

Zeitschrift: Domaine public
Herausgeber: Domaine public
Band: - (1973)
Heft: 214

Artikel: La sécurité des réacteurs : encore du travail pour préciser les risques
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1027506>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La boîte de Pandore des temps modernes

En ouvrant ce dossier technique sur un sujet donnant lieu à un débat pour le moins confus, il convient de rappeler un fait élémentaire.

N'est pas scientifique ce que dit un savant — fût-il Prix Nobel — mais ce que la communauté scientifique accepte comme vrai. L'accord ainsi réalisé reste pourtant sujet à caution : cette « communauté » peut être en grande part inconsciente des vrais problèmes et l'a sans doute été en ce qui concerne les applications civiles de l'énergie nucléaire, vic-

time de sa volonté inconsciente de se racheter après Hiroshima !

Les cris d'alarme de certains scientifiques ou techniciens, doivent être considérés comme tels, c'est-à-dire comme des contributions, qui ne seront pas forcément retenues, au progrès d'une connaissance qui restera toujours imparfaite.

C'est ce consensus et ces questions encore ouvertes que nous essayons de résumer à propos des centrales nucléaires.

L'atome au secours...

PUISSANCE NUCLEAIRE INSTALLÉE

	1970	1975	1980	1985
Suisse	* 0,3	1,4	2,7 - 4	
Europe (OCDE)	10	39	105	200
Monde occid.	23	115	300	600

* Unités = milliers de mégawatts (à titre de comparaison, la puissance hydroélectrique suisse actuelle est de 9,7 milliers de mégawatts).

...de la fée électricité

CONSOMMATION D'ELECTRICITÉ

	Pourcentage	Taux de croissance
Consommation domestique + artisanat	52 %	5,8 % par an
Transports	8 %	0,3 % par an
Industrie	40 %	3,6 % par an

Sources : Annuaire statistique de la Suisse en 1972, « Energies et Pétrole », Etude DAFSA, 1^{er} trimestre 1972

1. Pollution radioactive : difficile à saisir

Les deux effets potentiels des rayonnements sont d'une part les mutations génétiques, d'autre part l'augmentation des cancers et des leucémies. La mise en évidence de ces effets est difficile dans le cas des effluents radioactifs des centrales nucléaires : nous vivons dans une ambiance naturellement radioactive et recevons 150 millirems (l'unité de mesure adéquate !) en moyenne sans compter 60 millirems du fait des observations médicales aux rayons X.

La réalité des mutations génétiques n'a jamais pu être prouvée sans ambiguïté, même dans le cas d'irradiation massive comme à Hiroshima ou Nagasaki (étude de la commission américano-japonaise Atomic Bomb Casualty Commission). Quant à l'augmentation des cancers et des leucémies, l'hypothèse la plus pessimiste défendue aux Etats-Unis suppose en fait qu'il n'y a pas de seuil minimum et que les effets sont proportionnels aux doses reçues. Selon cette estimation, un doublement du rayonnement ambiant (plus exactement 170 millirems en plus, une dose qui cor-

respond aux premières normes fixées par l'Atomic Energy Commission, voir DP 213) augmente de 1 à 5 % le nombre de nouveaux cancers et leucémies par an dont la fréquence est d'à peu près 2,8 pour mille. Pour l'instant le débat reste académique puisque les centrales actuelles ne provoquent une augmentation de la radioactivité que de 1 millirem dans leur voisinage immédiat et, de fait, après la revision par l'Atomic Energy Commission (AEC) des normes de sécurité, ramenées à 5 millirems par an, la controverse à ce sujet a pris fin aux Etats-Unis.

Il reste néanmoins que les usines de retraitement des combustibles usés, dont il n'existe que quelques exemplaires dans le monde sont assez « sales » à cause du dégagement de krypton 85 et de tritium.

Plusieurs estimations montrent que si l'on veut rester au-dessous d'une confortable limite tout en maintenant le rythme de croissance des centrales nucléaires, des mesures doivent être prises ; celles-ci ne semblent pas d'ailleurs techniquement impossibles et seraient d'un coût minime lorsqu'il est rapporté au kilowatt-heure (fraction de centime).

2. La sécurité des réacteurs : encore du travail pour préciser les risques

Si l'on peut conclure à l'absence de danger en régime normal d'une centrale nucléaire, autrement plus sérieux apparaissent les problèmes de sécurité en cas de pannes graves. Contrairement à ce que l'on peut penser, il ne peut s'agir de l'explosion à la manière d'une bombe de la centrale qui est par conception intrinsèquement stable, mais d'une excursion en température qui peut amener la rupture de canalisations de vapeur, faire perdre le réfrigérant et libérer, s'il fond, une partie du combustible radioactif dans l'atmosphère.

Toute la discussion porte sur la détermination de la probabilité d'accidents graves et là nous rencontrons trois problèmes :

1. Pour abaisser suffisamment la probabilité d'accident grave, on multiplie les systèmes de sécurité ; il y en a généralement deux complètement indépendants. Effectivement, en 1970, un des deux systèmes de sécurité du réacteur Hanford N aux Etats-Unis n'a pas fonctionné et c'est le second système qui a empêché l'incident. Grâce à cette double sécurité, 90 centrales nucléaires de puissance existant aux Etats-Unis ont fonctionné

On estime qu'une centrale thermique de 1000 mégawatts disperse dans l'atmosphère, outre du gaz carbonique, 170 milliers de tonnes de polluants divers (SO₂, NO, poussières etc...) lorsqu'elle fonctionne au charbon, 70 avec du pétrole et 30 avec du gaz naturel !

Ainsi une centrale au pétrole de cette puissance contribuerait à 0,6 % de la pollution totale de l'air aux Etats-Unis qui, d'après le « National Research Council Committee » (spécialisé dans l'étude de la pollution), coûte 13 milliards de dollars et causerait 20 000 morts par an.

pendant 650 années-réacteurs sans accident sérieux et l'on peut dire que la sécurité, en régime normal, des centrales nucléaires n'a pas d'équivalent dans d'autres domaines.

Cependant, en cas de grande catastrophe naturelle, tremblement de terre par exemple, ou d'acte de guerre, la probabilité de défaillance simultanée des deux systèmes augmente énormément. Et le risque de ce type d'événements est très difficile à évaluer.

2. Une partie des systèmes de sécurité de certaines centrales pourrait ne pas être efficace : il s'agit du système de refroidissement d'urgence qui est chargé de refroidir le cœur du réacteur en cas de perte totale du réfrigérant. Plusieurs experts sérieux estiment que les systèmes actuels sont insuffisants et qu'en conséquence on ne peut

en dernière extrémité que compter sur l'étanchéité relative de la coquille d'acier abritant le réacteur pour limiter le rejet de matières fissibles dans l'atmosphère.

3. Les problèmes de sécurité sont sans cesse compliqués par l'augmentation de puissance des centrales, que l'on doit à des raisons économiques et qui conduit à des problèmes sans cesse nouveaux : plus grande proportion du réacteur à haute densité d'énergie, augmentation des effets de dégradation des matériaux par les rayonnements.

Ainsi Westinghouse a remarqué dans ses réacteurs récents (en particulier à Beznau, en Suisse) l'apparition de vides inattendus dans les barres de combustibles. Cela n'a sans doute pas grande importance dans le fonctionnement normal du réacteur, mais peut diminuer dramatiquement les marges de sécurité en cas d'incident grave : on tente dans ce cas de limiter les risques en faisant fonctionner le réacteur à mi-puissance.

Il reste donc encore beaucoup à faire pour préciser les risques et définir les normes adéquates. Ceci demande une recherche assez libre pour résister aux pressions des constructeurs et des entreprises productrices d'électricité.

Malgré cela, on pense généralement que les normes de sécurité sont suffisantes pour une centrale isolée ; une raison à cela, on compte sur un facteur 100 ou 1000 de marge. En revanche, si l'on multiplie le nombre des centrales par 20 ou 50, tant que subsistent de telles incertitudes, on ne peut se contenter, à notre avis, des mêmes critères de sécurité comme il serait légitime de le faire si les risques étaient simplement locaux : des superficies allant de celle de la Suisse à celle de la France peuvent être menacées en cas d'accident grave et les risques nous paraissent devoir être divisés dans une proportion analogue à l'augmentation du nombre des réacteurs.

● Suite du dossier en page 4

Les grands types de centrales nucléaires

1. *Les centrales classiques.* Alors que la France, la Grande-Bretagne et le Canada ont opté pour des filières à uranium naturel (filières gaz-graphite ou eau lourde), la Suisse a opté pour la filière américaine à uranium enrichi et eau légère : à Mühleberg réacteur à eau bouillante, à Beznau réacteur à eau pressurisée.

2. *Les centrales de l'avenir.* On prépare des réacteurs à gaz à haute température qui présenteront un meilleur rendement et dont le combustible reviendra meilleur marché. On développe également les réacteurs surgénérateurs où du plutonium sert de catalyseur pour « brûler » l'ensemble de l'uranium (au lieu de

1 % actuellement). Si les réserves d'uranium représentent effectivement quelque 20 années d'approvisionnement des centrales classiques (d'autres auteurs parlent du double ou du triple), de tels réacteurs sont indispensables si l'on veut encore utiliser l'énergie nucléaire à la fin du siècle. Mais les problèmes de sécurité et de stockage du combustible usé sont ici beaucoup plus aigus !

3. *La fusion nucléaire.* On peut, si l'on obtient des densités et des températures suffisamment grandes pendant suffisamment longtemps, fusionner des noyaux légers avec un énorme dégagement d'énergie, pratiquement sans problème de déchets radioactifs. Malheureusement les difficultés sont encore considérables et les experts n'en prévoient pas l'exploitation commerciale avant l'an 2000.

Le problème enfin paraît encore plus considérable pour les réacteurs surgénérateurs pour lesquels entreront en ligne de compte, à partir de 1985, des températures beaucoup plus proches de celle de fusion du combustible !

3. Stockage des déchets : trouver d'urgence une solution efficace

Les barres d'oxyde d'uranium du cœur des réacteurs doivent être traitées régulièrement (au moins une fois tous les quatre ans) afin de séparer l'uranium qui y est encore contenu des déchets radioactifs. Ceci se fait, et se fera, dans un petit nombre d'usines seulement (le combustible suisse est traité en Angleterre) ce qui impose des transports importants de matières radioactives. Si cela ne pose guère de problèmes actuellement, cela en posera vite : ainsi en l'an 2000 on prévoit, pour les seuls Etats-Unis, 12 000 trajets de 1500 km chacun, et l'on peut s'attendre à 12 accidents dont 1 pour mille vraiment grave ! Là encore les surgénérateurs posent des problèmes plus sérieux que les centrales classiques, car leurs résidus contiennent du plutonium en relativement grande quantité. Or c'est à la fois l'un des corps radioactifs les plus dangereux, à décroissance lente (24 000 ans) et un corps hautement apprécié pour la fabrication des bombes, ce qui fait redouter aux experts des détournements et des tentatives de chantage qui peuvent poser des problèmes de police délicats.

Reste aussi à stocker les déchets de façon définitive : pour le moment on les entasse auprès des usines de retraitement en attendant de trouver un moyen pour que, même si les fûts contenant les déchets de haute activité se fissurent, la biosphère ne soit pas contaminée. L'espoir des techniciens

repose dans la vitrification des déchets et l'utilisation des mines de sel : le fait que le sel est encore là prouve que pendant des milliers d'années il n'y a pas eu d'infiltration d'eau et qu'il y a de fortes chances pour que les déchets soient définitivement soustraits au monde extérieur (ce qui pourrait exiger une surveillance constante pendant les centaines d'années à venir).

L'Allemagne dispose d'un dépôt en mine de sel et les Etats-Unis pourraient aussi avoir un tel dépôt s'ils n'avaient commis la « maladresse » de proposer un site au Kansas truffé de trous datant de la recherche du pétrole !

Nous prenons un risque mesuré en nous engageant dans le programme nucléaire de cette décennie avec cette seule promesse de solution

Aux termes de la loi atomique, la Confédération, à savoir le Département fédéral des transports et communications et de l'énergie, a la compétence de délivrer des autorisations pour les centrales nucléaires en ce qui concerne la sécurité (emplacement, construction, exploitation). En ces matières, elle est assistée par la Commission pour la sécurité des installations atomiques qui s'appuie à son tour sur la Section pour la sécurité des installations atomiques, rattachée à l'Office fédéral de l'économie énergétique. Selon la procédure établie, le canton concerné donne un préavis sur la demande d'autorisation. La surveillance de la radioactivité est du ressort de la Commission fédérale de la radioactivité, subordonnée au Département fédéral de l'intérieur.

technique. S'engager plus avant et prévoir un autre décuplement de la puissance nucléaire installée serait folie avant d'avoir la réponse sur ce chapitre qui est l'une des clefs de l'exploitation de l'énergie nucléaire. Une raison de plus pour prospecter parallèlement d'autres moyens de production d'énergie.

Bibliographie

Quelques résumés honnêtes des problèmes :

- « *L'Institut de la Vie et l'Energie nucléaire* » (Genève, octobre 1972, 1211 Genève 1, case postale)
- Y. Le Henaff : « *La pollution radioactive* » diffusé par « *Survivre et vivre* » (5, rue Thorel, 75002 Paris, 2 FFr.)
- A. M. Weinberg : « *Social Institutions and Nuclear Energy* », *Science*, vol. 177 (1972) p. 27

CHAMBRES FÉDÉRALES

Les statistiques du député Nägeli

Surprise au Service de documentation de l'Assemblée fédérale : le député « républicain » Nägeli, médecin de profession, souhaiterait, « pour des besoins statistiques », recevoir la liste nominative de tous les fonctionnaires supérieurs (classes 7 et au-dessus). Environ dix mille personnes.

Pour chacun d'eux, il demande que soit indiqué notamment leur salaire actuel, leur confession, la date éventuelle de leur naturalisation, le moment auquel ils ont été engagés et dans quel département, ce qu'ils faisaient avant d'entrer à la Confédération et combien ils gagnaient alors ?

Pour répondre à une telle demande, chaque fonctionnaire devrait être interrogé personnellement. Tant qu'à faire, pourquoi M. Nägeli n'a-t-il pas demandé à pouvoir disposer des dossiers du Procureur général de la Confédération ou de ceux du Département militaire ?

Mais peut-être ces dossiers sont-ils incomplets pour établir un fichier « républicain » !