

Réflexions d'un vieux physicien du monde nucléaire

Préambule géopolitique

Le 21 avril dernier, dans la plus grande discrétion et sans susciter la moindre réaction des médias, pétrifiés par le coronavirus, a été signé le décret sur la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Ce décret donne notamment à l'énergie éolienne l'impulsion nécessaire à son développement dans nos campagnes, en dépit des farouches opposants locaux, sensibles à ses pollutions sonores et visuelles ainsi qu'à la dépréciation de leurs biens immobiliers, ce dont, il faut bien le dire, les « écolos des villes » se moquent éperdument. S'opposer à la PPE serait, pour ces derniers, le signe d'un refus du « progrès », alors qu'on redoute le dérèglement climatique à venir, ou encore le signe d'un attachement viscéral (pour ne pas dire maladif) à l'énergie nucléaire qui n'a effectivement que faire de l'énergie éolienne (la réciproque n'étant pas vraie... en cas d'absence de vent). Mais le vent ne coûte rien et ne produit pas de déchets (*dont on ne sait quoi faire (1)*) et ces deux arguments portent indéniablement dans l'opinion publique.

Sait-on assez que la France figure depuis longtemps parmi les pays les plus vertueux d'Europe, voire même du monde, en matière d'émissions de gaz à effet de serre par kWh produit ? Chacun peut le vérifier en direct en consultant le site *electricityMap*, géré par des Danois, un site que les médias s'abstiennent de faire connaître pour des raisons qui restent obscures. Inutile de protester, comme je l'ai fait après la canicule de 2018 pour montrer les limites des énergies renouvelables si chères (à tous points de vue) à nos écologistes et à nos « amis » allemands. La presse économique contactée n'a même pas accusé réception de mon courrier, pourtant co-signé par un membre de l'académie des sciences. La « pensée unique » n'est pas une vaine expression.

Le 21 février précédent, Fessenheim-1 a été arrêté définitivement et son jumeau devrait suivre bientôt le même sort. Rien à dire à cela, qui est économiquement lamentable mais fait partie des promesses du candidat Macron, toujours marqué à la culotte par les écologistes, aux belles paroles souvent dénuées de tout réalisme, qui pourraient bien lui opposer un candidat à la présidentielle de 2022. Exporter en Allemagne de l'électricité nucléaire « propre » serait pourtant à tous points de vue (« écologique », économique, « européen ») préférable mais il faut croire qu'elle n'est pas jugée un produit comme les autres !

Ces deux décisions (PPE et arrêt de Fessenheim) ont bien entendu des motivations géopolitiques qui les expliquent et les excusent peut-être :

Qui dira un jour le long combat mené dans les couloirs de Bruxelles par l'Allemagne pour briser un trop puissant EDF, sans rival en Europe et en tout cas chez elle, après la réalisation de son programme nucléaire, en forçant notre gouvernement à lui susciter des rivaux français, sinon pour la production d'électricité, du moins pour sa commercialisation, au nom d'un sacro-saint libéralisme économique ? Cela fut d'autant plus facile qu'elle trouvait chez nos Verts, des villes et des campagnes, comme dans certains de nos partis politiques, ainsi que dans nos médias, des soutiens inconditionnels que n'émouvait pas le déclin possible de notre grande industrie. Expliquer l'énergie nucléaire n'est certes pas facile, mais nous utilisons journellement des appareils sans en comprendre le fonctionnement. En l'occurrence, il serait souhaitable que chacun, à la sortie d'un bac, même littéraire, ait des notions sur la constitution

⁽¹⁾Un poncif sans justification. On sait très bien quoi en faire

de la matière, l'existence des isotopes et la radioactivité (2) Mais revenons à la grande politique.

Angela Merkel a su être reconnaissante de nos décisions en proposant peu après de généreuses aides financières à l'Europe. J'ajouterai perfidement qu'elle acceptera sans doute aussi volontiers que l'industrie allemande nous vende les nacelles des éoliennes que notre industrie n'est pas capable de réaliser et qu'elle ne peut plus placer chez elle, même si elle doit partager le gâteau avec d'autres pays comme l'Espagne. C'est le consommateur français d'électricité qui paiera le surcoût de son électricité, dite verte, via des taxes, ce qui aura le bel avantage de rapprocher nos prix de vente de ceux de l'Allemagne, qui sont très élevés. Nous garderons quand même le privilège de couler du béton bien français (et là pour toujours puisque rien n'est prévu pour le démantèlement futur du socle des éoliennes) et d'y ancrer les mâts métalliques que notre industrie est encore capable de fabriquer. Mine de rien, l'Allemagne défend bec et ongles ses industriels, constructeurs de voitures ou autres sans trop se soucier de ses pollutions. Et nous ?

On nous objectera les retards de Flamanville ; à la fois ruineux et quasi déshonorants, sans que personne ne nous explique bien pourquoi on a attendu si longtemps pour engager les réparations des soudures lorsqu'elles ont été jugées défectueuses, si elles l'ont été en temps normal, ni comment se partage le surcoût entre ces travaux et les frais d'immobilisation financière de ce grand équipement.

Qui proteste en France comme je viens de le faire ? Les deux petites associations écologistes pro nucléaires auxquelles j'adhère n'ont pratiquement d'accès qu'à des radios périphériques qui n'ont pas de réel impact médiatique. Quant à la Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN), elle est dirigée par des hommes généralement mis en place par l'État. Peut-on s'opposer ouvertement à lui quand on est un de ses commis ?

En fait, une seule personne, ou disons une seule association, **parce qu'elle est réellement indépendante de l'État**, réussit à s'exprimer librement dans les médias et a acquis une véritable notoriété : Jean-Marc Jancovici, président du think tank **The shift project**. C'est évidemment trop peu mais son exploit réchauffe le cœur et mérite félicitations.

Après ce trop long préambule, venons-en au cœur du problème, qui n'est pas spécifiquement français, loin s'en faut : **la peur du nucléaire**. D'abord, je veux évoquer certains souvenirs.

Tchernobyl, Tchernobyl, morne plaine...

La révélation, en août 1945, de la puissance destructrice de l'énergie nucléaire a sidéré le monde entier. La peur légitime d'une possible destruction du genre humain lors d'une escalade de haine a conduit à des traités qui, malgré leurs limites, ont montré jusqu'ici leur utilité puisque nous sommes encore vivants... Mais dès les années 1950, l'utilisation pacifique de cette énergie s'est révélée à la fois faisable et rentable, compte tenu des hausses erratiques du prix du pétrole, rival et successeur du charbon. Son essor n'a pas été régulier dans tous les pays. Les Anglais ont tiré les premiers avant que les Français les imitent et que les Américains se décident à lancer leur puissante industrie à la conquête du monde entier. Sous Pompidou, Framatome a fait le bon choix de l'achat d'une licence Westinghouse, et EDF en a fait le fer de lance d'un ambitieux programme qu'elle a mené en tant qu'architecte industriel, avec constance et succès, au point de devenir le premier exploitant nucléaire du monde. En

(2) Cela aurait été expliqué dans *les Leçons de choses* d'autrefois

s'affranchissant peu à peu de son bailleur de licence, la France a exporté des réacteurs de ce type en République Sud-Africaine et surtout en Chine (dont deux exemplaires de son modèle le plus évolué, qui sont en fonctionnement).

En choisissant un modèle américain, Marcel Boiteux avait déclaré que s'il avait des ratés, ses concepteurs sauraient comment l'amender, ce dont nous profiterions dans la foulée prix. Belle prémonition ! Au petit matin du 28 mars 1979, un PWR de Babcock&Wilcox se détruisait pour un motif futile. Fort heureusement la radioactivité de TMI resta confinée et les habitants de la ville d'Harrisburg en furent quitte pour la peur. Ce fut l'objet d'examens de conscience techniques dans tous les pays du monde. Seule l'URSS, lors d'un colloque international qu'elle avait organisé à Moscou en 1981 susurra que, chez elle, *les réacteurs étaient construits par le peuple, pour le peuple... (autrement dit, pas pour faire du profit (3))*. Il n'y avait, soi-disant, rien de tel à craindre chez elle !

Acteur du nucléaire à Saclay (conception de réacteurs au CEA puis à Technicatome, de 1955 à 1981), avant de poursuivre ma carrière à l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (de 1981 à 1992), j'ai vécu en 1986, depuis l'État-Major de cet Institut, les événements extraordinaires relatifs à l'accident de Tchernobyl (dont on cherchait vainement à deviner la cause, à vrai dire inimaginable) et de vivre la polémique relative aux conséquences radiologiques de cet accident en France. Nul doute que cette crise, survenant juste après la désignation du premier gouvernement Chirac de cohabitation (les élections françaises dataient du 16 mars et l'accident eut lieu le 26 avril...) a mis dans l'embarras nos nouvelles autorités, heureuses de trouver dans le Pr Pellerin, chef du Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants, la personne compétente pour prendre des décisions et assurer la communication. Mais, s'il était un grand scientifique, reconnu par ses pairs, le Pr Pellerin n'était pas du tout formé à la communication.

Après avoir élu domicile pendant plus d'un mois dans son Centre du SCPRI, au Vésinet, et s'être assuré du concours de tout le monde nucléaire français, il fit preuve d'une activité considérable, en liaison avec tous ses homologues étrangers. Je n'étais pas personnellement impliqué dans l'action de l'IPSN que dirigeait François Cogné, mais je gardais d'instinct tous les documents disponibles, y compris des coupures de presse, comme si je pressentais qu'il y aurait là matière à une chronique, voire à un livre ultérieur.

Bref, qu'a-t-on reproché au Pr Pellerin ? Essentiellement deux choses :

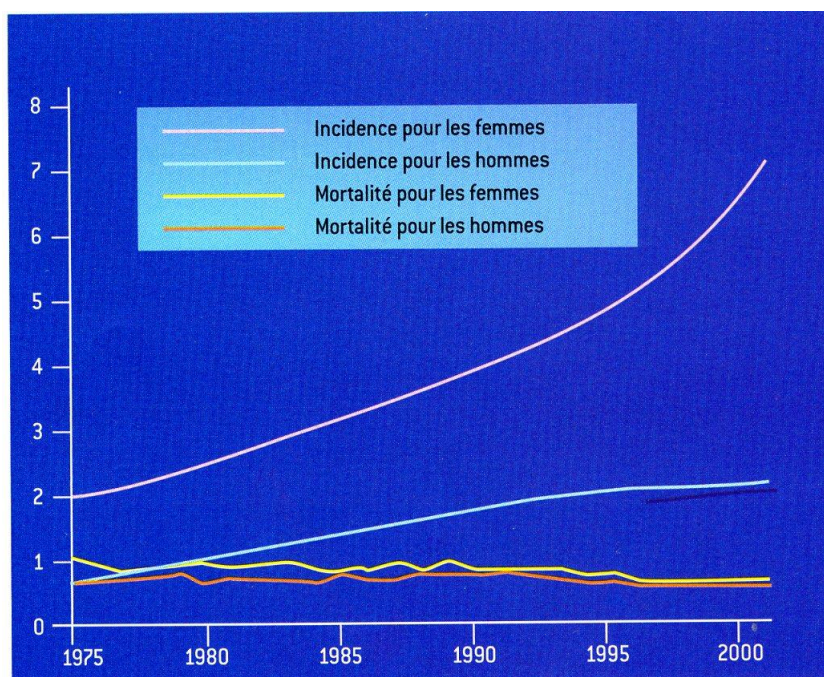
- 1) d'avoir caché l'arrivée du panache au-dessus de la France, le 30 avril. Celui-ci est arrivé effectivement de deux côtés différents, du Nord-Est et du Sud-Est. Ceux qui ricanent depuis plus de 30 ans sur « ce nuage qui n'aurait pas traversé la frontière » devraient se référer aux communiqués faits par le Pr Pellerin chaque soir à minuit : le premier, du 30 avril, a été repris le lendemain 1er mai par le journaliste de service au JT de 13 h, à savoir Noël Mamère : *Situation dans l'ensemble stationnaire. On note cependant, sur certaines stations du Sud-Est, une légère hausse de la radioactivité atmosphérique, non significative pour la santé publique.* Cette déclaration, sans doute trop laconique, a été complétée le lendemain soir 1er mai à minuit par la suivante : *Tendance pour l'ensemble des stations du territoire à un alignement de la radioactivité atmosphérique sur le niveau relevé le 30 avril dans le sud-est. Il est rappelé que ce niveau est sans aucune incidence sur la santé publique.*

On constate que le Pr Pellerin craignait avant tout l'affolement de la population et ses conséquences fâcheuses pour sa santé (en Allemagne, beaucoup de femmes auraient eu recours à des IVG alors que leur santé et celle de leur futur bébé n'étaient pas compromises).

⁽³⁾Témoignage personnel

Selon ses abaques, les 1500 km qui séparent Tchernobyl de la France suffisaient à abaisser le risque sanitaire à un niveau acceptable. On ne peut donc lui reprocher d'avoir caché l'arrivée du panache. Son tort, c'est de ne pas avoir su s'expliquer davantage. Mais il aurait fallu qu'il en prenne le temps (or il était surchargé) et qu'il ait des qualités de vulgarisateur. Le problème, c'est que des milliers de médecins en France étaient capables de mesurer la radioactivité déposée sur le sol, laquelle, exprimée en la toute nouvelle unité internationale en vigueur, le Becquerel (37 milliards de fois plus petite que le Curie que le Pr Pellerin avait de tout temps utilisé) conduisait à des chiffres impressionnants. Le dimanche suivant, le débat télévisé avec de purs médecins (mais aucun radio biologiste) tourna au fiasco.

- 2) **plus gravement, d'avoir mis en danger la santé de la population française** en n'interdisant pas la commercialisation de certaines productions alimentaires. Pour répondre à cette accusation, il faudra attendre une dizaine d'années pour constater l'évolution de l'incidence des cancers de la thyroïde (qui seraient dus aux retombées d'iode radioactif) et de la mortalité subséquente, chez les femmes et les hommes de notre pays. Je ne me souviens pas que ces courbes aient été jamais publiées par nos médias. Les voici donc.



On constate que l'augmentation de l'incidence (le taux d'apparition) des cancers a crû depuis 1975 (dix ans avant l'accident), davantage chez les femmes que chez les hommes (est-ce parce qu'elles se soucient davantage de leur santé et consultent plus volontiers ?) mais que le taux de mortalité, identique pour les deux sexes, a eu, au contraire, tendance à baisser légèrement, sans inflexion particulière à une date donnée. Cette baisse peut être due à une détection plus précoce et/ou au progrès continu de la thérapeutique. En tout cas, ces courbes devraient démontrer que le **Pr Pellerin avait raison**. Encore fallait-il les faire connaître.

Longtemps après être mis à la retraite et excédé par des propos médiatiques récurrents, à propos du « nuage » et de ses méfaits, j'ai voulu reprendre les documents de l'époque que j'avais conservés (rapports internes, coupures de presse, extraits d'émissions de radio ou de télévision), et j'ai cru bon de revenir en détail sur ce qui s'était passé, et ses prétendus dangers, avec le concours de plusieurs personnalités compétentes dont le Pr Yvon Grall, chef du service de médecine nucléaire à l'hôpital Lariboisière (corédacteur de l'ouvrage) et du Pr André

Aurengo, de l'Académie de médecine, spécialiste du traitement des cancers de la thyroïde (il a opéré en France une trentaine d'enfants ukrainiens et conseillé les chirurgiens de Kiev dans les meilleures techniques opératoires). De ces documents et contacts est résulté un livre publié en 2009 aux éditions de l'Harmattan : *Tchernobyl. Un « nuage » passe. Les faits et les controverses*.

Ce livre, il est vrai bien tardif, a fait le bonheur de mes amis mais n'a eu qu'une faible diffusion, d'autant que la SFEN n'en a fait aucune publicité, jugeant même qu'il n'était pas souhaitable de revenir sur ce fiasco, comme nous le faisions et que moins on parlait de Tchernobyl, mieux cela valait.

Mais peut-on oublier Tchernobyl ? Autant dire : cachez donc ce cancer qui vous ronge ! Tchernobyl revient à l'actualité de manière récurrente par les livres qu'il suscite (*la Supplication*, de Svetlana Alexievitch, en 1997, par exemple), par une « série » américaine de 2018, plus ou moins réaliste... ou plus récemment 2020) par les incendies de forêt qui s'y déclarent à l'improviste, dérangeant une faune libérée de la présence humaine. Ce « nuage » qui n'avait pas traversé la frontière a continué d'être une « tarte à la crème » rappelant les prétendues perversités de l'État et cette phrase récurrente, assaisonnée du petit rire convenu, m'est devenue insupportable. Mais que faire pour renverser une idée désormais bien ancrée dans le public du fait du harcèlement médiatique ?

De *la Supplication* comme de récits antérieurs de l'événement, j'ai fini par me convaincre que la vodka avait joué un rôle important après l'accident (c'était l'antidote officiel du « mal des rayons » !) mais peut-être aussi juste avant (4).

Les effets des rayonnements ionisants sur la santé

Les « rayons » ont eu leur heure de gloire après la découverte des rayons X par Röntgen (1895) puis du rayonnement naturel de l'uranium par Becquerel en 1903, suivi de celui des nouveaux corps lourds tous radioactifs (le radium notamment) isolés par les époux Curie. Combien d'examens radiologiques ont été faits sur les champs de bataille de 1914 - 1918 ! et combien de patients à travers le monde ont bénéficié de la curiethérapie, dans le cadre, en France, de L'Institut du Radium créé en 1909 ! Les rayons étaient alors associés à la santé, non à la mort. Mais on découvrit bien vite que s'ils peuvent détecter et guérir certains cancers, ils peuvent aussi en provoquer d'autres, chez les radiologues eux-mêmes... comme chez ceux qui s'exposent trop à leur bien-aimé soleil. Les « crèmes radioactives » ont disparu des étals au profit des « crèmes solaires » et le radium, remplacé par des radioéléments artificiels ou des accélérateurs, est devenu un déchet. Les radiologues se sont protégés en revoyant les procédures d'emploi de leurs appareils et tout est rentré dans l'ordre.

Mais est venu pour les rayonnements le temps du soupçon qui s'est transformé en terreur après les explosions des deux bombes atomiques sur le Japon. Or les rayonnements sont partout dans la nature, jusque dans le corps humain normal (C-14, K-40), ce qui ne nous empêche pas de vivre. D'où des recherches de deux types : d'abord les identifier partout, qu'ils soient d'origine naturelle (tellurique, cosmique, etc.) ou résultent des actions de l'homme (un travail de physicien), ensuite définir si possible des seuils de dangerosité (un travail de radiophysicien).

(4) Des bruits ont circulé sur la situation en salle de contrôle, pressée d'en finir avec un essai contractuel avant le week-end et qui aurait été imprégnée de vodka. Ce qui est sûr, c'est que peu après l'accident, Gorbachev prit des mesures contre l'alcoolisme en URSS qui furent très impopulaires et contribuèrent à son renversement quelques années plus tard.

On trouvera partout (sites universitaires ou autres) des informations sur la radioactivité naturelle mais la réponse à la question des seuils dangereux fait encore l'objet de débats entre spécialistes, car les normes doivent être internationalement acceptées.

La recherche de seuils s'appuie notamment sur des études statistiques comme celles que réalise le Centre International sur la Recherche sur le Cancer de LYON (le CIRC, une dépendance de l'OMS) mais aussi sur l'analyse de situations accidentelles bien documentées où les seuils ont été nettement dépassés (par exemple l'accident survenu dans le centre yougoslave de Vinča en 1958 où six personnes ont été gravement irradiées). Des médecins interviennent aussi dans la comparaison des risques sanitaires liés à l'utilisation de diverses énergies (le Pr Artus les a récemment réactualisés). Car il nous faut bien de l'énergie !

Les réponses sont à chercher en priorité dans les travaux de l'UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations), un organisme de l'ONU créé en 1955 alors que les essais nucléaires atmosphériques commençaient à inonder le monde d'atomes radioactifs.

Exemple de très bonne information, la publication en 2018, sur le site de l'IRSN d'un article de 7 pages de Bertrand Jordan sur *les survivants d'Hiroshima/Nagasaki et leur descendance (les enseignements d'une étude épidémiologique à long terme)*. Cette étude, américano-japonaise, toujours en cours, a été lancée en 1947, alors que les survivants (les *hibakusha*) étaient considérés dans leur pays sinon comme des pestiférés du moins comme « non-épousables » par crainte des malformations jugées « inévitables » de leur descendance. Or cette étude a montré que ces peurs étaient totalement infondées sur les deux ou trois générations suivantes. L'auteur conclut son article par les propos suivants : *Les données indiscutables obtenues grâce au suivi à long terme des survivants d'Hiroshima/Nagasaki permettent de relativiser les risques liés à une irradiation faible ou modérée, et montrent que les niveaux admissibles actuellement en vigueur sont appuyés sur des bases scientifiques solides.*

Mais au lieu de chanter Alleluia ! le Dr Jordan, qui représente la France à l'UNSCEAR, se sent obligé d'ajouter : *qu'il n'en reste pas moins que ce n'est là qu'une facette des risques liés à la mise en jeu de l'énergie nucléaire qui, bien que « décarbonée » par nature, n'en présente pas moins de sérieux inconvénients.* Risquait-il d'apparaître pro nucléaire ? Quelle horreur !

La question d'actualité est plutôt de savoir jusqu'à quel point on doit évacuer des populations très nombreuses en cas d'incident ou d'accident comme l'ont fait les Japonais après le tsunami du 11 mars 2011 dans la province de Fukushima. Il n'y a pas eu de décès par irradiation mais un stress très important dans la population évacuée, qui n'a pas été sans conséquences sanitaires. Le choix entre deux risques est souvent difficile à faire pour soi-même. Il l'est davantage lorsqu'il faut le faire pour autrui. L'UNSCEAR est impliqué dans cette réflexion on ne peut plus délicate, aux implications évidemment très politiques au niveau local ou national.

Bernard Lerouge (X 1952) le 7 juin 2020