

## **A propos de la catastrophe du Japon Quelques remarques sur l'industrie nucléaire**

par Georges Lochak  
Ex Directeur de Recherches au CNRS  
Président de la Fondation Louis de Broglie

La première remarque est que la catastrophe est naturelle, due à des phénomènes gigantesques.

Les erreurs humaines (défauts de prévision, de sécurité et de réactions) existent à coup sûr mais elles ne sont pas essentielles. L'essentiel est dans la nature.

Mais les conséquences parmi les plus graves étant d'ordre nucléaire, on est en droit de faire à cette occasion quelques remarques sur l'industrie nucléaire, non seulement japonaise mais de tous les pays, y compris la France qui occupe en la matière une place de choix qui flatte légitimement notre fierté nationale.

La principale remarque sur laquelle nous reviendrons longuement est que l'industrie nucléaire est basée sur l'idée de Joliot, Halban et Kowarsky, d'utiliser la désintégration en chaîne de l'uranium (qu'ils ont eux-mêmes découverte).

Cette idée date de 1938 – près de 70 ans – (pli cacheté à l'Académie) et elle reste à la base de tous les réacteurs, y compris le dernier né E.P.R.

On est donc en droit de se demander si ce modèle n'a pas vieilli, bien que ses mérites soient immenses car sans lui nous n'aurions pas d'énergie nucléaire. Mais il n'est pas sans inconvénients, dont le principal est que les réacteurs actuels, à neutrons lents, sont basés sur la désintégration d'un isotope rare de l'uranium : l'uranium 235 qui n'entre que pour 0,7% dans l'uranium naturel, dont la majeure partie, l'isotope 238, se perd dans les déchets.

L'idée révolutionnaire en ce domaine a été le réacteur à neutrons rapides, dit « surgénérateur », dû pour l'essentiel à un grand physicien français, Georges Vendryès. Ce réacteur utilise l'uranium 238 et multiplie donc par cent le rendement de l'uranium naturel.

En 1957, je travaillais à Moscou à l'Institut Unifié de Recherches Nucléaires de Dubna et je me rappelle la visite de Francis Perrin, Haut Commissaire à l'Energie Atomique, qui a parlé à l'Ambassade de France avec enthousiasme de recherches encore à leur début.

Celles-ci ont abouti à une maquette grandeur nature, superphénix, abandonnée par des gouvernants submergés par les écologistes qui (comble de l'absurde) s'acharnaient sur un accident étranger au nucléaire : une fuite de sodium dans le circuit de refroidissement, qui relevait de la chimie ordinaire.

Je signale que cette filière se développe au Japon, mais en fait dans le monde entier, la filière en vue, pour le moment reste celle d'origine, à neutrons lents.

Et il faut ajouter que ces réacteurs ont d'autres inconvénients que la rareté de l'uranium 235 : il y a le prix de l'uranium en général et la forte radioactivité qui règne à l'intérieur du réacteur, qui apparaît dans les déchets, dont certains sont très dangereux, et qui s'évade en cas de catastrophe, comme à Tchernobyl et à Fukushima.

On est donc en droit de se demander s'il serait possible de créer un nouveau type de réacteur.

Mais ce n'est pas le genre de question à laquelle on répond en s'asseyant à son bureau en réfléchissant très fort : on aurait le temps d'y mourir. Et ce n'est pas non plus l'objet d'un grand projet (nous y reviendrons) qui est la forme vers laquelle a fortement basculé la science depuis la grande guerre mondiale. Qu'est-ce à dire ?

La Science, jusque là, fut le produit d'éminentes personnalités solitaires voguant librement au fil de grandes questions, souvent nées, parfois de faits singuliers : « les petits faits, disait Paul Valéry, renversent l'explication des grands faits ».

Cette recherche ne coûtait rien, souvent menée par des « amateurs » comme Faraday ou Einstein, ou par des professeurs en dehors de leur activité officielle (Louis de Broglie, me parlant de son professorat, m'a dit : « Il fallait bien que je gagne ma vie »). Quant à Max Planck, il passait pour un professeur sans imagination et on le laissait en paix pour son grand plaisir.

Ce sont ces gens et d'autres – talentueux mais de moindre envergure – qui ont fait la science du passé et qui ont lancé les grandes idées que nous connaissons et que nous exploitons.

C'est au milieu du XXème siècle que la science a basculé vers une forme entièrement nouvelle, celle du « grand projet » dont le premier en date, et le plus grand, fut la construction de la bombe atomique aux Etats-Unis pendant la guerre de 39-45, car ce fut la première fois qu'on réunit un ensemble de spécialistes (dont certains éminents) soutenus par la plus grande puissance industrielle d'alors, les U.S.A., dans un seul but : « construire la bombe atomique », de crainte que l'ennemi n'y parvienne le premier, ce qui était possible car il disposait a priori d'autant de grands physiciens.

J'étais jeune, dans la France occupée, et je puis attester que ce fut une « bonne idée ».

C'est de là que naquit la science à l'américaine, qui n'est plus celle des grandes questions mais des grands projets afin de rassembler toutes les connaissances acquises dans un domaine pour les perfectionner et les développer en vue d'applications.

La mode des grands projets s'est répandue et a créé le monde dans lequel nous vivons, qui fourmille d'idées pratiques et dans lequel il semble que l'imagination soit passée de l'abstrait au concret, du général au particulier.

Est-ce à dire que la science fondamentale est morte ?

Non, mais elle aussi a changé de forme et de sujet. Elle s'est lancée dans le grandiose et l'enflure comme le Big Bang qui n'est plus de la physique mais un rêve métaphysique ou la « théorie des cordes » qui n'a jamais trouvé que quelques résultats mathématiques et aucun en physique.

Et surtout, on voit de grands projets de science fondamentale comme ITER, qui vise au développement de l'énergie de fusion nucléaire, c'est-à-dire à la domestication de l'énergie de la bombe H. Projet grandiose dont on reconnaît, dans un dépliant de la CLI-ITER de février 2011 que l'un de ses grands mérites est de créer des emplois ! (les ateliers nationaux aussi en créaient). Le dépliant que j'ai en mains ne parle pratiquement que d'enquêtes auprès du public (qui n'y entend rien), de sûreté (des milliers de pages), de risques en tout genre (conjurés !). Il y a un seul paragraphe scientifique où l'on ne dit pas ce qu'on va faire ; on donne seulement la différence entre fission et fusion.

En réalité, ce problème de la fusion est étudié depuis 60 ans à partir d'une idée qu'on a cru géniale, le Tokamak, mais qui n'a pas marché et dont ITER est une version grandiose.

L'idée du tokamak est due à deux grands physiciens russes, Tamm et Sakharov et elle fut réalisée par Kadamtsev qui a dit à son proche adjoint, Urutskoiev, avec lequel je travaille : « tu sais, ça ne marchera jamais » et ils l'ont abandonné. Quant on se lance dans un projet, la moindre des choses est de pouvoir le remettre en question, mais c'est impossible si le projet est unique, sur une base unique admise une fois pour toutes, avec d'énormes finances et une armée de chercheurs. Chez Kadamtsev, ils devaient être quelques dizaines.

La force de la science actuelle, tant qu'il s'agit des applications, est évidemment dans ses grands Instituts, ses nombreux chercheurs et son équipement.

Mais cela entraîne une organisation, une bureaucratie et surtout une pensée unique sur laquelle veillent les sacro saintes commissions de spécialistes dont voici ce que disait mon illustre maître Louis de Broglie (Prix Nobel de physique) : « si les idées des savants de génie

qui ont été les promoteurs de la science moderne avaient été soumises à des commissions de spécialistes, elles leur auraient sans nul doute parues extravagantes et auraient été écartées en raison même de leur originalité et de leur profondeur ».

Il n'est pas question d'abandonner la science des projets, car sous une forme ou sous une autre, avec ses manques et ses abus, nous en vivons et il est normal qu'elle mobilise beaucoup de gens et de moyens. Mais il faut redonner à ceux que passionne la science des questions la liberté de pensée et les moyens très faibles (en comparaison des grands projets) dont ils ont besoin.

Car en fait, c'est cette science là qui est le sel de la terre et qui sème les graines de l'avenir.

Il faut reconnaître que la science des questions commence quand on ne sait pas très bien de quoi l'on parle, ni si ce qu'on dit est vrai. « La science et l'hypothèse » est le livre le plus célèbre d'Henri Poincaré.

Il faut que la science redevienne un grand mythe de l'humanité et un mythe porteur d'avenir, pas un luxe du passé.

Quand j'avais 7 ans, mon père m'a offert deux livres de Larousse : « Le ciel » (donc l'astronomie) et « La science, ses progrès et ses applications » (où la science passe d'abord) et il m'emmena au Palais de la Découverte (ouvert la même année, 1937) qui fut pour moi un émerveillement, d'où ma vocation et celle de beaucoup d'autres, je le sais, est née.

Ceci nous ramène à la question de modifier, peut-être, le principe des réacteurs nucléaires, dont je disais que ce n'était ni un sujet de recherche, d'où l'on ne sortirait pas, ni un vaste projet possible.

Car les idées nouvelles naissent largement du hasard, d'une rencontre, d'un fait imprévu.

Héraclite disait : « Si tu ne guettes pas l'imprévu, tu ne connaîtras jamais la vérité ».

C'est pourquoi Néel (Prix Nobel de Physique) affirmait : « J'aime mieux défricher les terres vierges que cultiver un jardin de curé » et Heisenberg (Prix Nobel lui aussi), devant un nouveau résultat, avait souvent pour mot le plus flatteur : « Il soulève une importante question ».

Voici donc comment se posa la question d'un possible nouveau type de réacteur devant le groupe que je dirige (comme théoricien) avec mon ami russe Urutskoiev (comme expérimentateur).

Il s'agissait, comme souvent, d'une rencontre fortuite sur un sujet sans rapport apparent avec ce dont il est question ici.

En 1956, je découvris une étrange et incompréhensible formule dans la théorie quantique de l'électron de Dirac.

Restée vingt cinq ans dans un tiroir, mais revue chaque année, en 1981 cette formule m'apparut comme celle d'un monopôle magnétique dont l'existence est parallèle à celle de l'électron. Et je construisis toute une théorie avec des prévisions expérimentales pour cette nouvelle particule.

Signalons qu'un monopôle est une charge magnétique isolée (à l'instar d'une charge électrique) alors que les pôles + ou - d'un aimant sont inséparables : si on coupe l'aimant, on en a deux autres avec les pôles à nouveau réunis.

Personne ne voulut de mon monopôle (sauf de Broglie et Néel) car tout le monde attendait un monopôle très lourd qu'on n'a jamais réussi à voir.

Quelques années passèrent et vint la catastrophe de Tchernobyl en 1986.

Un physicien russe qui m'était inconnu, Léonid Urutskoiev, resta là-bas dix ans, à la tête d'une équipe de l'Institut Kurchatov de Moscou, pour élucider les diverses causes de la catastrophe.

En même temps partit une autre équipe sous l'influence directe des autorités politiques.

Elle répondit aux désirs de toute autorité politique en pareil cas : trouver des causes humaines et des responsables à jeter en pâture aux médias.

Pendant ce temps, Urutskoiev et ses collaborateurs amassaient des observations étonnantes : le cœur du réacteur n'avait pas fondu (loin de là !), les barres d'uranium s'entassaient brisées, au fond du réacteur. La peinture des parois intérieures, restée intacte, prouvait que la température n'avait pas dépassé 300 degrés.

Les barres de graphite, prétendument incendiées et responsables de la lueur éclatante au-dessus du réacteur, étaient toutes là, à l'exception de quelques unes.

En revanche, on a trouvé 10 tonnes d'aluminium (métal absent de la construction) et des quantités moindres de différents éléments chimiques, absents eux aussi à l'origine. Témoignages de transmutations inhabituelles.

Des barres d'uranium étaient enrichies à 20% alors que le réacteur était mourant et qu'on aurait dû avoir 1,1%. Le couvercle du réacteur de 2.500 tonnes de béton était soulevé et avait glissé, intact, de chant contre le réacteur.

Contrairement aux films à sensation qui le présentent explosé en morceaux.

Si le couvercle avait été soulevé par une pression intérieure, le réacteur aurait entièrement explosé.

Or, la paroi de béton du réacteur était intacte. Enfin, dans une salle des machines, la conduite d'eau du réacteur était parallèle à une conduite électrique à haute tension qui s'est précipitée sur la tuyauterie d'eau.

Quelle force l'a attirée ?

Les physiciens russes ont émis l'hypothèse que la conduite d'eau transportait des monopôles magnétiques au moment de l'explosion.

Les transmutations, plus ce phénomène, les ont conduits à l'hypothèse que les monopôles avaient joué un rôle important dans la catastrophe de Tchernobyl.

Urutskoiev a découvert alors mes travaux théoriques et depuis nous collaborons.

Ce que les Autorités scientifiques françaises n'acceptent pas ou sur quoi elles font silence, les Russes y travaillent dans plusieurs laboratoires ( Moscou, Dubna, Kiev, Kazan etc...)

Des centaines d'expériences confirment l'existence de ces monopôles.

Les espoirs les plus grands sont, à l'heure actuelle, en physique nucléaire.

Sans plus détailler, ni expliquer, disons que les monopôles sont doués d'interactions faibles. Celles qui apparaissent dans la radioactivité bêta (émettrice d'électrons). Or, l'énergie des réacteurs nucléaires appartient aux interactions fortes ; mais l'on sait que ces dernières peuvent être gouvernées par des interactions faibles : c'est ce que l'on connaît en astrophysique.

D'où l'idée que l'on peut commander un nouveau type de réacteur nucléaire par des faisceaux de monopôles magnétiques.

Ces réacteurs pourraient alors tirer leur énergie, non plus de métaux lourds comme l'uranium, mais de métaux légers comme le fer.

Si cela se révélait exact, on révolutionnerait le problème de la radioactivité et des déchets qui cesseraient d'être dangereux parce que non radioactifs.

On imagine la révolution scientifique, industrielle et politique ! Les Russes y travaillent déjà.

Avons-nous raison ? Avons-nous tort ? L'avenir le dira. Mais c'est cela la vraie science, celle qui doit tout essayer comme le disait Henri Poincaré.

Puisse t-il être entendu dans son propre pays.