

Faut-il avoir peur du nucléaire ?

Dans l'introduction de ce dossier que nous consacrons à l'épineux problème du « **nucléaire** », nous tâcherons de définir les raisons de la **peur viscérale** qui tenaille la majorité des citoyens à l'évocation de ce terme et provoque de nombreuses polémiques.

Il est évident que la catastrophe de Tchernobyl et celle de Fukushima ont accru l'impact profond sur la façon dont l'énergie nucléaire est perçue. Nous constatons une forte charge émotionnelle que l'on imagine provoquée par la nature des armements et des réacteurs nucléaires. Cependant, si l'on suit l'analyse de **Spencer WEART**, historien des sciences à l'Institut américain de physique, cette **peur irrationnelle** résulte plutôt d'une **mosaïque de mythes et de symboles** qui hantent notre imaginaire. On peut y dégager un certain nombre d'étapes dans la progression de cette méfiance vis-à-vis du nucléaire.

L'histoire de la science nucléaire remonte à 1901, lorsque les scientifiques **Ernest RUTHERFORD** et **Frederick SODDY** découvrirent la **radioactivité** qui impliquait un changement d'atomes d'un élément en un autre : « *c'est de la transmutation !* » s'exclama RUTHERFORD. Nous sommes dans la lignée des **alchimistes** dont le but était la **quête du savoir ultime**. Ils pensaient l'atteindre en réalisant, dans leurs creusets, la transformation d'un élément trivial en or. La **transmutation** évoquait également le thème majeur de la **renaissance spirituelle**, de la **purification** de la société par le feu, après le chaos, les guerres, les fléaux qui menaient l'Humanité à sa perte.

Ce processus recelait un secret terrible et dangereux : le **secret divin de la vie**. Ce mythe récurrent de la peur de la **connaissance qui entraîne la punition** se retrouve tout au long de l'histoire de l'humanité : Eve et la pomme, Pandore et sa jarre, Orphée, Ptolémée, l'apprenti sorcier, Faust, Frankenstein, etc.

En 1902, SODDY annonça que l'énergie contenue dans les atomes serait capable, si elle se libère, de détruire la terre. L'idée fascinante du savant fou se répand entraînant la crainte de la fin du monde. Les auteurs de science-fiction et les médias de masse s'emparent du concept. En 1923, un dessin animé met en scène un savant qui déclare :

« Mesdames et messieurs, je vais maintenant tenter de diviser l'atome. Si cette expérience réussit, tout va bien. Sinon, elle peut détruire complètement ce bâtiment. M'encouragez-vous ? »

En 1935, **Boris KARLOFF**, interprète un savant fou dans **Le rayon invisible** qui touche « **à des secrets que nous ne sommes pas supposés explorer** ».

Le sujet sera également traité, en 1964, par **Stanley KUBRICK** avec **Dr Strangelove (Docteur Folamour)**. Il y teinte sa vision pessimiste de l'humanité d'une loufoquerie irrésistible.

Toutefois, les espoirs en l'énergie nucléaire étaient aussi démesurés que les peurs. Un engouement irraisonné pour les **vertus de la radioactivité** s'empare du marché. C'est ainsi que l'on voit des médicaments dont la formule active est le radium. Des élixirs de jeunesse au thorium et au radium étaient commercialisés. Je me rappelle que les exploitants de sources minérales affichaient la teneur radioactive de leurs eaux, renseignement que l'on ne retrouve plus sur les

bouteilles et pourtant !

C'est avec l'explosion des **bombes d'Hiroshima et de Nagasaki**, que l'humanité prendra réellement conscience du pouvoir inouï de l'énergie nucléaire. On parla de Jugement Dernier, d'Apocalypse, du feu de l'enfer. Le public y voyait quelque chose de suprêmement mystérieux, quasi divin. Les scientifiques n'ont rien fait pour atténuer l'impact d'un tel phénomène, au contraire ils ont délibérément exagéré l'aspect effrayant du nucléaire. **On oublie que d'autres villes ont subi des sorts analogues mais au moyen de bombes conventionnelles : Tokyo, Dresde...**

Par contre, les balbutiements des premiers réacteurs permettaient un espoir en un avenir d'or, où tout serait possible. L'énergie nucléaire représentait quelque chose d'important qui dépassait le simple fait de produire de l'électricité ou des isotopes pour soigner le cancer. Encore un fois, il s'agissait des **deux faces de la même médaille : destruction et rédemption**. L'image que s'en fait le public est pratiquement la même qu'avant Hiroshima. Celui-ci refusait d'imaginer la destruction totale de la civilisation, en refoulant dans son subconscient cette idée.

Ce n'est qu'à partir des années 1950, lors des campagnes répétées d'essais de bombes, que l'on assistera à un revirement et que la population passera à l'acte. Les retombées radioactives inquiètent.

Au début de ma carrière professionnelle, je fus chargé de mettre au point des compteurs proportionnels, sorte de détecteurs de radioactivité. Afin de les tester, je recevais chaque jour des papiers-filtres sur lesquels s'étaient fixées les poussières atmosphériques de Bruxelles. Je pus ainsi suivre la progression du taux de radioactivité dû aux explosions soviétiques et déceler la première expérience française au Sahara. Cela se traduisit pour les essais soviétiques par une montée relativement rapide suivie d'un palier qui s'étendit durant toute la campagne de tir et même plusieurs mois après leur arrêt. L'explosion française fut marquée par un pic élevé mais relativement étroit dans le temps.

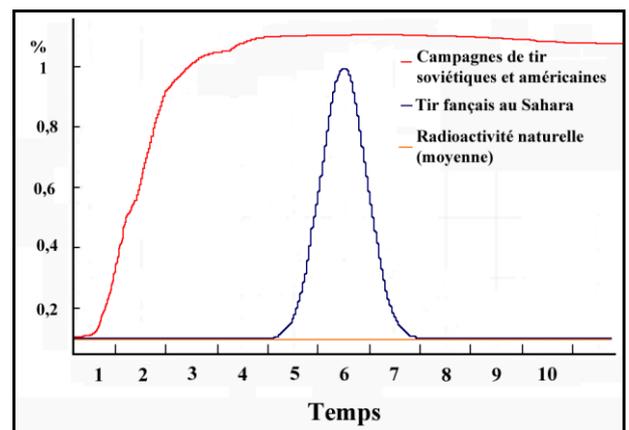


Fig. 1 – Allure générale des relevés du taux de radioactivité de l'air lors des campagnes de tirs nucléaires

Sur les **428 mégatonnes** qui ont explosé dans l'atmosphère **entre 1945 et 1966**, **141 reviennent aux Etats-Unis, 247 à l'Union Soviétique, 10 à la France, 8 au Royaume-Uni et 22 à la Chine.**

La **dose de radiation** infligée durant cette période à la **population mondiale** pendant deux générations correspond à **1% de celle due à des causes naturelles**. Elle correspond à l'augmentation des radiations lorsque l'on s'élève de 50 m, en raison de l'intensité plus élevée du rayonnement cosmique. Donc, à titre individuel, **l'effet est insignifiant**; il suffit de changer de région ou d'altitude pour rencontrer des doses équivalentes à celles provoquées par ces expériences nucléaires.

Les **premiers débats publics** eurent lieu au Japon à la suite de la mort d'un pêcheur irradié par les retombées d'une explosion d'une bombe à hydrogène. Durant les années suivantes, de

grandes manifestations de protestations se déroulèrent un peu partout dans le monde, notamment la « marche d'Aldermaston » en Angleterre. L'image du nucléaire se modifiait, **seuls les effets négatifs polarisaient l'opinion publique**. Ce fut l'apparition des premiers mouvements pacifistes, écologiques qui commencèrent à se structurer. L'émotion submergea la logique et pour la première fois un aspect de la science et de nos connaissances représentait une force maléfique. Aussi longtemps que le risque d'une guerre nucléaire pèsera sur nos têtes, le mot « nucléaire » sera synonyme d'angoisse.

Malheureusement, aux alentours de 1970, cette image s'est étendue aux utilisations civiles de la radioactivité. Les centrales sont considérées comme potentiellement dangereuses, ainsi que les déchets qu'elles engendrent, dont il est difficile de se débarrasser. Pourtant, une étude déjà ancienne de **S. FETTER, K. TSIPIS** démontre que **le plus grave accident possible dans un réacteur est beaucoup moins destructeur que l'explosion d'une arme nucléaire**, même si l'on ne tient compte que des effets radioactifs de l'arme nucléaire. Nous reprenons le commentaire qu'**Alfred KASLTER**, prix Nobel de Physique en fait.

« L'étude faite par les deux scientifiques américains Steven FETTER et Kosta TSIPIS comparant les effets de l'explosion d'une arme nucléaire aux effets d'un accident survenant dans une centrale nucléaire est certainement du point de vue scientifique l'une des analyses les plus sérieuses faites sur ce sujet à ce jour. Elle met en évidence l'effet terrifiant d'une unique bombe à hydrogène 80 fois plus puissante que la bombe d'Hiroshima. Une telle bombe d'une mégatonne qui correspond à la charge transportée par une fusée stratégique soviétique a en effet une puissance équivalente à un milliard de kilogrammes de dynamite ou de trinitrotoluène, et le stock mondial de bombes actuellement [NDLR 1982] dépasse 16.000 mégatonnes ! Bien qu'une centrale nucléaire ne puisse pas subir une explosion nucléaire, les auteurs ont cependant étudié le cas, tout à fait invraisemblable, d'un accident majeur au cours duquel le tiers du contenu radio-actif se déverserait à l'extérieur et ils concluent que « les retombées radio-actives d'une seule arme nucléaire contamineraient une beaucoup plus grande surface que les retombées dues au pire des accidents concevables avec un réacteur nucléaire ».

Il est souhaitable que les écologistes prennent connaissance de ce travail et orientent leurs efforts pour combattre le vrai danger que fait planer, sur l'avenir des hommes, l'avènement de l'ère nucléaire ».

Le moindre incident dans une centrale ou une usine nucléaire est amplifié : on a une fois de plus frôlé la catastrophe ! Depuis l'existence des centrales nucléaires dont la première remonte à 1951, il y a 60 ans, **seuls trois accidents majeurs se sont produits**. Chiffre dérisoire comparé à celui des incidents dramatiques qui ont touchés les autres domaines de l'industrie chimique, pétrolière, des transports maritimes, ferroviaires et routiers.

Le premier de ces accidents de l'histoire du nucléaire civil est celui de la centrale américaine de « **Three Mile Island** », survenu le 28 mars 1979. Il sera suivi, 7 ans plus tard, de celui de la

centrale de Tchernobyl, en Ukraine, dont un réacteur explose le 26 avril 1986. Enfin, le dernier en date, celui de **Fukushima**, dû aux conséquences du tsunami qui a suivi le séisme de magnitude 9 qui a ébranlé la grande île de Honshu au Japon.

Je reviendrai ultérieurement sur ces accidents afin de rétablir si possible la succession des faits et leurs impacts réels sur l'environnement et la santé publique.

Le **centre de traitements des combustibles nucléaires de la Hague** est la cible privilégiée des écologistes. Greenpeace et les antinucléaires l'accusent de rejeter des eaux chargées de corps radioactifs dangereux ou d'être responsables d'un accroissement des cancers dans la région. Toutes les études épidémiologiques sérieuses sur l'apparition de cancers n'ont rien démontré. Quand à l'activité des **eaux usées** elle est de **1% de la radioactivité naturelle** ! Nous verrons ultérieurement que nous dépassons ce chiffre dans certaines conditions de notre vie quotidienne. Pas de quoi s'alarmer et d'ameuter l'opinion publique si ce n'est pour des raisons d'idéologie ou de politique. Je ne mets absolument pas en cause l'utilité des mouvements écologiques. Au contraire, ils ont leur utilité; c'est grâce à eux qu'une prise de conscience des dangers des activités industrielles s'est développée au sein de la population et que nos politiciens, sous leur pression, ont été obligés d'introduire dans leurs programmes des considérations de conservation de l'environnement. Ce que je critique, comme la plupart des scientifiques et experts, c'est le manque de partialité (qui peut exister également chez les défenseurs du nucléaire) et la désinformation dont certains d'entre eux font preuve.

On oublie trop facilement les dangers que fait courir **l'industrie chimique, l'une des plus polluantes**, et les terribles catastrophes qu'elle a connue : **Bhopal aux Indes, Sévésco en Italie, l'usine AZF à Toulouse**, la dernière en date (21 septembre 2001). Depuis le début des années 1960, l'humanité comptabilise près de 28 accidents industriels majeurs qui ont causé la mort de milliers de personnes, sans parler des nombreux accidents routiers ou ferroviaires incluant le transport de matières chimiques dangereuses. Certains camions citernes circulant en toute liberté sont de véritables bombes.

Durant le dernier quart du XX^e siècle, les écologistes se sont regroupés en partis politiques dans les différentes démocraties. Par leurs actions spectaculaires et leur argumentation souvent plus sentimentale que scientifique, plus viscérale que raisonnée, ils sont parvenus à mobiliser l'opinion publique contre les constructeurs de centrales et les gouvernements qui optèrent pour cette solution énergétique.

Qu'est-ce qui a doté l'énergie nucléaire d'un tel pouvoir ? **Spencer WAERT** y voit sa capacité de concentrer en elle une multitude de mythes et d'associer ces anciens archétypes aux préoccupations politiques modernes. Sa réponse s'articule autour de quatre volets :

- ❖ la **réalité technique** : les réacteurs constituent une source de pouvoir inquiétante puisqu'ils concentrent des radiations capables de provoquer des mutations et des maladies ;
- ❖ l'énergie nucléaire a pris un **sens social et politique** : elle représente la technologie moderne et les autorités qui la contrôlent ;
- ❖ les vieux **mythes sur les secrets divins**, les **savants fous**, la **pollution** et **l'apocalypse cosmique** correspondent mieux au nucléaire qu'à n'importe quel autre développement technologique ;
- ❖ elle est source d'**angoisse**, car elle évoque toujours la menace d'une guerre nucléaire.

Depuis quelques années, les partis écologistes ont atteint un tel pouvoir qu'ils parviennent à

s'introduire dans les gouvernements et à infléchir la politique de ceux-ci. Voici la prise de position politique de quelques pays européens vis-à-vis du nucléaire, à la fin du XX^e siècle.

Belgique : 60% de la production totale d'énergie est d'origine nucléaire (Doel et Tihange). Les écologistes affirment : *que la voie nucléaire n'est pas compétitive, si on intègre, dans les coûts de production, les différentes charges qu'elle induit et qui sont aujourd'hui minimisées, comme la gestion des déchets et le démantèlement des centrales.*

En décembre 1998 : interdiction du gouvernement de signer de nouveaux contrats de retraitement des déchets nucléaires. Débat en perspective sur la politique énergétique.

Alternative : abondance de gaz naturel notamment de Russie (1^{er} réservoir mondial). Le gaz serait la source d'énergie fossile la moins polluante. Accords de Kyoto sur la réduction des gaz à effet de serre.

France : a misé sur le nucléaire.

Suisse et Suède : prennent leur **distance face au nucléaire**, après l'Italie et l'Autriche.

Allemagne : 36% de la production. La coalition sociaux-démocrates-verts, (27/9/1998) s'oppose au nucléaire. Des négociations entre le gouvernement et les électriciens s'instaurent pour définir un **calendrier de mise à l'arrêt des centrales nucléaires**. Arrêt des contrats de retraitement des déchets nucléaires avec la France.

Le **discours de nos responsables**, à quelque niveau qu'ils se trouvent, est généralement **faussé et cache une réalité** qu'ils ne veulent pas voir.

La sortie du nucléaire à tout prix et dans les délais les plus rapides en est un bel exemple !

Il est évident que l'industrie nucléaire présente des risques, au même titre que les autres activités humaines. Mais si nous voulons garder le confort auquel tout individu aspire, il est difficile de s'en passer dans l'immédiat. Revenir à des centrales plus classiques (au charbon, au gaz) ne résoudra pas la question. Ce que l'on oublie c'est que les **centrales au charbon** rejettent dans l'atmosphère une certaine quantité **d'éléments radioactifs naturels** (uranium et thorium) comme les émissions volcaniques

Le vendredi 2 mars 2002, le conseil des ministres de notre pays a adopté le projet de loi présenté par l'écologiste et ancien directeur de Greenpeace, **Olivier DELEUZE**, à l'époque, secrétaire d'Etat à l'Energie et au Développement. Ce projet prévoit la **fermeture des sept centrales nucléaires belges** (quatre à Doel, trois à Tihange) dès qu'elles auront atteint **40 années de service**, soit entre 2014 et 2025. Le texte stipule également qu'aucune construction de nouvelles centrales de production électrique par voie de fission nucléaire ne sera entreprise.

Pourtant, les experts affirment que la **fermeture** de ces centrales provoquera une **hausse des émissions de CO₂ de l'ordre de 25% par rapport à celle de 1990**, alors que la Belgique s'est engagée, en signant le protocole de Kyoto, de les réduire de 7,5% (en moyenne) entre 2008 et 2012.

Bernard LACROSSE, responsable du contrôle et de la surveillance à l'Agence fédérale pour le contrôle nucléaire, affirme que la **fermeture des centrales est une erreur grave**, dans l'état actuelle des connaissances et du développement technologique, pour des raisons écologiques et

ensuite pour des raisons économiques. Pour lui, l'abandon du nucléaire signifiera **une perte de 2 à 2,2% du produit intérieur brut**.

Pour **Michel WAUTELET**, professeur à l'Université de Mons-Hainaut, le débat sur le nucléaire peut être divisé en **huit composantes**, interdépendantes :

- **composante énergétique** : l'énergie est un élément essentiel de nos sociétés. Actuellement les sources les plus utilisées ne sont pas renouvelables et s'épuisent (charbon, pétrole, gaz). Elles fournissent 80% de toute l'énergie consommée annuellement. Le nucléaire, le bois, le solaire et le vent fournissent le reste. Selon les conditions géographiques et climatiques de l'Europe, seul un quart de notre consommation pourrait être fourni par les énergies renouvelables. Il faut réduire notre consommation d'énergie [NDLR : cela me paraît utopique ; la réduire peut-être, mais la diminuer n'est pas envisageable avant plusieurs décennies] ;
- **composante géopolitique** : les Occidentaux ne sont pas seuls sur terre. La technologie nucléaire n'est pas exportable vers les pays non développés. Elle implique une infrastructure technologique minimale et une stabilité politique. Donc ces pays auront besoin de la totalité de leur potentiel énergétique renouvelable et il serait immoral de les exploiter à notre profit. Nous ne pourrions compter que sur nos propres énergies, dont... le nucléaire ;
- **composante environnementale** : le nucléaire n'émet pas de gaz à effet de serre contrairement aux énergies fossiles ;
- **composante déchets** : ils constituent le revers de la médaille car ils restent actifs pendant de longues périodes (de quelques années à quelques centaines ou milliers d'années) ;
- **composante sécurité** : le risque d'accidents zéro n'existe pas. Cela est valable quelle que soit l'activité envisagée ;
- **composante militaire** : la matière nucléaire issue des centrales intéresse les militaires mais, malheureusement, aussi les terroristes. Les attentats du 11 septembre 2001 sur New York et Washington ont polarisé les gouvernements sur la possibilité d'un détournement de matériaux fissibles par des groupes terroristes ;
- **composante politique** : les politiciens belges raisonnent au niveau de la Belgique, alors que l'Europe se constitue. Nous sommes en partie tributaires de l'extérieur pour notre approvisionnement énergétique. Il est dans ces conditions difficile de se passer du nucléaire sauf si l'on raisonne au niveau européen et que l'on s'approvisionne au niveau de l'Europe ;
- **composante information** : jusqu'à présent, le nucléaire a développé une culture du secret, pour des raisons historiques, liées à la sécurité militaire. Actuellement elle n'est plus de mise et il serait utile d'informer le citoyen afin d'engager un débat dépassionné.

Enfin, voici l'avis de deux ingénieurs, **Victor BERLEMONT** et **Philippe BODSON** sur la campagne de désinformation lancée par Greenpeace, à l'occasion de leur dernière action de force sur le site de Doel. L'énergie de remplacement en vogue actuellement est l'énergie éolienne. L'on a appris que le gouvernement envisage de monter une batterie de 50 éoliennes au large de la côte, au grand dam du bourgmestre **LIPPENS** et des pêcheurs. Nos deux experts aimeraient combattre **deux idées erronées énoncées par Greenpeace** à cette occasion.

- Cet organisme annonce que le **coût d'une centrale nucléaire est neuf fois plus élevé que celui d'une éolienne**. Probable ! Ce qui compte n'est pas le montant de l'investissement, mais le **coût de production** : le **kWh éolien coûte entre 1,5 à 2 fois plus chères que le kWh**

nucléaire, frais de démantèlement de la centrale et traitement des déchets compris. De plus, il est important de savoir que le potentiel de ce type d'énergie est limité (7,5% en 2020), ce qui ne nous dispensera pas d'investir dans des moyens de production classique (gaz naturel par exemple).

Nos **centrales nucléaires** sont en **production pendant 90% du temps**, les **centrales classiques** (gaz et charbon), **85%**. Le reste du temps elles sont à l'arrêt pour entretien. Par contre, les **éoliennes en mer** ne produiraient que durant **40% du temps**, celles en **plaine de 20 à 30%**.

- Greenpeace prétend que le **réseau électrique est saturé par la production nucléaire**. En fait, la gestion des réseaux de transport de l'électricité (lignes à haute tension) est un exercice mathématique très complexe. Le gestionnaire de réseau ajuste nuit et jour la production pour qu'elle corresponde à la demande. En cas d'augmentation, il met en réseau de nouveaux moyens de production; en cas de diminution, il en arrête. Il en résulte que **l'idée de saturation du réseau n'est qu'un simple délire écologique**.

L'écologie vaut mieux que cela ! Elle ferait mieux de se préoccuper du changement climatique et du respect de nos engagements depuis Kyoto.

Venons-en aux conclusions.

Oui, le **nucléaire peut faire peur**, mais au **même titre que n'importe quelle autre activité industrielle**. La question première qu'il faut se poser dans le cadre d'une analyse dépassionnée est, à partir de quel niveau de risque une activité productive de ressources est-elle individuellement ou socialement acceptable ? La mise en place d'une réglementation a pour fonction de ramener ce risque à des valeurs que nous convenons de trouver raisonnables, mais qui ne sont jamais nulles. N'oublions pas que dans notre vie quotidienne nous acceptons de courir des risques élevés, comme celui de nous déplacer en voiture, et que nous choisissons de faire courir de grands risques aux autres en ne respectant pas toujours le code de la route. Nos choix restreignent toujours un peu la liberté d'autrui. De même, les grands choix technologiques, dont fait partie le nucléaire, empiètent sur notre libre choix, au nom d'un intérêt collectif.

Il est également important d'insister sur **l'aspect sécuritaire de l'industrie nucléaire**. C'est l'une des **technologies les plus sûres** qu'il soit. Les normes de sécurité y sont poussées au plus haut point. Les réacteurs, dans les versions occidentales, possèdent plusieurs zones de confinement, évitant toute fuite radioactive vers l'atmosphère. Ces blindages sont calculés de telle sorte que l'impact d'un gros avion ne pourrait en rien les détériorer. Personnellement je préférerais vivre dans les environs d'une centrale nucléaire plutôt qu'à côté d'une raffinerie ou d'une usine chimique. Les nuisances y sont moindres.

L'option nucléaire est actuellement l'une des plus économiques, des moins polluantes. Elle permet de faire la jonction entre le présent et un avenir plus ou moins lointain, lorsque la fusion de l'hydrogène (programme ITER) sera contrôlée. Cette énergie du futur ne sera pas accessible avant 50 ans, étant donné les problèmes d'ordre technologique à maîtriser. En attendant, toutes les alternatives sont à envisager si nous voulons garder la qualité de notre niveau de vie.

Le seul point noir reste la gestion des déchets à longue durée d'activité qu'émet l'industrie nucléaire.

Il existe des **solutions** afin d'en réduire les nuisances, et notre pays est un pionnier dans le domaine de la recherche de solutions de remplacement ou d'amélioration de la technologie nucléaire. Rappelons que le **programme Myrha** développé au centre de Mol, en partenariat avec

un certain nombre d'autres pays débouchera sur les **centrales de 4^{ème} génération** beaucoup plus sûres. Une technique, également à l'étude permettra de **réduire la durée de décroissance des produits de fission** émanant du cœur des réacteurs. Une autre solution envisageable serait **l'utilisation de ²³²Th** en lieu et place de l'²³⁵U, avec une technologie complètement différente.

Il existe des **moyens efficaces de stocker ces résidus** des centrales et encore une fois, le centre de Mol étudie le problème depuis plusieurs années. Un laboratoire souterrain, situé à 200 m de profondeur dans la formation géologique des argiles de Boom, permet de réaliser des études sur les différents aspects de l'enfouissement des déchets à haute teneur radioactive.

