Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation
Herausgeber: Société jurassienne d'émulation
Band: 80 (1977)

Artikel: L'énergie nucléaire en question
Autor: Rossel, Jean
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-685152

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: 08.07.2025

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

L'énergie nucléaire en question

par Jean Rossel

I. L'énergie et la société de croissance

Depuis deux siècles, notre civilisation occidentale est engagée dans la voie de ce qu'il est convenu d'appeler le progrès scientifique et technique. La structure de notre société est dictée par les impératifs industriels et économiques et par le mythe de la croissance continue.

Notre mode de vie fondé sur la consommation et la production a ainsi ouvert un enchaînement qui a progressivement pris le caractère d'une sorte de loi naturelle à laquelle nous nous sommes soumis et qui nous a fait perdre, dans une large mesure, le contrôle de notre destin.

La mise en œuvre de moyens d'action toujours plus puissants sur la nature et la matière a exigé des ressources en énergie de plus en plus considérables. Grâce au charbon et aux autres combustibles fossiles qui apparaissaient comme des réserves inépuisables en énergie, l'industrie a adopté des méthodes et des procédés de fabrication où l'énergie, disponible à bas prix, a été utilisée sans aucune considération d'économie. L'énergie a été distribuée comme une marchandise à vendre en stimulant la consommation et les sociétés de production se sont organisées sur le modèle des entreprises commerciales de profit.

Les différents secteurs de l'industrie et du commerce ont été optimalisés uniquement du point de vue du rendement économique à court terme, mais jamais du point de vue de la consommation d'énergie. Pour ne citer qu'un exemple typique: la fabrication d'aluminium est abusivement vorace en énergie électrique. Chaque kilo exige environ 17 kWh d'électricité et l'on connaît l'abus des emballages d'aluminium. Pourtant, il existe des méthodes modernes qui permettraient de diminuer cette consommation d'énergie de 40% environ et on pourrait restreindre le gaspillage du métal. Les exemples analogues sont multiples.

Dans le secteur privé, la situation est en tous points semblable. La vente à bas prix de l'énergie a forcé l'utilisation toujours plus généralisée d'une multitude d'appareils d'automatisation dont la plupart sont destinés à un usage abusif et possèdent des caractéristiques très irrationnelles: rendement énergétique déplorable et durée de vie limitée à dessein. C'est ainsi que s'est développée une spirale aberrante où production et consommation s'excitent mutuellement dans le plus complet mépris des ressources fondamentales de la nature en énergie et en matières premières; civilisation du gaspillage, civilisation des déchets perdus et en grande partie irrécupérables.

L'accélération de ce mouvement insensé s'est manifestée particulièrement depuis la fin de la guerre et a pris, voici 10 à 15 ans, un caractère exponentiel catastrophique.

Tant que la nature constituait un environnement suffisamment vaste et autorégénéré pour jouer le rôle de tampon, les excès de notre société industrielle étaient absorbés et le jeu apparaissait anodin.

Aujourd'hui pourtant, notre société vit pratiquement sur les ressources limitées d'une planète presque complètement colonisée et fait fondre rapidement le capital au lieu de vivre plus raisonnablement sur ses intérêts.

Le gaspillage en énergie est particulièrement prononcé. Pour reprendre une image suggérée par le géologue américain Hubbert, notre civilisation est en train de brûler, sur une période de deux siècles, la totalité des réserves en énergie de notre planète, consumant ainsi sur une infime période de son existence les ressources vitales de l'humanité.

Bien que la situation n'ait pas été appréciée complètement et avec la lucidité actuelle il y a trente ans, l'avènement de l'énergie nucléaire a été à l'époque considérée comme une panacée destinée à permettre à notre civilisation de poursuivre librement sa croissance illimitée. Après les débuts effrayants immortalisés par la bombe d'Hiroshima, les gouvernements des pays responsables de ce développement se sont lancés avec une sorte de frénésie dans l'apologie de l'utilisation pacifique de l'énergie atomique avec le slogan publicitaire de «l'atome pour la paix».

Une telle réaction peut s'expliquer largement par une sorte de sentiment de culpabilité et le désir de se refaire une bonne conscience. Les savants atomistes d'alors, qui portent naturellement une partie de cette responsabilité, mais dont certains ont été traumatisés par cette évolution (pensons à J.-R. Oppenheimer), sont devenus, un peu à leur insu et sans qu'ils en prennent souvent conscience, les éminences grises des gouvernements.

Qu'on le veuille ou non, l'industrie nucléaire, née dans un holocauste humain, restera une industrie «mal aimée». Le fait que le combustible nucléaire et l'explosif atomique ne forment qu'un (Uranium 235 ou Plutonium 239) est inévitable et l'industrie nucléaire sera toujours marquée par cette connexion permanente entre l'utilisation industrielle et les applications militaires.

Il y a trente ans, dans l'euphorie d'une paix retrouvée et les perspectives d'un âge d'or atomique, tous les problèmes en suspens apparaissaient solubles ou sur le point de l'être: du fonctionnement sûr des centrales nucléaires au traitement du combustible radioactif tout au long de son cycle: en amont de la centrale, sous forme d'énergie admirablement concentrée, mais aussi en aval, en tant que produit de fission, déchets totalement nouveaux, dangereux et encombrants de cette industrie naissante. Depuis cette époque, la plupart des problèmes importants, sécurité des installations, gestion et élimination des déchets, sont restés sans solutions suffisantes et d'autres problèmes graves d'ordre économique et politique se sont précisés. Les milieux intéressés au seul profit à court terme découlant de l'utilisation de l'énergie nucléaire ont le quasi-monopole de l'information et disposent des moyens d'influence sur les organes politiques dirigeants. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que cette information soit incomplète, partiale, tendancieuse et même souvent mensongère. Il n'est pas étonnant également que les autorités ne fassent rien pour la rectifier.

Ce n'est que depuis quelques années que le débat a pu s'ouvrir, que les critiques ont été formulées et que l'opinion publique a été progressivement sensibilisée à ce problème fondamental pour notre société et pour les générations à venir.

Parmi les hommes de science, un mouvement très marqué de refus et d'opposition au nucléaire s'est manifesté. Dans chaque pays industrialisé, les voix de spécialistes autorisés se font entendre pour dénoncer l'inconséquence des promoteurs industriels et politiques de l'utilisation à grande échelle de l'énergie nucléaire. Des groupements internationaux se sont constitués parmi le monde scientifique: mouvement Pugwash, les Amis de la Terre, The Union of Concerned Scientists, l'Association Européenne Ecoropa, et j'en passe. Des périodiques de haut niveau se font l'écho de ces préoccupations nucléaires des physiciens, biologistes, médecins, sociologues et économistes; voyez, pour n'en citer que deux, le *Bulletin of Atomic Scientist,* rédigé aux Etats-Unis, ou *The Ecologist,* de Grande-Bretagne.

II. Objections à l'industrie nucléaire

Il est juste de relever un certain nombre de caractéristiques qui ont fait paraître l'énergie nucléaire sous un jour euphorique: énorme concentration d'énergie dans le combustible Uranium (deux millions de fois plus que dans le mazout), disponibilité éventuelle d'amples gisements de minerai de base (oxyde d'Uranium U_3O_8, appelé «yellow coke»), mise au point par l'effort de guerre de l'appareil important de production de combustible pour les réacteurs (Uranium enrichi à environ 3% en U 235) disponible pour l'industrie, existence de plusieurs systèmes ou «filières» de réacteurs ayant fourni déjà une certaine garantie de marche efficace et, en particulier, mise à disposition sur le marché de réacteurs à eau légère de la filière américaine (installation relativement compacte, mais compliquée, développée initialement pour les sous-marins).

En regard de ce tableau de points positifs, force est de reconnaître l'existence d'une série d'éléments négatifs, d'abord sur le plan strictement technique, puis sur le plan économique, enfin du point de vue de l'équilibre politique et social des collectivités humaines.

Nous allons essayer de résumer en quatre points les principales objections au nucléaire que la communauté des hommes de sciences indépendants a fait apparaître progressivement et sur lesquelles existe maintenant un large consensus.

Ces objections nous apparaissent suffisamment graves pour remettre en question tous les plans énergétiques misant en priorité sur l'énergie nucléaire de fission.

1. Il s'agit d'une solution provisoire pouvant durer au mieux de 20 à 30 ans avec des conséquences dangereuses pour 1000 ans et au-delà.

Toutes les estimations récentes convergent pour prédire un goulet d'étranglement vers les années 1985—90 dans l'approvisionnement en Uranium 235. Il est probable que toute nouvelle centrale manquera de combustible et que le fonctionnement normal s'arrêtera.

Or, les produits de fission (parmi eux les isotopes particulièrement dangereux comme le Césium 137 et le Strontium 90) ont des durées de vie très longues. Ils demandent en gros de 500 à 700 ans pour être ramenés à un niveau biologiquement tolérable.

Le Plutonium 239 qui est produit lors de la réaction en chaîne à partir des noyaux d'Uranium 238 (majoritaires dans le combustible)

a une durée de vie de 24 300 ans, ce qui plus précisément signifie qu'il se réduit de moitié durant ce laps de temps. C'est un élément extrêmement dangereux du point de vue de l'effet biologique des radiations et il faut compter 250 000 ans pour obtenir une réduction à 1 millième de la quantité initiale.

2. *L'industrie nucléaire fondée sur la fission de l'Uranium (ou du Plutonium) est une mauvaise solution transitoire.*

En plus des difficultés de ressources mentionnées ci-dessus, on ne dispose pas d'usines suffisantes pour le retraitement du combustible usé et pour l'extraction éventuelle du Plutonium à utiliser. Le seul centre actuel important et inadapté est La Hague, dans le Cotentin, en France, où les déchets s'accumulent dans l'attente d'être traités.

La deuxième génération de réacteurs nucléaires, les surgénérateurs, devraient permettre en convertissant l'Uranium 238 en combustible utilisable (Pu 239) de multiplier les ressources par un facteur voisin de 100. Or, les surgénérateurs interviennent trop tard.

Superphénix, prévu à Creys-Malville dans la région de Lyon, devrait être la gloire de l'industrie atomique française et le symbole du tout nucléaire de l'ambitieux programme de notre pays voisin. Cependant, le taux de doublement prévisible n'est pas plus court que 20 ans. En d'autres termes, une telle installation commencera à fournir autant de nouveau combustible qu'elle ne consomme d'Uranium primaire que vers la fin du siècle. Bien que contestable et quasi inutile du point de vue de la relève énergétique, et encore plus inadmissible du point de vue de la sûreté du fonctionnement, le surgénérateur est imposé avec une arrogance impudente par les milieux dirigeants français de la grande industrie et de la politique.

On connaît pourtant les efforts pathétiques du gouvernement américain pour éviter de tomber dans l'illusion dangereuse de la société du Plutonium.

Une croissance rapide de l'industrie de fission, dans la mesure où on la considère comme nécessaire, et que par conséquent on la pousse, conduit à un mauvais rendement en énergie: il faudrait que le temps durant lequel la puissance installée se double soit assez long, supérieur à 5 ans environ, pour que l'énergie effectivement fournie dépasse celle qu'il a fallu investir pour le développement.

3. *L'industrie de fission se développe au mépris de problèmes de sécurité non résolus et de dangers nouveaux sans commune mesure avec ceux de l'industrie traditionnelle.*

Un accident grave dans un réacteur ou dans un dépôt de déchets hautement radioactifs n'est jamais complètement évitable; il conduirait à une catastrophe majeure impliquant des millions de morts et des milliers de km^2 de territoires contaminés et ainsi condamnés pour des mois ou des années.

La vulnérabilité des centrales est un élément qui empêche toute véritable défense d'un pays richement doté de telles installations. Un projectile air-sol ou sol-sol habituel peut démanteler un réacteur et ses enceintes ou un centre de dépôt souvent mal protégé. Une guerre nucléaire ou radioactive est donc en fait possible avec des moyens conventionnels. Un pays qui, d'autre part, fonde son approvisionnement sur quelques grandes unités nucléaires est d'une extrême fragilité dans sa structure industrielle et sociale.

La pollution thermique d'un réacteur de 1000 MW(e) correspond aux 2000 MW de chaleur dégradée et dissipée dans l'environnement. Pour une centrale comme celle initialement prévue à Kaiseraugst, par exemple, la bouche de la tour de refroidissement dégorgerait autant de chaleur que la production thermique globale de la ville de Bâle toute voisine.

La gestion des déchets radioactifs implique une surveillance constante et un refroidissement artificiel de la masse contenant les déchets et qui continue à produire en gros jusqu'à 100 kW par m^3. Ce refroidissement serait nécessaire durant des dizaines sinon des centaines d'années.

Le transport du combustible (Pu) et des produits de fission extraits des réacteurs représente des centaines de convois chaque année sur les routes d'Europe et les pertes ou détournements de substances dangereuses sont inévitables comme l'expérience déjà réalisée jusqu'ici l'a démontré abondamment.

L'utilisation du Plutonium par des terroristes pour un chantage à la pollution radioactive ou à la bombe artisanale est la terreur actuelle des gouvernements; les «clubs» plus ou moins officiels et unanimes n'y changeront rien.

Il n'existe pas de solution véritable au problème des déchets hautement radioactifs. Les quatre ou cinq «concepts» imaginés pour l'éli-

mination des produits de fission concentrés et des actinides de longue vie (Plutonium, Curium, Américium) sont en fait des vues de l'esprit sans consistance réelle.
L'expulsion dans l'espace extra-terrestre est économiquement insoutenable et trop dangereuse, chaque mise à feu d'une fusée ayant une certaine probabilité de rater; l'incinération des déchets par les neutrons est une opération gigantesque sans avantage réel et trop longue à mettre en œuvre; l'enfouissement dans les glaces a été dénoncé comme trop hasardeux par les glaciologues... et la solution sur laquelle se fondent les seuls espoirs, le dépôt dans des formations géologiques naturelles ou artificielles, ne sera jamais à l'abri des séismes et des infiltrations.

4. *Examinant plus particulièrement la situation sur le plan suisse où les sociétés productrices d'électricité ont fait des plans nucléaires démesurés, on peut dire que le développement de l'énergie de fission n'est pas indispensable.*

Depuis 40 ans, la production globale d'électricité a été régulièrement en moyenne chaque année supérieure à la consommation, allant de 3% en 1940 jusqu'à 20% en 1975 de surplus effectif. Même compte tenu des à-coups saisonniers à amortir, une telle production est surabondante, d'autant plus que, jusqu'ici, aucune mesure officielle d'économie d'électricité n'a été mise en œuvre. En outre, il faut remarquer que la modernisation du réseau de nos centrales hydroélectriques produirait un supplément de quelque 15%.
D'autre part, on peut se convaincre aisément qu'une substitution appréciable du combustible fossile (75% du total) par l'électricité (18%) n'est pas réalisable par l'électronucléaire.
Seules des mesures de rationalisation et d'économie peuvent être efficaces, ainsi qu'un retour aux combustibles inconsidérément délaissés: charbon et bois.

III. Les alternatives et la société industrielle à visage humain

D'autres sources d'énergie sont en fait disponibles.
D'abord la récupération de l'énergie gaspillée. On estime les pertes dues à une mauvaise utilisation (indépendamment du rendement thermodynamique toujours limité) à 30% et même 40%.

Le seul secteur du chauffage et de l'eau chaude permettrait, par l'amélioration de l'isolation thermique et un contrôle des brûleurs, une économie de 10 à 12% sur le total de notre consommation. Cette énergie correspond à 3000 MW et, sous forme d'électricité, à trois centrales nucléaires de gros calibre.

Contre l'avis des producteurs, on a montré également dans une étude soigneuse de la Fondation Suisse de l'Energie que des économies appréciables sont également possibles dans le secteur électrique.

Des expériences de lutte contre le gaspillage ont été effectuées librement par plusieurs entreprises commerciales et industrielles de notre pays. A côté de la société Migros, dont l'effort est très méritoire et efficace, nous citerons un seul exemple, celui de la fabrique Micafil, aux environs de Zurich, qui emploie plus de mille collaborateurs: par une meilleure mise en œuvre des procédés et de la gestion industrielle, 60% d'économie sur le mazout ont été réalisés (en partie par récupération au moyen d'échangeurs de chaleur) et, depuis cinq ans, la consommation d'électricité s'est stabilisée, sans pour autant empêcher une régulière expansion économique. Il convient de relever que parallèlement, une réduction de 85% de l'eau potable utilisée à été obtenue comme résultat de l'effort global de rationalisation.

Notre société industrielle occidentale ne saurait se changer en société agricole au moment où un effort est nécessaire dans les pays sous-développés qui doivent pouvoir bénéficier de notre aide sans imiter pour autant les lourdes erreurs qui ont été commises dans l'expansion industrielle démesurée et les tendances néfastes au gigantisme des pays sur-développés. Tous les efforts de «relance» qui vont dans ce sens sont contraires aux buts à atteindre.

Le problème est de favoriser une réorientation vers une organisation industrielle à visage humain. Le recours aux énergies dites «douces» pour équilibrer notre budget énergétique est un moyen à mettre en œuvre à côté des efforts d'économie.

Il ne s'agit pas d'augmenter encore les tendances centralisatrices dont les effets ne peuvent être que négatifs pour le nouvel équilibre recherché.

Le recours à l'énergie solaire (par essence décentralisée) et complémentairement aux autres formes *renouvelables,* comme l'énergie géothermique et l'énergie éolienne, la mise en valeur des déchets organiques, ont été examinés par différents groupes d'étude en Suisse. Ces expertises montrent l'avantage d'une telle politique pour le maintien de l'emploi et pour une efficace et réelle diversification des sources d'énergie parallèlement à une meilleure indépendance nationale.

Des scénarios de stabilisation sont préconisés et devront être réalisés si on entend vraiment éviter une dégradation progressive de notre civilisation technique.

Une meilleure utilisation de l'énergie solaire, par des procédés directs (collecteurs de lumière, cellules photovoltaïques) et indirects (processus photochimiques, biologiques, métane, etc.) doit nous permettre dc tirer parti de ce fantastique réservoir: 1% seulement du total de la lumière solaire (visible et infra-rouge) tombant sur les surfaces solides de la terre suffirait à couvrir largement tous les besoins mondiaux en énergie tels qu'ils sont prévus pour le début du siècle prochain, même sans tenir compte des économies possibles.

L'opinion publique est maintenant consciente de ces problèmes et commence à faire pression pour rectifier des tendances dépassées et dangereuses. Il faut espérer que les experts engagés dans l'élaboration de recommandations pour les autorités politiques seront suffisamment indépendants et clairvoyants pour amorcer le redressement nécessaire.

Jean Rossel