

« Il est maintenant plus facile de briser un atome qu'une idée fausse. »

Einstein*

« Nous sommes engagés dans une sale affaire, nous sommes de beaux crétins et c'est malheureux pour notre belle physique. Nous avons concocté, simplement pour aider les hommes, le meilleur moyen de quitter cette Terre ! »

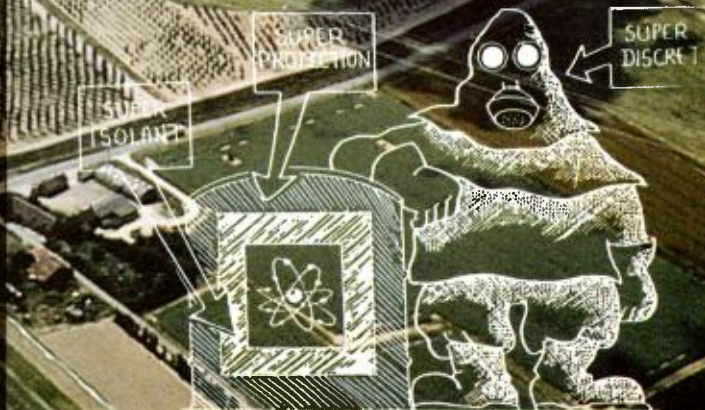
4 mars 1948, lettre de Max Born** à Einstein.

« J'aurais mieux fait d'être plombier », devait s'écrier Einstein.

* **Einstein** (1879-1955) : physicien et mathématicien allemand, prix Nobel de physique en 1921 ; ses travaux théoriques sur la fission de l'uranium ont été utilisés dès 1939 dans l'industrie nucléaire civile et militaire.

** **Max Born** (1882-1970) : physicien anglais d'origine allemande, prix Nobel de physique en 1954.

LE NUCLÉAIRE : TABOU ?



Dessin de Plantu

En fond : la centrale de Dampierre-en-Burly (Loiret).

SOMMAIRE

TCHERNOBYL ET L'APRÈS TCHERNOBYL	2
Le réacteur 4 explose	2
Le nuage atteint la France	4
Quelques années plus tard	6
Autour de Tchernobyl	7
Rien n'est plus comme avant	9
LE NUCLÉAIRE AU QUOTIDIEN	10
Les centrales nucléaires	10
Des « temples de l'énergie »	12
L'envers du décor	13
LES DÉCHETS RADIOACTIFS	19
Présentation, fabrication	20
Le retraitement du combustible	22
Le devenir du plutonium	23
Quel seuil de radioactivité ?	24
Les déchets radioactifs A, B, C : leur devenir	26
Le démantèlement des installations nucléaires	28
RADIOACTIVITÉ : LES PETITES DOSES	29
Radioactivité et rayonnements	29
Effet sur le vivant	30
La relation dose/effet	32
La recherche sur l'effet petite dose	34
Le cancer est-il le seul effet ?	35
Les travailleurs du nucléaire	36
Conclusion	37
LE NUCLÉAIRE MILITAIRE	38
Histoires de bombes	38
Le secret	40
Des informations inquiétantes	40
Expérimenter des armes nucléaires	42
Le secret-défense français	44
SORTIR DU NUCLÉAIRE OU PAS ?	46
Poursuite de l'aventure nucléaire	46
Les demandes du GSIEN	47
La sortie du nucléaire	47
Des scénarios de sortie	47
La sortie n'est pas une utopie	47
Signification des sigles utilisés dans le reportage	48
Pour plus d'informations	48
Bibliographie	48

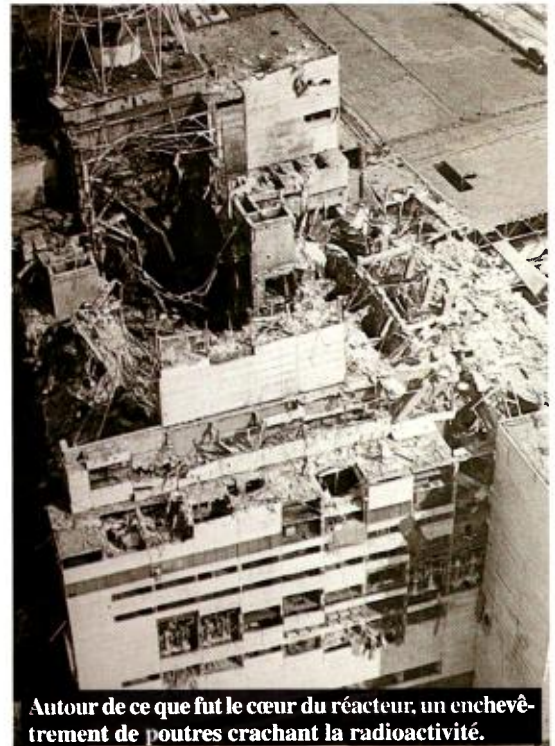
TCHERNOBYL

Le réacteur 4 explose

Le 26 avril 1986, le couvercle du réacteur 4, constitué d'une dalle de 2 000 tonnes, se soulève, libérant dans l'atmosphère une grande quantité de gaz radioactif. Les masses d'air contaminé vont se déplacer à travers l'Europe, vers des régions très diverses.

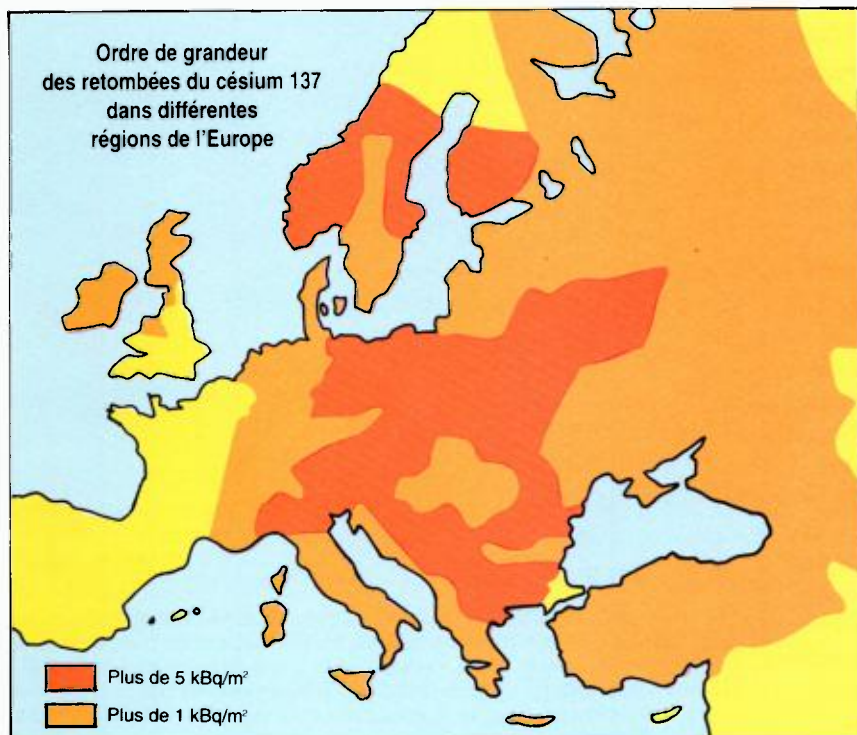
Tragédie pour les ouvriers, les techniciens de la centrale, aux premières loges, pour les équipes de secours qui reçoivent une irradiation* aiguë.

Tragédie pour les populations environnantes, soumises à des niveaux élevés d'irradiation et de contamination et qui finissent par être évacuées au bout de deux jours (ou davantage) : les autorités soviétiques commencent par cacher « l'incident », sa gravité ; ce sont les Suédois qui ont révélé au monde occidental qu'un accident avait eu lieu dans une centrale nucléaire.

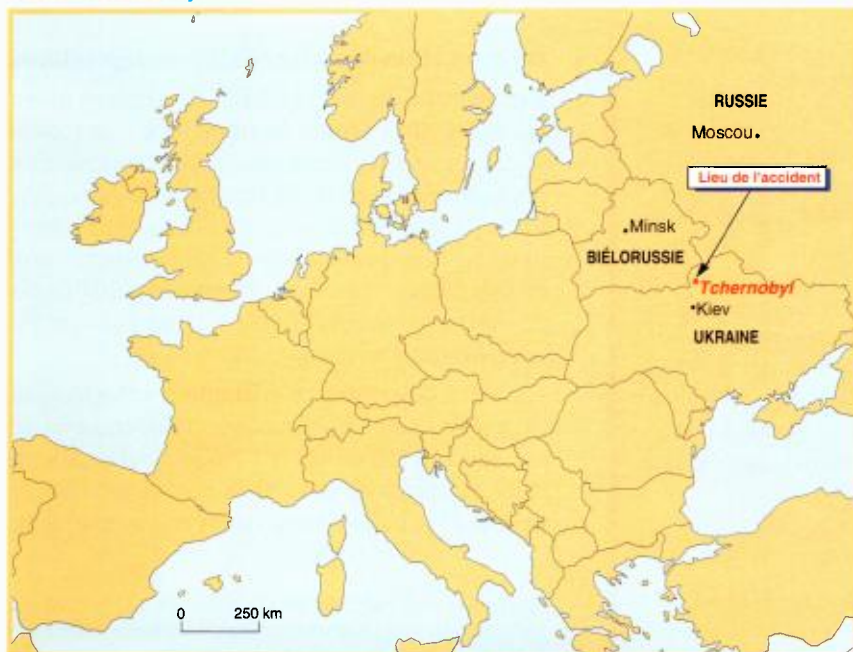


Autour de ce que fut le cœur du réacteur, un enchevêtrement de poutres crachant la radioactivité.

ET L'APRÈS TCHERNOBYL



Situons Tchernobyl...



Une part importante des produits radioactifs (25 %) a été émise le premier jour, le reste au cours des trois jours suivants, à des rythmes différents : principalement l'iode 131, radionucléide (atome radioactif) à période courte, responsable de l'exposition aux rayonnements durant les premières semaines ; le césium 137 de période longue (trente ans), responsable de la majeure partie des expositions actuelles et futures de la population. Au cours des dix jours qui ont suivi l'explosion du réacteur, l'émission de radionucléides dans l'atmosphère a créé des masses d'air contaminé (le « nuage radioactif ») qui ont été entraînées par le vent selon des trajectoires variables. Au fur et à mesure que l'on s'éloignait de la centrale, la radioactivité diminuait. Les pluies ont joué un rôle important dans la contamination.

D'après *La Recherche*, n° 246, septembre 1992. Dossier sur Tchernobyl par J. C. Menot et R. Coulon de l'IPSN**.

* *Nouvelles d'Alsace* du 29 avril 1986.

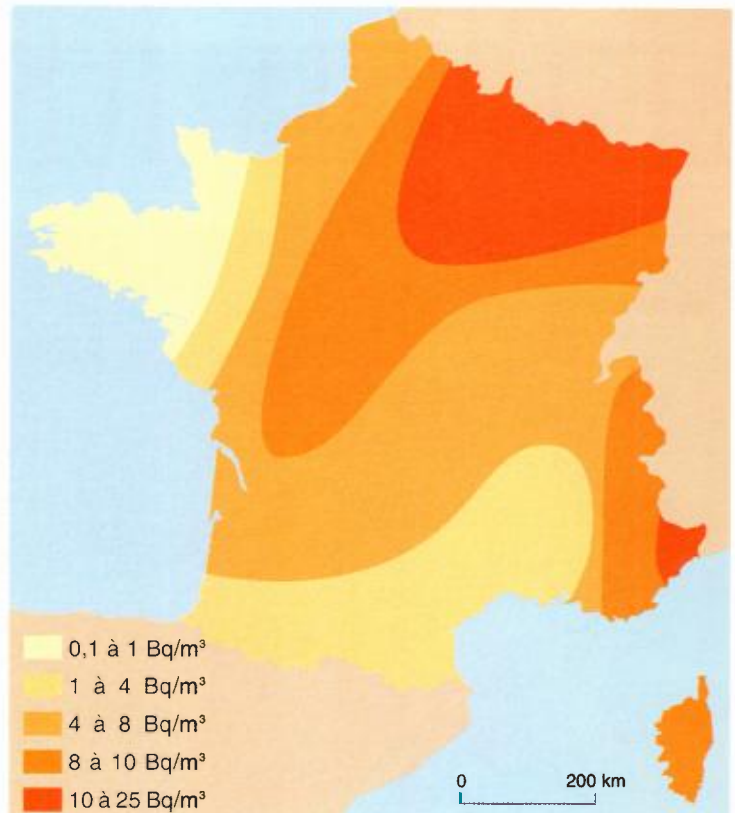
** Vous trouverez, en page 48, la signification des sigles cités dans ce reportage.

Le nuage atteint la France

Le 1^{er} mai, le nuage radioactif atteint la France. Des informations contradictoires circulent.

● **Une annonce officielle vague**
L'annonce officielle, en France, de l'arrivée de l'air contaminé sur la partie est du pays est très vague, comme si le « nuage radioactif » s'était subitement arrêté aux frontières !

Le ministère de la Santé, par son Service central de protection contre les rayonnements ionisants, le SCPRI, s'applique à minimiser les retombées des particules radioactives. Il faut attendre le 10 mai pour que le responsable du SCPRI – pressé par Monique Sené, représentante du Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire, le GSIEN – parle enfin de traces de radioactivité dans quelques régions de France !



Le nuage de Tchernobyl, le 1^{er} mai 1986, sur la France : activité totale des poussières atmosphériques en becquerels par mètre cube (voir le tableau des unités de mesure de la radioactivité, page 32), d'après le SCPRI, rapport Rausch. Cette carte de la radioactivité atmosphérique correspond à des valeurs moyennes ; la radioactivité a pu dépasser ces doses dans certains secteurs.

Un médecin porte plainte

En Corse, le Dr Fauconnier constata dès la fin de l'année 1986 une augmentation du nombre de thyroïdites chez les sujets ayant consommé beaucoup de lait et de fromage frais de brebis contaminés.

Devant l'indifférence officielle, l'absence de mesures de prévention, le Dr Fauconnier porta plainte auprès de la Cour européenne de justice contre les responsables français qui n'ont pas protégé les populations comme ils l'auraient dû. Cette plainte ne fut pas suivie d'effet. Les doses évaluées d'iode 131 à la thyroïde ont été pour beaucoup de 1 Sv* et plus.

D'après *Nucléaire ? Non merci !*, Éd. Utovie, 1993.

* Sv = sievert ; voir le tableau des unités de mesure de la radioactivité, page 32.

● La réaction des scientifiques indépendants

Les scientifiques du GSIEN dénoncent alors le secret qui entoure le nucléaire : ils reprochent au SCPRI de ne pas avoir expliqué aux populations les effets de l'exposition aux radiations, de ne pas leur avoir donné de recommandations particulières, notamment aux femmes enceintes, aux enfants, aux habitants de certaines zones rurales, lors du passage du nuage radioactif.

En réaction contre ce manque d'information officielle, deux laboratoires indépendants se créent : la CRII-RAD et l'ACRO qui se dotent d'un matériel de détection pour contrôler le niveau de la radioactivité dans l'environnement.

Migration des radioéléments émis normalement ou accidentellement par une centrale nucléaire dans l'environnement et la chaîne alimentaire ►

ÉTUDE COMPARÉE DE DEUX INFORMATIONS POUR LA PÉRIODE MAI-JUIN 1986

Information officielle :
le SCPRI

Information de
la CRII-RAD

Radioéléments dans l'air

Le SCPRI annonce pour toute la France un niveau maximum de 5 becquerels d'iode 131 par mètre cube d'air.

A la même époque, l'analyse effectuée par le CNRS de Strasbourg fait apparaître une contamination de 40 Bq/m³ d'iode 131, soit 8 fois plus, et cette mesure ne correspond pas au jour où, en Alsace, l'activité était maximale.

Radioéléments déposés au sol

Pour le SCPRI, le niveau maximum des retombées de césium 137 sur le territoire français est de 7 600 Bq/m².

Sur les 175 sites évalués par la CRII-RAD, 33 présentent des niveaux de retombées de césium 137 supérieurs à 10 000 Bq/m², certains dépassant les 30 000 Bq/m².

Même le CEA, à Cadarache (Bouches-du-Rhône), mesurera pour sa part jusqu'à 63 000 Bq/m² dans le bassin du Var.

■ Source : *Le Rem*, n° 17, novembre 1992.

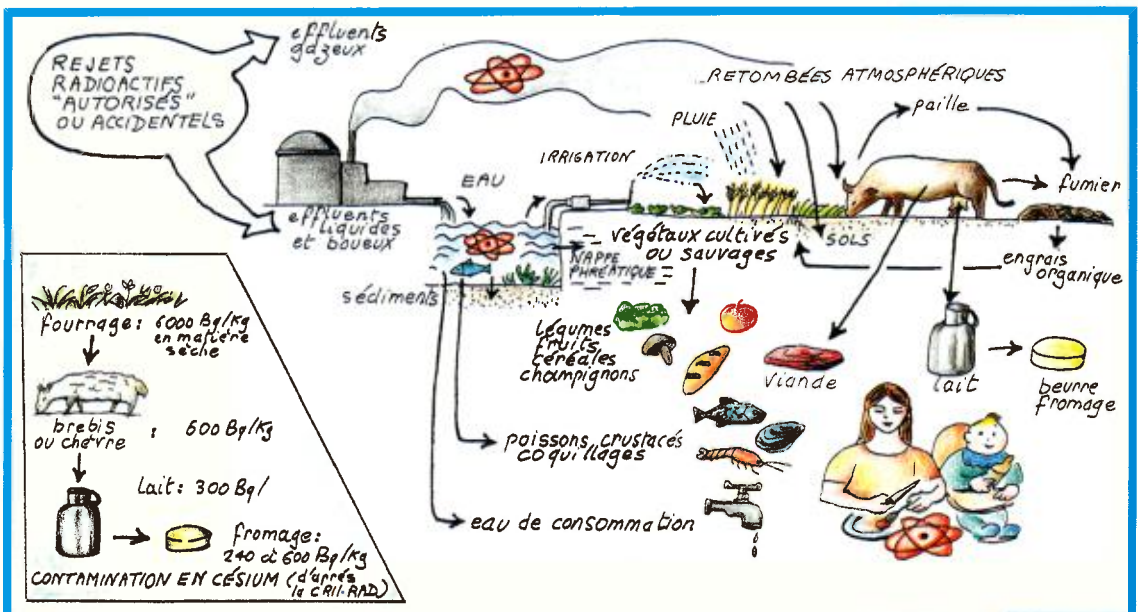
Commentaires de la CRII-RAD

« Les populations ont le droit d'être informées et de choisir ou non de se protéger, de protéger leurs enfants [...]

Le gouvernement devait :

- interdire, provisoirement, la consommation du lait, du fromage frais, au moins aux enfants, particulièrement en bas âge ;
- conseiller aux consommateurs de s'abstenir quelques jours de manger des légumes verts à feuilles ;
- informer les populations du passage en temps réel du "nuage", de ne pas rester sous la pluie ;
- conseiller aux éleveurs de garder quelque temps le bétail à l'étable. »

Ces mesures auraient permis de limiter les doses reçues par la population. Elles n'ont pas été prises en France ; elles ont été prises dans d'autres pays européens.



Quelques années plus tard

Les mois, les années passent, les informations sur Tchernobyl restent contradictoires.

● Selon les organismes officiels

Les organismes officiels impliqués dans l'industrie nucléaire sous-évaluent volontiers les conséquences de la catastrophe.

De 1986 à 1989, les experts nucléaires français, majoritaires chez les experts occidentaux, rencontrent les experts du pouvoir central soviétique* à l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'AIEA. Ils s'entendent pour minimiser les effets de l'accident de Tchernobyl sur la santé des populations.

Même si les autorités soviétiques reconnaissent au cours des ans une aggravation de la situation sanitaire, l'aggravation est principalement attribuée à la « radiophobie », traumatisme psychologique causé par l'accident ! Argument repris en France par EDF qui s'étend volontiers sur les causes de l'accident (mauvaise conception des centrales, leur vétusté, l'incompétence des exploitants), explications permettant de faire valoir les centrales françaises et leur « culture de sûreté** »...

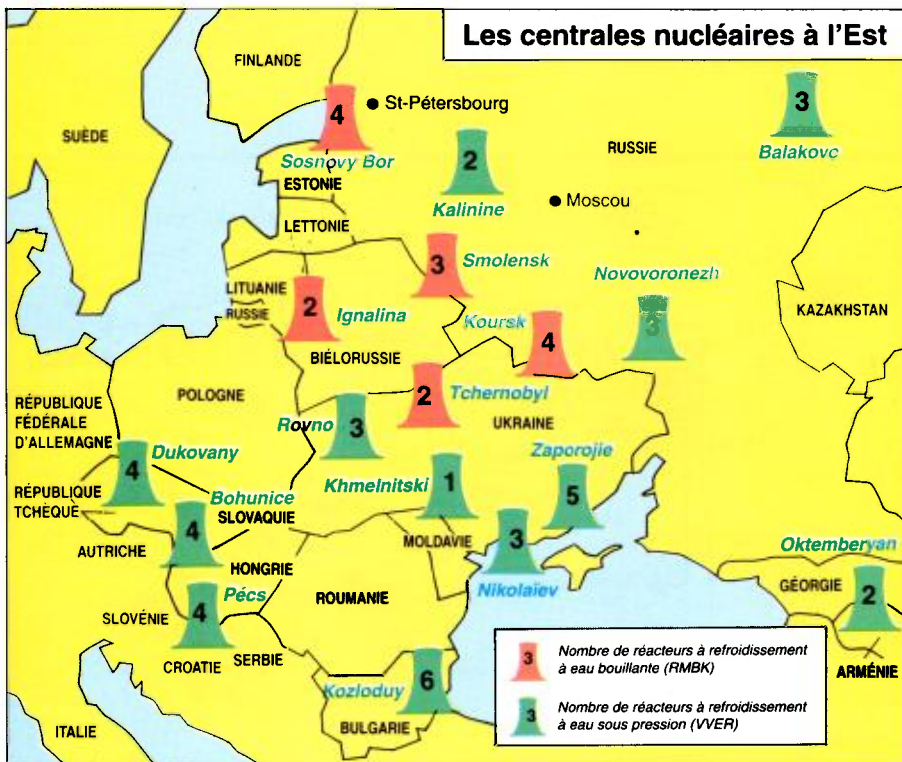
● Selon les scientifiques indépendants

Les scientifiques indépendants du GSIEN estiment que, dès 1986, l'AIEA a joué le jeu de l'apaisement et le soutien aux autorités centrales soviétiques. « *Attitude parfaitement conforme à ses buts qui sont de promouvoir l'énergie nucléaire dans le monde***.* »

Le directeur de l'AIEA n'affirmait-il pas en août 1986 : « *Même s'il y avait un accident de ce type tous les ans, je considérerais le nucléaire comme une source d'énergie intéressante.* »

« *En France, ajoute Monique Sené du GSIEN, les officiels du nucléaire oublient de préciser que trois centrales (Bugey, Saint-Laurent-des-Eaux, Chinon), arrêtées d'ailleurs en 1992, ressemblaient à la filière RBMK soviétique**** [...] et que les autres centrales vieillissent et ne sont pas les petites merveilles de sûreté qu'EDF veut bien dire***** !* »

Si les points noirs des installations nucléaires soviétiques sont abondamment relatés dans les médias, tout ce qui concerne les effets des radiations sur les populations et leur évacuation des zones contaminées ne fait pas l'objet de diffusion de la part des organismes officiels.



Il faut, estiment les numéros de *La Gazette nucléaire* consacrés à Tchernobyl, la pression des trois Républiques d'Ukraine, de Biélorussie, de Russie (indépendantes depuis 1991), soutenues par les scientifiques indépendants de ces régions et certains pouvoirs locaux, pour que le voile du secret se lève : il est possible à partir de 1993 de faire le point sur l'ampleur du désastre.

Autour de Tchernobyl

La situation dramatique que vivent les populations d'Ukraine, de Biélorussie, de Russie est à présent connue, malgré la censure du lobby nucléaire*.

● **La contamination à plus de 200 kilomètres**
Les territoires sont contaminés à plus de 200 kilomètres de Tchernobyl. Des villages ont été évacués, d'autres pas. Près de 5 millions d'habitants vivent encore sur des zones contaminées au-delà des « normes admissibles ». Toute la population de Biélorussie mange des aliments contaminés. Aujourd'hui, le quart des habitants a été gravement atteint. Les risques pour le patrimoine génétique sont considérables**.

Bella et Roger Belbéoch*** du GSIEN estiment le nombre de cancers radio-induits (dus aux radiations ionisantes), pour les 75 millions d'habitants des trois Républiques, de 125 000 à 4 millions, et pour les 600 000 « liquidateurs », employés à la décontamination et aujourd'hui dispersés à travers la CEI, de 75 000 à 261 000 (selon le calcul des experts).

Chez les enfants, le nombre d'atteintes à la thyroïde, dues à Tchernobyl, ne cesse d'augmenter. « *C'est une véritable épidémie* », estime l'association française Les Enfants de Tchernobyl.



En novembre 1990, ces fermiers de la région de Tchernobyl doivent quitter leur maison... plus de quatre ans après la catastrophe.

Appel au secours des mères de « Mama 86 » de Kiev (Ukraine) :

- 5 % des enfants de la région de Kiev peuvent être considérés comme « sains ».
- Seulement 37,5 % de femmes ont donné naissance à des enfants normaux...

Bulletins officiels du ministère de la Santé ukrainien, en 1993.

Appel pour une réorientation de l'économie vers l'installation de technologies d'économies d'énergie : SOLMA (Solidarité avec les mères de la place de Mai d'Argentine : 18, rue Nollet - 75017 Paris), juin-août 1994.

* **Lobby :** groupe de pression ; le lobby nucléaire, composé de politiques, de scientifiques, d'industriels, exerce une pression pour l'utilisation à tout prix de l'énergie nucléaire.

** Voir le chapitre « Radioactivité : les petites doses », page 29.
 *** *Tchernobyl, une catastrophe* de B. et R. Belbéoch, Éd. Allia, 1993.

« [...] selon les chiffres publiés par l'OMS*, le 19 octobre 1993, 225 nouveaux cas de cancers de la thyroïde ont été recensés depuis 1989 chez les enfants de Biélorussie, où deux ou trois cas auraient dû être enregistrés. Chez les adultes, le nombre de cancers est aussi anormalement élevé [...] »

Le Monde du 1^{er} novembre 1993

* OMS : Organisation mondiale de la santé.

● La situation ne va pas s'améliorer

Le travail de décontamination du site est quasiment arrêté en 1994, faute d'argent...*

Le sarcophage, qui recouvre le réacteur accidenté, présente des fissures, et les radiations le rongent déjà... « C'est le cadavre – le réacteur nucléaire – qui détruit son tombeau**. »

« Autour de Tchernobyl (30 kilomètres), l'hiver nucléaire risque de durer longtemps. Des scientifiques ukrainiens viennent de découvrir dans la zone interdite une forte concentration d'américium (élément radioactif plus dangereux que le plutonium). La radioactivité atteindra jusqu'à six millions de curies dans cinquante ou soixante-dix ans. "Ce sera une zone totalement morte de laquelle personne ne pourra plus s'approcher", dit W. Usatenko, président de la commission sur l'Énergie atomique en Russie. »

Revue Silence d'avril 1993

« A Tchernobyl, on sait qu'aucun suivi n'est fait au sujet des quelque 80 000 trous gigantesques réalisés pour enterrer les terres, les végétaux et les matériaux contaminés... On sait aussi que les incendies de forêts, en été 1992, ont libéré des quantités importantes de strontium 90 et de césium 137, provoquant une recontamination. »

Revue Silence d'avril 1993



Le site de Tchernobyl
Le réacteur 4 au début des travaux de réparation.

* *Politix*, n° 20, octobre-novembre 1994.

** *Nucléaire ? Non merci !*, Éd. Utovie, 1993.

Le site de Tchernobyl

Au centre, le sarcophage, réalisé en novembre 1986, recouvre le réacteur 4.



« Les sangliers aussi résistent et prolifèrent depuis qu'on ne les chasse plus. On en a dénombré 2 000 dans la zone interdite malgré les hordes de chiens devenus sauvages. Des grenouilles mutantes sont apparues, des pommes et des poires ont pris des dimensions de pastèques et, dans la forêt renaissante, les aiguilles de pin se sont anormalement allongées. Ce que les scientifiques appellent des "aberrations chromosomiques". »

Ouest-France du 23 avril 1991

● La centrale de Tchernobyl fermée ?

En octobre 1994, l'Ukraine s'appête à fermer la centrale de Tchernobyl, contre indemnités (plusieurs milliards) des pays occidentaux qui craignent un second Tchernobyl, ce qui serait catastrophique pour l'image de marque de l'industrie nucléaire occidentale.

« Bien sûr qu'il faudrait fermer la centrale, déclare Rima, jeune ukrainienne, malade depuis 1989. Mais à mon avis, elle ne le sera pas. Nos autorités préfèrent produire de l'électricité plutôt que de se soucier de la santé des gens*.

Le 13 avril 1995, le président de la république ukrainienne annonce que Tchernobyl sera fermé avant le 1^{er} janvier 2000**. Après de longues négociations à Kiev, un accord est signé, le 27 mai 1995, entre l'Ukraine et un consortium suédois et helvétique : la centrale nucléaire de Tchernobyl sera remplacée par une centrale à gaz***.



Rien n'est plus comme avant

L'après Tchernobyl ouvre une période d'interrogation sur l'utilisation civile de l'énergie nucléaire.

Les accidents graves au centre nucléaire de Windscale (Grande-Bretagne, 1957), de Three Mile Island (États-Unis, 1979) avaient déjà ébranlé les certitudes nucléaires.

Même dans les milieux officiels du nucléaire, une certaine inquiétude est exprimée : « Nous faisons tout pour prévenir l'accident, nous espérons ne pas en avoir, mais nous ne pouvons garantir qu'il ne se produira pas. On ne peut exclure que dans les dix à vingt ans à venir un accident nucléaire grave se produise dans une de nos installations », déclarait en 1988 Pierre Tanguy, inspecteur général pour la sûreté nucléaire à l'EDF****.

L'accident de Tchernobyl, dont les effets peuvent affecter la santé de populations considérables et de leurs descendants pendant des siècles, pose le problème du risque « majeur » que l'on accepte ou pas : au nom d'un approvisionnement en énergie, faut-il accepter les risques que le nucléaire fait courir à l'humanité ? Ne faut-il pas chercher une autre voie énergétique que le nucléaire ?

Pour se faire une opinion, opérer un choix, le problème de l'information est fondamental. On a vu par ce rapide aperçu de Tchernobyl combien une véritable information a manqué...

L'information sur le fonctionnement des centrales nucléaires en France sera-t-elle plus satisfaisante ?

◀ Tchernobyl nous a-t-il au moins servi à quelque chose***** ?

* *Politis*, n° 20, octobre-novembre 1994.

** *Politis*, mai 1995.

*** *Ouest-France* du 30 mai 1995.

**** « Du risque majeur à la société autoritaire » de R. Belbéoch (GSIEN) dans *Le Monde diplomatique* de mai 1992.

***** Réflexion empruntée au *Que choisir ?* d'avril 1987 (« Tchernobyl, ce qui est resté radioactif »).

LE NUCLÉAIRE AU QUOTIDIEN

Que sait-on en France du fonctionnement des centrales nucléaires ?

L'information est double :

- celle des officiels (EDF, CEA, COGEMA, OPRI*, DSIN...), communiquée essentiellement par d'abondants dépliants d'EDF ;
- celle de scientifiques indépendants du lobby nucléaire (GSIEN, CRII-RAD, ACRO...), d'associations constituées à proximité des sites nucléaires.

Confronter ces informations est l'objectif du chapitre. Les remarques sont inévitablement réduites, vu le caractère limité du reportage, mais elles permettent de montrer combien des pans d'ombre importants subsistent dans l'information officielle.

Les centrales nucléaires

● Le record du monde

La France détient le record du monde d'implantations de centrales nucléaires.

Cinquante-huit réacteurs (2, 3, 4 par centrale) produisent 73 % de l'électricité.



La plupart des réacteurs français sont des réacteurs à eau pressurisée (d'origine américaine) ou REP**.

● Le principe du fonctionnement

Le principe du fonctionnement d'une centrale nucléaire est le même que celui d'une centrale thermique classique qui produit de l'électricité : de l'eau est portée à ébullition par une chaudière. La vapeur d'eau sous pression produite fait tourner une turbine à vapeur qui actionne un alternateur générant le courant électrique (voir schéma page 11, en haut).

Dans une centrale thermique classique, le combustible (qui permet de faire bouillir l'eau) est du charbon, du fuel ou du gaz.

Dans une centrale nucléaire, le combustible de base est l'uranium ; il subit la fission nucléaire.

* OPRI : anciennement SCPRI, voir page 48.

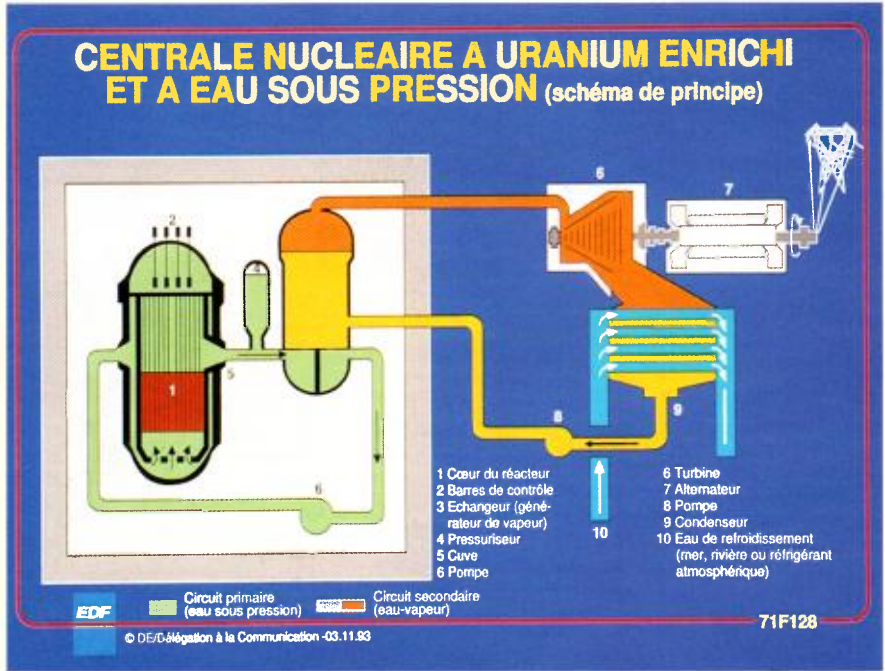
Vous trouverez, en page 48, la signification des sigles cités dans ce reportage.

** Consulter les dépliants d'EDF.

● **La filière à eau pressurisée**

La France a choisi la filière à eau pressurisée (REP).

D'autres pays utilisent des filières différentes par le degré d'enrichissement de l'uranium (augmentation de la teneur du minerai), le fluide caloporteur (qui transmet la chaleur) et la nature du modérateur (qui ralentit les neutrons).



L'uranium, comme tous les corps de la nature, est composé d'atomes. L'atome est constitué d'un noyau (neutrons, protons) et d'électrons qui tournent autour.

Tous les noyaux ne sont pas stables ; certains se cassent spontanément : c'est ce qu'on appelle **la fission nucléaire**. Ces corps au noyau instable sont dits « radioactifs » et sont à l'origine de la radioactivité naturelle.

La fission nucléaire peut être obtenue artificiellement : ainsi, le noyau de l'uranium dans le cœur du réacteur, bombardé par des neutrons, éclate et libère une énergie considérable et des rayonnements.

● **La production d'électricité nucléaire**

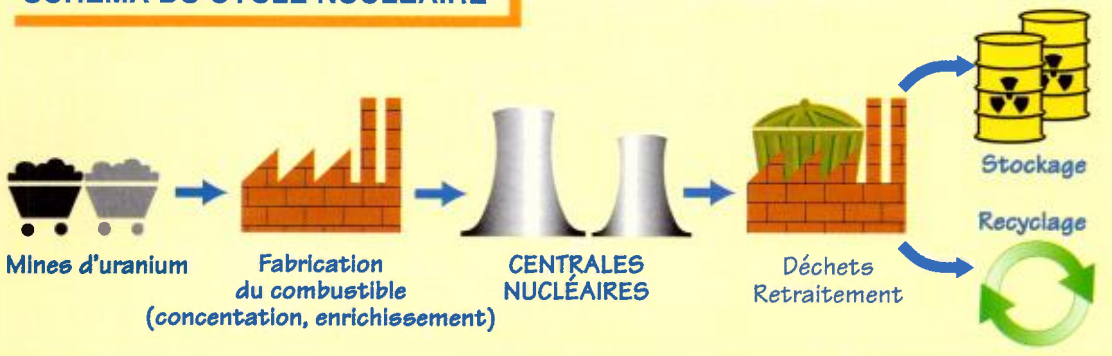
La production d'électricité nucléaire nécessite :

- en amont de la centrale, des complexes industriels d'extraction du minerai d'uranium, de concentration et d'enrichissement de l'uranium ;
- en aval, des usines de retraitement*, de stockage des combustibles irradiés (combustibles nucléaires retirés du réacteur, qui renferment des produits de fission).

D'où une multiplication des installations nucléaires.

* **Retraitement** : séparation et récupération des éléments radioactifs provenant de la fission nucléaire.

SCHÉMA DU CYCLE NUCLÉAIRE

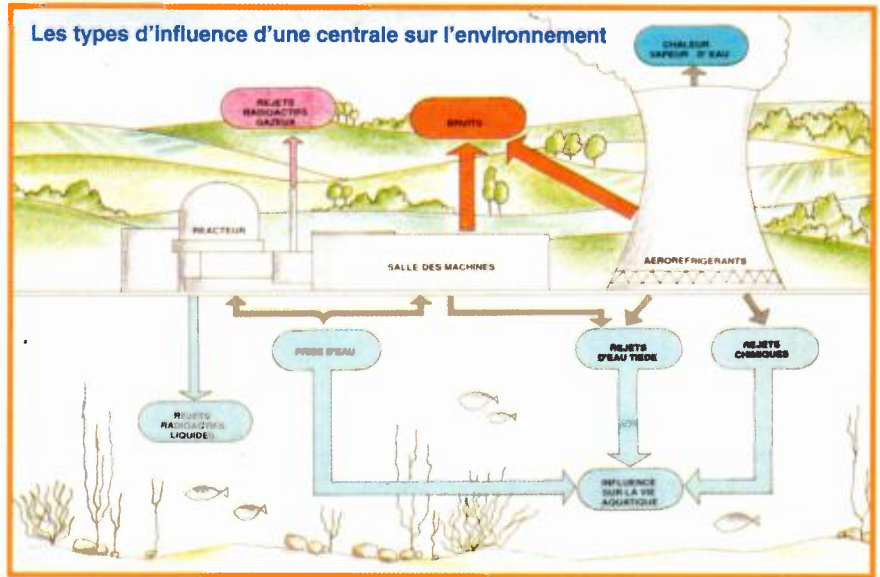


Des « temples de l'énergie »

« Une fabuleuse électricité est fabriquée en abondance, propre, bon marché, grâce à une technologie de pointe, parfaitement maîtrisée, rarement défaillante... », selon la documentation d'EDF*.

● Des rejets d'effluents liquides et gazeux

« Il y a rejets d'effluents liquides et gazeux lors du fonctionnement normal d'une centrale. Ces produits radioactifs** ne dépassent pas les quantités autorisées par un arrêté préfectoral », disent les dépliants d'EDF.



● Des incidents possibles

Il y a des « incidents » possibles, reconnaissent les exploitants du nucléaire. « Leur nombre déclaré est, précisent-ils, une conséquence de la particulière sévérité des normes de surveillance***. »

Échelle de gravité des accidents et « incidents » nucléaires (d'après le ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du territoire, 1991).

Niveau de l'accident	Dénomination officielle	Exemples
1	Anomalies de fonctionnement	77 « incidents » classés niveau 1 dans les centrales françaises, en 1989
2	Incidents susceptibles de développements ultérieurs	Fuite de sodium au barillet du RNR* Superphénix, en 1987
3	Incidents affectant la sûreté	Réacteur n° 5 de la centrale de Bugey, en 1984
4	Accidents sur l'installation	Réacteur A2 de St-Laurent-des-Eaux, en 1980
5	Accidents présentant des risques à l'extérieur du site	Accidents de Windscale (1957) et de Three Mile Island (1979)
6	Accidents majeurs	Catastrophe de Tchernobyl (1986)

* RNR : Réacteur à neutrons rapides.

* Voir les multiples dépliants d'EDF (Centrales nucléaires et Radioactivité. La Sûreté nucléaire) et L'Énergie nucléaire en questions du ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du territoire (Éd. Cherche-Midi, 1991).

** Il y a des produits de fission créés par la fission des noyaux d'uranium et des produits d'activation issus de la corrosion des structures du circuit primaire, devenues radioactives.

*** Journal de Gien du 27 janvier 1994 (bilan des centrales de Dampierre et Belleville).

L'envers du décor

Les scientifiques indépendants du GSIEN éclairent les zones laissées dans l'ombre par les décideurs du nucléaire.

● Les mesures effectuées...

Les mesures des effluents radioactifs, qui accompagnent inévitablement le cycle nucléaire, sont effectuées et contrôlées par les organismes producteurs. De plus, l'OPRI, du ministère de la Santé, service très proche des promoteurs de l'énergie nucléaire, contrôle ces contrôles...

Ainsi, le « pollueur », qui augmente la radioactivité de l'environnement, mesure sa propre pollution !

Il est d'autant plus facile de rassurer les populations que, les lieux de prélèvement n'étant pas rendus publics, les mesures contradictoires sont difficiles, voire impossibles.

De plus, les chiffres officiels mesurant la radioactivité ambiante* ne sont que des moyennes mensuelles ou annuelles qui gommant les chiffres élevés provenant, par exemple, de rejets accidentels**.

Cadarache (Bouches-du-Rhône) : simulation d'un accident dans une centrale nucléaire (décembre 1993)

Au cours de l'expérience, un incident s'est produit : la libération dans l'environnement de 5 mCi* d'iode 131.

Pour le CEA, tout s'est déroulé normalement.

1. Information fautive : l'IPSN annonce que l'incident est sans gravité, puisque Phébus est autorisé à rejeter 100 mCi – en réalité l'autorisation concernant l'iode 131 est de 3 mCi.

2. Information fautive : les filtres de « très haute efficacité » prévus pour « supprimer les conséquences dommageables du projet sur l'environnement » n'ont fonctionné qu'au bout de 35 minutes...

D'après *La Gazette nucléaire*, n° 131/132, janvier 1994.

* mCi = millicurie ; voir le tableau des unités de mesure de la radioactivité, page 32.

* **Radioactivité ambiante** = radioactivité naturelle + radioactivité médicale + radioactivité industrielle.

** D'où l'intérêt limité de l'organisme officiel de communication créé après Tchernobyl : minitel 3615 code MAGNUC.

L'heure des bilans et des projets

Le Journal de Gien (27 janvier 1994) présente les bilans d'une année d'activité (1993) des centrales nucléaires de Dampierre (Loiret) et de Belleville (Cher) devant les élus.

Le ton est optimiste, assuré : « performances de production », « installation fiable », « rejets d'effluents maîtrisés » (Dampierre), « culture de sûreté en progression » (Belleville)...

Des incidents sont aussi évoqués (dépose de trois générateurs, fuites dans un alternateur) ; des difficultés dues aux caprices de la Loire (crues et sécheresses)...

Des questions sont posées, notamment par Monique Sené du GSIEN :

– On surveille les couvercles à Dampierre... Quand les changera-t-on ?

– Peut-on avoir la liste des incidents ?

– A-t-on une idée de l'incidence des rejets sur l'environnement ?

– En 1993, on a rejeté dix fois plus qu'en 1992 (Belleville). Pourquoi ?

– Quelle a été l'incidence de la basse Loire et de la crue ?

– Combien coûte le remplacement des générateurs ?

– A-t-on vérifié les alternateurs non remplacés ?

☛ Vous pouvez écrire au journal pour vous procurer les articles dans leur entier.



● ... une tromperie

Affirmer que les doses de radiations très inférieures aux limites réglementaires sont négligeables est une tromperie :

- c'est nier les effets des petites doses ;
- c'est nier les phénomènes cumulatifs des rejets radioactifs (provenant de différentes installations sur le même fleuve, par exemple) ;
- c'est nier le processus de la concentration biologique dans la chaîne alimentaire, très peu mentionné dans la documentation d'EDF.

L'homme, qui est au bout de la chaîne alimentaire, concentre les produits toxiques de son environnement. Le milieu n'est pas considéré comme pollué, car les doses sont faibles, alors que des analyses révèlent une concentration élevée chez les végétaux qui y vivent, et que des troubles apparaissent chez l'homme qui s'en nourrit.

CONCENTRATION BIOLOGIQUE ET CHAÎNE ALIMENTAIRE

1

Un facteur toxique peut contaminer le milieu :

- **substances chimiques** : pesticides, fongicides, produits nitreux...
- **métaux lourds** : plomb, mercure...
- **radioéléments artificiels** : strontium 90, césium 137...

Du fait de l'étendue du milieu et des brassages possibles, la concentration du produit y est faible (dilution dans la mer, les fleuves, dispersion dans l'air, pénétration dans le sol) et peut paraître insignifiante et sans conséquence.

2

Concentration biologique

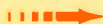
La cellule vivante peut « pomper » dans le milieu les éléments toxiques qu'il renferme et les retenir, ceci par le jeu de mécanismes au niveau des membranes.

Exemples : les planctons, les algues, les nénuphars retiennent une radioactivité 10 000, 30 000 fois plus élevée que celle de l'eau ; le thon retient énormément le mercure.

3






Chaîne alimentaire

Plus ou moins courte, elle aboutit à l'homme :

Végétaux-Animaux-Eau-Sels minéraux  Nourriture humaine.

Le long de la chaîne alimentaire se fait une concentration progressive du fait de la quantité d'aliments absorbés. Il y a **une amplification écologique d'un polluant dans l'écosystème.**

Schématiquement :

Eau  Phytoplancton  Zooplancton  Crustacés  Poissons prédateurs  Homme

F* F x 10 à 100 x 1 000 à 5 000 x 5 000 à 10 000 x 40 000 à 50 000

* Facteur F de concentration très faible.

● Les incidents déclarés

Les « incidents » que déclarent les autorités de sûreté nucléaire ne sont pas à minimiser : ils peuvent entraîner des rejets internes ou externes de la radioactivité et risquer d'être au départ d'accidents plus graves.

Ces « incidents » trouvent leur origine dans des défaillances techniques, corrosions, fissures...

La presse, reprenant l'information scientifique indépendante, rend compte des « inquiétantes petites misères » des centrales françaises, en particulier de leurs cinq points faibles.

Les inquiétantes petites misères de nos centrales

« 1^{er} mai 1988. Au centre nucléaire de **Bruyères-le-Châtel dans l'Essonne**, une fausse manœuvre a entraîné la fuite dans l'atmosphère de 5 000 curies de tritium, produit radioactif très dangereux.

5 mai 1988. Le seul réacteur en fonctionnement à **Nogent-sur-Seine [Aube]** relâche, par erreur bien sûr, un nuage de vapeurs radioactives.

8 mai 1988. A **Saint-Laurent-des-Eaux [Loir-et-Cher]**, à la suite d'un incident de robinetterie, de la radioactivité s'échappe en val de Loire. »

C. M. Vadrot, Journal du dimanche du 8 mai 1988.

« **EDF filtre un mauvais coton** : les réacteurs de 1 300 MW* ont été équipés de filtres posés de travers et qui ne filtrent pas... (ces filtres devaient protéger les pompes chargées de noyer en cas d'accident le cœur du réacteur). Heureusement, explique EDF, ces filtres n'ont pas servi. »

Le Canard enchaîné du 10 mai 1990

« **Les générateurs de vapeur posent problème** : les tubes qui mettent en contact le circuit primaire et le circuit secondaire, c'est-à-dire deux mondes qui ne doivent jamais se rencontrer, présentent des fissures, des risques de rupture. »

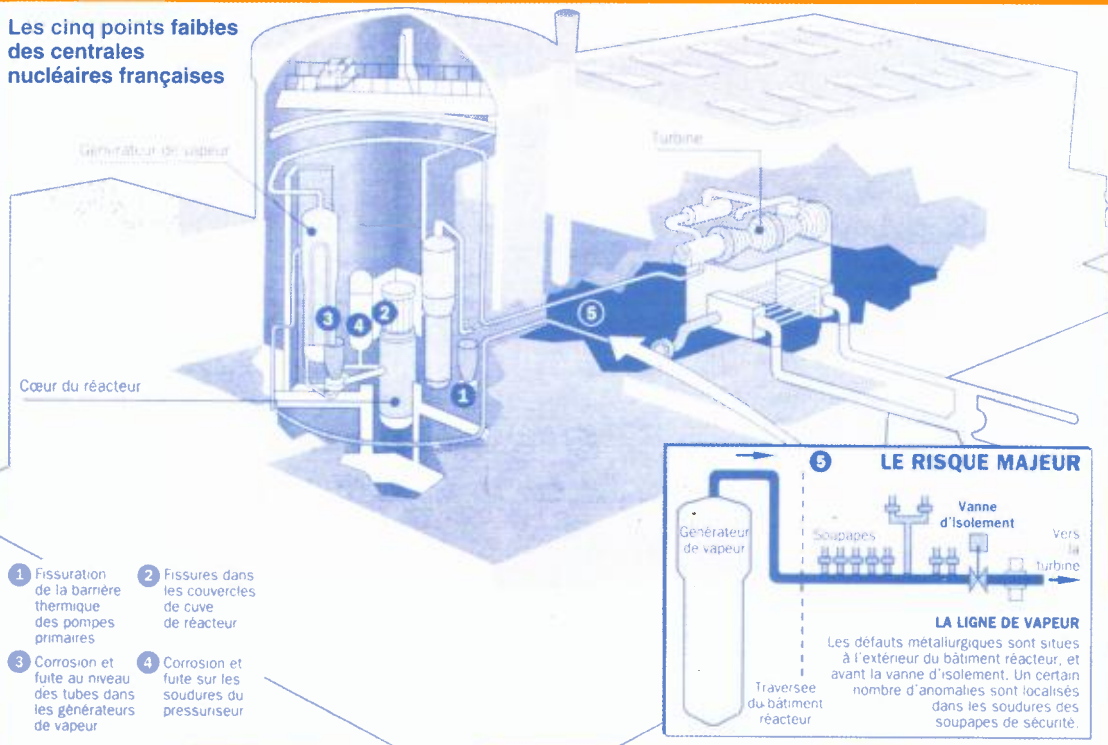
Sciences et Avenir de mai 1990

« **La fissuration des couvercles des réacteurs apparaît plus importante que prévue** : fissures décelées sur les manchons métalliques assurant le passage des barres de commande au travers de l'épais couvercle d'acier du réacteur. »

Libération du 26 janvier 1993

* MW : mégawatt électrique ; 1 MW = 1 million de watts.

Les cinq points faibles des centrales nucléaires françaises



Un rapport publié par Greenpeace (été 1993) dresse un bilan des problèmes de fissuration dans les couvercles de cuves des REP, en Europe, signe d'un vieillissement précoce des centrales nucléaires, et dont EDF avait fait état la première à la fin de 1991.

« Pour le moment EDF qui a le programme de contrôle le plus avancé dans le monde se veut rassurante et n'envisage pas d'arrêt anticipé de ses réacteurs* . »

Des défaillances humaines existent aussi et sont reconnues par des techniciens et ingénieurs d'EDF qui craignent véritablement une catastrophe : « Le dysfonctionnement, les fraudes et les défaillances humaines se multiplient, et l'accident peut survenir à tout moment dans ce contexte [dégradé] qui ne prend pas en compte les événements précurseurs** . »

* Greenpeace, été 1993.

** La Gazette nucléaire d'avril 1993.



■ Source : Greenpeace, 1993.

● Une surveillance insuffisante

La surveillance officielle de la radioactivité est insuffisante estime le GSIEN ; une surveillance indépendante est nécessaire.

Les deux laboratoires indépendants créés après Tchernobyl, la CRII-RAD et l'ACRO, continuent à faire, avec des moyens réduits, des analyses, des mesures de la radioactivité, au niveau de l'air, de l'eau, du sol, des végétaux, des aliments..., à la demande de mairies et d'associations désireuses de contrôler l'environnement pour informer les citoyens.



D'importants dossiers de la CRII-RAD, par exemple sur l'environnement de la centrale de Nogent-sur-Seine, en amont de Paris (encadré ci-dessous), révèlent le caractère limité de la surveillance officielle.

Nogent-sur-Seine

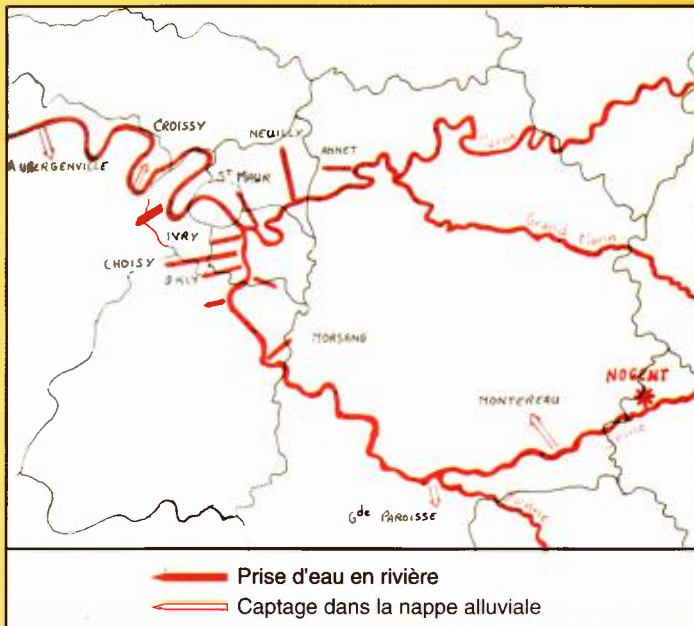
La CRII-RAD, à la demande de l'association Stop Nogent, a découvert, en 1989, par ses propres analyses effectuées sur des mousses aquatiques (voir graphique ci-dessous), des rejets radioactifs dans la Seine : outre l'élévation de la teneur en produits de fission, tel le césium, une augmentation exceptionnelle du cobalt 58 (produit d'activation) non signalée par les services de contrôle d'EDF.

« Le niveau élevé de ce radioélément à période courte indique une alimentation importante et croissante par les rejets.

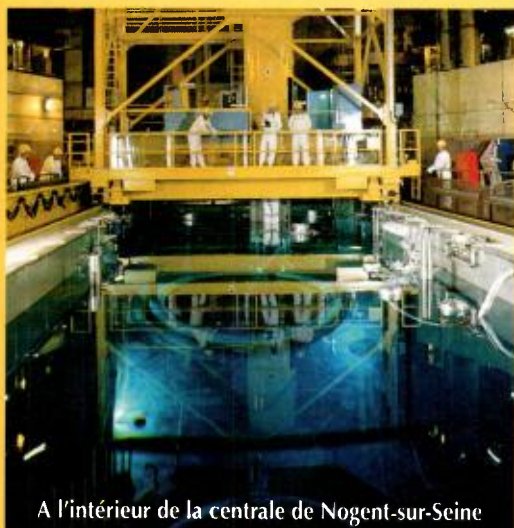
Ce niveau exceptionnel disproportionné par rapport aux autres éléments est un indicateur d'une corrosion importante de certains matériaux constitutifs du circuit primaire*.

Les populations ne furent pas mises au courant par les services officiels de cette augmentation de la radioactivité.

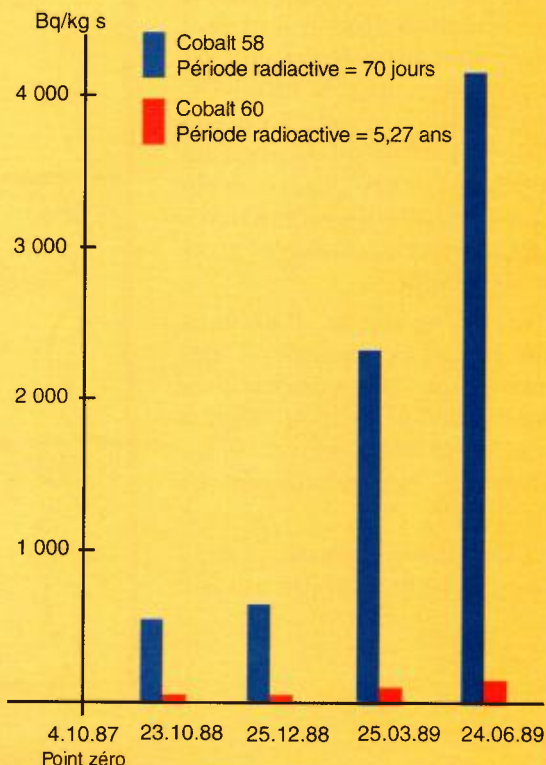
* Le Cri du RAD, revue trimestrielle de la CRII-RAD, n° 11, deuxième trimestre 1989.



Alimentation en eau potable de l'agglomération parisienne



A l'intérieur de la centrale de Nogent-sur-Seine



● La transparence nucléaire décrétée

La « transparence nucléaire » est pourtant décrétée dans le discours officiel des années 90.

Mais « *il ne suffit pas de décréter la transparence pour qu'elle soit réelle* » estime la revue *Que Choisir ?* (novembre 1992) qui mena une enquête auprès des CLI (Commissions locales d'information ; structures indépendantes) mises en place sur les sites nucléaires... dont il faudrait accroître le pouvoir et l'efficacité.

Les mairies se doivent de communiquer le compte rendu des CLI.

Les préfetures se doivent de communiquer les PPI (Plans particuliers d'intervention) qui ont remplacé les plans ORSEC-RAD (Organisation des secours radiations).

Les mairies, les préfetures, les ministères doivent répondre à la demande d'information. Pour les obtenir, ces informations, peut-être faudra-t-il insister...

Les CLI

Les CLI, composées pour moitié d'élus locaux ainsi que de militants syndicaux et écologistes, d'industriels, d'agriculteurs et d'universitaires, n'ont aucun caractère obligatoire.

Sur les dix-huit contactées par *Que Choisir ?* (deux n'ont pas répondu au questionnaire), quatre d'entre elles seulement répondent aux critères essentiels d'appréciation (possession d'un budget, appel à des experts individuels, contre-expertises...) : Fessenheim (Haut-Rhin), Tricastin (Drôme), La Hague (Manche), Golfech (Tarn-et-Garonne).

Golfech possède un réseau de surveillance propre et procède en permanence à des prélèvements sur l'eau, la flore, la faune, les aliments. Les autres se contentent de relayer purement et simplement les informations diffusées par EDF... « *et distribuent des plaquettes qui font l'apologie du nucléaire.* » (M. Rivasi de la CRIL-RAD cité dans le *Que Choisir ?* de novembre 1992.)

A l'heure où EDF envisage le démarrage d'une troisième génération de centrales, n'est-il pas temps de s'interroger sur la nécessité de continuer à utiliser la technologie nucléaire dont les risques sont admis officiellement* ? Il y a d'autres sources d'énergie utilisables, mais les études sur leurs aspects techniques, écologiques, économiques de leur généralisation sont encore peu développées.

Même si l'on supposait un fonctionnement « parfait » des centrales nucléaires, un problème resterait entier : celui des déchets qu'elles produisent en même temps qu'elles fabriquent de l'électricité.

Que faire des déchets nucléaires ? C'est l'objet du chapitre suivant.

30 ANS DE RAPPORTS EDF



* Il y a d'autres énergies utilisables que l'énergie nucléaire (voir le dernier chapitre : « Sortir du nucléaire ou pas ? », page 46).

LES DÉCHETS RADIOACTIFS

« [...] avec le nucléaire, l'homme est pris au piège d'une dialectique nouvelle : il ne maîtrise pas toutes les composantes du processus productif car l'objet sur lequel il travaille présente une contrainte technique – en l'occurrence la radioactivité – si puissante qu'elle lui impose sa loi. Ce fait modifie la perception du temps mais aussi les rapports psychosociologiques que l'homme entretient avec la matière, c'est-à-dire la nature. Une nature où le rapport au déchet est fondamental puisque associé à la souillure ou au vacarme, tous aspects qui connotent et entraînent la mort. Or, dans l'industrie nucléaire, le déchet – ultime refuge de la radioactivité inéluctable – devient présent. »

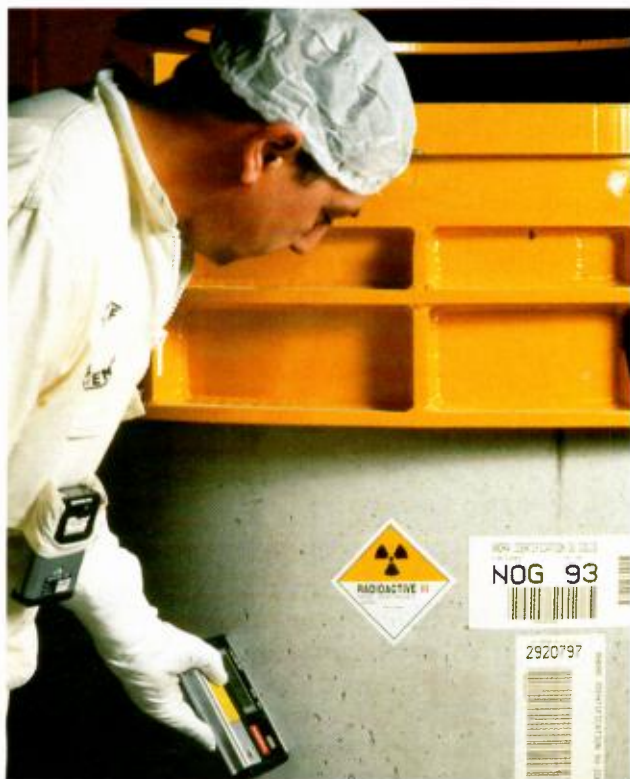
La Presqu'île au nucléaire
de F. Zonabend, Éd. Odile Jacob, 1989.

Les déchets apparaissent :

– à tous les stades de la production d'énergie nucléaire civile ou militaire (depuis la mine d'uranium jusqu'au retraitement* du combustible irradié, ainsi que lors du démantèlement des installations) ;
– dans l'industrie, la recherche, les laboratoires scientifiques et médicaux (10 % des déchets radioactifs proviennent de ces secteurs).

Ce sont des sous-produits non valorisables renfermant des matières radioactives.

Toute activité humaine produit des déchets. Tenter de comparer ceux produits par l'activité domestique ou industrielle (parfois extrêmement toxiques) et ceux provenant du nucléaire ne permet que de mettre en évidence d'une part les grandes difficultés rencontrées dans la gestion de ces déchets radioactifs (surveillance, stockage, radioprotection, manipulation), d'autre part le retard pris dans ce domaine. Le seul point commun est d'essayer, dans les filières où le produit ne peut pas être recyclé, de le cacher, de le stocker, laissant aux générations futures le soin de trouver une solution**. Les médias ont révélé les problèmes de l'enfouissement, de l'immersion, de déposables*** non autorisées (notamment en Europe de l'Est), d'exportation vers des pays du Tiers monde.



Contrôle de radioactivité de fûts de stockage de déchets nucléaires, à Nogent-sur-Seine.

* **Retraitement** : séparation et récupération des éléments radioactifs provenant de la fission nucléaire.

** Néanmoins, il faut signaler qu'une loi promulguée le 30 décembre 1991 définit pour quinze ans un programme de recherche (réduction de la durée de vie des déchets, amélioration de leur conditionnement lorsqu'ils sont stockés en surface, étude pour un stockage dans les couches géologiques).

*** **Déposable** : lieu où sont entreposées des substances radioactives en attendant un traitement.

Présentation, fabrication

Les déchets radioactifs, pour être transportés vers des centres de retraitement ou pour être stockés, sont placés dans des fûts qui doivent empêcher d'irradier ou de contaminer l'environnement.

L'ANDRA* est chargée de gérer ces déchets classés selon deux critères :

- **le niveau d'activité**, c'est-à-dire l'intensité du rayonnement.
- **la période radioactive**, c'est-à-dire le laps de temps que met un élément radioactif pour perdre la moitié de sa radioactivité.

On distingue alors :

– **Les déchets à vie courte, de faible ou moyenne activité.** Ce sont les matériaux ou équipements contaminés par des produits radioactifs (gants, filtres, résines utilisés dans les centrales nucléaires, l'industrie ou les hôpitaux) ; ils représentent 90 % des déchets produits en France. Ces déchets sont stockés en surface dans des cases de béton.

– **Les déchets à vie longue et à forte activité.** Ils sont constitués par les « cendres » issues de la « combustion » lors de la production d'énergie dans les centrales nucléaires ; ils représentent 10 % du volume total produit, mais concen-

trent 90 % de la radioactivité. Leur croissance radioactive s'étend sur plusieurs milliers d'années, voire plusieurs centaines de milliers. Ces déchets sont jusqu'à présent conditionnés puis entreposés sur leurs lieux de production, dans des installations aménagées (voir carte page 27).



Ce fût** a été fabriqué pour la France, à l'usine de retraitement de La Hague située dans la presqu'île du Cotentin (Manche).

* Vous trouverez, en page 48, la signification des sigles cités dans ce reportage.

** Les fûts peuvent être des conteneurs en acier ou des blocs de béton d'environ 5 tonnes dans lesquels sont enfermés des déchets enrobés dans du bitume.

DESCRIPTION DES CATÉGORIES DE DÉCHETS

Caractéristiques	Déchets A	Déchets B	Déchets C
Activité	Faible ou moyenne	Faible ou moyenne	Haute
Durée de stockage surveillé	Courte Période physique de 30 ans	Très longue Plusieurs milliers d'années	Longue et très longue
Rayonnements émis	β, γ	γ, α	β, γ, α
Volume annuel produit	22 000 m ³	2 800 m ³	200 m ³
Volume en l'an 2000	800 000 m ³	60 000 m ³	3 000 m ³
Stockage	300 ans	Stockés sur les lieux de production Stockage proposé* dans des couches géologiques stables pouvant arrêter la dissémination de la radioactivité.	

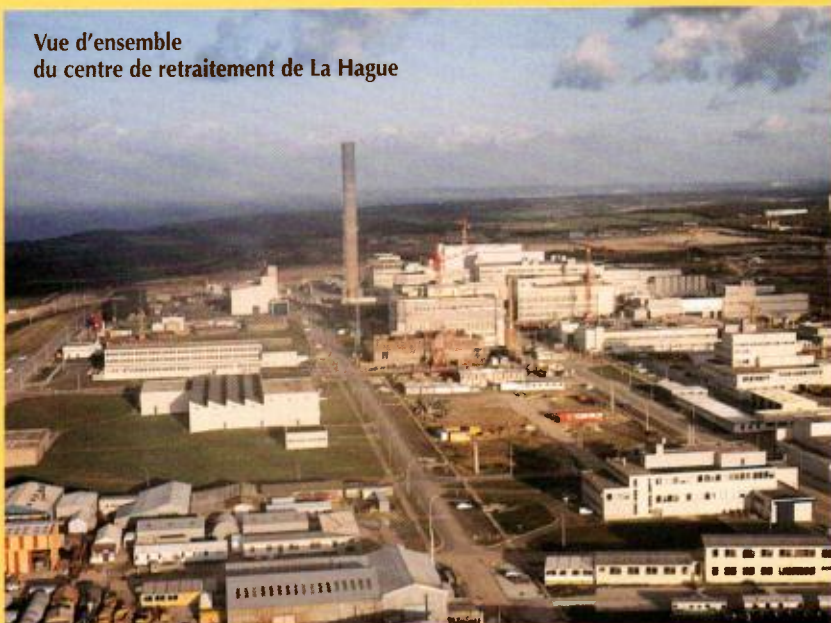
* Une des solutions de stockage envisagées par l'ANDRA.

Vous avez dit La Hague ?

Ces photographies montrent le centre de retraitement appelé « usine atomique » de La Hague (Manche). A l'arrivée des premiers combustibles de l'étranger, l'usine a reçu le sobriquet* de « poubelle ».

La Hague ne serait-elle plus qu'un dépotoir dangereux où tous les pays du monde peuvent déverser leur poubelle nucléaire ?

Vue d'ensemble
du centre de retraitement de La Hague



Créé en 1962, le centre de retraitement de La Hague a été modifié, agrandi, spécialisé au cours des années. Il comprend actuellement deux secteurs :

● Le secteur COGEMA

– UP2-800 : centre de retraitement des combustibles irradiés provenant des centrales françaises. Capacité actuelle de retraitement : 800 t/an. A cette unité est rattaché un atelier de vitrification des solutions de haute activité de produits de fission R7.

– UP3 : centre de retraitement des combustibles irradiés étrangers, avec récupération d'uranium et de plutonium. Capacité actuelle : 800 t/an. ▼

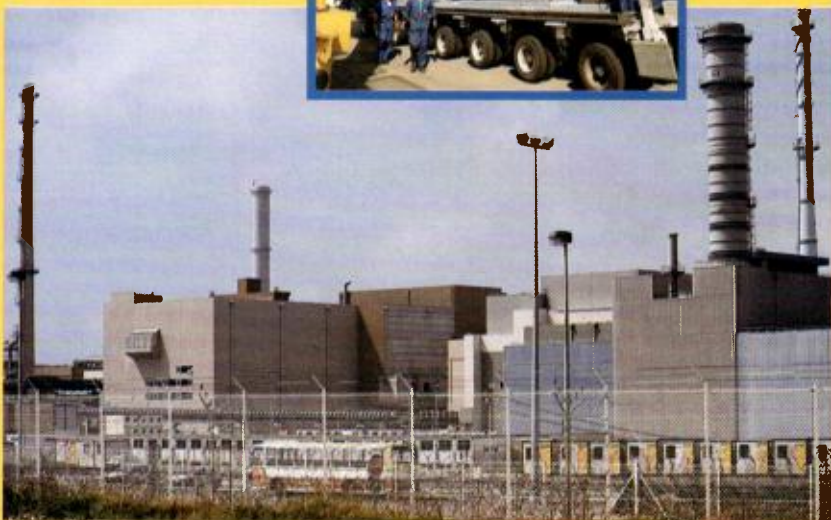
– STE3 : station de traitement des effluents d'UP3 et UP2-800.

● Le secteur ANDRA

On trouve une aire de stockage des déchets A. Cette aire de stockage est saturée depuis 1992, mais l'entreposage se poursuivra jusqu'à la fin de 1994. Capacité initialement prévue : 400 000 m³ ; capacité réelle : 525 000 m³ (30 % de supplément). Elle sera surveillée pendant trois cents ans.



Arrivée et
déchargement
de conteneurs
de produits
radioactifs



* Sobriquet : surnom donné par dérision.

Le retraitement du combustible

Le retraitement du combustible* permet de séparer les différents éléments contenus dans le combustible ayant subi la fission nucléaire. Le but du retraitement est de récupérer le plutonium et l'uranium qui pourront être utilisés :

- soit pour produire du plutonium** destiné au nucléaire militaire ;
- soit pour produire du combustible*** utilisable dans les centrales nucléaires.

A chaque étape du retraitement, la radioactivité est à l'origine :

- de grandes difficultés de manipulation ;
- de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ;
- de l'apparition de nouveaux déchets (vêtements, gants, récipients et outillages...).

Le retraitement dans l'unité UP2-800 (ou UP3) de La Hague utilise le procédé PUREX : on traite le combustible irradié afin de récupérer l'uranium et le plutonium (séparés) pour en faire du combustible appelé « MOX » (voir carte page 23). **Le retraitement augmente le volume de déchets :** pour un réacteur et par an, le retraitement donne 3 m³ de verre, 22 m³ de bitume hautement radioactif, 50 m³ de déchets béton/bitume moyennement actifs et 500 m³ de déchets faiblement actifs. Sans retraitement, on obtient 3 m³ de déchets hautement actifs non conditionnés, mais on évite la dispersion dans l'environnement.

● Les problèmes du retraitement et des déchets

Dans le numéro 903 de *Science et Vie* (décembre 1992), un article met en évidence d'une part le retard pris par la COGEMA dans le retraitement du combustible, d'autre part la quantité de plutonium retraitée, soit 31,5 t (voir encadré ci-dessous).

Un retard dans le retraitement des déchets à La Hague

Tonnage contracté	17 304 tonnes
Tonnage traité	4 538 tonnes
Plutonium fissile retraité	31,5 tonnes
Plutonium fissile restant à extraire	89 tonnes

D'après *Science et Vie*, n° 903, décembre 1992.

La technologie du retraitement nous est décrite comme maîtrisée dans les unités de La Hague. Mais comme pour toute installation nucléaire civile ou militaire (voir le chapitre : « Le nucléaire au quotidien », page 10), il y a eu des incidents qui ont mis en jeu la sécurité des travailleurs et des populations vivant à proximité (voir encadré ci-dessous).

A La Hague, fuites de césium et de plutonium sur la zone de stockage et eau de rivière contaminée

« L'un des ruisseaux de La Hague, la Sainte-Hélène, a été pollué pendant des années par du plutonium et du césium venus du centre de stockage de déchets radioactifs de l'ANDRA, implanté à côté de l'usine COGEMA. Et la commission d'information de La Hague, organisme officiel de contrôle, n'en a jamais rien su. »

« Douze ans de mensonge sur les fuites du centre de stockage de la Manche, comment faire confiance à présent ? » (CFDT)

La Gazette nucléaire, n° 131/132, janvier 1994.

Nous allons maintenant évoquer quatre autres grandes questions concernant les déchets, décrites comme résolues dans la documentation d'EDF :

- le devenir du plutonium ;
- les problèmes des petites doses ;
- le stockage définitif des déchets ;
- le démantèlement des installations nucléaires.

* Le mot « combustible » est employé ici par analogie.

** **Plutonium** : voir « Le devenir du plutonium », page 23.

*** **Combustible** : voir « Le MOX ou l'histoire du plutonium voyageur », carte page 23.

Le devenir du plutonium

Des propositions faites par le CEA et EDF différent de la proposition du GSIEN.

Pendant longtemps le plutonium a été considéré comme un produit nécessaire à la fabrication des bombes (voir « Le nucléaire militaire », page 38). Il fallait par le retraitement :

- le récupérer dans le combustible (création des centres de retraitement de Marcoule dans le Gard, puis de La Hague) ;
- le fabriquer et ce fut la création des surgénérateurs Phénix à Marcoule et Superphénix à Creys-Malville (Isère).

Actuellement, la France doit gérer une surabondance de plutonium provenant de ses centrales mais aussi de centrales étrangères (Japon, Suisse...) : 180 tonnes d'ici l'an 2000.

Les solutions proposées par le lobby nucléaire sont :

- L'utilisation de l'oxyde de plutonium comme combustible MOX dans les centrales REP ou pour d'autres réacteurs (voir la carte ci-dessous).

– Le plutonium serait « transmuté » dans un surgénérateur transformé en centrale « pluto-nivore ». Le surgénérateur choisi est Superphénix. Une enquête d'utilité publique a lieu pendant l'été 1993, mais la NERSA (Société d'exploitation de Superphénix) a déjà planifié son redémarrage pour juin 1994. En février 1994, le gouvernement abandonne le projet et décide d'en faire un laboratoire de recherche !

La solution proposée par le GSIEN est l'arrêt de l'extraction du plutonium, c'est-à-dire l'arrêt du retraitement car :

- **L'utilisation du MOX** dans les centrales REP ou autres pose d'une part le problème d'un transport coûteux et dangereux à travers la France, d'autre part une augmentation du risque radiologique pour le personnel (activité α), une augmentation du risque d'incident majeur au niveau du réacteur, enfin un retraitement plus difficile du combustible qui contiendrait beaucoup plus d'émetteurs α (ce qui exige un traitement spécial).

Le MOX ou l'histoire du plutonium voyageur

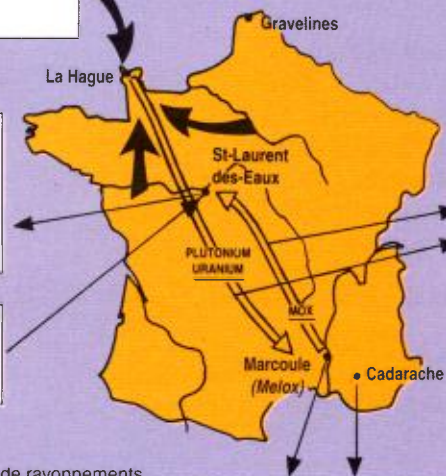
Retraitement des combustibles irradiés afin de séparer, par le procédé PUREX, le plutonium et l'uranium réutilisables des autres produits de fission qui n'ont plus d'utilité et qui sont très radioactifs.

Séjour prolongé dans une piscine un à deux ans (deux fois plus longtemps que le combustible uranium) à cause d'une activité neutronique résiduelle (rayonnement γ).

Le MOX représente de 10 à 30 % de la charge du réacteur (économie de combustible : 5 %).

Important débit de doses de neutrons et de rayonnements α , γ qui impose des mesures de protection particulières pour le transport et les chargement et déchargement dans les centrales.

Le MOX (mélange d'oxyde d'uranium et de plutonium) utilisé comme combustible dans un REP – à raison de 10 à 30 % de la charge en combustible – dans le but de « brûler » du plutonium, d'économiser de l'uranium naturel en utilisant de l'uranium appauvri et de l'uranium recyclé.



Transport dans des conteneurs spéciaux (FS47) contenant 12 kg de plutonium, par ratelier de 10, environ 100 rotations par an.

Fabrication de « crayons » à l'usine Melox à partir d'oxyde de plutonium, de nitrate d'uranyle et de fluorure d'uranium.

– **L'utilisation de Superphénix, construit à l'origine pour produire du plutonium, est trop dangereuse ; rappelons que Superphénix fut arrêté à cause d'incidents et de risques liés à son fonctionnement (fuite de sodium, fuite du barillet, feu de sodium que l'on ne sait pas maîtriser – le cœur contient 5 000 tonnes de sodium).**

Le cri d'alarme d'un Nobel

Jack Steinberger, Américain, prix Nobel de physique en 1988, est spécialiste des questions de transmutation nucléaire.

« Monsieur le Ministre,

Je vous prie de bien vouloir excuser ces remarques, que personne ne m'a demandées, à propos de l'utilisation future du réacteur à neutrons rapides de Creys-Malville [Superphénix] [...]

En essayant de comprendre les mérites de chacun de ces projets, je suis arrivé à la conclusion qu'ils conduisent tous deux à des impasses, proposées par les organismes existants pour s'autoperpétuer, plutôt qu'à de réelles solutions au problème [...]

Les critiques générales sont les suivantes :

1. *Coût. Même si la méthode se révélait utilisable, elle nécessiterait, comme le remarque le rapport Curien, un parc considérable de réacteurs à neutrons rapides : un pour trois ou quatre réacteurs classiques.*

2. *Stock de plutonium. Le stock de plutonium dans le cycle serait de 300 tonnes à tout instant, pour le niveau actuel de production d'électricité nucléaire. C'est une quantité inquiétante d'un matériel dangereux qu'il faut constamment contrôler, stocker et garder contre d'éventuels proliférateurs d'armes nucléaires.*

3. *La méthode génère ses propres déchets. Une quantité importante de retraitement serait nécessaire produisant ses propres déchets nucléaires. Le stockage à long terme des déchets resterait nécessaire. Il n'est pas évident, d'après le rapport Curien, que le problème des déchets nucléaires résiduels serait significativement moindre qu'il ne l'est actuellement. »*

Extrait de sa lettre au gouvernement publiée dans *Politis* du 2 décembre 1993.

Quel seuil de radioactivité ?

Les responsables de l'OPRI pensent qu'au-dessous d'un certain seuil il n'y a plus de risques pour les personnes vivant sur un lieu et/ou utilisant un matériel radioactifs. Ils ne tiennent pas compte des effets dus à des radiations à faible dose, s'exerçant quotidiennement.

La radioactivité n'a pas d'odeur, de couleur, on ne peut la détecter sans l'aide d'instruments compliqués. Dans deux domaines, les responsables du nucléaire en France refusent de tenir compte des petites doses d'une part au niveau des dépositants*, d'autre part dans le cadre des seuils d'exemption.**

● Un exemple : l'histoire de la dépositante de Saint-Aubin dans l'Essonne

Le 20 septembre 1990, les journalistes du *Parisien libéré* prélèvent un échantillon de terre et le font analyser par la CRII-RAD*** qui révèle la présence de césium 137, 200 fois plus que dans le sol français environnant (7 962 Bq/kg) et de plutonium 239, 200 000 fois plus que la valeur moyenne du sol français (émetteur α , 2 153 Bq/kg à Saint-Aubin).

CHRONOLOGIE DES ÉVÉNEMENTS

Installation du centre d'études nucléaires de Saclay
Production de déchets et apports de toute la France

Stockage des déchets sur le centre de Saclay

De 1961 à 1972, 2 484 blocs sont entreposés à l'Orme-des-Merisiers. Ces blocs sont séparés du sol par une dalle ; exposés aux intempéries, 243 se fissurent.

De 1972 à 1973, les blocs sont évacués vers le centre de la Manche.

Le CEA « décontamine » l'aire de stockage.

La dalle est démolie le 10 août 1990.

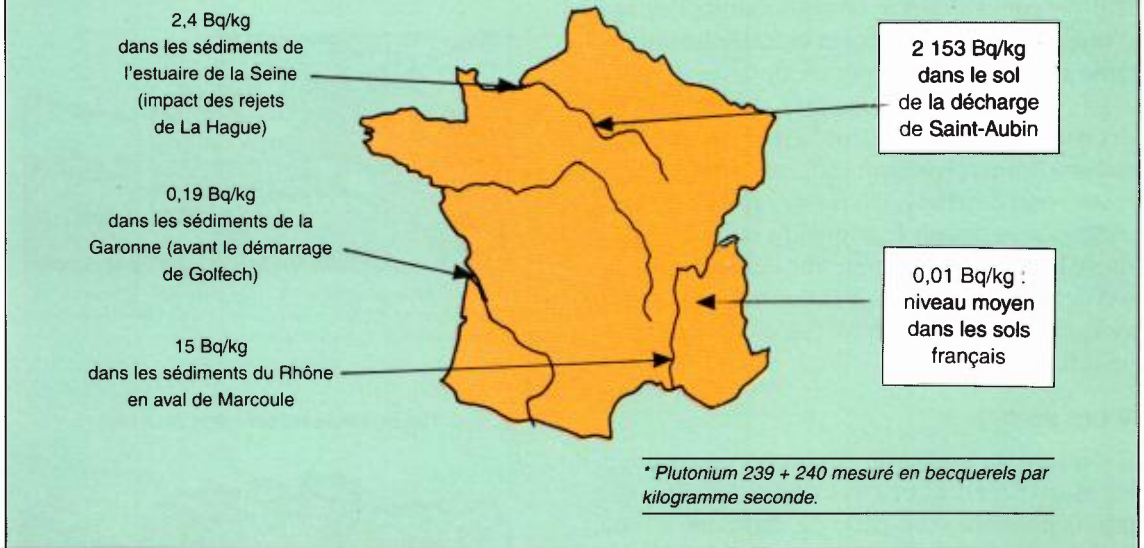
Le terrain est déclaré « propre » : plus besoin de signalisation ou de dispositions spécifiques.

* **Dépositant** : lieu où sont entreposées des substances radioactives en attendant un traitement.

** **Seuil d'exemption** : limite de radioactivité au-dessous de laquelle on considérerait que la contamination radioactive est négligeable.

*** Nous rappelons que la CRII-RAD est un laboratoire indépendant du lobby nucléaire.

A Saint-Aubin, 200 000 fois plus de plutonium* que dans les sols français !



Un certain nombre de mesures ont été effectuées sur les sédiments des fleuves et estuaires français. Les niveaux de plutonium 239 + 240 sont de l'ordre de 0,2 Bq/kg. Cette contamination est due aux retombées des essais militaires aériens effectués dans l'hémisphère Nord.

Dans les sols, les concentrations sont de 10 à 100 fois inférieures à celles des sédiments : environ 0,01 Bq/kg. Certains endroits portent aussi la marque des rejets des installations nucléaires. On a ainsi mesuré jusqu'à 15 becquerels de plutonium 239 + 240 dans des sédiments du Rhône prélevés en aval du centre de retraitement de Marcoule. En regard de ces résultats, il est difficile de considérer la contamination du sol de Saint-Aubin comme « normale ».

La présence de ces éléments radioactifs dans le sol de Saint-Aubin témoigne d'une contamination résultant de l'épandage de boues provenant du CEA. Le CEA et le SCPRI affirment qu'ils proviennent de déchets faiblement radioactifs, alors que la CRII-RAD indique que cette contamination est postérieure et provient des résidus du traitement de combustible irradié déposé là sans autorisation. Le scandale a éclaté parce que la dépositaire de Saint-Aubin a été déclarée propre de toute contamination et destinée à une utilisation publique.

Ce niveau de radioactivité n'est pas compatible avec la santé des populations. Dans le chapitre « Radioactivité : les petites doses », nous décrivons les effets de déchets enfouis dans une zone d'habitation (page 35).

● Les seuils d'exemption

Il s'agit de définir une limite au-dessous de laquelle on considère qu'il n'y a plus de contamination radioactive. Les déchets radioactifs

appartenant à cette catégorie pourront être remis sans restriction dans le domaine public, quelle que soit leur quantité puisqu'il n'y aura pas de limite d'activité totale.

Ce projet intervient au moment où l'on commence le démantèlement des installations nucléaires (voir page 28). Une très grande quantité de métaux provenant des installations nucléaires serait découpée et envoyée vers des usines de valorisation où les matériaux seraient décontaminés partiellement pour descendre au-dessous du seuil d'exemption (valeur non fixée) et transformés en lingots de métal dit « non radioactif », alors qu'ils contiennent une quantité de radioactivité résiduelle. Le métal serait ensuite utilisé dans l'industrie pour fabriquer des objets destinés à l'usage domestique ou industriel : appareil ménager, voiture, etc. ! Nous avons vu qu'il n'y a pas de dose au-dessous de laquelle il n'y a aucun risque et par conséquent **tout déchet radioactif doit être confiné et stocké sous contrôle.**

Les déchets radioactifs A, B, C : leur devenir

Dans une plaquette* de présentation des déchets réalisée par l'ANDRA, on nous montre l'image d'une décharge ménagère et industrielle importante à côté d'un fût minuscule de déchets radioactifs qui diminue au cours du temps. La décharge ménagère et industrielle ne subit aucune transformation, elle est simplement recouverte d'herbes. On oublie de dire que les métaux constituant le frigidaire ou la carrosserie de la voiture vont subir une dégradation par oxydation des métaux. Par contre, le fût s'est vidé. En réalité, que s'est-il passé ? Que deviennent les déchets ?

● Les déchets A

A l'image du MOX, les déchets A vont quitter La Hague ou d'autres sites pour être stockés provisoirement – on parle de dépositaires – ou définitivement – on parle d'aires de stockage**. Les populations sont consultées tardivement ou placées devant le fait accompli.

On a parlé de la dépositaire de Saint-Aubin dans l'Essonne ; en avril 1993, plusieurs journaux dont *Ouest-France* et *Libération* indiquaient un inventaire national d'une centaine de sites. Cet inventaire a été dressé à la suite des affaires concernant deux sites, Le Bouchet*** et Saint-Aubin****, et d'un débat parlementaire.

Parmi ces sites, La Hague a longtemps servi d'aire de stockage, mais depuis 1992, les déchets A sont acheminés à Soullaines dans l'Aube.

A Cadarache dans les Bouches-du-Rhône, des déchets provenant de l'usine Rhône-Poulenc de La Rochelle ont été déposés dans l'attente d'une solution.

Sur les sites des mines d'uranium, Bessines en Haute-Vienne par exemple, des centaines de mètres cubes de déchets provenant du minerai d'uranium (997 kilogrammes pour une tonne extraite) constituent des dépositaires dont on parle peu dans les journaux ou la documentation d'EDF traitant du cycle de l'uranium. Ces déchets sont laissés sur place ou entreposés dans d'anciennes galeries minières. Ils sont à l'origine de dégagement de radon (gaz radioactif) qui, pour le lobby nucléaire, se mélangera à la radioactivité naturelle et constituera la radioactivité ambiante.

Le nucléaire :
beaucoup d'énergie et très peu de déchets



Le volume des déchets radioactifs est faible – environ un kilo par an et par habitant, soit 2.500 fois moins que l'ensemble des autres déchets domestiques et industriels.

Les déchets ne sont pas éternels



A la différence de la plupart des matières toxiques, les déchets radioactifs se dégradent naturellement au cours du temps. L'industrie nucléaire s'est intéressée dès le début à la gestion des déchets qu'elle produisait et a déjà préparé des solutions techniques convenant à chaque sorte de déchets, en fonction notamment de leur activité et de leur durée de vie.

« Les 4 000 premiers "colis" de déchets radioactifs ont été confinés sous le béton du centre de stockage de Soullaines, dans l'Aube. Les habitants de la région ont inauguré un monument où l'on peut lire : "Passants, le 27 juillet 1987 (date de la décision, NDLR), les élites de la République ont imposé le plus grand centre de stockage de déchets nucléaires de la planète contre l'avis de la population." »

Politis du 29 octobre 1992

* Plaquette de l'ANDRA intitulée « Maîtriser le présent, assurer l'avenir ».

** L'aire de stockage est destinée à recevoir, pendant trois cents ans, les déchets A stockés dans des fûts ou immobilisés dans du béton ou du bitume et recouverts par de la terre et de la végétation (formation d'un terre).

*** Le Bouchet, ancienne dépositaire du CEA, n'a pas été totalement nettoyée.

**** Voir le paragraphe sur la dépositaire de Saint-Aubin, page 24.



● **Les déchets B et C ou une hypothèse de stockage**

Dans la documentation d'EDF et dans d'autres revues, le problème des déchets B et C – caractérisés à la fois par leur durée de vie extrêmement longue et/ou par une radiotoxicité dangereuse – est présenté comme résolu.

On décrit les laboratoires à l'aide de maquettes pour un enfouissement définitif dans des couches géologiques profondes.

On explique que cette hypothèse n'a pas trouvé de solution (les populations concernées ayant refusé l'accès aux chercheurs, un moratoire suspend cette hypothèse).

NUCLEAIRE
QUATRE SITES POUR ENTERRER L'ETUDE DES DECHETS

REPERES
 QUATRE SITES POSSIBLES

Déchets radioactifs : levée de boucliers dans le Pays de Fougères

Pour l'implantation de sites souterrains fut nommé « Ouest-France 8 janvier 1994 » fut nommé « mentaire à do son tour de sites » et

Actuellement, on explore des sites possibles ; cette exploration est accompagnée de promesses de création d'emplois et d'une enveloppe financière extrêmement généreuse. Ceci pourrait jouer un rôle décisif dans la décision des communes d'accueillir un laboratoire expérimental, c'est-à-dire à terme un stockage souterrain définitif et le plus souvent irréversible*, même pour les générations futures.

◀ **Coupages de presse de janvier 1994**

Quatre départements pressentis, mais ni Fougères, ni Bourg d'Iré
Déchets nucléaires : le choix se pré

Où stocker pour une période les déchets les plus radioactifs de nos centrales nucléaires ? Quatre départements ont été sélectionnés hier pour l'implantation de deux laboratoires expérimentaux de recherche, Le Gard, la Vienne, la Haute-Marne et la Meuse. A l'Ouest, les régions de Fougères et Bourg d'Iré sont exclues.

... mardi, 2 000 personnes ont été réunies et ont débattu de la question de l'enfouissement des déchets radioactifs dans les environs. (Photo Jean-Louis Perrot)

FOUGÈRES (28). L'agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) recherche des sites en France pour l'implantation de deux laboratoires expérimentaux de recherche. Le site de Fougères est sur la liste des sites possibles. Le Centre de stockage de l'Aube est sur la liste des sites possibles.

* **Irréversible** : les écologistes avaient demandé que la réversibilité du stockage soit préservée pour les générations futures, mais ce critère n'a pas été retenu.

Le démantèlement des installations nucléaires

Dans un article de *La Recherche**, le problème du déclassement des installations nucléaires était posé de la façon suivante : « *Au terme de sa vie, une centrale est devenue un déchet nucléaire, un énorme déchet constitué de matières très différentes les unes des autres. Elles présentent un risque permanent pour l'environnement. Il faut donc s'en débarrasser.* »

Il y a plusieurs années, l'AIEA a défini trois niveaux de déclassement présentés dans le tableau ci-contre.

Niveaux	Description des niveaux
1	Fermeture sous surveillance. Le combustible du réacteur est enlevé.
2	Libération partielle et conditionnelle. Les éléments radioactifs (le combustible et les éléments fortement radioactifs) sont enlevés. Une enveloppe isole la cuve du réacteur du reste de l'installation.
3	Libération totale et sans restriction. Retour à une utilisation publique.

Un article du *Nouvel Observateur* (12 au 18 novembre 1992) nous décrit un exemple de déclassement de centrale de 70 MW (mégawatts électriques) au niveau 1, celui de la centrale de Chinon A1 (Indre-et-Loire) qui a été transformée en musée : « *On s'est contenté de vider le réacteur de son combustible, de débrancher tous les circuits et d'enfermer dans un cercueil acier-béton le cœur radioactif, interdit au public.* » Dans son article, P. Tanguy indique d'une part que ce niveau 1 implique une surveillance technique (systèmes d'exploitation en marche, ventilation), d'autre part qu'il est généralement admis que cela ne peut pas être considéré comme un état définitif mais comme une étape vers les niveaux 2 et 3.

Actuellement, dans le monde, on a procédé au démantèlement de onze installations nucléaires. Ces installations présentaient les caractéristiques suivantes :

– la durée de leur fonctionnement était comprise entre un et seize ans ;

– la puissance des installations se situait entre 0,5 et 75 MW.

Le parc nucléaire français actuellement est composé principalement :

– de réacteurs de 1 000 à 1 300 MW ;

– qui devraient fonctionner selon les prévisions d'EDF entre trente et quarante ans.

L'écart entre les caractéristiques des premières installations et celles des installations françaises n'est pas suffisant pour rendre compte des difficultés du passage du « prototype » à l'étape industrielle**.

Dans sa documentation, EDF ne présente pas le démantèlement comme une hypothèse mais comme un fait expérimental éprouvé et sûr.

* *La Recherche*, n° 187, avril 1987.

** En France, on a voulu passer directement du prototype Phénix à Superphénix et l'échec a été magistral !

RADIOACTIVITÉ : LES PETITES DOSES

- Le nucléaire est une technologie extraordinaire proposée pour résoudre le problème énergétique, mais l'utilisation du nucléaire constitue une source de modifications profondes et souvent irréversibles de l'environnement. La radioactivité produite par l'activité industrielle s'ajoute à la radioactivité naturelle et médicale ; on appelle cet ensemble de radioactivités la « radioactivité ambiante ». La radioactivité naturelle ne peut pas être supprimée.
- Il existe un débat entre ceux qui acceptent l'augmentation de la radioactivité ambiante et ceux qui soulignent le danger de l'augmenter.

Lors de la fission de l'atome, il y a émission de rayonnements. Ces rayonnements, lorsqu'ils atteignent la cellule vivante, provoquent des altérations des molécules, en particulier de l'ADN (mémoire de la cellule). Ces rayonnements dépendent de la nature de l'atome et de la quantité d'atomes fissiles. On parle de dose reçue (ou délivrée). De petites doses de rayonnements délivrées régulièrement, soit chez un travailleur du nucléaire, soit chez une personne vivant près d'une zone d'activité nucléaire, produisent des effets non négligeables sur la santé.

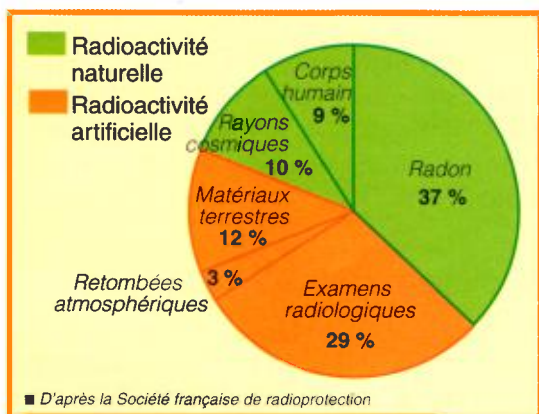
Radioactivité et rayonnements

Les rayonnements émis par les atomes radioactifs sont de natures physiques différentes et leurs effets sur les tissus et les cellules sont variés.

La fission nucléaire s'accompagne de la libération d'énergie en grande quantité et de rayonnements. Les rayonnements ont un effet sur la cellule vivante en lui transférant une partie de leur énergie.

Nom	Symbole	Nature chimique	Éléments	Parcours
Alpha	α	Noyau d'hélium	Radium Uranium Plutonium	3 cm dans l'air Arrêté par la peau Peu pénétrant
Béta	β	Électron	Tritium Krypton	Jusqu'à 3 m dans l'air Pénètre jusqu'aux muscles Pénétrant
Neutron	n	1/4 de α		Dépend de son énergie
Gamma	γ	Même nature que la lumière	Presque tous les noyaux radioactifs	De 150 à 600 m dans l'air Très pénétrant

Les rayonnements alpha, bêta, gamma et les neutrons, en pénétrant dans la matière, entrent en interaction avec les atomes qu'ils rencontrent. Lors de cette interaction, les rayonnements perdent une partie de leur énergie. Cette énergie perdue sur place est communiquée au milieu traversé et entraîne une ionisation* ou une excitation**. Le parcours rend compte des ionisations produites. Plus le niveau énergétique est élevé, plus le nombre de ionisations est grand.



Point de vue de l'EDF

« L'homme vit dans un milieu naturel radioactif et subit une irradiation externe provenant d'une part de la radioactivité contenue dans la croûte terrestre et d'autre part du rayonnement cosmique. L'homme est lui-même radioactif car il incorpore en permanence avec l'air, les boissons et les aliments des substances contenant de la radioactivité naturelle (radon, radium, potassium, uranium, etc.). L'exposition moyenne de l'homme due à cette irradiation naturelle, externe et interne, est de 2 à 3 mSv/an*. Dans certaines régions du globe, il existe des populations qui vivent normalement tout en subissant des expositions naturelles de plusieurs dizaines de mSv/an. »

* MSv = millisievert ; voir le tableau des unités de mesure de la radioactivité, page 32.

Effet sur le vivant

L'ADN* de la cellule, qui constitue la mémoire chimique** de la cellule, perd à certaines étapes du cycle cellulaire sa stabilité et devient alors très sensible aux radiations ionisantes.

La cellule, plus particulièrement son noyau est un mélange de molécules d'eau et d'une grosse molécule, la chromatine, constituée d'ADN et de protéines.

Au cours de la division cellulaire, la structure stable de cette molécule de chromatine disparaît ; lors de la duplication de l'ADN ou lors de sa copie en vue d'une synthèse des constituants cellulaires, la sensibilité aux radiations ionisantes devient très grande. C'est pourquoi leurs effets sont d'autant plus importants que la cellule est active (division en deux cellules filles ou métabolisme cellulaire), ce qui rend les risques plus grands pour les enfants à naître (fœtus) ou pour les jeunes enfants.

Il se produit des ruptures de l'un ou des deux brins de l'ADN. Des systèmes de « réparation » naturelle interviennent rapidement pour corriger fidèlement ; parfois la réparation n'est pas suffisante : la cellule est modifiée. Elle peut être soit éliminée par le système immunitaire qui la reconnaît comme anormale, soit conservée.

1. Si cette lésion subsiste dans une cellule somatique***, celle-ci peut devenir cancéreuse ou fonctionner au ralenti. On parle d'effet somatique.

2. Si cette lésion touche une cellule de la reproduction (gamète), on peut observer une stérilité, des anomalies congénitales****, des maladies génétiques*****.

* ADN : acide désoxyribonucléique.

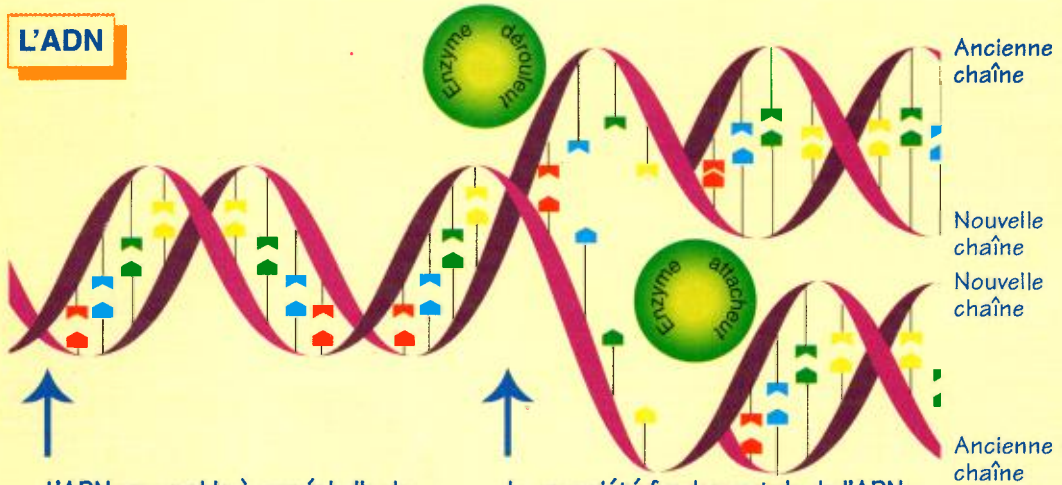
** Mémoire chimique : forme sous laquelle l'hérédité est inscrite dans la cellule.

*** Cellule somatique : cellule non reproductrice.

**** Anomalie congénitale : anomalie présente à la naissance.

***** Maladie génétique : maladie due à un gène défectueux.

L'ADN



L'ADN ressemble à une échelle de corde torsadée dans le sens de la longueur (protection du message).

La propriété fondamentale de l'ADN est de donner des copies identiques en se divisant en deux.

L'apparition des troubles n'est pas immédiate : jusqu'à trente ans après pour les cancers et deux ou trois générations pour les maladies génétiques. L'apparition des troubles dépend de la vitesse de division des cellules : les cellules sanguines se renouvellent tous les trois mois, chez le fœtus en neuf mois une cellule donne 50 milliards de cellules, alors que les cellules du larynx, du poumon ou de l'intestin se renouvellent très lentement.

Enfants anormaux à Three Mile Island (États-Unis)

Après l'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island aux États-Unis, de l'iode 131 avait été relâché en grande quantité. Des enfants, nés entre quatre et six mois après, présentaient une hypothyroïdie congénitale. L'iode s'était fixé dans leur thyroïde pendant la vie fœtale et avait entraîné un ralentissement de l'activité de leur thyroïde, se traduisant par un retard de croissance.

Nucléaire et Santé, Planning familial du Finistère.



Des anomalies génétiques à Sellafield* (Grande-Bretagne)

Le rapport Gartner (G.-B.) montre une relation entre des radiations à faibles doses chez des travailleurs de Sellafield et des dommages chromosomiques ainsi que des mutations génétiques chez des embryons, conduisant vraisemblablement à des fausses couches.

* Sellafield : usine de retraitement appelée Windscale après l'accident de 1957.

La relation dose/effet

Peut-on établir une relation entre la dose reçue et l'effet biologique ? En France, aucune enquête n'a été menée, tout du moins jusqu'en 1993 (enquêtes dont les résultats ne sont pas encore connus) ; à l'étranger, différentes enquêtes montrent qu'il n'existe pas de seuil d'exemption.

Dès 1928, la Commission internationale pour la protection contre les radiations (CIPR*) a proposé les premières normes de radioprotection, afin de ramener à la normale chez les radiologues la fréquence des leucémies qui étaient alors dix fois plus élevées que chez les autres médecins. Ces normes établissent une relation entre la dose de rayonnement et les effets.

Depuis 1946, avec le développement de l'énergie nucléaire civile et militaire, la CIPR a modifié les normes internationales des limites de doses pour la population et les travailleurs du nucléaire. On est passé de 150 mSv/an pour la population et 460 mSv/an pour les travailleurs du nucléaire à respectivement 1 mSv/an et 20 mSv/an ; ce qui signifie que le risque cancérigène avait été sous-évalué.

Par contre, en France, la commission de radioprotection recommande 5 mSv/an pour la population et 50 mSv/an pour les travailleurs du nucléaire, ce qui aboutit à multiplier par 5 la dose acceptable pour la population et par 2,5 celle pour les travailleurs.

* Vous trouverez, en page 48, la signification des sigles cités dans ce reportage.

Histoire

1902 : description du premier cancer radio-induit.

1934 : Marie Curie meurt de leucémie.

1956 : Irène Joliot-Curie meurt de leucémie.



« Tant qu'on vous informe en becquerels... peut-être que "l'incident" n'est pas trop grave ? Mais si vous entendez parler de curies alors là oui : c'est sûrement très grave ! »

Nucléaire ? Non merci !, Éd. Utovie, 1993.

LES UNITÉS DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ

Phénomène mesuré	Ancienne unité	Nouvelle unité
Unité de désintégration*	Curie (Ci) = 37×10^9 Bq	Becquerel (Bq) = 27 picocuries
Unité de dose absorbée**	Rad = 0,01 Gy	Gray (Gy) = 100 rad
Unité biologique de dose absorbée***	Rem = 0,01 Sievert	Sievert (Sv) 1 rem = 10 mSv

* **Unité de désintégration** : activité nucléaire d'une désintégration par seconde.

** **Unité de dose absorbée** : énergie absorbée de un joule par kilogramme de matière (elle sera trois fois plus grande pour un enfant de 25 kg que pour un adulte de 75 kg).

*** **Unité biologique de dose absorbée** : dose absorbée multipliée par un coefficient (facteur de qualité) qui dépend de la nature du rayonnement ; exemple : 10 pour le rayonnement α , 1 pour le rayonnement β .

La difficulté d'établir des normes est accentuée par l'utilisation d'unités variées mesurant des phénomènes physiques et biologiques.

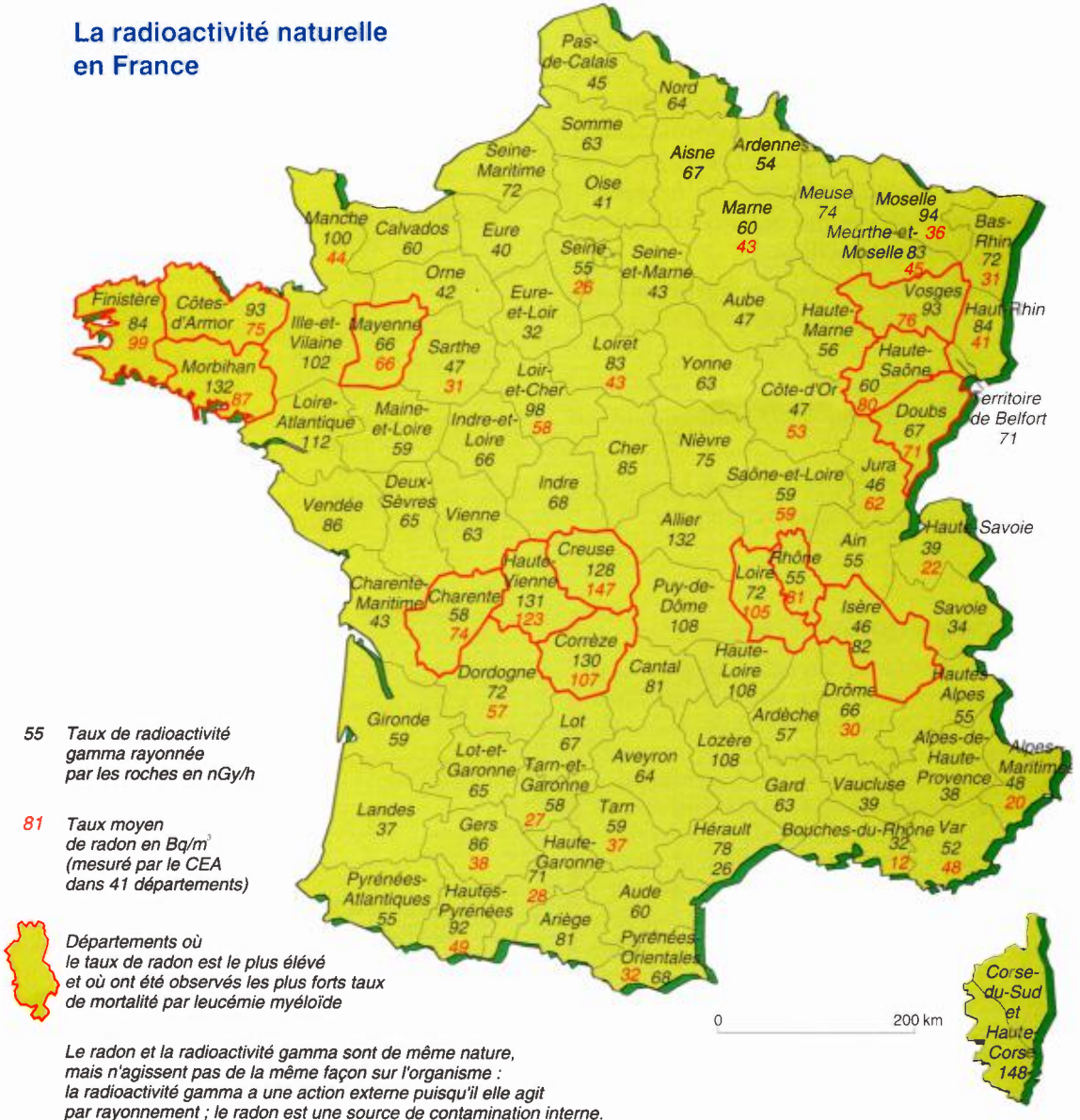
Pour établir ces normes, le problème a été de disposer du recul suffisant pour évaluer le risque et admettre que les effets aléatoires* des radiations n'étaient pas à négliger.

En France, on a utilisé les observations faites sur des personnes ayant reçu de fortes doses de rayonnements accidentels ou thérapeutiques

(survivants d'Hiroshima, Nagasaki, personnes professionnellement exposées, malades traités par radiothérapie), laissant dans l'incertitude une zone dite « d'extrapolation » correspondant aux doses délivrées par la radioactivité dite « ambiante ». Elle correspond à l'effet « petite dose ».

* Effets aléatoires : effets liés au hasard.

La radioactivité naturelle en France



■ D'après *Science et Vie*, n° 914, novembre 1993 : « Radon et leucémies, nouveaux soupçons ».

La recherche sur l'effet petite dose

Depuis longtemps déjà, des enquêtes sont réalisées à l'étranger (voir encadré ci-dessous, rapport datant de 1978).

Mais en France, le lobby nucléaire a toujours refusé d'admettre cet effet des petites doses. **Il faut attendre le mois de janvier 1993 et la création d'un laboratoire des irradiés à l'hôpital Saint-Louis pour lire dans *Le Monde* (20 janvier 1993) sous le titre « Le laboratoire des irradiés » : « Cette nécessité est d'autant plus pressante que les accidents graves ne sont que la partie émergée de l'iceberg. Les rayonnements à très faible dose, auxquels sont exposés les personnels des centrales nucléaires ou des services de radiothérapie, peuvent également avoir une incidence sur la santé », rappelle le directeur des Sciences du vivant au CEA, Michel Suscillon.**

En 1993, deux enquêtes sont confiées au docteur Viel de l'université de Besançon ; elles portent sur :

– les familles vivant autour de La Hague (*Ouest-France* du 6 novembre 1993, voir encadré en bas à droite) ;

– le radon et la leucémie myéloïde (*Science et Vie* de novembre 1993, voir carte page 33).

Certaines populations menacées !

« [...] de nombreux travaux récents montrent que les irradiations externes par de très faibles doses répétées et fractionnées sur des temps longs, ainsi que les irradiations internes par des contaminations faibles mais répétées par des produits radioactifs très dispersés sont plus dangereuses et que leurs effets varient plus rapidement avec les doses reçues que la loi linéaire généralement admise. Ces conditions sont typiquement celles des populations qui vivent au voisinage des installations nucléaires dans une ambiance quotidienne radioactivement polluée par des produits dispersés provenant des rejets de ces installations. Plusieurs études statistiques, faites au voisinage d'installations nucléaires américaines, montrent que les rejets "normaux" de ces installations ont des effets non négligeables. »

Rapport publié à l'issue des Assises internationales du retraitement, du 21 au 23 octobre 1978.

A l'étranger, des enquêtes révélatrices

États-Unis

Mancuso – et son équipe – se voit priver de crédits de recherche et voit ses travaux confisqués lorsqu'il publie un rapport concernant les travailleurs de Hanford. Il montre que le nombre de cancers est dix fois supérieur à celui attendu par la CIPR et ceci chez des travailleurs ayant reçu des petites doses de radioactivité.

Allemagne

En 1955, on interdit l'utilisation du thoro-thrast (dioxyde de thorium) comme produit de contraste en artériographie*. Une enquête** allemande met en évidence l'effet cancérigène du produit à faible dose (cancer du foie, leucémies, cancer du pancréas, lymphomes malins). La dose dans le foie est évaluée à 0,25 Gy/an.

Grande-Bretagne

En janvier 1992, la publication du rapport*** du National Radiological Protection Board (organisme britannique chargé de conseiller le gouvernement sur le problème de la radioprotection), portant sur 95 000 travailleurs du nucléaire en Grande-Bretagne, met en évidence un excès de mortalité par leucémies liées à la dose de rayonnement. Ce rapport montre aussi qu'à doses cumulées égales, le fait d'irradier à faible débit de dose (chronique) ne réduit pas le risque par rapport à une irradiation rapide (aiguë).

* **Artériographie** : radiographie des vaisseaux sanguins.

** **Radiobiologie, Radiopathologie** de Pierre Galle et Raymond Paulin, Coll. « Abrégé de médecine », Série « Biophysique », Vol. 1, page 130, Éd. Masson, 1992.

*** Rapport publié dans *La Gazette nucléaire*, n° 117/118, page 13.

Les effets de la radioactivité sur la santé : 300 familles radiographiées à La Hague

« Trois cents familles de La Hague, vivant autour de l'usine de retraitement des déchets nucléaires, vont être auscultées par deux chercheurs de l'hôpital de Besançon. A la différence de l'Angleterre, une enquête aussi approfondie sur la relation radioactivité-leucémie n'avait jamais été réalisée en France. »

Ouest-France du 6 novembre 1993

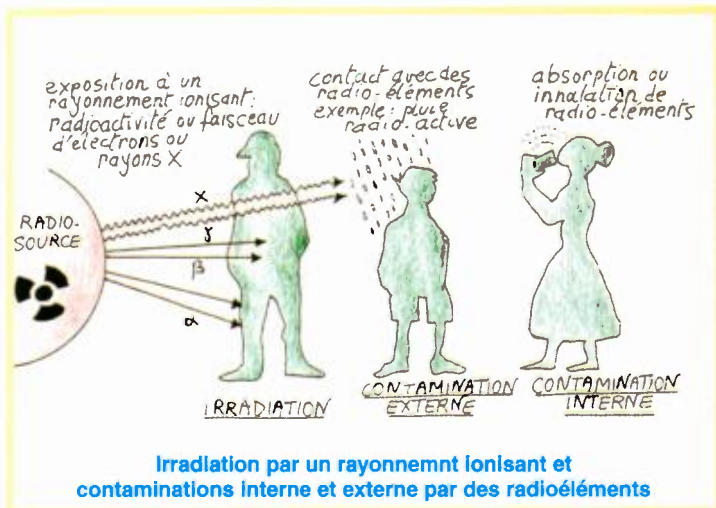
Le cancer est-il le seul effet ?

Le cancer est l'un des aspects de référence des effets de la radioactivité. Son apparition est différée dans le temps – deux à cinq ans pour les leucémies, vingt à quarante ans pour les tumeurs solides –, ce qui rend difficile les études sur l'effet de la radioactivité.

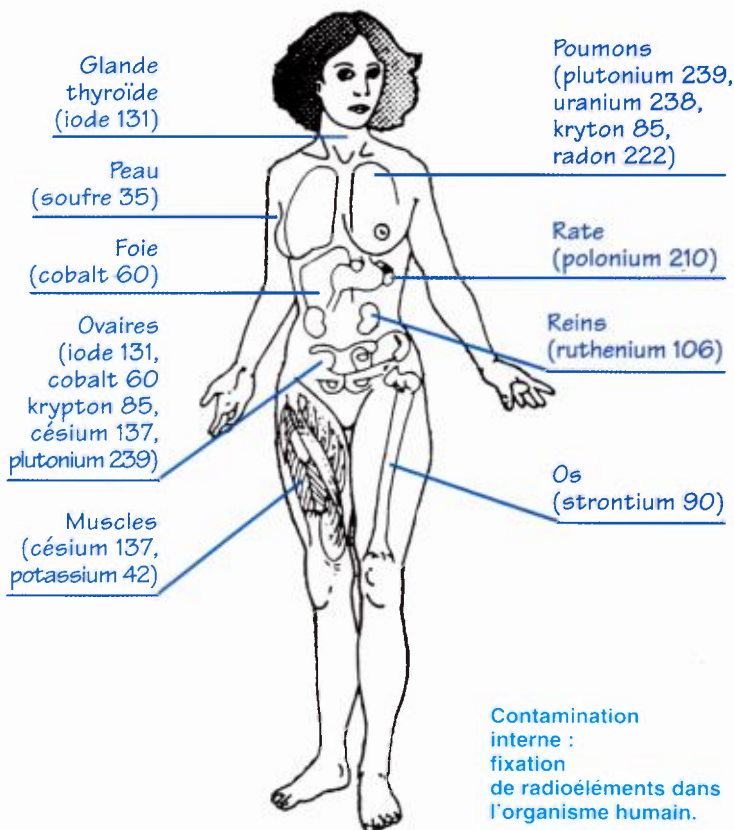
Rosalie Bertell, docteur en médecine et en sciences, dans son livre *Sans danger immédiat ?**, montre que d'autres éléments peuvent être significatifs : le nombre de monocytes**, l'affaiblissement des défenses immunitaires, les manifestations allergiques comme l'asthme.

Dans son rapport (Toronto, Canada), R. Bertell cite le cas d'enfants et d'adolescents vivant dans un quartier où le sol présentait une radioactivité deux à trois fois supérieure à la radioactivité moyenne du sol d'Amérique du Nord à cause d'enfouissement de déchets. La dose reçue par de nombreux enfants a été évaluée entre 2 et 3 mSv/an. Ces enfants présentent moins de 200 monocytes par millimètre cube de sang (le taux normal est compris entre 200 et 800 monocytes par millimètre cube).

Toutes ces mesures, ces interrogations existent parce que l'homme est confronté au nucléaire non seulement dans son environnement mais aussi, pour certains, dans leur travail.



Irradiation par un rayonnement ionisant et contaminations interne et externe par des radioéléments



Méningite à 16 ans...

Un enfant de cette zone (Toronto) présentait des paramètres sanguins anormaux dès l'âge de 11 ans. Il mourut d'une méningite infectieuse cinq ans plus tard. Les médecins n'avaient pas tenu compte des observations du Dr Bertell et n'avaient pas suivi médicalement l'enfant.

* *Sans danger immédiat ? : L'avenir de l'humanité sur une planète radioactive* de Rosalie Bertell. Éd. de la Pleine Lune. 1988.

** **Monocytes** : globules blancs participant à la défense de notre organisme.

Les travailleurs du nucléaire

Quels sont ces hommes ?

On peut répartir en deux groupes les personnes exposées aux rayonnements ionisants :

– **les salariés affectés en permanence dans une installation ou à des postes de travail** qui présentent des risques d'exposition aux rayonnements ionisants (employés d'EDF, du CEA, de la COGEMA...) et considérés comme travailleurs du nucléaire ;

– **les travailleurs itinérants d'entreprises extérieures** qui effectuent des travaux pour le compte d'une ou plusieurs entreprises utilisatrices ; *La Gazette nucléaire* (n° 115/116) fait remarquer que ces travailleurs itinérants ont reçu 74,7 % des doses totales mesurées chez les travailleurs dans les centrales nucléaires d'EDF.

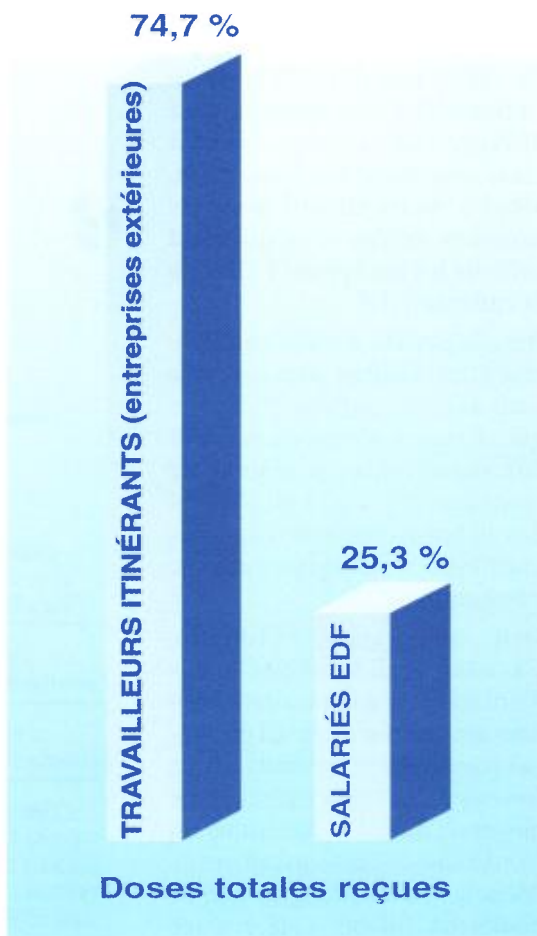
L'accident dans l'usine EBS de Forbach (Moselle) a été à l'origine de l'irradiation grave de trois personnes (cette usine utilise un accélérateur d'électrons pour traiter du Téflon). Dans un article du *Canard enchaîné*, ces travailleurs du nucléaire intérimaires sont traités de victimes :

- de l'absence d'information ;
- de l'absence de contrôles de sécurité ;
- de l'absence de mises aux normes.

A La Hague*, pour faire tourner l'usine, la COGEMA recrute des ingénieurs, des techniciens (titulaires de bacs technologiques, de BTS ou de DUT). Les entreprises extérieures fournissent des ouvriers pour effectuer des tâches – peu valorisées, banales mais parfois dangereuses – de radioprotection, de décontamination, d'assainissement des locaux, auxquelles ils sont mal formés.

Le docteur Bertin du comité de Radioprotection en France reste « *serein en ce qui concerne la situation en France* ». Cette sérénité serait-elle due au fait que d'une part le suivi médical important (un médecin pour 500 salariés) ne concerne que le personnel des centrales et centres nucléaires mais en aucun cas les travailleurs des entreprises extérieures, les familles des agents ou les agents en retraite et que d'autre part les enquêtes ne portent que sur la mortalité et non sur les cas de maladie ?

Malgré tous les obstacles, nous disposons de quelques statistiques concernant les effets de petites doses de radioactivité sur les travailleurs officiels du nucléaire.



D'autres informations sur les travailleurs du nucléaire et les conséquences sur la santé : cancers chez les mineurs d'uranium (première étude française portant sur 1 875 mineurs totalisant au moins quatorze ans de mine).

Nature du cancer	Nombre	Nombre attendu*
Voies respiratoires	45	21,12
Larynx	17	7,24
Cerveau, système nerveux	7	3,71

* Nombre théoriquement attendu : taux de mortalité habituel en France pour la classe d'âge étudiée.

* La Hague : voir page 21.



A Nogent-sur-Seine, dans le bâtiment réservé au traitement des effluents, contrôle de la radioactivité de fûts de stockage contenant des déchets militaires.

En Grande-Bretagne, les leucémies des enfants des travailleurs du nucléaire

Dans un article du *British Medical Journal* du 17 février 1990, le rapport Martin Gartner* établit un lien entre l'exposition aux radiations de travailleurs de l'industrie nucléaire et des leucémies apparues chez leurs enfants. Ce rapport explique que les leucémies des enfants seraient dues aux effets de l'accumulation de doses plus faibles sur de longues périodes et que ces effets seraient différents de ceux observés chez les enfants des victimes d'Hiroshima et Nagasaki, les victimes ayant reçu des doses importantes mais en une seule fois.

* Le rapport Gartner a été publié après une enquête qui a duré cinq ans et coûté 5 millions de francs.

Conclusion

La radioactivité naturelle ne peut pas être supprimée mais cela ne justifie pas qu'au nom du progrès elle soit artificiellement augmentée. Tenter de nier les doses et petites doses de radioactivité et leurs effets sur le vivant, c'est essayer de faire accepter une technologie inacceptable parce que non maîtrisée et dangereuse pour les générations actuelles et futures.

La préparation et l'expérimentation du nucléaire militaire sont aussi à l'origine de l'augmentation de la radioactivité ambiante : c'est ce que nous allons aborder au chapitre suivant.

LE NUCLÉAIRE MILITAIRE

- ⋮ La loi du silence pèse lourdement sur le nucléaire militaire.
- ⋮ L'information ne distille que ce que le secret-défense permet.

Histoires de bombes

● Dans le plus grand secret

La fabrication de l'arme atomique commence dans le plus grand secret dès la découverte de la fission nucléaire* et la mise au point, aux États-Unis, du projet Manhattan (1942) pour la production du plutonium**.

L'explosion des deux premières bombes atomiques***, à Hiroshima (6 août) et Nagasaki (9 août) en 1945, qui anéantit les deux villes du Japon et leur population, en est la première application.

C'est ainsi que l'histoire est entrée dans l'ère atomique, au cours de laquelle les deux aspects, civil et militaire, ont toujours été liés.

« Les bombes d'Hiroshima et de Nagasaki ont fait environ 322 000 victimes. Les femmes vont continuer à mettre au monde des enfants affligés de lésions génétiques qui, à leur tour, transmettront ces lésions à leurs descendants. »

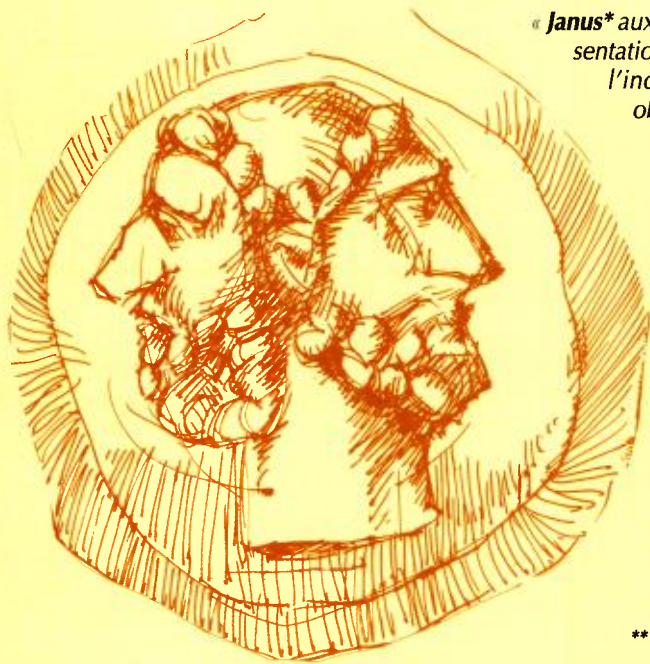
Sans danger immédiat ?
de Rosalie Bertell,
Éd. de la Pleine lune, 1988.

- * Voir dans le chapitre « Le nucléaire au quotidien » page 11.
** Premier réacteur atomique installé dans les souterrains du stade de Chicago...
*** Voir BT2 n° 16, *Combien d'Hiroshimas ?*

« Janus aux deux visages, telle devrait être la représentation du nucléaire avec sa force éclairée, l'industrie électronucléaire, et sa force obscure, l'armement [...] Et chacun sait qu'il n'est pas possible de dissocier les deux côtés de Janus. Bien sûr, il a fallu essayer de masquer la partie sombre en attirant l'attention sur l'aspect de l'atome au service des hommes : l'opération "Atoms for Peace**", lancée aux États-Unis dans les années 50, n'avait pas d'autre but. »*

Monique Sené dans
La Gazette nucléaire, n° 45.

- * **Janus** : ancien dieu de Rome, gardien des portes (« *januae* »), dont il surveille les entrées et les sorties ; c'est pourquoi il est représenté avec deux visages.
** « *Atoms for Peace* » : « Atomes pour la paix ».





La prolifération nucléaire dans le monde

■ Sources :
La Prolifération nucléaire
 (M.-H. Labbé),
Les Équilibres militaires (IRIS),
 L'Atlas du nucléaire
 (Ramsès).

- Membres officiels du club nucléaire
- Membres officieux du club nucléaire
- Pays héritiers d'armes nucléaires soviétiques
- Pays ayant développé puis renoncé à un programme nucléaire militaire
- Pays soupçonnés de développer un programme nucléaire militaire
- ✈ Pays disposant de missiles d'une portée supérieure à 300 km
- ✗ Pays non adhérents au TNP

Le traité de non-prolifération nucléaire (TNP) existe depuis 1968 (mise en vigueur en 1970). Les pays signataires s'engagent alors, pour une durée de vingt-cinq ans, à empêcher la multiplication des armes nucléaires... Mais les grandes puissances ont gardé le privilège d'en fabriquer ! La France a signé le TNP seulement en 1992, mais s'était engagée à le respecter sans signature dès 1976... En avril 1995, le traité a été prolongé pour une période illimitée.

● Le club nucléaire se constitue

Dès la fin de la Première Guerre mondiale, le club nucléaire se constitue : les États-Unis (1945), puis l'URSS (1949), puis la Grande-Bretagne (1952) deviennent des puissances nucléaires déclarées. La France rejoint ce club très fermé en 1960 ; la Chine en 1964. Les bombes « expérimentales » explosent dans différents endroits du monde : Pacifique (1952, États-Unis), Australie (1952, Grande-Bretagne)...

Les Français, qui se sont lancés dans la course à la bombe, dans le plus grand secret, sous la IV^e République, expérimentent la bombe A dans le Sahara. (En 1958, De Gaulle fait accélérer le programme nucléaire.)

● La prolifération nucléaire

A la fin des années 60, on assiste à la prolifération nucléaire : les technologies du nucléaire civil sont vendues dans le monde. La mise à disposition de centrales nucléaires et de centres de recherche permet de fabriquer des armes nucléaires.

Six pays, dont les États-Unis, la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne, exportent leur technique nucléaire à « des fins pacifiques », ce qui permet à certains pays de se doter de la bombe : Israël, Inde, Afrique du Sud, Pakistan, Argentine, Brésil, Japon...

Le secret

En France, la production des armes nucléaires, qui constituent la force de frappe*, continue de s'entourer du secret le plus absolu.

● La création du CEA**

La puissance atomique est née dans les laboratoires civils, avec la création en 1945 du CEA (Commissariat à l'énergie atomique).

Le CEA, officiellement destiné aux applications pacifiques du nucléaire, entreprend et poursuit les applications militaires dans la plus grande dissimulation***.

Le secret-défense**** protège la quasi-totalité des informations se rapportant :

– aux armes nucléaires, de plus en plus sophistiquées, coûteuses et qui exigent une fabrication intense de matières nucléaires spécifiques à la défense (plutonium, lithium, tritium) ;

– aux centres de recherche sur les vecteurs – supports – des armes (sous-marins, missiles, avions) ;

– aux transports réguliers d'un centre à un autre, avec le risque de dissémination de substances radioactives... sans parler des déchets que cette fabrication produit.

● L'accès aux informations officielles

Pour avoir accès aux informations officielles – rares, éparpillées et non explicites –, « *il faut un travail minutieux d'enquêtes et de recoupements* », précise le CDRPC (Centre de documentation et de recherche sur la paix et les conflits), dont la revue *Damoclès* et les dossiers sont précieux pour qui veut comprendre l'ampleur du nucléaire militaire en France (voir la bibliographie, page 48).

**L'ouvrage fondamental de
Bruno Barrillot et Mary Davis,
paru en 1994, aborde le problème,
quasi ignoré du public,
des déchets nucléaires militaires français.**

« *Incurie, expériences douteuses et dissémination tous azimuts des déchets ne sont pas l'apanage des seules institutions similaires soviétiques et américaines****. Seule différence, la France se proclame au-dessus de tout soupçon...* »

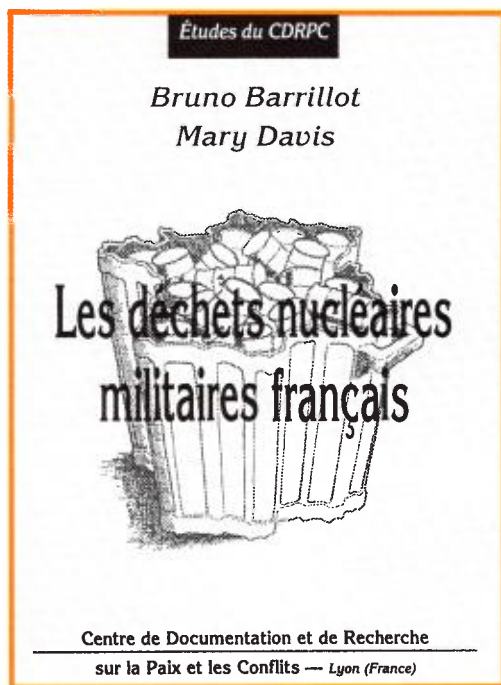
Des informations inquiétantes

Devant l'inexistence de l'information officielle, les informations du CDRPC revêtent une grande importance.

● La gestion des déchets militaires

La gestion des déchets militaires – produits lors du processus de fabrication des armes et du démantèlement des installations retirées du service – pose d'énormes problèmes au CEA.

Le CEA et les armées démantèlent, brûlent les déchets radioactifs sans le contrôle d'organismes indépendants ou d'une commission locale environnement et sécurité. De plus, les techniques utilisées par le CEA jusque dans les années 70 ont été des plus douteuses : injections d'effluents dans le sol, rejets dans les fleuves, rejets en mer. Des sites français (Saclay, Bruyères-le-Châtel, Valduc, Marcoule, Miramas...) sont contaminés.



* **Force de frappe** : force militaire, aux ordres directs de la plus haute instance politique de l'État, rassemblant la totalité de ses armements stratégiques.

** Vous trouverez, en page 48, la signification des sigles cités dans ce reportage.

*** Il y a une étroite imbrication entre le civil et le militaire : les matières nucléaires de base sont communes aux deux.

**** Le secret-défense est nécessaire mais il a des limites !

***** Les années 90 voient les révélations publiques de documents américains et soviétiques (puis des Républiques de la CEI) concernant le nucléaire militaire.

● Lever le secret militaire

Les auteurs de l'étude du CDRPC (Bruno Barillot et Mary Davis, *Les Déchets nucléaires militaires français*) demandent que soit levée toute notion de « secret militaire » lorsqu'il s'agit de la gestion des déchets nucléaires d'origine militaire.

« L'imposition du secret militaire à des activités touchant de près les armées est une maladie typiquement française qui ne fait pas partie de la pratique des installations américaines.

La santé publique, le respect de l'environnement et le respect de la démocratie exigent une totale transparence qui ne mettra nullement en cause les impératifs d'une défense nationale. »

La législation sur les Commissions locales d'information (CLI) devrait être applicable aux installations nucléaires militaires.

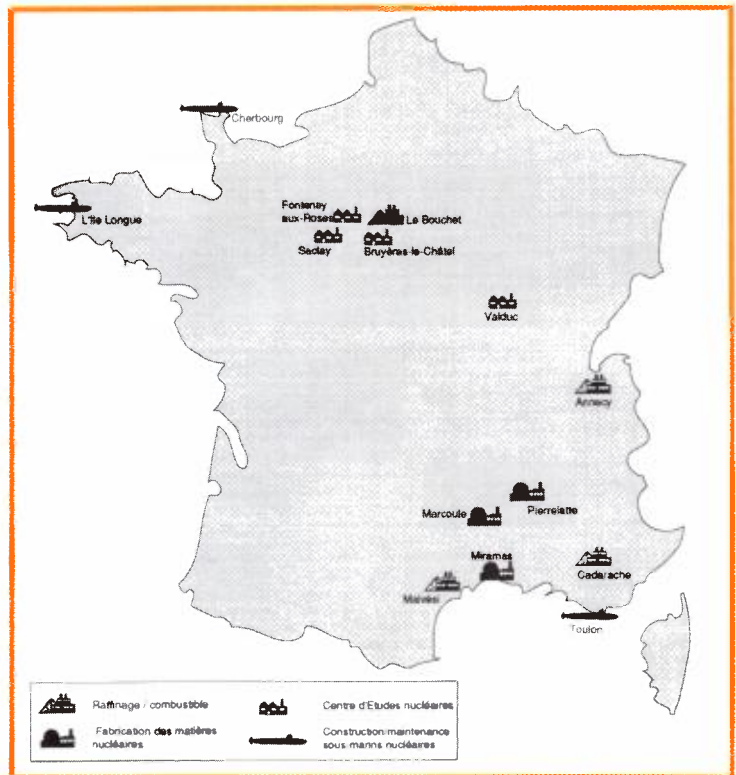
L'étude du CDRPC ne porte pas sur les déchets du processus d'extraction et de concentration du minerai d'uranium, ni sur les conséquences pour l'environnement du programme d'essais nucléaires français... C'est un point sur lequel règne un secret encore plus absolu.

Les sous-marins nucléaires de l'île Longue (Bretagne)

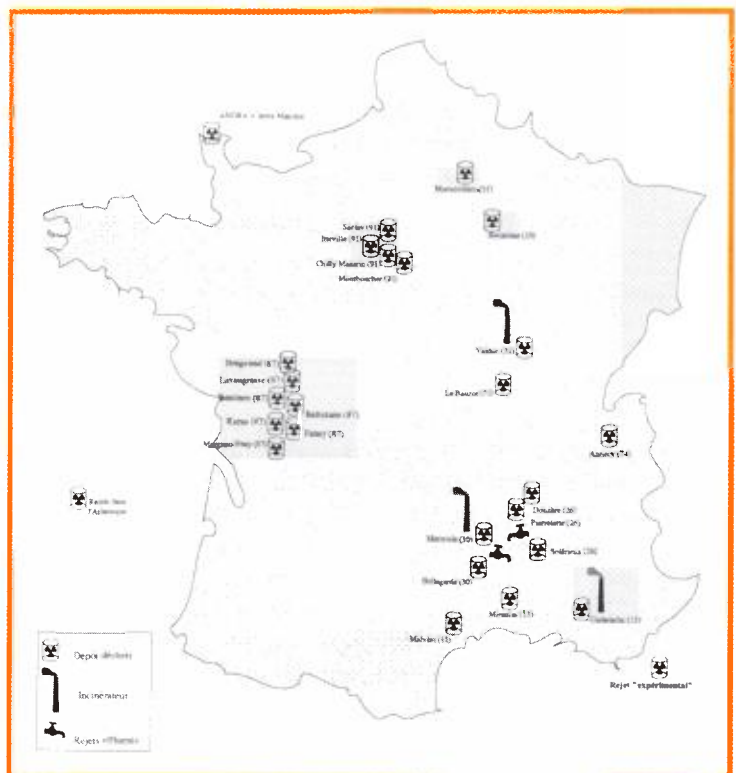
Quel est l'impact sur l'environnement des installations militaires dans la presqu'île de Crozon bordant la rade de Brest ?

Si des études sont faites par le CEA, par les militaires de la base sur l'augmentation (ou non) de la radioactivité en rade de Brest, pourquoi ne sont-elles pas rendues publiques ?

Les populations avoisinantes ne doivent-elles pas l'exiger ?



Deux documents du CDRPC : ci-dessus, les principaux sites français engagés dans la recherche et la fabrication des armes nucléaires ; ci-dessous, la dissémination des déchets de fabrication des armes nucléaires françaises.



Expérimenter les armes nucléaires

● Les essais nucléaires

Les armes nucléaires doivent être expérimentées. Ces tests sont appelés communément « les essais nucléaires ».

Il y en a eu 2 033 dans le monde depuis 1945, soit un essai tous les huit jours. D'atmosphériques au début, ils sont devenus souterrains.

Les informations officielles concernant les essais sont très rares, très difficiles à obtenir, mais de nombreuses communications circulent de par le monde, émanant de scientifiques, d'associations écologiques, pour la paix... Ces documents, traduits, regroupés, sont précieux pour qui veut approcher la vérité des essais nucléaires.

● Les tests imposés

Les puissances nucléaires ont imposé leurs tests à des populations minoritaires :

- les Américains aux Micronésiens du Pacifique, puis aux Indiens shoshones (Nevada, États-Unis) ;
- les Soviétiques aux populations du Kazakhstan et de Nouvelle-Zemble (près du cercle arctique) ;
- les Anglais aux aborigènes d'Australie ;
- les Chinois aux musulmans Ouïgours (Xinjiang) ;
- les Français aux Touaregs du Sahara, puis aux Polynésiens*.

● Le danger nié

Le danger des essais a longtemps été nié par le club nucléaire... Mais en 1992, Anglais, Américains, Russes commencent à jouer la transparence et à reconnaître les dégâts occasionnés par les radiations qui accompagnent les explosions : les Anglais vont indemniser les victimes aborigènes des essais en Australie ; aux États-Unis, la justice vient de reconnaître treize catégories de cancers causés par les essais du Nevada ; l'ouverture des archives du département de l'Énergie laisse entrevoir, outre 204 essais secrets, que dix-huit personnes ont

Estimation du nombre total d'essais nucléaires (du 16 juillet 1945 au 31 décembre 1994)

	Essais atmosphériques	Essais souterrains	Total
États-Unis	217	725	942
URSS	214	501	715
France	48	162	210
Grande-Bretagne	21	23	44
Chine	23	19	42
Inde	0	1	1

■ Source : banque de données du CDRPC, 1^{er} juin 1995.

été prises comme cobayes pour tester le plutonium, substance hautement toxique ; les Russes commencent à reconnaître leurs erreurs passées.

Seuls les Français continuent à prétendre qu'ils ont expérimenté sans problème en Polynésie.

En Micronésie (Pacifique), trente ans après les essais nucléaires atmosphériques américains (1946-1958)

L'atoll de Bikini dans les îles Marshall, dont on a évacué la population avant les essais, est inhabitable depuis trente ans. Les habitants y furent ramenés puis évacués à nouveau. L'eau des puits était imprégnée de strontium 90 radioactif.

L'atoll de Rongelap, proche de Bikini, est encore trop contaminé depuis l'essai nucléaire « Bravo » du 1^{er} mars 1954 : les habitants de l'atoll y avaient été laissés sous le vent de l'explosion et gravement atteints par les retombées radioactives. Leur évacuation eut lieu quelques jours après !

* Bruno Barillot dans la revue *Damoclès* du CDRPC, 4^e trimestre 1993.

**Algérie :
les suites
des essais français**



« Avant d'aller à Mururoa, chassés d'Algérie par la guerre, les militaires français ont procédé à de nombreux essais nucléaires dans le désert, dans la région de Reggane. Ces essais, qui ont eu lieu jusqu'en 1962, ont fait des victimes. Une enquête vient d'être publiée par Solange Fernex, pour le compte des Verts au Parlement européen. De nombreuses personnes sont mortes pour avoir voulu récupérer les métaux abandonnés sur le site après le départ des militaires. Les personnes interviewées racontent que les câbles en cuivre ont été dénudés pour être allégés puis revendus au Maroc. Le plastique a été brûlé au grand air. Ce sont souvent les Touaregs chassés du Mali à cette époque qui faisaient ce type de commerce. Ces câbles pouvaient faire jusqu'à 40 kilomètres de long. Ce trafic a duré au moins jusqu'en 1967. Les témoignages rapportent de nombreux cas de stérilité et de nombreux décès chez les jeunes. Il n'existe officiellement aucune étude médicale sur le sujet... mais le nombre de victimes semble important. (Contact : Solange Fernex, 68480 Biederthal.) »

Revue *Silence* de janvier 1993

**Kazakhstan (ex-URSS) :
résistance des peuples aux essais nucléaires**

Depuis octobre 1991, le principal site d'essais nucléaires soviétiques de Semipalatinsk (3 000 kilomètres de Moscou) est fermé en raison de l'opposition des populations et des élus du Kazakhstan.

« Des chercheurs russes ont étudié les effets des essais nucléaires russes depuis trente ans : les enfants de la région voisine d'Altai souffrent de lésions du système nerveux central. Un taux anormalement élevé de cancers et une faible espérance de vie dans la région y sont constatés, ainsi que des cas de mutations génétiques provoquées par les radiations. »

Le Télégramme
du 4 avril 1993

Le poète kazakh O. Souleïmenov a proposé une charte pour une alliance mondiale de citoyens Nevada-Semipalatinsk-Mururoa.

L'emblème ci-contre représente symboliquement cette alliance anti-nucléaire : un Kazakh et un Indien face à face ; signe d'une protestation mondiale qu'A. Alimbeck, Kazakh yougoure, habitant Alma-Ata, et J. Cabasso, Américaine et coordinatrice des activités pour l'arrêt des essais nucléaires du Nevada, ont exprimée lors de leur tour en Europe (octobre 1993).

« Svetlana Kazakova, jeune musicienne kazakh de 14 ans, veut lancer une fondation d'aide aux enfants victimes des essais nucléaires russes au Kazakhstan. »

Stop Essais
du 14 avril 1992



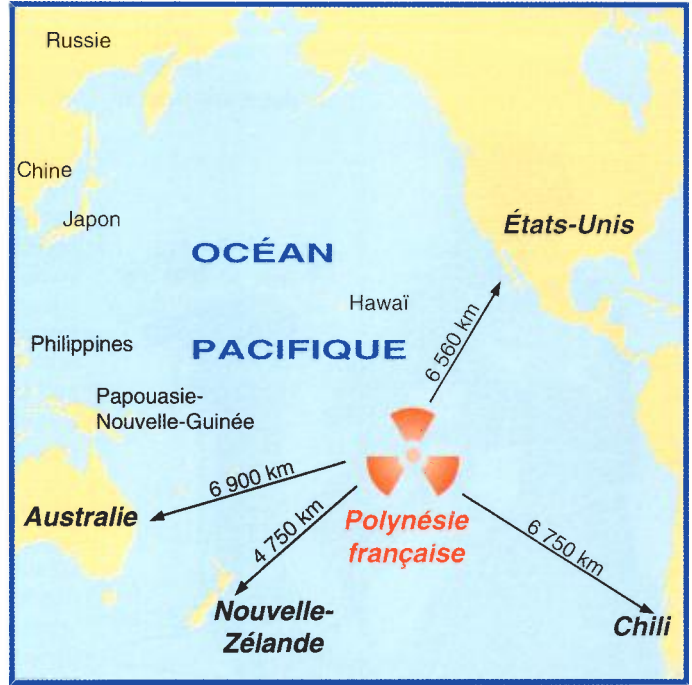
Le secret-défense français

● Sur les premiers essais

Sur les premiers essais français en Algérie (1960-1966), aucune étude officielle n'est parue. En 1993, une députée européenne* publie des interviews de Touaregs, témoins des essais atomiques du Sahara, suite à une enquête sur les conséquences médicales des essais (voir encadré page 43).

● En Polynésie

En Polynésie, les essais nucléaires sont imposés aux populations de ces îles du Pacifique en 1966**, sur les atolls de Mururoa, de Fangataufa, près de Tahiti, à 18 000 kilomètres de la France, malgré les protestations du peuple maori, de savants français dont J. Rostand, de pays du Pacifique. Protestations symbolisées par l'odyssée du FRI en 1973 et la tragédie du *Rainbow Warrior**** en 1985.



* Solange Fernex (68480 Biederthal).

** Le CEP (Centre militaire d'essais du Pacifique) est créé en 1964.

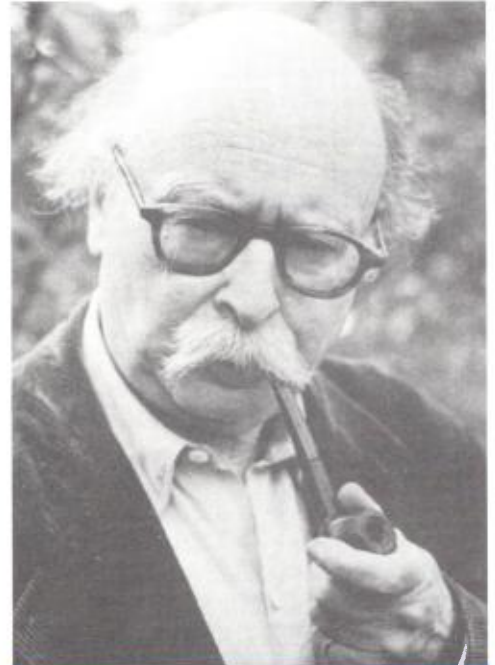
*** *Rainbow Warrior* : un bateau de Greenpeace coulé (et la mort d'un photographe) pour avoir projeté de faire des analyses de radioactivité près de Mururoa.



Le Fri (« liberté » en danois) ou l'Odyssée de la paix
« En 1973, le Fri proteste contre les essais nucléaires atmosphériques français en Polynésie. Une poignée d'hommes et de femmes compose son équipage international.

Le bateau reste sept semaines en vigie dans la zone des essais à Mururoa, forçant ainsi le retardement de l'explosion.

Ce sera la dernière explosion en atmosphère. » (Gilbert Nicolas)



Jean Rostand (biologiste français, 1894-1977) dit dès 1964 : « Chaque augmentation, si faible soit-elle, de la radioactivité, augmente la possibilité d'une mutation. »

● Dégâts et manque de transparence

Les dégâts occasionnés aux atolls de Mururoa et Fangataufa, les fuites radioactives, les statistiques de santé concernant l'augmentation de cancers, sont minimisés par les autorités qui jouent pourtant le jeu d'une certaine transparence en invitant des missions scientifiques. Mais ces missions durent très peu de jours et sont téléguidées par le CEP, d'où des résultats superficiels, des conclusions rassurantes.

La Gazette nucléaire (n° 67/68) analyse ces rapports et conclut à « leur utilisation officielle dans le sens d'une désinformation : l'intox fonctionne bien ! »

Comme il y a un refus officiel d'accepter des enquêtes médicales indépendantes, la preuve scientifique indiscutable de la nocivité des essais est impossible. Mais les témoignages s'accumulent et le bilan sanitaire est alarmant*.

Il est urgent que des missions scientifiques aient la liberté complète d'effectuer des mesures, des enquêtes de santé dans cet archipel de Polynésie qui, depuis trente ans, vivant pour et par la bombe, est devenu une véritable « bombe coloniale ».**



● L'arrêt réclamé

L'arrêt des essais nucléaires français est réclamé depuis des décennies. Pourtant, le moratoire (arrêt temporaire), décidé en avril 1992 par François Mitterrand, sous la pression de plus en plus forte de l'opinion publique internationale, a été annulé par le président de la République Jacques Chirac, le 13 juin 1995. En effet, à partir de septembre 1995 jusqu'à la fin du mois de mai 1996 (date effective de la cessation des essais dans le monde), huit essais nucléaires seront effectués dans le Pacifique.

Aujourd'hui, dans la décennie 90, l'heure est au désarmement nucléaire. Un désarmement qui deviendra réalité si la pression internationale pour l'application des traités ne se relâche pas ; si l'expérimentation des armes nucléaires, qui permet la course aux armements et cause une dissémination de la radioactivité sur la planète, est stoppée définitivement.

La défense et la sécurité d'un pays passent-elles forcément par les armes nucléaires ?

A propos de la contamination de Mururoa, suite aux tirs d'essais, le plutonium, fixé au sol par du goudronnage de terres contaminées, fut dispersé par une violente tempête, le 12 mars 1980. La CFDT demande que le secret-défense soit levé et dénonce la menace pour la santé de milliers de travailleurs civils et militaires.

La Gazette nucléaire, n° 67/68.

Partout dans le Pacifique on voit apparaître les mêmes malformations que celles apparues après Hiroshima : enfants mort-nés, ralentissement de la croissance selon un médecin, sans parler des tumeurs du cerveau, des leucémies, de l'augmentation des fausses couches.

Témoignages,
document Greenpeace-Damoclès, 1990.

* Voir *Témoignages, Essais nucléaires français : des Polynésiens prennent la parole*, document Greenpeace-Damoclès, 1990.

** **Bombe coloniale** : expression empruntée au titre de l'ouvrage des Danielsson (ethnologues suédois, installés à Tahiti depuis 1940) : *Mururoa, notre bombe coloniale : histoire de la colonisation nucléaire de la Polynésie française*, Éd. L'Harmattan, 1993.

SORTIR DU NUCLEAIRE OU PAS ?

- La multiplication des sites nucléaires civils et militaires, la prolifération du plutonium,
- la possibilité d'accidents nucléaires entraînent une augmentation insidieuse de la radio-activité. C'est une atteinte à la vie.

Poursuite de l'aventure nucléaire

Malgré ces risques, la France (ainsi que le Japon) poursuit l'aventure nucléaire avec ses 58 réacteurs en fonctionnement, alors que le reflux (le mouvement en arrière) du nucléaire civil a commencé dans le monde à la fin des années 70, pour des raisons économiques.

ÉTAT COMPARATIF DU PARC NUCLEAIRE

	Part du nucléaire en % de la production d'électricité	Nombre de réacteurs en activité	Puissance installée en MWe
France	72,7 %	56	56 808
Belgique	59,3 %	7	5 500
Suisse	44,0 %	5	2 930
Allemagne	32,0 %	21	22 495
Japon	30,5 %	42	33 404
États-Unis	21,7 %	112	101 661
Royaume-Uni	20,0 %	37	13 524

* Au 31 décembre 1991 pour différents pays industrialisés.

■ Source : *Les Centrales nucléaires dans le monde*, CEA, 1992.

Les exploitants du nucléaire en France ont longtemps défendu l'argument « électricité = énergie bon marché » qui ne tient pas compte de tous les coûts liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire (recherche, construction, réparations, démantèlement des centrales, sécurité, sûreté, gestion des déchets radioactifs : le prix du kWh en serait multiplié par huit ou dix).

L'argument « électricité = énergie propre », sous prétexte que les centrales nucléaires ne

participent pas à « l'effet de serre », n'est pas plus acceptable : il ne tient pas compte des risques liés à l'émission d'effluents radioactifs.

Cependant, les milieux officiels commencent à discuter la notion du Tout nucléaire*.

* Voir *Alternatives économiques*, 1993.

Les demandes du GSIEN

Les scientifiques du GSIEN demandent avec force :

« *Un vrai débat sur la politique énergétique, signifiant la nécessité de l'information, le rejet de toute politique de secret, l'intervention réelle des citoyens [...], une analyse approfondie des conséquences des choix de cette politique, dont le problème majeur de la gestion des déchets nucléaires [...], la mise en place d'un service qui traite enfin des problèmes de santé et de surveillance de l'environnement [...]. C'est la poursuite ou l'arrêt du nucléaire qui doit être mis en question.* » (Position prise en assemblée générale le 15 janvier 1994.)

La sortie du nucléaire

Une sortie du nucléaire est possible quand on produit de l'énergie autrement :

- énergies classiques (charbon, gaz, pétrole) exploitées d'une façon moins intensive (pour diminuer l'effet de serre) ;
- énergies renouvelables (hydraulique, solaire, éolienne) ;
- utilisation de la cogénération (électricité + chaleur de la vapeur d'eau) ;
- économies d'énergies (habitat, industries, transports).

De multiples associations utilisent déjà la force du vent, du soleil, de l'eau, de la biomasse

(obtention de gaz à partir de déchets organiques), etc., pour faire fonctionner des éoliennes, des panneaux solaires, des minibarrages, des digesteurs, etc., certains reliés au réseau EDF (exemple : microcentrales solaires Phébus, BP 46 - 69172 Tarare cedex).

Des scénarios de sortie

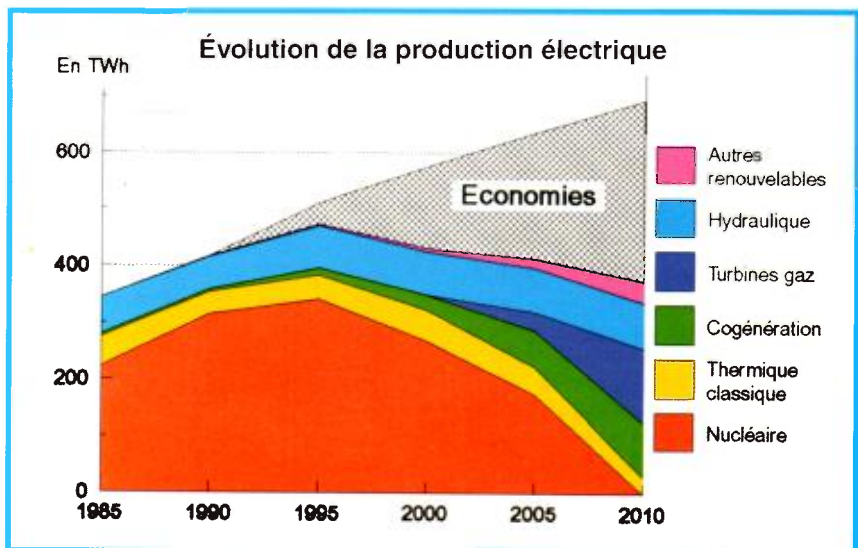
Des scénarios de sortie du nucléaire existent sur des périodes plus ou moins longues : l'INESTENE (Institut d'évaluations des stratégies sur l'énergie et l'environnement en Europe) envisage huit scénarios-détente possibles d'ici 2020*.

La sortie n'est pas une utopie

« *C'est maintenant que la sortie du nucléaire doit se décider. Et nous devons manifester notre volonté de ne pas sacrifier nos vies et celles de nos enfants aux intérêts conjugués des industriels et de la technocratie* », affirment **Bella et Roger Belbéoch, physiciens nucléaires du GSIEN** (*La Gazette nucléaire*, n° 125/126).

Au cours de l'année 1995, a lieu une marche européenne pour un monde dénucléarisé – départ de Bruxelles le 12 janvier, arrivée à Moscou le 12 octobre – (coordination : GSIEN Lyon, 2 place Croix-Paquet - 69001 Lyon).

Document de l'INESTENE (mars 1994) présentant un scénario de sortie du nucléaire.



* Voir *Nucléaire ? Non merci !*, Éd. Utovie, 1993.

Signification des sigles utilisés dans le reportage

ACRO : Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest.

AIEA : Agence internationale de l'énergie atomique.

ANDRA : Agence nationale des déchets radioactifs.

CDRPC : Centre de documentation et de recherche sur la paix et les conflits.

CEA : Commissariat à l'énergie atomique.

CEP : Centre d'expérimentation du Pacifique.

CIPR : Commission internationale pour la protection contre les radiations.

COGEMA : Compagnie générale des matières atomiques.

CRII-RAD : Commission de recherche et d'information indépendante sur la radioactivité.

DSIN : Direction de sûreté des installations nucléaires.

EDF : Électricité de France.

GSIEN : Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire.

INESTENE : Institut d'évaluations des stratégies sur l'énergie et l'environnement en Europe.

IPSN : Institut de protection et de sûreté nucléaire, au CEA.

NERSA : Société d'exploitation de Superphénix.

SCPRI : Service central de protection contre les rayonnements ionisants, remplacé en 1994 par l'**OPRI** : Office de protection contre les rayonnements ionisants.

Pour plus d'informations

Minitel : 3614 code MAGNUC.

GSIEN : 2, rue François-Villon - 91400 Orsay.

CRII-RAD : Immeuble Le Cime, 471, avenue Victor-Hugo - 26000 Valence.

ACRO : 18, rue Savorgnan de Brazza - 14000 Caen.

Stop Essais : Bonne-Combe - 12120 Comps-la-Grand-Ville.

Greenpeace : 28, rue des Petites-Écuries - 75010 Paris.

Comité Hiroshima Nagasaki : BP 208 - 92242 Malakoff cedex.

On peut aussi contacter les associations locales ou régionales proches des installations nucléaires comme **Stop Nogent**, **Stop Civaux**, **Stop Golfech** ou le **CRILAN** (La Hague), ainsi que les Collectifs d'opposition à l'enfouissement des déchets radioactifs – **COEDRA** – 5, rue des Camélias - 35133 Parigné.

Bibliographie

● Revues

La Gazette nucléaire : publication du GSIEN (2, rue François-Villon - 91400 Orsay).

Damoclès : BP 1027 - 69201 Lyon cedex 01.

Silence : 4, rue Bodin - 69001 Lyon.

Observer : BP 311 - 47008 Agen cedex.

● Ouvrages

Ouvrage collectif : *Témoignages, Essais nucléaires français : des Polynésiens prennent la parole*, Éd. Greenpeace-Damoclès, 1990.

Ouvrage collectif : *Nucléaire ? Non merci !*, Éd. Utovie (40320 Bats), 1993.

Ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du territoire : *L'Énergie nucléaire en questions*, Éd. Cherche-Midi, 1991.

B. Barrillot : *Guide des forces nucléaires françaises*, Éd. Damoclès, cahier n° 10, 1992.

B. Barrillot et Mary Davis : *Les Déchets nucléaires militaires français*, Éd. CDRPC Lyon, 1994.

B. et R. Belbéoch : *Tchernobyl, une catastrophe*, Éd. Allia, 1993.

R. Bertell : *Sans danger immédiat ? : L'avenir de l'humanité sur une planète radioactive*, Éd. de la Pleine lune, 1988.

A. Bonduelle : *Le Nucléaire détrôné*, Éd. INESTENE (5, rue Buot - 75013 Paris), 1994.

Danielsson : *Mururoa, notre bombe coloniale : histoire de la colonisation nucléaire de la Polynésie française*, Éd. L'Harmattan, 1993.

M. Deguillaume : *La Dignité antinucléaire*, essai sur les déchets radioactifs, Éd. Lucien Souny, 1995.

M.-H. Labbé : *La Prolifération nucléaire en 50 questions*, Coll. « Le Jour d'après », Éd. J. Bertoin, 1992.

L. Puiseux : *Le Crépuscule des atomes*, Éd. Hachette, 1986.

F. Zonabend : *La Presqu'île au nucléaire*, Éd. Odile Jacob, 1989.

Chaleureux remerciements à Monique Sené du GSIEN, physicienne nucléaire au Collège de France, qui a accompagné ce dossier avec attention et bienveillance.