

Indiquez ci-dessous les faits auxquels vous avez assisté ou que vous avez constatés personnellement :

## ATTESTATION

### L'AUTEUR

Bernard Laponche, né en 1938, est ingénieur de l'Ecole Polytechnique de Paris (1957), Docteur ès sciences (physique des réacteurs nucléaires) et Docteur en économie de l'énergie (prospective énergétique). Il a été ingénieur au Commissariat à l'énergie atomique (Service de physique mathématique à Saclay de 1961 à 1973 et Département des programmes de 1977 à 1979) et pendant plusieurs années le représentant de la France au Comité Europe-Amérique de physique des réacteurs. Il a ensuite poursuivi sa carrière professionnelle dans les domaines de la prospective et de la maîtrise de l'énergie.

### RESUME

Par sa nature même, le recours à l'énergie nucléaire pour la production de chaleur dans les réacteurs des centrales nucléaires et toutes les activités industrielles liées au combustible de ces réacteurs, entraînent la production de rejets et de déchets radioactifs dangereux pour les humains et leur environnement. La possibilité d'un accident nucléaire grave en France, aujourd'hui reconnue par les responsables de la sûreté nucléaire, représente un danger permanent pour les travailleurs de ce secteur et les populations, et son incidence entraînerait des pollutions irréversibles.

## POLLUTIONS ET RISQUES DE L'INDUSTRIE ELECTRONUCLEAIRE

### LE REACTEUR NUCLEAIRE ET SON COMBUSTIBLE

Les réacteurs qui équipent les centrales nucléaires françaises<sup>1</sup>, fabriqués par Framatome<sup>2</sup>, du type REP<sup>3</sup>, produisent de la chaleur par la combinaison de la fission des noyaux d'uranium et de la réaction en chaîne. Cette chaleur permet de générer de la vapeur qui produit à son tour de l'électricité. La fission des noyaux provoque dans le combustible des « produits de fission » radioactifs et d'autres réactions nucléaires produisent du plutonium et des transuraniens, également radioactifs.

Les combustibles « usés », dits combustibles irradiés, sont d'abord entreposés dans des « piscines » accolées aux réacteurs, puis traités à l'usine de La Hague (AREVA) afin d'en extraire le plutonium dont la majeure partie est utilisée à son tour comme combustible, le MOX<sup>4</sup>, dans un certain nombre de réacteurs.

A l'intérieur des éléments combustibles, les produits de fission instables se transforment par des séries de réactions nucléaires qui émettent des rayonnements très dangereux (alpha : noyau d'hélium ; bêta : électron ; gamma : photons). Le plutonium et les noyaux lourds produits dans le combustible sont également radioactifs. Chaque élément radioactif, à commencer par l'uranium lui-même, est caractérisé par la nature de son rayonnement et sa « demi-vie », temps au bout duquel la moitié de cet élément a disparu (transformé en un autre élément, stable). Les demi-vies s'échelonnent de quelques secondes à quelque dizaine de milliers ou millions d'années<sup>5</sup>.

En particulier, tous les isotopes du plutonium sont radioactifs et le plutonium produit dans les réacteurs nucléaires est considéré comme l'élément le plus dangereux que l'on connaisse : la limite d'incorporation pour un adulte, du plutonium par inhalation ou ingestion, déduite des limites fixées pour le public par les autorités de radioprotection est d'environ un centième de microgramme.

On se trouve donc en face de deux problèmes majeurs concernant les atteintes possibles à l'environnement et à la vie humaine du fait de la production massive de produits radioactifs par le fonctionnement d'un réacteur nucléaire :

- En fonctionnement normal, l'émission de rejets radioactifs et l'accumulation de déchets radioactifs dont il faudrait garantir l'innocuité pendant toute leur longue durée de vie<sup>6</sup>.
- En cas d'accident, la possibilité d'échappement d'une partie au moins de ces produits radioactifs dans la nature avec des conséquences nuisibles pour les travailleurs, les populations et l'environnement.

### REJETS ET DECHETS RADIOACTIFS A CHAQUE ETAPE DES INDUSTRIES DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE

En fonctionnement normal, chacune des étapes industrielles associées aux transformations du combustible émettent des rayonnements radioactifs dangereux pour l'homme : extraction du minerai d'uranium, production de l'uranium et enrichissement<sup>7</sup>, production des produits de fission, du plutonium et d'autres noyaux lourds dans le réacteur, entreposage des combustibles irradiés radioactifs, retraitement des combustibles irradiés, entreposage des « déchets nucléaires », fabrication du MOX, stockage des déchets. L'ensemble des activités relatives au combustible sont réalisées par AREVA, tandis que l'exploitation des réacteurs, fabriqués par AREVA, est sous la responsabilité d'EDF, tandis que le stockage des déchets est confié

<sup>1</sup> 58 réacteurs répartis dans 19 centrales.

<sup>2</sup> Framatome : intégré à AREVA en 2006.

<sup>3</sup> REP : réacteurs à eau sous pression (à la fois modérateur (ralentisseur des neutrons) et caloporteur (récupérateur de la chaleur produite dans le combustible), et à combustible uranium enrichi.

<sup>4</sup> MOX : oxyde mixte d'uranium et de plutonium, l'isotope 239 de celui-ci étant également fissile.

<sup>5</sup> Les produits de fission à vie moyenne les plus dangereux sont le césium-137 (demi-vie de 30 ans) et le strontium-90 (demi-vie de 28 ans). Le plutonium-239 a une demi-vie de 24000 ans.

<sup>6</sup> En fonctionnement normal, les centrales nucléaires émettent de faibles quantités de matières radioactives liquides gazeuses.

<sup>7</sup> Enrichissement : production à partir de l'uranium naturel d'un uranium à plus forte teneur en uranium 235 fissile (susceptible de subir la fission).

à l'ANDRA.

Toutes ces opérations donnent lieu à des transports entre différentes installations industrielles, de la mine au stockage des déchets, de matériaux radioactifs dont la dangerosité est particulièrement importante à partir du stade du combustible irradié.

Si, depuis les années 1980, l'uranium naturel utilisé en France est importé, les mines exploitées dans les pays étrangers entraînent des pollutions radioactives pour les travailleurs et les populations et, sur les 210 sites miniers identifiés en France et exploités dans la période précédente, on relève des lieux contaminés par le radon. De façon plus dangereuse, il en est de même pour les stockages en surface des déchets de faible activité issus du retraitement et la présence de plutonium a été détectée aux environs du centre de la Manche, près de La Hague. Les centrales nucléaires émettent des rejets radioactifs de faible intensité mais il n'en est pas de même de l'usine de La Hague qui émet des rejets gazeux dans l'atmosphère et des rejets liquides dans la Manche.

En fonctionnement normal, les centrales et usines nucléaires connaissent des activités de réparation, de maintenance et, pour les centrales, de chargement et déchargement de combustibles qui donnent lieu à des expositions à la radioactivité pour les travailleurs et notamment les intérimaires dont le suivi médical n'est pas systématiquement assuré.

Les rejets et déchets produits tout au long de la chaîne des activités liées au combustible nucléaire produisent pour les populations et les travailleurs des irradiations et des contaminations qui sont en général d'un faible niveau mais entraînent cependant des conséquences sanitaires certaines.

## LE RISQUE D'ACCIDENT NUCLEAIRE

Le risque d'accident nucléaire est une question majeure. Ce risque a été longtemps nié ou d'une probabilité affichée tellement faible que l'on pouvait considérer l'accident nucléaire comme impossible. Malgré les accidents de Three Mile Island (TMI) en 1979 sur un réacteur identique aux réacteurs fonctionnant actuellement en France et de Tchernobyl en 1986, qualifié « d'accident soviétique », il a fallu l'accident de Fukushima en 2011 pour que les autorités de la sûreté nucléaire reconnaissent que : « *l'accident grave est possible en France* »<sup>8</sup>.

L'accident grave dans un réacteur à eau comme ceux de TMI et de Fukushima peut essentiellement provenir de l'impossibilité de refroidir le réacteur, soit du fait d'une défaillance technique interne (TMI), soit du fait d'une agression extérieure, soit par un phénomène naturel exceptionnel (tremblement de terre, inondation, comme à Fukushima), soit par une agression humaine (sabotage, guerre,...). Les causes possibles d'un tel accident sont multiples et se sont produites déjà en France, sans aller jusqu'à l'accident grave (Le Blayais, 1999 ; Bugey, 1984) et ailleurs (Forsmark, Suède, 2006), soit du fait d'une inondation, soit par un dysfonctionnement interne.

Or, dans un rapport de 2006, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) écrit : « *La recherche<sup>9</sup> concerne les réacteurs en fonctionnement et les réacteurs futurs. Les phénomènes de base sont les mêmes pour les réacteurs à eau sous pressions actuels ou en projet. Toutefois, dans les centrales existantes, les accidents graves n'ont pas été considérés lors de leur conception* ».

De son côté, le directeur général de l'IRSN répond à la question sur la sûreté des centrales françaises<sup>10</sup> : « *Celles-ci ne prennent pas en compte des scénarios comme Fukushima avec une perte totale d'eau et d'électricité. EDF propose des moyens de secours sous vingt-quatre heures mais on ne peut pas attendre tant de temps. Un séisme pourrait provoquer des accidents sérieux sur certains sites comme à Fessenheim et au Bugey. Les sites des vallées du Rhône et de la Loire doivent surélever leurs digues pour se protéger de fortes inondations* ».

Et d'ajouter : « *Ils (EDF et AREVA) n'ont pas fait leur "révolution culturelle". Fukushima a changé la donne et révélé qu'un accident grave était possible, même dans un pays considéré comme sûr. Nous devons accepter que l'impossible puisse se produire et il faut pouvoir y remédier. Depuis 2003, nous mettons en garde sur les risques liés aux séismes, sans être vraiment écoutés. J'espère que nous le serons cette fois. Sinon, ils devront s'en expliquer. Il ne faut plus laisser croire que le nucléaire est une technologie parfaite. Le gouvernement et EDF ont sous-estimé le risque d'un accident et du rejet du nucléaire par la société* ».

## FAUT-IL COMPTER SUR LA CHANCE ?

« *Les jeux de l'atome et du hasard* » de Jean-Pierre Pharabod et Jean-Paul Schapira, publié en 1988 par Calmann-Levy, est le meilleur livre français sur la description et l'analyse des grands accidents nucléaires, avant celui de Fukushima.

Déjà les auteurs posaient la question suivante en sous-titre : « *de tels accidents peuvent-ils survenir en France* » ? Ils écrivaient dans leur introduction : « *l'analyse de la succession des incidents qui jalonnent notre histoire nucléaire semble indiquer que nous avons eu de la chance – peut-être beaucoup de chance* ».

Three Mile Island (TMI) : « *s'il n'y a pas eu fusion totale et « syndrome chinois »<sup>11</sup>, c'est essentiellement grâce au chef de quart de TMI-1<sup>12</sup> venu, deux heures après le début de l'accident, assister ses collègues en difficulté, et qui a compris (en soulevant une étiquette qui masquait un voyant) que la vanne de décharge du pressuriseur ne s'était pas refermée...on peut dire sans trop s'avancer qu'en Pennsylvanie, le 28 mars 1979 au matin, on a eu de la chance...* ». Et de citer le rapport de l'IRSN (aujourd'hui IRSN) relatif à l'accident survenu sur le réacteur français Bugey 5 le 14 avril 1984 : « *L'incident est d'une gravité, en ce qui*

<sup>8</sup> Déclaration du président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) lors de son audition parlementaire du 30 mars 2011 : « *On ne peut garantir qu'il n'y aura jamais d'accident grave en France* ».

<sup>9</sup> Recherche relative aux accidents graves dans les réacteurs à eau pressurisée.

<sup>10</sup> Dans le Journal du Dimanche (JDD) du 1er janvier 2012.

<sup>11</sup> Percement de la cuve et du béton du radier par le combustible fondu (corium) qui s'enfonce dans la terre.

<sup>12</sup> Le réacteur accidenté est TMI-2.

concerne les sources électriques de puissance de la tranche, encore jamais rencontrée jusqu'ici sur les réacteurs français à eau pressurisée... Une défaillance supplémentaire sur cette voie (refus de démarrage du diesel, refus de couplage sur le tableau LHB<sup>13</sup>, etc.) aurait donc conduit à une perte complète des alimentations électriques de puissance, situation hors dimensionnement ».

Après avoir rappelé que la filière RBMK des réacteurs de Tchernobyl, développée en URSS depuis le début des années 1950, était « une filière rodée, performante et jugée très sûre », les auteurs présentent et analysent de la même façon la catastrophe du 26 avril 1986. Le cœur étant détruit, la masse radioactive risquerait de contaminer la nappe phréatique : « Une équipe de mineurs, que l'on fait venir spécialement, entreprend finalement la construction sous le réacteur d'un tunnel, véritable cocon que l'on remplit de béton pour l'isoler de la nappe phréatique ».

Dans son ouvrage récent « Maîtriser le nucléaire – Sortir du nucléaire après Fukushima », le professeur Jean-Louis Basdevant cite le professeur biélorusse Vassili Nesterenko : « Mon opinion est que nous avons frisé à Tchernobyl une explosion nucléaire. Si elle avait eu lieu, l'Europe serait devenue inhabitable ». Et Basdevant de conclure : « C'est pour cela que l'on peut avancer que si l'accident de Tchernobyl n'a pas été dramatiquement plus grave, c'est grâce au courage de quelques-uns, mais surtout grâce à la chance ».

L'accident de Fukushima, qui est loin d'être terminé, est lui aussi causé par la perte totale du refroidissement des réacteurs. Les effets s'en feront sentir longtemps et loin. Mais les habitants de Tokyo ont eu de la chance car, lors de l'explosion et de l'envoi massif de matières radioactives dans l'atmosphère, le vent soufflait vers la mer. S'il avait soufflé dans l'autre sens, le « Japon était coupé en deux »<sup>14</sup> et il aurait fallu évacuer Tokyo. Jusqu'ici la chance, il n'y a pas d'autre mot, a permis que la piscine remplie de combustibles irradiés très radioactifs du réacteur 4, endommagée et située en hauteur, ne soit pas détruite par une secousse sismique ou un typhon.

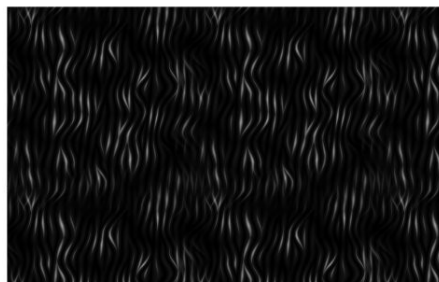
Et la France ? Pharabod et Schapira concluaient le chapitre sur Tchernobyl par un avertissement : « Il faudra bien, nous semble-t-il, revoir les décisions (et la politique qui les sous-tend) qui ont conduit à implanter un nombre de plus en plus grand de centrales nucléaires sur l'ensemble de l'Europe et tout particulièrement en France, notamment près de zones à très fortes densités de population ».

Et, à la centrale du Blayais, le 27 décembre 1999 : tempête et inondation, perte du réseau, dix heures pour récupérer le refroidissement normal du réacteur n°1. Le GSIEN écrit : « La crainte du bogue de l'an 2000 a heureusement aidé : les équipes avaient été entraînées et ont travaillé comme des chefs » (Monique Sené), et la marée était loin du niveau maximal (Bella Belbéoch). On a failli évacuer Bordeaux...

Qu'il s'agisse de l'occurrence d'un accident grave ou de l'ampleur de ses conséquences qui le transforme en catastrophe, le hasard apparaît toujours dans l'accumulation de défaillances ou d'agressions dans ces systèmes complexes que sont la machine elle-même et son environnement, humain et naturel.

Votre signature :

Fait à : Paris  
Le : 1<sup>er</sup> Juillet 2015



**PIECE A JOINDRE :**

- un original ou une photocopie d'un document officiel justifiant de votre identité et comportant votre signature.

**La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative aux fichiers nominatifs garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.**

<sup>13</sup> Un des deux tableaux d'alimentation électrique de la centrale.

<sup>14</sup> Témoignage d'Olivier Isnard, IRSN (Emission « Du grain à moude », France Culture, 19 septembre 2011).