Conseil organise ces auditions ou s'il fallait demander à l'exécutif de s'en charger. Elle a estimé que le Grand Conseil n'avait ni les moyens financiers ni les structures nécessaires pour organiser de telles auditions.

M. Genoud, délégué aux questions énergétiques, précise la position du Conseil d'État et indique que celui-ci ne désire pas être l'organisateur, mais qu'il pourrait cependant demander à un organisme tel que l'Institut national genevois, l'Université de Genève ou la Commission cantonale de l'énergie de s'en charger. Ensuite, la commission a unanimement accepté le principe d'auditions publiques, interdisciplinaires, contradictoires et paritaires. Elle a également discuté la forme que devrait prendre ce colloque. Pour cela, elle disposait d'un document remis par l'Association pour l'Appel de Genève qui contenait des suggestions quant à la conception et à l'organisation d'un tel débat, ainsi que le projet d'un programme.

La commission souhaite que :

1. Le programme soit élaboré par les deux parties, soit d'une part l'« Appel de Genève » et, de l'autre, les partisans des surrégénérateurs.
2. Le débat soit organisé par l'une des institutions genevoises et qu'il soit équilibré.
3. Les séances soient présidées par les conseillers d'État, comme cela avait été le cas pour les auditions sur l'énergie, il y a sept ans à l'Université, compte tenu de l'intérêt que le Gouvernement porte à l'information objective de la population sur les problèmes posés par les surrégénérateurs.

¹ Un plan de catastrophe confidentiel rassure-t-il la population ? (APAG)

4. Les auditions s'adressent à l'ensemble du public genevois et qu'elles soient d'un niveau compréhensible par les non-spécialistes.
5. Et, enfin, que le Conseil d'État se charge de ces auditions publiques dans les meilleurs délais, soit, si possible, en 1981.

Conclusions

La commission unanime propose au Grand Conseil le renvoi de cette pétition au Conseil d'État afin de le prier de bien vouloir susciter des auditions publiques selon le cadre tracé dans ce rapport. Il le remercie de contribuer ainsi à une information indispensable sur les problèmes que posent les surrégénérateurs. Ceux-ci impliquent, en effet, des choix de vie ainsi qu'un type d'organisation sociale, dont le citoyen ignore, pour l'instant, l'importance et la portée.

Quant aux deux premiers points du mémorandum, la commission prend acte des réponses données par le Conseil d'État, déplore l'insuccès de ses interventions et souhaite que les pays se concertent à l'avenir sur les grandes réalisations à proximité des frontières.

[p. 106]

**ÉCHANGE DE CORRESPONDANCE
ENTRE L'APAG ET LE CONSEIL FÉDÉRAL
DE LA CONFÉDÉRATION SUISSE**

[Retour à la table des matières](#)

Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1
Genève, Suisse

Au Conseil fédéral
Palais fédéral
Bundesgasse
3003 Berne

Genève, le 28 janvier 1980

Concerne : Construction d'un parc de surrégénérateurs nucléaires et d'une usine de retraitement du plutonium à 70 kilomètres de la Suisse.

Monsieur le Président de la Confédération,
Messieurs les Conseillers fédéraux,

Nous avons l'honneur de nous adresser par la présente au Conseil fédéral au titre des responsabilités qui lui sont confiées principalement par les articles 2,95 et 102 de la Constitution fédérale.

Le 2 octobre 1978, un manifeste dit Appel de Genève (Annexe I) a été lancé aux élus politiques des pays d'Europe ainsi qu'aux candidats au Parlement européen de Strasbourg en vue de susciter un large débat public et la consultation des populations intéressées sur les solutions de rechange au surrégénérateur Super-Phénix de Creys-Malville et à l'utilisation extensive du plutonium.

L'Appel de Genève souligne les dangers technologiques, les conséquences socio-politiques et le non-sens économique de la construction de surrégénérateurs du type Super-Phénix et insiste sur la nécessité et l'urgence d'orienter la recherche et le développement vers les énergies renouvelables.

Nous pensons pouvoir affirmer que les inquiétudes exprimées par l'Appel de Genève sont partagées par un nombre croissant de scientifiques dans le monde. En tout état de cause, la construction de Super-Phénix dans une région proche de la frontière de notre pays constitue une grave menace pour la population suisse.

L'objet de cette lettre est d'attirer votre attention sur une information de presse (Annexe II) faisant état du projet d'Électricité de France de construire un parc de surrégénérateurs nucléaires ainsi qu'une usine de retraitement du plutonium à 70 kilomètres de la Suisse. Ce projet comprend, en plus du surrégénérateur Super-Phénix

de 1200 MWe dont le raccordement est prévu pour 1983, deux nouveaux surrégénérateurs du même type mais « gonflés » à 1500 MWe ainsi qu'une usine permettant de retraiter le plutonium sur place.

[p. 107] Il semblerait ainsi que les promoteurs français, faisant fi des avertissements prodigués de toutes parts, aient l'intention de concentrer sur un site unique des installations qui accroîtront la probabilité d'un accident nucléaire majeur. Aucun expert n'est en mesure d'affirmer scientifiquement que le risque d'un tel accident est négligeable et que ses effets se limiteraient à l'aire d'exploitation. En revanche, il est établi qu'un accident majeur à Creys-Malville entraînerait des dommages irréversibles dans une zone pouvant englober tout ou partie de notre pays.

Nous osons espérer que le Conseil fédéral prendra toute mesure propre à prévenir ce danger inconsidéré et à préserver la vie et la santé des habitants de la Suisse ainsi que leur droit de ne pas être chassés d'un territoire durablement dévasté.

Nous nous tenons à la disposition du Conseil fédéral pour étayer notre point de vue en lui envoyant une délégation de personnes compétentes, considérant qu'il y va de l'intérêt vital de notre pays et de toute sa population.

En vous remerciant déjà de votre attention, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président de la Confédération, Messieurs les Conseillers fédéraux, l'expression de notre haute considération.

Lucien Borel

CharlesENZ

Ivo Rens

Annexes mentionnées.

[p. 108]

Association pour l'Appel de Genève
Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1

Au Conseil fédéral
Palais fédéral
3003 Berne

Genève, le 26 avril 1980

Concerne : Construction d'un parc de surrégénérateurs nucléaires et d'une usine de retraitement du plutonium à 70 kilomètres de la Suisse.

Monsieur le Président de la Confédération,
Messieurs les Conseillers fédéraux,

Le Bureau de l'Association pour l'Appel de Genève, réuni ce 26 avril, m'a chargé de vous rappeler la lettre que nous vous avons adressée le 28 janvier dernier (Annexe), à laquelle vous n'avez pas encore répondu, et dont vous ne nous avez pas même accusé réception.

Nous espérons vivement que vous daignerez répondre à notre lettre dont l'importance ne saurait vous échapper. Dans la négative, vous comprendrez que nous nous réserverions de donner à votre silence les suites qui nous paraîtraient appropriées.

Veuillez agréer, Monsieur le Président de la Confédération, Messieurs les Conseillers fédéraux, l'assurance de ma haute considération.

Ivo Rens

[p. 109]

Office fédéral
de l'économie énergétique

Postfach Kapellenstrasse 14
3001 Bern

Association pour l'Appel de Genève
A l'att. de M. Ivo Rens
Professeur à la
Faculté de Droit de Genève
6, chemin Dami
1212 Grand-Lancy (GE)

12 juin 1980

Construction d'un parc de surrégénérateurs nucléaires et d'une usine de retraitement du plutonium sur le site de Creys-Malville (RF) ; Vos lettres du 28 janvier et du 26 avril 1980.

Monsieur le Professeur,

Nous accusons bonne réception de votre courrier cité en exergue, lequel a retenu toute notre attention. Nous sollicitons votre indulgence pour le retard apporté à vous répondre.

Sans plus attendre, nous souhaitons vous donner connaissance des démarches que nous avons entreprises récemment. Dans un proche avenir, nous nous permettrons de revenir plus en détail sur le contenu même des questions que vous soulevez.

Les développements liés au programme de réacteurs de type surrégénérateur retiennent depuis plusieurs années l'attention des autorités helvétiques. En ce qui concerne plus particulièrement le réacteur Super-Phénix, sis à Creys-Malville, le Conseil fédéral avait déjà eu l'occasion de préciser son point de vue, suite à plusieurs interventions au Parlement.

En mai de cette année, une délégation de notre Office a été reçue par le Commissariat français à l'énergie atomique (CEA) et a eu l'occasion de visiter le site de l'installation. Elle s'est également documentée en ce qui concerne d'éventuels projets de réacteurs surrégénérateurs plus puissants, à Creys-Malville, ou dans d'autres régions. Les autorités françaises ont fourni tous les renseignements utiles. Un rapport à l'attention du Conseil fédéral est actuellement en voie d'élaboration, pour rendre compte des résultats de cette visite. Nous y ferons en outre part de votre Appel lancé le 2 octobre 1978 aux élus politiques des pays d'Europe et à tous les candidats au Parlement européen.

Suite à une question ordinaire du 13 mars 1980 (80.636) de Monsieur le Conseiller national Ziegler (GE) concernant une résolution du Conseil de [p. 110]

l'Europe, le Conseil fédéral consacrera prochainement quelques développements à la technologie des surrégénérateurs.

Pour le surplus, nous nous permettrons, comme annoncé ci-dessus, de revenir plus abondamment sur certains points que vous avez soulevés, en prenant le cas échéant contact avec votre Association.

En vous remerciant par avance de l'attention que vous prêterez à ces lignes, nous vous prions de croire, Monsieur le Professeur, à notre considération distinguée.

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE
Le directeur suppléant
C. Zangger

[p. 111]

Département fédéral
des transports et communications
et de l'énergie
3003 Berne

Association pour l'Appel de Genève
Pr. adr. M. Ivo Rens, Professeur
6, chemin Dami
1212 Grand-Lancy

Le 13 novembre 1980

Construction d'un parc de surrégénérateurs nucléaires et d'une usine de retraitement du plutonium sur le site de Creys-Malville.

Monsieur le Professeur,

Nous nous permettons de revenir par la présente à notre courrier daté du 12 juin 1980, pour répondre plus complètement à vos lettres du 28 janvier et 26 avril 1980.

Comme nous vous l'annoncions dans notre pli précité, une délégation suisse a été reçue par le Commissariat français à l'énergie atomique (CEA), en mai de cette année. Les experts de la Confédération ont eu l'occasion de s'entretenir avec des représentants du département de sûreté nucléaire du CEA et de l'Électricité de France (EDF). Les discussions ont porté en particulier sur les développements de la technologie des surrégénérateurs, sur les expériences acquises ces dernières années dans ce domaine ainsi que sur les progrès des connaissances en matière de sécurité. L'état d'avancement du programme français a également fait l'objet d'un examen.

Nous joignons à la présente le rapport de synthèse résumant les entretiens précédemment évoqués. Il ressort de ce document que le site de plusieurs surrégénérateurs actuellement étudié par les Autorités françaises est Marcoule, et non pas Creys-Malville.

Tout en étant parfaitement conscients des risques potentiels liés aux développements des réacteurs de type surrégénérateur et de la nécessité d'avoir une sécurité maximale, nous ne pouvons que répéter les déclarations du Conseil fédéral émises en 1976, consécutivement à plusieurs interventions parlementaires.

Le Conseil fédéral, se référant à l'impression recueillie par les experts, avait alors déclaré que la procédure française d'autorisation applicable aux installations nucléaires, et en particulier à celle de Creys-Malville, était fondée sur des règles soigneusement établies et sévères. Il avait aussi relevé que les autorités accordant les autorisations avaient pu s'appuyer, pour fixer les spécifications de [p. 112] sécurité et prendre leurs décisions, sur des études et des recherches expérimentales exécutées durant les quinze années précédentes. Il ajoutait que si un accident grave devait

malgré tout se produire, par exemple la fusion de combustible dans le cœur du réacteur, il ne semblait guère que la ville de Genève, éloignée de 70 km, dût en redouter les conséquences. Le Conseil fédéral avait ajouté qu'il n'était pas en mesure d'influencer directement la construction ou l'exploitation de cette installation, qui ressortissait exclusivement au gouvernement français, à qui il incombait de tout entreprendre pour assurer la sécurité de la population.

Le deuxième entretien faisant l'objet du rapport joint a permis de constater que l'expérience accumulée au cours de six années d'exploitation du prototype "Phénix", ainsi que les études de sécurité qui se poursuivent, ont confirmé les conclusions auxquelles on était parvenu antérieurement.

Les Autorités suisses continueront néanmoins de suivre de près les développements envisagés en matière de surrégénérateurs, en France ou dans des pays voisins.

En espérant que ces déclarations et les informations contenues dans le rapport précité seront de nature à atténuer les préoccupations dont vous avez bien voulu nous faire part, nous vous prions de croire, Monsieur le Professeur, à notre considération distinguée.

DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DES TRANSPORTS,
DES COMMUNICATIONS ET DE L'ÉNERGIE

Annexes ment.

L. Schlumpf

Département fédéral des transports et
communications et de l'énergie
3003 Berne

Le 13 novembre 1980

Entretiens informatifs concernant le programme français de surrégénérateurs et en particulier le projet "Super-Phénix" de Creys-Malville – Rapport succinct.

Différentes organisations de la région genevoise, notamment AGORA (Associations genevoises pour l'environnement) et APAG (Association pour l'Appel de Genève), ont récemment fait part au Conseil fédéral du souci que leur causent la construction du surrégénérateur rapide « Super-Phénix » et la suite du programme français dans ce domaine ; la seconde organisation mentionnée se référait à un article de presse selon lequel il serait prévu d'établir à Creys-Malville de nouveaux surrégénérateurs rapides ainsi qu'une installation de retraitement.

[p. 113]

En conséquence, quatre ans après un premier entretien qui avait eu lieu en 1976, les autorités helvétiques ont demandé que des experts suisses aient une nouvelle entrevue avec des personnalités dirigeantes du programme nucléaire français, afin d'être informés sur les projets de surrégénérateurs, ainsi que sur l'état des connaissances et des aspects de sécurité relatifs au projet "Super-Phénix".

Cet entretien a eu lieu en mai de cette année ; y participaient du côté français des responsables du Commissariat à l'énergie atomique (division de la sécurité) et de la société Électricité de France, qui est chargée de la construction et de l'exploitation des installations. L'entretien a été complété par une visite du chantier de "Super-Phénix" et de ses principales composantes nucléaires. Les résultats en sont les suivants :

1. Le programme français de surrégénérateurs : justification

De même que la plupart des États européens et le Japon, la France est pauvre en agents énergétiques fossiles et par conséquent fortement dépendante de l'étranger. Voulant réduire cette dépendance, elle s'appuie sur l'énergie nucléaire et en particulier sur le recours aux surrégénérateurs rapides, qui sont capables de tirer de l'uranium naturel environ 70 fois plus d'énergie que les réacteurs à eau légère. Les réserves d'uranium sur territoire français possèdent ainsi une teneur énergétique représentant le triple de celle des gisements pétrolifères d'Arabie saoudite, alors que ces mêmes réserves, exploitées sans le recours au surrégénérateur, correspondraient au tiers seulement des gisements pétrolifères de la mer du Nord. De plus, les surrégénérateurs peuvent être alimentés avec l'uranium appauvri issu de l'usine d'enrichissement "Eurodif", dont la production jusqu'en l'an 2000 représentera une quantité d'énergie comparable à la totalité des réserves de pétrole du monde (sans les pays socialistes).

2. Emplacement des prochains surrégénérateurs

Dans un bulletin de presse daté du 6 mai 1980, le Commissariat à l'énergie atomique a fait savoir que le site de Marcoule avait été retenu à titre d'hypothèse, dans l'étude de la poursuite du programme des surrégénérateurs, pour y construire un ou plusieurs réacteurs du type "Super-Phénix" (deux réacteurs de 1500 MW chacun sont actuellement prévus) ainsi que d'autres installations du cycle de combustible nucléaire. Cette étude ne permet en aucune manière de préjuger des décisions futures concernant les projets et emplacements choisis à titre définitif.

3. Sécurité de "Super-Phénix"

Les méthodes d'analyse de la sécurité et les objectifs à atteindre dans ce domaine sont analogues en France et en Suisse. Cependant, comme la technologie des surrégénérateurs est nouvelle pour les experts suisses, qui n'ont d'expérience pratique que dans le secteur des réacteurs à eau légère, les données [p. 114] françaises ne

peuvent pour le moment être évaluées que sur le plan qualitatif. Toutefois, il ressort des éclaircissements reçus que les exigences de sécurité sont aussi sévères pour les surrégénérateurs que pour les réacteurs à eau légère.

Depuis l'entretien de 1976, les études techniques de sécurité ont été poursuivies, compte tenu des bonnes performances d'exploitation du prototype « Phénix » ; elles permettent aujourd'hui d'affirmer que la sécurité offerte par « Super-Phénix » est nettement supérieure aux exigences prévues.

4. Expériences faites avec le prototype « Phénix » à Marcoule

Le prototype « Phénix », en service commercial depuis six ans, a donné de très bons résultats d'exploitation. À côté des progrès techniques réalisés et de la confirmation de données relatives à la sécurité, il faut surtout relever les quantités tout-à-fait minimales de radioactivité libérée dans la biosphère et le fait que le personnel lui-même a été soumis à des doses d'irradiation nettement plus faibles que pour les réacteurs à eau légère, cela aussi bien durant les périodes de fonctionnement normal qu'en phases d'entretien et de réparation.

Un seul incident technique d'une certaine importance est survenu jusqu'ici, causé par un défaut de conception des échangeurs de chaleur intermédiaires. Il a été maîtrisé sans difficultés et n'a eu que des effets matériels. Entre-temps, tous les échangeurs de chaleur ont été modifiés en conséquence et ont fait depuis leurs preuves. Ces mêmes modifications ont été prises en compte dans la fabrication des échangeurs de chaleur de « Super-Phénix ».

5. Conséquences, pour la population genevoise, d'un accident grave sur le plan radiologique

« Super-Phénix » est conçu de manière à contenir les conséquences d'un accident grave extrêmement improbable, impliquant la fusion partielle du cœur du réacteur. Il en résulterait une forte pression, à laquelle la cuve du réacteur résisterait. Toutefois, il y aurait lieu de réduire la pression imposée au confinement primaire, ce qui entraînerait la libération dans l'atmosphère d'une quantité limitée de substances radioactives. Même en admettant une situation météorologique défavorable et très improbable et en calculant de manière pessimiste, l'irradiation de la population genevoise par le « nuage » radioactif ainsi formé ne représenterait qu'une petite fraction de l'irradiation naturelle à laquelle cette population est soumise durant une année. Des mesures de protection particulières ne s'imposent donc pas.

6. Conclusions

Ce deuxième entretien entre des experts suisses et français a confirmé les résultats positifs du premier. Un nouvel entretien est prévu avant la mise en service de « Super-Phénix » (en 1983). Il portera sur l'état des connaissances de sécurité et des mesures d'alarme et de secours, qui prévaudra à cette époque.

[
p. 115]

Association pour l'Appel de Genève

À Monsieur le Conseiller fédéral
Léon Schlumpf
Chef du Département fédéral
des transports et communications
et de l'énergie

Case postale 89
1212 Grand-Lancy 1

Bundesgasse
3003 Berne

Genève, le 20 janvier 1981

Concerne : programme français de surrégénérateurs et projet de Super-Phénix à Creys-Malville.

Monsieur le Conseiller fédéral,

Nous accusons réception de votre lettre du 13 novembre 1980 ainsi que de son annexe, le rapport succinct sur les entretiens informatifs concernant le programme français de surrégénérateurs, et vous en remercions.

Après les avoir étudiés attentivement, le bureau de notre Association nous charge de vous faire part des principales observations et questions que lui suggère la position du Conseil fédéral.

1. Sécurité de Super-Phénix

1. 1. Accident maximal hypothétique

Votre rapport de synthèse du 13 novembre 1980 indique, sous le point 3, que « les études techniques de sécurité ont été poursuivies, compte tenu des bonnes performances d'exploitation du prototype "Phénix" ; elles permettent aujourd'hui d'affirmer que la sécurité offerte par "Super-Phénix" est nettement supérieure aux exigences prévues. »

Or, en décembre 1979, M. Petit, du Commissariat à l'énergie atomique, s'est exprimé devant le Parlement européen au sujet des deux problèmes suivants, pouvant survenir lors d'une excursion nucléaire et mettant en cause les exigences prévues dans le décret d'autorisation de création du 12 mai 1977 :

- flambage dynamique d'organes de la dalle, conduisant à un défaut majeur d'étanchéité ;
- échauffement lent des structures, pouvant conduire à l'effondrement de celles-ci.

[p. 116]

M. Petit n'ayant pas alors été en mesure d'indiquer comment et quand ces problèmes seraient résolus, nous vous serions très obligés de nous communiquer les sources qui ont conduit vos experts à l'affirmation rappelée ci-dessus.

1. 2. Arrêt des pompes

Il nous intéresserait également de savoir comment a été résolu le problème signalé par le journal *Le Monde*, le 5 avril 1978, concernant l'évacuation de la puissance résiduelle en ultime secours. En effet, la découverte de plusieurs erreurs de conception et d'évaluation avait montré qu'il n'était pas exclu que les structures du réacteur s'effondrent lors de l'arrêt des pompes des circuits primaires et secondaires, même avec chute de barres de contrôle.

1. 3. Fusion partielle du cœur

Vos experts peuvent-ils dire quelle est la fraction du cœur susceptible d'être recueillie dans le système appelé *core-catcher*, en cas de fusion de ce cœur ? La jugent-ils suffisante ?

1. 4. Feux de sodium

Quel serait le déroulement d'un feu de sodium concernant le circuit primaire (~3500 t) ou le circuit secondaire (~1500 t) ?

Étant donné que les spécialistes estiment actuellement ne pas pouvoir éteindre un feu de sodium de plus de 1,5 t, comment le maîtriserait-on ?

1. 5. Séisme

Pouvez-vous nous donner des informations sur les dommages causés à la dalle ou aux structures de Super-Phénix par le séisme qui a eu lieu récemment dans la région d'Annecy selon une information de la télévision française (Antenne 2) ?

1. 6. Problèmes de magnétohydrodynamique

Nous avons appris par ailleurs, de sources françaises, que les problèmes de magnétohydrodynamique posés par l'ionisation intense de plusieurs milliers de tonnes de sodium liquide n'avaient pu être étudiés comme ils l'auraient dû, car le programme de recherche y relatif aurait pris plus de temps que l'expérimentation à l'échelle industrielle qui aura lieu lors de l'entrée en fonction de Super-Phénix.

1. 7 Fusion des gaines de combustibles

Enfin, une récente thèse de doctorat en énergétique, soutenue le 18 décembre 1980 à l'Université de Provence par M. Juan Manuel Galan Erro, ingénieur de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires et intitulée « Modèle de fusion, mouvement et relocalisation de gaine faisant suite à une réduction de débit du circuit de refroidissement dans un réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium », démontre que l'enceinte de confinement de Super-Phénix n'a pu [p. 117] être calculée en fonction de tous les cas de fusion possibles des gaines de combustibles, faute d'études préalables suffisantes sur les mouvements desdites gaines.

2. Conséquences d'un accident grave

2. 1. Divergence des estimations

Étant donné le manque d'unanimité qui affecte la valeur de l'énergie mécanique libérée brutalement au cours d'un accident majeur, il n'est pas totalement improbable qu'un tel accident conduise à la libération dans l'atmosphère d'une fraction de substances radioactives beaucoup plus importante que celle admise dans le rapport de synthèse sous le point 5. En effet, il pourrait y avoir libération par rupture du confinement et non pas seulement rejet délibéré dans l'atmosphère. Dans ce cas, selon le rapport britannique « Estimation des conséquences radiologiques de fuites accidentelles d'un réacteur rapide » du National Health Protection Board, paru en 1977, il pourrait y avoir plusieurs milliers de morts dans une région située sous le vent et au-delà de 75 km.

Une rupture de confinement pourrait survenir lors d'une excursion nucléaire :

- si les problèmes rappelés sous 1. 1 ne sont pas complètement résolus ;
- si, comme le pensent de nombreux spécialistes internationaux, il y a recompaction du cœur et dégagement d'une énergie mécanique bien supérieure aux 800 MJ admis pour Super-Phénix.

Ces divers éléments démontrent à nos yeux que l'accident de référence est loin d'être doté d'une probabilité négligeable et qu'il est irresponsable de le présenter comme tel.

2. 2. Dispersion du nuage radioactif

En cas de libération accidentelle de radioactivité il importe de savoir de quelle manière et à quelle vitesse cette radioactivité se propagera et se dispersera dans les environs. Cela exige que les conditions météorologiques du site et les vents dominants de la région soient connus. Il importe également de connaître le chemin du vent qui passe par le site pour déterminer les régions ayant le plus de risques d'être atteintes par le nuage radioactif. Or à notre connaissance aucune étude complète de cette problématique n'a été présentée à la population, en particulier à la population suisse. Il nous paraît curieux que, au vu d'une telle lacune, vous puissiez affirmer que la ville de Genève n'ait rien à craindre d'un dégagement accidentel de radioactivité de la centrale de Creys-Malville.

2. 3. Plan de catastrophe

Est-il prévu un plan de catastrophe suisse pour faire face aux conséquences d'une rupture de confinement ? Et, si oui, ce plan envisage-t-il les aspects suivants :

[p. 118]

- évacuation de la population ?
- décontamination du sol (enlèvement d'une couche de 20 à 30 cm) ?
- préparation et financement du plan ?

2. 4. Responsabilité civile

Quelles sont les modalités d'assurance responsabilité civile couvrant les dommages consécutifs à un accident de réacteur français qui affecteraient la population suisse ?

Est-ce la Convention de Bruxelles qui s'appliquerait, avec les conditions restrictives qu'elle contient, tant en ce qui concerne les montants de dédommagement que les délais de garantie ?

3. Choix des experts et sécurité nucléaire

Le rapport de synthèse ne nous renseigne ni sur les noms, ni sur le mode de désignation de vos experts, mais précise seulement que « la technique des surrégénérateurs est nouvelle » pour eux.

Pourquoi le Conseil fédéral n'a-t-il pas fait appel à l'EIR qui a exploité jusqu'en avril 1979 un réacteur à neutrons rapides (Proteus), dans le cadre du développement des surrégénérateurs ?

L'essentiel de votre réponse consiste dans la réaffirmation des déclarations faites par le Conseil fédéral en 1976 en se référant à « l'impression recueillie par les

experts ». Cette conclusion nous montre que le Conseil fédéral n'a pas eu recours depuis lors à des experts indépendants, dont l'avis aurait pu le dissuader d'affirmer bien légèrement que si un accident grave devait malgré tout se produire, la ville de Genève n'aurait pas à en redouter les conséquences.

Du moment que les experts officiels suisses se contentent de recueillir des impressions auprès des experts officiels français, les résultats de leurs entretiens, sur lesquels vous vous fondez entièrement pour prendre position, ne peuvent que refléter des vues unilatérales, tributaires du pari français sur les surrégénérateurs au sodium fondu.

Parmi les nombreux faits et incidents qui ont marqué l'évolution récente de la politique nucléaire française, nous ne citerons que le dernier en date : la démission du secrétaire général du Comité interministériel de la sécurité nucléaire, M. Jean Servant. Dans sa lettre de démission, M. Servant a mis en cause la conception gouvernementale de la sécurité nucléaire (voir *Le Point* du 15.12.1980 et *Le Monde* du 16.12.1980). Cet incident démontre notamment qu'il y a, en France, confusion entre les organes de décision et les organes de contrôle en matière nucléaire et que, dans ces conditions, le contrôle de la sécurité nucléaire ne peut s'exercer avec l'indépendance nécessaire. En d'autres termes, la sûreté nucléaire en France n'est nullement garantie.

[p. 119]

Telles sont quelques-unes des raisons qui nous empêchent de considérer votre réponse à notre lettre du 28 janvier 1980 comme satisfaisante.

Nous réitérons ici notre offre d'envoyer au Conseil fédéral une délégation qui l'entretiendra des problèmes de sûreté que pose à la Suisse (et non pas seulement à la ville de Genève comme vous semblez le penser) le programme français de surrégénérateurs.

Nous demandons d'autre part que le Conseil fédéral veuille bien à l'avenir inclure dans ses consultations des experts indépendants capables de faire entendre un autre avis que les experts officiels français. Notre Association est prête à vous communiquer les noms et les adresses de tels experts, tant suisses qu'étrangers.

En tout état de cause, nous ne pouvons pas simplement attendre que vos experts rencontrent une troisième fois, en 1983, les experts français, à la veille de l'entrée en fonction de Super-Phénix. Nous ne voulons pas nous rendre complices, par notre silence, d'un gouvernement qui, en poursuivant son programme nucléaire sans offrir les garanties politiques et scientifiques nécessaires, met gravement en péril les populations de régions entières d'Europe. Les experts parlent d'un risque « extrêmement improbable », mais en ignorent ou en cachent systématiquement l'ampleur et le caractère irréversible, à échelle humaine, pour des millions de

personnes qui pourraient devoir être évacuées de leur région pendant une durée indéterminée, voire définitivement.

C'est pourquoi, tout en attendant votre réponse à notre lettre, nous vous informons que nous avons l'intention de recourir à d'autres voies pour alerter l'opinion publique. Si le risque doit être pris, qu'il le soit au moins démocratiquement et en connaissance de cause.

En vous assurant que notre insistance est la marque d'une grave préoccupation, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Conseiller fédéral, l'expression de notre haute considération.

Prof. Lucien Borel

Prof. Ivo Rens

Prof. Jean Rossel

[p. 121]

CHAPITRE II

CHAPTER II

CE QUE NOUS EN PENSONS

WHAT WE THINK ABOUT IT

[Retour à la table des matières](#)

[p. 123]

LE SURGÉNÉRATEUR ET SES PROBLÈMES

**Professeur Jean Rossel, directeur à
l'Institut de physique de l'Université de
Neuchâtel**

[Retour à la table des matières](#)

Le surgénérateur est un réacteur à fission d'Uranium-235 ou de Plutonium-239 où la réaction en chaîne, entretenue par les neutrons rapides, fournit de l'énergie nucléaire et permet, en même temps, la transformation d'Uranium-238 non fissible en Plutonium-239 fissible par l'action des neutrons suivant la séquence : ${}^{92}\text{U}238 + n \rightarrow {}^{92}\text{U}239 \xrightarrow{\beta} {}^{93}\text{Np}239 \xrightarrow{\beta} {}^{94}\text{Pu}239$ (une capture suivie de deux désintégrations).

Par disposition appropriée du combustible dans le cœur (oxyde de Pu et d'Uranium-235) et de la couverture d'U238 qui l'entoure, il est possible d'obtenir une conversion excédentaire de matière fertile en matière fissible et d'accumuler ainsi des quantités croissantes de Pu239.

Cette surgénération qui apparaît indispensable pour permettre à l'industrie nucléaire de survivre au-delà des réserves naturelles limitées d'Uranium-235 a été réalisée jusqu'ici à l'échelle pilote dans divers prototypes – en particulier Phénix, surgénérateur de 250 MW(e) en France – qui tous utilisent le sodium liquide comme fluide caloporteur.

Il s'agit donc d'une technique compliquée et délicate où l'interface sodium-eau (vapeur) présente de sérieux risques d'explosion chimique et de feux de sodium. Des accidents de cette nature se sont produits dans les trois prototypes soviétiques et restent un danger considérable de cette nouvelle génération de réacteurs à fission. Aux USA, les avatars subis par les réacteurs d'essai à neutrons rapides ont considérablement freiné sinon stoppé ces développements.

La grande quantité de Pu rassemblé dans le cœur présente de son côté un risque potentiel radioactif de première importance. Un [p. 124] emballement de la réaction nucléaire n'est en effet pas exclu dans un tel réacteur à neutrons rapides, où les facteurs naturels négatifs de limitations (effet Doppler) peuvent être contrebalancés

par des effets positifs dus à la formation de bulles dans le sodium liquide. La structure du cœur est telle qu'une compaction conduisant à une criticabilité par neutrons rapides peut se produire.

Les estimations les moins pessimistes fixent à plusieurs centaines de kg d'équivalent TNT la puissance mécanique explosive mise en jeu dans cette « excursion nucléaire ». Cette cause de dislocation du cœur et d'émission du Pu dans l'environnement constitue, avec les feux de sodium, des risques nouveaux qui n'existent pas dans les réacteurs classiques à neutrons thermiques, à eau lourde ou à eau légère. La tentative française de passer avec Super-Phénix (à Creys-Malville près de Lyon) d'un seul coup de 250 MW(e) à 1200 MW(e) constitue un déficit technique qui frise l'irresponsabilité, d'autant plus que toute une série de caractéristiques techniques sont mal comprises et en partie encore non dominées, en particulier le problème de l'élimination de l'énorme chaleur résiduelle en cas d'arrêt intempestif du système de refroidissement.

Avec 4900 kg de Pu dans le cœur et 4000 tonnes de sodium liquide dans les circuits d'extraction de chaleur primaire et secondaire, Super-Phénix représente un risque potentiel qui menace toute une région rhodanienne, en France et au-delà de la frontière suisse.

On essaye d'éteindre des feux de sodium qui peuvent éclater lors du contact de Na liquide avec l'eau ou les structures de béton pour des quantités de plus en plus grandes, mais jusqu'ici les résultats positifs sont limités à quelques centaines de kg. Au-delà, un feu de sodium apparaît incontrôlable.

Il est probable qu'une explosion chimique, si elle n'est pas suivie d'une mini-explosion de type nucléaire, est à elle seule en mesure de créer une situation irréparable de dégagement de vapeurs et gaz nocifs et radioactifs. Une contamination de l'environnement par le plutonium est particulièrement critique : ce métal transuranien artificiel est en effet de très haute nocivité ; il a une demi-vie radioactive (c'est un dangereux émetteur de radiations alpha) de 24 000 ans. Un territoire contaminé est par conséquent condamné pour de longues durées et l'élimination des couches de sol radioactif est une opération quasi impossible, surtout sur le territoire d'une région habitée (villes et villages).

[p. 125] En dépit de son attrait de haute technicité qui peut séduire les ingénieurs nucléaires, le surgénérateur développé à outrance, comme on tente de le faire en Europe, est une entreprise qui échappe aux normes raisonnables de la science et des techniques où chaque pas du développement exige d'abord la clarification des problèmes expérimentaux et un examen exhaustif de toutes les conséquences possibles.

*Discours et démonstrations mathématiques
relatives à deux nouvelles sciences, 1638. (Deuxième journée)*

De ce que nous venons de démontrer, nous allons voir qu'il résulte avec évidence l'impossibilité non seulement pour l'art, mais pour la nature elle-même, d'accroître la dimension des machines jusqu'à d'énormes dimensions. Il serait donc impossible de construire des palais, des temples ou des navires très vastes, dont les rames, les vergues, les chaînes de fer, et en général, toutes les parties subsisteraient avec les mêmes proportions. De même la nature ne saurait produire des arbres de grandeur démesurée, car leurs branches se briseraient, entraînées par leurs propres poids. Pareillement, pour des hommes, des chevaux ou d'autres animaux dont on ferait croître les dimensions jusqu'à d'immenses hauteurs, il serait impossible de structurer des os qui puissent, proportionnellement, remplir les mêmes offices, à moins de disposer d'une matière plus dure et plus résistante qu'à l'habitude, ou bien de déformer les os à tel point, en les grossissant d'une manière disproportionnée, qu'il en résulterait un aspect monstrueusement grossier de l'animal.

Galileo Galilei

[p. 126]

[p. 127]

L'« EXCURSION NUCLÉAIRE » À CREYS-MALVILLE

GSIEN *

[Retour à la table des matières](#)

La description qui est faite ci-dessous de l'« accident de référence » a été rédigée directement à partir du Rapport préliminaire de Sûreté de Super-Phénix. Les résultats mentionnés dans ce rapport sont issus d'expériences et de méthodes de calcul très approximatives. Compte tenu de leurs marges d'incertitudes (qui ne semblent pas avoir été notablement réduites par les études réalisées depuis), ces résultats, en particulier ceux relatifs à la puissance des « excursions » nucléaires, apparaissent comme pouvant être considérablement majorés quant à l'estimation des effets destructifs.

L'accident de référence de Super-Phénix

t = 0	Arrêt des pompes primaires de sodium et non-fonctionnement des barres de contrôle (causes possibles : pannes simultanées, tremblement de terre, sabotage sophistiqué). Température initiale du sodium : $T = 500^{\circ}\text{C}$. Puissance thermique initiale : $P = 3000\text{ MW}$ (correspond à une puissance électrique de 1200 MW).
t = 1 mn	La température du combustible a augmenté, la [p. 128] réactivité a diminué (effet Doppler), et donc la puissance décroît. Mais la température du sodium est en augmentation rapide. $T = 720^{\circ}\text{C}$; $P = 1800\text{ MW}$
t = 3 mn	$T = 850^{\circ}\text{C}$; $P = 1200\text{ MW}$
t = 6 mn	$T = 920^{\circ}\text{C}$; $P = 750\text{ MW}$
t = 9 mn	$T = 950^{\circ}\text{C}$; $P = 600\text{ MW}$
	Le sodium est entré en ébullition, ce qui augmente la réactivité (effet de vide), et donc la puissance ; les canaux où circule le sodium se

* Cette étude du GSIEN, c'est-à-dire du Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (2, rue François-Villon, F-91400 Orsay), est reprise de l'ouvrage intitulé *Electronucléaire : Danger*, Collection Combats, seuil, Paris, 1977, à l'exception des passages imprimés en gras qui sont des compléments apportés par le GSIEN au début 1981 en vue du présent ouvrage.

« vidangent » les uns après les autres, ce qui augmente la réactivité par bonds.

t = 9 mn 3 s

P = 700 MW

t = 9 mn 5 s

P = 1800 MW

La puissance augmente de plus en plus vite car la réactivité approche du « seuil critique prompt ».

t = 9 mn 6 s

P = 30 000 MW

On atteint le « seuil critique prompt ». C'est l'excursion nucléaire : le phénomène devient explosif.

t = 9 mn 6.06 s

P = 100 000 MW

L'effet Doppler a ralenti un peu l'augmentation de puissance.

t = 9 mn 6,22 s

P = 300 000 MW

Le cœur se sépare axialement sous l'effet du souffle de l'excursion nucléaire. Le tiers du cœur (35 tonnes d'oxyde d'uranium et de plutonium) a fondu. La séparation du cœur fait décroître brutalement la réactivité et la puissance.

t = 9 mn 6,25 s

P = 10000 MW

À partir de maintenant, deux possibilités :

1. Branche N° 1 : interaction Na-UO2

t = 9 mn 6,3 s : interaction thermodynamique violente entre la partie fondue du cœur et le sodium liquide. Cette interaction provoque la formation d'une « bulle » de sodium qui va heurter de façon explosive la cuve et la dalle, libérant une énergie mécanique de 800 MJ ¹ (ce qui correspond à 210 kg de TNT). La cuve et sa dalle sont conçues pour résister à 800 MJ, mais pas plus. En fait on ne sait [p. 129] pas quelle sera l'énergie libérée. Théoriquement (rendement 100%), ce pourrait être 8000 MJ. Pratiquement, ce peut être nettement moins de 800 MJ. L'incertitude est considérable.

2. Branche N° 2 : « compaction »

La partie supérieure du cœur retombe sur la partie inférieure. La réactivité augmente en flèche et franchit à nouveau le seuil critique prompt. Il se produit une deuxième excursion nucléaire, beaucoup plus rapide et explosive que la première (la puissance peut être multipliée par 1000 en une milliseconde). Le cœur est vaporisé au moins partiellement (des calculs américains et allemands envisagent la vaporisation totale et des températures de 6000° C à 8000° C). Il s'agit d'une véritable explosion nucléaire. La détente de la « vapeur de combustible » libère ensuite une énergie mécanique explosive estimée officiellement à 800 MJ, mais qui pourrait être au moins dix fois plus grande.

L'excursion nucléaire

¹ MJ = mégajoule = million de joules.

Dans un réacteur à neutrons rapides, le franchissement du seuil critique prompt entraîne ce que l'on appelle une excursion nucléaire. Les temps de doublement étant de quelques dizaines ou de quelques centaines de microsecondes, il s'agit d'un processus explosif, moins rapide cependant que dans la bombe A, où le temps de doublement n'est que de dix nanosecondes, en raison de la grande valeur du coefficient de multiplication.

Dans un réacteur industriel à neutrons lents, l'échauffement survenant lors du franchissement éventuel du seuil critique prompt ralentit la réaction en chaîne (effet Doppler), puis l'arrête par une fusion partielle qui détruit la disposition rigoureuse et ordonnée nécessaire à cette réaction en chaîne dans un réacteur à neutrons lents ; il paraît difficile d'avoir des temps de doublement inférieurs à la seconde, et en aucun cas on ne peut avoir d'explosion nucléaire.

Dans un réacteur à neutrons rapides, l'échauffement intervient pour ralentir la réaction en chaîne (encore que l'on peut avoir atteint des niveaux de puissance considérables), mais la fusion n'interrompt pas cette réaction, basée sur la concentration en matière fissile, et non sur la répartition judicieuse du combustible dans un modérateur. La réaction ne s'arrête que lorsqu'il y a dispersion [p. 130] explosive du combustible. Le phénomène est donc physiquement le même que dans la bombe atomique : un réacteur à neutrons rapides peut physiquement exploser comme une bombe atomique, même si pour des raisons technologiques la puissance de l'explosion est nettement inférieure : seules les bombes atomiques « artisanales » auraient sans doute une puissance du même ordre de grandeur que celle correspondant à l'excursion nucléaire d'un réacteur à neutrons rapides.

Le cas du réacteur Super-Phénix

Ce réacteur d'une puissance de 1200 MW électriques, et comportant quatre à cinq tonnes de plutonium, doit être construit entre Lyon, Grenoble et Genève.

1. L'excursion nucléaire semble improbable

La cause initiatrice la plus probable est un arrêt de la circulation du sodium primaire qui refroidit le cœur du réacteur, avec impossibilité de mouvoir les barres de contrôle et donc d'arrêter la réaction en chaîne. Nous allons évoquer trois origines possibles de ce phénomène (d'autres origines sont possibles).

a) Panne simultanée des pompes primaires et des barres de contrôle. C'est l'« accident de référence » étudié par les ingénieurs de sûreté. Il paraît évidemment très improbable, mais une étude complète des arbres d'événements pouvant y conduire, avec estimation quantitative de la probabilité, n'a pas encore été faite.

b) Propagation rapide d'un défaut local. Cet accident est considéré par les spécialistes allemands du Kernforschungszentrum de Karlsruhe comme le plus

probable¹. Le phénomène est le suivant : à la suite d'un défaut local de refroidissement, un élément combustible fond partiellement, le contact entre le combustible fondu et le sodium provoque une petite explosion thermodynamique qui rompt des éléments voisins, lesquels subissent aussi des fusions partielles, et le phénomène se propage sur l'ensemble du réacteur en provoquant une déformation assez importante pour que les barres de contrôle ne puissent plus se déplacer, et pour que la circulation du sodium soit interrompue. Ce phénomène a été pris en considération en France² et est étudié par le CEA³. Les études effectuées jusqu'ici ont montré des rendements de l'interaction combustible fondu-[p. 131] sodium ne dépassant pas quelques pour cent du rendement théorique maximum, ce qui est insuffisant pour entraîner une propagation rapide d'une rupture. Cependant, le phénomène est théoriquement possible, les résultats des expériences dépendent de nombreux paramètres, il est extrêmement difficile de chiffrer la probabilité du phénomène.

c) *Tremblement de terre*. Un tremblement de terre peut interrompre la circulation de sodium et déplacer les barres de contrôle par rapport à leur axe. Une étude a été effectuée sur un tremblement de terre assez fort ; le déplacement trouvé pour les barres a été de 1 cm, alors que les barres peuvent s'éloigner jusqu'à 3 cm de leur axe sans perdre leur capacité de fonctionner. Cependant il conviendrait de voir quel tremblement de terre peut provoquer un déplacement de 3 cm, et quelle est sa probabilité.

En résumé, si qualitativement l'accident semble improbable, compte tenu également de la surveillance au niveau de chaque assemblage à l'aide de thermocouples à haute performance, il paraît inconsideré d'entamer la construction de Super-Phénix tant qu'une étude probabiliste quantitative complète n'aura pas été effectuée et tant que l'on n'aura pas une connaissance complète de l'interaction combustible fondu-sodium.

2. Le déroulement de l'excursion nucléaire est imprévisible

Le sodium ne circulant plus, et les barres de contrôle ne pouvant fonctionner, il se produit une ébullition du sodium. Or ce dernier capture des neutrons de façon non négligeable, et son ébullition se traduit par une forte diminution de sa densité (1 cm³ de sodium liquide donne 2 litres de sodium vapeur) et donc de cette capture. La réaction en chaîne s'emballe, et le seuil critique prompt est franchi.

¹ Kramer, Jacobi, Krieg, *Local Failure Propagation in LMFBs*, Conférence sur la maturité de l'énergie nucléaire, Paris, avril 1975, Jacobi, Krainer, Schleisick, *Problem of pin-to-pin Failure Propagation in Sodium-cooled Fast Breeder Reactors*, février 1975.

² Puig, Antonakas, *Analysis of Severe Accidents in Fast Reactors of Great Power*, CEN, Cadarache, 1973.

³ Commissariat à l'Énergie atomique, *Bulletin d'informations scientifiques et techniques*, N° 210, janvier 1976.

Il se produit alors une première excursion nucléaire libérant une énergie de 30 000 mégajoules (MJ). Cette énergie, correspondant à celle libérée par huit tonnes de TNT, est consacrée principalement à la fusion du tiers du cœur du réacteur (ce cœur comporte 35 tonnes de combustible nucléaire). Une partie relativement faible (100 MJ) est transmise à la cuve sous la forme d'énergie mécanique. Les dégâts provoqués sur la cuve, à même quantité d'énergie mécanique transmise, sont deux fois plus importants dans le cas d'une excursion nucléaire que pour un explosif brisant classique du genre TNT ¹. [p. 132] Cependant la cuve et sa dalle de fermeture, prévues pour résister à 800 MJ, devraient résister à la première excursion nucléaire.

Cependant un phénomène susceptible d'aggraver cette excursion dans des proportions encore inconnues peut se produire. Pour que cette excursion ne soit pas trop forte, il est nécessaire que, dès le début de l'excursion, le combustible puisse se disperser librement. (Dans une bombe, on déclenche en même temps que la réaction nucléaire, grâce à des charges classiques, une implosion qui retarde la dispersion le plus longtemps possible). Or l'élévation de température provoque vers 1400° C, donc antérieurement à la fusion du combustible (vers 3000° C), la fusion des gaines d'acier entourant les aiguilles de combustible. La géométrie de ces gaines est alors modifiée : la partie liquide se met en mouvement sous l'action combinée de la gravité et des forces de frottement dues à l'écoulement de la vapeur de sodium. Au contact de la partie encore solide des gaines, la partie liquide peut se resolidifier, entraînant la formation de bouchons d'acier dans le cœur et empêchant ainsi la dispersion du combustible ².

La mise à l'étude de cette possibilité de formation de bouchons dans Super-Phénix est toute récente et fait apparaître des inconnues difficiles à lever. Celle des conséquences possibles de ces bouchons sur l'excursion nucléaire n'est pas encore faite et sa réalisation complète demandera sans doute beaucoup de temps, si tant est qu'on puisse la mener à bien de façon satisfaisante, compte tenu de sa complexité.

Ensuite les phénomènes deviennent plus difficiles à prévoir. On peut envisager une interaction violente entre les dix tonnes de combustible fondu (à 3000° C environ) et le sodium. On estime que cette interaction dégagerait de 500 à 800 MJ et serait encore contenue. Mais on peut envisager également que le combustible se rassemble à nouveau en une masse surcritique prompte. En effet, la première excursion nucléaire provoque une dispersion axiale du combustible et la partie supérieure peut retomber sur la partie inférieure. Si l'on s'en tient à l'effet de la gravitation et aux quelques centimètres de hauteur de chute envisagés, le coefficient de multiplication peut augmenter à la vitesse de 0,2 par seconde lorsque le seuil critique prompt est à nouveau franchi. La deuxième excursion nucléaire est plus violente que la première et, si l'énergie totale libérée est du même ordre de grandeur,

¹ Cowler, Hoskin, *Comparison of the Pressure Effects of Energy Release from Nuclear Excursions and Chemical Simulations*, UKAEA, 1973.

² Boudreau, Jackson, *Recriticality Considerations in LMFVRs Accidents*, USA, 1974.

l'énergie mécanique est de [p. 133] 800 MJ, ce qui, compte tenu de la remarque faite plus haut, équivaut à 210 kg de TNT.

En réalité, d'autres forces que la gravitation peuvent intervenir, par exemple une interaction combustible-sodium dans le haut des assemblages peut précipiter la partie supérieure du cœur sur la partie inférieure. L'étude de ces forces est au programme des ingénieurs de sûreté pour les années qui viennent. Si l'on atteint une vitesse d'augmentation du coefficient de multiplication de 1,5 par seconde, le cœur de Super-Phénix (20 tonnes d'acier + 35 tonnes d'oxyde d'uranium et de plutonium) est porté à 8000° C ¹. L'énergie totale libérée correspond à 30 tonnes de TNT, et l'énergie mécanique à quelques tonnes.

3. Le confinement de l'excursion nucléaire est insuffisant

La cuve et la dalle de fermeture sont évidemment soufflées dans le cas d'une énergie mécanique libérée correspondant à plusieurs tonnes de TNT. L'enceinte de confinement prévue autour de la cuve et de sa dalle de fermeture n'est pas destinée à résister à une telle énergie, mais à contenir ce qui s'échapperait en cas de fissures de la cuve ou de la dalle. Elle ne résisterait pas à une libération d'énergie mécanique nettement supérieure aux 800 MJ prévus ; les spécialistes n'ont d'ailleurs pas effectué le « schéma de ruine » permettant de savoir quelle énergie peut être contenue.

À cet égard, la philosophie des spécialistes français est très différente de celle des anglo-saxons. Les premiers conçoivent des dispositifs de surveillance très raffinés pour éviter l'accident, et font confiance aux modèles et aux analyses. Les Anglo-Saxons disent : nous ne pouvons peut-être pas tout prévoir, nos modèles de calcul sont peut-être inexacts, aussi nous allons prévoir une enceinte de confinement capable de résister à des dégagements d'énergie considérables. C'est le cas par exemple du projet britannique CFR (1300 MWé), où l'enceinte de confinement prévue a un mètre d'épaisseur, contre quelques centimètres pour Super-Phénix. Mais une enceinte épaisse pose des problèmes au niveau des traversées (circuits de sodium, appareils de chargement-déchargement) et il risque alors d'y avoir des fuites en régime normal.

Une fois l'enceinte de confinement rompue, les milliers de mètres cubes de sodium du circuit primaire sont en contact avec l'air et [p. 134] prennent feu. Le bâtiment réacteur, prévu pour résister à une surpression interne de 40 millibars, ne résistera pas à cet incendie et aux « missiles » émis à partir de la cuve. La vapeur d'oxyde de plutonium, ou un aérosol sodium-plutonium, peut donc s'échapper. Rappelons pour finir que la dose mortelle de plutonium inhalé est estimée à 1 milligramme, et qu'il y en aura 4 à 5 tonnes dans Super-Phénix.

¹ Galan Erro, *Modèle de fusion, mouvement et relocalisation de gaine faisant suite à une réduction de débit de refroidissement dans un réacteur à neutrons rapides*. Thèse de doctorat ing. Marseille, décembre 1980.

4. Le décret d'autorisation de Super-Phénix repose sur l'idée de l'accident enveloppe ou accident hypothétique dont on vient de voir qu'il n'est pas évident, en l'état des études, qu'il soit contenu.

Cet accident hypothétique « arrêt des pompes sans chute des barres » conduisait à un dégagement d'énergie mécanique. Or depuis 1976 les idées ont beaucoup évolué. Des séquences d'accident plus probables ont été mises en évidence. En particulier il faut tenir compte de l'inertie thermique du bloc réacteur. Le plus probable, dès lors, est que le bloc réacteur va s'échauffer progressivement : l'acier de la cuve en même temps que le cœur. L'acier de la cuve atteignant sa température de fluage (700 à 750° C) avant qu'il y ait ébullition du sodium (880° C), il n'y aurait donc pas excursion et dégagement d'énergie mécanique. Par contre « Arrêt des pompes sans chute des barres » devrait conduire à un échauffement progressif avec effondrement de la cuve et donc du cœur.

Or les expériences menées avec le réacteur d'étude Scarabée, expériences importantes pour vérifier les hypothèses sur la propagation d'un accident d'assemblage, ne commenceront qu'en 1981. Elles dureront quatre à cinq ans. Il faudra un à deux ans pour les interpréter. Il est donc clair que, pour Super-Phénix qui doit diverger en 1983, il est exclu de pouvoir changer quelques lignes que ce soit au décret. En fait c'est toute une philosophie qui est en cause : l'accident hypothétique conduisant à la notion d'accident enveloppe permet de négliger totalement les « accidents plausibles » puisque, par définition, ils doivent être contenus.

Or Three Mile Island a montré que ce type de raisonnement n'était pas fondé.

[p. 136]

WHEN THE CREYS-MALVILLE BREEDER REACTOR BURNS DOWN *

**Professor Ivo Rens,
University of Geneva**

[Retour à la table des matières](#)

Last year, my colleagues and I launched the Geneva Appeal. It was signed by hundreds of Swiss academics. We described the problems associated with the building of breeder reactors and the terrible vulnerability of the plutonium economy. Among other things, we compared the consequences of "a major accident to a breeder, however improbable, with those of a nuclear war".

Among the distinguished signatories of the Geneva Appeal, there was a French politician from the École Poly technique – the educational establishment that provides the bulk of France's engineering elite-who prefers to remain anonymous. When he agreed to sign the Appeal, he sent us a note. In it he gives his reasons why, contrary to what we suggested, an accident at Creys-Malville is not improbable but inevitable.

One must remember that no one has ever built a 1300 MW breeder reactor before. The only experience that France has of a breeder reactor is a 250 MW prototype – the Phoenix – which has been operating not altogether successfully for the last five years at Marcoule. The "Super Phoenix" will only work if we can assume that the scaling up of the Phoenix by a factor of five will not give rise to any unexpected problems.

"The Super Phoenix", the politician informed us in his note, "will have a plutonium core containing 4,600 tons of molten sodium of which 3,200 tons, the primary circuit, will be highly radioactive (with a high content of Na22, Na24), and 1200

* Published in The Ecologist, N° 4, April-May 1980.

tons-the secondary [p. 137] circuit, will be in contact with the pipes of the water circuit in the steam generators."

Sodium burns spontaneously when in contact with water creating a fire that can be extinguished only with difficulty. To prevent such fires, water and sodium must be kept apart in the heat exchanger and that separation depends on the integrity of the piping carrying the two circuits. Yet such pipes are prone to cracking, especially when transporting corrosive sodium at high temperatures. Moreover cracks have already appeared in the water-steam heat exchangers of the Fessenheim Light Water Reactor. In fact each of the four steam generators of the Super Phoenix reactor under construction contains some 3000 welds. These welds must remain good throughout the operation of the reactor if leakages of hot sodium into water are to be avoided.

"It is thus inevitable" says our contact, "that sooner or later the secondary circuit will burn, leading to a fire in the primary circuit. When as a result of the heat generated by the combustion of 4,600 tons of sodium, all the safety devices protecting the reactor core will be destroyed. Even in the absence of a nuclear explosion, a cloud containing twelve to fifteen thousand tons of radioactive sodium carbonate and bicarbonate enriched by several hundred kilos of plutonium oxide dust, would contaminate tens of thousands of square kilometres, causing the death, over a shorter or longer period, of hundreds of thousands of people."

At the conference organised by ASPEA (Swiss Association for Atomic Energy) and FORATOM-Association of European Atomic Forums – which took place at Lucerne in Switzerland on the 14-17th October 1979 to discuss the fast-breeder reactor and Europe, Soviet experts including L. A. Kochetkov member of the State Committee for Atomic Energy of the USSR, described publicly for the first time the lessons to be drawn from the Soviet Union's experience with experimental breeder reactors. They admitted that in all their experimental breeder reactors the sodium in their steam generators had at one time or another caught fire. It is for this reason that the Soviet authorities had decided not to build commercial plants before the year 2010.

[p 138]

**RAPPORT À L'APAG SUR LA CONFÉRENCE
ORGANISÉE PAR
L'ASPEA ET FORATOM À LUCERNE EN OCTOBRE 1979
SUR LE THÈME « LE SURRÉGÉNÉRATEUR ET L'EUROPE »**

**André Gsponer,
docteur ès sciences, physicien**

[Retour à la table des matières](#)

Sous les auspices de l'Association suisse pour l'énergie atomique (ASPEA) et du Forum atomique européen (FORATOM), une conférence rassemblant 166 spécialistes de 19 pays s'est tenue à l'hôtel Palace de Lucerne du 14 au 17 octobre 1979. Cette conférence à laquelle seuls les milieux traditionnellement favorables à l'énergie nucléaire avaient été formellement conviés, se proposait de montrer aux industries, compagnies d'électricité et autorités européennes, l'importance des surrégénérateurs pour l'Europe, d'approfondir et d'élargir l'information sur ce sujet.

Ce simulacre d'ouverture au dialogue, FORATOM se propose de le reconduire à l'occasion de conférences similaires dans d'autres pays d'Europe. Cette attitude démontre, de la part des promoteurs du nucléaire, un changement de politique de l'information et un besoin croissant d'élaborer de nouveaux arguments en réponse à l'opposition sans cesse grandissante en nombre et en qualité qu'ils rencontrent.

Dans le cadre de ce changement de politique, il a été frappant de constater à Lucerne que des arguments classiques contre le nucléaire ont été non seulement admis par les promoteurs pour la première fois ouvertement peut-être, mais encore utilisés en faveur des surrégénérateurs.

Ainsi, pendant des années les critiques de l'électronucléaire ont essayé de faire admettre que, les réserves d'uranium étant limitées, cette source d'énergie ne pouvait en aucun cas résoudre nos problèmes énergétiques à long terme, et en tout cas pas celui de la substitution du pétrole. À Lucerne, en montrant ouvertement des graphiques indiquant que les réserves d'uranium naturel ne permet-[p. 139] taient d'alimenter normalement les réacteurs à eau légère prévus que jusque vers l'an 2000 (avec une extinction de cette filière vers 2030), les promoteurs se firent les avocats de

l'introduction immédiate des surrégénérateurs et du retraitement systématique du combustible usé des réacteurs à eau légère.

Deuxièmement, de nombreux physiciens critiques ont avancé que les surrégénérateurs ne pourraient en fait jamais, en raison des pertes au retraitement, produire beaucoup plus de plutonium qu'ils n'en brûleraient eux-mêmes. À Lucerne, les experts ont admis que les réacteurs à eau légère, qui seraient un jour remplacés par de nouveaux modèles, devraient l'être par des surrégénérateurs, même si leur taux de surrégénération n'était guère supérieur à 1,00.

Troisièmement, de nombreux économistes critiques ont montré que les surrégénérateurs tels Super-Phénix, dont le coût à la construction (même en série) est en tout cas de moitié supérieur à celui d'un réacteur à eau légère de puissance comparable, ne sont pas économiquement parlant rentables. À Lucerne, les experts répondirent que la décision de recourir aux surrégénérateurs ne devait pas être d'ordre économique, mais d'ordre politique et stratégique. Si toutefois dans leurs exposés les experts français prétendaient encore à la rentabilité des Super-Phénix, les autres s'entendaient pour demander un subventionnement gouvernemental des surrégénérateurs, insistant sur le fait que celui-ci constituerait une sorte de « prime d'assurance », en faveur d'une technologie qui ne sera commercialement compétitive que dans l'avenir.

La stratégie des Super-Phénix

De tous les pays au monde, la France reste pratiquement seule à réaliser son programme nucléaire tel qu'il avait été prévu par les experts. Super-Phénix est en construction et une nouvelle version meilleur marché, Super-Phénix II, est à l'étude. Super-Phénix II est caractérisé par diverses simplifications de la construction, notamment par la suppression du dôme de sécurité interne qui dans Super-Phénix recouvre la cuve du réacteur. Une des complications majeure de la construction des surrégénérateurs est en effet le volume de l'instrumentation de contrôle et de sécurité nécessaire. Les spécialistes français espèrent par une meilleure compréhension de ces problèmes [p. 140] pouvoir alléger cette instrumentation et simplifier les dispositifs de sécurité. À Lucerne, il a été fait état d'une décision imminente concernant la commande de deux surrégénérateurs Super-Phénix II en France. Par ailleurs, P. Tanguy du Commissariat à l'Énergie atomique, a annoncé qu'au moment de la mise en marche de Super-Phénix de Creys-Malville en 1985, un ou deux Super-Phénix II seraient en construction.

En contraste, alors que les investissements américains dans les surrégénérateurs sont du même ordre de grandeur que ceux de la France, R. Fillnow ne prévoit pas leur commercialisation aux USA avant 2010. De même, le Russe L.A. Kochetkov, rappelant que son pays avait déjà près de trente ans d'expérience dans les surrégénérateurs estime qu'il faudra encore au moins trente ans pour réaliser un surrégénérateur commercialement acceptable.

Au sujet du problème de la rentabilité des centrales nucléaires telles que Super-Phénix, l'Allemand U. Däunert observa que si les surrégénérateurs devaient être compétitifs avec les réacteurs à eau légère (en d'autres mots, si les réacteurs européens devaient être compétitifs avec les réacteurs américains), il serait nécessaire aux gouvernements intéressés de les subventionner. Malheureusement, fit remarquer l'Américain Fillnow, vers l'an 2000, de nombreuses centrales au charbon, au pétrole et même nucléaires, d'une puissance de l'ordre de 300 MWe devront être remplacées. Ainsi, l'introduction des surrégénérateurs, qui pour être rentables devront être d'une taille de l'ordre de 1200 à 1800 MWe, ne pourra se faire que par une concentration accrue à une époque où de nouvelles techniques utilisant le charbon ou le soleil seront disponibles.

La sécurité des Super-Phénix

Il n'y aura pas d'enquête publique en France, pas plus sur les centrales à eau légère que sur les surrégénérateurs. D'après P. Tanguy, un rapport sur la sécurité du Super-Phénix sera publié en 1980 et soumis sous sa forme finale au gouvernement en 1982. Toujours selon Tanguy, les conditions de sécurité imposées par le décret ministériel du 12 mai 1977 autorisant la construction du Super-Phénix seront respectées. Néanmoins, questionné sur la capacité de l'enceinte primaire du Super-Phénix de résister à l'accident majeur [p. 141] prévu par ce décret, J. Befre, directeur de Novatome et constructeur de Super-Phénix, répondit évasivement qu'il fera ce qu'on lui dira de faire. En effet, dans *Le Monde* du 5 juillet 1979 il était annoncé que Super-Phénix ne pouvait effectivement pas satisfaire à cette condition de sécurité. À ce sujet, G. Lucenet, du Groupe sécurité et environnement, ajouta qu'à son avis, le décret ministériel ne devait pas être pris au pied de la lettre, mais au contraire être interprété et respecté dans son esprit. Il estima d'autre part, en raison des progrès réalisés, que les conditions imposées par le décret étaient trop sévères.

Concernant la philosophie de la sécurité, les experts français exposèrent la leçon que l'accident de Harrisburg leur avait permis tirer. Il ne faut pas se restreindre à l'étude des accidents hypothétiques les plus graves, mais au contraire se concentrer sur les accidents mineurs qui sont beaucoup plus probables. Dans ce sens, Tanguy estima que le recours à des systèmes automatiques, lesquels sont indispensables dans le cas des surrégénérateurs, permettra un pilotage de ces réacteurs dans de meilleures conditions que les réacteurs à eau légère.

Parmi les accidents majeurs possibles dans un surrégénérateur, celui qui conduirait à une explosion atomique du cœur ne peut pas être exclu. Néanmoins, sa probabilité, lorsqu'elle n'est pas corrélée à la chute d'un avion ou d'un projectile, est peut-être suffisamment faible pour que les problèmes liés au sodium restent la source majeure d'inquiétudes.

Les parties les plus délicates d'un surrégénérateur à sodium liquide sont les générateurs de vapeur. En effet, c'est dans les quatre échangeurs de chaleur du Super-

Phénix que le sodium a le plus de chances de réagir avec de l'eau, réaction très violente qui est accompagnée par un dégagement d'hydrogène. À cette conférence, le Russe L.A. Kochetkov reconnut publiquement pour la première fois qu'il y avait eu des feux de sodium sur les trois prototypes de surrégénérateurs réalisés en URSS : BR-5, BOR-60 et BN-350. La difficulté majeure d'après lui réside dans la détection de fuites infimes qui, si l'on n'arrête pas immédiatement le réacteur, peuvent conduire en l'espace de quelques minutes à un accident majeur.

Les difficultés techniques de la réalisation des générateurs de vapeur sont illustrées par la variété des modèles expérimentés dans les différents pays : en forme de U en Angleterre, rectiligne ou en forme [p. 142] de serpent en URSS, en forme de canne de hockey aux USA ou en forme d'hélice en France.

Dans le cas de Super-Phénix, le générateur de vapeur est construit à partir de tubes d'acier soudés bout à bout quatre par quatre. Au total il y a plus de 10 000 de ces soudures et la longueur totale des tubes hélicoïdaux est de 130 km. La construction de ces générateurs de vapeur, qui ont 3 m. de diamètre et 23 m. de haut, doit être d'une fiabilité absolue, permettre une détection immédiate des fuites possibles et offrir des facilités de nettoyage et de maintenance suffisantes.

Dans le cas du surrégénérateur anglais une enquête publique a été promise. Toutefois, au mois d'octobre 1979, alors qu'elle mettait en route la première usine au monde destinée au retraitement du combustible de surrégénérateurs, Mme Thatcher, premier ministre anglais, déclara qu'elle prévoyait une enquête unique, traitant simultanément de l'acceptabilité du surrégénérateur en principe et du site éventuel du premier de ceux-ci.

Les surrégénérateurs à gaz et la Suisse

Comme cette conférence se déroulait en Suisse, il était naturel que les spécialistes de l'Institut fédéral de réacteurs de Würenlingen posent des questions en rapport avec leurs propres travaux sur les surrégénérateurs. Le centre de Würenlingen a été en effet construit vers 1960 pour l'étude des réacteurs avancés. C'est ainsi que depuis plus de vingt ans, plus de la moitié des recherches qui y sont effectuées concernent directement ou indirectement les surrégénérateurs. La filière choisie en Suisse, en collaboration avec l'Allemagne et les États-Unis, est celle des surrégénérateurs à hélium sous pression, qui constituent en principe le seul concurrent possible aux surrégénérateurs à sodium liquide. Malheureusement, cette filière semble être de moins en moins prometteuse. Parmi les critiques nombreuses faites par les orateurs au sujet des surrégénérateurs à gaz, on retiendra principalement :

- Il est actuellement trop tard pour réaliser un surrégénérateur à gaz compétitif car il n'existe au monde aucun prototype de taille ne fût-ce que précommerciale. (J. Moore.)

- L'utilisation de l'hélium sous pression conduit à des problèmes de sécurité très délicats, notamment en ce qui concerne la [p. 143] résistance aux tremblements de terre et à l'impact de projectiles. Les conséquences d'un accident de dépressurisation seraient pratiquement toujours catastrophiques. (N. L. Franklin.)
- Les surrégénérateurs à gaz nécessitent le développement de nouveaux types de combustibles (carbures de plutonium au lieu d'oxydes de plutonium) pour lesquels il n'existe ni usines de fabrication ni surtout usines de retraitement. Par ailleurs, il n'existe même pas de processus chimique acceptable pour le retraitement de tels nouveaux combustibles (A. Salmon, W. Smith.)
- L'avantage du surrégénérateur à gaz qui serait de pouvoir comporter un seul circuit de transport de chaleur n'a qu'un effet illusoire sur son coût. Les risques de contamination radioactive de la salle des machines, à la suite par exemple d'une perte d'étanchéité des gaines entourant le combustible, ne peuvent en effet pas être négligés. (L. A. Kochetkov.)

Le retraitement

Dans le cas du recours aux surrégénérateurs, le retraitement du combustible est évidemment indispensable pour la recirculation du plutonium. Cette opération de retraitement, même pour les réacteurs à eau légère, est la partie la plus polluante du cycle du combustible.

Dans les usines de retraitement telles que celles de La Hague en France, le processus utilisé implique une séparation poussée de l'uranium et du plutonium et leur affinement séparé à un haut degré de pureté. Cette purification absolue n'est pas strictement nécessaire pour les applications civiles du plutonium. Elle est néanmoins pratiquée en raison de l'origine militaire du processus utilisé et parce que, en fait, du plutonium militaire est aussi produit dans l'usine de La Hague.

À cette conférence, les Anglais ont à plusieurs reprises évoqué le problème du coût caché le plus important du retraitement : celui de la surveillance et de l'entretien des cuves contenant sous forme de liqueurs les déchets hautement radioactifs.

En ce qui concerne le retraitement des combustibles fortement irradiés, provenant des surrégénérateurs, des réserves ont été exprimées par tous les spécialistes du retraitement présents à Lucerne. [p. 144] Aucune expérience industrielle n'existe actuellement dans ce domaine et les exigences combinées de la vitrification éventuelle et de la récupération maximale du plutonium font qu'il faudra entre dix et vingt ans pour connaître la réponse à ce problème. Les partisans du surrégénérateur pensent donc à un processus en deux temps, dans la première phase un maximum de plutonium serait extrait et dans la seconde (laissée à plus tard) on récupérerait le reste.

Conclusion

Si je voulais tirer une conclusion brève et personnelle, je dirais que cette conférence m'a paru être particulièrement marquée et conditionnée par l'opposition croissante au nucléaire. Ainsi, en dehors des exposés confiants des orateurs, l'essentiel des questions et de l'information concrète échangée entre les participants était souvent relativement critique. Toutefois, il ne fait nul doute que la machine mise en route est bel et bien encore en marche et les gouvernements européens continuent à collaborer à la mise en place de la société du plutonium. Bien entendu, il ne resta qu'un quart d'heure à la fin de la conférence de Lucerne pour aborder les conséquences socio-politiques d'une telle évolution.

À ce propos, il serait peut-être bon de citer un extrait d'article paru dans *The Bulletin of the Atomic Scientists* paru en septembre 1974 ¹ :

« Après avoir dépensé des milliards pour notre dissuasion stratégique il est possible que notre industrie nucléaire civile impose les changements politiques dont notre système de défense aurait dû précisément nous protéger. »

Opinion d'Aldous Huxley sur l'énergie atomique

De tous les instruments de la violence, ceux qui sont à base d'énergie atomique sont les destructeurs les plus décisifs ; et pour les fervents du pouvoir, même sous un régime de gouvernement mondial, la tentation de recourir à ces moyens trop simples hélas, et trop efficaces, de satisfaire leur désir, sera forte, en vérité. En raison de toutes ces considérations, il nous faut conclure que l'énergie atomique est, et demeurera vraisemblablement longtemps, une source de puissance industrielle qui est, politiquement et humainement parlant, indésirable au suprême degré.

Aldous Huxley, *La science, la paix et la liberté*, trad. de l'anglais, Éditions du Rocher, Monaco, 1947, p. 99

¹ J.G. Septh et al., "Plutonium Recycle : The Fateful step", *The Bulletin of the Atomic Scientists* 30 (9), pp. 15-22, 1974.

[p. 146]

**RAPPORT À L'ASSOCIATION
POUR L'APPEL DE GENÈVE
SUR L'AUDITION PUBLIQUE ORGANISÉE
PAR L'ASSEMBLÉE PARLEMENTAIRE DU CONSEIL
DE L'EUROPE À BRUXELLES, LES 18 ET 19 DÉCEMBRE 1979
ET CONSACRÉE AU THÈME
« LES SURRÉGÉNÉRATEURS
ET L'EUROPE »**

**Monique Séné, docteur ès sciences (France),
présidente du Groupement de scientifiques
pour l'information sur l'énergie nucléaire
(GSIEN)**

[Retour à la table des matières](#)

L'Association pour l'Appel de Genève avait décidé d'envoyer deux représentants à cette audition parlementaire : André Gsponer et Monique Séné.

Les buts de cette audition étaient de donner une information sur les surrégénérateurs : intérêt économique, cycle du combustible, problèmes de sûreté, impact sur l'environnement, aucune conclusion ne devant être tirée à l'issue des deux jours.

Tout d'abord il faut noter que les exposés ont été faits seulement par les représentants officiels tenants des surrégénérateurs. Il n'y avait aucun expert indépendant de prévu pour faire un exposé complémentaire.

De plus il y avait un déséquilibre flagrant entre les groupes d'intervenants qui finalement ne pouvaient participer que lorsque le président leur donnait la parole. Les écologistes belges avaient refusé de siéger dans ces conditions. Ainsi nous ne fûmes que cinq à tempérer les déclarations officielles.

L'orientation générale de l'audition a été centrée sur les problèmes techniques. L'option surrégénérateur n'a pas été replacée dans le cadre général d'une politique énergétique. Il n'a pas non plus été question de supposer que le recours à l'énergie nucléaire n'est pas forcément la solution. Les exposés techniques n'avaient pas, en plus, la solidité des exposés de la conférence de Seattle (avril 1979) et de Lucerne (octobre 1979). En fait, dans le cadre de l'acceptation de l'énergie nucléaire et d'un recours aussi élevé que possible à ce type d'énergie, le surrégénérateur en est

l'aboutissement logique. [p. 147] Les exposés tendaient seulement à étayer cette idée et ainsi qu'a conclu un député : « Les surrégénérateurs donnent 60 fois plus d'énergie et 60 fois moins (!) de déchets à puissance égale que les réacteurs 'classiques PWR'. » Ce raccourci saisissant du débat montre combien il fut biaisé.

Et pourtant nous avons souligné que si un programme de surrégénérateurs permettra une meilleure utilisation de l'uranium encore convient-il, dans l'hypothèse où l'on oublie les problèmes, de donner la date du rendez-vous : or le début d'une meilleure utilisation est pour 2020 et les 60 fois pour 2200. Alors... Et quant aux déchets, ils ne seront jamais réduits : pour 33 tonnes de combustible déchargées chaque année d'un PWR 1, 1 tonne de produits de fission, pour 16 tonnes déchargées chaque année d'un Super-Phénix, environ 1,3 tonne de produits de fission.

Des exposés, soi-disant techniques, n'exposant quasiment aucun des problèmes : le coût de Super-Phénix 11,3 milliards de francs français, le coût plus faible de séries suivantes, mais au prix de la sûreté ? au prix de la non-surrégénération ? le coût du retraitement impossible à chiffrer (13 milliards de francs français pour la chaîne UP3 de La Hague), le coût du démantèlement. On aurait pu éviter de vider cette audition de sens en replaçant le problème du surrégénérateur dans son contexte : la politique énergétique. On ne peut engager l'avenir jusqu'en 2200 sans en avoir pesé toutes les conséquences, sans s'être penché sur le fait que seules des sources diversifiées, adaptées aux besoins, aux possibilités de chaque pays permettront un développement harmonieux, avec la participation des habitants.

L'exposé sur la technique du surrégénérateur au sodium a permis de constater que, comme en France pour les PWR promus par Westinghouse, on n'a aucune certitude sur les autres filières : surrégénérateurs à gaz, à sels fondus... On commercialise sans chercher si d'autres sources pourraient suppléer à cette source d'énergie : la fission. C'est une approche qui laisse planer beaucoup d'incertitudes. Ce qui est frappant, c'est le niveau du dialogue. On demande beaucoup trop aux techniciens et d'autre part on leur demande trop peu. Ils sont engagés dans la réussite d'un programme, il faut donc avoir conscience qu'il leur est difficile d'exprimer leurs doutes, d'exposer leurs ennuis.

Nous avons pourtant réussi à faire admettre par M. Petit :

[p. 148]

1. que l'étude des processus accidentels de Super-Phénix est loin d'être finie. En fait depuis 1976 les idées ont beaucoup évolué et l'on craint beaucoup moins un dégagement d'énergie mécanique lors de l'accident hypothétique : arrêt des pompes sans chute des barres. Mais on craint un échauffement progressif du bloc réacteur avec atteinte de la température de fluage de la cuve (700-750° C) et par conséquent un effondrement du cœur dont on ne sait pas s'il sera contenu ;
2. que Three Mile Island a fait ressortir que l'enchaînement ou la juxtaposition de petits incidents d'une probabilité non négligeable peut conduire à un incident grave ;

3. qu'à ce niveau de réflexion il n'est pas possible de changer le décret ministériel autorisant la construction de Super-Phénix parce qu'on ne saurait pas par quoi le remplacer puisque les études du comportement des aiguilles de combustibles en régime accidentel qui doivent être menées à l'aide des réacteurs Scarabée et Cabri vont démarrer et que l'on aura les résultats vers 1984-1985 ;
4. que les générateurs de vapeur de Super-Phénix ne seront pas testés avec du sodium avant leur montage sur le site, soit que les quelque 10 000 soudures des 100 km de tubes échangeurs devront donc être parfaitement étanches.

Nous avons aussi fait remarquer les dangers de prolifération (entre autres, la production de plutonium de haute qualité militaire dans le manteau) et il ne nous semble pas que le fait de mettre sur un même site : façonnage du combustible, réacteur et retraitement, soit déterminant pour être rassuré à ce sujet.

Il ne nous semble pas non plus sérieux, à la suite de certains experts, d'envisager un réacteur sur une île flottante, car comment ramener l'énergie vers le pays, comment rendre ce bastion inexpugnable, comment se prémunir contre les effets sur le milieu marin.

Il reste dans le cycle du combustible une grosse inconnue : la faisabilité du retraitement. Les déclarations officielles sont, sur ce point, rassurantes : il est admis qu'un effort doit être fait, mais il ne paraît pas y avoir de problèmes insurmontables. Quant à nous, nous ne partageons pas cet optimisme : l'analyse de la situation actuelle du retraitement montre que l'on a largement sous-estimé les difficultés. Le procédé PUREX n'a été opérationnel que sur les combustibles militaires et il n'a jamais été démontré au plan mondial [p. 149] qu'industriellement sur des combustibles plus irradiés on était parvenu à surmonter les difficultés. Il s'agit d'une chimie en milieu très radioactif et non seulement le tonnage à retraiter doit être pris en compte mais encore l'irradiation du matériel.

Chaque petite panne (à Tokai Muray la petite panne a duré quinze mois) se révèle toujours plus difficile que prévu à réparer.

Du point de vue économique, on se réfère toujours au pétrole, mais il devient indispensable de lancer des programmes de solaire, de récupération d'énergie. Il devient indispensable de se rendre compte que l'énergie n'est pas un bien illimité et bon marché. L'énergie est chère et nous devons l'économiser. Certes il faut penser aux pays peu consommateurs, mais d'abord il ne faut pas penser pour eux et puis il faut que les pays gros consommateurs acceptent une réduction à terme de leur consommation. Il ne faut pas prêcher pour les autres mais aussi pour soi. Cela donnera de la crédibilité aux déclarations d'aide.

Quant aux effets sur l'environnement, ils ont été cantonnés à l'effet du réacteur. Cela nous semble très faible. Car il faut toujours considérer le cycle dans son ensemble : des mines au stockage des déchets. Il nous semble que l'on a bien peu

parlé des effets des faibles doses d'irradiation. Il y a là une inconnue de taille qui ne nous autorise pas à permettre les rejets.

L'expérience que l'on peut tirer des autres pollutions (chimiques en particulier) a pourtant montré que les normes n'ont pas une vertu préservatrice. Les produits s'accumulent et leurs effets deviennent vite très nocifs.

Nous soulignons que dans le résumé officiel, le Rapporteur général n'a pas repris nos interventions. Dans ce résumé il s'est borné à admettre que la technique du surrégénérateur au sodium avait fait ses preuves et qu'il restait à construire le prototype de la filière commerciale Super-Phénix. Le rapporteur a souligné la nécessité du recours à ce type de réacteur pour une meilleure utilisation de l'uranium, avec tout de même une mention à propos de la prolifération.

Il a conclu que le surrégénérateur, sauf pour ceux qui avaient été critiques lors de cette audition, avait donc atteint le stade où l'on pouvait l'accepter.

Cela nous paraît faire peu de cas des nombreuses questions parlementaires, dont certaines sont restées sans réponse ; cependant compte tenu des experts présents, ce résumé ne peut surprendre.

[p. 150]

Nous exprimons beaucoup de réserves sur ce type d'audition. Il nous semble que la procédure américaine des *hearings* avec confrontation à parts égales d'experts pour et contre est beaucoup plus démocratique. D'autre part le débat était beaucoup trop court pour aller au fond du problème, or il y va de l'avenir de l'Europe. Il nous semble assez évident qu'on ne peut en rester sur cette audition de deux jours pour prendre des options de cette taille. Cependant nous sommes très sensibles au fait que cette audition ait eu lieu. Simplement nous demandons avec force que soit organisé un véritable *hearing* et que ce *hearing* soit pris en compte dans la détermination de la politique énergétique européenne.

[p. 151]

SUPER-PHÉNIX ET LA FILIÈRE SURREGÉNÉRATRICE RAPPORT À L'APAG ET AU GROUPE « X-ALTERNATIVES » DE PARIS

Jean-Pierre Pharabod, ingénieur des télécom-munications, ancien ingénieur au Service études et projets thermiques et nucléaires d'EDF. Ingénieur au Laboratoire de physique nucléaire des hautes énergies de l'École polytechnique, Palaiseau (France), et Peter Sonderegger, physicien diplômé de l'École polytechnique fédérale de Zurich et de l'Université de Paris-Sud, lauréat du Prix Joliot-Curie de la Société française de physique en 1969

Résumé

[Retour à la table des matières](#)

En guise d'introduction, nous rappelons le principe de la surrégénération et les caractéristiques de Super-Phénix et situons le programme français dans son contexte.

Nous passons ensuite en revue ce que l'on sait de la sûreté de Super-Phénix et notamment de certains problèmes apparus en cours de construction et concernant soit l'évacuation de la chaleur par le circuit dit d'ultime secours, soit l'accident hypothétique maximal. Les conséquences d'un accident avec rupture du confinement peuvent être tellement effroyables que l'on voudrait pouvoir exclure totalement un tel accident.

Puis nous parlons du retraitement, qui n'est que facultatif pour les réacteurs à eau légère, mais qui est essentiel, et bien plus difficile à mettre en œuvre, pour les surrégénérateurs. Les rapports avec les bombes sont effleurés. Le courant fourni par Super-Phénix coûtera cher, et il n'est pas évident que le coût de la filière puisse être réduit de beaucoup par la suite. Une analyse des perspectives à long terme montre que les surrégénérateurs pourront éventuellement jouer un rôle important sur un plan national, mais pas à l'échelle mondiale.

Nous concluons par une discussion des conceptions américaine et française des risques nucléaires, dans la théorie et dans la pratique.

1. Le rêve surrégénérateur

Parmi les éléments très lourds, seule une petite fraction (0,7%) de l'uranium naturel est fissile, donc apte à se casser en deux lorsqu'il est soumis à un bombardement de neutrons, en fournissant de l'énergie ainsi qu'environ 2,5 neutrons secondaires. Dans un réacteur [p. 152] nucléaire, on réunit les conditions pour que l'un de ces neutrons donne lieu à son tour à une autre fission et maintienne ainsi la réaction en chaîne. Les autres neutrons sont captés sans fission, ou perdus.

L'uranium 238, soit la presque totalité de l'uranium naturel, ainsi que le thorium, plus abondant que l'uranium, sont des matériaux dits fertiles : par capture d'un neutron, suivie par une courte chaîne de métamorphoses intermédiaires, ils se transforment en plutonium 239 et uranium 233 respectivement, qui sont fissiles, et trop peu stables pour qu'on les trouve dans la nature.

Le rêve de la surrégénération consiste à valoriser l'uranium 238, ou le thorium, en cours de production d'énergie, grâce à un choix optimal de la réaction et des matériaux qui permettra de destiner plus d'un neutron (mais au maximum 1,1 dans le cas du thorium, et 1,4 pour l'uranium) à la capture fertilisatrice : le réacteur produira ainsi plus de combustible qu'il n'en consomme.

La filière principalement développée est celle des réacteurs à neutrons rapides refroidis par le sodium liquide et qui brûlent du plutonium 239 préalablement produit dans les réacteurs nucléaires conventionnels, à neutrons lents (notamment du type PWR).

Le programme américain est en panne depuis plusieurs années à la suite d'échecs cuisants (trois fusions partielles de cœurs) et du veto du président Carter lié à sa politique de non-prolifération. L'Angleterre prépare une de ces auditions publiques dont elle a le secret, l'Allemagne suit une démarche hésitante, et seules la France et l'Union soviétique se sont lancées dans la construction de surrégénérateurs de taille industrielle. L'Union soviétique a mis en service en 1980 le plus grand surrégénérateur du monde, le BN-600, de 600 MWe (mégawatts de puissance électrique). La France s'est basée sur l'expérience, dans l'ensemble très positive, acquise avec Phénix, surrégénérateur de 250 MWe, pour démarrer en 1977 et malgré une opposition populaire, la construction de Super-Phénix, de 1200 MWe, sur un site du bord du Rhône, entre Lyon et Genève. Super-Phénix doit commencer à fonctionner dès 1983. Il s'agit d'une extrapolation audacieuse des options déjà retenues pour Phénix : réacteur du type cuve-piscine, combustible oxyde mélangé PUO₂ -UO₂ (description dans BIST 227).

Le combustible (16% d'oxyde de plutonium, 84% d'oxyde d'uranium) est gainé dans de fines aiguilles en acier inoxydable [p. 153] regroupées dans des assemblages hexagonaux verticaux. Le cœur ainsi composé repose sur un sommier ancré dans une grande cuve remplie de sodium liquide. Le haut de la cuve est fermé par une épaisse dalle en béton par laquelle passent toutes les ouvertures, et d'abord celles destinées

aux barres de contrôle (ou de sécurité), qui sont faites de matières qui absorbent les neutrons et qui plongent dans le cœur jusqu'à une hauteur réglée par télécommande, permettant le pilotage du réacteur. Le cœur est entouré d'une zone, dite couverture fertile, qui est exempte de plutonium et ne contient que du combustible oxyde d'uranium, destiné à absorber les neutrons qui s'échappent du cœur et à se transformer partiellement en plutonium, comme d'ailleurs l'uranium du cœur. La dalle porte également les pompes qui forcent le sodium à traverser les assemblages à grande vitesse afin d'emporter la chaleur produite dans les aiguilles. Quatre boucles secondaires de sodium sont actionnées par d'autres pompes et véhiculent la chaleur vers les générateurs de vapeur. À partir de là, le schéma turbine-alternateur-condenseur est le même que pour toute autre centrale thermique, sauf pour le rendement de production d'électricité qui est relativement élevé (40%) en raison des hautes températures en jeu (545° C à la sortie du cœur).

Notons enfin que dans d'autres pays on préconise d'autres méthodes basées sur la fusion nucléaire ou sur les accélérateurs, et qui permettraient de surrégénérer non pas 20% de combustible de plus qu'il n'en est consommé, mais cinq, voire dix fois plus, et qui ne seraient pas affligées par le problème du retraitement que nous rencontrerons plus loin. (Lausanne 1980.)

2. Risque d'accidents et gravité des conséquences

Les partisans des surrégénérateurs se plaisent parfois à dire que les surrégénérateurs sont plus sûrs que les réacteurs à eau normale (« eau légère »). Le sodium liquide qui les refroidit (3500 tonnes dans le cœur, et 1500 tonnes dans le circuit secondaire de Super-Phénix) se trouve en effet à la pression atmosphérique et loin du point d'ébullition, et sa capacité thermique est élevée. Un accident de perte de réfrigération comme celui de Three Mile Island, avec d'énormes sauts de pression et de température tout au long de plusieurs journées de perte de contrôle du réacteur, et une explosion [p. 154] d'hydrogène dans le bâtiment du réacteur, est difficilement concevable pour Super-Phénix, avec sa grande inertie thermique.

Mais les réacteurs à eau légère sont à l'abri du risque principal auquel est exposé le surrégénérateur : l'emballement du réacteur. Cet accident, de type explosif a été appelé « excursion nucléaire », le terme d'explosion nucléaire étant réservé à la bombe atomique. Le mécanisme de départ est le même, mais si la bombe est construite pour maximiser la violence de l'explosion, ce n'est évidemment pas le cas pour un surrégénérateur. Les dispositifs de sécurité visent principalement à empêcher l'emballement du réacteur. D'autre part, les structures du réacteur doivent résister à la plus forte excursion nucléaire estimée, et qui correspond alors à l'accident dit de dimensionnement du confinement. Un accident qui conduirait à la rupture du confinement et à la volatilisation partielle du cœur, aurait des conséquences encore

plus néfastes que les accidents des réacteurs à eau légère considérés notamment par le Rapport Rasmussen (Wash1400) ¹.

Cela dit, le surrégénérateur même complètement arrêté doit pouvoir faire face, comme tout réacteur nucléaire, à l'énorme puissance qui continue à être dégagée par la désintégration des substances radioactives qu'il contient (le 7% de sa puissance nominale au moment de l'arrêt du réacteur). Cela a posé des problèmes majeurs dans le cas de Super-Phénix.

Enfin, le sodium liquide a ses inconvénients propres ; c'est pourquoi la recherche sur l'extinction des feux de sodium prend, en France, une place assez considérable.

Nous allons maintenant analyser de plus près les principaux points énumérés, en notant encore que, contrairement à ce qui s'est passé jusqu'ici avec les réacteurs à eau légère, les principaux accidents de surrégénérateurs ont effectivement eu lieu (emballement, fusion partielle du cœur, dans les réacteurs de recherche américains ; plusieurs incendies de sodium, dans le BN-350 soviétique), à l'exception, assurément, de la rupture du confinement.

2. 1. Emballement du réacteur

Il n'est possible de piloter les réacteurs nucléaires, à l'aide d'interventions mécaniques (barres de contrôle) ou hydrauliques (solutions neutrophages), que grâce à la petite fraction de neutrons retardés (0,35% pour Super-Phénix), issus non pas directement de la fission [p. 155] précédente (avec un temps de vie inférieur à la milliseconde pour les réacteurs à eau légère, voire à la microseconde pour les réacteurs à neutrons rapides) mais de la désintégration d'un noyau produit de fission, et dont les périodes sont justement de l'ordre de la seconde. Une brusque augmentation de la réactivité au delà de la contribution des neutrons retardés conduirait à la « criticité prompte », c'est-à-dire à un comportement de type explosif.

Cela est physiquement impossible, d'un point de vue pratique, pour les réacteurs à neutrons lents, qui fonctionnent dans leur configuration de réactivité maximale. (Par exemple, une diminution brusque de la densité de l'eau, par échauffement ou par ébullition partielle, diminuerait son pouvoir modérateur et arrêterait immédiatement la réaction en chaîne.)

Dans le cœur d'un surrégénérateur, une brusque augmentation de la température a trois effets qui peuvent, selon sa configuration, en diminuer ou augmenter la réactivité. Dans la deuxième hypothèse, on aura un phénomène explosif, dès lors que la réactivité aura augmenté au delà de la contribution des neutrons retardés (soit, de 350 pcm – parts pour cent mille – ou, en unités très américaines, de 1\$. Les trois effets sont :

¹ Contrairement à l'utilisation publicitaire qui en est faite parfois, notamment en France, et en dépit de son optimisme souvent critiqué, ce rapport ne relègue pas le risque posé par 1000 réacteurs nucléaires au niveau de celui des chutes de météorites. Il indique clairement que les accidents de réacteurs font, à moyen terme, près de 1000 fois plus de morts (surtout par cancer) et de dégâts.

- l'effet Doppler : certaines résonances nucléaires étroites et non saturées influencent davantage la neutronique à plus haute température, où elles s'élargissent : selon le cas, elles absorberont davantage de neutrons, ou au contraire augmenteront le taux de fissions ;
- les effets de dilatation géométrique, qui peuvent modifier le rapport entre les noyaux fissiles et les noyaux absorbants rencontrés par les neutrons ;
- l'effet du « vide de sodium » : une ébullition locale du sodium laissera s'échapper davantage de neutrons si elle a lieu à la périphérie ; en revanche, à l'intérieur du cœur un obstacle entre les barreaux de combustible sera ainsi levé et la réactivité augmentera.

Pour une discussion approfondie de ces effets, ainsi que de la physique et de la problématique des surrégénérateurs en général, références historiques comprises, nous renvoyons à la monographie de R. Wilson (Wilson 77) ¹. Disons ici que pour Super-Phénix, les coefficients correspondant aux deux premiers effets sont négatifs : le mélange intime (à l'échelle de 50 microns) des 16% de PUO₂ (Pu fissile) et des 84% de UO₂ (essentiellement neutrophage) [p. 156] assure un effet Doppler négatif, d'autre part le cœur soumis à un brusque échauffement pourrait s'évaser assez librement, et sa criticité diminuerait. Par contre, le coefficient de vide de sodium qui peut être également négatif pour les réacteurs petits ou à géométrie très spéciale, à rapport surface/volume élevé, est fortement positif pour Super-Phénix. En clair, cela veut dire qu'il y a une bonne marge de manœuvre aux alentours des conditions de fonctionnement normales. En revanche, une ébullition ou perte même locale et partielle du sodium déstabilisera le réacteur par une poussée initiale de réactivité. Cela peut arriver lors d'une augmentation accidentelle de la réactivité du réacteur, et donc de sa puissance, mais aussi lors d'une diminution du refroidissement, notamment lorsqu'un canal est bouché et que le sodium n'y circule plus.

La fonction sans doute la plus importante des dispositifs de sécurité est alors de déceler une élévation même locale de température, à l'aide de nombreuses sondes, et de déclencher l'arrêt automatique du réacteur par chute des barres de contrôle. Dans le cas, qu'on voudrait pouvoir pratiquement exclure, de non-chute de ces barres, différents scénarios, complexes et difficiles à calculer, deviennent possibles. Le Rapport préliminaire de sûreté en a considéré deux :

- une première excursion nucléaire conduit à une fusion partielle et une désagrégation du cœur. On craint notamment qu'une partie du cœur soit

¹ Nous regrettons un peu d'avoir à renvoyer, ici aussi, à la littérature scientifique anglo-saxonne. Hélas, elle est toujours seule à avoir le goût de dire tout et clairement, et à ne pas faire de distinction entre les vérités bonnes à dire et les autres. En l'occurrence, il s'agit d'un travail d'un partisan des surrégénérateurs.

projetée vers le haut et provoque ensuite, en retombant sur le reste du cœur, une excursion secondaire beaucoup plus violente, avec vaporisation d'une partie du combustible ;

- l'excursion primaire ayant partiellement dispersé le combustible porté à plusieurs milliers de degrés, celui-ci se remélange brusquement avec le sodium liquide (500° C) et risque alors d'en vaporiser une partie.

Dans les deux cas, le réacteur finit par s'arrêter par la dispersion du combustible, qu'il s'agira de recueillir, lorsqu'il tombera au fond de la cuve, dans un récupérateur ou cendrier, en fractions souscritiques et dont on continue à assurer le refroidissement.

2. 2. L'accident hypothétique maximal et le dimensionnement du confinement

Pour les deux types d'accident, l'énergie mécanique maximale libérée a été trouvée être du même ordre de grandeur, et estimée à 550 MJ (mégajoules=méga-watt-secondes). Sur la base de ces calculs, [p. 157] on a fixé à 800 MJ le choc maximal auquel le confinement primaire (cuve et dalle) doit pouvoir résister.

Ces chiffres appellent plusieurs remarques :

- des chiffres très supérieurs ont été estimés pour des accidents de réacteurs de même type et de taille semblable ou inférieure, sur la base de mécanismes précis (résumés dans Wilson 77 et GSIEN 81) ;
- les valeurs retenues pour les confinements des surrégénérateurs allemand (Kalkar) et américain (Clinch River) en construction sont 1,7 et 1,8 fois plus élevées, relativement à leurs puissances ;
- il a été dit (CNRS 76) que le chiffre de 800 MJ pour Super-Phénix avait été fixé en fonction de la résistance de la dalle de couverture, et non l'inverse. Cela a été démenti par le CEA. Mais il a bien fallu, pour que le projet voie le jour, que les deux calculs donnent des résultats compatibles ;
- plus récemment, le CEA a fait état de calculs d'accidents plus élaborés donnant des prévisions nettement plus faibles. Il est troublant que cette annonce ait accompagné celle de difficultés techniques compromettant la tenue du confinement lors d'un choc de 800 MJ (*Le Monde*, 5. 7. 1979).

Ce sont ces difficultés que nous allons rappeler maintenant.

2. 3. Problèmes apparus en cours de construction de Super-Phénix

Ces dernières années, et bien après la décision de construire Super-Phénix, trois problèmes remettant en cause la conception du réacteur ont été successivement découverts et, non sans mal, portés à la connaissance du public :

- circuit d'ultime secours : en cas d'interruption totale de la circulation du sodium assurant l'évacuation de la chaleur, ce qui provoque l'arrêt du réacteur par chute des barres de contrôle, la cuve devait s'échauffer jusqu'à une température maximale tolérable à laquelle elle rayonnait toute la puissance encore générée par les produits de fission radioactifs vers le circuit dit d'ultime secours qui entoure la cuve. Or il s'est avéré que, suite à plusieurs erreurs de calcul et de choix des matériaux, la température maximale attendue était telle que la cuve risquait de s'effondrer par fluage (Pharabod 78 et *Le Monde* 5.4.1978). Le sodium liquide chaud s'écoulant de la cuve ainsi éventrée aurait alors entraîné la destruction des structures de béton qui [p. 158] entourent l'ensemble. Il semble que ce problème ait été résolu par l'adjonction d'échangeurs de chaleur supplémentaires traversant la dalle ;
- résistance de la dalle : la prise en compte du phénomène de flambage dynamique de certaines pièces métalliques traversant la dalle aurait montré que la dalle ne résisterait finalement pas au choc correspondant à l'accident hypothétique maximal, 800 mégajoules (*Le Monde* 5.7.1979). Le problème restait entier à la fin 1979 (Bruxelles 79, pp. 78-79 : déposition de M. Petit devant le Parlement européen) ;
- enfin, un scénario différent a fini par soulever de vives inquiétudes, selon lequel la perte des pompes d'évacuation de la chaleur conduirait, en cas de non-chute des barres, non pas directement à l'excursion nucléaire, mais à l'échauffement graduel du sodium sans évaporation, jusqu'à des températures où les structures du réacteur s'effondreraient (Bruxelles 79, *ibidem*), et ne résisteraient plus à une excursion nucléaire même modeste. Rappelons que l'acier de la cuve flue vers 700° C alors que le sodium bout à 800° C.

On peut s'émouvoir du fait qu'un déroulement d'accident si évident n'ait été découvert que si tardivement. L'apparition en cours de construction de problèmes graves et imprévus n'est pas inhabituelle pour un projet très ambitieux et devant être réalisé très rapidement, pour des raisons de prestige ou de politique économique. S'agissant d'un projet où les risques ne sont pas seulement d'ordre financier, on est toutefois conduit à se poser deux sortes de questions :

- Les incertitudes inhérentes à la simulation mathématique de certains de ces phénomènes sont telles que des vérifications expérimentales s'imposent. C'est effectivement prévu (programmes Cabri, Scarabée), mais comment est-il

concevable d'envisager le démarrage de Super-Phénix pour 1983, alors que les résultats de ces programmes ne seront connus et analysés que plus tard ?

- Sur le plan de la légalité, Super-Phénix a pu être mis en chantier suite à la signature par M. Raymond Barre, le 12 mai 1977, du Décret autorisant sa création (J.O. 28.5.1977). Cette autorisation était accordée dans la mesure où le projet répondait à une série de prescriptions de sûreté, prescriptions qui avaient [p. 159] par ailleurs été élaborées en contact étroit avec le constructeur. Pour les points encore en suspens, les dossiers attestant leur solution devaient être déposés dans un délai de six mois. Cette autorisation de construire reste-t-elle valable alors qu'une ou plusieurs clauses afférentes à la sûreté ne sont pas remplies ? Et dans l'hypothèse où subsisterait un désaccord définitif entre les chiffres obtenus et le Décret d'autorisation de création, que se passera-t-il ?

2. 4. Le récupérateur du combustible fondu

La quantité de combustible qui risquerait de fondre, en cas d'excursion nucléaire, est de l'ordre de dix tonnes. Si le récupérateur, ou cendrier, qui occupe le fond de la cuve peut supporter mécaniquement un tel poids, sa structure en godets n'est équipée que pour recevoir moins d'une tonne de combustible fondu en fractions souscritiques.

Cette insuffisance du cendrier peut être attribuée au fait qu'il a été rajouté en cours de projet ; Phénix n'en avait pas été doté.

2. 5. Le sodium et ses problèmes

Le sodium, dont la compatibilité avec les matériaux du réacteur est bonne, réagit en revanche très violemment avec l'eau, et s'enflamme au contact de l'air.

Les problèmes principaux se situent au niveau du générateur de vapeur, où le sodium du circuit secondaire (1500 tonnes) communique sa chaleur à l'eau à travers de minces parois d'acier (responsables des incendies de sodium du surrégénérateur de Shevtchenko), et au niveau de la dalle. Celle-ci isole le sodium primaire (3500 tonnes) et son ciel d'argon de l'air. Elle est traversée par de nombreux passages fixes ou mobiles et notamment par les mécanismes de transfert du combustible, qui doit rester en permanence noyé dans le sodium, de la cuve du réacteur jusqu'à la cuve de stockage. L'une des fonctions principales de l'immense dôme de sécurité qui surmonte la dalle, est de limiter la quantité d'air avec laquelle réagirait le sodium en cas de fuite majeure.

Rappelons que les techniques actuelles permettent de maîtriser un feu d'environ une tonne de sodium.

[p.160]

2. 6. Conséquences en cas d'accident grave

D'après les constructeurs de Super-Phénix, l'accident le plus grave aurait pour conséquence pour la population une irradiation de quelques rems pendant quelques heures, presque inoffensive, en bordure du site. Cela découle très naturellement du fait que l'éventualité d'une rupture du confinement n'est pas envisagée : le calcul donne une probabilité de non-chute des barres inférieure à 10^{-7} par an, et l'enceinte primaire doit résister même à cette éventualité.

Si l'on préfère admettre que rien n'est jamais parfait ni certain, notamment, s'agissant de Super-Phénix, au vu des incertitudes citées et peut-être d'autres, il vaut mieux ne pas ignorer les conséquences qu'aurait un accident avec rupture du confinement, quelque faible que soit sa probabilité. Nous allons nous tourner une fois de plus vers la littérature scientifique anglo-saxonne. Un rapport établi pour le National Radiological Protection Board britannique (Kelly 77) étudie les conséquences d'un accident hypothétique d'un surrégénérateur de 1300 MWe (Super-Phénix : 1200 MWe) avec rupture du confinement et volatilisation, en gros, de 10% du cœur. Pour un site semi-urbain comparable à celui de Super-Phénix, et les conditions météorologiques prévalentes en Grande-Bretagne, on compte avec 6000 morts au moment de l'accident, ainsi qu'une irradiation très forte de la population touchée par le nuage radioactif, et qui causerait 60 000 cas de cancer mortels qui se déclareraient dans les dix à vingt ans suivant l'accident.

Pour comprendre ces chiffres, il convient de rappeler qu'un réacteur nucléaire, à eau légère ou surrégénérateur, contient un inventaire radioactif très important : mille fois celui de la bombe de Hiroshima pour ce qui est des composantes à vie longue (Sr^{90} , Cs^{137} ...). (La part de l'irradiation dans les effets mortels d'une bombe A est difficile à définir ; on l'a estimée responsable à 20% des quelque 200 000 morts de Hiroshima et Nagasaki, et on y a recensé, depuis 1950, des centaines de morts tardives, essentiellement par leucémie.)

Il s'y ajoute, pour les surrégénérateurs du type Super-Phénix, un inventaire d'actinides radioactifs (plutonium et éléments plus lourds, souvent émetteurs de rayons alpha et à vie longue) dix fois plus élevé que pour un réacteur à eau légère. C'est ce qui explique la mortalité différée fortement accrue par rapport aux accidents de ces [p.161] derniers (Wash-1400), et aussi la part beaucoup plus importante qu'y tient le cancer du poumon.

Les calculs de ce rapport ont été repris par le Political Ecology Research Group (PERG) d'Oxford (Sweet 80, app. 5). En mettant à jour certains paramètres et surtout en considérant une météorologie défavorable, qui prévaut un jour sur dix, ces auteurs trouvent des chiffres encore supérieurs : 125 000 décès pendant l'accident, 467 000 cancers mortels, ainsi que, pour l'une ou l'autre météorologie, une zone contaminée de l'ordre de 300 km² qui doit être évacuée pour vingt ans au moins.

3. Le cycle du combustible

Rappelons d'abord qu'aucune exigence de sûreté n'oblige à retraiter le combustible oxyde irradié, chimiquement très stable, des réacteurs à eau ordinaire – contrairement aux combustibles métalliques à la filière graphite-gaz, pour lesquels on redoute des problèmes de corrosion.

Un rapide survol historique nous permet de distinguer trois phases du retraitement :

1. Le retraitement des combustibles modérément irradiés (en France, ceux de la filière graphite-gaz, d'un taux d'irradiation de l'ordre de 5000 MWj/t) a été développé dès les débuts et avec vigueur, largement dans une optique militaire, dans les pays désireux de se doter d'un armement atomique (mais ni au Canada ni en Suède).
2. Le retraitement industriel du combustible fortement irradié des réacteurs à eau légère (30 000 MWj/t) est assez étroitement lié au développement des surrégénérateurs, auxquels il s'agit de fournir le plutonium. Les difficultés techniques se sont révélées proportionnelles au taux d'irradiation, apparemment à la surprise des exploitants, et ont conduit à l'arrêt de maintes usines et projets. Lorsque le président Carter imposa un moratoire conjointement au surrégénérateur et au retraitement, les difficultés techniques rencontrées y avaient leur part, à côté de la volonté de limiter la prolifération des armes nucléaires. L'usine HAO (haute activité – oxyde) de La Hague, prévue pour retraiter 400, voire 800 tonnes par an (CFDT 75 p. 110), [p. 162] a retraité en tout, entre 1975 et fin 1980, environ 200 tonnes – mais elle en a le monopole mondial, et pour des années encore. (Un réacteur de 900 MWe produit 24 tonnes de combustible usé par an. Les réacteurs fonctionnant dans le monde totalisent plus de 150 000 MWe. Voir aussi Schapira 80.)
3. Le retraitement futur du combustible des surrégénérateurs posera des problèmes d'un tout autre ordre, à la fois de radiochimie (taux d'irradiation de 70 000 à 100 000 MWj/t, trois fois celui des réacteurs à eau légère) et de criticité (teneur en plutonium vingt fois plus élevée, aggravant d'autant le danger d'accumulations locales). Cela peut expliquer que même le procédé de base ne soit apparemment pas encore arrêté, le choix étant entre un retraitement par voie aqueuse (La Hague) ou par voie sèche (BIST 223). Des combustibles de Rapsodie (petit réacteur rapide antérieur à Phénix) ainsi que de Phénix ont bien été retraités, mais dans des conditions d'exception et non transposables à Super-Phénix : quantités minimales dans le premier cas (1 kg/jour), combustible dilué dans du combustible graphite-gaz jusqu'à le rendre comparable au combustible oxyde dans l'autre cas.

Pour le cas concret de Super-Phénix, cela signifie

- que le plutonium du premier coeur (5,5 t.), ainsi que maintes recharges annuelles (2,2 t. par an) proviendront pour l'essentiel des combustibles des filières du type graphite-gaz, retraités à La Hague et plus encore à Windscale ;
- que le retraitement du combustible usé de Super-Phénix ne se fera pas avant très longtemps. Une longue période de refroidissement sur le site permettra par ailleurs d'attendre le raccordement ferroviaire de Creys-Malville, et peut-être d'éviter les transports sous sodium liquide, peu attirants.

Quant aux deux successeurs de Super-Phénix qui sont à l'étude et qu'EDF envisage de lancer dans peu d'années, sur un site contigu à celui de Marcoule, ils seraient vraisemblablement dotés d'une usine de retraitement sur place. Mais, selon des informations EDF sûres, ils seraient privés de la couverture fertile pour des raisons de coût.

En conclusion, il ne peut de toute évidence être question d'une production excédentaire de plutonium pendant les prochaines décennies. On remarquera également les incohérences qui peuvent résulter des conflits entre les exigences techniques, financières, [p. 163] et peut-être politiques : le réacteur surrégénérateur ne surrégénérera pas faute de cycle du combustible compact, les futurs réacteurs à neutrons rapides disposant d'un cycle du combustible sur place ne seront pas surrégénérateurs...

4. Aspects économiques

Sachant que la moitié du coût d'une centrale de type PWR est due à la cuve pressurisée et son contenu, ainsi qu'aux générateurs de vapeur, et sachant que la cuve de Super-Phénix est trente fois plus volumineuse que celle d'un PWR, et remplie de matériaux plus coûteux, on ne s'étonnera pas du coût très élevé de Super-Phénix.

Les chiffres suivants résument la situation actuelle pour la France :

– coût du kW installé :	7900 ff. pour Super-Phénix ¹
(janvier 1979)	3400 ff. pour un PWR
– coût du kWh produit :	15 ct. pour un PWR
(novembre 1980)	25 ct. pour une centrale au charbon
	45 ct. pour une centrale au fuel

¹ On peut comparer ces chiffres au coût des cellules photovoltaïques japonaises annoncées, qui est de ff. 25 00. – par kW de pointe.

environ 30 ct. pour Super-Phénix.

Quelques remarques peuvent éclairer cette situation :

Au début 1973, le coût du kWh produit par un surrégénérateur était estimé à 3,3 centimes (Denielou 73). Même en raisonnant en « francs constants », il reste un facteur 5 d'écart entre les prévisions d'alors et de maintenant.

Il est envisagé, pour réduire le coût de l'investissement, de supprimer le dôme de confinement (au détriment de la sécurité) et le manteau fertile (les réacteurs n'étant plus surrégénérateurs, on ne pourra plus parler du coût du kWh surrégénérateur). De toute façon, ces gains laisseront le coût du kW installé très au-dessus de celui d'un PWR. Quant à l'effet de série parfois invoqué, on peut rappeler qu'il ne s'est guère manifesté dans la filière PWR.

Enfin, en raison de l'augmentation encore plus rapide du coût du retraitement (200 ff./kg d'oxyde PWR en 1972, 3000 ff./kg en 1980) et donc du plutonium, le coût du combustible des surrégénérateurs est en augmentation constante et tend à rattraper le coût de l'investissement, contrairement aux prévisions d'il y a quelques années, lorsque Guy Denielou, promoteur au CEA du projet Super-Phénix, écrivait : « le coût du cycle de combustible s'annonce [p. 164] particulièrement bas pour les réacteurs rapides » (Denielou 73). Quelques années plus tard, Michel Hug, directeur de l'Équipement à EDF, et fervent partisan des surrégénérateurs, déclarait : « Il faut faire un effort important pour réduire le coût de l'investissement mais aussi et surtout celui du cycle de combustible. » (Revue de l'Énergie, février 1980.)

5. La commercialisation du plutonium et ses dangers

L'avènement des surrégénérateurs constituera le véritable départ de la commercialisation du plutonium et des transports civils de plutonium en quantité importante, ce qui oblige à envisager la possibilité de détournements de plutonium aux fins de la construction d'engins atomiques. Il est vrai que dans un premier temps l'importance quantitative de ces transports sera faible par rapport aux transports militaires de matières fissiles, qui n'inquiètent guère l'opinion. Mais la nécessité de garantir une sécurité équivalente pour ces transports, conduira à la militarisation d'une branche de la production d'énergie électrique ¹.

D'autre part, l'intérêt que les militaires français portent au plutonium de « qualité militaire » (faible teneur en plutonium 240) des couvertures fertiles des

¹ Cette évolution a été marquée en Angleterre. Ce modèle de démocratie quotidienne n'a jamais toléré que ses policiers soient armés. Mais l'utilisation civile du plutonium y est également proche. En 1976, le Special Constabulary Act a institué une police spéciale chargée de la surveillance des installations nucléaires, dotée d'armes automatiques, et qui dépend non pas d'un pouvoir politique élu, mais de la seule Atomic Energy Authority. (Justice 78, p. 6 et Flowers 76, par. 334.)

surrégénérateurs a été clairement exprimé par le général Jean Thiry : « La France... pourra, pour des coûts relativement faibles, ... fabriquer de grandes quantités (d'armes atomiques), dès que les surrégénérateurs lui fourniront en abondance le plutonium nécessaire. » (*Le Monde* 19.1.1978.)

6. Perspectives à long terme

Seules des perspectives à long terme très alléchantes ont pu justifier le choix d'une filière qui doit surmonter de tels handicaps financiers et techniques, sans parler des risques physiques. Le sont-elles vraiment ?

Le cœur et la première recharge annuelle d'un surrégénérateur, qui constituent la mise de fond initiale minimale (« l'inventaire »), correspondent de près à la quantité de plutonium produite par un réacteur à eau légère pendant sa vie utile estimée à trente ans. Au mieux, on pourra donc, lors de la raréfaction de l'uranium-235, [p. 165] remplacer chaque PWR en fin de carrière par un surrégénérateur de même puissance. Cette phase marquera donc un palier dans la croissance du nucléaire. La surrégénération devrait par la suite permettre une augmentation du stock de plutonium, et donc du parc de surrégénérateurs, mais à quel rythme ? Le seul chiffre pour le temps de doublement publié et documenté que nous connaissions, est de 46 ans pour un réacteur ayant les caractéristiques de Super-Phénix (Boutin 77), et peut être considéré comme très optimiste dans la mesure où il présuppose un temps hors pile (refroidissement, retraitement, fabrication des assemblages, charge) d'une année, et néglige les pertes pendant ces opérations (qu'on estime non négligeables par rapport à l'excédent de surrégénération). Si l'on admet que des développements futurs dans les domaines du combustible, de la configuration du cœur et des procédés de retraitement permettront de réaliser des temps de doublement de l'ordre de quelques dizaines d'années, et qu'aucun accident grave ne viendra remettre en cause l'avenir de la filière, alors on constate que cette filière permettra de perpétuer la part du marché de l'énergie, également légèrement en croissance, que les réacteurs à eau légère auront conquis en fonction des disponibilités d'uranium.

La part des besoins énergétiques mondiaux couverte par l'électricité d'origine nucléaire sera ainsi limitée, même si l'on inclut les ressources d'uranium hypothétiques et spéculatives, à 5 à 10% (Rochat 1980), à l'échelle du globe, et restera donc inexorablement marginale. De telles limitations ne se transposent pas forcément à un pays individuel ayant la maîtrise technique et la volonté politique de satisfaire la majorité de ses besoins énergétiques par l'électricité nucléaire, mais il en découle que ce pays devra assumer les contraintes imposées par la nécessité de s'approprier une part disproportionnée des ressources mondiales d'uranium. Il en découle de même que le modèle et les technologies ne seront exportables que dans une mesure strictement limitée.

Conclusions

Ayant sérié au fil des chapitres les conclusions qui nous paraissent essentielles, et ne pouvant aborder ici les risques sociologiques des grands systèmes centralisés, nous ne revenons que sur la sécurité nucléaire.

[p. 166]

Le discours des promoteurs de Super-Phénix concernant la sûreté peut se résumer en cinq thèses :

1. Le réacteur une fois arrêté est sûr en tout état de cause.
2. Nous avons tout mis en œuvre pour qu'en cas de difficulté, le réacteur puisse être immédiatement arrêté. La probabilité de non-fonctionnement des systèmes d'arrêt est pratiquement nulle.
3. Si malgré cela un emballement du réacteur devait se produire, les dégâts seraient importants à l'intérieur du réacteur mais n'auraient pratiquement pas d'effet à l'extérieur. Le facteur de sécurité de 1,4 (800 MJ/550 MJ) qui paraîtrait faible ailleurs, correspond à la bonne connaissance physique des mécanismes en jeu.
4. Tout cela n'est pas encore prouvé, bien au contraire, puisqu'on a dû constater en cours de construction que ni le point 1 ni le point 3 n'étaient acquis, mais ce sera le cas, nous en sommes convaincus, lorsqu'il s'agira d'autoriser la mise en service de Super-Phénix.
5. S'agissant d'une technologie dont même les principes de base sont impénétrables pour le commun des mortels, et que nous ne maîtrisons que grâce aux compétences hautement spécialisées réunies sous la tutelle du Ministère de l'industrie, nous jugeons
 - a) que lorsqu'un problème surgit c'est à nous d'en assumer le fardeau en entier ; le public n'en sera éventuellement informé que lorsqu'une solution satisfaisante aura été trouvée ;
 - b) qu'il est inutile de faire appel à un organisme de contrôle extérieur et indépendant, comme cela paraît naturel dans d'autres branches de l'activité humaine : pourquoi en effet dupliquer des compétences que la double loyauté envers l'État et la Science met à l'abri des conflits d'intérêt ?

Que dire face à ces cinq thèses ? Des commentaires faits à l'occasion d'une démission récente ont pu mettre en lumière certains aspects de la problématique de la thèse N° 5 (*Le Monde* 16.12.1980). Nous avons présenté ce que nous savons des quatre premières thèses dans les chapitres précédents. Nous souhaitons saluer ici la philosophie française, radicale, du risque nucléaire, résumée par les thèses 1 à 3, dans

ce qui la distingue de la conception probabiliste américaine telle qu'elle est exprimée dans le rapport Rasmussen (Wash 1400) : celle-là statue que lorsqu'un accident comporte un risque [p 167] extrême, alors sa probabilité doit être réduite à une valeur infime, de sorte que le produit des deux soit plutôt inférieur à celui associé à d'autres activités humaines. Le rapport Rasmussen découvre avec une satisfaction qu'on peut ne pas partager, que 100 centrales américaines ne provoquent une catastrophe dévastatrice qu'avec une probabilité de l'ordre de 10^{-4} par an. Par contre, la conception déterministe est celle qui préconise qu'une activité doit être proscrite sans appel si elle comporte un risque qui, lorsqu'il se produit, déstabilise la société en annihilant sa capacité de résorber les tragédies individuelles, et qui menace donc sa survie. Dans le cas de Super-Phénix, un tel risque est malheureusement probable en cas de guerre même non nucléaire ; d'autre part nous doutons qu'un séisme d'intensité VIII, supérieur à ce à quoi le réacteur peut faire face, soit aussi improbable que la non-chute des barres. Souhaitons du moins que les graves doutes concernant la prévention des catastrophes d'origine technique puissent être dissipés à temps et au vu et au su de tous.

[p. 168]

Références

- BIST 223 Cycle du combustible nucléaire, Bulletin d'informations scientifiques et techniques, N° 223, mai/juin 1977, Dunod, Paris.
- BIST 227 La Centrale à neutrons rapides de Creys-Malville (Super-Phénix), BIST, N° 227, janvier/février 1978, Dunod, Paris.
- Boutin 77 Énergie nucléaire et énergie électrique, par P. Boutin, G. Guinier, H. Mouney et F. Vincent, Eyrolles, Paris, 1977.
- Bruxelles 79 Les surrégénérateurs : aspects économiques et sûreté. Audition parlementaire européenne, Bruxelles, 18/19 décembre 1979, AS/Inf (80)1.
- CFDT 75 L'Electronucléaire en France, Syndicat CFDT de l'énergie atomique, Le Seuil, Paris 1975.
- CNRS 76 L'Énergie nucléaire, Rapport du groupe de travail de la Commission 06, Le Courrier du CNRS, janvier 1976.
- Denielou 73 Les réacteurs à neutrons rapides, par G. Denielou et L. Vautrey, La Recherche, février 1973.
- Flowers 76 Royal Commission on Environmental Pollution, VI th Report : Nuclear Power and the Environment, HMSO, Londres 1976.
- GSEEN 81 Plutonium sur Rhône, Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire, Éditions Syros, 1981.
- Justice 78 Plutonium and Liberty, Rapport du groupe de juristes Justice, Londres 1976, p. 6.
- Kelly 77 An Estimate of the Radiological Consequences of National Accidental Releases of Radioactivity from a Fast Breeder Reactor, G. N. Kelly, J. A. Jones, B. W. Hunt, NRPB, Harwell, HMSO, août 1977.
- Lausanne 80 Emerging Nuclear Energy Systems, 20 Conférence internationale, avril 1980, Lausanne. Comptes-rendus dans Atomkernenergie/Kerntechnik, vol. 36, N°s 1 et 3, 1980.
- Le Monde* 19.1.1978 Article sur le rapport de la Commission des affaires étrangères et de la défense du Parti radical.
- Le Monde* 5.4.1978 Article de X. Weeger.

<i>Le Monde</i> 5. 7.1979	Article de X. Weeger.
<i>Le Monde</i> 16.12.1980	« Un haut fonctionnaire dénonce l'absence de coordination en matière de sécurité nucléaire ».
Pharabod 78	Super-Phénix : L'évacuation de la puissance résiduelle en ultime secours, par J.-P. Pharabod, GSIEN, Fiche 25/7811, Orsay, février 1978.
Rochat 80	La Relève énergétique, par J.-C. Rochat et al., chap. 10, Favre, Lausanne, 1980.
Schapira 80	Le retraitement des combustibles nucléaires, par F. David et J.-P. Schapira, La Recherche, mai 1980.
Sweet 80	The Broader Reactor : Cost, Need, Risk, édité par Colin Sweet. Appendix 5 : A Potential Fast Breeder Accident at Kalkar, Londres, 1980.
Wash 1400	Reactor Safety Study, Washington, 1975.
Wilson 77	Physics of liquid metal fast breeder reactor safety, par R. Wilson, Reviews of Modern Physics, vol. 49. N° 4, octobre 1977.

Sur le risque sismique

La vallée du Rhône qui, comme celle du Rhin, est un fossé d'effondrement et non une vallée d'érosion ordinaire comme celles des autres fleuves de France, a toujours été, et donc toujours sera, le siège de tremblements de terre destructeurs. Que ceux-ci ne se produisent qu'une fois ou deux par siècle ne diminue en rien le danger qu'ils représentent lorsqu'il s'agit d'usines nucléaires : les produits de fission effroyablement toxiques accumulés au cœur de ces installations, s'ils se trouvent disséminés par les vents et par les eaux de ruissellement, à la faveur de simples fissures ouvertes dans les murailles par une secousse tellurique suffisamment violente – je ne parle même pas de destruction de ces usines – ces produits radioactifs non seulement anéantiront toute vie sous le vent et en aval, mais rendront la région inhabitable pendant des siècles.

Haroun Tazieff, *Ouvrez donc les yeux. Conversation avec Claude Mossé sur quelques points brillants d'actualité*, Laffont, Paris 1980. pp. 143-144

[p. 170]

THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF PRODUCTION AND USE OF ENERGY

Comments on UNEP's report dated September 1979

Report to the GENEVA APPEAL ASSOCIATION

Pierre Lehmann, Physicist

Part II : Nuclear Energy

[Retour à la table des matières](#)

The report is useful in that it reviews the whole nuclear undertaking from mining to the final disposal of wastes and tries to assess the risks in each stage of the practice.

This review leads first to the striking evidence that the nuclear undertaking is a very complex and cumbersome one. The report lists 9 major items in the nuclear chain (from mining to final waste disposal), one of which is production of electricity (nuclear plant operation) and all the 8 others are "nuisances". If we consider let us say the production of power from coal, we would have instead of 8 probably only 3 nuisances (mining, conditioning and transportation) to the one "beneficial" item, namely the production of electricity. The cumbersome and energy consuming processes of enrichment, reprocessing, etc., would be avoided. With oil one would be in a similar situation as with coal but the emphasis on the various nuisances would be somewhat different. Now all these three sources of energy are not renewable since the breeder technology has not been proven feasible (the report does not apply to it anyway and there is no evidence that this technology will prove feasible in time). It is clear that renewable resources, being decentralised, have a better benefit to nuisance ratio than most non-renewable ones because one of the major reasons for the nuisance items is centralisation. There is precious little comment made on this very important feature of the nuclear option.

The report occasionally refers to "beneficial" side effects of the nuclear power generation. For instance on page 64/65 it is stated [p. 171] that the waste heat of nuclear power stations could be used to warm up channels and ponds so as to accelerate the growth of fish, oysters, etc.

On occasions it is simply stated that the nuclear technology is beneficial. But this begs the question as to who decides what is beneficial and what is not. Can this type

of question be decided upon by technocrats, whatever their level of competence ? Than some of the would-be benefits may prove to be ill conceived time bombs. For instance, if accelerated growth of fish, shrimps, etc. would effectively be achieved with nuclear power (it could also be done with coal power), what will happen to it when nuclear power comes to an end (it is non-renewable) ? This is only one example to illustrate a desperate clinging to short term incidental advantages which, one probably hopes, will help to mitigate the dramatic long term inconveniences.

One of the major advantages of nuclear power is believed to be that with a very small amount of material one can produce a very large amount of energy. This results of course from the relation of Einstein linking mass to energy : $E = mc^2$. One is understandably awed by the huge factor c^2 and indeed this matter to energy conversion is the source of much of the energy in the universe where it occurs spontaneously in stars. But we are not on a star and the process cannot occur in a natural way on earth. So we have to pay a price to put it into action, and this price probably obliterates the whole advantage. Let us consider first the mining problem. The report explains (see for instance table 9 page 36) that it takes 340,000 tons of uranium ore to produce 1 Gw(e)y of electrical energy. To produce this amount of ore requires that 4 to 30 times more solid wastes are moved and worked upon in some way (paragraph 67, p. 32). If we take a conservative average ratio of say 10, we find that for each Gw(e)y some 3,400,000 tons of rock and earth are excavated, processed and disposed of. Now if this material was coal, a simple calculation shows that it would contain the equivalent of somewhat more than 3 Gwy, and if it is used in a power plant it would also produce 1 Gw(e)y. Considering oil instead of coal gives an even larger amount of energy. So finally the initial commitment of environmental resources (land and underground) does not lead to a larger return with nuclear power as compared to other non-renewable resources. And in addition one has a lot more nuisances [p. 172] to deal with. Another aspect is land commitment. Some figures are given in the report concerning the land requirements for the nuclear processes. For instance the fuel cycle (norecycle option) is estimated to require 5 ha per Gw(e)y. One has to add the area for the plant and cooling systems and this may add some 5 to 10 ha per Gw(e)y (the plant area is most likely not recoverable in any foreseeable future once the plant is entombed) not to mention the much larger amount of land used by transmission lines. Now if an equivalent area was used for energy production by means of say, solar panels, the resulting energy would be far from negligible as compared to the anticipated nuclear energy production. If we take a probably conservative figure of 10 ha of land used up per Gw(e)y and if we assume that by the year 2000 a total of 7,500 Gw(e)y has been produced (report page 98), the total wasted land would be in the order of 750 km². Such an area receives from the sun an average radiation flux of some 100 to 150 Gw depending on location. In about 60 years the total energy received from the sun will amount to the 7,500 Gwy of electricity produced by nuclear power. Of course all of this energy cannot be recovered in a useful form such as electricity or heat, but the process will continue forever (or almost) while the nuclear option will be dead after some tens of years and leave us with land that will be unusable for a very long time. So the much advertised advantage of the nuclear option to require much less land than a solar based energy concept only holds if one isn't con-

cerned about the long term. If we want to have a lot of energy immediately, then yes, we might do it with less land using nuclear power. But since this is not a renewable resource, we would be better off energy-wise in the long term if we choose to affect the same land area to recover solar energy and, besides, we will not burden some of that land with heaps of noxious wastes and entombed power stations.

This type of comparison is not made in the report. It might be argued that the purpose of the report was only to analyse the environmental impact of nuclear energy per se. But this is not realistic because other options exist and a reasonable decision can only rest on a comparison.

The report does not sidestep the issue that the nuclear undertaking has a lot of dangers attached to it. The very important problem of radiation which is a specific feature of nuclear power, is dealt with in detail and assessments are made as to the detriment (for instance [p. 173] cancer) that may result from each major process in the nuclear practice. The risk figures are always very low. But implicit behind all this is the assumption that whatever safety device or regulation man has devised to control the dangers will be operative today, tomorrow and in the more distant future. This is at best a risky assumption. The low risk figures obtained will tend to detract from the inescapable fact that nuclear power is a very dangerous undertaking. There is indeed a discrepancy of scale when it is proposed to handle hundreds of tons of a product (Plutonium) that is harmful to man at the microgram level. A dangerous undertaking remains dangerous no matter what efforts are made to make it safe. This is of course also true of other human endeavours but here again there is a difference in scale and scope. It is quite a different matter to get killed by crashing in a tree on a bicycle or to die from radiation induced cancer or another illness due to our tampering with the natural environment. In the first case an individual is killed and in the second the whole species is in danger of being at least changed if not crippled or killed. And this would happen without any possible control from individuals whatever their concern. This realization is probably one of the major reasons why there is so much opposition to the nuclear option. And this very understandable opposition is simply countered by protecting nuclear facilities with police forces leading to a dangerous deadlock and counter violence. This may not be an environmental problem as viewed by those who wrote the report. But not to take it into account is naive because it has a bearing on the very safety measures and regulations on which the report relies to make its very low risk estimates.

To sum up my comments, I would say that the report is a conscientious work typical of technocrats. It has the usefulness that goes with this type of exercise : there is a comprehensive listing of problems and laborious estimates of the risks attached to them. But by avoiding any attempt at comparisons and inclusion of nontechnical aspects the major issues are not confronted. Consequently it can hardly help to answer the important question of whether or not nuclear power should be contemplated as a means to solve our energy problems.

27 November 1979

[p. 174]

Technology is the answer ! (But what was the question ?)

Amory B. Lovins, Soft Energy Paths,
Toward a Durable Peace, *Penguin Books*,
1977.

[p. 175]

LE STOCKAGE DES DÉCHETS NUCLÉAIRES : UN ABUS DE CONFIANCE

**Marcel Burri, professeur de géologie à
l'Université de Lausanne**

Introduction

[Retour à la table des matières](#)

Une société, pour créer et maintenir sa structure, a besoin de l'adhésion de ses membres à un certain nombre de propositions, d'axiomes et de règles de conduite. Ces grands principes ont été longtemps d'origine religieuse et les sociétés s'appuyaient sur le clergé pour veiller à la qualité et à la pérennité du consensus que les hommes leur accordaient. Nos sociétés modernes utilisent d'autres canaux à cette fin : écoles, partis politiques, presse, radio, télévision, etc. L'usage des scientifiques et du monde des sciences est relativement récent : il exploite une foi du siècle dernier, une foi accordant un crédit quasi illimité dans le pouvoir des sciences. Les conquêtes spectaculaires des sciences et des techniques au cours du XX^e siècle ont renforcé cette foi chez beaucoup de gens de manière tout à fait inconsciente.

Nos sociétés utilisent donc fréquemment des arguments scientifiques. Mais il s'agit là d'un jeu subtil : telle société, qui se croit basée sur des principes scientifiquement établis, condamnera sans appel une discipline qui arrivera, toujours par des méthodes scientifiques, à des résultats qui ne concordent pas avec ses grands principes généraux. Parfois, les relations entre science et pouvoir sont caricaturales : c'est, dans l'Allemagne nazie, l'interdiction des recherches anthropologiques ne démontrant pas la supériorité de la race aryenne ; ce sont, sous Staline, les théories génétiques de Lyssenko, génératrices d'un retard dont la biologie soviétique ne s'est pas encore remise.

La plupart des gens sont, en fait, incapables de juger les résultats de la démarche scientifique ; les scientifiques eux-mêmes en sont [p. 176] incapables une fois sortis de leur spécialité : un chirurgien peut-il comprendre la démarche qui conduit un astronome à préciser le rôle des naines blanches dans la vie des étoiles ? Ce chirurgien, s'il fit un article sur la question, fera ce que nous faisons tous en pareil

cas : il fera *confiance*. Or, ce que les groupes de pression exploitent lorsqu'ils font appel à des données scientifiques pour asseoir leurs doctrines, ce ne sont pas les sciences, mais c'est cette *confiance* accordée aux disciplines scientifiques et à ceux qui les maîtrisent. Abuser de ces données scientifiques, c'est commettre un *abus de confiance*.

Un des axiomes de base de notre société industrielle est qu'elle doit croître, donc produire et consommer toujours davantage d'énergie. Or voici que certains contestent cet axiome : pour les contrer, tout l'arsenal des arguments scientifiques va être utilisé, jusque dans ses abus les plus caricaturaux. Les milieux pro-nucléaires ont atteint, en la matière, des sommets remarquables. Par exemple, ils organisent des congrès scientifiques nationaux et internationaux auxquels participent presque uniquement des scientifiques favorables au nucléaire. Il peut s'y dire des choses intéressantes, mais il s'y dit aussi des énormités incroyables et les conclusions de ces colloques sont toujours les mêmes : il est scientifiquement démontré que le nucléaire est indispensable, économique, sûr, bon marché, etc. Conclusions que la grande presse propage. Autre exemple : l'Agence internationale de l'énergie atomique de Vienne édite une revue scientifique qui a publié des articles intéressants et d'autres à peine croyables, tel celui où il était démontré que l'énergie solaire était plus polluante que l'énergie nucléaire ! C'est sauf erreur la même revue qui démontrait que le charbon avait fait des multitudes de victimes dans les mines alors que le nucléaire n'avait jamais tué personne. Parce que, évidemment, dans les mines d'uranium, il n'y a jamais d'accident, jamais de silicose, et pas le moindre cancer ! Dernier exemple : en Europe occidentale, tout le monde a entendu parler de la mine de Asse, en Allemagne : des déchets moyennement radioactifs y étaient stockés. Cet exemple a été utilisé abondamment, les Allemands étant en général crédibles au point de vue technique. Mais pas un mot dans la grande presse de chez nous lorsque cette mine est interdite pour cause de sécurité, pas de commentaires sur les raisons de cette interdiction.

[p. 177]

Le temps géologique

Le cas des déchets nucléaires est encore un autre de ces exemples et nous allons le considérer d'un peu plus près parce qu'il est plus subtil. En effet, il fait intervenir une discipline mal connue du grand public, la géologie.

Les phénomènes géologiques se déroulent avec une extrême lenteur : l'unité de temps est le million d'années. Or un million d'années, c'est énorme. Il y a un million d'années, l'homme (*Homo sapiens*) n'existait pas encore ; son ancêtre lui-même (*Homo erectus*) n'était pas encore apparu et les lointains Australopithèques étaient les seuls représentants du genre *Homo*.

Jusqu'à maintenant, les activités industrielles de l'homme n'ont introduit que des perturbations très localisées dans le temps. Même la plus agressive des autoroutes ne sera plus, dans quelques milliers d'années, ou au plus quelques dizaines de milliers d'années, qu'une vague trace que les archéologues auront de la peine à suivre dans

l'épaisseur du sol. Pour la première fois dans notre histoire, l'homme produit un phénomène dont la durée approche de la durée des phénomènes géologiques. On est alors frappé de constater à quel point nos contemporains sont incapables de raisonner à l'échelle de cette durée.

Prenons un exemple. Il est admis que les stockages de déchets doivent se faire dans des roches qui ne présentent pas d'intérêt économique. Si cette question avait été posée aux représentants du genre Homo il y a un million d'années, ils auraient demandé de protéger les galets puisque les galets étaient la source de leur *pebble culture* ; il y a cent mille ans, ils auraient protégé les silex ; il y a dix mille ans, les gisements de cuivre. Il y a un siècle, on n'aurait même pas protégé les gisements d'uranium. Et on nous demande d'indiquer quelles seront les roches intéressantes dans 100 000 ans !

La nature des déchets

Les centrales nucléaires produisent des déchets de diverses toxicités et nous nous occuperons ici uniquement de ceux qui sont hautement radioactifs. Ce n'est pas que les autres soient d'inoffensifs matériaux ne posant pas de problème, mais ils nous éloigneraient de [p. 178] notre propos. Les déchets hautement radioactifs contiennent divers éléments issus de la fission de l'uranium (dits produits de fission) et du plutonium. Ces déchets doivent être isolés de la biosphère à cause de leur haute toxicité. Après diverses études plus ou moins académiques, on a décidé de stocker ce matériel dans des assises rocheuses aussi étanches que possible.

Le problème général étant posé, les questions de « détail » sont les suivantes :

- faut-il retraiter ou ne pas retraiter ces déchets ?
- comment doivent-ils être conditionnés en vue de leur stockage ?
- quelle est la durée de leur isolement nécessaire ?
- quel crédit accorder aux données et prévisions géologiques ?

Retraitement ou non-retraitement ?

À leur sortie de la centrale, les déchets sont constitués essentiellement d'oxyde d'uranium et, dans une bien moindre proportion, de produits de fission, de plutonium et d'autres éléments lourds. Ce matériel peut être stocké tel quel. Il peut également être retraité, ce qui permet d'isoler l'uranium, les produits de fission et le plutonium. Aux dires de ses promoteurs, le retraitement aurait les avantages suivants :

récupération et recyclage de l'uranium ;

- utilisation du plutonium pour alimenter les surrégénérateurs ;
- stockage plus facile des produits de fission qui ont une durée de vie relativement courte.

L'Amérique, jusqu'à maintenant, a choisi de ne pas retraiter ses déchets. La raison en est principalement politique : empêcher la prolifération du plutonium et ses détournements possibles vers des usages militaires non souhaités. Mais il y a aussi des raisons techniques de ne pas retraiter ; la principale de ces raisons est que les méthodes de retraitement sont encore très mal dominées au niveau industriel.

L'Europe a choisi, elle, de retraiter. Le premier prétexte en est la récupération de l'uranium dont les réserves mondiales ne sont pas énormes. Elles sont bien inférieures à celles de pétrole. Ensuite de cela, surrégénérateur oblige ; il faut fabriquer la première charge du premier surrégénérateur et où trouver le plutonium, si ce n'est à l'aval d'une usine de retraitement ? Chaque fois que des réserves [p. 179] ont été formulées quant au retraitement, entre autre par l'APAG, les milieux de l'électricité ont vigoureusement réagi. Qu'en est-il donc de ce retraitement ?

1. De nombreuses méthodes ont été mises au point dans les laboratoires de recherche, mais une seule a débouché sur une réalisation industrielle. C'est le procédé PUREX, créé à des fins militaires, agissant sur des combustibles faiblement irradiés et ceci pour l'extraction d'un plutonium particulièrement pur. Ce procédé semble assez mal adapté aux combustibles civils qui ont été beaucoup plus irradiés.
2. Actuellement, une seule usine est en fonction, celle de La Hague en France. Les autres usines sont tombées en panne ou bien n'ont jamais fonctionné pour des raisons de sécurité. En plus de l'usine de La Hague, il existe évidemment des installations militaires et des installations de recherche, toutes absolument incapables de retraiter industriellement les déchets civils.
3. Les planificateurs de l'usine de La Hague assuraient en 1975 que l'usine aurait retraité en 1980 environ 2000 tonnes de déchets. En 1978, ils diminuaient leurs prétentions et préoyaient seulement 700 tonnes ! Or, au début de l'été 1980, il avait été retraité 145 tonnes, soit la moitié de la production annuelle de déchets dans les centrales actuellement en fonction sur terre.

Ces chiffres méritent qu'on s'y arrête, car ils sont la manifestation de l'abus de confiance cité ci-dessus. En fait, la technologie du retraitement n'est nullement dominée et c'est à coup de prévisions parfaitement fantaisistes qu'est entretenue l'illusion de l'efficacité du retraitement. Que les promoteurs d'un quelconque savon, aspirateur à poussière ou méthode d'amaigrissement se livrent à ce genre de mensonge, c'est parfaitement admis, quoique finalement assez répréhensible. Mais que des scientifiques adoptent le même comportement pour un problème aussi grave

que celui-ci, cela devient inadmissible. Or, l'APAG ayant évoqué les difficultés de l'usine de La Hague dans l'un de ses communiqués, il s'est trouvé deux ingénieurs pour nous accuser de « monter en épingle » de petits incidents normaux dans la marche d'une usine. Ce qui signifie, à leurs yeux, qu'une usine qui produit moins du 10% de ce qui avait été programmé est victime de petits incidents normaux. En réalité, la lettre ouverte de ces ingénieurs avait pour but de continuer à faire croire que la technologie [p. 180] du retraitement était maîtrisée. Bien évidemment, ils ne citaient pas les chiffres. La signature de deux ingénieurs sous une telle lettre ouverte est ce que j'appelle un grave abus de confiance.

Le conditionnement des déchets

Supposons donc le retraitement terminé. Les déchets hautement radioactifs se trouvent sous forme liquide ; il est prévu de les calciner et de les inclure dans un support aussi résistant que possible, aussi stable que possible, support qui représenterait la première barrière contre la dissémination des éléments ayant tendance à s'échapper. Plusieurs matières ont été testées pour servir de support : des métaux, des céramiques, des pierres artificielles, des verres. Pour des raisons pratiques, c'est la dernière solution qui a été retenue. Malheureusement, c'est probablement la plus mauvaise.

En effet, le verre n'est pas une matière cristallisée comme les minéraux qui constituent les roches. Or cet état non cristallin, qui est l'état amorphe, est instable : plus ou moins rapidement, un verre se dévitriifie et cristallise. À ce moment, il perd sa transparence et sa résistance pour devenir opaque et friable. Ce phénomène de dévittrification est observable chez les obsidiennes, qui sont des laves refroidies tellement brusquement qu'elles n'ont pas eu le temps de cristalliser : ce sont des verres volcaniques. Or il n'existe pas de vieilles obsidiennes : avec le temps, elles se dévittrifient.

Il existe cependant de rares obsidiennes qui ont quelques millions d'années. À l'opposé, on a vu des verres cristalliser en moins de mille ans dans les vitraux de cathédrales. En réalité les lois qui régissent ce phénomène sont inconnues, surtout en ce qui concerne sa vitesse. On sait seulement qu'il est favorisé par la présence d'impuretés, qui servent de germe de cristallisation, et par une température élevée.

Ces deux conditions sont réalisées dans les verres qui contiendront les déchets puisque, au moins au début, les températures seront supérieures à 200° C. Les cristaux qui prennent naissance au moment de la dévittrification sont bien connus, leur composition étant déterminée d'avance. Or, les éléments radioactifs ne trouveront pas à se loger dans ces cristaux. Que deviendront-ils ?

Une expérience a été tentée au Canada : elle a consisté à immerger dans de l'eau courante des verres contenant des déchets radioactifs. [p. 181] Comme il était impossible d'attendre des siècles pour observer les résultats, on a, pour compenser,

fortement augmenté la dose d'éléments radioactifs dans le verre. Les pertes constatées après quinze ans étant très faibles, il en a été tiré argument en faveur de la méthode.

Il s'agit là, de nouveau, d'un abus de confiance caractérisé mais subtil. En effet, seuls les géologues savent que le facteur temps n'est pas compressible. Tout le monde en a l'intuition : celui qui teste une voiture en lui faisant faire le tour du compteur en un mois ne vous fournit aucune information sur la résistance de la carrosserie à la rouille. La règle de trois n'a rien à faire là-dedans : ce n'est pas parce qu'un homme est capable de travailler quarante heures par semaine pendant cinquante ans qu'il peut aussi bien travailler vingt heures par semaine pendant cent ans ou dix heures pendant deux cents ans ! C'est pourtant ce type d'argument qui fut développé par des scientifiques soi-disant sérieux afin de démontrer la fiabilité de leur technologie. Abus de confiance.

La durée du stockage

Quelle est la durée nécessaire de l'isolement des déchets ? La réponse est théoriquement simple : jusqu'à ce que leur niveau de toxicité soit descendu à celui d'un gisement naturel. Des chiffres ?

Les premiers chiffres qui furent avancés avaient trait aux déchets non retraités : un million d'années. Cette très longue durée est due à la présence du plutonium dont la demi-vie est de 24 000 ans. Les produits de fission, beaucoup plus actifs, se dégradent plus rapidement. Les promoteurs parlèrent alors de quelques milliers d'années. Mais les procédés de retraitement ne permettent pas d'isoler complètement les produits de fission : ils contiennent toujours quelques pour cent de plutonium. On apprit même que, pendant les premières années, la quantité de plutonium augmente pour atteindre un maximum après 10 000 ans : c'est seulement vers 60 000-70 000 ans que la teneur en plutonium baisse assez brusquement. Bien que tous les spécialistes ne soient pas encore du même avis, les plus sérieux estiment à 100 000 ans la durée de stockage nécessaire.

Il y a cent mille ans, l'homme de Neandertal peuplait le monde. La dernière glaciation n'avait pas encore eu lieu ; l'Europe était recouverte d'une forêt à caractère assez chaud et les hippopotames vivaient sous nos latitudes. Que d'événements depuis cette période !

[p. 182]

La barrière géologique

Puisqu'il est question de stocker les déchets dans les assises rocheuses, il nous faut maintenant parler roche et géologie.

Posons d'abord les limites de cette discipline. La géologie est une science naturelle, une science d'observation qui ne permet pas de produire en laboratoire les

phénomènes observés dans la nature, ce qui se fait, par exemple, pour la chimie et la physique. Le géologue étudie donc des phénomènes qui se sont déroulés pendant des durées extrêmement grandes et il ne peut observer que le résultat de ces phénomènes. De plus, son observation est limitée à la surface du terrain ; pour prévoir ce qui se passe en profondeur, il se sert de toute une série d'hypothèses. Le contrôle de ces prévisions a lieu lorsqu'une galerie est ouverte ou lorsqu'un forage est pratiqué. En moyenne les prévisions géologiques sont bonnes. Mais en cas d'erreur, la catastrophe est rarement évitée : rupture de barrage, éboulement meurtrier et, dans le plus bénin des cas, dangereux dépassement des devis.

Les derniers accidents qui se sont produits dans nos régions (barrages de Malpasset, de Longarone, de Tseuzier, éboulement de Mattmark, difficultés de la Furka) nous ont appris que la géologie a toujours été l'accusée. C'est bien normal : les imprécisions de cette discipline permettent aux ingénieurs de dégager leur responsabilité : ces catastrophes ont rarement abouti à une condamnation. Vive la géologie !

Et voilà cette discipline chargée de fournir des garanties quant à la qualité d'assises rocheuses et ceci pour des périodes très longues. Les prévisions géologiques ont un peu la même qualité que les prévisions météorologiques. Qui aurait l'idée de bâtir un scénario de survie sur la qualité du printemps entre 10 000 et 20 000 ans de notre ère ? Rappelons seulement que entre – 100 000 ans et nos jours, il y a eu place pour une importante glaciation. Les météorologues sont aussi incapables de prévoir la prochaine glaciation que les géologues sont incapables de prévoir la sismicité d'une région dans 50 000 ou 100 000 ans.

En ce qui concerne les matières fissiles (déchets de fission, plutonium) la géologie est encore plus démunie que pour les autres éléments. Il s'agit en effet de matières artificielles, créées par l'homme et qui ne se rencontrent pas dans la nature. Or les quelques lois [p. 183] connues de comportement des divers éléments (stabilité, migration, concentration, etc.) ont été établies à partir de nombreuses observations portant sur des éléments naturels : on sait à peu près comment se comportent le fer, le cuivre, l'argent, le diamant, etc., mais on ne connaît pratiquement rien du plutonium parce qu'il existe un seul cas connu où le plutonium a été naturellement fabriqué, il y a ... 1600 millions d'années. Allez faire des pronostics...

Il y a donc de quoi être surpris de l'importance accordée aux sondages géologiques entrepris un peu partout, spécialement en Suisse. L'idée des promoteurs est la suivante : les vieux granites et les vieux gneiss sont des roches particulièrement stables ; la chose a été démontrée en Suède où ces roches affleurent. Chez nous, ces mêmes roches affleurent dans les Alpes, au Mont-Blanc par exemple. Ces massifs ont été recoupés par diverses galeries qui ont permis de constater que les roches étaient traversées par d'importantes cassures où les eaux circulent sans difficulté. Et l'eau, c'est l'ennemi. Puisque ces roches sont en mauvais état dans la région alpine, allons voir si elles sont en meilleur état sous le plateau suisse en faisant des forages à travers la couverture qui nous les cache.

Il s'agit d'un raisonnement stupide. En effet, supposons que ces roches, sous le plateau, soient parcourues par des failles, mettons une faille tous les 100 m, ce qui représenterait un massif rocheux de très mauvaise qualité : 99 m de roche saine et 1 m de roche broyée où circulent les eaux. Il faudrait alors faire 100 forages pour avoir une seule chance de tomber sur la mauvaise roche. À première vue, ces forages ne servent donc à rien.

Ils servent cependant tout de même à quelque chose : ils servent à tromper l'opinion publique qui sera entretenue dans l'idée que la gestion des déchets nucléaires est confiée à des gens raisonnables, qui s'entourent de toutes les précautions possibles et coûteuses que la science leur offre.

La loi suisse exige que la preuve de la sécurité des dépôts soit donnée d'ici 1985. Il existe donc maintenant un organisme dont la mission est de démontrer que ces dépôts sont possibles. Mais l'industrie nucléaire n'attend pas que cette preuve lui soit fournie, puisqu'elle cherche à construire de nouvelles centrales. Pour elle l'affaire est entendue : la preuve sera fournie. À moins que l'industrie nucléaire ne soit prête à construire des centrales qu'elle acceptera de fermer au cas où cette preuve ne serait pas convaincante. Que va-t-il [p. 184] se passer ? Sans être grand prophète, on peut imaginer le scénario suivant : trois ou quatre forages atteignent le granite ou le gneiss ; à moins d'une très grande malchance, la roche se montrera saine et la preuve sera considérée comme faite qu'elle se prête à de tels dépôts. Supposons que les dépôts soient aménagés, il est bien clair que rien ne se passera au début, peut-être même pendant plusieurs milliers d'années ; on aura donc tout le temps de dire aux opposants : vous voyez, vous aviez tort, tout va bien ! Cela nous rappelle l'histoire de l'homme qui tombe du cinquantième étage d'un gratte-ciel et qui, passant en face du trentième étage dit : « Jusqu'ici, tout va bien ! »

Pour conclure ces remarques sur la géologie, je voudrais rappeler d'abord que, jusqu'à maintenant, aucun dépôt de déchets retraités ou non retraités n'a encore été aménagé. Les déchets hautement radioactifs, militaires et civils, attendent dans des piscines qu'un sort définitif ou à long terme leur soit assigné.

Ensuite, il faut aussi rappeler qu'en 1974, la Commission pour l'énergie atomique des États-Unis avait établi l'inventaire des caractéristiques et qualités nécessaires pour la création d'un dépôt de déchets nucléaires. La zone devait être inhabitée, de climat sec, de topographie douce, éloignée de tout système actif de drainage, non soumise aux tremblements de terre ; les roches devaient être banales, sans intérêt économique, épaisses, imperméables et sans failles ni plis. De tels sites étant rares, particulièrement en Europe et les solutions devant être nationales, voilà qu'on nous propose d'établir des dépôts en Suisse, dans une région qui présente les caractéristiques presque systématiquement inverses : forte densité de population, climat plutôt humide, de topographie montagneuse, drainée par de beaux cours d'eau ; les assises rocheuses sont plissées et faillées, probablement perméables, les tremblements de terre sont fréquents. Reste que les roches sont sans doute banales et sans intérêt économique. À moins qu'on ne soit heureux, dans un proche avenir, de

pratiquer des forages géothermiques dans ces mêmes assises, ce qu'un dépôt de déchet rendrait impossible.

En guise de conclusion

Le lecteur verra peut-être dans ces remarques une trop forte tendance à la caricature. Cette description serait tellement plus crédible si elle s'appliquait à une autre société que la nôtre. Il est [p. 185] intéressant de mentionner que les rapports du pouvoir et du monde scientifique ont été étudiés, et avec quelle perspicacité, par Alexandre Zinoviev dans la société soviétique. (*Les Hauteurs béantes*, L'Âge d'Homme, 1977.) Les chapitres qui traitent de ces rapports sont intitulés, curieusement, « Notes du calomniateur ». Tout y est, des pseudo-congrès scientifiques aux abus de confiance exploitant la dégradation du langage et je ne résiste pas à l'envie de citer des extraits de cet auteur qui doit être relu avec une grande attention.

- Pages 161 et 162 : « De ce point de vue, il faut tenir compte avant tout du fait même que l'activité scientifique est devenue un phénomène de masse et non exceptionnel, comme il était auparavant. Autrefois, seules des personnes isolées faisaient de la science ; actuellement, ce sont des centaines de milliers, voire des millions. Autrefois, le mot "savant" désignait certains traits d'une personnalité. Actuellement, il sonne presque de façon humoristique et il est progressivement refoulé par le mot "chercheur", qui désigne une profession largement répandue. Autrefois, le mot "savant" s'associait avec l'idée d'un homme cultivé et de talent. Actuellement, les expressions "inculte" et "incapable" s'appliquent aussi souvent aux savants qu'aux écrivains et aux artistes. (...) La science est un phénomène de masse, qui est lui-même entièrement soumis aux lois de la société et qui n'est scientifique que dans une mesure insignifiante (autrement dit, qui n'est antisociale que dans une mesure insignifiante). Dans des conditions purement sociales, l'élément scientifique tend vers zéro. »
- Pages 171 et 172 : « L'esprit de l'homme moderne moyennement instruit est farci d'énormes quantités d'informations scientifiques, suivant d'innombrables canaux (radio, cinéma, revues, vulgarisation, science-fiction, etc.). Il est incontestable que le niveau d'instruction générale en sort grandi. Mais, en même temps, cela s'accompagne d'une foi en la toute-puissance de la Science, et quant à la Science elle-même, elle acquiert un caractère tout à fait éloigné de son quotidien académique. Les informations scientifiques, lorsqu'elles pénètrent dans la conscience des hommes, ne meublent pas un espace vierge, et ne conservent pas leur forme primitive. L'histoire a imposé à l'homme moderne une capacité à repenser sur un mode idéologique les informations qu'il reçoit et un besoin d'agir de cette sorte. Or la [p. 186] société lui présente des informations scientifiques sous une forme telle que l'effet idéologique en devient inévitable. »

- Page 202 (l'auteur décrit évidemment le système soviétique, mais faites la transposition et pensez à notre société, à la croissance et à la consommation) : « Si on définit schématiquement et approximativement l'essence de la doctrine idéologique, on aura à peu près la définition suivante. Le monde, l'homme (c'est-à-dire toi) et la société (c'est-à-dire le système d'un grand nombre de "toi" avec toutes leurs armes, leurs moyens d'existence, etc.) sont faits de telle façon (ou bien suivent des lois telles ; ou bien obéissent à des lois telles ; obéissent, notez-le bien !) que la société dans laquelle tu vis est meilleure que toutes les sociétés pensables. Tes chefs ont une profonde (plus profonde que partout ailleurs) compréhension des lois du monde, de l'homme et de la société, et ils bâtissent ta vie en conformité avec ces lois. »
- Page 365 : « Les groupes s'agglutinaient sous couleur de séminaire, de symposiums, de colloques, de conférences, de cours, etc. Bien sûr il arrivait aussi qu'on parle de la science. À vrai dire, on ne parlait même que de cela. Mais de quelle façon ! »
- Page 394 : « La science, c'est un truc sérieux. On ne sait jamais, elle peut inventer quelque chose de bonnard. Oui, elle l'inventera, la garce ! Parce que, si elle n'invente rien, nous allons lui... Elle inventera, ne vous en faites pas. C'est quand même des savants les types qui bossent là-bas, ce ne sont pas des rigolos... Pourquoi croyez-vous qu'on les paye ? Et quelle paye, s'il vous plaît ! Si ce n'est pas assez, on leur en donnera encore. Et s'ils ne veulent rien inventer, on ferme le robinet, et ils vivront comme tout le monde. »

Tout cela, direz-vous, c'est la Russie soviétique. Sachez alors que cet État est d'accord avec les États tels que le nôtre sur un point : c'est le développement de l'énergie nucléaire.

Janvier 1981

[p. 187]

SURRÉGÉNÉRATEURS ET DROIT INTERNATIONAL DU VOISINAGE

**Giorgio Malinverni, professeur à
l'Université de Genève**

[Retour à la table des matières](#)

I. Les obligations imposées à chaque État par le principe du bon voisinage

- a) L'obligation d'informer l'État voisin
- b) L'obligation de négocier avec l'État voisin
- c) L'obligation de traiter les ressortissants de l'État voisin comme ses propres ressortissants
- d) L'obligation de réparer le dommage
- e) L'obligation de prévenir le dommage

II. Bon voisinage et surrégénérateurs

- a) Les incidences possibles des installations atomiques sur le territoire des États voisins
- b) Les règles classiques du droit du voisinage sont-elles encore adéquates ?
- c) Vers de nouvelles règles du droit du voisinage ?
 - 1. L'obligation d'obtenir l'accord préalable de l'État voisin ?
 - 2. L'obligation d'abstention ?

Conclusion

La construction et l'exploitation de surrégénérateurs à proximité des frontières, comme toute activité étatique susceptible d'avoir des incidences sur le territoire d'États voisins, pose la question de savoir s'il existe des règles de droit international régissant le comportement des États dans ce domaine et, dans l'affirmative, quel est leur contenu. Les conventions internationales étant relativement rares dans cette matière, ce sont d'autres sources du droit international, en particulier la coutume internationale, qu'il convient d'examiner.

[p. 188]

Le droit international du voisinage est constitué par quelques grands principes qui peuvent se résumer dans l'adage *sic utere tuo ut alienum non laedas* : aucun État ne peut exercer ou tolérer sur son territoire des activités susceptibles de causer des dommages sur le territoire de l'État voisin. Ce principe très général peut certes être concrétisé en quelques règles plus précises, comme se sont efforcés de le faire certains auteurs. Il n'en demeure pas moins, toutefois, que le droit international du voisinage ne comprend pas, contrairement à d'autres chapitres du droit des gens, des règles détaillées, réglementant de manière concrète la très grande variété des situations susceptibles de se produire à la frontière de deux États. Ce n'est sans doute pas entièrement à tort qu'un auteur a pu affirmer que, à l'exception des six fameux principes énoncés par Max Huber, seules les règles conventionnelles, expressément acceptées par les États, peuvent être prises en considération pour concrétiser les quelques grands principes du droit du voisinage¹. Or nous avons vu que ces conventions sont fort rares, et elles n'obligent que les États qui les ont expressément acceptées.

De surcroît, le droit international du voisinage s'est principalement formé à partir de la pratique des États relative à l'utilisation des cours d'eau internationaux. Or, si l'analogie est un procédé courant en droit, il n'est pas certain que les principes auxquels a donné naissance cette pratique puissent s'appliquer *eo ipso* à des situations qui, comme l'exploitation de centrales nucléaires, présentent des caractéristiques bien différentes.

Il importe d'ailleurs de ne pas s'étonner si le droit international du voisinage est limité à quelques grands principes. Comment pourrait-il en être autrement dans un domaine où, chaque fois, il est nécessaire de prendre en considération les circonstances géographiques, météorologiques, économiques, démographiques, etc., du cas d'espèce ?

Il n'en demeure pas moins que leur généralité rend malaisée l'application des principes du droit du voisinage, s'ils ne sont pas précisés par un traité international détaillé. Comment répondre, par exemple, à la question de savoir si une émission de gaz est licite ou non au regard du droit du voisinage ? En l'absence de règles conventionnelles précises, la réponse pourra varier en fonction de la surface géographique affectée, de la densité de la population, de l'état d'industrialisation de la zone concernée, etc.

¹ F. Berger, *Lehrbuch des Völkerrechts*, vol. I, 1960, p. 299.

[p. 189]

Malgré ces difficultés, nous allons nous efforcer de dégager les obligations qui incombent aux États lors de la construction de surrégénérateurs.

I. Les obligations imposées aux États par le principe du bon voisinage

a) L'obligation d'informer l'État voisin

La première question qu'il convient de se poser est celle de savoir si l'État qui projette de construire un surrégénérateur à proximité de la frontière a l'obligation d'en informer les États limitrophes, afin que, d'une part, ceux-ci ne soient pas placés devant un fait accompli et que, d'autre part, ils puissent, le cas échéant, faire part de leurs objections. Il est également permis de se demander si une telle obligation existe lorsque des avaries de l'appareil sont susceptibles de provoquer des dommages à l'étranger.

1. Dans la jurisprudence internationale, la seule affaire qui, à notre connaissance, aborde cette question, est celle du *Lac Lanoux*¹. Même si le Tribunal arbitral n'y apporte pas une réponse claire, il semble toutefois admettre, sans le dire expressément, qu'une obligation d'information existe.

2. L'examen de la pratique des États semble également révéler que ceux-ci admettent l'obligation d'informer leurs voisins des travaux qu'ils entreprennent et qui sont susceptibles de les affecter. C'est ainsi que, en 1952, le Département politique fédéral a affirmé, à propos du projet italien de construction d'un téléphérique sur le Cervin, que la Suisse avait le droit d'en être informée². La Suisse admet donc, dans sa pratique récente, l'obligation d'information. Tel est également le cas des États-Unis, comme cela ressort clairement d'une déclaration de l'ancien secrétaire d'État américain W. Rogers : *Perhaps it is time for the international community to begin moving toward a consensus that nations have a right to be consulted before actions are taken which could affect their environment or the international environment at large.*³

3. L'obligation de notification ressort également de certaines conventions internationales. C'est ainsi que le traité relatif à l'utilisation des ressources hydrauliques du Paraná crée l'obligation, pour les parties contractantes, de se communiquer réciproquement leurs projets respectifs d'utilisation des eaux et, même, de consulter les États tiers éventuellement intéressés.

¹ Recueil des sentences arbitrales (publié par les Nations Unies) vol. XII.

² Voir Annuaire suisse de droit international, 1957, pp. 158-172.

³ W. Rogers, *U. S. Foreign Policy in a Technological Age*, Department of State Bulletin (1971), p. 200, cité par L. Wildhaber, *Die Oeldestillieranlage Sennwald und das Völkerrecht der grenzüberschreitenden Luftverschmutzung*, Annuaire suisse de droit international, 1975 (vol. XXXI), p. 107.

[p. 190]

4. L'obligation d'information est également prévue par certaines résolutions d'organisations et de conférences internationales. Ainsi, par exemple, la recommandation du Comité des ministres de l'OCDE du 14 novembre 1974 concernant les principes relatifs à la pollution transfrontière prévoit que :

...

6. Avant le début de travaux ou d'activités qui seraient susceptibles de créer un risque sensible de pollution transfrontière, le pays d'origine de ces travaux ou activités devrait *informer* assez tôt les autres pays qui sont ou qui pourraient être affectés par la pollution transfrontière. Il devrait fournir à ces pays des informations et données pertinentes dont la communication n'est pas interdite par les dispositions législatives ou réglementaires ou les conventions internationales applicables, et les inviter à faire connaître leurs commentaires.

...

8. Les pays devraient éviter de mettre en œuvre des projets ou activités qui seraient susceptibles de créer un risque sensible de pollution transfrontière sans avoir préalablement *informé* les pays qui sont ou qui pourraient être affectés et sans prévoir, à moins qu'il n'y ait urgence extrême, un délai raisonnable, compte tenu des circonstances, pour des consultations diligentes.

9. Les pays devraient rapidement *avertir* les autres pays susceptibles d'être affectés de toute situation de nature à faire croître soudainement le niveau de pollution dans des régions situées en dehors du pays à l'origine de la pollution et prendre toutes les mesures appropriées pour réduire les effets d'une telle augmentation soudaine.¹

Par ailleurs, dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement, un groupe de travail s'est vu confier la mission de formuler les principes visant à prévenir la dégradation du milieu naturel par suite de l'utilisation des ressources des zones frontières. Le projet élaboré en 1977 prévoit notamment l'obligation des États de prévenir aussi rapidement que possible les États voisins lorsqu'ils effectuent des travaux ou exercent des activités susceptibles d'affecter sensiblement l'environnement de ces derniers. Le principe de la notification, y compris l'information immédiate en cas d'urgence, y est formulé de manière très claire et en termes détaillés².

[p. 191]

¹ OCDE, Recommandation C (74) 224. Voir également les recommandations C (76) 55 et C (77) 28.

² Doc. UNEP/IG.10/CRP.8) add.1, du 16 sept. 1977. Voir encore, dans le même sens, la résolution du Conseil de l'Europe sur les problèmes frontaliers de pollution, mentionnée par I. Pop, *Voisinage et bon voisinage en droit international*, Paris, Pédone, 1980, pp. 168 et 178. Cette résolution invite les États à s'informer réciproquement et en temps utile de tout projet susceptible de polluer l'air au-delà de la frontière.

5. Rappelons enfin que, aussi bien l'Institut de droit international, dans sa résolution de 1961 sur l'utilisation des eaux intérieures¹, que l'International Law Association, dans une résolution sur l'utilisation des eaux des fleuves internationaux adoptée en 1966 à Helsinki², affirment l'obligation d'information de l'État d'amont qui, par l'utilisation de ces eaux, porterait préjudice aux intérêts de ses voisins.

Il est donc permis d'affirmer, en conclusion, que les États qui exercent des activités susceptibles de causer des dommages à leurs voisins sont tenus de leur communiquer toutes les informations que l'on peut raisonnablement considérer comme pertinentes, dans les délais les plus brefs, afin de ne pas les mettre devant le fait accompli. Pareille obligation devrait exister également lorsque, en raison d'avaries qu'auraient pu subir les installations, des préjudices graves pourraient être occasionnés à des États tiers³. Cet avis est d'ailleurs partagé par de nombreux auteurs.

Certes, les modalités de l'obligation d'information sont laissées à la discrétion des États. Elles pourront varier en fonction du lieu, de la nature des rapports entre les États, ainsi que de l'importance de l'affaire ou des habitudes locales. L'information peut consister en une simple publication dans la presse locale, ou en une communication officielle. En tout cas, elle devrait intervenir avant le début des travaux. Les États devraient d'ailleurs s'abstenir de les commencer avant que leurs voisins aient eu le temps de réagir.

b) L'obligation de négocier avec l'État voisin

Si l'on admet que les États ont le droit d'être informés des travaux que se proposent d'entreprendre leurs voisins et qui sont susceptibles de léser leurs intérêts, il est permis de se demander s'ils sont en droit d'exiger davantage encore, par exemple que les projets fassent l'objet de négociations au cours desquelles ils pourraient faire valoir leurs objections.

1. Cette question a été débattue par le Tribunal arbitral chargé de régler le différend relatif au *Lac Lanoux*. On sait que le gouvernement espagnol estimait que la France devait obtenir son accord avant d'entreprendre des travaux qui n'étaient pas sans avoir des conséquences pour lui. Après avoir nié que, dans des cas de ce genre, le droit international oblige les États à obtenir l'accord préalable de ses voisins, le Tribunal poursuivit en ces termes :

[p. 192]

C'est pourquoi la pratique internationale recourt de préférence à des solutions moins extrêmes, en se bornant à *obliger les États à rechercher, par des*

¹ Annuaire IDI 49 II (1961), pp. 381-384.

² I. L.A., Report of the 52nd Conference in Helsinki (1966), pp. 496-497, 501, 518.

³ C'est dans ce sens que se prononce une résolution adoptée par le Parlement européen le 20 novembre 1980. Voir WISE (World Information Service on Energy), Amsterdam, communiqué de presse N° 9, du 25 novembre 1980.

tractations préalables, les termes d'un accord, sans subordonner à la conclusion de cet accord l'exercice de leurs compétences. On a ainsi parlé, quoique souvent d'une manière impropre, de « l'obligation de négocier un accord ». En réalité, les engagements ainsi pris par les États prennent des formes très diverses et ont une portée qui varie selon la manière dont ils sont définis et selon les procédures destinées à leur mise en œuvre ; mais la réalité des obligations ainsi souscrites ne saurait être contestée et peut être sanctionnée, par exemple, en cas de rupture injustifiée des entretiens, de délais anormaux, de mépris des procédures prévues, de refus systématique de prendre en considération les propositions ou les intérêts adverses, plus généralement en cas d'infraction aux règles de la bonne foi.¹

2. Un certain nombre de résolutions d'organisations internationales recommandent également aux États qui entreprennent des travaux pouvant avoir des incidences sur le territoire des États voisins d'entrer en consultation avec ceux-ci.

Il en va ainsi, par exemple, de la résolution (68) 4 du Comité des ministres du Conseil de l'Europe² et de la recommandation C (74) 224 du Comité des ministres de l'OCDE, aux termes de laquelle « les pays devraient, à la requête du pays qui est ou pourrait être directement affecté, entrer en consultations sur un problème de pollution transfrontière existant ou prévisible et devraient poursuivre avec diligence dans un délai raisonnable de telles consultations sur ce problème particulier. »³

Rappelons encore que les recommandations 2, 3, et 70 adoptées à la Conférence de Stockholm sur la protection de l'environnement invitent les États à procéder à des échanges d'informations et à engager des consultations bilatérales ou régionales chaque fois que les projets d'un pays peuvent avoir des conséquences dans un ou plusieurs pays voisins.

Toujours dans le cadre des Nations Unies, il convient de signaler le soutien apporté au principe de la consultation par l'Assemblée générale⁴ et par le Groupe de travail intergouvernemental d'experts du PNUE sur les ressources naturelles partagées⁵.

[p. 193]

Tout récemment, enfin, le 20 novembre 1980, le Parlement européen a adopté une résolution selon laquelle les populations dont les frontières sont menacées par l'implantation de centrales nucléaires doivent être consultées⁶.

¹ Recueil des sentences arbitrales, vol. XII, pp. 306-307 ; les italiques sont de nous.

² Annuaire européen, 1970, pp. 380-384, chiffre 7.

³ OCDE, Recommandation C (74) 224, Annexe, chiffre 7 ; voir également les recommandations C (76) 55 et C (77) 28, ainsi que la décision C (77) 115, du 22 juillet 1977, instituant un mécanisme multilatéral de consultation pour l'immersion des déchets radioactifs dans la mer.

⁴ Voir en particulier la Résolution 3281 (XXIX) du 12 décembre 1974, art. 3.

⁵ Voir les principes de conduite adoptés par le PNUE : UNEP/IG 12.2 du 8.2.78 et décision 6/14 du Conseil d'administration du PNUE.

⁶ Voir WISE (note 9).

3. Dans la résolution susmentionnée votée lors de sa session de 1961, l'Institut de droit international a réaffirmé l'obligation qu'ont les États d'entrer en consultations avec leurs voisins en ce qui concerne l'utilisation des eaux intérieures. Il a ajouté que, pendant les négociations, chaque État doit se comporter de bonne foi et s'abstenir de toutes les mesures susceptibles d'aggraver le conflit ¹. De même, lors de sa session d'Helsinki, l'International Law Association a insisté sur l'obligation des États d'engager des pourparlers avec leurs voisins et a estimé que l'État « victime » doit disposer d'un délai suffisant lui permettant de prendre position sur le projet de son voisin ².

4. L'obligation d'engager des négociations est également reconnue par la pratique de certains États. C'est ainsi que le projet suisse de construction d'une centrale nucléaire à Rütli, près de la frontière autrichienne, eut pour conséquence une intervention du Ministère autrichien des affaires étrangères, qui demandait d'entamer des pourparlers avec les autorités helvétiques. À cette occasion, celles-ci admirent qu'elles avaient cette obligation. Lors des discussions, la Suisse se déclara prête à considérer les éventuels effets du fonctionnement de la centrale sur le territoire autrichien dans un esprit de bon voisinage. Elle se dit également disposée à tenir compte, dans la mesure du possible, des réclamations légitimes de l'Autriche. Au cours des conversations, plusieurs problèmes furent traités : danger que présentait la centrale projetée, dispositifs de sécurité dont elle devrait être équipée, pollution des eaux servant au refroidissement, etc. ³. La Suisse entra également en pourparlers avec la République fédérale d'Allemagne au sujet d'un certain nombre de centrales nucléaires dont elle envisageait la construction dans la région de Bâle. Cependant, au cours des négociations sur la quantité d'eau nécessaire pour le refroidissement des centrales, les projets furent abandonnés, en raison de la grave pollution du Rhin qu'aurait entraînée leur fonctionnement ⁴.

Des consultations ont également lieu de manière régulière dans le cadre de la Commission tripartite franco-germano-suisse ⁵ et le principe des négociations a été

¹ Annuaire IDI 49 II (1961), pp. 381-384.

² I. L.A., Report of the 52nd Conference in Helsinki (1966), pp. 496-497, 501, 518.

³ Les discussions avec l'Autriche n'ont pas été poursuivies, le projet de construction de la centrale de Rütli ayant été ajourné.

⁴ Rappelons encore, à titre d'exemple de la pratique suisse, que lors de la construction d'une raffinerie de pétrole à Sennwald, dans le canton de Saint-Gall, de longues discussions se déroulèrent entre les autorités de ce canton et celles de la principauté du Liechtenstein. Elles portèrent principalement sur les moyens de réduire les immissions que redoutaient ces dernières et aboutirent, le 20 novembre 1974, à une déclaration du Gouvernement du canton de Saint-Gall, par laquelle celui-ci s'engageait, pendant une première période d'essai, à rassembler toute une série d'expériences. Ce n'est qu'au terme de cette période que l'autorisation finale d'exploitation serait donnée. Les autorités saint-galloises s'étaient également engagées à mettre à disposition de celles du Liechtenstein les résultats des contrôles relatifs au taux de SO₂. Voir, sur cette affaire, L. Wildhaber (note 4).

⁵ Voir OCDE, Direction de l'environnement, Pollution transfrontière 1975-1978, Mesures relatives à la recommandation C (74) 224 concernant les principes relatifs à la pollution transfrontière, Paris, 1979, p. 18.

adopté dans le cadre du Bénélux ¹. [p. 194] En Bavière, des dispositions ont été prises, qui rendent obligatoire la consultation de la Suisse et de l'Autriche lorsque des travaux peuvent avoir un impact sur ces pays ². Rappelons pour terminer que de nombreuses consultations ont été organisées entre États au sujet de la construction de centrales nucléaires à proximité des frontières ³.

5. Le principe de la consultation a enfin été consacré par certaines conventions internationales. Il en va ainsi de l'Accord conclu le 4 juillet 1977 par le Danemark et l'Allemagne et du Mémoire du 28 octobre 1977 entre les Pays-Bas et l'Allemagne, qui instituent le régime de la consultation pour les installations nucléaires près des frontières ⁴. Sur le plan multilatéral, la Convention nordique sur la protection de l'environnement, entrée en vigueur le 5 octobre 1976, comporte de nombreuses dispositions sur la consultation. Enfin, l'article 5 de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, conclue le 13 novembre 1979 sous les auspices de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies ⁵, prévoit que les États membres ont l'obligation de tenir des consultations, à la demande d'une partie affectée ou exposée à un risque significatif de pollution transfrontière. L'obligation de négocier est également admise par la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question.

Il est ainsi permis d'affirmer, en conclusion, l'existence d'une règle coutumière du droit international, en vertu de laquelle un État qui projette d'entreprendre des travaux qui, comme la construction d'un surrégénérateur, sont susceptibles de provoquer des dommages importants sur le territoire d'États voisins, doit entrer en consultations avec eux, afin d'examiner les possibilités de réduire au minimum les risques d'accident. Les négociations devront être conduites de bonne foi. Toute manœuvre dilatoire, visant à mettre l'État voisin devant le fait accompli, serait évidemment contraire à l'esprit même de la règle qui vient d'être énoncée. Il est évident, toutefois, que les États voisins concernés par la construction d'un surrégénérateur ne sauraient prétendre, en l'absence de normes internationales, substituer leurs propres normes en matière de sécurité et de protection de l'environnement à celles de l'État qui entreprend les travaux. Ils peuvent cependant insister, au cours des négociations, pour que soit prise telle ou telle mesure de sécurité, à laquelle n'avait peut-être pas songé cet État, sans toutefois pouvoir, bien entendu, l'imposer. Mais l'esprit de bon voisinage impose à l'État qui [p. 195] construit l'ouvrage de s'ouvrir aux suggestions des États limitrophes et d'y donner, dans la mesure du possible, une suite favorable.

¹ Décision de la 3^e Conférence intergouvernementale Bénélux (Bruxelles, 20-21 octobre 1975 et 26 janvier 1976, Doc. M (75) 16 Add.1 janvier 1976) et CONF (75) 5 (avril 1975).

² Voir OCDE (note 20), p. 20. Pour la législation allemande, favorable, en règle générale, au principe de la consultation, voir le rapport de M. Engelhardt publié dans *La protection de l'environnement dans les régions frontalières*, OCDE, Paris, 1979.

³ Voir, p. ex., la consultation entre l'Espagne et le Portugal, des 8 et 9 mars 1977.

⁴ Voir également l'accord du 26 mars 1975 entre les États-Unis et le Canada, relatif aux activités pouvant modifier les conditions atmosphériques.

⁵ Voir Nations Unies, Doc. E/ECE 1010.

c) *L'obligation de traiter les ressortissants des États voisins
comme ses propres ressortissants*

Si les états ont l'obligation d'entrer en consultations avec leurs voisins sur leurs projets de travaux qui, comme la construction de centrales nucléaires, peuvent provoquer des dommages importants bien au-delà de leurs frontières, il est permis de se demander s'ils ne devraient pas reconnaître aux citoyens et aux collectivités publiques inférieures (communes) des États voisins directement concernés par ces travaux le droit de saisir leurs instances judiciaires et administratives au même titre que leurs propres ressortissants.

La pratique dans ce domaine n'est pas très abondante et elle est contradictoire. C'est ainsi qu'en 1969 le *Verwaltungsgerichtshof* autrichien a déclaré irrecevable un recours qui avait été déposé par la commune de Freilassing, en République fédérale d'Allemagne, et par un citoyen domicilié à proximité de la frontière autrichienne, à propos du projet d'agrandissement de l'aéroport de Salzbourg. Le Tribunal a estimé qu'il n'était pas compétent, dans des affaires de ce genre, pour connaître des recours déposés par des personnes domiciliées à l'étranger ¹.

La pratique suisse, en revanche, est beaucoup plus large ². Ainsi, par exemple, lors des pourparlers avec l'Autriche au sujet du projet de construction de la centrale de Rütli, l'on discuta de la question de la reconnaissance de la qualité pour recourir devant les tribunaux suisses aux citoyens autrichiens domiciliés à proximité de la frontière. Cette possibilité a également été retenue par les experts qui préparent actuellement un projet de révision de la loi fédérale sur l'énergie atomique.

Aujourd'hui, d'ailleurs, un certain nombre d'États pratiquent déjà l'égalité d'accès, mais certains obstacles subsistent encore dans quelques pays, principalement en ce qui concerne l'accès aux procédures contentieuses devant les tribunaux administratifs ³.

¹ Voir, sur cette affaire, I. Seidl-Hohenveldern, *À propos des nuisances dues aux aéroports limitrophes : le cas de Salzbourg et le traité austro-allemand du 19 décembre 1967*, Annuaire français de droit international, 1973, pp. 890-894.

² Voir, d'une manière générale, L. Wildhaber, *Procédures nationales et internationales de consultations préalables à l'installation d'établissements polluants dans les régions frontalières*, Rapport de droit suisse, dans Conseil de l'Europe, Comité d'experts sur la pollution de l'air, Doc. EXP/Air (73) 2, pp. 53-55.

³ Voir, à ce propos, *Equal Right of Access in Matters of Transfrontier Pollution in OECD Member Countries*, Survey Report prepared by the OECD Secretariat, dans OECD, *Legal Aspects of Transfrontier Pollution*, Paris, 1977, pp. 54 ss. Voir également, J.-M. Bischoff, *The Territorial Limits of Public Law and their Implications in Regard to the Principles of Non-discrimination and Equal Right of Access as Recognised in Connection with Transfrontier Pollution*, idem, pp. 128 ss. ; P. Sand, *The Role of Domestic Procedures in Transnational Environmental Disputes*, idem, pp. 146 ss. et B. Pacteau, *The Principle of Equal Right of Access of Foreigners in Cases of Transfrontier Pollution and Prospects of its Incorporation into French Law*, idem, p. 203.

C'est dans ce sens que se prononce également la résolution C (74) 224 du Comité des ministres de l'OCDE :

Les pays devraient tendre, dans toute la mesure du possible, vers l'établissement, s'il n'existe déjà, d'un régime d'égalité d'accès, selon lequel :

[p. 196]

- a) Lorsqu'un projet, une activité nouvelle ou un comportement est susceptible de créer un risque sensible de pollution transfrontière et fait l'objet d'un examen des autorités publiques, ceux qui sont susceptibles d'être affectés par cette pollution devraient être recevables à utiliser les mêmes procédures juridictionnelles ou administratives dans le pays d'où elle provient que ceux de ce pays ;
- b) Lorsque la pollution transfrontière donne lieu à des dommages dans un pays, ceux qui sont affectés par cette pollution devraient être recevables à utiliser les mêmes procédures juridictionnelles ou administratives dans le pays d'où provient cette pollution que ceux de ce pays, et devraient jouir, en matière de procédure, de droits équivalents à ceux dont jouissent ceux de ce pays ¹.

C'est en des termes analogues que se prononce la résolution du Conseil de l'Europe sur les problèmes frontaliers de pollution que nous avons évoquée ci-dessus ².

Rappelons encore que la Conférence parlementaire internationale sur l'environnement, qui s'est tenue à Kingston en 1976, a recommandé la conclusion d'accords internationaux introduisant le principe de l'égalité d'accès, notamment au stade des procédures d'autorisation d'activités nouvelles ³.

Le principe de l'égalité d'accès a enfin été consacré par la Convention nordique sur la protection de l'environnement, entrée en vigueur le 5 octobre 1976.

¹ OCDE, Résolution C (74) 224, Annexe, chiffre 5 ; voir aussi résolution C (76) 55 et C (77) 28. Voir encore, dans le même sens, la recommandation du Conseil de l'OCDE pour le renforcement de la coopération internationale en vue de la protection de l'environnement des régions frontières, du 21 septembre 1978, Annuaire européen, 1978, p. 266, et la recommandation de ce même conseil pour la mise en œuvre d'un régime d'égalité d'accès et de non-discrimination en matière de pollution transfrontière (Annuaire européen, 1977, p. 204). Voir également, dans Annuaire européen, 1976, p. 182, une résolution de l'OCDE qui contient les éléments constitutifs d'un régime d'égalité d'accès.

² Voir supra, p. 192. Dans sa résolution du 20 novembre 1980, le Parlement européen s'est en revanche opposé à une consultation par référendum des populations, des deux côtés de la frontière.

³ Voir OCDE, Direction de l'environnement, *Mesures relatives à la Recommandation C (74) 224 concernant des principes relatifs à la pollution transfrontière*, pp. 8 et 9.

En conclusion, bien qu'il soit préconisé par la doctrine récente ¹ et par un nombre important de résolutions d'organisations internationales, il semble difficile d'admettre que le principe de l'égalité d'accès aux instances judiciaires et administratives nationales soit aujourd'hui un principe du droit international coutumier.

d) L'obligation de réparer le dommage

Le principe énoncé ci-dessus, selon lequel les États n'ont pas le droit d'utiliser leur territoire de telle manière qu'il s'ensuive des préjudices pour leurs voisins a pour conséquence que, si un dommage se produit lors de l'exploitation d'un surrégénérateur, ils ont l'obligation de le réparer.

Il s'agit là d'un principe tellement évident et incontesté qu'il est à peine nécessaire de l'évoquer. Rappelons simplement que, dans le [p. 197] domaine qui nous occupe, il a été affirmé avec vigueur dans la sentence du *Trail Smelter*. Le Tribunal rappela que, pour avoir causé des dommages dans l'État américain de Washington, le Canada avait engagé sa responsabilité internationale et devait en conséquence dédommager les États-Unis.

La responsabilité internationale qu'encourrait un État en cas de dommage causé par un surrégénérateur est un cas typique de responsabilité causale, pour laquelle point n'est besoin de prouver une faute ou une négligence imputable à l'État sur le territoire duquel s'est produit le dommage. Celui-ci suffit, à lui seul, à engager la responsabilité, en raison du caractère extrêmement dangereux (*ultra-hazardous*) de l'activité exercée.

Ce type de responsabilité est d'ailleurs retenu par la très grande majorité des lois internes en matière de dommages nucléaires et par bon nombre de conventions internationales ².

Si ces conventions ne devaient pas être considérées comme suffisantes pour admettre que la responsabilité causale est un principe de droit coutumier, il serait alors permis de la considérer comme un principe général du droit reconnu par les nations civilisées (art. 38 al. 1^{er} lettre c) du Statut de la Cour internationale de Justice), en raison de la très grande uniformité des législations nationales auxquelles nous venons de faire allusion ³.

¹ Voir, p. ex., I. Pop (note 6), p. 178.

² Voir, p. ex., Convention de Paris sur la responsabilité dans le domaine de l'énergie nucléaire, du 29 juillet 1960, avec un protocole additionnel du 28 janvier 1964 ; Protocole additionnel de Bruxelles à la Convention de Paris, du 31 janvier 1963 ; Convention de Vienne sur la responsabilité civile pour dommages nucléaires, du 21 mai 1963 ; Convention de Bruxelles sur la responsabilité pour dommage résultant du fonctionnement de navires nucléaires, du 25 mai 1962.

³ Voir, dans ce sens, G. Handl, *State Liability for Accidental Transnational Environmental Damage by Private Persons*, American Journal of International Law, 1980, pp. 540 ss. et 564 et les abondantes références citées. Voir également, à ce propos, *Report of the Working Group on International Liability for Injurious Consequences Arising out of Acts not Prohibited by International Law*, U. N. Doc. A/CN.4/L.284. Sur cette problématique en général, voir P.-M. Dupuy, *La*

D'après la jurisprudence, pour que la responsabilité soit engagée, il faut que le dommage subi par l'État voisin revête un certain degré de gravité. Dans l'affaire du *Trail Smelter*, le Tribunal arbitral a affirmé que l'obligation de ne pas causer des dommages par des émissions de gaz existait seulement *when the case is of serious consequence*. De même, dans une affaire opposant le Missouri à l'Illinois, la Cour suprême des États-Unis avait affirmé que, pour que la responsabilité soit engagée, il fallait que l'affaire revête *a serious magnitude*. Il est évident que cette condition sera presque toujours réalisée en cas de dommage provenant d'un surrégénérateur.

e) L'obligation de prévenir le dommage

Les obligations imposées par le droit international que nous avons énumérées jusqu'ici sont naturellement insuffisantes si ne s'y ajoute pas l'obligation de prévenir le dommage. En effet, même l'obligation de réparer le préjudice causé peut se révéler ne pas être une solution satisfaisante. Mieux vaut donc prévenir sa survenance.

[p. 198] Cette obligation a parfois été reconnue par les États. C'est ainsi que, à la suite d'une réclamation du Gouvernement helvétique, les autorités françaises avaient interdit les exercices de tir qu'effectuaient leurs troupes à Divonne, à proximité de la frontière suisse, avant même qu'un accident ne se soit produit ¹.

C'est dans ce sens que s'exprime également la résolution 68 (4) du Comité des ministres du Conseil de l'Europe ², qui insiste sur l'obligation de prévention plutôt que sur la réparation à postériori.

Que l'obligation de réparer le dommage causé ne soit pas à elle seule une solution satisfaisante a aussi été admis par plusieurs auteurs : « À l'heure actuelle, le droit international positif ne peut résoudre le problème de la pollution de l'air dans les régions frontalières qu'en y appliquant les règles de la responsabilité internationale, autrement dit que dans les cas où des dommages et des préjudices ont déjà été subis. Cette situation n'est pas conforme aux exigences de la protection de l'environnement. » ³ Pour cette raison, certains auteurs ont interprété la sentence du *Trail Smelter*, qui demeure encore aujourd'hui le *leading case* dans cette matière ⁴, à la lumière des conditions technologiques contemporaines et affirment que, en raison du caractère irréversible que peuvent revêtir certains dommages, la simple probabilité qu'ils se produisent – et non la preuve qu'ils se sont produits, comme l'affirme le

responsabilité internationale des États pour les dommages d'origine technologique et industrielle, Paris, Pédone, 1977.

¹ Voir Annuaire suisse de droit international, 1957, pp. 168-169.

² Annuaire européen, 1970, pp. 380-384.

³ A.-Ch. Kiss, *La lutte contre la pollution de l'air sur le plan international*, dans Conseil de l'Europe, Comité des experts sur la pollution de l'air ; les aspects juridiques de la lutte contre la pollution de l'air, Doc. EXP/Air (72), p. 11.

⁴ Malgré l'argumentation de l'Australie, qui était en grande partie basée sur la protection de l'environnement, l'arrêt de la Cour internationale de Justice dans *l'Affaire des essais nucléaires* (CIJ, Recueil, 1974, p. 253) est en effet fort pauvre en enseignements dans le domaine qui nous préoccupe.

Tribunal arbitral – oblige les États à adopter des mesures préventives adéquates ¹. Même si l'absence de précédents judiciaires et la relative pauvreté de la pratique internationale nous interdisent d'affirmer que l'obligation de prévention fait partie du droit international du voisinage, nous nous sentons tout de même autorisé à affirmer que l'État qui entreprend sur son territoire des travaux susceptibles de provoquer des dommages sur le territoire des États voisins devrait adopter toutes les mesures de précaution en son pouvoir afin de réduire au minimum les probabilités que de tels dommages se produisent.

II. Bon voisinage et surrégénérateurs

Nous avons examiné, dans la première partie de la présente étude, quelles sont les obligations que le droit du voisinage impose aux États. Nous devons maintenant nous poser la question de savoir si celles-ci, contenues pour la plupart dans des principes non écrits [p. 199] forgés par la pratique des États à une époque où l'humanité n'avait pas encore eu recours à l'atome pour subvenir à ses besoins énergétiques, sont encore suffisantes et adéquates pour régir les problèmes nouveaux – et substantiellement différents – qu'a fait naître l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Il importe à cet effet de passer rapidement en revue, dans un premier temps, les incidences que peut avoir sur les États voisins la construction de centrales atomiques, et plus particulièrement de surrégénérateurs.

a) Les incidences possibles des installations atomiques sur le territoire des États voisins

Nous abordons ici une partie de notre travail que notre incompétence en matière de physique nucléaire nous interdit d'approfondir. Les lignes qui suivent se basent donc principalement sur un certain nombre de lectures que nous avons effectuées et nous serons, pour la raison évoquée ci-dessus, volontairement bref.

Il peut être utile, pour la clarté de l'exposé, de distinguer les incidences possibles d'installations nucléaires sur le territoire des États voisins d'abord lors du fonctionnement normal d'une centrale et, ensuite, en cas d'accident.

1. Le fonctionnement normal d'une centrale nucléaire a pour effet, d'abord, de dégager des substances radioactives qui, en fonction de la proximité de la frontière, des conditions atmosphériques ou météorologiques, peuvent se répandre sur le territoire de l'État voisin. Il est certes difficile d'établir à partir de quelles quantités la radioactivité est nocive, comme l'attestent les normes relatives aux seuils de supportabilité, qui varient selon les législations nationales. Rappelons toutefois que dans sa résolution 2623 (XXV), du 13 octobre 1970, l'Assemblée générale des Nations Unies affirmait que les effets des radiations ionisantes ne sont pas

¹ F.-L. Kirgis, *Technological Challenge to the Shared Environment: United States Practice*, American Journal of International Law, 1972, p. 294.

suffisamment connus et recommandait en conséquence aux États de prendre toutes les précautions de contrôle qui s'imposent dans l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

Toujours en cas de fonctionnement normal d'une centrale nucléaire, les vapeurs dégagées par les tours de refroidissement pourraient, selon certains auteurs, altérer les conditions climatiques de la région (augmentation de la nébulosité et des précipitations)¹, qui pourraient affecter également les États voisins.

[p. 200]

Enfin, l'utilisation d'importantes quantités d'eau pour refroidir les installations nucléaires aurait pour conséquence, d'une part, une diminution considérable du volume des eaux du fleuve d'où elles sont prélevées et, d'autre part, un réchauffement de ces mêmes eaux, qui entraînerait à son tour une détérioration de ses propriétés biologiques². Or, si le fleuve en question est un cours d'eau international, cela ne peut naturellement manquer d'avoir des incidences au niveau des rapports de bon voisinage.

2. Mais c'est naturellement en cas d'accident que l'implantation d'une centrale nucléaire à proximité d'une frontière peut avoir les conséquences les plus graves pour l'État voisin. Ces accidents peuvent provenir d'une avarie de la centrale elle-même, mais également de facteurs extérieurs : tremblements de terre, chute d'un avion sur la centrale, actes de sabotage, etc. Ces accidents sont certes fort peu probables, en raison des mesures de précaution qui sont prises. Il n'en demeure pas moins que s'ils devaient survenir, les proportions qu'ils prendraient sont incalculables³.

S'agissant plus spécialement des surrégénérateurs, on relèvera que les dangers les plus graves du plutonium tiennent d'abord à sa toxicité très élevée et à ses effets cancérogènes, qui se manifestent surtout au niveau des os et des poumons⁴. Le risque de contamination de la population est surtout lié à l'ingestion (attaque du tractus gastro-intestinal) par suite de la contamination de l'eau ou du sol, puis de l'absorption par les plantes. L'introduction du plutonium dans l'organisme humain peut donc se faire par inhalation ou à travers la chaîne alimentaire⁵.

Il convient de mentionner encore ici les accidents spécifiques des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium.

Le premier, connu sous le nom de « feu de sodium », provient du fait que le sodium liquide brûle spontanément à l'air à partir d'une température voisine de 140° C. La combustion s'accompagne d'émissions de fumées opaques et très nocives,

¹ A. Randelzhofer/B. Simma, *Das Kernkraftwerk an der Grenze*, Festschrift für Friedrich Berber, C. H. Beck Verlag, München, 1973, p. 426.

² Idem, p. 393.

³ Voir J.L. Hardy, *International Protection against Nuclear Risks*, International and Comparative Law Quarterly, 1961, p. 740.

⁴ Voir Syndicat CFDT de l'énergie atomique, *L'électronucléaire en France*, Paris, Le Seuil, 1975, pp. 242-243.

⁵ Idem, pp. 244-245.

constituées d'oxyde de sodium. Au risque chimique s'ajoute le risque radioactif si le sodium est actif. Étant donné les quantités considérables de sodium présentes dans un réacteur, les feux de sodium constituent une source potentielle très importante d'accidents ¹. C'est la raison pour laquelle de nombreuses dispositions sont prises pour éviter au maximum toute fuite de cette substance. Toutefois, malgré les nombreux travaux, tant théoriques qu'expérimentaux, qui ont été effectués, [p. 201] il n'existe encore aucun moyen d'éteindre un feu de sodium dont l'ampleur dépasse quelques centaines de kilogrammes. De plus, on ignore encore pratiquement les conséquences que peuvent avoir sur l'environnement (population, faune, végétation) la propagation et les retombées d'un nuage de fumées provenant d'un feu de sodium. Parmi tous les accidents susceptibles de se produire dans un réacteur au sodium, le feu de sodium, qui semble être l'un des plus probables, peut donc également devenir l'un des plus dangereux ².

Le deuxième danger réside dans la réaction sodium-eau. En effet, le sodium réagit violemment avec l'eau, mais le risque qu'encourt la population dans ce cas est très limité et les risques d'un tel accident extrêmement rares.

Ensuite, il convient de mentionner, pour terminer, tous les accidents qui peuvent se produire au niveau du cœur du réacteur, source principale de produits dangereux. Il existe ici toute une gamme d'accidents possibles, qu'il n'est naturellement pas possible de décrire en détail dans le cadre de la présente étude ³, mais que nous nous contenterons de mentionner : flambage dynamique d'organes de la dalle, pouvant conduire à un défaut d'étanchéité ; échauffement lent des structures, pouvant conduire à leur effondrement ; arrêt des pompes des circuits primaires et secondaires, pouvant avoir pour conséquence l'effondrement des structures du réacteur ⁴ ; fusion possible des gaines de combustibles ⁵.

b) Les règles classiques du droit du voisinage sont-elles encore adéquates ?

Nous l'avons dit, les obligations imposées aux États par le droit international du voisinage ont été forgées à une époque où les risques inhérents à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire n'étaient pas encore connus. Il est dès lors permis de se demander si elles sont aujourd'hui suffisantes pour régir les problèmes nouveaux liés au danger nucléaire. Nous devons donc, dans un premier temps, examiner la spécificité du danger nucléaire, et, ensuite, nous demander si les règles traditionnelles du droit du voisinage sont encore adéquates.

¹ *Idem*, p. 301.

² *Idem*, p. 302.

³ Voir, pour plus de détails, *idem*, pp. 303-305.

⁴ Voir *Le Monde* du 5 avril 1978.

⁵ Voir J.M. Galan Erro, *Modèle de fusion, mouvement et relocalisation de gaine faisant suite à une réduction de débit du circuit de refroidissement dans un réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium*, thèse soutenue le 18 décembre 1980 à l'Université de Provence.

1. La spécificité du risque nucléaire nous paraît pouvoir se résumer en trois mots : imprévisibilité, irréversibilité et ampleur des dommages susceptibles d'être occasionnés. Imprévisibilité d'abord. Certes, de très importantes mesures de sécurité sont adoptées lors de la construction de toute centrale nucléaire. Il n'en demeure pas moins [p. 202] – et certains événements récents sont là pour l'attester – que, nonobstant toutes les précautions prises, des accidents se sont produits. Mais, nous objectera-t-on avec raison, toute construction, tout ouvrage fait par l'homme peut provoquer des accidents qui n'avaient pas été prévus ou qu'il n'était pas possible de prévoir.

Certes. Mais c'est ici qu'interviennent les deux autres spécificités du danger nucléaire : le caractère quasiment irréparable et l'ampleur des dommages qui peuvent être occasionnés en cas d'accident ¹.

2. Les obligations que le droit international du voisinage impose aux États ont été examinées dans la première partie de la présente étude. Il s'agit principalement des obligations d'information et de négociation avec l'État voisin, de l'obligation de réparer les dommages causés, ainsi que du devoir d'adopter des mesures préventives. De toutes ces obligations, ce sont évidemment les deux dernières qui sont les plus importantes. Mais quel est leur sens dans le domaine qui nous occupe ?

S'agissant de la première – l'obligation de réparer le dommage – il nous semble que, en raison des caractéristiques des accidents nucléaires que nous avons relevées, le droit international ne peut plus prétendre résoudre les problèmes qu'ils soulèvent en y appliquant les règles de la responsabilité internationale, fût-elle simplement causale, autrement dit dans les hypothèses où des dommages ou des préjudices ont déjà été subis. *L'importance de ceux-ci peut être telle que toute réparation devient vaine et illusoire.*

Quant à la deuxième – l'obligation d'adopter des mesures préventives – nous avons vu que, malgré toutes les précautions que l'on peut s'aviser de prendre, des accidents peuvent se produire, et se sont effectivement produits. Comme on l'a fort pertinemment remarqué, *the only way to be absolutely safe is not to build a reactor at all* ². Effectivement, même si par les mesures de précaution prises, les risques d'accident peuvent être réduits au minimum, il n'en demeure pas moins que les probabilités d'un accident ne peuvent pas être totalement exclues. Or, les

¹ En cas de libération dans l'atmosphère de substances radioactives par rupture du confinement, il pourrait y avoir plusieurs milliers de morts sur une distance de 75 km. Voir G.N. Kelly, J.A. Jones et B.W. Hunt, *An Estimate of Radiological Consequences of National Accidental Releases of Radioactivity from a Fast Breeder Reactor*, publié en août 1977 par le National Radiological Protection Board ; voir encore Arbeitsgruppe Schneller Brüter an der Universität Bremen, *Nukleare Exkursionsunfälle im Schnellen Natriumge. kühltlen Reaktor von Kalkar* (SNR-300), avril 1979 (dactylographié), qui estime qu'une surface de 100 000 km² (plus du tiers de la RFA) devrait, en cas d'accident grave, être évacuée pour toujours. Voir également Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire, *Electronucléaire : danger*, Le Seuil, Paris, 1977.

² Ce sont les termes utilisés par le président de la Commission consultative des États-Unis sur la sécurité des réacteurs, cité par M.J.L. Hardy, *Nuclear Liability : The General Principles of Law and Further Proposals*, British Year Book of International Law, 1960, p. 224.

conséquences d'un accident – même peu probable – peuvent être telles qu'il est permis de se demander si les États ne devraient pas s'abstenir purement et simplement de construire des centrales nucléaires – et singulièrement des surrégénérateurs – à proximité de la frontière d'un autre État. En d'autres termes, pour être véritablement efficace, *l'obligation de prévention devrait équivaloir ici à une obligation d'abstention*. C'est ce que nous allons examiner maintenant.

[p. 203]

c) Vers de nouvelles règles du droit du voisinage ?

Compte tenu de ce que nous venons de dire, l'on peut se demander si le principe du bon voisinage ne devrait pas, en plus des obligations qu'il impose déjà aux États (obligation d'information, de négociation, de réparer le dommage, de prendre des mesures préventives) – et dont nous avons constaté les insuffisances face au risque nucléaire – s'enrichir de règles nouvelles. Nous pensons ici tout particulièrement, d'une part, à celle qui leur imposerait l'obligation d'obtenir l'accord préalable de l'État voisin et, d'autre part, à l'obligation d'abstention.

1. L'obligation d'obtenir l'accord préalable de l'État voisin ?

Le droit du voisinage positif exclut formellement l'obligation d'obtenir l'accord préalable de l'État voisin pour construire un ouvrage susceptible de causer des préjudices au-delà de la frontière. Le Tribunal arbitral chargé de régler le différend franco-espagnol relatif au *Lac Lanoux* l'a affirmé très clairement :

En effet, pour apprécier, dans son essence, la nécessité d'un accord préalable, il faut se placer dans l'hypothèse dans laquelle les États intéressés ne peuvent arriver à un accord. Dans ce cas, il faut admettre que l'État normalement compétent a perdu le droit d'agir seul, par suite de l'opposition inconditionnée et discrétionnaire d'un autre État. C'est admettre un « droit d'assentiment », un « droit de veto », qui paralyse, à la discrétion d'un État, l'exercice de la compétence territoriale d'un autre État. C'est pourquoi la pratique internationale recourt de préférence à des solutions moins extrêmes, en se bornant à obliger les États à rechercher, par des tractations préalables les termes d'un accord, sans subordonner à la conclusion de cet accord l'exercice de leurs compétences ¹.

Dans l'*Affaire des essais nucléaires*, qui a opposé la France à l'Australie devant la Cour internationale de Justice, le Gouvernement australien soutenait que l'introduction de déchets radioactifs dans son espace atmosphérique, conséquence des explosions auxquelles avait procédé la France dans le Pacifique, violait sa souveraineté territoriale et devait être subordonnée à son autorisation ². Toutefois,

¹ Recueil des sentences arbitrales, vol. XII, pp. 306-307.

² CIJ, Recueil 1973, pp. 99 ss.

après avoir ordonné des mesures conservatoires, la Cour ne s'est pas prononcée sur la conformité des essais français au droit international.

[p. 204]

L'absence d'obligation d'obtenir l'accord préalable de l'État voisin est également admise par la doctrine ¹ et correspond à la pratique des États ².

2. L'obligation d'abstention ?

Peut-on admettre que le droit international exige des États qu'ils s'abstiennent de construire des centrales nucléaires à proximité de leurs frontières en raison des risques spécifiques liés à leur fonctionnement ?

a) Cette thèse a été soutenue par certains auteurs ³, qui estiment qu'il existe un règle coutumière obligeant les États à ne pas construire une centrale nucléaire dans les régions frontalières. En résumé, leur argumentation est la suivante.

aa) Même en cas de fonctionnement normal, toute centrale nucléaire provoque inévitablement des dommages sur le territoire de l'État voisin : émissions radioactives, modification des conditions climatiques et météorologiques dues aux vapeurs dégagées par les tours de refroidissement, altération des propriétés biologiques des eaux par suite de leur réchauffement ⁴. Or de telles immissions sont contraires au droit international, comme cela ressort de la sentence du *Trail Smelter* ⁵

ab) Ensuite, la construction de centrales nucléaires près des frontières serait interdite par le droit international en raison du très grave danger que celles-ci présentent (*ultra-hazardous activities*) et du simple fait que de très graves dommages ne peuvent être exclus avec certitude. Telle serait, selon ces auteurs, l'interprétation « contemporaine » qu'il conviendrait de donner à la sentence du *Trail Smelter* : le droit international interdit toute construction qui, selon toute probabilité, causera des dommages à l'État voisin. Or, en cas d'accident provoqué par une centrale nucléaire, les dommages peuvent être tels qu'il est interdit aux États de mettre ainsi en danger la population de l'État voisin. L'interdiction de construire des centrales nucléaires à la frontière serait donc motivée par la probabilité que des accidents se produisent et par leur ampleur au cas où ils se produiraient. Plus le dommage éventuel est grand, plus

¹ Voir, p. ex., C.B. Bourne, *Mediation, Conciliation and Adjudication in the Settlement of International Drainage Basin Disputes*, Canadian Yearbook of International Law, 1971, pp. 157-158, et L. Wildhaber (note 4), p. 113.

² Voir, pour la Suisse, E. Diez, *Probleme des internationalien Nachbarrechts*, Annuaire suisse de droit international, 1979, p. 20.

³ Voir notamment l'avis de droit de A. Randelzhofer/B. Simma (note 40), pp. 423-426 et les auteurs cités.

⁴ Voir *supra*, et A. Randelzhofer/B. Simma (note 40), p. 412.

⁵ A. Randelzhofer/B. Simma (note 40), p. 412.

une probabilité, même très faible, qu'il survienne *suffirait* pour rendre illicite la construction, à la frontière, d'une installation dangereuse ¹.

[p. 205]

ac) L'installation d'une centrale nucléaire à proximité de la frontière serait enfin contraire au droit international du voisinage en ce qu'elle représente une « immission idéale ». Contrairement aux immissions matérielles, celle-ci agit sur la psychologie des populations, qui vivent dans la crainte permanente qu'un grave accident ne se produise. Les immissions idéales peuvent avoir des conséquences graves également au niveau de l'économie de la région menacée : les industries ne viendront pas s'y installer, la population aura tendance à quitter la région, le tourisme sera compromis ².

Pour toutes ces raisons, le droit international interdirait, selon ces auteurs, la construction de centrales nucléaires à proximité des frontières.

b) La thèse qui vient d'être exposée ne peut certes manquer de rencontrer la faveur de tous ceux qui, comme nous, souhaitent le développement harmonieux du droit des gens et des relations de bon voisinage entre les États. Il convient toutefois de s'assurer qu'elle correspond bien à une règle positive du droit international actuellement en vigueur et de ne pas céder à la tentation, qui guette sournoisement les théoriciens du droit, de considérer trop facilement comme *lex lata* ce qui n'est que *lex ferenda*. Par ailleurs, on ne perdra pas de vue que, aux termes mêmes de l'article 38 du Statut de la Cour internationale de Justice, en l'absence de conventions internationales, c'est la pratique des États qui est la source première du droit international (art. 38 al. 1^{er} lettre b) et que la doctrine n'est qu'un moyen auxiliaire de détermination de ses règles (art. 38 al 1^{er} lettre d).

ba) Or la pratique des États n'est pas encore suffisamment abondante pour avoir donné naissance à une règle coutumière. De surcroît, à notre connaissance, aucun État n'a officiellement prétendu que le droit international interdit la construction de centrales nucléaires à proximité des frontières. Lorsque la Suisse annonça son intention de construire une centrale nucléaire à Rütli, à proximité de la frontière avec l'Autriche, le Land Vorarlberg intervint avec insistance pour que la Suisse renonce à son projet, en se fondant notamment sur l'avis de droit de A. Randelzhofer et B. Simma. Le Gouvernement helvétique rejeta toutefois la requête qui lui avait été adressée, ainsi que les conclusions des deux professeurs autrichiens ³.

De même, la construction des centrales nucléaires de Beznau, à proximité de la frontière allemande, n'a suscité aucune réclamation de la part des autorités de Bonn ⁴.

¹ *Idem.*

² *Idem.*, p. 422. Voir également P. de Visscher, *La protection de l'atmosphère en droit international*, Rapports généraux au VII^e Congrès international de droit comparé, 1968, p. 344, pour qui serait interdite, à la frontière, « toute emprise effective qui pourrait être au préjudice de l'usage naturel du territoire et du mouvement libre des habitants ».

³ E. Diez (note 55), p. 21.

⁴ *Idem.*

Enfin, tout au long de la vive [p. 206] controverse qui a marqué la construction du surrégénérateur de Creys-Malville, à 70 km. environ de la frontière suisse, les autorités helvétiques n'ont jamais prétendu que celle-ci était contraire au droit international.

Il est donc permis de conclure que, à l'heure actuelle, les États ne considèrent pas que la construction de centrales nucléaires près des frontières soit contraire au droit international.

Conclusion

Le bon voisinage entre États est aujourd'hui un principe reconnu du droit international. Toutefois, sauf dans quelques matières particulières ¹, les règles qui le concrétisent sont encore relativement peu nombreuses. Ce phénomène ne doit pas surprendre, pour deux raisons.

D'abord, l'on se trouve ici dans un domaine où sont confrontés deux principes fondamentaux du droit international : d'une part, celui de la souveraineté exclusive des États sur leur territoire, qui comprend celui d'en disposer librement ; d'autre part, celui qui interdit aux États d'utiliser ce même territoire de manière à léser les intérêts de leurs voisins. Or, la juxtaposition de ces deux principes est peu propre à faire éclore des règles détaillées, les États redoutant que celles-ci ne viennent par trop restreindre leur souveraineté.

Ensuite, les problèmes que doit régler le droit du voisinage, nés pour la plupart du progrès technologique, sont relativement récents.

Malgré cela, nous croyons pouvoir affirmer que le droit international actuellement en vigueur impose aux États qui entendent effectuer des travaux à proximité de leur frontière un certain nombre de devoirs. Les plus importants nous paraissent être les suivants : obligation d'informer les États voisins, d'entrer en négociation avec eux, de réparer les dommages qu'ils pourraient éventuellement leur causer et de prendre toutes les mesures préventives pour que des préjudices ne se produisent pas.

Nous avons vu cependant que ces quatre règles, dont on peut se satisfaire pour les activités ordinaires des États, se révèlent être insuffisantes lors de l'exploitation de centrales atomiques, et singulièrement de surrégénérateurs, en raison des spécificités du risque [p. 207] nucléaire. D'une part, l'ampleur et l'irréversibilité des dommages susceptibles d'être provoqués rend pour ainsi dire vain et illusoire le principe même de leur réparation ; d'autre part, pour être véritablement efficace, celui de la prévention devrait pratiquement se traduire ici par une interdiction de construire à proximité des frontières.

¹ P. ex., celui des cours d'eau internationaux.

Bien que préconisée par certains auteurs, celle-ci ne peut toutefois pas être considérée comme une règle du droit international actuellement en vigueur : aucune convention ne la prévoit et le phénomène est trop récent pour avoir donné naissance à une règle coutumière.

Si telle est la situation du droit positif, les États devraient s'empresse de compléter au plus vite les insuffisances qu'il présente. La gravité des problèmes qui demeurent sans solution impose en effet qu'une réglementation conventionnelle soit établie le plus rapidement possible. En attendant qu'elle le soit, l'esprit du principe du bon voisinage impose à notre avis aux États le devoir de s'abstenir de construire des centrales nucléaires à proximité des frontières. Mises à part certaines situations tout à fait exceptionnelles, comme l'exiguïté du territoire, aucune raison valable ne peut en effet être invoquée à l'appui de cette pratique.

Sur la loi et la justice

... Si, par accident, la loi devient injuste ou qu'appliquée aveuglément, elle compromette la santé d'un peuple, c'est alors qu'il faut savoir prendre sa distance et sentir que la loi n'est qu'une forme...

Jean-François Aubert, professeur à l'Université de Neuchâtel « Les centrales nucléaire », in *Exposé des institutions politiques de la Suisse à partir de quelques affaires controversées*, Payot, Lausanne, 1978, p. 184.

[p. 211]

L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE OU L'IRRUPtion DE L'IRRATIONNEL

Michel de Perrot, ing.-physicien EPFL

Résumé

[Retour à la table des matières](#)

Au début 1939, Frédéric Joliot, Hans Halban et Lew Kowarski mirent en évidence au Collège de France les conditions de possibilité d'une réaction en chaîne dans une masse d'uranium. Cette équipe déposa la même année un brevet secret d'une bombe primitive à uranium, dressa le plan d'un réacteur nucléaire et reçut, pour ses recherches, l'appui de l'industrie privée et du gouvernement. L'invasion de la France par l'Allemagne nazie interrompit le cours normal des travaux qui ne put reprendre qu'après la guerre. La problématique nucléaire, que les pionniers français avaient tracée, prit toute son ampleur historique de l'autre côté de l'Atlantique. L'union du Nucléaire et du Pouvoir allait forger un symbole dont la pleine signification fut tracée sur les cendres d'Hiroshima (bombe à uranium) et de Nagasaki (plutonium).

Après la Seconde Guerre mondiale, le secret de la bombe ne pouvant être maintenu par les États-Unis et l'Union soviétique, de nouvelles instances internationales furent créées en 1957 pour développer « l'Atome pour la Paix », avec une attention particulière pour les pays en voie de développement. Par un retour naturel de la logique nucléaire, l'Inde testa en 1974 sa première bombe atomique – après avoir détourné du combustible d'une centrale nucléaire civile construite en coopération avec le Canada. Dix années plus tôt, les gouvernements des États-Unis et du Canada étaient pourtant au courant de ce programme militaire indien qui passa au travers des mailles de l'Agence internationale de l'énergie atomique (ONU), elle-même chargée de « promouvoir et de contrôler » le développement « pacifique » de l'énergie nucléaire. Ceci n'a provoqué que de faibles remous diplomatiques.

Le cycle historique des productions nucléaires étant ainsi tracé, il suffit de nos jours qu'un État signe un accord international (aisément révocable) pour qu'il puisse mettre en œuvre en toute légalité une industrie nucléaire civile [p. 212] capable de fabriquer une bombe atomique. Une déception de taille attend toutefois les États nucléaires : leur triste privilège de pouvoir menacer un adversaire potentiel par une

bombe peut être partagé par des techniciens en mesure de se procurer les matériaux fissiles et les technologies adéquates accessibles sur le marché. D'où la mise sur pied progressive d'un réseau national et international de contrôle et de sanctions pénales contre les activités nucléaires décrétées illicites, dont l'effet second, mais primordial, sera de déstabiliser les régimes démocratiques. Suite à l'INFCE (International Fuel Cycle Evaluation), la tentative de créer des centres multinationaux pour la gestion du cycle du combustible a des chances d'aboutir, en toute bonne logique, à un germe d'État mondial. L'étape intermédiaire, déjà perceptible, passera par une lente, mais inexorable fédération mondiale d'États-policiers nucléaires, qui est l'aboutissement de deux nécessités internes convergentes : la lutte préventive contre le chantage sub-national à la bombe, et la gestion d'une technologie dite « sensible ».

Le développement du nucléaire se trouve néanmoins contrecarré par de graves incertitudes économiques et technologiques qui entourent son industrie. Les réacteurs à eau légère, suivis en principe par la filière des surrégénérateurs, nécessitent des capitaux dont la rentabilité devient de plus en plus douteuse. Ce qui ne manque pas de provoquer – dans les pays où l'économie de marché garde le contrôle des exploitations nucléaires – un nombre de décommandes de centrales nucléaires supérieur à celui de toutes les commandes passées dans le monde. D'autre part, le nœud technologique central se situe essentiellement dans le procédé industriel de retraitement du combustible irradié (en continuelle défaillance), et dans la possibilité de fabriquer un surgénérateur dans des limites économiques très strictes. La question devient d'autant plus épineuse lorsqu'un accident nucléaire entraîne l'arrêt complet d'une centrale : les travaux de décontamination de la centrale Three Mile Island s'étaleront sur six ou sept ans, et les promoteurs de différentes nations proposent un soutien financier mondial sans retour pour faire face aux frais d'un milliard de dollars que la compagnie d'électricité ne peut assurer sous peine de faillite.

L'avenir de l'industrie nucléaire dans le monde dépend de la réponse que vont donner les citoyens (et par conséquent les gouvernements) à la question de savoir si les charges financières exorbitantes du nucléaire doivent être supportées par l'État et les consommateurs – comme dans toute gestion centralisée (voir la France) – ou s'il faut encourager les consommateurs/producteurs d'électricité à faire leur choix sur une base de rentabilité saine, conformément à la loi du moindre coût de l'économie de marché. Ceci entraînerait en l'occurrence une décentralisation notoire des institutions, la création d'un grand nombre d'emplois et la prise en charge de la société civile par elle-même.

En effet, la question de la production de l'électricité vient se greffer de manière accessoire sur le nucléaire ; elle couvre la véritable raison d'être de ce dernier : la survie d'une industrie qui ne peut répondre à la « voie douce » en [p. 213] termes économiques compétitifs pour faire face aux véritables besoins en énergie et en emplois du monde industrialisé et du tiers monde (à court, moyen et long terme). Les simples économies d'énergie pour le premier, ou la biomasse et l'hydroélectricité pour le second en témoignent largement. Les énergies renouvelables décentralisées étant partout accessibles à des prix décroissants, la vitesse de pénétration de ces dernières

dépend essentiellement des moyens disponibles pour lever les différentes barrières institutionnelles qui se mettent en travers du marché.

"Prométhée au Supermarché"

La Seconde Guerre mondiale réussit à forger l'union du Nucléaire et du Pouvoir, dont la première application fut de nature militaire. L'âge « avancé » de l'énergie nucléaire civile renforce aujourd'hui les traits du « péché originel » : une centrale nucléaire commerciale (PWR) produit chaque semaine de la manière la plus banale une quantité de plutonium équivalente à celle de la bombe de Nagasaki (le plutonium peut en effet être extrait du combustible irradié).

Nous pouvons dès lors nous poser la question de savoir s'il est possible d'empêcher la prolifération des armes atomiques en laissant se développer les installations nucléaires civiles dans le monde. La réponse des experts nucléaires gouvernementaux est à cet égard très claire. Réunis dans le cadre de l'INFCE (International Fuel Cycle Evaluation), ces scientifiques ont conclu après deux ans de délibérations que « les moyens techniques ne peuvent influencer que de manière limitée le risque de prolifération (paragraphe 55)... La technologie et les connaissances acquises dans les programmes (civils) d'énergie nucléaire peuvent être par la suite réinvesties dans un programme d'armement nucléaire (paragraphe 38)... La prolifération est avant tout une affaire politique et non une question technique (paragraphe 37) »¹. Ce qui est une manière très habile de noyer le poisson.

Il y a deux raisons pratiques pour lesquelles le nucléaire civil est intrinsèquement lié au nucléaire militaire. L'une est que ces deux options dépendent des mêmes matériaux fissiles. L'autre est que dans une large mesure le nucléaire civil et l'armement atomique se rattachent au même savoir faire technologique. En conséquence des ingénieurs de l'industrie nucléaire peuvent aisément doter un État de la bombe atomique.

[p. 214]

Aujourd'hui les conclusions de l'INFCE permettent à cette industrie de transférer à l'État sa responsabilité relative au matériel proliférant exporté, qui se trouve toujours en avance d'une longueur sur le matériel figurant sur la liste noire des États. La prolifération étant considérée comme une affaire « politique », la volonté politique devrait donc être bien orientée pour que les États renoncent d'eux-mêmes à la bombe ou à l'exportation (sur la base de garanties très faibles) de technologies nucléaires « sensibles ». Or, malheureusement, les faits témoignent du contraire.

La France, par exemple, a exporté ingénieurs, technologies nucléaires et uranium de qualité militaire (proscrit) en Irak. Ce pays étant actuellement en guerre, il se trouve dans une position pratiquement incontrôlable. Réciproquement, la déclaration

¹ INFCE, Communiqué du 20 février 1980.

du général Thiry, ancien conseiller au Commissariat à l'Énergie atomique (CEA) d'André Giraud (actuellement ministre de l'Industrie) indique que « les problèmes de défense seront indiscutablement liés au cours des prochaines décennies à la politique énergétique du pays » ¹.

Le bilan nucléaire est inquiétant : six États (peut-être sept) possèdent déjà un arsenal nucléaire, neuf autres sont en mesure de fabriquer une bombe atomique, et vingt autres encore en seraient capables avant 1982 ². Dans ce domaine, il est fallacieux de prétendre que certains de ces « engins sont peu efficaces ». N'importe quelle bombe atomique est capable d'entraîner un holocauste et par une suite de réciprocitys infernales dont la violence nucléarisée possède le secret, de déclencher une destruction généralisée après laquelle ne subsisterait de l'homme que son ombre projetée sur le macadam des mégapoles.

« Prométhée au Supermarché » : à quel stade des échanges commerciaux Lew Kowarski pensait-il, en m'annonçant – à son retour de Boston où il avait donné un cours sur l'histoire du nucléaire (automne 1978) – que le prochain livre qu'il écrirait porterait ce titre ³ ? À cette question, Amory Lovins (physicien de l'*US Advisory Energy Committee* à Washington) répond qu'en pratique il ne serait même pas nécessaire de recourir, pour fabriquer une bombe, à une installation nucléaire classique telle qu'une centrale nucléaire ou une usine de retraitement du combustible irradié ⁴. En une année, un technicien pourrait faire, sans risque sérieux de détection, une *bombe au plutonium* dont la fabrication serait entreprise en partant de combustible non irradié de réacteur à eau légère (environ un centième de la charge [p. 215] annuelle de ce dernier). Il suffirait d'un ou deux millions de dollars de matériel livrable sur le marché et qui ne fait apparemment l'objet d'aucun contrôle.

Les États nucléaires risquent ainsi de devoir partager – avec des individus dont les mécanismes psychologiques ne sont pas contraires aux premiers acteurs – ce qu'ils considéraient comme leur privilège universel : la terreur nucléaire.

¹ Il n'y a là en principe rien de bien nouveau : l'histoire du développement nucléaire est suffisamment révélatrice de cet état de fait.

² D'après Richard Wilson, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Chicago, November 1977, p. 41 (liste remise à jour).

³ L'ouvrage ne put voir le jour ; moins d'un an plus tard, la mort emportait ce pionnier du nucléaire qui dirigea à Paris les Services scientifiques du Commissariat à l'Énergie atomique, avant de participer à la fondation et à la direction du CERN, et de lancer en 1977 le Groupe de Bellerive (à Genève) avec neuf autres personnalités internationales.

⁴ A.B. Lovins, L.H. Lovins, L. Ross, "Nuclear Power and nuclear Bombs", in *Foreign Affairs*, 12 Aug. 1980.

Vers une fédération mondiale d'États-policiers nucléaires

Parallèlement à la militarisation graduelle de l'industrie nucléaire civile que laisse entrevoir, parmi d'autres, la déclaration du général Thiry¹, les États nucléaires élaborent actuellement un appareil national et international de surveillance policière et de contraintes juridiques essayant tant bien que mal de prévenir une menace nucléaire pouvant émaner de terroristes.

En effet, en plus des réacteurs civils existants qui produisent chacun du plutonium en suffisance pour fabriquer une cinquantaine de bombes par année, les gouvernements financent des recherches sophistiquées dans le but d'obtenir en très grande quantité du plutonium de qualité militaire destiné à alimenter des réacteurs nucléaires civils. Les moyens mis en œuvre sont d'une part le « surrégénérateur » commercial (en construction en France), et d'autre part, de nouveaux systèmes qui feront intervenir la fission, la fusion et les accélérateurs de particules, technologies nucléaires regroupées sous le terme de « Trinité nucléaire »².

Or cette économie du plutonium – vu les risques d'accidents, de sabotage et de terrorisme qu'elle induit par sa technologie – nécessite un contrôle permanent et de plus en plus sournois de l'ensemble de ses activités, ce qui ne pourra se produire sans porter préjudice en premier lieu au personnel et à son entourage plus ou moins direct. Les droits de l'homme peuvent en être affectés³ au point que de nombreuses procédures régulières des régimes démocratiques pourraient être à la merci de décrets visant « à protéger la population ».

En 1976 déjà, les experts gouvernementaux britanniques se sont rendus à l'évidence « que ce qu'il faut redouter, c'est une montée insidieuse dans la surveillance en réponse à une montée de la menace au fur et à mesure de l'augmentation de la quantité de plutonium [p. 216] en circulation... Il serait possible qu'un seul simple accident conduise à la nécessité d'accroître la sécurité et la surveillance, ce qui pourrait apparaître complètement inacceptable, mais qui ne pourrait plus alors être évité à cause de l'extension de la dépendance de tout système énergétique envers le plutonium »⁴.

Depuis lors, l'Agence internationale de l'énergie atomique de l'ONU a conclu le 26 octobre 1979 et publié la « Première Convention internationale sur la protection physique du matériel nucléaire ». Le développement des installations nucléaires

¹ Voir paragraphe précédent.

² Terme consacré par un expert de la "Second International Conference on Emerging Nuclear Systems" École polytechnique fédérale de Lausanne, avril 1980.

³ *Justice, Plutonium and Liberty*, British Section of the International Commission of Jurists, London, 1978.

⁴ Lord Flowers – *6th Report of the Royal Commission on Environmental Pollution*, September 1976, HMSO 6618.

« pacifiques » ont ainsi rendu nécessaire cette convention (entre 58 États) sur la mise en œuvre d'un appareil juridique et policier national et international dans le but de limiter le terrorisme nucléaire. Des mesures draconiennes sont prévues visant à protéger l'usage, le transport et le stockage de matériel nucléaire civil, et qui comprennent l'échange d'informations entre les autorités nationales de sécurité, une surveillance rigoureuse des individus ayant accès aux points sensibles du cycle du combustible, des gardes armés et le caractère confidentiel de tous les échanges d'information sur la sécurité du nucléaire. L'un des objectifs de cet accord (non encore en vigueur) est d'élever au rang de crime international les délits nucléaires, au même titre d'ailleurs que les crimes de guerre, les génocides ou la piraterie en haute mer. Parmi les délits nucléaires possibles, nous pouvons imaginer un détournement de matériaux fissiles qui sillonnent les voies de communication, ou un simple basculement intentionnel dans un ravin d'un des nombreux camions de transport de déchets radioactifs ¹.

Les moyens mis en œuvre dans ce sens sur le plan national ne sont pas en reste, tels la loi française « sur la protection et le contrôle des matières nucléaires », la loi pénale de M. Peyrefitte « Sécurité et Liberté » (l'un des meilleurs spécialistes du monde de l'impact de l'informatique sur les libertés, M. Joinet, a dû quitter la commission parlementaire « Informatique et Libertés », chargée d'évaluer cette loi), et le U.S. *Nuclear Energy Search Team (NEST)*, une brigade américaine d'intervention essayant tant bien que mal de prévenir le chantage à la bombe. L'existence du NEST n'a été rapportée au Congrès que trois ans après sa création, au cours d'une session à huis-clos de la commission des forces armées (budget pour 1981 : 50 millions de dollars) ².

Ainsi la suspicion policière et les mesures nationales et internationales de contrôle (développées par l'Agence atomique de l'ONU) [p. 217] – loin de mettre en cause les États producteurs de matière fissile ou l'industrie nucléaire qui a déjà démontré ses potentialités contre l'humanité – vont peser sur la société civile de manière extensive. Car le corollaire d'une gestion « sûre » des matières fissiles, c'est la mise en place d'un contrôle policier permanent, et l'érosion lente et inexorable des régimes démocratiques.

De surcroît, l'économie du plutonium nécessite une extension quasi mondiale de sa gestion. En novembre 1980, le directeur adjoint de l'Office fédéral de l'énergie à Berne (M. Zangger), revendiquait la création de centres multinationaux pour boucler le cycle du combustible nucléaire, afin d'éviter le « Moyen Âge nucléaire », c'est-à-dire « l'autarcie », considérée comme la solution la plus dangereuse, puisqu'elle « favorise la prolifération de petites installations nécessitant une technologie

¹ Une chute de plus de 9 m. du cylindre contenant les déchets peut provoquer sa rupture et polluer d'une manière inacceptable une nappe phréatique dont la vie d'une population dépend.

² Martine Lamunière, "Contre les maîtres chanteurs toujours plus inquiétants, les pompiers du nucléaire", *24 Heures*, 6 janvier 1981.

dangereuse »¹. Ce qui est une autre manière de dire qu'il faut exploiter les conclusions de l'INFCE, à savoir développer à grande échelle l'économie du plutonium malgré l'absence de solutions techniques aux problèmes de prolifération des armes atomiques. En d'autres occasions, il a été officiellement reconnu que la souveraineté nationale de la Suisse se trouve grevée par sa dépendance actuelle à l'égard de la France en matière de retraitement du combustible irradié. La solution multinationale va déplacer le problème de dépendance des États nucléaires, en le transposant au niveau mondial.

Dans sa déclaration faite lors de la réunion finale de l'INFCE (voir le rapport de la délégation suisse INFCE, Département fédéral des Affaires étrangères, 15. 12.1980), le chef de la délégation suisse a notamment déclaré que les textes de cette évaluation internationale « devraient permettre d'améliorer sensiblement la base de jugement des gouvernements dans leurs efforts pour ajuster leurs politiques nucléaires et pour les adapter les unes aux autres. *Le but* de ce rapprochement doit être, ni plus ni moins, de former et d'asseoir une *politique nucléaire* qui soit vraiment *mondiale*. INFCE a été un très bel exemple de coopération internationale, réalisant un dialogue international où petits et grands, du Sud, de l'Est, du Nord et de l'Ouest ont appris à mieux connaître leurs opinions et leurs intérêts, et à *reconnaître les barrières qu'il conviendra de renverser à l'avenir pour permettre à l'énergie nucléaire de jouer le rôle qu'on attend d'elle sur la scène énergétique mondiale* » (L'italique est de nous.)

[p 218]

Ce thème de mondialisation par le nucléaire n'est pas nouveau. Bertrand Goldschmidt, pionnier français de la radiochimie, considère que le plan Baruch, au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, proposait « un échantillon de gouvernement mondial dans une affaire de portée globale qui ne pouvait sans doute que conduire à terme à un monde unifié, ou échouer » (*sic*). Il s'agissait de créer « un organisme supranational qui aurait possédé les installations et développé les applications pacifiques de la fission, au nom et dans l'intérêt de toutes les nations du monde »².

Nous pouvons dès lors observer que si nous acceptons l'expansion du nucléaire, nous serions forcés de passer par une alternative faustienne : soit un germe d'État mondial aliénant la responsabilité et la liberté des personnes et de tous les organes intermédiaires de décision, soit le « Moyen-Âge nucléaire » considéré comme une solution encore plus dangereuse par sa technologie « autarcique ».

Dans la phase intermédiaire actuelle, l'économie du plutonium induit la création progressive d'États policiers qui vont se trouver liés par des accords nucléaires internationaux, et d'autre part qui vont se fédérer mondialement pour gérer une technologie dangereuse. Dans la logique de son développement, le nucléaire

¹ Martine Lamunière, « Un Suisse à Washington », « Le nucléaire demande des partenaires sûrs », 24 Heures, 21 novembre 1980.

² Spencer Weart, *La grande aventure des atomistes français – les savants au pouvoir*, postface par Bertrand Goldschmidt, Fayard, Paris, 1980, p. 382.

provoque en douceur la mise en place d'une fédération mondiale d'États-policiers nucléaires que nous avons déjà dénoncée en 1979, et que les événements confirment ¹.

Qu'il soit considéré comme un principe fédérateur technocratique ou comme nouveau centre archaïque ² autour duquel toutes les activités des nations vont se polariser, le plutonium est de toute manière capable de faire éclater cette construction mondiale bien fragile sous l'effet d'un acte désespéré de violence qui, à l'instar de la prolifération des bombes atomiques, se trouve dépourvu de solution technique.

L'escalade des Super-Phénix ou le syndrome du Concorde nucléaire

Notre mode de consommation de l'énergie, véritable pouvoir anonyme, peut directement figer l'avenir. Pour remplacer de manière peu significative le pétrole, le chauffage électrique (véritable infrastructure de consommation impliquant un gaspillage énergétique phénoménal) est encouragé par l'application de tarifs électriques [p. 219] préférentiels, tarifs décidés (en Suisse) par les autorités cantonales et communales. Ce type d'infrastructure artificielle et rigide de consommation est la voie la plus rapide pour conduire au plus tard dans vingt-cinq ans (durée de vie d'une centrale à eau légère) à l'avènement des surrégénérateurs (ou d'autres systèmes greffés sur l'économie du plutonium) sur la base d'une argumentation future qui fera valoir d'une part la « nécessité de pourvoir aux besoins sans cesse croissants en électricité », et d'autre part l'épuisement de l'uranium ou le remplacement des réacteurs à bout de course.

Un surrégénérateur est un réacteur nucléaire à neutrons rapides qui, en principe, devrait produire (après plusieurs décennies) plus de plutonium qu'il n'en consomme, d'où le nom de « Phénix » donné à la filière française, l'oiseau mythique qui renaît de ses cendres. Alors que les Soviétiques et les Américains n'entreprendront pas la construction de surrégénérateurs de taille commerciale avant 2010 ou 2020 ³, Super-Phénix est en construction sur le site français de Creys-Malville (à 70 km. de Genève). Il s'agit d'une première unité de taille commerciale (1200 MW) d'un vaste programme gouvernemental jugé par de nombreux scientifiques comme un « pari coûteux, risqué et inutile » à même d'engager « la France dans une nouvelle impasse » ⁴.

¹ Michel de Perrot, « Points principaux de la 2^e consultation du Conseil œcuménique des Églises, sur "Ecumenical Concerns in Relation to Nuclear Energy" », rapport inédit, mai 1978. Michel de Perrot, « Énergie nucléaire et société », *Les Cahiers protestants*, juin 1979.

² Mircea Eliade, *Le mythe de l'éternel retour*, Gallimard, Paris, 1975.

³ « Le surrégénérateur et l'Europe », Conférences internationales patronnées par l'ASPEA (Association suisse pour l'énergie atomique), Lucerne, octobre 1979.

⁴ Paul Quilès, "Voyage aux pays des surrégénérateurs", *Le Matin de Paris*, 26 septembre 1980.

Cette filière, à surgénération lente et neutrons rapides, nécessite un retraitement efficace du combustible irradié des réacteurs à eau légère pour en extraire le plutonium. Or le procédé industriel de retraitement se révèle défaillant au taux d'irradiation envisagé, et sa démonstration est loin d'être faite ¹. L'usine de La Hague n'a pu fonctionner à plus de 10% de l'objectif visé de 800 tonnes par an : en tout et pour tout 145 tonnes de combustible oxyde ont été retraitées jusqu'en 1980. En conséquence, l'approvisionnement en plutonium des réacteurs rapides est loin d'être assuré, d'où l'achat de neuf tonnes de combustible à l'UKAEA (United Kingdom Atomic Energy Authority) qui pourvoira partiellement aux trois premières charges de Super-Phénix I. Aucune installation de retraitement dans le monde n'a pu fonctionner jusqu'ici de façon continue, de graves ennuis ont nécessité leur fermeture prolongée ou définitive aux États-Unis, en Grande-Bretagne, en Belgique, en Allemagne et en France.

L'imbrication de la rentabilité économique et de la sûreté est telle qu'elle peut mettre en cause les paramètres fondamentaux de [p. 220] ce programme français considéré comme la clef de voûte de son redéploiement industriel. Or l'indétermination la plus complète entoure le programme de Super-Phénix dont la sécurité comporte de lourdes inconnues : l'expérience de fonctionnement d'un surrégénérateur de taille commerciale étant inexistante, les études probabilistes ne peuvent être faites que sur les informations actuelles. Certes, il existe des références d'accidents graves dans les surrégénérateurs – comme la fusion partielle du cœur des réacteurs EBR I (1955) et Enrico Fermi (1966) aux États-Unis, et les incendies de sodium sur les trois premiers surrégénérateurs soviétiques. Sur l'un de ces réacteurs, 50% des éléments du cœur ont d'ailleurs été gravement endommagés, ce qui a entraîné sa reconstruction ². Mais il s'agissait-là de prototypes, tout comme Phénix à Marcoule, et le passage de cette filière à une échelle commerciale nécessite des équipements de grande taille qui ne peuvent être testés à l'avance (p. ex. l'interface sodium/eau, soit sur Super-Phénix les quatre générateurs de vapeur de 25 m. de haut, qui totalisent 130 km. de tuyaux et 10 000 soudures dont la fiabilité devrait être extrême sous peine de provoquer, même en phase d'arrêt du réacteur, de sérieux problèmes dans les deux ou trois minutes qui suivent une fuite minime d'une dizaine de grammes d'eau par heure : dégâts aux barres de combustible pouvant aboutir à la fusion du cœur doublée d'émissions radioactives cancérigènes).

Une estimation probabiliste de la sûreté des surrégénérateurs à partir de celle des réacteurs à eau légère est dans ces conditions sans fondement, d'autant plus que la conception des réacteurs est incomparable et que les accidents de référence ne sont pas les mêmes. Et même s'il était possible d'établir la probabilité d'un accident majeur, la notion de probabilité ne doit pas nous faire perdre de vue le fait que même si un accident grave dans une centrale n'avait qu'une probabilité très faible, cet

¹ Jean-Paul Schapira, François David, « Le retraitement des combustibles nucléaires », *La Recherche*, N° 111, mai 1980.

² L.A. Kotchetkov, International Conference "The Breeder Reactor and Europe", ASPEA, Lucerne, octobre 1979.

accident peut se produire à tout instant et entraîner des dommages catastrophiques à long terme tant sur le plan économique que sur le plan de la santé des générations actuelles et futures ¹.

D'autre part, la question de l'accident majeur « de référence » de Super-Phénix n'est pas tranchée. Les ingénieurs du CEA admettent que l'enceinte de confinement ne résisterait pas à l'accident maximal de référence figurant dans le rapport de sécurité de 1976 et dans le décret du 12 mai 1977 du Ministère de l'industrie ². Il est aussi [p. 221] impossible de démontrer que la dalle du réacteur résisterait à cette « excursion de puissance » dégageant brutalement une énergie mécanique de 800 MJ (mentionnée dans le décret ministériel qui ne peut être modifié), à la suite d'un arrêt de toutes les pompes de refroidissement sans chute consécutive des barres de contrôle du flux neutronique. Une fois fissurée, l'enceinte de confinement laisserait échapper des émissions radioactives.

De surcroît, la séquence d'événements de cet accident de référence, susceptible de produire un dégagement brutal d'énergie, est considérée comme non pertinente. On s'est aperçu au contraire que le risque déterminant est celui d'un échauffement lent et progressif du contenu de l'ensemble de la cuve du réacteur rapide. Le CEA étudie, sur le réacteur Scarabée de Cadarache, cette nouvelle séquence d'événements (antérieure à celle d'une explosion mécanique) qui peut aboutir au fluage de l'acier de la cuve et à l'effondrement de celle-ci. Une nouvelle série d'expériences s'échelonnant sur une période d'une année débutera en 1981. Une ou deux autres années permettront d'interpréter définitivement les résultats ; et si des modifications de conception des Super-Phénix étaient alors rendues nécessaires, elles ne pourraient être adoptées que pour la suite du programme, et non pour la centrale de Creys-Malville dont le démarrage est prévu pour fin 1983 et le couplage sur le réseau pour début 1984 !

Aucune compagnie aérienne n'acheta le supersonique Concorde, hormis celles des deux pays constructeurs, et encore pour les deux derniers modèles au prix symbolique de un franc. Aujourd'hui, ce programme de prestige coûte chaque année aux contribuables français plus de 100 millions de francs. Le coût officiel du surrégénérateur Super-Phénix I sera d'environ douze milliards de francs, sans compter les dépenses de Recherches et Développement qui lui sont propres, ni la première charge de combustible. Douze milliards de francs représentent deux fois et demi le coût d'investissement d'un réacteur à eau légère PWR de même puissance ; les prix de revient respectifs du KWh des deux filières se trouvent approximativement dans le même rapport (2,7 fois). Le surplus des coûts sera payé en majeure partie par les contribuables via l'État et le CEA, et le reste par les consommateurs. Le coût d'une

¹ Patrick Lagadec, *Politique, risque et processus de développement. Le risque technologique majeur*, Université des sciences sociales de Grenoble II, Institut d'études politiques, 14 novembre 1980, publié chez Pergamon.

² Cf. note 16. Les informations qui suivent, relatives au programme des Super-Phénix, sont tirées de l'Audition parlementaire du Conseil de l'Europe (décembre 1979) de l'IEJE à Grenoble, du GSIEN à Paris, du *Monde* et du *Nouvel Observateur*.

usine de retraitement de 800 tonnes par an est estimé à une dizaine de milliards de francs français, et le coût du retraitement (donc du plutonium) reste une inconnue.

[p. 222] Pour la suite du programme des Rapides, le Gouvernement français vise l'objectif de huit à neuf réacteurs en service d'ici à l'an 2000, dont deux paires de 1450 à 1500 MW seraient engagées pendant la décennie 1980. Novatome et le Commissariat à l'Énergie atomique, appuyés par le syndicat CGT de Novatome, souhaitent que les études de conception se terminent à fin 1980 et EDF, vers 1984-1985, c'est-à-dire après un an de fonctionnement de Super-Phénix au moins. Un site est envisagé à Saint-Étienne-des-Sorts, à proximité du centre de retraitement de Marcoule dans le Gard – en vue de réduire les problèmes de transport du combustible. Un autre site, celui de Creys-Malville, est considéré pour l'implantation de deux à trois autres réacteurs avec aérofrigérant.

La question économique, et en particulier celle du prix de revient du kWh, est déterminante en ce qui concerne le type de réacteurs rapides envisagé. Pour que le coût du kWh de ceux-ci ne dépasse pas trop le coût du kWh (1,5 fois), il faudrait :

- réduire la puissance installée de 1800 MW, prévue originellement, à 1500 MW ;
- simplifier considérablement le réacteur, c'est-à-dire supprimer la couverture fertile (ce qui diminuerait les risques d'excursion nucléaire) afin d'envisager une simplification des dispositifs de sécurité visant à protéger la population, comme par exemple la suppression du dôme métallique très coûteux ;
- lancer les constructions en série (d'où la prévision d'implanter quatre réacteurs rapides pendant cette décennie, et de vouer cette filière à l'exportation) ;
- diminuer le coût du combustible (très élevé pour Super-Phénix) au stade de sa fabrication, ainsi qu'au stade du retraitement du combustible des réacteurs à eau légère ou des Rapides.

Une usine de retraitement Thorp de 5 t. de Pu/an est en projet à Marcoule ; elle serait conçue en fonction des besoins de retraitement de Super-Phénix, SNR 300 (le réacteur allemand de Kalkar (282 MW), homologue du prototype de Phénix), et des quatre réacteurs suivants. La taille de cette usine permettrait de diminuer sensiblement les coûts, si toutefois la technologie ne s'avérait pas défaillante en exploitation industrielle au taux d'irradiation envisagé.

La décision concernant la suppression du dôme et de la cuve de sécurité appartient toutefois au Service de sûreté nucléaire du CEA, [p. 223] où des réticences peuvent se manifester, car une excursion nucléaire avec vaporisation partielle du cœur ne peut être exclue.

Une fois la couverture fertile supprimée, les réacteurs rapides perdraient leur propriété théorique de générer plus de plutonium qu'ils n'en consomment. En

conséquence, la question de l'approvisionnement en plutonium qui ne peut déjà être assuré pour Super-Phénix sans les 9 t. de plutonium britannique, devient d'autant plus cruciale. À raison de 5 t. de plutonium nécessaires à la charge d'un réacteur rapide de 1200 à 1500 MW, et des 250 kg. de plutonium qui se créent annuellement dans le cœur d'un réacteur PWR, un simple calcul indique le nombre de Rapides qu'il serait possible d'alimenter. La trentaine de PWR français en fonctionnement en 1985 pourrait théoriquement fournir la charge en plutonium de 1,5 Rapides tous les ans (si l'on ne tient pas compte des pertes et des problèmes de retraitement).

Supposons l'hypothèse contraire, à savoir le maintien de la couverture fertile, une surrégénération optimale, une cadence théorique accélérée de construction des surrégénérateurs, et un retraitement opérationnel des combustibles des PWR et des Rapides. Dans ce cas, les surrégénérateurs pourraient théoriquement dégager la France de l'approvisionnement en uranium enrichi vers le milieu du XXI^e siècle.

Une relève énergétique par les économies d'énergie et les énergies renouvelables serait incomparablement plus rapide, même avec une fraction des investissements consacrés à l'industrie du plutonium.

Nous pouvons d'ores et déjà constater que le surrégénérateur est entouré de graves incertitudes technologiques et économiques (voir les cadences et les coûts cités plus haut, les temps d'amortissement extrêmement longs des capitaux, la nécessité d'emprunter sur les marchés de capitaux étrangers, et la concurrence de l'uranium dont le prix de vente va décroissant), incertitudes susceptibles de mettre fondamentalement en cause cette filière du plutonium.

Or ce constat ne tient même pas compte des risques financiers inhérents au suréquipement en production d'énergie dont les surrégénérateurs sont capables. En effet, la saturation de la consommation en électricité d'origine nucléaire (PWR) se situant en France en 1990 ¹ (si l'on tient compte du gaspillage), les surrégénérateurs sont inutiles au moins jusqu'au jour du démantèlement de la première centrale à eau légère – soit vingt-cinq ans après sa mise en service. Et encore [p. 224] faudrait-il que l'uranium et le charbon soient ce jour-là à un prix exorbitant. En renonçant aux réacteurs rapides (surrégénérateurs ou non), le retraitement pourrait du même coup être supprimé.

En dernier lieu, l'analyse économique permet de faire ressortir une loi implacable : seuls les États-nations centralisés peuvent se permettre de transférer, sans trop de résistance, de cuisants échecs financiers sur le dos du contribuable ou du consommateur. Ceux-ci observent passivement le syndrome du Concorde se propager dans le nucléaire conventionnel ou de pointe implanté « pour des raisons stratégiques » – qui voilent mal les solutions rationnelles permettant dès aujourd'hui de faire face aux besoins réels en énergies. Là où l'économie du marché garde le contrôle des exploitations, l'industrie nucléaire assiste à son déclin. Michel Pecqueur (du CEA) a dressé un bilan lors de la XI^e Conférence mondiale de l'énergie tenue à

¹ Michel Bosquet, « Énergie : le butoir 1990 », *Le Nouvel Observateur*, Paris, 9 août 1980. Voir aussi *Nucleonics Week*, September 18, 1980.

Munich en 1980 : depuis 1977, la totalité des commandes passées dans le monde fut de 36 centrales nucléaires (34.4 GW) dont dix uniquement en France, alors que 48 commandes précédentes ont été annulées (50 GW) durant la même période, dont 32 uniquement aux États-Unis (35 GW) ¹. L'étude de la débâcle politique et économique du nucléaire conventionnel avait déjà été rapportée en particulier par Irvin C. Bupp, professeur à Harvard, et Jean-Claude Dérian, chercheur universitaire français, dans l'ouvrage intitulé *Light Water, How the Nuclear Dream Dissolved* ².

Et si ce verdict se dégage en période de fonctionnement « normal » des installations nucléaires, il se trouve validé de manière encore plus déterminante en cas d'accidents nucléaires nécessitant l'arrêt quasi définitif d'une seule centrale. En ce qui concerne l'accident de Three Mile Island, dont les émissions radioactives dans l'environnement ne font que commencer, la décontamination des installations entraînera des frais du même ordre que le coût de construction de la centrale (un milliard de dollars). Le Gouvernement américain admet que sans soutien extérieur hors du commun pour faire face aux travaux qui s'étaleront sur une durée de six à sept ans, la compagnie d'électricité propriétaire de la centrale fera banqueroute ³. Un simple problème de vanne à l'origine de l'accident place les tenants du nucléaire devant une alternative semblable à celle du plan Baruch : la faillite ou la participation mondiale pour financer en pure perte le *cleanup* de ce mausolée nucléaire, considéré comme un laboratoire d'expériences riche en informations sur ce qui a « pu empêcher [p. 225] d'accident) de progresser vers la catastrophe » ⁴. En face de telles charges, qui seraient amplifiées de manière incalculable en cas de catastrophe, la couverture de risques de responsabilité nucléaire suisse – jugée d'avant-garde par certains – ne fait pas le poids : 200 millions de francs suisses en assurances privées (limite imposée par « les conditions du marché ») et un milliard de francs par l'État central ⁵.

Retombées d'un accident sur la population et l'environnement

Sans dresser la liste des accidents passés dans les divers types d'installations, comme à l'usine de retraitement de La Hague par exemple, évoquons simplement le cas de Tricastin où la France enrichit l'uranium pour signaler qu'il s'agit bien là d'un problème d'actualité : des personnes ont été contaminées par des tonnes de gaz radioactif échappé accidentellement et à plusieurs reprises du complexe d'Eurodif,

¹ *Nucleonics Week*, September 11, 1980, p. 7.

² Basic Books, New York, 1978.

³ "NRC Planning strategy in the event Three Mile Island utility goes bankrupt", *Nucleonics Week*, Vol. 21 N° 37, September 11, 1980.

⁴ "Worldwide participation sought for cleanup "experiment" at TMI-2", *Nucleonics Week*, November 27, 1980.

⁵ Jean-Pierre Gattoni, « Une loi d'avant-garde, RC nucléaire : oui unanime des États », *Journal de Genève*, 19 décembre 1980.

comme en témoignent les employés de cette entreprise ¹. Et la démission de Jean Servant, « Monsieur sécurité nucléaire » de France, ne contribue pas à dissiper les inquiétudes ².

Dans un réacteur à neutrons rapides, une excursion nucléaire ne peut être exclue. Des études sur modèle ³ montrent les conséquences d'un tel accident. Les hypothèses de base sont les suivantes : site de Kalkar (Allemagne de l'Ouest), réacteur de 1300 MW refroidi au sodium liquide, seuls 10% des matériaux du cœur sont vaporisés, les 90% restants sont fondus, enceinte de confinement défectueuse, et émission radioactive sous forme d'un nuage se déplaçant au gré du vent ⁴. Deux catégories de vents sont retenues ici : 6 m/s (fréquence : 50 à 60% des cas), et 2 m/s (fréquence : 5 à 10%). La vitesse de 2 m/s correspond à un transport sur des distances considérables de concentrations élevées de radioactivité. Les retombées sur la population sont déterminées par une zone inscrite dans un rayon de 150 km. de la centrale, en supposant l'évacuation complète de la région contaminée après un jour. Dans le secteur le plus affecté, le rapport indique que 83 610 personnes seraient gravement affectées dans leur santé par les retombées radioactives avec un vent de 6 m/s, contre 935 659 si cette vitesse tombait à 2 m/s. Les dommages physiques recensent les morts rapides ou différées (cancer des os, des poumons, du foie, et leucémie), et les maladies respiratoires des [p. 226] poumons. Le rapport exclut les effets génétiques (mongolisme) et l'impact sur les générations à venir.

L'environnement serait contaminé sur de vastes régions qui devraient de ce fait être abandonnées pour au moins vingt ans.

Une étude du MIT calculant l'impact des radiations lors de catastrophes nucléaires ⁵, montre que l'attaque d'un réacteur à eau légère par une arme nucléaire amplifierait considérablement les retombées, entraînerait des pertes colossales en vies humaines, et rendrait inhabitable un territoire qui recouvre par exemple la plus grande partie de l'Allemagne de l'Ouest pendant plus d'un mois.

¹ Robert Hutchinson, "The nuclear cloud that hangs over France", *The Sunday Telegraph*, June 28 and July 1st, 1980.

² Roland Mihail, « Sûreté nucléaire : les raisons d'une démission », *Le Point*, N° 430, 15 décembre 1980.

³ A study of the consequences to the public of a severe accident at a commercial fast breeder reactor located at Kalkar, West Germany, PERG RR – 1 January 1978. Étude rapportée dans *The Fast Breeder Reactor, Need ? Cost ? Risk ?*, edit. by Colin Sweet, MacMillan, London 1980. Cette étude se fonde sur un programme d'ordinateur Tirion créé par le Safety and Reliability Directorate de l'UK Atomic Energy Authority et sur les données d'un rapport de l'UK National Radiological Protection Board – An estimate of the Radiological Consequences of National Accidental Releases from a Fast Breeder Reactor. Report NRPB R-53, August 1977.

⁴ Une charge de cinq tonnes de plutonium se trouve dans le réacteur de Super-Phénix ; un microgramme de Pu absorbé par les poumons est capable de provoquer un cancer généralisé, et 5 kg. suffisent pour fabriquer une bombe atomique. La période du plutonium soit le temps nécessaire pour perdre sa demi-activité, est de 25 000 ans.

⁵ Steve Fetter and Kosta Tsipis, "Catastrophic Nuclear Radiation Releases", Program in Science and Technology for International Security (Report N° 5), Department of Physics, MIT, Cambridge, September 1980.

Une surface cent fois plus grande serait endommagée si une bombe d'une mégatonne atteignait un seul réservoir contenant moins d'un million de gallons de déchets radioactifs. Les dommages à long terme seraient bien plus sévères que dans le cas d'une attaque d'un réacteur, puisque même après cent ans, plus de 1% d'un territoire comme l'Allemagne de l'Ouest serait encore inhabitable. Le problème n'est pas théorique. Ainsi, les promoteurs suisses envisagent la construction d'une piscine centralisée en Suisse pour entreposer le combustible irradié au cas où les contrats avec la France sur le retraitement ne peuvent être honorés. Ce qui, au rythme actuel du retraitement, est tout à fait possible ; la commune de Lucens, refusant d'être inféodée au nucléaire, se tient sur le qui-vive.

Les auteurs du rapport du MIT concluent qu'il s'agit là d'éventualités totalement inacceptables, et pour éviter qu'un tel désastre ne se produise, ils citent une solution radicale qui consisterait à éliminer l'industrie des réacteurs nucléaires. Ce remède qui leur paraît au premier abord irréaliste, a déjà été avancé par des experts de plus en plus nombreux, comme Amory Lovins, qui considèrent, après avoir analysé en profondeur tous les facteurs (notamment économiques et énergétiques), qu'il est au contraire irréaliste de vouloir maintenir en vie l'industrie nucléaire ¹.

Remplacer le nucléaire et les énergies fossiles.

Le nucléaire se heurte irrémédiablement à des barrières internes, comme le coût d'amortissement (étalé sur près de trente ans) du capital, et la spirale croissante de ses investissements, ou à des barrières externes, comme le tassement inéluctable de la demande en électricité. Or, avec un capital disponible limité, il n'est pas possible [p. 227] d'investir à la fois dans les énergies renouvelables et dans l'industrie nucléaire (d'un coût prohibitif), même si les promoteurs considèrent qu'il faut la maintenir aujourd'hui comme une politique d'assurance en face du spectre de l'épuisement du pétrole. D'où leur activisme mensonger en faveur du chauffage électrique qui nous ferait troquer notre actuelle dépendance à l'égard du pétrole contre un asservissement à une source d'énergie dangereuse et tout aussi limitée.

En fait, le problème crucial des sociétés industrialisées occidentales est le suréquipement de production d'énergie. Le temps où les divers pays ne pourront plus exporter leur surplus d'électricité a déjà commencé. Ainsi la Suisse, qui exporte déjà plus que la production de la dernière centrale nucléaire mise en service (Gösgen), a été contrainte de réduire de 80% l'activité de la centrale thermique de Chavalon qui consomme des résidus d'hydrocarbures lourds. De plus, l'électricité exportée est toujours déficitaire ; elle est vendue à 4 ct./kWh contre 11 ct./kWh au consommateur suisse. L'Allemagne aura en 1985 un excédent d'électricité de 35% qu'elle ne pourra consommer – selon un rapport du gouvernement de Basse-Saxe, élaboré par Eduard

¹ Amory Lovins, "Is Nuclear Power Necessary ?", Groupe de Bellerive, colloquium "Nuclear Energy – Implications for Society", Geneva, 15-17 February 1979. (À paraître chez Pergamon.)

Pestel (membre du Club de Rome). L'Angleterre est à même de produire déjà 35% d'électricité de plus qu'elle n'en consomme (l'Écosse 70%), même le jour le plus froid de l'année. Alors que la contribution prévue du nucléaire sera de 7% tout au plus, plusieurs centrales au charbon et au fuel ont dû être arrêtées depuis la mise en service des réacteurs nucléaires ¹. Or les réserves minières de charbon suffiraient à couvrir les besoins en énergie du monde pour plusieurs centaines d'années, et il n'est pas impossible que l'effet CO² dans la haute atmosphère ne joue qu'un rôle secondaire en face des refroidissements climatiques périodiques (avance actuelle des glaciers). L'évolution du gaz carbonique (CO²) dans l'atmosphère est réversible (contrairement aux effluents et déchets radioactifs), et peut se contrôler. De plus, le CO² provoque une recrudescence de matière végétale qui le fixe par photosynthèse chlorophyllienne ; une régulation naturelle limite donc le développement de ce gaz.

Nous avons déjà mentionné la France, où la saturation de la consommation d'électricité sera atteinte en 1990, même si le gaspillage persiste. Ce fait ressort d'un rapport du Commissariat général du Plan « Prospective de la consommation d'énergie à long terme ». (*La Documentation française*, février 1981.)

[p. 228]

Dans ce contexte de vulnérabilité pour le nucléaire, la décommande de 32 centrales nucléaires américaines depuis 1977 (totalisant une puissance cumulée supérieure à celle de toutes les centrales commandées dans le monde durant la même période) prend toute sa signification : le suréquipement, combiné à la spirale des coûts nucléaires, menace les sociétés d'électricité de pure et simple banqueroute. Et ceci sans parler de l'implication financière d'un programme surrégénérateur aléatoire et d'une usine de retraitement (La Hague) qui ne fonctionne même pas à 10% de ses prévisions.

Or une industrie nucléaire suisse avait prévu, dans le cas où l'initiative du 18 février 1979 sur le contrôle démocratique du nucléaire aurait obtenu le 1,2% qui lui manquait, d'exploiter le marché des capteurs solaires (fait confirmé par un haut responsable d'Électricité de l'Ouest-Suisse). Une reconversion de ce secteur de production a donc déjà été envisagée.

Le potentiel des économies d'énergie est considérable. La Grande-Bretagne, par exemple, est capable de tripler son produit intérieur brut dans les cinquante ans à venir, sans accroissement de la demande en énergie primaire, par la seule rationalisation de son infrastructure ². Le Rapport du Plan français (cité plus haut) soutient qu'un gaspillage *annuel* de 60 millions de tep (tonne équivalent pétrole) pourrait être éliminé en 1990, ce qui entraînerait la création de plus de 500 000 nouveaux emplois pour un investissement de 450 à 500 milliards de francs, soit le même coût que le programme électronucléaire en dix ans. 60 millions de tep annuels représentent aussi la production prévue du programme électronucléaire français ! Le potentiel officiel suisse d'économies d'électricité est d'environ 50% en moyenne (près

¹ "Nuclear Power, The facts they don't want you to know", cf. p. 283 *infra*.

² Gerald Leach, *A low Energy Strategy for United Kingdom*, HED, Science Reviews, Londres, 1978.

de deux centrales nucléaires de 1000 MW chacune), sans changement de confort ¹. D'autres sources indiquent que les centrales nucléaires suisses seraient rendues superflues par des mesures compétitives d'économies d'électricité et que la production hydroélectrique suisse serait plus de deux fois suffisante pour satisfaire tous les besoins prévisibles en électricité destinée à des fins « appropriées », c'est-à-dire sans application thermique, en améliorant le niveau de vie ².

Il existe de nombreux moyens de mettre en œuvre des économies d'électricité. Selon la dernière référence, l'un d'eux consiste à améliorer le rendement des nouveaux appareils électroménagers, dont la durée moyenne de vie est au plus de dix années. Ceci éviterait à la [p. 229] Suisse une production fictive d'électricité d'origine nucléaire de 1600 MW dans dix années. Une étude d'Art Rosenfeld, du Lawrence Berkeley Laboratory, montre un scénario semblable : si toute la Californie remplaçait son équipement de réfrigérateurs par des modèles (existant sur le marché) qui consomment le tiers d'électricité pour un prix d'achat seulement 10% plus élevé, il serait possible d'éviter une centrale de 1700 MW dont l'investissement serait quatre fois supérieur ³.

L'isolation thermique des bâtiments peut assurer une part considérable de la substitution du pétrole. De plus, l'assainissement des chaudières suffirait à faire diminuer jusqu'à 50% la consommation de mazout en Suisse, comme en témoigne le « Mouvement suisse pour l'économie d'énergie ». Or selon le scénario préféré des producteurs d'électricité, le chauffage électrique ne pourra équiper, en l'an 2000, que le 10% des logements existant dans ce pays, tout au plus ⁴.

Une étude d'un physicien nucléaire accomplie au « Solar Energy Research Institute » de Golden (Colorado), démontre que les États-Unis sont en mesure d'augmenter la quantité des énergies finales disponibles, tout en réduisant la demande en énergies primaires de 56% ⁵. Ce but peut être atteint en accordant la priorité à l'amélioration du rendement énergétique à chaque stade de conversion de l'énergie, ce qui permettrait à ce pays d'acquérir l'indépendance énergétique en l'an 2000, et d'utiliser uniquement les énergies renouvelables en l'an 2030. Son analyse, fondée sur une utilisation finale appropriée des différents types d'énergie, parvient au même résultat que le programme officiel du gouvernement américain en ce qui concerne l'apport énergétique solaire en l'an 2000 (25 à 30% de l'approvisionnement national). La période d'amortissement des investissements nécessaires à l'augmentation de l'efficacité énergétique est inférieure à dix ans.

¹ Union des Centrales Suisses d'Électricité (UCS), *Perspectives d'approvisionnement de la Suisse en électricité 1979-1980*, Sixième « Rapport des Dix », Zurich, juin 1979.

² Groupe de Bellerive, *Entretien sur l'Énergie – Le cas de la Suisse*, Genève, 21 janvier 1980 (calcul des spécialistes des questions énergétiques sur la base des données de l'UCS (cf. note 36)).

³ Gerald Leach, "A low Energy Growth Alternative", in *The Fast Breeder Reactor, Reactor, Need ? Cost ? Risk ?*, Colin Sweet, MacMillan, London, 1980.

⁴ UCS, « Avenir de l'énergie nucléaire en Suisse, l'industrie électrique répond au Groupe de Bellerive », *Gazette de Lausanne*, 24 juillet 1980.

⁵ Bent Sorensen, *An American Energy Future*, The Niels Bohr Institute, Copenhagen, August 1980.

Le potentiel de rationalisation de l'infrastructure énergétique de consommation et des énergies renouvelables permet aussi d'envisager à la fois la substitution du pétrole et celle du nucléaire installé. Ceci est aussi le cas dans le tiers monde où la biomasse, le solaire et l'hydroélectrique lui permettraient d'éviter l'ère problématique du pétrole, pour entrer de plain-pied dans une société solaire (seulement 2 à 7% du potentiel hydroélectrique ont été développés dans le tiers monde, et 10% dans le monde).

[p. 230]

Un critère simple : le choix économique et rationnel

Comme nous l'avons vu, les promesses économiques et énergétiques du nucléaire sont précaires, et les inconvénients de tous ordres et de taille. En fait, l'avenir de l'industrie nucléaire dépend de la réponse que veulent donner les citoyens (et par conséquent les gouvernements) à la question de savoir si les charges exorbitantes du nucléaire doivent être supportées par l'État et les consommateurs – comme dans toute gestion centralisée (voir le Concorde et le programme nucléaire en France) – ou s'il faut encourager les producteurs d'électricité et les consommateurs à entreprendre leur choix sur une base de rentabilité saine. Car si le critère du coût interne privé minimal guide les investissements énergétiques, comme une étude de la Harvard Business School le démontre ¹, le meilleur choix économique place les économies d'énergie et les énergies renouvelables en tête et les centrales électriques en dernière position. Suivant en cela la théorie classique, un certain nombre de facteurs ont été négligés dans le calcul : les coûts de la sécurité, des délais d'implantation, de la couverture des risques, de la prolifération, et les coûts politiques et géopolitiques. S'ils étaient introduits, ils rendraient le nucléaire encore moins compétitif.

Lovins parvient au même résultat ². Après avoir constaté que le suréquipement de production électrique atteindrait environ 43% en 1980 aux USA, cet auteur indique, dans l'ordre croissant des coûts, les solutions valables pour les pays qui veulent « plus d'électricité » :

1. Élimination des pures pertes (comme le suréclairage de bureaux vides).
2. Remplacement de l'électricité utilisée actuellement pour produire de la chaleur à basse température ou du froid par une amélioration de l'efficacité énergétique (isolation) et l'introduction de systèmes solaires économiquement compétitifs (pour l'eau chaude domestique et industrielle, etc.).

¹ Robert Stobaugh and Dave Yergin, *Energy Future*, New York, Randan House, 1979. Cf. aussi Roger W. Sant, *The Least Cost Energy Strategy*, Energy Productivity Center, Mellon Institute, Arlington (Va., USA, 1979).

² A.B. Lovins, L.H. Lovins, L. Ross, *op. cit.* p. 1153.

3. Amélioration du rendement énergétique des moteurs, des ampoules électriques, des fonderies et des appareils électriques (électroménagers, etc.).
4. Cogénération industrielle et domestique (groupes chaleur-force), stockage solaire combiné avec des pompes à chaleur (si possible à gaz, le rendement est supérieur aux systèmes électriques), turbines éoliennes et petites installations hydro-électriques.

[p. 231]

5. Les centrales électriques –le système le plus lent et le plus coûteux pour remplacer le pétrole.

Ce classement montre implicitement l'arbitraire du critère avancé par les compagnies d'électricité : « la croissance inéluctable des besoins en électricité », donc « le nucléaire ou la pénurie ». Cette conception, en effet, ne tient pas compte des barrières institutionnelles qui se mettent en travers du marché. D'une part, le chauffage électrique, qui provoque une croissance de la demande, est encore largement promu sur la base de tarifs préférentiels (décidés en Suisse par les cantons et les communes), et d'autre part, les statuts des sociétés publiques d'électricité ne stipulent pas (encore) que le choix entre *toutes* les solutions énergétiques doit se fonder sur le moindre coût, ce qui leur permettrait même de tirer profit des économies d'énergie. Un autre blocage institutionnel vient du fait que les fonctions de promotion et de contrôle de l'énergie nucléaire sont réunies dans de nombreux pays « sous un même chapeau ». En toute impartialité, ces fonctions devraient être assumées par des organismes gouvernementaux distincts.

La vitesse de pénétration des « énergies douces », seules capables d'établir une indépendance énergétique, dépend donc des moyens mis en œuvre pour lever ces barrières institutionnelles (dégrèvement fiscal de l'isolation thermique des bâtiments, tarification équitable, consommation spécifique abaissée, information objective du peuple et de ses élus, etc.). Quoi qu'il en soit, nous sommes déjà entrés dans cette nouvelle ère énergétique riche en promesses : entre 1973 et 1978, 95% de tout *nouvel* approvisionnement énergétique des neuf pays de la Communauté économique européenne ont été assurés par des améliorations de l'efficacité énergétique, et seulement 5% par le développement des approvisionnements conventionnels.

Conclusion

La sagesse veut qu'une fermière cesse d'utiliser un panier percé pour entreposer ses œufs, parce qu'ils se cassent. De plus, il ne suffit pas de casser des œufs pour faire une bonne omelette (voir Three Mile Island, La Hague et Nagasaki). Et l'argument de « la croissance des besoins en électricité » voile de plus en plus mal la véritable raison d'être du nucléaire et du suréquipement : la survie à *tout prix* d'une [p. 232] industrie obsolète et vulnérable qui ne peut répondre de manière compétitive au défi des technologies décentralisées et aux énergies renouvelables, créatrices d'emplois, pour

les besoins énergétiques à court terme ou à long terme, dans les pays industrialisés ou dans le tiers-monde ¹.

Il n'y a pas de place dans une économie de marché pour le nucléaire. Il suffit donc de couper les subventions directes et indirectes à son industrie pour la mettre en face de ses limites intrinsèques. Dans ce contexte le dinosaure nucléaire ne pourra survivre. Et les économies nationales et internationales élimineront par là même un facteur irréversible de déstabilisation de toute société.

¹ José Goldenberg, *Energy Problems in the Third World*, Instituto de Fisica, Universidade de Sao Paulo, Brasil, 1980.

[p. 235]

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LE DÉBAT RELATIF AU NUCLÉAIRE ET EN PARTICULIER AUX SURRÉGÉNÉRATEURS

**Charles P. Enz, professeur de physique
théorique à la Faculté des sciences de
l'Université de Genève**

[Retour à la table des matières](#)

La controverse sur le nucléaire en général et les surrégénérateurs en particulier s'est transformée en une opposition entre tenants de deux croyances, certains vont jusqu'à dire entre deux religions. Dans un camp se trouvent ceux qui sont persuadés que la technologie résoudra tous nos problèmes comme elle l'a toujours fait ; dans le second se trouvent ceux qui non seulement contestent que la technologie ait jamais joué un tel rôle dans l'histoire mais qui conjecturent que son développement accéléré se heurtera à toutes sortes de limites et conduira l'humanité à des impasses.

Voici comment une étude sociologique récente présente les deux positions en présence : « Le groupe des opposants apparaît beaucoup plus sensible à la philosophie du *small is beautiful* et moins convaincu des avantages des progrès techniques et des améliorations quant au bien-être matériel. Il ne semble donc pas que la méfiance suscitée en son sein par l'expansion de l'industrie nucléaire soit due uniquement à la difficulté que l'on éprouve à assimiler une information technique complexe. D'ailleurs, les opposants considèrent que les technologies alternatives sont encore sous-explorées. En outre, la poursuite d'un niveau de vie plus élevé matériellement ne leur paraît pas justifier les risques supplémentaires, tant politiques qu'environnementaux, qu'ils tiennent pour inhérents à l'énergie nucléaire. Les questions telles que celle du choix de société ou du degré de pouvoir que l'on peut laisser aux experts semblent préoccuper les opposants beaucoup plus que les

promoteurs qui, eux, perçoivent le débat comme portant principalement sur l'adéquation des mesures de sécurité » ¹

Entre ces deux camps, il y a la grande majorité des citoyens qui, bien que concernés, n'ont pas d'opinion arrêtée ou même ne [p. 236] souhaitent pas en avoir, ce sont les non-experts. L'une des caractéristiques des débats sur le nucléaire c'est que les non-experts sont intimidés par un langage hautement technique et les experts fascinés par certaines particularités de leur propre spécialité. Les premiers n'osent pas se fier à leur bon sens et se sentent incompetents face à la diversité des problèmes techniques, les seconds ont souvent une confiance exagérée dans leurs connaissances.

Pourtant, la question du nucléaire, à l'instar d'autres défis lancés aujourd'hui à l'humanité, loin d'être essentiellement technique ou même scientifique est avant tout d'ordre sociétal. Mais comme l'écrit Erwin Chargaff, « l'institutionnalisation du spécialiste, de l'expert, du professionnel, a écarté et rendu impossible le savoir véritable... En d'autres termes, là où l'expert prévaut, la sagesse disparaît... Il doit y avoir eu des professionnels à toutes les époques mais probablement se considéraient-ils comme des artisans... J'ai appris qu'un expert est quelqu'un qui s'est vu autorisé à faire des choses qu'il ne peut pas faire. » ²

L'incompréhension mutuelle qui caractérise le débat sur le nucléaire procède en réalité d'une impasse fondamentale comme le signale avec bonheur René Dubos dans le passage suivant : « L'histoire des 200 années passées démontre lumineusement que les sociétés technologiques savent comment créer la richesse ; mais leur victoire finale dépendra de leur capacité à formuler une culture humaniste qui soit compatible avec l'industrie. Le remplacement de l'obsession qu'exerce la quantité de biens matériels produits par la réalisation d'une vie de meilleure qualité requerra des adultes non seulement des changements d'attitudes mais peut-être plus encore une mutation de leur philosophie de l'éducation... Une société humaniste accorderait plus de prix à la compréhension des relations humaines et des interférences entre l'humanité, la nature et la technologie » ³.

Ces quelques réflexions illustrent le besoin que nous avons d'aborder des problèmes aussi graves que ceux posés par l'implantation de surrégénérateurs en suscitant de vastes discussions publiques menées à la lumière des valeurs culturelles que nous avons héritées de nos ancêtres et que nous espérons pouvoir transmettre, même enrichies, aux générations futures. Tel est, à mes yeux, le sens profond de l'Appel de Genève.

¹ J. R. Eisner et J. Van der Pligt, dans *Journal of Applied Social Psychology* 9 (6), 526-536, novembre-décembre 1979.

² E. Chargaff, dans *Harper's* 260 (1560), 41-48, mai 1980.

³ R. Dubos, dans *American Scholar* 49 (2), 151-156, printemps 1980.

[p. 237]

THE GENEVA APPEAL AND THE CHALLENGE OF MEGATECHNOLOGY *

Ivo Rens, Professor at the University of Geneva

[Retour à la table des matières](#)

One of the dramas of our era originates in the inadequacy of our systems of thought as they come face to face with technology. Our philosophies, scientific theories and dominant political doctrines are showing a growing gap between the equilibrium that they all more or less postulate and the disequilibrium always more marked, which successive generations of our industrial prostheses have introduced into evolution. Megatechnology, which comes in the wake of the search of our countries for military power, hurls a series of deadly challenges at industrial societies – challenges which, if not promptly confronted, could result, if not in a holocaust without precedent, then at least in the disappearance of our pluralistic democracies and fundamental liberties, where they still exist.

The construction of the fast-breeder reactor Super Phoenix by the French government, with which the German, Italian and some other governments, through companies, have become associated, illustrates the technocratic perversion of our democracies, a perversion which, certainly, is also to be seen in Western Germany with the construction of its fast-breeder reactor of Kalkar, as well as in the greater number of our European countries, including Switzerland.

Already in 1976, the French "Friends of the Earth" had denounced as a bluff the French nuclear program based on plutonium fast-breeder reactors in a document wittily entitled "Poincaré Report" from the name of the Prime Minister in office in 1920. The complete title of this document summarizes the contents as follows : "Poincaré Report : In which it is demonstrated that the French nuclear program could have, perhaps, succeeded if Poincaré [p. 238] had launched it in 1920. As such was not the case, this program is incapable of replacing the fossil fuels now in process of

* Published in *World Congress Alternatives and Environment*, Vienna, 1980.

being exhausted. Apart from certain technological, economic and political contingencies, the very laws of nuclear physics make it impossible. But if it is too late to do anything about the nuclear industry, there is still time to invest in solar energy."

This document, it is seen, was already clearly presenting the alternative to plutonium that the French government had carefully kept itself from enunciating, preferring instead, to consider the people incompetent. Unfortunately for France, as well as for the greater number of European countries, the opposition parties have scarcely perceived and enunciated any better the choice of society that history prescribes for us within an allotted time, a time which appears to be contracting as the dynamics of technology takes over. Unfortunately for other Europeans, a technological accident in the fast-breeder reactor Super Phoenix of Creys-Malville, which will require more than 4 tons of plutonium plus more than 4000 tons of liquid sodium, could easily provoke a disaster which would result in a part of Europe becoming uninhabitable for centuries.

This is why, in autumn 1978, some thirty Swiss university professors and scientists took the initiative of launching the Geneva Appeal, an appeal which has now collected more than 30 000 signatures, among them those of our President, Professor Konrad Lorenz, and three other Nobel Prize-winners, Heinrich Böll, Jan Tinbergen, Georg Wald, and scientists in all disciplines. One of the basic statements of the Geneva Appeal runs as follows : "Given a situation in which a technological danger comes close to a disaster, surely the utter absence of risk is the only acceptable solution and the advocates of fast-breeder reactors should be forced to prove such absence. What sensible person would disagree ?"

In my capacity as President of the Geneva Appeal Association, I have, during these past weeks, and by means of registered letters, brought this Appeal to the attention of the 46 Presidents of the national parliamentary assemblies of the different countries of Europe (many countries have two Houses of Parliament) as well as to that of the President of the European Parliament and of the President of the Parliamentary Assembly of the Council of Europe, both at Strasbourg. In so doing, and on behalf of the signatories (the number of whom continues to increase), I asked of each one :

[p. 239]

- "1. that your parliament, in collaboration with all the institutions concerned, organize public, interdisciplinary hearings open to all views, on the choice between plutonium and soft technologies and, in conjunction therewith, draw up a statement of the arguments for and against the Super Phoenix and similar projects ;*
- "2. that the people of Europe thus informed be asked to vote on the aforesaid choice, on the Super Phoenix and on similar projects ;*
- "3. that pending the results of these votes, the construction of the Super-Phoenix and all other fast-breeder reactors be immediately suspended ;*

"4. that in your country's science policy, priority henceforth be given to research into and development of soft technologies."

As you can see, the Geneva Appeal has endeavoured to clarify the choice between plutonium and soft technologies ; alternatives that the Governments persist in concealing, and it asks the Parliaments to take the initiative in organizing public, interdisciplinary hearings open to all views on the subject of this choice, in order to permit people to discuss them freely with full knowledge of the facts, which is the only way for democracy to express itself on such an issue.

Another problem linked, moreover, to the development of the electro-nuclear industry, is already confronting 12 European states, due to the LEP project of CERN to construct a particles accelerator on the Franco-Swiss border, which is to have a circumference of 30 kilometers. Here again, we find ourselves in the presence of a colossal and extremely costly enterprise which, moreover, will consume an enormous amount of energy and of scarce raw materials under pretext of augmenting our most fundamental knowledge. But why should our elementary knowledge of particles be more fundamental than that of life, of society, of the soul ? And even if it were, should not our contemporaries prefer a more vital knowledge that is less likely of being diverted to military ends and more likely of permitting them to survive the great upheavals in society of which the present economic crisis is only a forerunner ? Such reasoning as this has pushed the Swiss Energy Foundation (SES) to the position it has recently taken, to propose that the project LEP of CERN be submitted to a wide democratic debate and to a [p. 240] thorough technological assessment. "The Swiss Energy Foundation" we read, "calls on the direction of CERN, as well as on the European Governments and Parliaments on which it depends, to take the initiative of diversifying the field of research at CERN in order to put this remarkable laboratory at the service of the vital needs of the people of Europe."

I shall conclude by asking a political question which has been puzzling me and which has finally brought to my mind a simile which I find illuminating : How is it that our Governments can be unanimous in denying the existence of alternatives and in practising the worst choices possible ? There are, indeed, enough unscrupulous scientists and press media which, under the guise of being objective... anesthetize public opinion and systematically pave the way for the techno-fascism of the plutonium society. But all scientists are not unscrupulous and Governments are definitely informed. If we identify – as we are invited to do by the dominant ideology – if we identify progress with growth, this last can be represented by a pace on a beautiful straight line such as a motorway. If we measure the years traversed in kilometers and represent our different European governments under the guise of chauffeurs piloting racing cars – their respective states – at an ever-increasing speed, we shall discover that it is as if they were driving with their eyes glued to their respective rear-view mirrors. As long as the motorway remains straight, as it has been more or less for some 200 kilometer-years, it is perfectly possible to drive by looking in these rear-view mirrors.

But let a curve appear unexpectedly, or a parting of the route into two opposite directions, and catastrophe is inevitable for all drivers trusting the rear-view mirrors of the dominant ideology. If this Conference could induce the European Governments to pay less attention to their rear-view mirrors, and more attention to the parting of the route that they can still contemplate through their windcreens it would perform an invaluable service to the Europeans.

About nuclear power plants :

First they told us there was no problem

Now they tell us there is no solution

[p. 241]

LA PROBLÉMATIQUE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

**Lucien Borel, professeur de thermo-
dynamique à l'École polytechnique fédérale
de Lausanne**

« Le long terme commence plus tôt et dure plus longtemps qu'on ne le croit »

*Le mythe de la croissance de la consommation d'énergie
et le recours aux surrégénérateurs*

[Retour à la table des matières](#)

Il convient de relever le caractère douteux de l'argumentation destinée à prouver que l'augmentation de la qualité de la vie ne peut être obtenue qu'à l'aide du nucléaire et des surrégénérateurs. En fait, cette argumentation se ramène à l'enchaînement insidieux des cinq assertions suivantes :

Augmentation de la qualité
de la vie (bonheur)	⇔	Augmentation de l'usage de
biens de consommation	(1)
Augmentation de l'usage de
biens de consommation	⇔	Croissance
économique (PNB)	(2)
Croissance
économique (PNB)	⇔	Croissance de la
consommation d'énergie	(3)
Croissance de la
consommation d'énergie	⇔	Utilisation de
l'énergie nucléaire	(4)
Utilisation de
l'énergie nucléaire	⇔	Emploi des
surrégénérateurs	(5)

[p. 242]

Dans ce qui suit, nous allons montrer combien ces assertions sont contestables.

Assertion 1 : Il est faux de penser que la « qualité de la vie » ne peut augmenter qu'avec l'augmentation des biens de consommation, car la « qualité de la vie » résulte très souvent de démarches qui ne requièrent pas ou très peu l'usage de biens de consommation. Exemples : le travail artisanal, le jardinage, l'activité intellectuelle, la création artistique, les réunions sociales, sportives ou amicales.

Il est également faux de penser que l'augmentation des biens de consommation entraîne forcément l'augmentation de la « qualité de la vie », ceci en vertu de l'observation suivant laquelle un outil, lorsqu'il est développé exagérément, en arrive à tuer la fonction pour laquelle il a été créé. Exemples : l'excès de nourriture tue l'être humain, l'excès d'automobiles tue la circulation. De même, l'usage abusif des biens de consommation tue la « qualité de la vie ».

Assertion 2 : Il n'est pas juste de dire que l'augmentation de l'usage de biens de consommation correspond à la croissance économique, représentée par l'indicateur appelé Produit national brut (PNB), puisqu'il y a une foule de choses qui, sans être des biens de consommation, augmentent le PNB. Exemples : les intermédiaires inutiles, les accidents de voiture, la pollution.

Assertion 3 : Il est erroné d'affirmer que la croissance économique (PNB) ne peut se faire qu'au prix de la croissance de la consommation d'énergie, parce qu'une certaine croissance qualitative du secteur économique tertiaire peut se faire sans croissance de la consommation d'énergie. Exemples : l'enseignement et l'éducation, les biens culturels, le service de santé.

Il est également erroné d'affirmer que la croissance de la consommation d'énergie correspond obligatoirement à la croissance économique, car le gaspillage sous toutes ses formes augmente la consommation d'énergie sans augmenter le PNB.

Assertion 4 : Il est inadmissible de soutenir que la croissance de la consommation d'énergie ne peut être assurée que par l'utilisation de l'énergie nucléaire, puisqu'il est possible d'une part de pratiquer des économies d'énergie primaire sur une vaste échelle et d'autre part de faire appel à d'autres sources d'énergie que l'énergie nucléaire (charbon, énergies renouvelables).

Assertion 5 : Il est insoutenable de prétendre que l'utilisation de l'énergie nucléaire doit passer par le recours aux surrégénérateurs, [p. 243] étant donné que l'emploi des surrégénérateurs ne présente pas un caractère inéluctable, ceci contrairement aux affirmations de certains spécialistes.

En conséquence, l'enchaînement :

Augmentation de la qualité de la vie (bonheur)	⇔	Emploi des surrégénérateurs
---	---	--------------------------------

n'est pas admissible.

Quoiqu'il en soit, la courbe prévue pour la demande en énergie n'a certainement pas le caractère inexorable que l'on veut bien lui donner. À cet égard, il est édifiant de

constater que les diverses prévisions pour l'an 2000 mentionnent un chiffre qui se rétrécit de jour en jour comme une peau de chagrin. On pourrait même très sérieusement établir une prévision de la prévision !

Il apparaît donc que *le caractère inéluctable de la croissance de la consommation d'énergie est un mythe dont il faut se défaire. L'évolution de la consommation sera ce que nous la ferons et il y a des raisons valables de tendre à long terme vers une diminution.*

Dans ce domaine, la concertation, la mesure et l'équilibre devraient progressivement remplacer le mythe de la croissance économique inconditionnelle.

Les énergies renouvelables

La meilleure façon d'aborder le problème de l'énergie est de partir de l'image selon laquelle la planète Terre est comme un grand vaisseau spatial lancé dans l'univers. Ce vaisseau n'est alimenté que par une seule forme d'énergie : l'énergie solaire, qui lui parvient sous forme d'ondes électro-magnétiques.

Il est donc important de distinguer les deux caractéristiques d'énergie primaire suivantes :

- les *énergies de stock*, qui existent dans la croûte terrestre sous forme d'énergie interne, soit chimique (charbon, pétrole, gaz), soit nucléaire (uranium), soit physique (géothermie) ;
- les *énergies de flux*, qui proviennent plus ou moins directement du soleil (rayonnement solaire, énergie hydraulique, énergie éolienne, biomasse).

[p. 244]

Les énergies de stock sont des énergies de capital. Elles ne sont pas renouvelables, ce qui pose le problème fondamental de leur épuisement. Elles sont soumises à une situation qui évolue de façon irréversible. Étant donné le rythme effréné et croissant de la consommation actuelle d'énergie, on peut affirmer que l'homme est en train de piller les ressources énergétiques de la planète.

Les énergies de flux sont des énergies de revenu. Elles sont renouvelables, ce qui signifie qu'elles sont inépuisables. Elles peuvent être utilisées de façon différée dans le temps, car elles sont susceptibles d'être stockées dans le cadre des grands cycles naturels (accumulation hydraulique, végétaux, gaz).

Cela montre à l'évidence quelle est la voie à suivre. Toute politique ne visant que le court terme est une politique irresponsable à l'égard de nos descendants. Seule, une

politique préoccupée par une vision lucide du long terme est en mesure de définir le court terme et le moyen terme en réduisant les risques d'instabilités et de ruptures.

À long terme, seules les énergies renouvelables, provenant plus ou moins directement du soleil, seront susceptibles d'être utilisées, les formes intermédiaires des chaînes énergétiques correspondantes étant :

- thermique direct (chauffage solaire)
- électrique (procédés photovoltaïques, thermoélectriques, thermoïoniques, photogalvaniques, ...)
- mécanique-électrique (centrales hydrauliques, éoliennes)
- thermique-mécanique-électrique (moteurs, centrales solaires...)
- biologique (photosynthèse, bois, méthane, ...)
- chimique (photochimie : hydrogène, méthanol, ...)

À moyen et court terme, les réserves fossiles encore à disposition doivent être utilisées pour assurer la *transition* entre la situation actuelle, où nous vivons au-dessus de nos véritables moyens énergétiques, et la situation à long terme où le rythme de la consommation doit devenir compatible avec celui de l'utilisation des énergies renouvelables.

Il est donc impératif *d'adapter progressivement notre consommation d'énergie* aux flux des énergies renouvelables dont nous pouvons disposer, c'est-à-dire finalement à la proportion d'énergie solaire que l'homme peut intelligemment détourner à son usage sans détruire son environnement.

[p. 245]

Le problème de la substitution

Dans les milieux s'occupant d'économie énergétique, on entend souvent dire qu'il est urgent de « substituer l'électricité au pétrole ». Cette notion de substitution est absurde. En effet, l'électricité présente notamment les caractères suivants :

- ce n'est qu'une forme d'énergie intermédiaire
- elle est difficilement stockable
- elle n'est pas obligatoirement requise pour l'obtention de l'énergie utile désirée, par exemple la chaleur.

Il est donc fondamentalement incorrect de comparer l'électricité et le pétrole. La question « dans quelle mesure l'électricité doit-elle servir à remplacer le pétrole ? », non seulement n'a pas de sens, mais induit en erreur, car elle contient une implication discutable, à savoir que l'accroissement de la production en électricité doit passer par le recours à l'énergie nucléaire.

À mon avis, la question à poser est « dans quelle mesure le pétrole peut être remplacé par d'autres sources d'énergie primaire ? ». La réponse à cette question doit être donnée en examinant les perspectives de développement des énergies renouvelables. Ces perspectives seront d'autant meilleures que les options politiques seront orientées vers ces énergies. C'est la raison pour laquelle un effort considérable doit être entrepris dans ce sens et que des moyens bien supérieurs à ceux accordés actuellement doivent être mis à disposition des chercheurs et des réalisateurs dans le domaine des énergies renouvelables, donc essentiellement dans celui de l'énergie solaire sous toutes ses formes.

Il conviendrait de capter soit directement (soleil), soit indirectement (hydraulicité, biomasse, ...) tout ce qu'il est possible et raisonnable de capter, compte tenu des impératifs écologiques.

En ce qui concerne les *comparaisons économiques* entre différentes chaînes énergétiques, relevons les deux aspects importants qui suivent.

Remarquons tout d'abord que le *problème des coûts* n'est pas éclairci. En effet, certaines études officielles concluent que le chauffage des immeubles et de l'eau sanitaire coûterait environ deux à trois fois plus cher en faisant appel à l'énergie solaire que par voie conventionnelle, alors que d'autres études concluent à des prix de revient comparables. De toute façon, ces études souffrent de l'incertitude [p. 246] des estimations concernant l'évolution des prix futurs des combustibles fossiles et nucléaires, ainsi que des équipements solaires.

Remarquons ensuite qu'il faut comparer des choses comparables. En effet, il convient d'établir des comparaisons économiques, non pas à l'échelle de la *microéconomie* (individu, groupe commercial ou industriel), mais à l'échelle de la *macroéconomie* (région, État, continent, planète), étant donné la nécessité impérative de tenir compte de paramètres exprimant les aspects suivants :

- L'énergie considérée est-elle renouvelable ou non, au sens défini ci-dessus ?
- Est-elle non polluante ou polluante ?
- Nous rend-elle indépendants ou dépendants de l'étranger ?
- Est-elle diffuse ou concentrée ?

Précisons ce dernier point. Plus une activité humaine est importante et concentrée en un point du territoire, plus elle est fragile et vulnérable et plus elle entraîne d'asservissements concernant l'approvisionnement, l'exploitation, le transport et la distribution du bien qu'elle produit. Pour s'en rendre compte, il suffit de considérer par exemple tous les flux qu'implique une centrale de production d'énergie de 1000 MW (combustible, eau de réfrigération, lignes de transport et de distribution d'énergie, ...). À cet égard, il est donc indispensable de mettre en rapport une consommation à caractère diffus (répartition dans le territoire) avec une énergie également à caractère diffus. C'est la vertu de l'énergie solaire, avec laquelle le consommateur retrouve une certaine autonomie, donc une certaine indépendance.

Actuellement, les coûts des quatre paramètres indiqués ci-dessus sont plus ou moins masqués par l'organisation de notre société. Ils sont dilués dans un grand nombre de démarches que le particulier doit payer, soit directement, soit indirectement à titre collectif, par le biais des impôts. C'est ce que l'on appelle le *coût social*. Je pense que, *quel que soit le système assurant actuellement le recouvrement de ce coût, il faut l'inclure dans les bilans économiques comparatifs des chaînes énergétiques, même si sa détermination est difficile et imprécise*. En d'autres termes, les études microéconomiques ne fournissent qu'un prix de revient *apparent*, alors que les études macroéconomiques, tenant compte notamment des quatre paramètres indiqués, sont susceptibles de fournir un prix de revient *réel*.

[p. 247]

L'altération des objectifs

Pour débattre utilement le problème des objectifs à fixer, il convient de relever tout d'abord la différence fondamentale entre :

- *l'évolution naturelle* (biologique) des êtres vivants qui accomplit, à un rythme extrêmement lent, une structuration *interne* de leur substance propre et
- *l'évolution artificielle* (technologique) de l'homme qui crée, à un rythme de plus en plus rapide, une structuration *externe* à son propre corps. Cette évolution, qui se superpose à la première, est le fruit d'un organe extraordinairement développé, le cerveau. Les sciences techniques, produits de l'activité cérébrale, conduisent à la prolifération d'un matelas technologique de plus en plus épais entre l'homme et la nature, comme si l'homme était un infirme et qu'il avait besoin de plus en plus de prothèses. Les objectifs initiaux furent tout d'abord de simples outils ayant pour but d'alléger les travaux pénibles, puis des machines permettant de produire des biens et enfin des installations techniques destinées à parfaire le système technico-économique.

Tant que l'activité technique s'exerçait à petite échelle et de façon locale, elle avait une influence bénéfique sur la santé, le bien-être et les relations sociales. L'homme vivait dans l'illusion que ses ressources étaient infinies et que la nature n'était pas affectée par ses travaux. L'intelligence et l'ingéniosité pouvaient être source de joie, de compréhension et de liberté.

Mais l'évolution artificielle a progressivement opéré une altération des objectifs. Avec l'apparition de la division du travail, ce ne sont plus les mêmes personnes qui fabriquent l'outil et qui l'utilisent. L'éclatement de la société en producteurs et consommateurs a eu d'incalculables conséquences sur les plans économique, social et politique. Quel que soit le type de société considéré (propriété privée ou propriété collective, économie de marché ou planification, liberté ou totalitarisme), la civilisation actuelle est dominée par les cinq phénomènes suivants :

- croissance dans de nombreux secteurs
- épuisement des ressources naturelles
- dégradation de l'environnement
- gigantisme et concentration
- violence et terrorisme.

[p. 248]

Ces phénomènes sont exacerbés par certains aspects de l'économie qui divinisent les biens et méprisent les personnes. Dans bien des cas, l'aveuglement est tel que les objectifs initiaux ont été complètement perdus de vue. Or, le pouvoir politique repose aujourd'hui en grande partie sur le pouvoir économique, basé lui-même essentiellement sur le critère de la rentabilité et du profit. Ce critère impose la quantité au détriment de la qualité, subordonne la consommation à la production, encourage le gaspillage et soumet le choix des technologies à l'emploi. Le résultat le plus spectaculaire de cette fuite en avant est l'apparition des technologies dures et *l'emballlement de la technicité*.

La force du critère de la rentabilité économique réside dans son côté primaire, car il spéculer sur une version outrageusement simplifiée du monde, réduisant le bonheur de l'homme aux seuls biens matériels, ceci au mépris des valeurs qui sont difficiles à chiffrer, donc à monnayer : valeurs morales, esthétiques, culturelles et sociales.

Les nouveaux objectifs

À mon avis, la tâche la plus urgente est la recherche d'une *technologie à visage humain*. Dans tous les grands cycles naturels, après le temps de l'expansion, seul le temps de la consolidation a pu éviter l'effondrement. Dans le temps de l'expansion technique et économique, c'est l'homme qui a dû finalement s'adapter aux impératifs technologiques à cause de la conjonction de la rentabilité économique et de la cupidité personnelle. Depuis quelques années déjà, certains signes annoncent le temps de la consolidation, dans lequel c'est la technologie qui doit être adaptée aux impératifs humains. Les priorités doivent donc être inversées :

- les personnes doivent passer avant les biens matériels, c'est-à-dire que la culture doit passer avant l'économie
- la qualité doit prendre le pas sur la quantité, notamment la qualité de la vie (santé et bien-être) doit passer avant le niveau de vie (consommation)
- la rentabilité élargie, tenant compte des valeurs morales, esthétiques, culturelles et sociales, doit passer avant la rentabilité purement financière

- la notion d'optimum doit se substituer à celle de croissance continue et illimitée

[p. 249]

- la simplicité et la clarté du système technologique doit remplacer progressivement la sophistication et l'ésotérisme
- la modestie énergétique (économies d'énergie) doit prendre le pas sur la boulimie énergétique (gaspillage)
- la mise en œuvre des énergies renouvelables (solaire sous forme directe et indirecte) doit remplacer le pillage des sources primaires d'énergie non renouvelable (charbon, gaz, pétrole, uranium)
- le respect de l'environnement et des équilibres subtils que la nature a mis des millions d'années à réaliser doit se substituer au mépris des conséquences des agressions technologiques
- les machines et les installations techniques à échelles petite et moyenne, adaptées à la taille de l'homme et décentralisées (technologies douces), doivent remplacer les systèmes techniques gigantesques et centralisés (technologies dures), car ces dernières sont la manifestation la plus fondamentale de la violence et de la négation de l'individu (taille démesurée, vitesse exagérée, puissance écrasante, concentration excessive, ...).

Les scénarios dans la perspective du long terme

Considérons la consommation d'énergie par an et par habitant, dans les deux situations limites suivantes :

- Situation A : situation énergétique actuelle.
- Situation Z : situation énergétique à long terme, lorsque toutes les ressources fossiles et nucléaires seront épuisées.

En admettant que d'autres voies énergétiques, comme par exemple la fusion nucléaire, ne débouchent pas sur des réalisations pratiques, la situation Z sera probablement caractérisée, dans les pays industrialisés, par une consommation d'énergie inférieure à celle de la situation A. En effet, dans la situation Z, la mise en œuvre des énergies renouvelables trouvera certaines limites économiques et sociales, alors que dans la situation A, la consommation d'énergie émerge à un capital énergétique non renouvelable et très facilement accessible.

Comme chacun sait, la courbe de consommation jusqu'en 1973 est de nature exponentielle et il ne peut être question de poursuivre à ce rythme. Le problème est

donc maintenant de relier les situations A et Z de la façon la plus clairvoyante et la plus favorable pour notre [p. 250] communauté. Pour cela, un grand nombre de scénarios différents sont susceptibles d'être envisagés. Afin d'être le plus clair possible, poussons le raisonnement à l'extrême et examinons, à titre d'hypothèse, les deux scénarios suivants :

- Scénario nucléaire : développement de l'énergie nucléaire sans développement des énergies renouvelables.
- Scénario solaire : développement des énergies renouvelables avec diminution de la consommation et limitation progressive du développement de l'énergie nucléaire.

Ces deux scénarios sont cohérents. Le premier est cohérent, car les énormes investissements requis par le nucléaire ont eu jusqu'ici pour conséquence l'étouffement et le blocage des efforts faits en faveur des énergies renouvelables. Le deuxième est également cohérent, étant donné tous les inconvénients qui sont attachés au nucléaire et les incertitudes liées aux problèmes non encore résolus.

Le *scénario nucléaire*, en permettant au début de faire face à toute demande d'énergie, est en mesure d'assurer à court terme la poursuite de la croissance de la consommation d'énergie, mais ceci avec le risque toujours plus grand d'un effondrement. Ce dernier pourrait apparaître à cause de phénomènes d'instabilité de nature technique, économique ou sociale (accident grave, prolifération des armes nucléaires, augmentation des coûts dus aux difficultés techniques, épuisement des réserves, disparité entre l'offre et la demande des ressources non renouvelables, goulets d'étranglement dans les cycles de production des matières premières, ...). En effet, de tels phénomènes de rupture ont été mis en évidence par de nombreuses études dans les différents domaines de la connaissance. Ils ont été illustrés de façon frappante notamment à l'aide de la théorie des systèmes (I. Prigogine, Club de Rome, ...).

Par exemple, en ce qui concerne la disparité entre l'offre et la demande d'uranium, les prévisions établies par les spécialistes de l'énergie nucléaire et présentées à la Conférence mondiale de l'énergie, à Istanbul, en septembre 1977, indiquent que la demande d'uranium deviendra plus forte que l'offre autour de l'année 1990, cela même en tenant compte du développement des surrégénérateurs industriels (temps de doublement du combustible en vingt-quatre ans). Si ces prévisions se réalisent, la dépendance de l'uranium dépassera de loin celle du pétrole et notre société risque d'être confrontée à une crise sans précédent dans son histoire.

[p. 251] Par contre, le *scénario solaire* peut conduire à une évolution harmonieuse dans le sens d'une adaptation progressive à la situation Z. Mais il faut reconnaître qu'il implique une certaine modestie énergétique. Pour réaliser un tel scénario, il faudrait commencer par transformer profondément la mentalité des consommateurs par une information honnête et courageuse leur montrant qu'ils vivent actuellement au-dessus

de leurs moyens au point de vue énergie et que cela ne saurait durer. Bien entendu, cette adaptation devrait respecter le plus possible les impératifs liés à notre développement actuel. Dans notre esprit, il s'agit bien d'une évolution, et non d'une révolution.

Conclusion

D'une part, nous devons très sérieusement nous demander si le développement de l'énergie nucléaire, et singulièrement celui des surrégénérateurs, au mépris de celui des énergies renouvelables ne relève pas d'un comportement suicidaire.

D'autre part, nous pouvons raisonnablement admettre qu'à longue échéance les chances de survie d'une collectivité seront les plus grandes si cette dernière est équipée d'un système énergétique basé sur les énergies renouvelables.

N'oublions pas que, tout au long de son histoire, l'humanité a montré son aptitude à survivre dans des conditions difficiles. Dans un contexte énergétique qui se dégrade, elle doit maintenant faire un choix important qui engage son avenir de façon irréversible. Aujourd'hui, elle peut encore décider, dans la concertation et dans la sérénité, de freiner le développement de l'énergie nucléaire et de mettre en place un système énergétique basé sur les énergies renouvelables. Demain, l'humanité découvrira peut-être qu'un tel système représente à long terme une véritable « arche de Noé énergétique ».

[p. 252]

Énergie et civilisation

On a véritablement le droit de dire que *la tâche générale de la civilisation consiste à obtenir, pour les énergies à transformer, des coefficients de transformation aussi avantageux que possible !* * ... La quantité totale d'énergie libre dont dispose l'humanité n'est pas illimitée... L'énergétique..., si puissamment qu'elle ait contribué à façonner le savoir humain, n'est encore guère qu'une science de l'avenir. Mais tout fait prévoir que son heure va sonner.

Wilhelm Ostwald, *L'énergie*, traduit de l'allemand par E. Philippi, 2^e éd. française, Félix Alcan éditeur, Paris 1910, pp. 232, 233 et 235.

* Le passage en italique est souligné par l'auteur. Là où ce dernier, au début du siècle, parlait d'énergie libre, les thermodynamiciens contemporains mettent en avant le concept d'exergie.

[p. 253]

LA RECONVERSION ÉNERGÉTIQUE COMMENCE À LA MAISON

Pierre Lehmann, ingénieur-physicien

[Retour à la table des matières](#)

Nous ne voulons pas la société du plutonium et nous avons pour cela des raisons très fondamentales exposées tout au long de ce livre. Mais nous voulons consommer de l'énergie. Peut-être pas plus qu'aujourd'hui. Mais sommes-nous d'accord d'en consommer moins ?

Nous nous battons contre les centrales nucléaires. D'autres se battent pour les centrales nucléaires. Des deux côtés on dit, avec plus ou moins de sincérité, qu'il faut économiser l'énergie. Dans ces exhortations, l'économie à laquelle on fait allusion est avant tout une affaire de technique ou éventuellement de recette : améliorer les rendements, éviter le gaspillage. Mais on n'a guère proposé de réduire la consommation d'énergie utile, donc de réduire le confort, voire de renoncer à certaines commodités. Cette éventuelle austérité est décrite par les promoteurs du nucléaire comme un retour en arrière et on évoque l'âge des cavernes et des anthropoïdes grim pant au chêne de Cro-Magnon. Les antinucléaires aussi prétendent souvent, sinon la plupart du temps, qu'il n'est pas question de retour en arrière et certainement pas de retourner vivre dans les arbres. On va fournir de l'énergie en quantité suffisante mais par d'autres moyens et en luttant de manière déterminée contre les pertes, les mauvais rendements. Pas besoin de réduire la consommation d'énergie utile. On peut fournir tout ce qui est demandé sans avoir recours au nucléaire. C'est très certainement vrai. Le potentiel des énergies renouvelables est à peine entamé et il est énorme, beaucoup plus grand que celui du nucléaire, du pétrole et du charbon réunis. Et on peut en faire des projets industriels ou artisanaux plus ou moins grands, plus ou moins centralisés. De plus, le potentiel contenu dans [p. 254] la réduction du gaspillage est lui aussi très grand. Et des études très bien étayées montrent que la mise en œuvre de ces techniques est plus rentable et davantage génératrice d'emplois que les grands projets énergétiques que les promoteurs du nucléaire aimeraient nous imposer. On assurera mieux le sacro-saint plein-emploi

consistant à consacrer huit heures par jour, cinq jours par semaine à un travail plus ou moins imposé et plus ou moins intéressant.

Le discours s'arrête-t-il là ? Non, certainement pas. Nous voulons une société libre. La société du plutonium ne peut pas l'être car elle pousse à un pouvoir central fort et à un état policier. Cet état est déjà en voie d'instauration en France où toute participation de la population aux décisions concernant les centrales nucléaires est écartée d'emblée et les velléités de résistance écrasées par les forces de police (Creys-Malville, Plogoff). En Suisse, le conseiller fédéral Furgler pousse à la création d'une force de police fédérale et propose d'utiliser l'ordinateur pour tenir à (sa) disposition des fiches d'information sur le plus grand nombre possible de citoyens. Ces développements coïncident avec les manifestations d'opposition au nucléaire.

Nous voulons aussi préserver notre environnement naturel. La société du plutonium ne le peut pas à cause du gaspillage énergétique auquel elle pousse : mauvais rendements des centrales nucléaires, utilisation inefficace de l'électricité, déchets radioactifs, lignes de transmission, défiguration des sites, etc.

Nous avons de bonnes raisons de ne pas vouloir la société du plutonium que les pouvoirs économiques et politiques (ce sont d'ailleurs à peu de chose près les mêmes personnes) nous préparent et semblent déterminés à nous imposer. Nous faisons des appels, créons des groupements écologiques, lançons des initiatives. Il y a une somme énorme de bonnes volontés à l'œuvre, des actions remarquables ont lieu comme par exemple l'occupation du site de Kaiseraugst et celui de Gorleben.

Mais chaque année la consommation d'électricité augmente. En Suisse l'augmentation ces dernières années a été de 3% à 4%. C'est moins qu'avant mais c'est encore beaucoup. Les promoteurs du nucléaire ont le sourire justifié chaque fois que le bilan annuel de la consommation d'électricité est publié. Bien sûr, il y a le chauffage électrique. Ce gaspillage d'énergie est poussé par les compagnies d'électricité avec la collaboration plus ou moins active des autorités (le débat homérique sur le chauffage électrique au Grand Conseil [p. 255] vaudois à fin 1980 est très illustratif : il s'est trouvé dans ce Grand Conseil un bon tiers des députés d'accord de se moquer ouvertement d'une décision populaire demandant qu'un frein soit mis au chauffage électrique. Qui manipule ces gens-là ?). Mais il n'y a pas que le chauffage électrique. Il y a aussi la cuisinière électrique, gaspillage d'énergie noble pas tellement différent de celui dû au chauffage électrique des locaux. Il y a les frigos et congélateurs, souvent mal réglés et gros consommateurs d'électricité. Il y a les inefficaces machines à laver la vaisselle apportant un confort supplémentaire marginal. Il y a les machines à laver le linge où l'on chauffe l'eau par des résistances électriques, les lampes allumées qui n'éclairent personne sans parler de toute une panoplie de gadgets d'utilité douteuse, ni de la télévision qui consomme de l'électricité même lorsqu'elle diffuse une réclame débile pour nous encourager à consommer davantage de ceci et de cela et en particulier de l'énergie.

Nous avons paraît-il besoin de tout cet arsenal d'appareils électriques. Vraiment ? Le but d'une moitié de ces appareils est de nous économiser du temps et de nous procurer du confort de manière à ce que nous puissions nous distraire en manipulant

l'autre moitié. C'est un peu simplifié mais schématiquement assez correct. Il s'agit là d'une forme perfectionnée d'esclavage à laquelle on nous a appris à tenir. On l'appelle aussi le progrès et on nous a bien inculqué qu'on ne pouvait pas l'arrêter.

Ne pourrait-on pas essayer autre chose ? La vie plus ou moins automatisée à laquelle nous nous sommes habitués sous prétexte de modernisme et de confort est-elle vraiment si drôle que ça ? On met son honneur à travailler dur. Il faut présenter aux autres la face hagarde de l'homme surchargé de travail, donc important. Et pourtant personne d'entre nous n'est important en termes absolus et nous sommes tous parfaitement remplaçables. Le travail que nous faisons n'est vraiment utile, donc important, que dans la mesure où il contribue à rendre la continuation de la vie possible. Mais aujourd'hui nous sommes occupés à beaucoup de travaux qui vont en sens contraire, donc qui menacent la survie. Mais ces travaux nous donnent droit à notre part du butin (voir Theodor Ebert, *Les Cahiers protestants*, décembre 1980), et cette part du butin nous est nécessaire pour vivre de la manière réputée adéquate par la société actuelle.

[p. 256]

La révolution dans le domaine de l'énergie ne sera pas, à mon avis, la découverte de moyens plus ou moins raffinés et peu polluants pour mettre à disposition de l'énergie. Il faut d'abord se poser la question de la finalité de la consommation d'énergie. Cela signifie que la révolution ne peut guère se produire qu'à l'échelle individuelle et correspondra avant tout à une plus grande austérité et à une participation plus immédiate des individus dans le choix des comportements. Il n'y a aucune chance en effet que l'autorité propose un retour à plus de responsabilité des citoyens eux-mêmes. Le pouvoir se croit indispensable *per se* et se persuade que l'intérêt général passe par le maintien du pouvoir ce qui est absurde. Citons ici Karl Hess. « La corruption la plus dangereuse du pouvoir se concrétise dans le fait que tous ceux qui l'exercent sont persuadés que eux-mêmes ne peuvent pas être corrompus par lui. » Nous Pouvons reprendre notre destinée entre nos mains et mettre progressivement en place chez nous un style de vie plus modeste et des règles de conduite amenant à une diminution du gaspillage que ce soit d'énergie, d'eau, de nourriture et d'autres biens de consommation. Et il serait judicieux de mettre ici la priorité sur les économies d'électricité car ce sont celles-là qui seront le plus efficaces pour pousser à un renoncement aux centrales nucléaires.

Vivrons-nous moins bien ? Non si nous choisissons nous-mêmes de faire ce pas vers un peu plus d'austérité, oui si cela nous est imposé. Après tout, l'homme trouve l'essentiel de ses satisfactions dans l'interaction avec ses semblables et son environnement naturel, ainsi que dans la compréhension de ceux-ci, et pas dans la manipulation de mécaniques plus ou moins complexes. L'austérité est finalement une question de dosage. Pour l'instant nous sacrifions huit heures par jour à un travail salarié et consacrons fort peu de temps à faire des choses plaisantes non payées. Il arrive même fréquemment que nous devons payer d'autres personnes pour faire de manière liée des travaux que nous aurions plaisir à faire nous-mêmes de manière libre (voir à ce sujet le livre du groupe Adret : *Travailler deux heures par jour*). Le travail

fait par obligation tend à être dévoreur d'énergie parce qu'il faut le faire vite afin qu'il soit rentable. Le travail libre pourra plus facilement être manuel et n'obéit à aucun impératif de rentabilité.

L'obsession de notre société pour le rendement économique est en train de nous mener dans une impasse et chaque augmentation de la [p. 257] consommation d'énergie et de biens dans nos pays déjà malades d'indigestion ne fera que nous rapprocher de cette impasse. Les symptômes de la maladie sont déjà très évidents : indifférence quasi totale des citoyens (voir votations), drogue, violences, suicides, divorces, etc. Tous ces indices suivent fidèlement l'augmentation du PNB avec lequel ils sont causalement liés (au contraire de la consommation d'énergie). Il me paraît grand temps de mettre un frein à cette aberration et il me semble que seuls nous autres individus pouvons le faire. Cela nous imposera un certain effort, mais le résultat obtenu sera notre fait. Que cela implique un changement important de la société me paraît inévitable. Mais la société ne devrait-elle pas être ce que les individus qui la composent veulent qu'elle soit ? Nous ne sommes pas obligés de déléguer nos responsabilités. Le pouvoir est la somme de nos abdications a dit quelqu'un que je ne connais pas. Mais ce n'était sûrement pas un chef d'État, ni un député ! Car le fait de reprendre en mains nos responsabilités rendra progressivement une bonne partie de ces gens-là superflus. Mais il leur restera la possibilité de redevenir, eux aussi, des individus à part entière. Et cela s'accompagnera d'une diminution dramatique de leur consommation d'énergie et sonnera, à n'en pas douter, le glas du nucléaire.

Sur l'ignorance de l'Homo sapiens

Au cours de sa brève histoire, l'homme a déjà changé en désert 20 millions de kilomètres carrés de forêts, le tiers de la superficie forestière originelle. Et dans la zone qu'il exploite, c'est un gâchis terrifiant : sur quatre arbres abattus, c'est moins de la valeur d'un arbre entier qui parvient au consommateur sous forme de produits finis ; le reste est perdu ou brûlé sans profit.

*Le grand obstacle à vaincre, c'est l'ignorance...**

Egon Glesinger, *Demain l'âge du bois*
(titre original : *The Coming Age of Wood*, 1949), Berger-Levrault, Paris, 1951,

p. 4.

* Souligné par l'APAG.

[p. 258]

**RAPPORT À L'ASSOCIATION
POUR L'APPEL DE GENÈVE
SUR LES « JOURNÉES D'INFORMATION »
ORGANISÉES LES 3 et 4 MARS 1980
POUR L'ASSOCIATION SUISSE
POUR L'ÉNERGIE ATOMIQUE
(ASPEA) ***

Pierre Lehmann, ingénieur-physicien

[Retour à la table des matières](#)

L'Hôtel International, choisi par l'Association suisse pour l'énergie atomique pour ses journées d'information des 3 et 4 mars 1980, est une haute bâtisse à Zurich-Oerlikon. Très moderne, très efficient. Ascenseurs ultra-rapides, air conditionné. On peut y rester toute la journée sans savoir le temps qu'il fait. C'est assez cher, mais confortable, si on aime le genre. C'est aussi aseptisé. Pauvres s'abstenir.

Je suis là avec Ivo Rens qui m'a demandé au nom de l'Association pour l'Appel de Genève¹, d'assister avec lui à cette réunion. L'inscription a coûté 450 francs par personne (si on fait partie de *l'establishment* – *professeur*, député, membre de l'ASPEA, etc. – ce qui n'est pas mon cas, la finance d'inscription se monte à 370 francs, seulement).

Le credo de Trümpy

Voilà pour le décor. Passons au plat de résistance ! Ouverture de séance par un certain Urech, président de l'ASPEA.

* Publié par *Domaine public*, N° 538 du 20 mars 1980.

¹ Association pour l'Appel de Genève, APAG (case postale 89, CH-1212 Grand-Lancy), dont l'une des dernières initiatives a été d'accorder son soutien à la réalisation d'un film sur la problématique nucléaire (production entreprise à l'initiative de la CFDT française) qui devrait permettre d'engager enfin, sur une grande échelle, un débat sur les surrégénérateurs.

Après les platitudes d'usage, il donne la parole à Trümpy, directeur de l'ATEL ¹, qui présidera ces deux jours de débat. Précision immédiate : ces deux jours se dérouleront à sens unique ; car rien ne sera débattu.

Et Trümpy de raconter sa version du problème énergétique. Cette version sera du reste reprise avec des variantes peu importantes par beaucoup d'autres conférenciers venus de divers pays européens. [p. 259] La voici, en substance. Nous ne pouvons pas nous passer du nucléaire ; car toutes les autres ressources réunies ne nous permettraient pas de subvenir à nos besoins. C'est le postulat de base. S'y ajoutent quelques autres affirmations, dont les principales sont : le nucléaire est propre, sûr, sans problèmes – les déchets peuvent être stockés sans aucune difficulté – le nucléaire est une excellente solution à tous les points de vue ; on ne lui connaît aucun défaut ; mais il y a ces vilains opposants, ces agitateurs qui ne comprennent pas l'intérêt supérieur du pays, lequel passe bien sûr par une consommation toujours accrue d'électricité – une pénurie d'électricité, c'est la pire calamité que les Trümpy, Salvetti (le Trümpy italien) et autres Dejou (le Trümpy français) sont capables d'imaginer ; le manque d'électricité, c'est la fin du monde ; au moins du leur (mais ce qui simplifie les choses, c'est que leur monde seul est désirable).

L'information, tout est là

Les opposants sont systématiquement marginalisés et amalgamés à des aigris qui veulent la peau de cette magnifique société que Trümpy et ses collègues travaillent si dur à consolider. Conséquence : il n'est pas question d'admettre, serait-ce un instant, que ces opposants ont fait d'autres choix de société, éventuellement dignes d'intérêt. Il est envisageable, à la rigueur, qu'un brave citoyen ait peur des conséquences d'un accident nucléaire. Mais là, il faut redescendre sur terre : il ne peut pas y avoir d'accident nucléaire (Harrisburg n'en était pas un). Le citoyen est donc simplement mal informé. Et pourtant tous les Trümpy européens se décarcassent pour informer. Mais on ne les écoute pas. Curieusement les journalistes n'écoutent que les opposants. Il y a là comme un curieux phénomène de polarisation.

Bref, au bout de la première journée, les participants ont droit à une table ronde sur le thème « Le développement *indispensable* (c'est moi qui souligne) de l'énergie nucléaire en Europe échouera-t-il sous la pression de l'opinion publique ? ». Prière de poser ses questions par écrit, et sur le formulaire *ad hoc*.

Je pose à Trümpy la question suivante : « Il est affirmé dans le thème de cette table ronde que l'énergie nucléaire est indispensable. Dans le document de l'ASPEA conviant à ces journées d'information, [p. 260] il est affirmé que l'utilisation de l'énergie nucléaire est une question de survie pour l'Europe. Ces affirmations sont gratuites et indémonstrables. Elles empêchent que la discussion soit axée sur le seul

¹ Aare-Tessin Elektrizitätswerke AG.

point important : le nucléaire est-il nécessaire ou non ? Est-ce par peur d'être confrontée aux vrais problèmes que l'ASPEA a choisi pour cette table ronde un thème dont l'énoncé même est un paradoxe ? »

Réponse de Trümper, « grosso modo » : L'ASPEA pense qu'il faut de l'énergie nucléaire ; elle est pour l'énergie nucléaire ; un point c'est tout.

Ivo Rens pose lui aussi quelques questions qui restent sans réponse, ou peu s'en faut. Il suggère par exemple que soit organisé un débat public où les pronucléaires et les antinucléaires seraient représentés à part égale. Cela n'intéresse manifestement ni Trümper, ni l'ASPEA. Eux, ils savent. Et si on veut savoir, il n'y a qu'à leur demander. Pas besoin de débat pour ça.

Les indécis Autrichiens

Le nom du représentant de l'Autriche : Hintermayer. Un homme manifestement très émotif. Pendant son exposé, il chiffonne beaucoup de papier. Et il a été lui-même très chiffonné par le refus populaire de la centrale nucléaire de Zwentendorf le 5 novembre 1978. Son explication pourtant coule de source : ce résultat navrant est dû à des opposants mal intentionnés et très peu nombreux, néanmoins efficaces, et qui sont parvenus à faire basculer, grâce à des arguments émotifs, les indécis dans le mauvais camp, des indécis dont par ailleurs l'Autriche semble infestée. Qu'on se rassure : tout devrait pouvoir s'arranger et d'ici quelque temps, on ne devrait plus avoir à tenir compte de ce vote malheureux.

La Finlande, elle, est un pays béni où il n'y a guère d'opposition au nucléaire... pour le moment. Cela vient, d'après le porte-parole finlandais du nom de Luoto, de ce que ses compatriotes ont un caractère spécial. Ils aiment à assister à des catastrophes. Et de raconter, à titre d'exemple, comment, pendant la guerre, les autorités d'une ville finlandaise se sont rendues sur une colline voisine pour assister au bombardement de leur cité par les Allemands. Au surplus en Finlande, pas de problème de déchets : on les envoie en Union soviétique.

[p. 261] L'exposé de l'Allemand de l'Ouest Wiedemann est empreint d'une grande tristesse. C'est que dans ce pays, il faut bien admettre que certaines lois empêchent de nucléariser en rond. Ces textes favorisent les opposants... qui s'en servent. Le résultat : le nucléaire est coincé dans des imbroglios juridiques.

Le clou du spectacle

Le clou du spectacle, c'est le numéro du spécialiste français Dejou. Voilà un homme enjoué. Cela nous change du ton ouest-allemand. Pour le conférencier, autant vous le dire tout de suite, pas de problème du tout avec le nucléaire dans son pays. Davantage même : le surrégénérateur, c'est ce qui pose le moins de problèmes. Pas de

pollution. Pas de risque de fuite d'un seul atome radioactif. Pas un mot du retraitement du combustible (indispensable pour cette « filière », problème non résolu, à l'origine de fuites radioactives incessantes, voir La Hague). Le conférencier, bardé de titres, surchargé de conseils d'administration, Légion d'honneur à la clef, voit 100 000 MWe nucléaires installés en France en l'an 2000 (Gösgen = 900 MWe). Et cela sans aucune difficulté : il suffira de se reconvertir le plus possible à l'électricité ; le citoyen fera le pas si les producteurs peuvent répondre à la demande (l'histoire ne dit pas si ce bel optimisme découle directement du fait que les promoteurs français, contrairement aux Allemands, ont les mains libres, faute de démocratie dans le processus de décision – question non posée à Dejou). Finalement, une seule hypothèque : le coût de l'électricité nucléaire produite par les surrégénérateurs, qui ne doit pas être plus élevée que celui obtenu grâce aux centrales classiques. Mais c'est facile à mettre au point : il suffit de supprimer les mesures de sécurité excessives et inutiles que d'aucuns ont cru malin d'exiger pour ce type d'installations. Allons, la confiance règne.

[p. 262]

DE L'ÉLECTRO-VOTE À L'ÉLECTRO-FASCISME *

Ivo Rens, professeur à l'Université de Genève

[Retour à la table des matières](#)

Lors d'un récent débat contradictoire sur l'électronucléaire, j'eus pour adversaire un promoteur genevois, banquier de son état, qui aux arguments antinucléaires rétorquait narquoisement que, « de toutes façons, le peuple vote en tournant le commutateur, c'est-à-dire en consommant toujours plus d'électricité ». Que ce « vote » suffise à investir les fournisseurs d'électricité de la responsabilité de notre approvisionnement futur en courant, donc de notre avenir, voilà qui ne faisait aucun doute pour mon honorable adversaire puisqu'il me qualifia même d'« irresponsable, au sens étymologique du terme ».

Examinons ! « Le peuple vote en tournant le commutateur », ou en appuyant sur des boutons électriques... Cela évoque la proposition souvent entendue selon laquelle le peuple de l'Allemagne de l'Est aurait voté avec ses jambes en s'enfuyant. Il est toujours hasardeux de recourir à des images car celles-ci risquent de masquer la réalité plus encore que de l'éclairer. C'est le cas en l'espèce car la fuite de plusieurs millions d'Allemands de l'Est ne fut pas l'équivalent d'un vote démocratique mais constitua bien un désaveu, autrement plus grave d'ailleurs, du régime de la prétendue République démocratique allemande. *A fortiori*, si « la femme suisse cuit à l'électricité » comme l'affichait suggestivement un slogan publicitaire quelque peu vieilli mais fleurant bon le français fédéral, il n'en résulte pas pour autant qu'elle émette, ce faisant, un choix politique en faveur du nucléaire. La plupart d'entre elles et d'entre nous avons [p. 263] tout simplement été piégés dans les équipements électriques par une habile propagande vantant la propreté de cette forme d'énergie... à la consommation, ce qui – nous le savons depuis – équivalait à exporter les nuisances à la production. Certes, du moment que la prolifération des centrales de par le monde menace de nous cuire tous au feu nucléaire, civil ou militaire, il y a peu de chances

* Article paru en tant qu'éditorial du périodique lausannois *Le Rebrousse-Poil* de juin 1980.

que, dûment informés, nous choisissons de « vivre dangereusement » comme le recommandait jadis Mussolini. Mais qui donc attend que nous choisissons ? L'électrovote n'est-il pas la restauration du suffrage censitaire et les gros consommateurs n'ont-ils pas déjà fait leur choix ?

Passons au problème de la responsabilité dont se prévalait mon honorable adversaire. On distingue différents types de responsabilités : principalement la civile, la pénale, la politique et la morale. Mon interlocuteur jouait ici manifestement sur les mots. Car la responsabilité civile ou commerciale, voire administrative, des fournisseurs d'électricité ne saurait déboucher sur une responsabilité politique que dans la mesure où les autorités politiques auraient renoncé à leur rôle démocratique et elles ne sauraient y renoncer lorsqu'il y va de l'intégrité corporelle et de la sécurité de tous les citoyens, qu'en transigeant sur la souveraineté du peuple. Cette même responsabilité civile, commerciale, voire administrative, des fournisseurs d'électricité ne saurait déboucher sur une responsabilité morale que dans une société suffisamment pervertie pour confondre ses désirs avec ses besoins. Alors le peuple abdiquerait, et à sa souveraineté se substituerait celle de l'électro-fascisme. Des technocrates nous dirigeraient au nom de la Science vers l'avenir radieux, ou radioactif de la toute-puissance énergétique.

Mais n'est-ce pas précisément ce vers quoi nous allons ? Les propos de mon interlocuteur banquier sont à cet égard révélateurs du piège fatal que les puissances d'argent et autres maniaques de la puissance ont tendu à nos institutions libérales. L'histoire à venir, si histoire il y a, démêlera peut-être un jour l'écheveau des responsabilités de tous ordres dans la criminelle machination qui a été tramée en Suisse et ailleurs contre le peuple, et contre l'humanité.

[p. 264]

Sur la peur

Le XVII^e siècle a été le siècle des mathématiques, le XVIII^e celui des sciences physiques, et le XIX^e celui de la biologie. Notre XX^e siècle est le siècle de la peur. On me dira que ce n'est pas une science. Mais d'abord la science y est pour quelque chose, puisque ses derniers progrès théoriques l'ont amenée à se nier elle-même et puisque ses perfectionnements pratiques menacent la terre entière de destruction. De plus, si la peur en elle-même ne peut être considérée comme une science, il n'y a pas de doute qu'elle ne soit cependant une technique...

A. Camus, *Essais*, La Pléiade, Gallimard,
Paris 1965, p. 331.

[p. 265]

COMMUNIQUÉ DE PRESSE N° 8

Embargo : lundi 3 mars 1980
00 h.00

[Retour à la table des matières](#)

L'Association pour l'Appel de Genève (APAG) a pris connaissance avec consternation de la résolution adoptée par l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe le jeudi 31 janvier 1980 à l'effet de poursuivre l'exécution des actuels programmes de construction de surrégénérateurs tels ceux de Creys-Malville (France) et de Kalkar (République fédérale d'Allemagne).

Cette résolution, en effet, ne tient aucun compte des objections nombreuses et graves que les deux physiciens représentant l'APAG ont formulées à l'audition publique que l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe a organisée à Bruxelles les 18 et 19 décembre 1979 sur le thème « Les surrégénérateurs : aspects économiques et de sûreté ». Or, ces objections, qui n'ont pas été réfutées, ont trait notamment aux risques d'accidents et au danger de prolifération inhérents à cette filière de centrales nucléaires ainsi qu'à son coût exorbitant et à l'absence d'évaluation technologique comparée des stratégies énergétiques nucléaire et solaire.

L'Association pour l'Appel de Genève continue à demander l'organisation d'auditions publiques sérieuses où les experts, les promoteurs et les scientifiques critiques ne seraient pas dans la proportion de 10 contre 1, comme à Bruxelles en décembre 1979, mais à parité, de façon à ne pas servir d'alibi à une politique prédéterminée en quête de justification ou de caution, mais à éclairer véritablement l'opinion publique sur un choix de société d'une importance sans précédent.

(Original français.)

[p. 266]

PRESS RELEASE N° 8

Embargo : Monday March 3, 1980
00h. a.m.

[Retour à la table des matières](#)

The Geneva Appeal Association (APAG) has learned with dismay of the Resolution adopted by the Parliamentary Assembly of the Council of Europe on Thursday 31st of January 1980 encouraging the realisation of the current programmes of construction of Fast Breeder Reactors such as those of Creys-Malville (France) and of Kalkar (West Germany).

In point of fact, this Resolution does not take into account the many and serious objections raised by the two Physicists representing the APAG at the Public Hearing organised in Brussels the 18th and the 19th of December 1979 by the Parliamentary Assembly of the Council of Europe on the topic : "The Fast Breeder Reactors : Economic and Safety Aspects". Furthermore, these objections, which were not refuted, dealt in particular with the risk of accidents ; the danger of proliferation, a danger which is inherent in this type of nuclear power plants ; their exorbitant cost ; and the absence of a comparative technological assessment of the nuclear and solar energy strategies.

The Geneva Appeal Association still demands the organisation of serious Public Hearings at which the experts appointed by the promoters and the concerned scientists would not be in the grossly disproportionate ratio of 10 to 1, as in Brussels in December 1979, but more equally represented in order to insure that the public opinion be truly informed upon a choice of society of unprecedented importance, and to avoid the appearance of a subterfuge concealing a predetermined policy seeking justification or support.

[p. 267]

COMMUNIQUÉ DE PRESSE N° 9

Mai 1980

[Retour à la table des matières](#)

L'Association pour l'Appel de Genève (APAG) – Appel signé par près de 50 000 Européens dont plusieurs milliers d'universitaires et de scientifiques – a pris connaissance des travaux de la seconde Conférence internationale sur « Les nouveaux systèmes d'énergie nucléaire » organisée du 8 au 11 avril 1980 à l'École polytechnique fédérale de Lausanne.

Cette conférence a pour la première fois mis en évidence le caractère indissociable du développement de la *fission* nucléaire, de la *fusion* et des *accélérateurs* de particules, technologies nucléaires regroupées par un orateur sous le terme unique de « Trinité ».

Elle a également montré que le « grand tournant » annoncé dans la presse résiderait moins dans l'avènement de réacteurs de fusion pure que dans la réalisation de systèmes hybrides dans lesquels la fusion et l'accélération de particules seraient utilisées pour *produire du plutonium*.

Cette nouvelle orientation de la recherche nucléaire favoriserait la prolifération des armes atomiques et ne ferait qu'aggraver les problèmes d'environnement et d'impact socio-politique engendrés par l'économie du plutonium. Le caractère militaire et secret de ces technologies a été clairement mis en évidence.

Plusieurs experts de cette conférence ont exprimé leurs doutes quant à la possibilité de résoudre la crise énergétique par l'électronucléaire.

L'Association pour l'Appel de Genève dénonce l'escalade dans l'électronucléaire que consacrerait le recours à des réacteurs hybrides plutonigènes et rappelle ses prises de position antérieures en faveur du développement des énergies renouvelables.

(Original français.)

[p. 268]

PRESS RELEASE N° 9

May, 1980

[Retour à la table des matières](#)

The Geneva Appeal Association (APAG) has taken note of the results of the second International Conference on "New Nuclear Energy Systems" organised from April 8 to 11, 1980, at the Swiss Federal Polytechnic School of Lausanne.

This Conference has, for the first time, made it evident that the development of nuclear fission, fusion and particle accelerators are inextricably linked. One speaker described these nuclear technologies as a "Trinity".

It showed that the "major breakthrough" announced in the press consists less of pure fusion reactors in the future than in the development of hybrid systems in which fusion and particle acceleration would be used to produce plutonium.

This new orientation of nuclear research would encourage the proliferation of atomic weapons and would aggravate environmental problems and the impact of a plutonium economy on social and political life. The military character of these technologies and the security secrecy required were clearly brought out at the Conference.

Several experts at the Conference expressed doubts that it was possible to solve the energy crisis by using nuclear energy to produce electricity.

The Geneva Appeal Association condemns the escalation in electro-nuclear technology involved in the use of hybrid reactors producing plutonium and repeats its previous stand in favour of development of renewable energy sources.

(Original : French.)

[p. 269]

COMMUNIQUÉ DE PRESSE N° 10 *

Embargo : jeudi 2 Octobre 1980
00 h.00

[Retour à la table des matières](#)

Devant les campagnes de presse tous azimuts déclenchées par les promoteurs du nucléaire à travers l'Europe, l'Association pour l'Appel de Genève (APAG), créée voici deux ans, s'inquiète en particulier de la légèreté avec laquelle est traité le problème des déchets nucléaires.

Les données nouvelles suivantes sont à verser au dossier :

1. L'usine de La Hague, où les déchets sont retraités, a subi plusieurs accidents, sources de pollutions plus ou moins importantes. La quantité de déchets retraités reste très inférieure aux prévisions officielles en raison des difficultés de tous ordres et des aléas qui caractérisent cette industrie à hauts risques biologiques.
2. Le problème de l'utilité du retraitement est à nouveau posé. En effet, des études récentes montrent que les déchets non retraités sont beaucoup plus stables que les déchets retraités et vitrifiés. La meilleure barrière contre les migrations des radioéléments est l'oxyde d'uranium qui constitue la plus grande partie des déchets avant retraitement.
3. La fabrication et le retraitement des combustibles au plutonium sont des opérations au cours desquelles les pertes de plutonium sont beaucoup plus élevées que prévu. Ainsi apparaissent des déchets dits plutonifères qui sont faiblement et moyennement radioactifs. Très abondants et ne dégageant pas de chaleur, [p. 270] ils sont stockés sans grandes précautions et en forte densité sur le sol où ils constituent une grave menace pour la vie.

Admettre le retraitement c'est donc autoriser la production et de plutonium et de déchets plutonifères. La politique suivie en Europe entretient l'illusion de stockages

* Publié dans le numéro de décembre 1980 de *The Bulletin of the Atomic Scientists*, p. 59.

sûrs possibles afin de permettre la construction de nouvelles centrales nucléaires. Les gouvernements européens participent ainsi à la mise en place de la société du plutonium.

Il est temps de mettre un terme aux campagnes de publicité mensongères et irresponsables en faveur du stockage des déchets nucléaires dans des couches géologiques prétendument isolables de la biosphère. Et le problème des déchets nucléaires devrait faire l'objet d'une évaluation technologique critique approfondie au cours d'auditions publiques, interdisciplinaires, multilatérales et paritaires, avec la participation de géologues et d'autres spécialistes indépendants. (Original : français.)

À la jeunesse !

Ce sera donc aussi à toi, jeune d'aujourd'hui, adulte de demain, conscient des problèmes qui seront probablement tiens demain, de veiller à garder aux choses essentielles une juste mesure pour que notre planète reste humaine, douce à l'homme, pour qu'elle reste à la mesure de l'homme.

/Il était une fois ... la Terre (et

Albert Barillé, Il était une fois ... l'homme, N° 26 demain ?), feuilleton télévisé conçu et réalisé par Albert Barillé, FR3, Éditions Ytra, Paris 1979, p. 27.

[p. 271]

PRESS RELEASE No 10 *

*Embargo : Thursday October 2, 1980
00h. a. m.*

[Retour à la table des matières](#)

Confronted with the extensive publicity campaigns in the press throughout Europe by the promoters of nuclear energy, the Association for the Geneva Appeal, created two years ago, is concerned in particular by the incredible lack of serious appraisals of the problem of radioactive waste disposal.

Emphasis should be laid on the following items :

- 1. The reprocessing plant of La Hague has been plagued by several accidents resulting in radioactive releases. The effective amount of reprocessed waste remains far below official forecasts. This is due to a host of difficulties associated with this high biological risk industry.*
- 2. The question whether reprocessing is a sensible option arises once again. Indeed recent studies have shown that the radioactive waste is far more stable if it is not reprocessed and vitrified. The best barrier against migration of radionuclides is uranium oxide which represents the bulk of the waste prior to reprocessing.*
- 3. The manufacturing and reprocessing of plutonium-containing fuel elements results in plutonium losses that are far higher than had been expected. As a consequence a plutiferous waste with middle to low radioactivity is generated in very large quantities. Since it does not produce much heat, it is disposed of with little care on the ground where it constitutes a serious threat to life.*

[p. 272]

* Published in the December 1980 issue of The Bulletin of the Atomic Scientists, p. 59.

Reprocessing entails the production of plutonium and plutoniferous radioactive wastes. With a view to promoting the construction of new nuclear power stations, the prevailing policy in Europe maintains the illusion that safe waste disposal methods will eventually be found. European governments thus contribute to the gradual establishment of a "plutonium society".

It is now time to put an end to misleading and irresponsible publicity campaigns that try to convince the population that radioactive waste can be safely isolated from the biosphere in supposedly stable geological formations. The radioactive waste problem should be submitted to a serious technological assessment which must take place in public, interdisciplinary, multilateral and balanced hearings, with the participation of independent specialists, in particular geologists. (Original : French.)

[p. 273]

CHAPITRE III

CHAPTER III

À VERSER AU DOSSIER

TO FILE

[Retour à la table des matières](#)

[p. 275]

An Estimate of the Radiological Consequences of Notional Accidental Releases of Radioactivity from a Fast Breeder Reactor

Report BRPB-53 from the National Radiological Protection Board, August 1977

G.N. Kelly, J.A. Jones and B.W. Hunt

Summary

[Retour à la table des matières](#)

In this report an assessment is made of the radiological consequences of notional accidental releases of activity from a fast breeder reactor under certain circumstances. It was prepared under contract to the Nuclear Installations Inspectorate (Health and Safety Executive) to assist them in making a preliminary safety assessment of fast reactors. The range of releases considered in the report was specified by the Inspectorate and comprises the vaporisation and release of varying fractions of the core of a 1300 MW(e) reactor. Two scenarios are evaluated depending on assumptions relating to the remainder of the core. No attempt is made to assign any probability to the occurrence of a given release ; the report provides no more than a part of the information necessary for a safety assessment and is to be considered only within this limited context.

The results presented in the report are particular to the values chosen for a number of important parameters, such as the physico-chemical form of the aerosol released, the height at which the releases occur, plume rise, atmospheric conditions, population distribution etc. The range over which some of these parameters may vary is large. In general the values chosen for these parameters were those intermediate in the possible ranges ; the exception was the choice of population distributions – these are typical of the most densely populated sectors close to semi-urban and remote sites in the United Kingdom. Further analyses are being undertaken to assess the sensitivity of the results to variations of the more important parameters.

The report describes the dispersion of activity released to atmosphere and the pathways which lead to the irradiation of man. These comprise :

- a) *external radiation from the cloud as it passes overhead ;*
- b) *internal radiation from activity inhaled during the passage of the cloud ;*
- c) *external radiation from activity deposited from the cloud ;*
- d) *internal radiation from ingestion of contaminated foodstuffs ;*
- e) *internal radiation from the inhalation of resuspended activity.*

[p. 276]

Subject to the assumptions made in the report the contributions from pathways (d) and (e) to the total dose are small and have been neglected in the estimation of doses. Doses were evaluated for each of the pathways (a) to (c) for nuclides classified into groups according to their volatility. In this way doses from releases of activity which differ in composition from those assumed in this report can be determined. The contribution made by each group of nuclides, and in particular the actinides, to the irradiation of the more important body organs is illustrated for each pathway.

The report also describes the main biological effects that might be experienced following large releases of activity ; these are early and late morbidity, mortality and hereditary effects. The dose-response relationships adopted to evaluate the incidence of these biological effects are discussed.

The results of the study are presented in two ways. The first estimates the probability of each biological effect as a function of distance from the source of the release for releases in the range specified. The number of people affected can then be readily estimated for any assumed population distribution. The second estimates number of people affected in two particular population distributions, that is, population distributions typical of the most densely populated 30° sectors close to semi-urban and remote sites in the UK. The sensitivity of the results is analysed according to assumptions made as to whether people remained indoors during the passage of the cloud and also the time at which they might subsequently be evacuated.

The relative importance of each biological effect is considered. The most important, in terms of numerical incidence, is death from cancer occurring years or tens of years later. The incidence of early mortality or morbidity and severe hereditary disease are all much lower than that of death from cancer, the extent depending on the magnitude of the release ; for fractional releases of the core of several percent the factor is at least an order of magnitude. The report discusses the importance of deaths from cancer relative to early effects and the concept of life-shortening is introduced to enable a more objective assessment to be made of the significance of the eventual deaths from cancer.

[p. 277]

NATIONAL RADIOLOGICAL BOARD

Rapport R-53 – Août 1977

Compte rendu paru dans la *Gazette nucléaire* N° 25 de mars-avril 1979, p. 5.

[Retour à la table des matières](#)

« Estimation des conséquences radiologiques de dégagements accidentels hypothétiques de radioactivité d'un réacteur surgénérateur à neutrons rapides. »

Cette très intéressante étude, due à trois spécialistes en radiologie du centre britannique de Harwell, n'a pas reçu en France toute la publicité qu'elle méritait. Un excellent résumé en a été fait par Fabien Gruhier (*Sciences et Avenir*, mars 1978), mais à notre connaissance ni EDF, ni les autorités préfectorales n'ont transmis aux maires (et à la population) de la région Rhône-Alpes la traduction du rapport, ni même un résumé. Faute de place nous devons nous contenter d'en donner les grandes lignes dans cet encart. Les lecteurs qui veulent en savoir plus peuvent soit demander le résumé à *Sciences et Avenir*, soit demander le rapport à Her Majesty's Stationery Office, Government Bookshop, 49, High Holborn, London WC 1 V6 HB.

L'accident envisagé est l'évaporation et l'expulsion d'une certaine fraction du cœur d'un surgénérateur de 1300 MWé, avec deux hypothèses : ou bien le reste du cœur demeure intact, ou bien il fond. Cette dernière hypothèse est d'ailleurs plus réaliste, et c'est pour elle que nous donnerons des résultats. La fraction vaporisée varie de 0,5% à 10%. Il est supposé que le vent disperse les produits radioactifs dans un angle de 30° à partir de la centrale. Dans le cas de vaporisation de 10% du cœur, la probabilité de mourir immédiatement ou d'avoir un cancer du poumon précoce est de 100% jusqu'à trois kilomètres de la centrale ; elle est encore de 60% à cinq kilomètres. La probabilité de mort « différée » par cancer (de cinq à trente ans après l'accident) est de 16% à dix kilomètres de la centrale, 6% à 20 kilomètres, 1,5% à 50 kilomètres, 0,5% à 100 kilomètres. Ainsi, par vent d'est, un tel accident survenant à Super-Phénix provoquerait la mort « différée » de 20 000 personnes dans le seul département du Rhône, et, par vent du sud-ouest, de 3 000 personnes dans le canton de Genève, sans parler des dizaines de milliers de victimes de l'Isère ou de l'Ain. Si la fraction vaporisée atteignait 30%, l'accident ferait plus de 100 000 morts dans la région Rhône-Alpes.

[p. 278] Il est à noter que l'on envisage effectivement pour les surgénérateurs la vaporisation partielle du cœur au cours d'« excursions » nucléaires (voir à ce sujet le rapport de sûreté préliminaire de la centrale de Creys-Malville, 1974, ou le paragraphe 115 du 6^e rapport de la Royal Commission on Environmental Pollution, Londres, 1976).

Bien entendu, nos experts officiels nous assureront que la probabilité d'un tel accident est rigoureusement nulle, ou en tout cas plus nulle que celle de la marée noire de l'Amoco Cadiz. On respire...

[p. 279]

"Nukleare Excursionsunfälle im schnellen Natriumpkühlten Reaktor von Kalkar (SNR-300)"

Summary of the Report on the Excursion Accidents in the Fast Breeder Reactor of Kalkar (SNR-300)

Arbeitsgruppe Schneller Brüter an der Universität Bremen, Working Group Fast Breeder Reactors at the University of Bremen (Richard Donderer, Hubert Hoopmann, Roland Kollert, Fred Kruse, Otfried Schumacher). April 1979,

Summary

[Retour à la table des matières](#)

A review was made on nuclear excursion accidents (Bethe-Tait Accidents) in the Fast Breeder Reactor SNR-300 that is being constructed near Kalkar (West Germany) for the procedure of appeal against this reactor.

Other Breeder-related issues (risks of a plutonium-economy, the unresolved problem of waste disposal) and the feasibility of a non-nuclear energy provision for the future are mentioned (Chapter 1).

After a brief historical survey of safety related research in the Fast Breeder field (Chapter 2. 1) the treatment of Bethe-Tait Accidents in the SNR-300 licensing procedure up to the granting of the first construction permission in December 19 72 is scrutinized (Chapter 2.2). The results are :

- because of the limited state of knowledge at the time of the first construction permission there should not have been a positive decision about the facility's safety concept*
- essential phases of the accident course had not been considered (recriticality accidents)*
- a non-conservative parameter choice had led to the design value of 370 MJ mechanical energy release*
- because of a modification in the reactor core design (from Mark I core to Mark Ia core) by the manufacturers, a more disadvantageous accident behaviour must be expected.*

A review of the current accident analysis methods leads to the conclusion that the accident course cannot be predicted accurately with the aid of computer simulations (Chapter 2.3) because :

- *phenomena, essential for the course of the accident simulation often are not understood*
- *inadequate models are used to some extent*
- *the verification of computer predictions with full scale core disrupting tests is not possible because of associated risks and costs*

[p. 280]

- *the principle of being conservative in selecting models and parameters in the accident analysis is not pursued consistently*
- *the determination of conservative parameters in the context of such a complex process like a reactor melt-down is subject to great uncertainties (because of phenomena that are highly influencing and conditioning each other) and consequently an "upper bound" of the energy release cannot be determined.*

Assessments of the SNR-300 recriticality potential are cited. They speak of energy release yields that could not be contained within the Kalkar containment system (Chapter 2.4).

An assessment of the consequences resulting from the release of great amounts of radioactivity to the environment due to such an uncontrolled nuclear accident is stated (Chapter 2.5) :

- *in unfavourable weather conditions : 30,000-100,000 prompt fatalities (depending on the wind direction)*
- *up to 700, 000 latent fatalities (cancer)*
- *nearly the same number of genetic damages*
- *an area of 100,000 km² (more than one third of the Federal Republic of Germany) would have to be evacuated for ever.*

A historical consideration of the Breeder Reactor safety philosophy shows that the safety requirements had to be lowered continuously to make the realization of this reactortype feasible.

Basic inadequacies of the "probabilistic approach" in the field of reactor safety are emphasized. Probability statements in regard to the behaviour of a partially de-

stroyed Breeder core must be considered as subjective assessments because of lacking experience and they cannot be taken as a basis for the safety judgement of the SNR-300 (Chapter 2 6).

[p. 281]

AVIS AUX PEUPLES D'EUROPE POUR UN DÉBAT SUR L'ÉNERGIE

[Retour à la table des matières](#)

On nous assure...

– que seul le nucléaire pourra
prendre la relève du pétrole dans les
prochaines décennies

1 ⇨

– que la consommation
d'électricité doublera d'ici l'an 2000,
et que seul le nucléaire pourrait
fournir le surplus

2 ⇨

– que la pénurie d'énergie crée
le chômage

3 ⇨

– que la construction des
réacteurs créerait des milliers
d'emplois.

4 ⇨

on nous assure aussi...

– que des mesures de sécurité
exceptionnelles rendent pratique-
ment nulle la possibilité d'un
accident majeur dans une centrale...

5 ⇨

En réalité...

– Il n'y a pas plus d'uranium que
de pétrole. Et le nucléaire ne peut pas
remplacer le pétrole dans les autos,
dans les avions, pour les plastiques.

– En utilisant mieux l'énergie et
en réduisant le gaspillage, on peut
économiser 20% sur la
consommation d'électricité. Pendant
ce temps le solaire, le bio-gaz, les
éoliennes, la géothermie
remplaceront le pétrole devenu trop
cher.

– Sans cesser d'augmenter
fortement leur production d'énergie,
les pays européens ont pourtant six
fois plus de chômeurs qu'en 1970.

– Le surplus d'énergie d'origine
nucléaire permettrait de pousser
l'automatisation et de supprimer pour
toujours des milliers d'emplois par
centrale nouvelle.

– L'accident de Harrisburg était
théoriquement impossible. Il s'est
produit, et ce n'est pas fini.

– Le risque nucléaire est tel que
les assurances (qui s'y connaissent)
refusent de couvrir plus de 500

[p. 282]

- ... et que d'ailleurs on ne fait rien sans risques ⁶ ⇨ millions de dollars par accident. Le reste étant à la charge de l'État – donc du contribuable.
- L'industrie nucléaire ne dépend pas seulement de combustibles étrangers, mais encore de capitaux étrangers et de licences étrangères. Elle aggrave donc notre dépendance.
- que le nucléaire garantirait l'indépendance nationale dans le domaine énergétique. ⁷ ⇨
 - De plus en plus souvent les centrales sont imposées au mépris des décisions des pouvoirs locaux et des résistances populaires. Elles appellent un État policier aux ordres de la technocratie. Leur politique est celle du secret et du fait accompli. Nucléaire et démocratie sont incompatibles.
 - Cette « étape » engagerait nos descendants pour des milliers d'années, période de grand danger des déchets hautement radioactifs.
- on nous assure encore...**
- que les adversaires du nucléaire seraient des gens qui refusent l'État de droit, la société démocratique et la liberté d'entreprise ⁸ ⇨
 - Si le « Progrès » s'appelle Hiroshima, Bombe H, Super-Phénix, Three Mile Island... La Hague, n'est-il pas grand temps de l'arrêter ?
- que le nucléaire est une étape inévitable sur la route du Progrès... ⁹ ⇨
- et « qu'on n'arrête pas le Progrès ». ¹⁰ ⇨

Dans les pays où l'information est honnêtement faite (Autriche, Danemark, Pays-Bas ...) on renonce aux programmes nucléaires. Il faut qu'il en soit de même partout. Dans ce but l'Association ECOROPA pour une Action écologique européenne (siège social à Genève) a édité ce document et diffuse simultanément dans toute l'Europe une information de même nature : en langue française par les « Amis de la Terre » en Belgique et en France, par l'Association pour la protection contre les rayonnements ionisants (APRI), le Mouvement d'écologie politique (MEP), le Mouvement pour une alternative non violente (MAN), Nature et Progrès, les principales fédérations et associations régionales ; en Suisse par l'Appel de Genève, Arcadie, l'Institut de la Vie et en allemand et en italien par des associations écologiques de divers cantons.

[p. 283]

NUCLEAR POWER THE FACTS THEY DON'T WANT YOU TO KNOW

[Retour à la table des matières](#)

If, like us, you thought that nuclear power would provide cheap, safe and abundant energy, then you, too, may be in for a shock. As we have discovered the truth turns out to be rather different.

"We" are an informal group of British and Continental business people, scientists, doctors, lawyers, writers and others who share an interest in survival. We started asking questions when we began to suspect that the nuclear industry was concealing vital facts. The information we obtained may surprise and anger you, as much as it did us. With the help of thousands of donations we are now printing these questions and answers in many languages for distribution all over Europe.

It may shake you to realise that your income, your job, your health, your life, and certainly the lives of any descendants you may have, could quite soon depend upon your knowing the truth.

We are not scaremongers, Sir Kelvin Spencer, C.B.E. (former Chief Scientist at the Ministry of Fuel and Power at the time when the civil nuclear power programme was introduced) and Professor Sir Martin Ryle, F.R.S. (the present Astronomer Royal) are but two of the many eminent scientists who endorse our deep concern.

Let it be clearly understood that we believe Britain requires a reliable and plentiful energy supply. We do not want to be cold, nor do we wish to see a return to the wooden plough.

It seems to us that, after a promising start, nuclear power has turned out to be a disastrously expensive and risky gamble from which at best, we stand to lose everything we have. There are far more sensible solutions to the energy problem and the government must be persuaded to pursue them at once.

1. Q. Is nuclear power essential ?

A. No, because Britain can already generate 35% more electricity than we need (70% in Scotland) even on the coldest day of the year.

[p. 284]

If the present nuclear programme is completed it will-at best-contribute only 7% of our "delivered" energy needs. This would be in the form of electricity which could be better met in other ways. You cannot put electricity in your petrol tank.

2. Q. Would jobs be lost if nuclear power were phased out ?

A. No. More jobs would be available, nuclear reactors absorb huge amounts of money which, if spent on other energy projects, would create far more jobs.

Some would be in making and installing insulation to save energy and some in developing renewable energy sources – and many of these jobs would be available now. It costs £ 2 million to create a job in a nuclear power plant, giving about 50 times less employment than the same money spent on making plant for alternative energy sources. Nuclear power threatens employment – and unions in Holland, Sweden and Italy acknowledge this.

3. Q. Is nuclear power the cheapest energy available ?

A. No, it turns out to be the most expensive.

We were originally told that nuclear electricity would be "too cheap to meter" but if the true costs are counted, such as the large number of reactor failures and research into the apparently insoluble problem of nuclear waste disposal, it turns out to be very expensive. Nominal interest rates, selective reactor costing and abnormal accountancy methods are used to give the figures quoted. The Electricity Board's Chairman said it would "confuse the public" if the costs were known. It is probable that the true cost of electricity from new reactors (which incorporate design changes to improve safety) is about 25% above that of coal and oil burning plants-instead of 40% below the cost, as publicised.

4. Q. Have there been any nuclear accidents ?

A. Thousands. Most accidents are never revealed to the Public.

A t Three Mile Island the near-disaster was caused –not by a single mistake – but by the sort of combination of technical and human errors which the nuclear industry has always claimed was impossible. Since Three Mile Island, the same type of valve in the same type of reactor failed at Chrystal River, Florida – showing that the same "impossible" accident can happen twice. The U.S. government's Nuclear Safety Information Centre at Oak Ridge recently disclosed that, of the 2,000 "incidents" investigated in 1979, no fewer than 32 might have ended in a catastrophic core meltdown – a fair indication of how close to the wind the nuclear industry sails. The British nuclear industry has categorically refused to publish its safety studies.

[p. 285]

5.Q. The nuclear industry and the government claim that no one has ever died as a result of the civil nuclear programme. Is this true ?

A. False, in 1979 the nuclear industry had to settle, in and out of court, claims for compensation for workers who died (of cancer).

Fatalities are becoming numerous but figures exclude those who leave nuclear employ before realising they are fatally ill and exclude hundreds of deaths amongst uranium miners – one of the great scandals of our time, about which the nuclear industry keeps silent. Inadequate records have been kept of the health and causes of death of workers in the industry so the contribution that nuclear energy makes to ill health and death cannot be statistically determined. This laxity is most convenient to the industry.

6. Q. Radiation from nuclear power generation is said to be negligible, a fraction of the background radiation to which we are subjected naturally. So why worry ?

A. Unlike background radiation, radioactive matter may be ingested (via food, water or air) to give continuous ill-effects including cancer and genetic change which can be passed on to subsequent generations.

In Japan over 100 people still die, every year, from the effects of the atom bombs, dropped 3-5 years ago ; this is one reason why the Japanese export their radioactive waste to Britain for reprocessing. All of us have already been exposed to increased radiation – the effects of which may be delayed by up to 30 years – so that most of the consequences have yet to be faced. To a great extent it is our children who will pay the bill for this folly. Radiation from the nuclear industry is highest in the vicinity of nuclear plants and already there is a higher incidence of leukaemia in these places. Radiation is potentially lethal – there is no safe dose. Why increase it ? Yet, in spite of this, our government is trying to raise, by up to eight times, the "permitted levels" of "acceptable" radiation to specific human organs, since this suits the nuclear industry better. If the industry were forced to observe sensible (in the light of present knowledge) limits it would be forced out of business.

(This is an issue of the utmost importance and cannot be responsibly covered in a few sentences. Please send s. a. e. for free leaflet on Radiation. Prices for quantities at end of leaflet.)

7. Q. What would happen if a reactor in Britain had a core melt-down : The "China Syndrome" ?

A. If the wind were blowing toward heavily populated areas, hundreds of thousands would subsequently die from radiation effects.

[p. 286]

An area as large as Holland would have to be evacuated for centuries. If a Fast Breeder reactor (such as the Super Phoenix prototype in France, to be completed in 3 years), released its fuel into the atmosphere, literally millions might die.

8. Q. Has an evacuation, due to accidentally released radiation, ever happened ?

A. Yes, apart from Three Mile Island, in 1958 an accident at the nuclear waste dump devastated a huge area east of the Urals in Russia : the names of 30 communities have been removed from the maps.

In spite of conclusive evidence from U. S. satellites, and from witnesses, the nuclear industry here and abroad managed to keep the news concealed for 21 years !

9. Q. In the event of such an evacuation, would I be compensated ?

A. Insurance companies exclude nuclear risks. All you would be left with would be your mortgage repayments !

10. Q. Why can't nuclear reactors be made completely reliable ?

A. Why do aeroplanes crash ? Ultimately every mechanical device fails. Within the nuclear industry human error, mistakes in design and construction, material failure, to say nothing of sabotage, have all recently occurred. Fail-safe reactors cannot be built – a serious accident is inevitable sooner or later.

11. Q. Nuclear power involves a dangerous process. Are the dangers kept to a minimum ?

A. No, radioactivity is being, at this moment, deliberately released into the atmosphere and the sea – the Irish sea is now the most radioactively contaminated sea in the world.

More is released during dumping and transporting nuclear wastes. Some of this radioactivity enters the foodchain (e. g., via fish) and hence the human body. Some experts estimate that the European nuclear programme, if completed, would lead to over half-a-million cases of cancer alone each year from 1985 onwards. Although this figure is in dispute the only sane course, while the evidence gathers, is to halt the programme-we are literally dicing with death.

12. Q. Can't radioactive wastes be safely disposed of ?

A. No : The technology for total containment of radioactivity does not exist. Some nuclear wastes remain radioactive for thousands of years. Wastes stored [p. 287] in tanks at Windscale leak unstoppably and those dumped in the deep ocean contaminate it. The really "hot" wastes are to be buried – maybe in your area. Instead of storing these wastes so that they can be monitored or retrieved for safer containment elsewhere should the technology for this be developed, it is proposed to bury them so that retrieval is impossible. They will certainly contaminate the ground water eventually, thus creating a genetic timebomb.

13. Q. Could terrorists make use of nuclear power ?

A. Yes, only too easily and the prospect of them obtaining nuclear material is appalling. Home-made atom bombs are perfectly feasible.

Enough plutonium disappeared from the Savannah River reprocessing plant between 1955-1978 to make 18 bombs and enough to make at least 14 bombs vanished from Erwin, Tennessee during 1979 alone. Who has it ? The risk is not only from bombs. The smoke from burning a tiny bit of plutonium could cause widespread lung-cancer. Terrorism is a fact of this age : Northern Ireland shows the difficulties in dealing with it Terrorism apart, cases of corruption, sabotage, kidnapping, theft and blackmail have already occurred within the nuclear industry.

14. Q. What's this about nuclear power threatening the liberty of the individual ?

A. There are already over 500 armed police employed by the atomic energy authority, answerable only to the minister responsible.

Ordinary police are answerable via a Commissioner or Chief Constable whom the Minister can sack. But he cannot sack the A.E.A. Nuclear technology requires state control of employees who are forbidden, under the Official Secret Act, to speak publicly. Wherever there is a nuclear programme in Europe there are increasing efforts to stifle its opponents. Huge numbers of police are used at anti-nuclear demonstrations in France and Germany. Objectors are called subversives and have been fined and imprisoned. Unofficial telephone tapping (recently discovered to be widespread in Britain), voice prints, letter opening and photographic records of objectors are all part of a centralised apparatus to stop opposition. Recently Britain's largest union, T G. W. U., complained of the "half explanations and cloak of secrecy" surrounding nuclear activities. Democracy and nuclear power are showing themselves to be totally incompatible.

15. Q. What about nuclear reactors in time of war ?

A. A nuclear reactor is a Trojan horse, apart from their vulnerability as highly centralised power sources they would certainly become prime targets so as to reap devastation downwind from released radioactivity.

[p. 288]

Nuclear power contributes directly to the risk of nuclear war – India, Pakistan, Israel, and now, South Africa, have all developed a military nuclear capability via their civil nuclear programme. Several more nations are in the process of doing so.

16. Q. Is it conceivable that Britain might order a reactor similar to the one at Three Mile Island ?

A. Yes, believe it or not ! We have been promised one for evaluation – but the decision to order more will be made before the reactor is working !

The French have major trouble with all theirs. The design of the reactor (pressurised Water Reactor) is inherently unsafe because it allows little time for corrective action in emergencies.

17. Q. What other sorts of reactor are being ordered ?

A. The advanced Gas Reactor, only 2 of the first 5 ever worked : the others are already six, eight and ten years overdue for commissioning.

An Electricity Board Chairman described them as "an economic catastrophe we must not repeat", yet it is proposed to build two more ! (The earlier "Magnox" reactors are also beginning to crack-up-literally. They may prove beyond repair.)

18. Q. But what about the Fast Breeder-which "breeds" its own fuel ?

A. Because of the shortage of uranium which may not even outlast oil, conventional nuclear reactors are doomed. – Hence strong pressure to build an FBR which

uses (and produces) plutonium – one of the most deadly substances known to man and the material used for nuclear warheads.

The FBR on the scale proposed is an unproven technology, and may never work safely. Yet the present programme commits us to a major gamble for which the odds are increasingly unfavourable. It will take 40-50 years before it operates effectively. Therefore, within the timescale we need to consider now, it is irrelevant. It will, in any case, cost 2-3 times more than an (already uncompetitive) thermal reactor of the same capacity !

19. Q. What happens to nuclear reactors at the end of their lives ?

A. Nuclear reactors last only about 25 years. Very little thought was given to their closure at the start. 26 reactors will need to be "retired" before the end of the century. The current view is that they should be taken apart or sealed in concrete : both lengthy, dangerous and extremely expensive operations.

[p. 289]

20. Q. If nuclear power is unnecessary uneconomic, dangerous and threatens jobs, why are reactors still being ordered ?

A. Worldwide more nuclear reactors are being shut down or cancelled than are being ordered.

The U. S. has the longest and widest experience of nuclear power. Yet since 1977 they have ordered only one reactor : the money is being spent on other energy sources. Costs for nuclear reactors are too high and public protest too forceful, especially after the near disaster at Three Mile Island. But in Britain the government and its Civil Service advisers are heavily influenced by the commitment they have already made to nuclear power. They would lose face if it were abandoned. Concorde was similarly kept going in spite of obvious economic disaster. There is immense pressure from the nuclear and electricity industries, the chain of businesses and hordes of nuclear "specialists" which profit from the thousands of millions of pounds spent on it. The government is frightened of political disaster if there is an energy shortage – a fear based principally on a string of false assumptions and absurdly high forecasts by the Department of Energy – which itself obtains the forecasts from Harwell, the home of the nuclear industry !

21. Q. Are other countries in favour of nuclear power ?

A. Six governments in Europe alone (Germany, Austria, Switzerland, Holland, Denmark and Eire) have cancelled, modified or failed to take up the nuclear option. In all other European countries nuclear power is the subject of strengthening political debate. In Sweden the nuclear issue has caused two governments to fall. All over the world nuclear power is losing support. Britain, however, is one of the very few countries going ahead : despite massive public opposition 27 stations are operating or planned. Hardly surprising, therefore, that last year the Cabinet decided on a "low profile approach" – another way of saying, "swing it on the public without telling them the facts".

22. Q. If we abandon nuclear power and, however unlikely it may seem now, need more energy, are there any alternative sources ?

A. Energy from the sun, waves and wind is abundant and infinite.

Wood, plant matter and waste are also major potential sources of energy, which can be made into petrol substitutes. Britain is capable of developing these "renewable" sources which are now ready to be demonstrated on a large scale, but almost nothing is happening since most of our money is diverted to the nuclear programme. In the end it is inevitable that we shall have to rely on these sources – yet our government spent in 1979/1980 as much persuading us of the merits of nuclear power as it did on 25 years on wind energy research ! [p. 290] Sweden is spending 26 times more than we are on development on wind energy. The U.S. target for the year 2000 for wind energy is more than the entire British output of electricity and for solar energy alone more energy than we use in Britain from all sources. In Japan, for example, there are already 2 million solar heating units in operation.

Such "renewable" sources are virtually inexhaustible (*unlike uranium*), *inherently safe and, being widely dispersed, they would employ people where they live – not in the remote places where nuclear power plants have to be sited. They are not secret and are compatible with open government. They are also suitable for the needs of the Third World, giving a great export potential, but competitors overseas are rapidly overtaking us in virtually all these fields. The nuclear industry argues that devices such as windmills are dangerous. Of course a windmill blade could fly off and kill someone (although this is unlikely if "banks" of windmills are located off-shore). But this is a "limited" risk-we are not dealing with the kind of delayed, and all-pervading effects of radiation which potentially threaten all life. Because of their obsession with nuclear power the government is wilfully neglecting – and constantly belittling – the alternative forces of energy. It is a piece of irresponsibility for which we shall all pay the price when, in about six years' time, oil supplies are inadequate to meet demand.*

23. Q. Is conservation of energy any help ?

A. It certainly is. About twice as much energy can be saved by heat conservation as can be produced for the same money.

According to numerous studies, including one by Shell and Mobil, various simple forms of energy conservation could save at least 30% of present consumption without any lowering of living standards. I.B.M., without trying very hard, succeeded in saving 39% of its energy consumption over 4 years in 34 factories. About half the energy we now use is for space and water heating, for which electricity is quite uneconomic. Two-thirds of energy produced by most power stations is heat, which in conventional power stations could be used for heating houses. But it cannot be so used in nuclear plants because they are far too dangerous to site in populated areas. Even with the nuclear programme, about 99% of all energy will still have to come from coal, gas, hydro and alternative sources. The government is actively running down the conservation programme – perhaps in the hope that high electricity use will help justify the nuclear programme. It is a scandalous neglect.

24. Q. Nuclear power appears to be a catastrophe in the making – what is your conclusion ?

A. We have inherited the earth from our ancestors, and we pass it on to our children. We are being morally corrupt to leave them a poisoned heritage. [p. 291] Nuclear power is superfluous – it is kept going at an enormous cost and an incalculable risk, for the disturbing reasons given in answer No. 20. The industry has staggered from one blunder to another, and it is your money which is being risked.

25. Q. What shall I do ?

A. Talk to friends and neighbours. Tell them the facts. Remember: Nuclear power is extremely dangerous. It increases unemployment and produces expensive energy of the wrong kind. Treat reassurances from the government and the nuclear industry with the utmost suspicion.

Join the anti-nuclear movement now. If there is not yet a group in your immediate area, start one now. You will be surprised how eagerly people will join you as soon as they know the truth. Get your trade union branch, club or society to pass a resolution against nuclear power and send a copy to your M.P. Raise money to distribution of leaflets.

*Nuclear Information, P.O. Box 11, Godalming, Surrey
Produced by ECOROPA*

[p. 292]

[p. 293]

THE BULLETIN

OF THE ATOMIC SCIENTISTS

4 minutes to midnight

Sans commentaire

January 1981 \$2.50
VOLUME 37 NUMBER 1

[p. 294]

ACCIDENT GRAVE DANS UNE CENTRALE NUCLÉAIRE : LES CONSÉQUENCES *

« La population dans son ensemble doit avoir une connaissance suffisante des centrales nucléaires et de leurs dangers réels. »

A. Giraud, ministre de l'industrie

[Retour à la table des matières](#)

Des dizaines de milliers de morts, immédiates ou différées ? L'exode définitif de millions de personnes ? La ruine de la nation ? Peut-être.

Un réacteur, autre qu'un surrégénérateur, ne peut pas exploser comme une bombe atomique. Mais il accumule une énorme quantité de corps radioactifs qui, libérés en partie dans l'atmosphère par un accident majeur, pourraient contaminer gravement non seulement le voisinage du site, mais des lieux peut-être éloignés. Si les régions touchées étaient à forte concentration humaine, la catastrophe pourrait prendre alors une dimension épouvantable. Un accident majeur d'une usine de retraitement aurait, lui, des conséquences à l'échelle d'un continent comme l'Europe. Paradoxalement, c'est l'ampleur de ses conséquences qui fait le plus douter de la possibilité d'un tel accident. Pourtant...

Three Mile Island

À Three Mile Island, le 28 mars 1979, 2 heures 20 environ après le début de l'accident du réacteur, l'opérateur décide de téléphoner au responsable de la construction de la centrale. Il a la chance de le trouver chez lui. Celui-ci lui conseille de fermer une vanne du pressuriseur du réacteur. Cette opération, en arrêtant une fuite d'eau importante du circuit de refroidissement du cœur du réacteur, dont le personnel de la centrale ne s'était pas rendu compte, évite la catastrophe.

* Texte diffusé en 1980 en France et rédigé sur les indications de Roger Boudet, professeur à l'Université de Provence et l'un des experts chargés d'une étude de l'OCDE sur les conséquences d'un accident de réacteur.

Que se serait-il passé si elle n'avait pas été réalisée à temps ? (Il s'est fallu d'une demi-heure à une heure, d'après les experts officiels de la N.R.C., la commission nationale américaine de réglementation nucléaire). Le cœur aurait fondu complètement : une masse compacte formée du métal des gaines, d'uranium, de plutonium et de différents corps radioactifs produits lors de la fission [p. 295] du combustible, se serait effondrée sur la base de la cuve, la transperçant malgré ses 20 centimètres d'épaisseur d'acier. Elle aurait ensuite fait fondre le béton de l'enceinte de confinement pour s'enfoncer dans la terre jusqu'à une profondeur qu'il est impossible d'évaluer.

Un nuage composé de gaz et d'aérosols de corps radioactifs se serait alors formé dans l'enceinte de confinement et se serait probablement répandu dans l'atmosphère à travers les brèches faites par l'explosion de vapeur due au contact de l'eau et du cœur en fusion, ou par le passage de celui-ci à travers l'enceinte de confinement.

Quelles seraient les conséquences d'un accident de ce type ?

Certitudes et incertitudes sur les conséquences d'un accident de réacteur

Différentes études ont été faites sur ce sujet et une étude internationale commanditée par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) est en cours. Certaines des indications techniques figurant dans le présent document ont été d'ailleurs précisées par un des experts participant à cette étude.

Le problème de l'estimation de ces conséquences comporte un certain nombre de données connues et d'autres qui le sont moins.

Ce qui est bien connu est la quantité de produits radioactifs qui se sont accumulés dans un réacteur au bout d'un certain temps de marche. Cette quantité est énorme. Il se fabrique et s'accumule *par jour* dans un réacteur de 1000 MWé (mégawatts électriques) une quantité de produits de longue vie radioactive comme le strontium 90 ou le césium 137) à peu près équivalente à celle que libérerait l'explosion de quatre bombes de type Hiroshima. Un réacteur ayant fonctionné plusieurs années contient une quantité de ces corps du même ordre de grandeur que celle qui a été libérée dans l'atmosphère par toutes les explosions nucléaires (en radioactivité, plusieurs milliers de bombes Hiroshima). Il contient aussi une quantité de produits de courte vie radioactive, moins grande mais néanmoins considérable.

Cependant, le danger présenté par la libération de ces corps lors d'un accident de réacteur est tout différent de celui d'une explosion où une grande partie des produits est projetée en haute altitude et met plusieurs années pour retomber, se dispersant sur toute la surface de la terre. De plus, ces explosions ont été échelonnées dans le temps et l'espace. Dans le cas du réacteur, la libération s'effectuerait près du sol, en un même lieu et en un même temps, d'où une très forte concentration de produits radioactifs se déplaçant sous la forme d'un nuage invisible mais mortel dans la direction du vent.

Certes, la totalité des corps radioactifs ne serait sans doute pas libérée dans l'atmosphère lors de l'accident. La proportion qui s'échapperait est une première inconnue, mais les estimations les plus optimistes correspondent à des quantités très importantes, de l'ordre, pour les produits de longue vie radioactive, de celle que

tantes, de l'ordre, pour les produits de longue vie radioactive, de celle que libéreraient des centaines de bombes type Hiroshima.

[p. 296] Une autre inconnue concerne les conditions météorologiques (direction et vitesse du vent, stabilité de l'atmosphère) au moment de l'accident et pendant les heures qui suivent. De plus, même pour des conditions atmosphériques données, la dispersion dans l'atmosphère et le dépôt au sol des produits comportent une marge d'incertitude. Une chose est cependant certaine, c'est l'extraordinaire possibilité de diffusion de ces produits. En 1957, à Windscale, en Grande-Bretagne, la libération d'environ *un cinquième de gramme* d'Iode 131 avait contaminé 500 kilomètres carrés de terre de manière à rendre le lait impropre à la consommation pendant trois à cinq semaines et touché de façon significative plus de 19 000 kilomètres carrés, une superficie équivalente à celle de trois départements français, jusqu'à des distances dépassant 200 km. (En cas d'accident d'un réacteur de 1000 MWé, c'est 3000 fois cette quantité d'iode 131 qui pourrait être libérée.)

La dernière inconnue réside dans l'estimation, d'une part de la quantité de rayonnement, la dose (mesurée en rems), subie effectivement par un individu pour une concentration donnée du nuage ; d'autre part, les dommages qu'il peut causer à l'organisme. Les études sur ce sujet sont faites par la CIPR (Commission internationale de protection radiologique), en vue des réglementations concernant l'exposition aux radiations des travailleurs du nucléaire et du public. Mais le petit nombre des membres de cette commission, dont certains, qui font carrière dans l'électro-nucléaires, sont à la fois juge et partie, la quasi-exclusivité des recherches dosimétriques, l'absence de critiques extérieures et, ce qui est inquiétant, les positions manifestement pronucléaires de cette commission, des déclarations cyniques en particulier sur la nécessité de réviser certaines bases de calcul de façon à permettre la réalisation des centrales, peuvent faire craindre l'influence d'un parti-pris unilatéral sur ces estimations et augmenter leur marge d'incertitude. Il est, par exemple, troublant de constater que l'estimation par la CIPR de la nocivité d'un des plus gênants radionucléides, le strontium 90, a été en dix ans, minorée dans un facteur 10.

Estimations sur les conséquences radiologiques d'un accident de réacteur

Une étude a été réalisée en 1976 par l'Institut de sûreté des réacteurs de République fédérale d'Allemagne. On peut la transposer à tous les réacteurs de 1000 MWé comme ceux du Tricastin ou 1300 MWé comme ceux qu'EDF envisage de construire à Plogoff en tenant compte de l'orientation possible des vents et du relief de la région choisie. Elle correspond à des conditions météorologiques défavorables où le vent est faible et l'atmosphère très stable. Elle montre qu'en cas d'accident grave, la dose subie par un individu se trouvant sous le vent du réacteur, dans l'axe du vent, serait à un kilomètre supérieure à un million de rem ; à 10 km, proche de 50 000 rem ; et à 100 km, encore supérieure à 4500 rem. La largeur de la zone où la dose reçue dépasserait 600 rems, ce qui correspond à une grande probabilité de mort immédiate ou différée, serait, [p. 297] à 100 km sous le vent du réacteur, d'une dizaine de kilomètres. L'étude n'a pas été poussée au-delà de 100 km mais la contamination pourrait évidemment s'étendre beaucoup plus loin. Une étude

antérieure, le rapport Rasmussen, donne des estimations qui, bien qu'elles ne soient pas directement comparables par suite de l'utilisation de critères radiologiques différents, sont plus optimistes ¹. Par exemple, la distance dans l'axe du vent, où la probabilité de mort rapide est très élevée, n'y dépasse pas 16 km.

Le rapport Rasmussen a fait l'objet de vives critiques et, depuis l'accident de Three Mile Island, les faits ont d'ailleurs apporté à la partie de ce rapport qui traite des possibilités d'un accident un démenti cinglant : la fusion d'un réacteur qui a été évitée de peu à Three Mile Island y était jugée comme hautement improbable.

Une étude récente ² réalisée par le CEA finlandais, utilisant les mêmes facteurs de diffusion atmosphérique et de dépôt au sol que ceux du rapport Rasmussen, mais une méthode de calcul par ordinateur beaucoup plus réaliste, a montré que, sur un point important, les résultats de ce rapport devaient être considérés comme entièrement faux : dans certaines circonstances météorologiques, la proportion de produits radioactifs encore en suspension dans l'atmosphère à grande distance du lieu de l'accident est considérablement plus forte que dans le rapport Rasmussen. Si bien qu'en cas de pluie précipitant au sol ces produits, les habitants d'une ville éloignée de *plusieurs centaines de kilomètres* pourraient être gravement contaminés.

On peut craindre que des erreurs aussi graves ne se soient glissées dans d'autres extrapolations du rapport Rasmussen, par exemple celles qui traitent de la proportion de produits s'échappant du réacteur ou des estimations dosimétriques. Il est donc prudent de prendre très au sérieux les estimations plus pessimistes de l'étude de RFA.

Les conséquences à long terme

La particularité d'un éventuel accident de réacteur réside dans l'irréversibilité de ses effets. La zone initialement touchée par le dépôt des produits à longue vie radioactive lors du passage du nuage devrait être évacuée pour des décennies, et non seulement cette zone, mais aussi les régions plus ou moins voisines, car les vents soufflant ensuite sur cette zone et y soulevant des poussières à forte concentration radioactive pourraient les transporter rendant le risque de contamination trop élevé.

Si un accident au Tricastin touchait la basse vallée du Rhône, il ne semble pas exclu, par exemple, que non seulement les villes d'Orange, Avignon, Châteaurenard aient à être abandonnées, mais aussi Carpentras, Cavaillon, la région de Fos, Marseille, Aix, Arles, Nîmes, Montpellier, Sète, Béziers, et, vers le nord, Montélimar, Valence, non parce que la radioactivité y serait trop élevée [p. 298] en moyenne, mais parce que, certains jours de vent, le risque de contamination par dépôt de poussières sur la peau et les aliments y seraient inacceptable.

¹ Pour une analyse comparative de ces deux rapports, voir les fiches techniques 29 et 29 bis du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), 2, rue François-Villon, 91400 Orsay.

² Health Physics, 37, p. 337.

Que ferait-on des personnes déplacées ? Que ferait-on de cet immense trou radioactif dans le territoire français ?

Les usines de retraitement

Les conséquences d'un accident majeur dans un des chaînons indispensables du développement nucléaire, le centre de stockage ou de retraitement du combustible usé, où peut s'accumuler une cinquantaine de cœurs de réacteurs, seraient extrêmement plus graves que celles d'un accident de réacteur. Par vent d'ouest, un nuage radioactif issu de La Hague, dans le Cotentin, pourrait encore provoquer des dégâts considérables en URSS, contaminant tout sur son passage.

En guise de conclusion

Tels sont les risques auxquels nous exposerait un accident grave dans un réacteur nucléaire ou une usine de retraitement. Et il ne s'agit nullement d'hypothèses invraisemblables : en Union soviétique, à l'est de l'Oural, une immense zone est désormais interdite à la suite d'un accident nucléaire survenu à la fin des années 50 et dont on ignore encore la nature exacte.

Les accidents graves ne sont d'ailleurs pas le seul danger que présente l'énergie nucléaire. C'est en permanence que les rejets gazeux, liquides et solides des centrales contaminent l'environnement, même en fonctionnement « normal ». Il s'agit certes de radiations à faibles doses mais des études récentes en ont montré les dangers, jusqu'à présent sous-estimés. Les mines d'uranium rejettent en permanence du radon, gaz radioactif, et leurs terrils sont une source, permanente elle aussi, de contamination. Mentionnons aussi pour mémoire les risques d'accidents dans les surrégénérateurs qui, eux, contrairement aux réacteurs ordinaires, peuvent subir une explosion d'origine nucléaire ou des explosions classiques en raison des 5000 tonnes de sodium liquide qu'ils contiennent (le sodium s'enflamme spontanément à l'air et explose au contact de l'eau). Faut-il aussi rappeler qu'en cas de guerre, les 200 réacteurs dont EDF a commencé à parsemer la France deviendraient autant de sources de contamination nucléaire mises à la disposition de l'adversaire par nos propres soins pour nous anéantir plus sûrement.

Les possibilités d'action

Face à de tels dangers, il est faux de penser que nous ne pouvons rien faire. La plus grande partie du programme d'EDF peut encore être bloquée si nous nous en

donnons les moyens et si la résistance à la base se développe, comme à Golfech ou à Plogoff. Voici donc quelques propositions d'information et d'action.

[p. 299] 1. *S'informer*. Il est essentiel de s'informer pour ne pas se laisser endormir par la propagande d'EDF. Vous pouvez pour cela vous procurer trois textes d'information sur le nucléaire : une conférence du commandant Cousteau, un tract sur Three Mile Island et un article sur les énergies nouvelles qui pourraient remplacer le nucléaire. (Pour les recevoir, envoyez une enveloppe timbrée à votre adresse avec la mention : « Information-Nucléaire » au CLICAN, B.P. 624, 83053 Toulon Cedex).

2. *Informers son entourage*. Chacun de nous peut informer son entourage et, par le phénomène de la boule de neige, contrebalancer la propagande pronucléaire. Vous pouvez pour cela commander le présent tract et chacun des trois tracts cités ci-dessus au prix de FF 10. – les 50, FF 55. – les 500, FF 105 – les 1000. Adresser toute commande au CLICAN – voir ci-dessus – CCP 2902-67 Marseille ou en timbres. (Pour une diffusion massive, penser aux pare-brises des voitures en stationnement sur lesquels chaque tract déposé devient une affiche.)

3. *Manifester votre refus du nucléaire*. En vous abstenant de vous faire installer le chauffage électrique intégré pour lequel EDF n'a pas cessé de faire des campagnes publicitaires en contradiction formelle avec les mesures d'économie d'énergie (le chauffage électrique est le plus coûteux en énergie) et pour justifier, par l'augmentation de notre consommation, le programme électronucléaire. C'est ainsi qu'EDF est la vraie responsable des pannes et des délestages d'hiver. D'ailleurs, actuellement, et pour longtemps encore, la réalisation des centrales nucléaires consomme plus d'énergie que le nucléaire n'en fournit et EDF ne cesse, belle indépendance, d'emprunter aux États-Unis.

– En vérifiant si votre compteur électrique n'est pas trop puissant pour vos besoins. Un compteur Ménage de 3 kw suffit en général, même pour une famille nombreuse. Donc, si EDF vous a installé un compteur Confort ou Grand Confort, que vous payez plus cher, demandez son remplacement par un compteur Ménage.

4. *Dire "non " au nucléaire par un, acte*. Un moyen très simple et tout à fait légal s'offre à vous. Payez dans les délais voulus mais en trois chèques successifs vos factures d'électricité. Si elle s'amplifie, cette grève du zèle qui est soutenue par de nombreuses associations, peut bloquer la comptabilité d'EDF dont l'automatisation n'est pas prévue pour un tel mode de paiement.

5. *Soutenir directement la résistance locale*. Vous pouvez pour cela acheter une part du Groupement foncier agricole (GFA) de Plogoff qui permet aux habitants de cette commune d'acheter et de mettre en culture les terres sur lesquelles est prévue la construction de la centrale. Prix d'une part : FF 100 – à expédier au GFA-Plogoff, B.P. 5, 29 153 Plogoff.

[p. 300]

STATUTS DE L'ASSOCIATION POUR L'APPEL DE GENÈVE

[Retour à la table des matières](#)

Dénomination

Art. 1. L'Association pour l'Appel de Genève (APAG), sans but lucratif, est organisée conformément aux articles 60 et suivants du Code civil suisse.

Buts

Art. 2. L'APAG a pour buts de diffuser l'Appel de Genève annexé aux présents statuts, de récolter les signatures des personnes qui y adhéreront et d'intervenir auprès des destinataires dudit Appel comme le prévoit le dispositif de ce dernier.

Siège et durée

Art. 3. L'APAG a son siège à Genève ; elle a une durée illimitée.

Indépendance

Art. 4. L'APAG est indépendante de tout parti, de toute confession, de toute association et de toute institution.

Membres

Art. 5. Sont membres de PAPAG les membres du Comité de lancement de l'Appel de Genève qui en manifestent le désir, ainsi que toute personne physique ou morale qui aura adhéré à l'Appel de Genève, qui aura été acceptée par le Bureau de l'APAG et qui sera à jour de ses cotisations.

Assemblée

Art. 6. L'assemblée générale est l'autorité suprême de l'APAG. Elle est composée de tous ses membres à jour de leurs cotisations. Elle est convoquée en session ordinaire par le président de l'association chaque année. Elle se prononce sur l'ordre du jour proposé par le Bureau. Elle entend le rapport moral du président sortant, donne décharge au Bureau sortant sur rapport du trésorier et des vérificateurs des comptes. Elle élit le président, le ou les vice-présidents et les autres membres du Bureau. Ce dernier doit convoquer l'assemblée générale en [p. 301] session extraordinaire pour toutes les décisions de principe quant aux interventions politiques à opérer aux termes mêmes de l'Appel de Genève, à moins qu'elles aient été arrêtées

mêmes de l'Appel de Genève, à moins qu'elles aient été arrêtées en assemblée générale ordinaire.

Bureau

Art. 7. L'APAG est dirigée et administrée par un Bureau qui, dans le cadre des décisions de principe susmentionnées, a toute latitude pour prendre les initiatives propres à la réalisation des buts statutaires. Il peut coopter trois membres supplémentaires.

Ressources

Art. 8. Les ressources de l'APAG se composent :

- a)* des cotisations ;
- b)* des dons et legs ;
- c)* des subventions qui pourraient lui être accordées, sous réserve de l'acceptation du Bureau.

Dissolution

Art. 9. La dissolution de l'association intervient si l'assemblée générale estime que les buts statutaires sont pour l'essentiel réalisés.

En cas de dissolution, l'actif éventuel doit être versé à l'association ou à la fondation suisse ayant des buts voisins qui aura été désignée par la dernière assemblée de l'APAG.

Les présents statuts ont été adoptés à Genève le 21 octobre 1978 par l'assemblée constitutive de l'association.

L'Appel de Genève fait partie intégrante des présents statuts.

Cotisation annuelle : Fr.s. 10.–.

Association pour l'Appel de Genève, case postale 89, CH-1212 Grand-Lancy 1 (Suisse).

Compte de chèques postaux 12-18 441 Genève. Télex : 27160 PJPC CH.

[p. 302]

BIBLIOGRAPHIE PLURILINGUE

Jacques Grinevald, docteur en philosophie, chargé de recherche à la Faculté de droit de l'Université de Genève.

[Retour à la table des matières](#)

Alfven, Hannes, "Energy and Environment", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1972, 28 : 5-8.

Alfven, Hannes, "Fission Energy and Other Sources of Energy", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 4-8.

Bair, W.J. and Thompson R.L., "Plutonium : Biomedical Research", *Science*, 1974, 183 : 715-722.

Barnaby, Frank, *The Nuclear Age*, Stockholm International Peace Institute, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1975.

Barnaby, Frank et al., "Symposium on "Can We Live with Plutonium ?", *New Scientist*, 1975, 66 : 494-506.

Behrman, Daniel, *Solar Energy : The Awakening Science*, Boston, Little, Brown and Co., 1976, 408 p.

Bockris, J. O'M., "The Coming Energy Crisis and Solar Sources", *Environmental Conservation*, 1974, 1 : 241-249.

Borremans, Valentina, *Guide to Convivial Tools*, Preface by Ivan Illich,

New York, R.R. Bowker Company, *Library Journal*, LJ Special Report 13, 112 p.

Brand, Stewart, *The Next Whole Earth Catalog. Access to Tools*, New York, Random House, Point, 1980, 608 p.

(La plus récente édition du célèbre Whole Earth Catalog contient une vaste bibliographie critique sur les alternatives énergétiques.)

Bunyard, Peter and Morgan-Grenville, Gerard, *Nuclear Power: What it Means to You ?*, P. O. 11, Godalming, Surrey, ECOROPA, 1980.

Bupp, Irwin C. and Derian Jean-Claude, *Light Water : How the Nuclear Dream Dissolved*, New York, Basic Books, 1978, 253 p.

(Un livre fondamental sur les désillusions américaines. Une argumentation économique qui prouve que même les capitalistes peuvent se passer de centrales nucléaires.)
Chapman, Peter, *Fuel's Paradise. Energy Options for Britain*, Harmondsworth, Penguin Books, 1975, rééd. 1979, 236 p.

[p. 303]

Clark, Wilson, *Energy for Survival. The Alternative to Extinction*, Garden City, N.Y., Anchor Book, 1975, 652 p. (À la fois théorique et pratique, très bien documenté, cette somme reste l'une des références de base.)

Cochran, Thomas B., *The Liquid Metal Fast Breeder Reactor : An Environmental and Economic Critique*, Baltimore, Johns Hopkins Press, For Resources for the Future, 1974.

Commoner, Barry, *The Closing Circle. Nature, Man and Technology*, New York, Knopf, 1971 (rééd. Bantam Book, 1974).

Commoner, Barry, *The Poverty of Power. Energy and the Economic Crisis*, New York, Knopf, 1976, 314 p.

Commoner, Barry, "The Solar Transition", *The New Yorker*, 23 avril 1979, pp. 53-98 et 30 avril 1979, pp. 46-93.

Commoner, Barry, *The Politics of Energy*, New York, Knopf, 1979, 101 p.

(Une critique du plan Carter, qui a perdu son actualité politique mais non la pertinence de son argumentation.)

Commoner, Barry, Boksenbaum, Howard, Corr, Michael, eds., *Energy and Human Welfare : A Critical Analysis*, New York, Macmillan Information, 1975, 3 vols.

(Prepared for the Electric Power Task Force of the Scientists' Institute for Public Information and the Power Study Group of the American Association for the Advancement of Science Committee on Environmental Alterations.)

Cook, Earl, Man, *Energy, Society*, San Francisco, Freeman, 1976, 478 p. (Professeur en sciences de la terre, l'auteur propose une approche très complète de la problématique énergétique. Excellent manuel de haut niveau à mettre entre toutes les mains. Bibliographie impeccable. Vision planétaire, mais centrée évidemment sur les États-Unis.)

Curtis, Richard and Hogan, Elizabeth, "The Myth of the Peaceful Atom", in Glen A. Love and Rhoda M. Love, eds., *Ecological Crisis. Readings for Survival*, New York, Harcourt Brace Jovanovich, 1970, pp. 219-237.

Curtis, Richard and Hogan, Elizabeth, *Perils of the Peaceful Atom : The Myth of Safe Nuclear Plants*, Garden City, N.Y., Natural History Press, Doubleday, 1969, 274 p.

Daniels, Farrington, *Direct Use of the Sun's Energy*, New York, Ballantine Books, 1964, 1979, 271 p.

Dudley, H.C., "The Ultimate Catastrophe", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1975, 31 : 21-34.

Ehrlich, Paul R., Ehrlich, Anne H., Holdren, John P., *Ecoscience* (Population, Resources, Environ-ment), San Francisco, Freeman, 1977, 1015 p.

Foley, Gerald with Nassim Charlotte, *The Energy Question*, Harmondsworth, Penguin Books, 1976, 344 p. (Chap. 18, "Radical Alternatives".)

Foley, Gerald et al., eds., *Nuclear or Not ? Choices for our Energy Future*, A Royal Institution Forum, London, Heinemann, 1978, 208 p.

[p. 304]

Fowler, John M., *Energy and the Environment*, New York, McGraw-Hill, 1974.

Franks, C. E. S., *The Politics of Peaceful Nuclear Power*, New York, Macmillan, 1979, 192 p.

Garrison, Jim, *From Hiroshima to Harrisburg. The Unholy Alliance*, London, SCM Press Ltd, 1980, 275 p. (Un livre capital. Information essentiellement américaine. Détruit le mythe d'un seuil de radiation inoffensive.)

Georgescu-Roegen, Nicholas, "Energy and Economic Myths", *Southern Economic Journal*, 1975, 41 : 347-381 (in *The Ecologist*, 1975, 5 : 164-174, 242-252). Chap. 1, in Nicholas Georgescu-Roegen, *Energy and Economic Myths, Institutional and Analytical Economic Essays*, New York, Pergamon Press, 1976, pp. 3-36.

Giddings, J. Calvin, "World Population, Human Disaster and Nuclear Holocaust", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1973, 29 : 21-24, 45-50.

Gofman, John, "Nuclear Power and Ecocide : An Adversary View of New Technology", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1971, 27 : 28-32.

Gofman, John, "Is Nuclear Fission Acceptable ?", *Futures*, 1972, 4 : 211-219.

Gofman, John and Tamplin, Arthur R., *Poisoned Power : The Case against Nuclear Power Plants*, New York, Signet Books, 1971, 277 p.

Griffiths, Franklyn and Polanyi, John C., eds., *The Dangers of Nuclear War*, Buffalo, University of Toronto Press, 1979, 197 p. (Symposium du mouvement Pugwash en 1976 et 1977.)

Hammond, R. Philipp, "Nuclear Power Risks", *American Scientist*, 1974, 62 : 155-160.

Harte, J. et al., "Radiation", in J. Harte and R.H. Socolow, *Patient Earth*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971, pp. 295-320.

Hayes, Denis, *Rays of Hope. The Transition to a Post-Petroleum World*, A World-watch Institute Book, New York, Norton, 1977, 240 p.

Holdren, John P., "Hazards of the Nuclear Fuel Cycle", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 14-23.

Hoyle, Fred, *Energy or Extinction? The Case for Nuclear Energy*, London, Heinemann, 1977, 81 p. (Plaidoyer pro-nucléaire d'un éminent astronome.)

Hubbert, M. King, "Energy Resources", in Preston Cloud, ed., *Resources and Man*, National Academy of Sciences, National Committee on Resource and Man, San Francisco, Freeman, 1969, pp. 157-242.

(Excellent panorama de la question de la finitude des ressources terrestres. Inclus les ressources nucléaires et les déchets radioactifs.)

Hubbert, M. King, "Man's conquest of energy : its ecological and human consequences", in *The Environmental and Ecological Forum 1970-1971*, Oak Ridge, Tenn., U.S. Atomic Energy Commission, Office of Information Services, pp. 1-50.

[p. 305]

Illich, Ivan, *Energy and Equity*, London, Calder and Boyars, 1974, 96 p.

Inglis, David R., *Nuclear Energy – Its Physics and its Social Challenge*, Reading, Mass., Addison-Wesley, 1973.

Jasani, Bhupendra, ed., *Nuclear Proliferation Problems*, Stockholm, SIPRI, 1974.

Johansson, T. B. and Steen, P., *Solar Sweden. An Outline to a Renewable Energy System*, Stockholm, Secretariat for Futures Studies, 1978.

Johnson, Brian, *Whose Power to Choose ? International Institutions and the Control of Nuclear Energy*, London, International Institute for Environment and Development, 1977.

Jungk, Robert, *The New Tyranny. How Nuclear Power Enslaves us*, transl. by Christopher Trump, New York, Warner Books, 1979. (London, J. Calder, 1979.)

(With a new chapter : Aftermath of Three Mile Island.)

Kranzberg, Melvin, Hall, Timothy A., eds., *Energy and the Way we Live*, San Francisco, Boyd & Fraser Publishing Company, 1980, 580 p.

Keeny, Spurgeon M. Jr., *Nuclear Power : Issues and Choices, Report of The Nuclear Energy Policy Study Group*, Cambridge, Mass., Ballinger, 1977, 448 p.

Kelly, G.N., Jones, J.A. and Hunt, B. W., *An Estimate of the Radiological Consequences of Notional Accidental Releases of Radioactivity from a Fast Breeder Reactor*, National Radiological Protection Board, Harwell, Didcot, Oxon, OX11 0RQ, août 1977, 166 p.

Kendall, Henry and Nadis, Steven et al., eds., *Energy Strategies : toward a Solar Future*, Union of Concerned Scientists, Cambridge, Mass., Ballinger, 1980, 320 p.

Krieger, David, "Terrorists and Nuclear Technology", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1975, 31 : 28-34.

Leach, Gerald, et al., *A Low Energy Strategy for the United Kingdom*, International Institute for the Environment and Development, London, Science Reviews, 1979.

Lenzer, C., Phipps, C., Valleix, J. and Surrey, J., eds., *Energy and the Environment : Democratic Decision-Making*, London, Macmillan, 1978, 141 p.

Lewis, Richard S., *The Nuclear Power Rebellion : Citizen vs. the Atomic Industrial Establishment*, New York, The Viking Press, 1972.

Lipschutz, Ronnie, *Radioactive Waste. Politics, Technology, and Risk*, Union of Concerned Scientists, Cambridge, Mass., Ballinger, 1980, 192 p.

Lovins, Amory B., "The Case against The Fast Breeder Reactor", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1973, 29 : 29-35.

Lovins, Amory B., "World Energy Strategies", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 14-32, 38-50.

Lovins, Amory B., *World Energy Strategies : Facts, Issues and Options*, [p. 306] Cambridge, Mass., Friends of the Earth/Ballinger, 1975.

Lovins, Amory B. and Price, John A., *Non-Nuclear Futures : The Case for an Ethical Energy Strategy*, Cambridge, Mass., Friends of the Earth/Ballinger, 1975.

Lovins, Amory B., "Energy Strategy : the Road not Taken ?", *Foreign Affairs*, 1976, 55 : 65-97.

Lovins, Amory B., *Soft Energy Paths : Toward a Durable Peace*, Harmondsworth, Penguin Books, 1977, 231 p

(Quelle est la différence entre Lovins et Kissinger ? Kissinger est prix Nobel de la paix, mais ne pourrait pas recevoir celui de physique. Lovins n'est pas prix Nobel, mais il pourrait recevoir les deux !)

Lovins, Amory B., "Nuclear Weapons and Power-Reactor Plutonium, *Nature*, 1980, 283 : 817-823.

Lovins, Amory B. and Hunter Lovins, L., *Energy/War. Breaking the Nuclear Link*, San Francisco, Friends of the Earth, 1980, 168 p.

Lyons, Stephen, ed., *Sun ! A Handbook for the Solar Decade*, San Francisco, Friends of the Earth, 1978, 364 p.

(Importante anthologie, avec des textes de David Brower, Amory Lovins, Murray Bookchin, Ivan Illich, Paul Goodman, Lewis Mumford, Richard Grossman, Denis Hayes, Clarence Long, Barry Commoner, Nicholas Georgescu-Roegen, William von Arx, Howard Odum, David Inglis, et d'autres... Excellente bibliographie.)

Martin, Daniel, *Three Mile Island : Prologue or Epilogue ?*, Cambridge, Mass., Ballinger, 1980, 264 p.

Metzger, H. Peter, *The Atomic Establishment*, New York, Simon and Schuster, 1972.

Micklin, Philip P., "Environmental Hazards of Nuclear Wastes", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 36-42.

Murphy, Arthur W., ed., *The Nuclear Power Controversy*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1976.

Nader, Ralph, and Abbotts, John, *The Menace of Atomic Energy*, New York, Norton, 1977.

Nash, Hugh, ed., *Progress as if Survival Mattered*, by Friends of the Earth, San Francisco, Friends of the Earth, 1977, 320 p. ("Control of the Atom", pp. 45-61.)

Nash, Hugh, ed., *The Energy Controversy* (Soft Path Questions and Answers), Amory Lovins et al., San Francisco, Friends of the Earth, 1979, 450 p.

Nelkin, Dorothy and Pollak, Michael, *The Atom Besieged : Extra-Parliamentary Dissent in France and Germany* Cambridge, Mass., The MIT Press, 1981. (Deux situations politico-économiques comparables, deux contextes socioculturels et juridiques différents.)

National Council of Churches, *The Plutonium Economy : A Statement of Concern*, New York, Committee of Enquiry : The Plutonium Economy, National Council of Churches of Christ in the USA, 1975.

[p. 307]

Nelkin, Dorothy, *Nuclear Power and Its Critics*, Ithaca, N.Y., Cornell University Press, 1971, 128 p.

Nelkin, Dorothy, "Scientists in an Environmental Controversy", *Science Studies*, 1971, 1 : 245-261.

(Le cas du site de la centrale nucléaire du lac Cayuga près de New York, en 1968. L'engagement civique de scientifiques de Cornell University.)

Nelkin, Dorothy, *Technological Decisions and Democracy*, London, Sage Publications Ltd, 1977.

Nelkin, Dorothy, *Controversy : Politics of Technical Decisions*, London, Sage Publications Ltd, 1979, 256 p.

Nelkin, D. and Fallows, S., "The Evolution of the Nuclear Debate : The Role of Public Participation", *Annual Review of Energy*, 1978, 3 : 275-312.

Nelkin, Dorothy, "The Role of Experts in a Nuclear Siting Controversy", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 29-36.

Nelkin, Dorothy, "Political Impact of Technological Expertise", *Social Studies of Science*, 1975, 5 : 35-54.

Nowotny, Helga, "Scientific Purity and Nuclear Danger. The Case of Risk-Assessment", in E. Mendelsohn, P. Weingart, R. Whitley, eds., *The Social Production of Scientific Knowledge*, Dordrecht, Reidel, 1977, pp. 243-264.

Novick, Sheldon, *The Careless Atom*, Boston, Houghton Mifflin, 1969. (New York, Dell, 1969.)

Novick, Sheldon, "Nuclear Breeders", *Environment*, 1974, 16 : 6-15.

Odum, Eugene P., ed., *Fundamentals of Ecology*, 3rd ed., Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1971, 574 p. (Part III : Applications and Technology. Chap. 17 : Radiation Ecology.)

Odum, Eugene P., *Ecology : The Link Between the Natural and the Social Sciences*, 2nd ed., London, Hold, Rinehart and Winston, 1975, 244 p.

Odum, Howard T., Odum, Elisabeth C., *Energy Basis, For Man and Nature*, New York, McGraw-Hill, 1976, 297 p.

Olson, McKinley, *Unacceptable Risk : The Nuclear Power Controversy*, New York, Bantam, 1976, 310 p.

Ophuls, William, *Ecology and the Politics of Scarcity*, San Francisco, Freeman, 1977, 303 p. (The environmental crisis can no longer be denied, it does indeed challenge our institutions and values in a very profound way. With excellent bibliographic note at the end of each chapter.)

Patterson, Walter C., *Nuclear Power*, Harmondsworth, Penguin Books, 1976.

Pearce, D.W., *Decision Making for Energy Futures. A Case Study of the Windscale Inquiry*, London, Oxford University Press, 1979, 352 p.

Pimentel, David and Pimentel, Marcia, *Food, Energy and Society*, London, Edward Arnold, Resource and Environmental Sciences Series, 1979, 165 p. (Everybody knows the Pimental group's hot paper : "Food Production and the Energy Crisis", *Science*, 1973, 182 : 443-449.)

[p. 308]

Price, John, *Dynamic Energy Analysis and Nuclear Power*, London, Earth Resources Research, 1974.

Primack, Joel and Hippel, Frank Van, "Nuclear Reactor Safety : The Origins and Issues of a Vital Debate", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1974, 30 : 5-12.

Ramberg, Bennett, *Destruction of Nuclear Energy Facilities in War, The Problem and its Implications*, Lexington, Lexington Books, 1980, 224 p.

Revelle, Roger, *Survival Equation : Man, Resources, and His Environment*, Boston, Houghton Mifflin, 1971.

Rifkin, Jeremy, with Howard, Ted, *Entropy : A New World View*, New York, The Viking Press, 1980, 305 p. (Afterword by the dissent economist Nicholas Georgescu-Roegen, author of *Energy and Economic Myths*.)

Rochlin, Gene I., *Plutonium, Power, and Politics International Arrangements for the Disposition of Spent Nuclear Fuel*, Berkeley, University of California Press, 1979, 397 p.

Ruedisili, L.C. and Firebauch, M., eds., *Perspectives on Energy : Issues, Ideas and Environmental Dilemmas*, New York, Oxford University Press, 1978, 604 p.

Sachs, Robert G. ed., *National Energy Issues : How Do We Decide ? Plutonium as a Test Case, Proceedings of a Symposium of the American Academy of Arts and Sciences*/Argonne National Laboratory, Chicago, The University of Chicago Press, 1980, 360 p.

Salaff, Stephen, "The Plutonium Connection : Energy and Arms", *The Bulletin of the Atomic Scientists*, 1980, 36 : 18-23.

Schneider, Stephen H. and Dennett, Roger, "Climatic Barriers to Long-Term Energy Growth", *Ambio*, Royal Swedish Academy of Sciences, 1975, 4 : 65-74.

Schumacher, E. F., *Small is Beautiful. A Study of Economics as if People Mattered*, London, Abacus, 1974, 255 p.

Seaborg, Glenn T., "Fast Breeder Reactor", in Gene I. Rochlin, ed., *Scientific Technology and Social Change, Readings from Scientific American*, San Francisco, Freeman, 1974, pp. 295-303.

Seghart, Paul, *The Big Public Inquiry. A Proposed New Procedure for the Impartial Investigation of Projects in Major National Implications*, Council for Science and Society, Justice, the Outer Circle Policy Unit, London, 1979, 72 p.

Shrader-Frechette, K.S., *Nuclear Power and Public Policy. The Social and Ethical Problems of Fission Technology*, Dordrecht, Reidel, 1980, 192 p.

Smith, Robert Leo, *The Ecology of Man : An Ecosystem Approach*, 2nd ed., New York, Harper and Row, 1976, 399 p.

Smith, V. Kerry, *Scarcity and Growth Reconsidered*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, For Resources for the Future, 1979, 298 p. (A very controversial question. This is the up-to-date reference book.)

[p. 309] Socolow, Robert, "The Coming Age of Energy Conservation", *Annual Review of Energy*, 1977, 2 : 239-289.

Sorensen, Bent, "Energy and Resource, a Plan for Denmark According to Which Solar and Wind Energy Would Supply Denmark's Need by the Year 2050", *Science*, 1975, 189 : 255-260.

Sorensen, Bent, *Renewable Energy*, London, Academic Press, 1979, 683 p. (Perhaps the best synthesis by a scientist of the Niels Bohr Institute of Copenhagen University.)

Steinhart, Carol and Steinhart, John, *Energy. Sources, Use, and Role in Human Affairs*, North Scituate, Duxbury Press, 1974, 262 p.

Stobaugh, Robert and Yergin, Daniel, eds., *Energy Future. Report of the Energy Project at the Harvard Business School*, New York, Ballantine Books, 1980, 496 p.

Sweet, Colin, ed., *The Fast Breeder Reactor. Need ? Cost ? Risk ?*, London, Macmillan, 1980, 232 p.

Taylor, Theodore B. and Willrich, Mason, *Nuclear Thefts : Risks and Safeguards*, Cambridge, Mass., Ballinger, 1975.

Warnock, Donna and Bossong, Ken, *Nuclear Power and Civil Liberties : Can we Have Both ?*, Washington, D.C., Citizen's Energy Project, 1978.

Warren, B., *The Energy and Environment. Bibliography*, San Francisco, Friends of the Earth Foundation, 1978, 100 p.

Wasserman, Harvey, "The Nonviolent Movement versus Nuclear Power", in S.T. Bruyn and Paula M. Rayman, eds., *Nonviolent Action and Social Change*, New York, Irvington, 1979, pp. 147-162.

Weinberg, Alvin M., "Social Institutions and Nuclear Energy", *Science*, 1972, 177 : 27-34.

Weinberg, A.M., ed., *Economic and Environmental Implications of the United States Nuclear Moratorium, 1985-2010*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1979, 400 p.

Welch, Bruce L., "Nuclear Power Risks : Challenge to the Credibility of Science", *International Journal of Health Services*, 1980, 10 : 5-36.

Willrich, Mason and Taylor, Theodore B., *Nuclear Theft : Risks and Safeguards*, Cambridge, Mass., Ballinger, 1974.

Willrich, Mason, ed., *Civil Nuclear Power and International Security*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1975.

Williams, Robert H., ed., *Toward a Solar Civilization*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1978, 208 p. (Thirteen articles written by prominent researchers and policy analysts and originally appeared in *The Bulletin of the Atomic Scientists during 1975-1977*.)

Wilson, Carroll L., ed., *Energy : Global Prospects 1985-2000*, Workshop on Alternative Energy Strategies (W.A.E.S.) Report, New York, McGraw-Hill, 1977, 291 p.

[p. 310]

* *
*

Les Amis de la Terre, *L'escroquerie nucléaire*, Paris, Stock 2, cou. "Lutter", 1975, 423 p.

Les Amis de la Terre, *Tout solaire*, Paris, Pauvert, 1978, 100 p.

Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, *Les surrégénérateurs. Aspects économiques et de sûreté. Fast Breeder Reactors. Economic and Safety Aspects*. Audition parlementaire, Parliamentary hearing, Strasbourg, 1980, 292 p.

Blondel, Jean-Luc, ed., *Science sans conscience ? Foi, science et avenir de l'homme. Travaux de la conférence du Conseil œcuménique des Églises*, Boston, 1979. Genève, Labor et Fides, 1980, 189 p.

Bosquet, Michel, "Au soleil de l'an 2000, peut-on stopper le nucléaire ?", *Que choisir ?*, N° spécial Énergie, 1978, 66 p.

Calame, Mireille, "Les mangeurs de temps", in *Les sept points cardinaux : orientations éco-logiques, Cahiers de l'IUED*, Genève, Paris, PUF, 1978, 7 : 29-111.

(Enquête sociologique à Malville.)

CFDT, Syndicat de l'énergie atomique, *L'électro-nucléaire en France*, Paris, Le Seuil, 1976, 445 p., 2^e éd. revue 1979.

Collectif d'enquête, *Aujourd'hui Malville, demain la France !*, Claix, La pensée sauvage, 1978, 247 p.

Colloque interdisciplinaire et international, *Un lieu de contrôle démocratique des sciences : le débat nucléaire. A Case of Democratic Control of Sciences : The Nuclear Issue*. Département de philosophie de l'homme de sciences, Faculté universitaire de Namur, septembre 1977, 540 p. + annexes. (61, rue de Bruxelles, B-5000 Namur.)

Colson, Jean-Pierre, *Le nucléaire sans les Français ; qui décide ? qui profite ?*, Paris, Maspero, 1977, 190 p.

Commoner, Barry, *Quelle Terre laisserons-nous à nos enfants ?*. trad. de l'américain (1966), Paris, Le Seuil, coll. "Science ouverte", 1969, 201 p.

Commoner, Barry, *L'encerclement. Problèmes de survie en milieu terrestre*, Paris, Le Seuil, coll. "Science ouverte", 1972, 300 p.

Commoner, Barry, *La pauvreté du pouvoir, l'énergie et la crise économique*, trad. de l'américain, Paris, PUF, coll. "Économie en liberté", 1980, 176 p.

Conseil général de l'Isère, *Creys-Malville : le dernier mot ?*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1977, 207 p.

Courrège, Philippe, et al. (Groupe de Bellevue), *»Projet Alter*, Paris, Syros, 1976.

David, François et Chapira, Jean-Paul, « Le retraitement des combustibles nucléaires », *La Recherche*, 1980, 111 : 520-532.

Dérian, Jean-Claude, Staropoli, André, *La technologie incontrôlée ? Une pré-sentation du "Technology Assessment"* Paris, PUF, 1975, 204 p.

Druet, Pierre-Philippe, Kemp, Peter, Thill, Georges, *Technologies et sociétés*, Paris, Galilée, 1980, 206 p.

Edsall, John T., « La toxicité du plutonium et de quelques autres actinides », *Les Temps modernes*, 1977, 366 : 1088-1115. (Trad. du *Bulletin of the Atomic Scientists*, septembre 1976.)

Ehrlich, Paul et Ehrlich, Anne H., *Population, ressources, environnement*, trad. de l'américain par Michel Carrière, Paris, Fayard, coll. « Écologie », 1972, 435 p.

Faivret, J.-Ph., Missika, J.-L., Wolton, D., *L'illusion écologique*, Paris, Le Seuil, coll. « Combats », 1980, 91 p.

Fagnani, F. et Nicolon, A., eds., *Nucléopolis. Matériaux pour l'analyse d'une société nucléaire*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1979, 517 p.

Georgescu-Roegen, Nicholas, *Demain la décroissance. Entropie, écologie, économie*, Préface et traduction d'Ivo Rens et Jacques Grinevald, Lausanne, Pierre-Marcel Favre, 1979, 157 p.

Georgescu-Roegen, Nicholas, « De la science économique à la bioéconomie », *Revue d'Économie Politique*, 1978, 3 : 337-382.

Giry, Robert, *Le nucléaire inutile ? Panorama des énergies de rechange*, Paris, Éditions Entente, coll. « Les cahiers de l'écologie », 1978, 119 p.

Goldschmid, Bertrand, *Le complexe atomique. Histoire politique de l'énergie atomique*, Paris, Fayard, 1980, 493 p.

Gorz, André/Bosquet, Michel, *Écologie et politique*, Paris, Le Seuil, coll. Points/Politique, 1978, 245 p.

Grenon, Michel, *La pomme nucléaire et l'orange solaire. Réflexions sur les choix énergétiques*, Paris, Robert Laffont, coll. « Réponses Écologie », 1978, 301 p.

Groupe de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire, *Electro-nucléaire : Danger !*, Paris, Le Seuil, coll. « Combats », 1977, 160 p.

GSIE – Grenoble, *Plutonium – sur – Rhône*, Paris, Syros, 1981, 400 p.

Grupp, Michel, cd., *Rapport Énergie. La société sous le joug de l'approvisionnement énergétique*, Paris, éd. Galilée, 1979, 131 p. (Séminaire de l'Institut Synopsis intitulé « Énergomanie et alternatives », juillet 1977.)

Hourcade, Jean-Claude, « Choix énergétiques et choix de société », *Futuribles*, 1979, 22 : 15-30.

Hoyle, Fred, *Énergie ou extinction : le dossier nucléaire*, trad. de l'anglais, Paris, Buchet-Chastel, 1979, 141 p. (Le plaidoyer pro-nucléaire d'un éminent astronome.)

Huxley, Aldous, *La science, la paix, la liberté*, trad. de l'anglais (1946), par Jules Castier, Monaco, Éditions du Rocher, 1947, rééd. 1979, 100 p.

Institut économique et juridique de l'énergie (IEJE), *Alternatives au nucléaire. Réflexions sur les choix [p. 312] énergétiques de la France*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1975, 96 p.

Institut de recherche économique et de planification (IREP), Université des sciences sociales de Grenoble, *Le débat nucléaire en France*, CORDES/ CNRS, Paris, 1977.

Illich, Ivan, *Énergie et équité*, 20 éd. trad. de l'allemand par Luce Giard, annexe de Jean-Pierre Dupuy, Paris, Le Seuil, coll. « Techno-critique », 1975, 89 p.

Jouvenel, Bertrand de, *La civilisation de puissance*, Paris, Fayard, 1976, 206 p.

Jungk, Robert, *L'État atomique. Les retombées politiques du développement nucléaire*, trad. de l'allemand par Frank Straschitz, Paris, Robert Laffont, coll. « Réponses Écologie », 1979, 270 p.

Jund, Thierry, *Le nucléaire contre l'Alsace*, Paris, Syros, 1977, 167 p.

Kousnetzoff, Nina, « Projet Alter : étude d'un avenir énergétique pour la France axé sur le potentiel renouvelable », *Futuribles*, 1979, 22 : 31-36.

Kowarski, Lew, *Réflexions sur la science (écrits de 1947-1977). Recueil de textes édité par Gabriel Minder*, Genève, Institut universitaire de Hautes Études internationales, 1978, 272 p.

Kressmann, Edouard, et al., « Énergie et choix de société », *Foi et Vie*, 1977, 2-3, 188 p.

Lagadec, Patrick, *Le risque technologique majeur : politique, risque et processus de développement*, Paris, Pergamon Press, coll. *Futuribles*, 1981, 630 p.

Lenoir, Yves, *Technocratie française. L'abord des nuisances radioactives : pollutions et déchets. Le milieu naturel à la question*, Paris, Pauvert, coll. « Les Amis de la Terre », 1977, 334 p.

Lovins, Amory B., *Stratégies énergétiques planétaires*, trad. française par les Amis de la Terre de Paris, Paris, Christian Bourgois, 1975, 196 p.

Lovins, Amory B., *L'économie énergétique dans la région de la CEE : problèmes nouveaux à moyen et long terme*, Rapport à la Commission économique pour l'Europe, Nations Unies, ECE (XXXIII)/2/Add. 3 – 9 février 1978.

Macaire, M., *Du nucléaire au solaire*, Paris, Éditions Économie et Humanisme, Éditions Ouvrières, 1979, 155 p.

Pr Mollo Mollo (Philippe Lebreton), *L'Énergie c'est vous*, Paris, Stock 2, coll. « Vivre », 1974, 253 p.

Montbrial, Thierry de, *L'énergie : le compte à rebours, rapport présenté au Club de Rome*, Paris, Lattès, 1978, 318 p. (Plaidoyer très brillant pour la politique nucléaire française dans le contexte de la crise internationale de l'énergie.)

OCDE, *La technologie contestée. Participation du public et prise de décision en matière de science et de technologie*, Paris, OCDE, 1979, 132 p.

Odum, Eugene P., *Écologie : un lien entre les sciences naturelles et les [p. 313] sciences humaines*, 2^e éd. 1975, trad. par Raymond Bergeron, Montréal, Éditions HRW Ltée, 1976, 254 p.

Petitjean, Armand, ed., *Club de Rome : le rapport de Tokyo sur l'homme et la croissance*, Paris, Le Seuil, coll. « Équilibres », 1974, 86 p.

Petitjean, Armand, ed., *Quelles limites ? Le Club de Rome répond...*, Paris, Le Seuil, coll. « Équilibres », 1974, 188 p.

Pharabod, Jean-Pierre et Séné, Monique, « Les oppositions aux surrégénérateurs : le problème du plutonium », Paris, *Encyclopaedia Universalis, Plurisciences*, 1978, pp. 202-206.

Pignon, Dominique ed., *Questions sur le nucléaire. Des risques d'accidents dans les centrales nucléaires*, Paris, Christian Bourgois, 1975, 266 p.

Pignon, Dominique, « Le nucléaire dans tous ses États », *Les Temps modernes*, 1977, 366 : 1130-1152.

Puiseux, Louis, *L'énergie et le désarroi post-industriel, Essai sur la croissance énergétique*, Paris, Hachette, coll. "Futuribles", 1973, 188 p.

Puiseux, Louis, *Le label nucléaire. Énergie et développement*, Paris, Galilée, 1977, 303 p.

Que choisir ?, « Nucléaire, le face à face », N° spécial, juin 1977, 66 p.

Ramade, François, *Éléments d'écologie appliquée. Action de l'homme sur la biosphère*, Paris, Ediscience/McGraw-Hill, 1974, 522 p. 2^e éd. 1978, 576 p.

Rens, Ivo et Grinevald, Jacques, « Réflexions sur le catastrophisme actuel », in *Pour une histoire qualitative. Études offertes à Sven Stelling-Michaud*, Genève, Presses universitaires romandes, 1975, pp. 283-321.

Rens, Ivo et Grinevald, Jacques, « Jalons pour une historiographie de l'écologie politique », Cadmos, *Cahiers trimestriels de l'Institut universitaire d'études européennes de Genève et du Centre européen de la culture*, 1979, 5 : 18-26.

La Revue nouvelle, « Énergie nucléaire : un choix sage ? », N° spécial, septembre 1976.

Rochat, J.-C. et Rossel, J., eds., *La relève énergétique. Examen de situations pratiques*, Lausanne, Pierre-Marcel Favre, coll. « En question », 1980, 200 p.

Rocks, Lawrence et Runyon, Richard P., *La crise de l'énergie*, trad. de l'américain (1972), Limoges, Lavauzelle, 1974, 219 p. (L'édition française est annotée pour le cas de la France. Les auteurs ne voient d'issue que dans une politique nucléaire énergétique.)

Rossel, Jean, *L'enjeu nucléaire*, Lausanne, Pierre-Marcel Favre, coll. « En question », 1977, 127 p. (La critique du directeur de l'Institut de physique de l'Université de Neuchâtel.)

Rougemont, Denis de, *L'avenir est notre affaire*, Paris, Stock, 1977, 375 p.

Samuel, Pierre, Vadrot, Claude-Marie, *Le nucléaire en questions*, Paris, Edition Entente, 1975 ; 2^e éd. corrigée, 1977.

[p. 314] Schumacher, E.F., *Small is Beautiful, Une société à la mesure de l'homme*, trad. de l'anglais par Danielle et William Day et Marie-Claude Florentin, Paris, Le Seuil/Contretemps, 1978, 318 p.

Serres, Michel, « La thanatocratie », in *Hermès III, La traduction*, Paris, Minuit, 1974, pp. 73-104.

Serres, Michel, *La naissance de la physique dans le texte de Lucrèce. Fleuves et turbulences*, Paris, Minuit, 1977, 237 p.

Simmonot, Philippe, *Les nucléocrates*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1978.

Taccoen, Lionel, *La guerre de l'énergie est commencée*, Paris, Flammarion, 1978, 305 p. (L'auteur est chef du service d'information de l'EDF, qu'il créa en 1975)

Tazieff, Haroun, *Ouvrez donc les yeux. Conversations avec Claude Mossé sur quelques points brûlants d'actualité*, Paris, Robert Laffont, 1980, 256 p.

La Gazette nucléaire, Publication du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), 2, rue François-Villon, F-91400 Orsay.

WISE – World Information Service on Energy Bulletin, 20 Wetering-splantsoen 9, NL-1017 ZD Amsterdam, c/o René Louis Cooreen, La Gueule Ouverte.

Super Pholix, Journal des Comités Malville, c/o Pierre Muller, 109 rue de Genève, CH-1 226 Thonex.

No Nuclear News, Boston Clamshell, Coalition, 595 Massachusetts Avenue, Cambridge, Mass. 02139, USA.

Comité européen des assurances, Commission permanente des risques atomiques, *Bulletin d'information*, Square de Meeus 29, B-1040 Bruxelles.

Bulletin de l'Agence internationale de l'énergie atomique, PO Box 100, A-1400 Vienne.

* *
*

Altner, Günter, Amery, Carl, Jungk, Robert, Lovins, Amory B., v.a., *Zeit zum Umdenken ! Kiltik an v. Weizsäckers Atom-Thesen*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1979, 137 p.

Biermann, Werner, *Plutonium und Polizeistaat oder Was kommt nach Wyhl und Brokdorf*, Berlin, AG SPAK-Publikationen, 1977, 128 p.

Bufe, Helga, Grumbach, Jürgen, *Staat und Atomindustrie. Kernenergiepolitik in der BRD*, Köln, Pahl-Rugenstein Verlag, 1979, 306 p.

Ford Foundation, *Das Veto. Der Atombericht der Ford-Foundation. Ein kritisches Handbuch zu den Problemen der Kernenergie*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1979, 376 p.

Hallerbach, Jörg, Hrsg., *Die eigentliche Kernspaltung. Gewerkschaften und Bürgerinitiativen im Streit um die Atomkraft*, Darmstadt, Hermann Luchterhand Verlag GmbH, 1978, 241 p.

[p. 315] Hollstein, Walter, Penth, Boris, *Alternativ-Projekte. Beispiele gegen die Resignation*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1980, 458 p.

Jungk, Robert, *Der Atomstaat. Vom Fortschritt in die Unmenschlichkeit*, München, Kindler Verlag GmbH, 1977. (Rororo, Rowohlt, 1979, 182 p.)

Krause, Florentin, Bossel, Harmut, Müller-Reissmann, Karl-Friedrich, *Energie Wende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*, Frankfurt am Main, S. Fischer Verlag GmbH, 1980, 233 p.

Lovins, Amory B., *Sanfte Energie*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt, 1978.

Mayer-Tasch, Peter Comelius, *Die Bürgerinitiativbewegung : Der aktive Bürger als rechts- und politikwissenschaftliches Problem*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1976, 184 p.

Metz, Lutz, Hrsg., *Der Atomkonflikt. Atomindustrie, Atompolitik und Anti-Atom-Bewegung im internationalen Vergleich*, Eingeleitet von Robert Jungk, Berlin, Verlag Olle und Wolter, 1979, 339 p.

Nowotny, Helga, *Kernenergie : Gefahr oder Notwendigkeit. Anatomie eines Konflikts*, mit einem Vorwort von Peter Weingart, Frankfurt am Main, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1979, 200 p.

Pestalozzi, Hans A., *Nach uns die Zukunft. Von der positiven Subversion*, Bern, Zytglogge Verlag, 1979, 219 p.

Schumacher, E. F., *Die Rückkehr zum menschlichen Mass. Alternativen für Wirtschaft und Technik*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt, 1977.

Strohm, Holger, Hrsg., *Schnelle Brüter und Wiederaufbereitungsanlagen Hamburg*, Verlag Association GmbH, 1978, 171 p.

Technologie und Politik – aktuell Magazin (fortlaufende Publikation, seit 1975), Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.

Traube, Klaus, *Müssen wir umschalten ? Von den politischen Grenzen der Technik*, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Verlag, GmbH, 1978, 346 p.

Von Heinrich, Jaenecke, Thomsen, Peter, Barthel, Wolfgang, *Der unsichtbare Tod. Die Angst des Bürgers vorm Atom*, Hamburg, Ein Stern Buch, 2. Auflage, 1979, 255 p.

Wüstenhagen, Hans-Helmut, *Bürger gegen Kernkraftwerke. Wyhl – der Anfang ?*, Reinbek, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1975, 105 p.

* *
*

AEPDEN / Amigos de la Tierra, *Modelo energetico de transito*, Madrid, Ediciones Miraguano, 1980.

Fisas, Vicenc, *Centrales nucleares : imperialismo tecnologico y proliferación nuclear*, Madrid, Campo Abierto, 1978.

Hacia una costa vasca nuclear ? (El caso Lemoniz), Comisión de Defensa de Una Costa Vasca No Nuclear.

[p. 316] José Allende Landa y José Ramon Rekalde, Bilbao, 1977.

Euskadi ! o Lemoniz ! (Secundo Informe), Comisión de Defensa de Una Costa Vasca No Nuclear, Bilbao, Editorial Lur.

Informe sobre el accidente en la central nuclear "Three Mile Island", Joaquin Aguinaga, Jesus Maria Goiri, Javier Olaverri y Ulises Ruiz, Consejo General Vasco, junio de 1979.

Morata, Pedro Costa, *Energia : el fraude y el debate*, Barcelona, la Gaya Ciencia, 1978.

Naredo, J. M., Martinez Alier, J., Serrano, Angel y Munoz, Juan, y otros, *Energía, Política e Información*, Ediciones Ruedo Ibérico, 1979.

Pla Energétic per a Catalunya, C. Marin, A. del Val, J. Torrents, J. Rafels, J. Fornells, J. Puig, C. Messeger, C. Torra, M.A. Pérez, S. Vilanova, Comité Antiurani de Vic, Barcelona, mayo 1980.

Pla Energétic Alternatiu, Revista "Userda".

La lucha antinuclear, Colectivo Askatasuna, Donostia Euskadi, Hordago Ediciones, 1979.

Garcia, X., Reixac, J., Vilanova, S., *El combat ecologista a Catalunya*, Barcelona, Ediciones 62, 1978.

Vilanova, Santiago, *El síndrome nuclear (El accidente de Harrisburg y sus consecuencias en el Estado español)*, Barcelona, Editorial Bruguera, 1980.

Rebull, Joan, *La protesta nuclear a Catalunya*, Barcelona, Fundacio Roca i Galés, 1979.

Morata, Pedro Costa, *Nuclearizar España*, Barcelona, José Batllo Editor, 1976.

Faulkner, Peter, *La bomba silenciosa. Guía para la controversia sobre la energía nuclear*, Barcelona, Argos Vergara, 1978.

Jungk, Robert, *El Estado nuclear*, Barcelona, Editorial Grijalbo, 1979.

Mirow, Kurt Rudolf, *Loucura nuclear. Os "enganos" do acordo nuclear Brasil-Alemanha*, Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1979, 300 p.

Moraes Morel, Regina Lucia de, *Ciencia e Estado : a politica cientifica no Brasil*, Sao Paulo, T.A. Quiroz, editor, 1979, 162 p.

* *

*

Beckmann, P., *Nucleare-antinucleare : dov'è il rischio ?*, Milano, Etas, 1978.

Bettini, V., *Contro il nucleare. Ecologia e centrali nucleari*, Milano, Feltrinelli, 1977.

Bonnefous, E., *Salvare l'uomo*, Roma, Città Nuova, 1977.

Butera, F., *Quale energia per quale società*, Milano, Mazzotta, 1979.

Casini, Cuttica, R.G., D'Onghia, B., *La partecipazione italiano alla centrale [p. 317] di Creys-Malville e le prospettive di sviluppo dei reattori veloci in Italia* Comunicazione al Simposio nucleare internazionale, Torino, settembre 1977.

Commoner, B., *La povertà del potere. Crisi ambientale, crisi energetica, crisi economica : tre aspetti di un'unica crisi*, Milano, Garzanti, 1976. (Introduzione di G. B. Zorzoli.)

Commoner, B., *L'energia alternativa*, Roma, Editori Riuniti, 1978.

Fazio, M., *L'inganno, nucleare*, Torino, Einaudi, 1978.

Gorz, A., *Ecologia e politica*, Bologna, Cappelli, 1977.

Jorio, V.M., Paciglio, M., *Energia in crisi ? Il ruolo dell'energia nucleare : storia e politica*, Napoli, Guida, 1976.

Jungk, Robert, *Lo stato atomico*, Torino, Einaudi, 1978.

Lovins, Amory B., *Energia solare*, Milano, Bompiani, 1979.

Schumacher, E., *Il piccolo è bello. Una tecnologia dal volto umano*, Milano, Maizizi, 1977. (Introduzione di D. Doglio.)

[p. 319]

INDEX DES NOMS CITÉS

[Retour à la table des matières](#)

ABBOTTS, Jean, 306	BISCHOFF, J.-M., 208
ABRECHT, Dr. Paul, 85	BLONDEL, Jean-Luc, 3 10
AGA KHAN, Sadruddin, 49,50,61,62, 63,64	BOCKRIS, J. O'M., 302
AGIUS, Hon. Cacidon, 59, 71	BOKSENBAUM, Howard, 303
AGUINAGA, Joaquin, 316	BÖLL, Heinrich, 61, 62, 63, 64, 238
ALFVEN, Hannes, 302	BOLLENDORFF, Léon, 58
ALTNER, Günter, 314	BONEV, Vladimir, 58
AMERY, Carl, 314	BONNEFOUS, E., 316
ANDERSEN, Knud Borge, 60	BONO, R., 33
ANGEL Y MUÑOZ, Juan, 316	BONVIN, Bernard, 56
ANTONAKAS, 135	BOOKCHIN, Murray, 306
APRO, Antal, 58	BOREL, Lucien, 6, 7, 56, 107, 119, 241
ARNOLD, William, 69	BORNER, Alain, 86, 100, 104
ARX, William von, 306	BORREMANS, Valentina, 302
ATALAY, Sirri, 58	BOSQUET, Michel, 233, 310, 311
AUBERT, Jean-François, 56,2 10	BOSSARD, J.-M., 33
	BOSSSEL, Hannut, 315
BAIR, W. J., 302	BOSSONG, Ken, 309
BARILLÉ, Albert, 270	BOUDET, Roger, 294
BARNABY, Frank, 302	BOUDREAU, 135
BARRE, Raymond, 158	BOURNE, C. B., 2 10
BARTHEL, Wolfgang, 315	BOUTIN, P., 165,168
BAUER-LAGIER, Monique, 43, 5 6	BRAND, Stewart, 302
BECKMANN, P., 316	BRÉLAZ, Michel, 6,7,56
BEFRE, J., 141	BRENNAN, Joseph, 59
BEHRMAN, Daniel, 302	BRESSAN, Luigi, 82
BENGISSON, Ingemund, 59	BROWER, David, 306
BENYA, Anton, 60	BRUYN, S. T., 309
BERBER, Friedrich, 209	[p. 320]
BERGER, F., 207	BUENZOD, Janine, 56
BERGER, Michel, 6,7	BUFE, Helga, 314
BERGERON, Raymond, 313	BUNYARD, Peter, 302
BETTINI, V., 316	BUPP, Irvin C., 224, 302
BIELER, André, 56	BURRI, Marcel, 6, 7, 175
BIERMANN, Werner, 314	BUTERA, F., 316

- BUTOR, Michel, 61
- CAILLÉ, André, 81
- CALAME, Mireille, 3 10
- CAMUS, A., 264
- CARRÈRE, Michel, 311
- CARTER, James Earl, 152, 161, 303
- CASINI, 316
- CASTIER, Jules, 311
- CHABAN-DELMAS, Jacques, 58, 61, 67
- CHAPMAN, Peter, 302
- CHAPPUIS, Jean-Marc, 56
- CHARGAFF, Erwin, 236
- CHEVALLIER, Jean-Jacques, 61, 62, 63, 64
- CHEVALLIER, J.-M., 33
- CHITIKOV, A. P., 59, 62
- CLARK, Wilson, 303
- COCHRAN, Thomas B., 303
- COLSON, Jean-Pierre, 3 10
- COMMONER, Barry, 22, 23, 303, 306, 310, 317
- COOK, Earl, 303
- COOREEN, René Louis, 314
- CORR, Michael, 303
- COURRÈGE, Philippe, 3 10
- COURVOISIER, Bernard, 56
- COUSTEAU, 299
- COWLER, 135
- CURTIS, Richard, 303
- CUTTICA, R. G., 316
- CZERNY, Dr. Wilhelm F., 75
- DANIELS, Farrington, 303
- DAUNERT, U., 140
- DAVID, François, 87, 168, 233, 310
- DAVID, Vaclav, 59
- DAY, Danielle, 314
- DAY, William, 314
- DEJOU, 259, 261
- DENIELOU, Guy, 163, 164, 168
- DENNETT, Roger, 308
- DÉRIAN, Jean-Claude, 224, 302, 310
- DIEZ, E., 2 10
- DOGLIO, D., 317
- DOLAN, Seamus, 59
- DONDERER, Richard, 279
- D'ONGHIA, B., 316
- DOS SANTOS, Carvalhe, 58
- DRUET, Pierre-Philippe, 311
- DUBOS, René, 236
- DUDLEY, H. C., 303
- DUPUY, Jean-Pierre, 312
- DUPUY, P.-M., 209
- EBERT, Theodor, 255
- EDSALL, John T., 311
- EHRlich, Anne H., 303, 311
- EHRlich, Paul R., 303, 311
- EINSTEIN, 22, 23
- EISNER, J. R., 236
- ELIADE, Mircea, 232
- ENGELHARDT, M., 208
- ENZ, Charles P., 6, 7, 56, 103, 107, 235
- ETCHEVARRIA, M., 33
- FAGNANI, F., 311
- FAIVRET, J.-Ph., 311
- FALLOWS, S., 307
- FANFANI, Amintore, 59
- FATIO, Olivier, 56
- FAULKNER, Peter, 316
- FAVRE, Christian, 87, 100
- FAZIO, M., 317
- FERNEX, Solange, 64
- FETTER, Steve, 233
- FILLNOW, R., 140
- FIORÉ-DONNO, Giuseppe, 56
- FIREBAUCH, M., 308
- FISAS, Vicenc, 315
- FLANT, M., 33
- FLORENTIN, Marie-Claude, 314
- FLOWERS, 167, 232
- FOLEY, Gerald, 303
- FORNELLS, J., 316
- FOWLER, John M., 304
- FRANCESCHETTI, Albert, 86, 87, 100, 103

[p. 321]

FRANKLIN, N. L., 143
 FRANKS, C. E. S., 304
 FREYMOND, Jacques, 49,50
 FROISSART, M., 33
 FURGLER, Kurt, 254

 GALAN ERRO, J.M., 116,135,209
 GALILÉE, 23
 GALILEO, 22,125
 GARAUDY, Roger, 61, 62, 63, 64
 GARCIA, X., 316
 GARRISSON, Jim, 18, 19, 304
 GATTONI, Jean-Pierre, 233
 GAUTIER, Irène, 6, 7, 103
 GAUTIER, Renaud, 7, 8
 GENERALI, Luigi, 58
 GENOUD, Jean-Pascal, 86,105
 GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas,
 304, 306, 308, 311
 GIDDINGS, J. Calvin, 304
 GIARD, Luce, 312
 GIDDINGS, J. Calvin., 304
 GIRARDIER, Lucien, 56, 57
 GIRAUD, André, 214,294
 GIRY, Robert, 311
 GISLASON, Ingvar, 59
 GLESINGER, Egon, 257
 GOFMAN, John, 304
 GOIRI, Jesus Maria, 316
 GOLDENBERG, José, 234
 GOLDET, C., 33
 GOLDSCHMIDT, Bertrand, 218, 232,
 311
 GONZALEZ, Felipe, 64
 GOODMAN, Paul, 306
 GORZ, André, 311, 317
 GRAVEN, Philippe, 57
 GRENON, Michel, 311
 GRIFFITHS, Franklyn, 304
 GRINEVALD, Jacques, 302, 311,313
 GROBET, 43, 87
 GROSSMAN, Richard, 306
 GRUHIER, Fabien, 277
 GRUMBACH, Jürgen, 314

GRUNBERG, Karl Stephan, 57
 GRUPP, Michel, 311
 GSPONER, André, 87, 138, 146
 GUCWA, Stanislaw, 59
 GUINIER, G., 168
 GUIBAN, Olivier, 57,103
 GUYOMARD, Bernard, 65

 HAILSHAM of St-MARYLEBONE,
 Rt. Hon. The Lord, 60
 HALBAN, Hans, 211
 HALL, Timothy A., 305
 HALLER, R. de, 100
 HALLERBACH, Jörg, 314
 HAMMOND, R. Philip, 304
 HANDL, G., 209
 HANES, Dalibor, 59
 HANSEN, Gultorm, 60
 HARDY, M. J. L., 209, 2 10
 HARTE, J., 304
 HAYES, Denis, 304, 306
 HESS, Karl, 256
 HINTERMAYER, 260
 HIPPEL, Franck Van, 308
 HIRST, N. A. C., 79
 HOGAN, Elizabeth, 303
 HOLDREN, John P., 303, 304
 HOLLSTEIN, Walter, 315
 HOLTZ, Bruno, 57
 HOOPMANN, Hubert, 279
 HOSKIN, 135
 HOURCADE, Jean-Claude, 311
 HOWARD, Ted, 308
 HOYLE, Fred, 304,311
 HUBBERT, M. King, 304
 HUBER, Max, 188
 HUG, Michel, 164
 HUNT, B. W., 168, 210, 275, 305
 HUTCHINSON, Robert, 233
 HUXLEY, Aldous, 145, 311

 ILLICH, Ivan, 302, 305, 306, 312
 INGLIS, David R., 305, 306

 JACKSON, 135

- JACOBI, 134
 JASANI, Bhupendra, 305
 JEAN-PAUL II, 60,64
 JEREMIAH, 10
 JÉRÉMIE, 111
 [p. 322]
 JOHANSSON, T. B., 305
 JOHNSON, Brian, 305
 JOINET, 216
 JOLIOT, Frédéric, 211
 JONES, J. A., 168, 210, 275, 305
 JORIO, V. M., 317
 JOTTI, Nilde, 59
 JOUVENEL, Bertrand de, 312
 JUND, Thierry, 312
 JUNGK, Robert, 61, 62, 63, 64, 305,
 312, 314, 315, 316, 317
- KAPLAN, Martin M., 49, 50
 KARAKAS, Cahit, 58
 KEENY, Spurgeon M. Jr., 305
 KELLY, G. N., 160,168, 210, 275, 305
 KELLY, Petra, 64
 KEMP, Peter, 311
 KENDALL, Henry, 305
 KIRGIS, F.-L., 209
 KISS, A.-Ch., 209
 KISSINGER, 306
 KOLLERT, Roland, 279
 KOSTER, Hans J., 59
 KOCHETKOV (ou KOTCHETKOV),
 137, 140, 141, 143, 233
 KOUSNETZOFF, Nina, 312
 KOWARSKI, Lew, 49, 50, 89, 211,
 214, 312
 KRAMER, 134
 KRANZBERG, Melvin, 305
 KRAUSE, Florentin, 3 15
 KRESSMANN, Edouard, 312
 KRIEG, 134
 KRIEGER, David, 305
 KRISTJANSSON, Thorvaldur G., 59
 KRUSE, Fred, 279
 KÜHN, 74
- LACROIX, Roger, 57
 LAGADEC, Patrick, 233, 312
 LAMUNIÈRE, Martine, 232
 LAVILLA ALSINA, Landelino, 59,
 77
 LEACH, Gerald, 22, 23, 233, 234, 305
 LEBRETON, Philippe, 312
 LEHMANN, Pierre, 7, 8, 170, 253,
 258
 LEITER, Martial, 4
 LENOIR, Yves, 312
 LENZER, C., 305
 LEWIS, Richard S., 305
 LIPSCHUTZ, Ronnie, 305
 LONG, Clarence, 306
 LONGET, Rend, 57
 LORENZ, Konrad, 61, 62, 63, 64, 238
 LOVINS, Amory B., 22, 23, 174, 214
 226, 230, 232, 233, 234, 305,
 306, 312, 314, 315, 317
 LOVINS, Hunter, 232, 234, 306
 LOUIS XV, 10, 11
 LOUIS, M., 33
 LOVE, Glen A., 303
 LOVE, Rhoda M., 303
 LUCENET, G., 141
 LUDER, Ulrich, 58
 LUOTO, 260
 LYONS, Stephen, 306
 LYSENKO, 175
- MACAIRE, M., 312
 MACDERMOT, Niaff, 49,50
 MALINVERNI, Giorgio, 187
 MARIN, C., 316
 MARKOVIC, Dragoslav, 59
 MARTIN, Daniel, 306
 MARTINEZ ALIER, J., 316
 MASMEJAN, Andrd, 4
 MAYER-TASCH, Peter Cornelius,
 315
 McKINLEY, 307
 MENDELSON, E., 307
 MESSEGER, C., 316
 METZ, Lutz, 315

- METZGER, H. Peter, 306
 MICHAELIDES, Alecos, 58
 MICKLIN, Philip P., 306
 MIHAIL, Roland, 233
 MINDER, Gabriel, 312
 MINGOTAUD, G., 33
 MIROW, Kurt Rudolf, 316
 MISSIKA, J.-L., 311
 MOLLO MOLLO (LEBREION, Philippe), 312
 MONTBRIAL, Thierry de, 312
 MOORE, J., 142
 MORAES MOREL, Regina Lucia de, 316
 [p. 323]
 MORATA, Pedro Costa, 316
 MORGAN-GRENVILLE, Gerard, 302
 MOSSÉ, Claude, 169, 314
 MOUNEY, H., 168
 MOUSEL, M., 33
 MULLER, Pierre, 314
 MÜLLER-REISSMANN, Karl-Friedrich, 315
 MUMFORD, Lewis, 306
 MURPHY, Arthur W., 306
 MUSSOLINI, 263

 NADER, Ralph, 306
 NADIS, Steven, 305
 NAREDO, J.-M., 316
 NASH, Hugh, 306
 NASSIM, Charlotte, 303
 NELKIN, Dorothy, 306, 307
 NEWTON, 22, 23
 NICOLON, A., 311
 NIILUS, Leopoldo J., 85
 NOTHOMB, Charles, 58
 NOVICK, Sheldon, 307
 NOWOTNY, Helga, 307, 315

 ODUM, Elisabeth C., 307
 ODUM, Eugene P., 307, 312
 ODUM, Howard T., 306, 307
 OLAVERRI y ULISES RUIZ, Javier, 316

 OLSON 307
 OPHULS, William, 307
 OSSIPOW, William, 57
 OSTWALD, Wilhelm, 252

 PACIGLIO, M., 317
 PACTEAU, B., 208
 PAPASPYROU, Demetrios, 58
 PARKER, 94
 PATTERSON, Walter C., 307
 PEARCE, D. W., 307
 PECCEI, Aurelio, 61, 62, 63, 64
 PÉCLARD, Luce, 8, 9
 PECQUEUR, Michel, 224
 PENKALA, Stany, 4
 PENTH, Boris, 315
 PÉREZ, M. A., 316
 PERROT, Michel de, 57, 103, 211, 232
 PESTALOZZI, Hans A., 3 15
 PESTEL, Eduard, 227
 PETIT, 115, 116, 147, 158
 PETITJEAN, Armand, 313
 PETITPIERRE, Anne, 57
 PETITPIERRE, Gilles, 6, 7, 57
 PEYREFITTE, 216
 PHARABOD, Jean-Pierre, 151, 157, 168, 313
 PHILIPPI, E., 252
 PHIPPS, C., 305
 PIERRE, C., 33
 PIGNON, Dominique, 313
 PIMENTEL, David, 307
 PIMENTEL, Marcia, 307
 POHER, Alain, 58
 POINCARÉ, 237
 POLANYI, John C., 304
 POLLACK, Michael, 306
 POP, I., 207, 209
 POTTER, Philip, 60
 PRICE, John A., 306, 308
 PRIGOGINE, I., 250
 PRIMACK, Joel, 308
 PUIG, J., 135, 316
 PUISEUX, Louis, 313

QUILÈS, Paul, 233

RAFELS, J., 316

RAISER, Dr. Konrad, 85

RAMADE, François, 313

RAMBERG, Bennett, 308

RANDELZHOFFER, A., 205, 209, 210

RASMUSSEN, 154, 166, 167, 297

RATTRAY TAYLOR, Gordon, 61,
62, 63, 64

RAYMAN, Paula M., 309

REBULL, Jean, 316

REIXAC, J., 316

RENS, Ivo, 6, 7, 24, 25, 57, 61, 62, 63,
64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72,
74, 76, 79, 81, 82, 84, 103, 107,
108, 109, 111, 119, 136, 237,
258, 260, 262, 311, 313

REVACLIER, Jean, 60

REVELLE, Roger, 308

[p. 324]

REVERDIN, Olivier, 49, 50

REY, Charles, 58

RIFKIN, Jeremy, 308

RITTER, Karlheinz, 60

ROCH, Philippe, 57

ROCHAT, J.-C., 165, 168, 313

ROCHLIN, Gene I., 308

ROCKS, Lawrence, 313

ROGERS, W., 189, 207

ROLANT, M., 33

ROMETSCH, Rudolf, 87, 100

ROSENFELD, Art, 229

ROSS, L., 232, 234

ROSSEL, Jean, 6, 7, 57, 119, 123, 313

ROUGEMONT, Denis de, 49, 50, 57,
313

RUBZN, Vitaly, 59

RUEDISILI, L. C., 308

RUNYON, Richard, 313

RYLE, Sir Martin, 283

SACHS, Robert G., 308

SALAFF, Stephen, 308

SALOMON, A., 143

SALVETTI, 259

SAMUEL, Pierre, 313

SAND, P., 208

SANT, Roger W., 234

SCHAPIRA, Jean-Paul, 87, 162, 168,
233, 310

SCHELLACK, Christiane, 86

SCHLEISICK, 134

SCHLUMPF, Léon, 112

SCHMÖLLING, Dr. Ing. Klaus, 73

SCHNEIDER, Stephen H., 308

SCHUMACHER, E. F., 308, 313, 315,
317

SCHUMACHER, Otfried, 279

SEABORG, Glenn T., 308

SEIDL-HOHENVELDERN, I., 208

SENARCLENS, Pierre de, 57

SÉNÉ, Monique, 87, 146, 313

SÉNÉ, Raymond, 87

SEPT, J. G., 144

SERRANO, 316

SERRES, Michel, 314

SERVANT, Jean, 118, 225

SHORT, Sir Noel, 70

SHRADER-FRECHETTE, K. S., 308

SIEGHART, Paul, 49, 50, 308

SIMMA, B., 205, 209, 210

SIMMONOT, Philippe, 314

SINDERMAN, Horst, 60

SMITH, Robert Leo, 308

SMITH, W., 143

SOCOLOW, R. H., 304, 309

SONDEREGGER, Peter, 151

SORENSEN, Bent, 234, 309

SPENCER, Sir Kelvin, 283

STALINE, 175

STAROPOLI, André, 3 10

STEEN, P., 305

STEFANI, Simon, 58

STEINHART, Carol, 309

STEINHART, John, 309

STELLING-MICHAUD, Sven, 57 313

STOBAUGH, Robert, 234, 309

STOLLER, Pieffe, 83

- STRASCHITZ, Frank, 312
 STROHM, Holger, 315
 STUECKLEN, Richard, 60,72
 SURREY, J., 305
 SUTTER-PLEINES, Erika, 57,86,103
 SWEET, Cohn, 161,168,233,234,309
- TACCOEN, Lionel, 314
 TAMPLIN, Arthur R., 304
 TANGUY, P., 140
 TAYLOR, Theodore B., 309
 TAZIEFF, Haroun, 169, 314
 THATCHER, 142
 THILL, Georges, 311
 THIRY, Jean, 164, 214, 215
 THOMAS, Rt. Hon. George, 60, 63
 THOMPSON, R. L., 302
 THOMSEN, Peter, 3 15
 THURLINGS, M. T. L. M., 60
 TINBERGEN, Jan, 61, 62, 63, 64, 238
 TOLLMANN, Alexander, 61, 62, 63,64
 TORRA, C., 316
 TORRENTS, J., 316
 TRAUBE, Klaus, 315
 TRUMP, Christopher, 305
 TRÜMPY, 258, 259, 260
 TSIPIIS, Kosta, 233
 [p. 325]
 URECH, 258
- VADROT, Claude-Marie, 313
 VAL, A. del, 316
 VALLEIX, J., 305
 VALVERDE MAZUELAS, Cecilio, 9, 76
 VANDEKERCKHOVE, Robert, 58
 VAN DER PLIGT, J., 236
 VAUTREY, L., 168
 VEIL, Simone, 58
- VERNANT, Jean-Pierre, 61, 62, 63, 64
 VIDONNE, F., 86
 VILANOVA, Santiago, 316
 VINCENT, F., 168
 VIROLAINEN, Hohanner, 59
 VISSCHER, P. de, 2 10
 VISSER'T HOOFT, W. A., 49, 50
 VONDERLING, N. A., 60
 VON HEINRICH, Jaenecke, 315
 VON WEIZSÄCKER, Ernst, 61, 62, 63, 64
- WALD, George, 64, 238
 WARNOCK, Donna, 309
 WARREN, B., 309
 WASSERMAN, Harvey, 309
 WEART, Spencer, 232
 WEEGER, X., 168
 WEINBERG, Alvin M., 309
 WEINGART, Peter, 307, 315
 WEISSKOPF, Victor F., 49, 50
 WELCH, Bruce L., 309
 WHITLEY, R., 307
 WIEDEMANN, 261
 WILLIAMS, Robert H., 309
 WILMOT, J. P.M., 78
 WILSON, Carroll L., 309
 WILSON, Richard, 155, 157, 168, 232
 WILDHABER, L., 207, 208, 210
 WILLRICH, Mason, 309
 WOLTON, D., 311
 WÜSTENHAGEN, Hans-Helmut, 315
- YERGIN, D., 234, 309
- ZANGGER, 110, 217
 ZIEGLER, 109
 ZINOVIEV, Alexandre, 185
 ZORZOLI, G. B., 317