

Rapport

# L'état radiologique des atolls

CORINNE CASTANIER\*

.....  
\*Directrice de la Crij-Rad (Commission de recherche  
et d'information indépendantes sur la radioactivité)

## A. L'expertise de l'AIEA : quelques rappels

### 1. Le contexte

L'annonce de la reprise des essais nucléaires français, le 13 juin 1995, provoque une vive émotion et des réactions hostiles dans de nombreux pays. Au cours de la conférence de presse présentant cette décision, le président de la République assure que les essais n'ont **strictement aucune conséquence écologique**, que des missions l'ont montré dans le passé et que **tout organisme compétent** pourra à son tour le constater. Sur la foi de cette déclaration, la Crii-Rad écrit, dès le lendemain, à Monsieur Chirac afin d'obtenir l'autorisation de se rendre à Moruroa et de procéder à des contrôles, **avant et après** les essais<sup>1</sup>. La réponse qui nous parvient le 10 juillet précise qu'une « *mission scientifique pourra se rendre sur les sites polynésiens* » mais seulement « *après la campagne d'essais* » et que les membres de cette mission seront **sélectionnés** par des « *autorités scientifiques tout à fait indépendantes et reconnues dans le monde* ». C'est en fait à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) que le ministre français des affaires étrangères demande, par courrier en date du 9 août 1995, la réalisation d'une expertise sur la situation radiologique des atolls. Ce n'est donc plus « *tout organisme compétent* », mais des scientifiques désignés par une structure qui a en charge, au plan international, le développement des utilisations civiles du nucléaire.

Quelques mois plus tard, en décembre 1995, l'AIEA annonce publiquement qu'elle accepte la commande du gouvernement français. Le sixième et dernier essai nucléaire français a lieu le 27 janvier 1996 et l'étude débute officiellement en avril 1996, sous le titre *Situation radiologique sur les atolls de Mururoa et de Fangataufa*. Le gouvernement français a pris à sa charge la majeure partie des coûts directs de l'étude – 11,4 millions de francs sur 15 millions environ – et fourni l'appui logistique. L'AIEA met en place un comité consultatif international – le CCI – réunissant onze scientifiques issus des États membres de l'AIEA et des représentants *ex officio* de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), de la Commission européenne, du Forum Pacifique Sud et de l'UNSCEAR (Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants). Ce comité est « *chargé de conseiller et de guider l'AIEA au plan scientifique dans la conduite de l'étude* ». Sont également associés à l'étude, outre le personnel scientifique et administratif de l'AIEA, dix-huit laboratoires et une cinquantaine de scientifiques de dix-huit pays différents.

L'essentiel des prélèvements est effectué en juillet-août 1996 ; une campagne complémentaire sur les eaux souterraines est réalisée en mai-juin 1997. Au total environ 600 échantillons provenant des milieux terrestres et aquatiques sont recueillis pour analyse. L'étude est terminée en février 1998 et l'AIEA en publie les conclusions en juin 1998.

### 2. Les conclusions de l'étude AIEA

Le message délivré par l'AIEA au début de l'été 1998 est catégorique<sup>2</sup> :

- **Incidence pour la santé humaine ?**

« *L'étude a permis de conclure qu'il n'y aura aucun effet sur la santé qui puisse être diagnostiqué médicalement chez un individu ou décelé dans un groupe par des études épidémiologiques et qui serait attribuable aux doses de rayonnements estimées qui sont reçues actuellement ou qui seraient reçues à l'avenir par des personnes du fait des matières radioactives résiduelles présentes à Moruroa et à Fangataufa* ».

- **Mesures correctives ?**

« *L'étude a permis de conclure qu'aucune mesure corrective n'est nécessaire à Moruroa et à Fangataufa pour des raisons de protection radiologique, que ce soit maintenant ou à l'avenir.* »

- **Surveillance ?**

« *De même, l'étude a permis de conclure qu'il n'est pas nécessaire de poursuivre la surveillance de l'environnement de Mururoa et de Fangataufa à des fins de protection radiologique.* »

- **Solidité des conclusions ?**

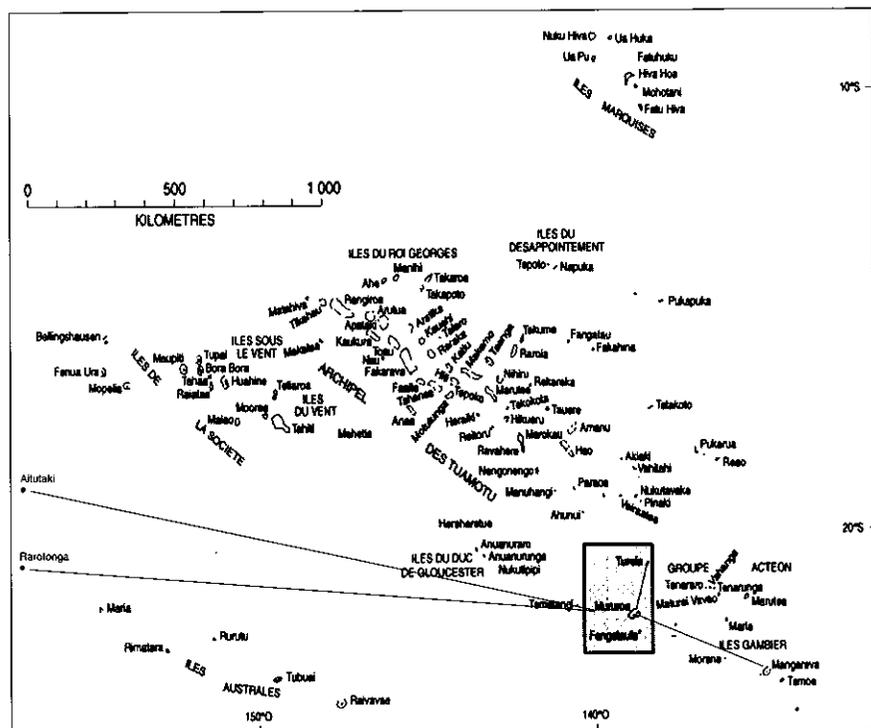
« *[...] les doses prévues sont si faibles que des erreurs importantes (même d'un ordre de grandeur) n'influeraient pas sur les conclusions* ».

**Les experts internationaux n'ont trouvé aucune recommandation à formuler en matière de radioprotection.** Il n'y a – et il n'y aura jamais – aucun risque. Il est donc inutile de s'en protéger. Seule concession, « *au cas où* » les autorités françaises décideraient, malgré tout, de poursuivre le programme de surveillance (à des fins scientifiques et non pas de radioprotection), les experts recommandent de s'intéresser au comportement migratoire des radionucléides et soulignent que le suivi « *pourra également être très utile pour convaincre le public de la sûreté radiologique permanente des atolls* ».

Les conclusions de l'étude ont été présentées courant juin 1998 mais les rapports détaillés n'ont été remis aux scientifiques **accrédités** qu'à l'occasion du congrès de l'AIEA qui s'est tenu à Vienne du 29 juin au 3 juillet 1998. À cela s'ajoute le temps nécessaire pour analyser les quelques 1 500 pages qui composent le rapport<sup>3</sup>. Les conditions étaient ainsi réunies pour que la communication de l'AIEA se développe, dans un premier temps, sans contradiction.

En France, les conclusions de l'AIEA ont été reprises au conditionnel par certains journaux – *Le Monde* du 4 juillet 1998 annonçait par exemple : « *La radioactivité de Mururoa serait sans conséquence* » –, mais, dans son ensemble, la presse insistaient sur le nombre des scientifiques associés à l'étude et sur l'appartenance

de certains d'entre-eux à des pays comme la Nouvelle-Zélande fortement opposés aux essais nucléaires français. Reprenant les conclusions de l'étude AIEA, *Valeurs actuelles* (n° du 18 juillet 1998) titrait ainsi sur « *La France disculpée* » et parlait du « *bilan absoluire* » et « *difficilement contestable* » de l'AIEA.



Carte de la Polynésie française indiquant la situation des atolls de Moruroa et de Fantagaufa

Moruroa <--> Aitutaki : ≈ 2 200 km NW  
 Moruroa <--> Rarotonga : ≈ 2 170 km W  
 Moruroa <--> Turcia : ≈ 133 km N  
 Moruroa <--> Mangareva : ≈ 423 km SE

## B. L'analyse critique de la Criei-Rad

Le travail d'analyse effectué par la Criei-Rad n'a bénéficié d'aucun financement. Il s'est prolongé sur plusieurs mois en fonction des disponibilités des bénévoles qui y ont participé. Les pages qui suivent ne rendent pas compte de l'ensemble des résultats de cette étude critique. Trois aspects seulement ont été retenus car jugés les plus importants et les plus significatifs :

1. la contamination de l'environnement accessible des atolls, et plus précisément la contamination de la couronne de Moruroa par le plutonium ;
2. les accumulations de déchets radioactifs dans le sous-sol des atolls du fait des expérimentations nucléaires souterraines (1975-1996) ;
3. l'évaluation des doses imputables aux essais nucléaires aériens (1966-1974).

L'étude AIEA contient de nombreuses informations intéressantes mais elle est loin de constituer un travail incontestable. L'un des objectifs de cette intervention est d'ouvrir un premier débat sur la méthodologie et les conclusions de l'expertise AIEA.

### 1. La contamination de la couronne de Moruroa par le plutonium

Note préalable : seule la question de la contamination en plutonium de la couronne de Moruroa sera abordée ici, même si d'autres aspects mériteraient d'être traités, en particulier la contamination des lagons.

#### a. La contamination en plutonium du motu Colette

La couronne de l'atoll de Moruroa a été contaminée par les retombées des essais atmosphériques aériens mais aussi par les tirs de sécurité — ces tirs consistent à détruire des armes nucléaires à l'aide d'explosifs traditionnels afin de vérifier leur résistance. L'explosion provoque la dispersion du plutonium qui constitue le cœur de l'arme testée. Entre 1966 et 1974, les motu Colette, Ariel et Vesta, situés dans la zone nord de l'atoll de Moruroa ont été utilisés pour la réalisation de cinq essais de sécurité dénommés Ganymède, Ariel, Vesta, Bélier et Persée.

D'après les informations communiquées par les autorités françaises, après chaque essai, les principaux fragments radioactifs étaient enlevés, puis le sol était recouvert d'asphalte. Plusieurs opérations de décontamination ont été effectuées entre 1981 et 1985. En 1986, les contrôles radiologiques systématiques ont révélé la présence d'environ 35 GBq<sup>4</sup> de plutonium toujours incrustés dans les morceaux d'asphalte résiduels et dans le corail. Une grande opération de nettoyage a

été réalisée en 1987 (décapage et forage avec aspiration des fragments). Elle aurait permis de limiter la contamination en plutonium 239 à 1 MBq/m<sup>2</sup> (valeur moyenne calculée sur 400 m<sup>2</sup>). À l'issue de cette opération, l'activité résiduelle du plutonium a été évaluée à 15 GBq concentrée, pour l'essentiel (80 %), sur le motu Colette.

## b. Les évaluations de l'AIEA

### • Contrôle du niveau de contamination

Les experts AIEA ont vérifié les résultats annoncés par les responsables français. Sur la base de mesures *in situ* et d'analyses en laboratoire, ils ont retenu, comme valeurs d'activité surfacique :

— de 1 à 2 MBq/m<sup>2</sup> en plutonium 239 ;

— de 20 à 40 kBq/m<sup>2</sup> en américium 241.

Les auteurs indiquent que le seuil d'assainissement de 1 MBq/m<sup>2</sup> n'est pas respecté et que les autorités françaises ont sous-évalué d'un facteur 2 à 6 la quantité résiduelle de plutonium : il ne resterait pas 15 GBq, mais de 30 à 90 GBq. Le rapport signale également le caractère très superficiel de la contamination (plus de 99 % dans le premier centimètre du sol) et la présence de **particules chaudes**.

Une annexe du rapport technique (cf. annexe 2) présente ainsi les résultats d'analyse de vingt particules (sable et débris de corail) collectées sur le motu Colette et dont le diamètre est compris entre 200 et 500 µm (0,2 à 0,5 mm) :

— les activités en **plutonium 239** varient de 5 200 Bq à 1 032 400 Bq ;

— les activités en **américium 241** de 225 Bq à 244 260 Bq ;

— les analyses ont également révélé la présence d'**uranium 235** et de **neptunium 237**, mais à des niveaux nettement plus faibles.

### • Les évaluations de dose

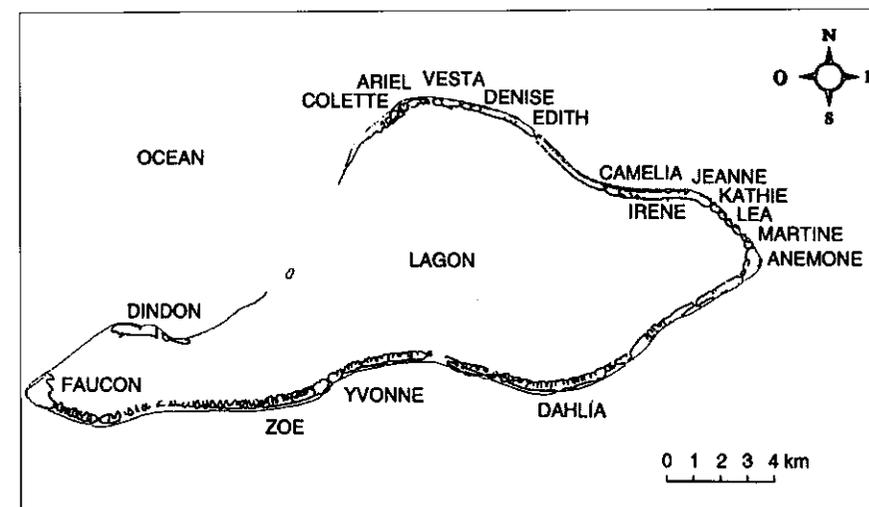
Sur la base de ces résultats d'analyse, les experts AIEA ont évalué les doses que pouvaient recevoir les personnes qui se trouveraient sur l'atoll, et donc les risques qu'elles encouraient. Pour leurs calculs, les experts ont retenu des hypothèses et des scénarios qu'ils présentent comme très **conservatoires** de sorte que les doses proposées constitueraient des **maxima**.

Les calculs sont ainsi conduits pour une population (au maximum quelques centaines de personnes) qui résiderait en permanence à Moruroa. Le groupe serait installé dans la zone **Anémone** et se rendrait dans les autres secteurs de l'atoll, essentiellement pour y chercher de la nourriture. Les visites au motu **Colette** représentent 4 heures tous les vingt jours, soit 73 heures par an (0,8 %). Ont bien évidemment été prises en compte les voies d'exposition classiques : irradiation

externe ; contamination par inhalation de radionucléides présents dans le sol ou les sédiments et remis en suspension dans l'air ; contamination par ingestion de radionucléides présents dans des produits alimentaires provenant des atolls ou du milieu marin. On considère que l'essentiel de l'alimentation repose sur les ressources locales : pêche et cultures. Les experts ont également évalué « *par souci d'exhaustivité* », trois autres voies d'exposition : la contamination consécutive à la pénétration de particules contenant du plutonium dans une coupure ou une plaie ; la contamination du fait de l'ingestion volontaire de terre par de jeunes enfants atteints de pica ; l'irradiation externe lors des activités de pêche et le séjour sur les plages.

L'analyse critique étant ciblée sur la contamination en plutonium de la couronne de Moruroa, nous ne détaillerons ci-après que les doses reçues du fait de la présence des transuraniens (plutonium et américium) dans l'environnement terrestre.

**Irradiation externe** : Il s'agit de l'exposition au rayonnement émis par les radionucléides présents dans le sol. Dans la zone Anémone, la contribution du plutonium est jugée insignifiante (l'exposition externe, évaluée à 0,25 µSv/an, provient quasi exclusivement du césium 137). La dose reçue sur le motu Colette, du fait des rayonnements gamma émis par le plutonium et l'américium, est évaluée à 1 µSv (sur la base des dix-huit visites annuelles).



Carte de l'atoll de Moruroa indiquant les emplacements et les zones inclus dans le programme de surveillance du milieu terrestre de l'étude

(document du Bureau de liaison français)

**Contamination par inhalation :** l'irradiation provient, dans ce cas, de l'incorporation de particules contaminées remises en suspension par le vent, les véhicules, les travaux, etc. Sur la base d'une concentration dans l'air de  $75 \text{ nBq/m}^3$  – valeur mesurée dans la zone Anémone –, un adulte résidant en permanence sur la zone, recevrait une dose comprise entre **0,01 et 0,03  $\mu\text{Sv/an}$** . Les visites au motu Colette représentent une dose inférieure à **0,1  $\mu\text{Sv/an}$** .

**Ingestion de produits alimentaires :** l'irradiation est générée par les radionucléides présents dans les produits de la pêche et les productions locales. L'expertise a pris en référence le régime alimentaire en vigueur sur l'atoll de Turéia, situé à 130 km de Moruroa (cf. étude IPSN de 1994). La dose reçue du fait de l'incorporation de plutonium et d'américium est estimée à **4,22  $\mu\text{Sv}$** . Elle provient exclusivement de la contamination en transuraniens des produits de la mer et du lagon.

Si l'on fait le total des doses reçues du fait de la présence des transuraniens dans l'environnement accessible, l'exposition atteint donc, au maximum, **5,35  $\mu\text{Sv/an}$** . Si l'on ne considère que le milieu terrestre, la dose annuelle est de **1,13  $\mu\text{Sv}$** .

Par souci d'établir un bilan très conservatoire, l'expertise prend en considération des voies d'exposition plus atypiques, et notamment, pour ce qui est des transuraniens :

- **la fixation d'une particule contaminée dans une coupure**

L'AIEA considère qu'il existe un risque potentiel de contamination lors d'un accident survenant sur l'un des motu Colette, Vesta ou Ariel où sont présentes des particules chaudes. Une particule contaminée pourrait en effet se fixer dans la plaie et entraîner une incorporation de plutonium. Concernant ce scénario, l'AIEA précise : « On a calculé (avec un niveau de confiance de 99 %) que le risque d'induction d'un cancer mortel à long terme qui en résulterait serait de  $7,4 \times 10^{-7}$  par an. Cela représente le risque de décès associé à une dose annuelle effective d'environ **15  $\mu\text{Sv}$**  ; cette dose étant inférieure à 1 % de la dose imputable au fond local des rayonnements, il s'agit donc d'un risque très faible. »

- **l'ingestion délibérée de terre contaminée**

« On sait que dans certaines régions du monde, des individus, surtout des jeunes enfants, ont tendance à ingérer d'importantes quantités de terre, tendance connue sous le nom de *pica*. » L'étude précise qu'il s'agit d'un comportement épisodique, mais qui peut se poursuivre pendant une année et conduire à l'ingestion d'une quantité de terre allant de **0,1 à 1 kg**. Sur la base de cette éventualité, l'AIEA conclut à une dose efficace maximale de **2  $\mu\text{Sv/an}$**  pour les enfants de 1 à 2 ans. L'étude précise toutefois que cette dose est peut-être surestimée, car le plutonium présent dans le sol est probablement moins facilement incorporable dans les intestins que celui contenu dans les denrées alimentaires habituelles.

**Conclusion :** la dose efficace totale due à la présence de plutonium 239 et d'américium 241 sur la couronne de Moruroa est ainsi de :

- **1,13  $\mu\text{Sv/an}$  maximum** si l'on ne considère que les principales voies d'incorporation ;
- **18,13  $\mu\text{Sv/an}$  maximum** si l'on ajoute les coupures et l'ingestion de terre.

Moins de 20  $\mu\text{Sv}$  par an pour le groupe le plus exposé et, au sein de celui-ci, pour les personnes les plus malchanceuses (qui vont se blesser et être en outre atteintes de *pica*), le bilan est particulièrement rassurant.

Pour l'ensemble des voies d'exposition, l'ensemble des radionucléides et l'ensemble de l'environnement accessible (marin et terrestre), l'expertise conclut à une dose totale de :

- **7,21  $\mu\text{Sv/an}$  pour les principales voies d'exposition** (1,25  $\mu\text{Sv}$  pour l'exposition externe, 0,4  $\mu\text{Sv}$  pour l'inhalation, 5,56  $\mu\text{Sv}$  pour l'ingestion d'aliments : 4,65  $\mu\text{Sv}$  pour les aliments marins, 0,91  $\mu\text{Sv}$  pour les productions terrestres) ;
- **24,21  $\mu\text{Sv/an}$  si l'on ajoute les expositions majorantes** (15  $\mu\text{Sv}$  pour la coupure et 2  $\mu\text{Sv}$  pour l'ingestion volontaire de terre).

Les experts AIEA concluent ainsi : « **Globalement, les risques radiologiques pour les générations actuelles et futures dus au programme d'essai d'armes nucléaires à Mururoa et Fangataufa sont si faibles qu'ils peuvent être considérés comme négligeables.** »

Aux termes du mandat confié par le gouvernement français, l'AIEA devait formuler des recommandations sur les actions de radioprotection qu'il faudrait éventuellement mettre en œuvre. Sur la base de ce constat d'absence de risque, les experts précisent qu'aucune action corrective n'est nécessaire : ni interdiction d'accès, ni signalisation, ni décontamination...

Rappelons, à titre de référence et bien que ces limites réglementent des « pratiques » et non des sites contaminés, que l'Union européenne fixe à :

- **10  $\mu\text{Sv/an}$**  le seuil au delà duquel le risque généré par **une seule pratique** ne peut plus être considéré comme négligeable ;
- **1 000  $\mu\text{Sv/an}$**  (1 mSv/an) la limite maximum admissible pour l'exposition aux rayonnements ionisants résultant de l'ensemble des pratiques.

### c. L'analyse critique de la Crii-Rad

Partant des résultats d'analyse publiés par l'AIEA, la Crii-Rad a évalué les doses que pourraient recevoir des adultes et des enfants à cause de la contamination en plutonium du sol de Moruroa. Pour les calculs, ont été utilisés les facteurs de dose efficace engagée retenus par la directive Euratom 96/29 du 13 mai 1996, pour six tranches d'âge, du nouveau-né à l'adulte.

### • Risques liés à l'ingestion

L'AIEA a basé ses calculs sur un scénario extrême impliquant l'ingestion **volontaire de 1 kg de terre**. Nous avons préféré un scénario moins pénalisant et beaucoup plus banal : l'ingestion **involontaire d'une simple particule** de sol de diamètre inférieur au millimètre (grains de sable, microparticules de corail). Ceci peut concerner des adultes comme des enfants (jeux avec le sable, ramassage de corail, travaux sur le motu, etc.). Le risque d'incorporation est plus important pour des enfants – qui portent facilement leurs doigts à la bouche – mais il est tout à fait plausible pour des adultes (qui peuvent, par exemple, se ronger les ongles).

La présence de l'uranium et du neptunium 237 a été négligée. Les calculs ont été conduits pour l'ensemble des vingt particules analysées par l'AIEA mais ne sont détaillés ci-dessous que les doses minimales et maximales, ce qui permet d'apprécier les deux termes de la fourchette.

#### Particule la moins contaminée en plutonium 239 (n° 12)

L'ingestion d'une microparticule contenant 5 200 Bq de plutonium 239 et 206 Bq d'américium 241 délivre, pour toutes les tranches d'âge – du nouveau-né à l'adulte – **une dose efficace supérieure à 1 mSv (1 000 µSv)**. Les enfants de moins de 12 ans sont plus exposés que les adultes. Le groupe critique est constitué par les enfants de moins de 1 an qui recevraient une dose **supérieure à 20 mSv** (du fait d'un facteur d'absorption intestinale supérieur d'environ un ordre de grandeur).

#### Particule la plus contaminée en plutonium 239 (n° 19)

L'ingestion d'une microparticule contenant 1 023 400 Bq de plutonium 239 et 15 315 Bq d'américium 241 délivre une dose efficace engagée :

- d'environ 250 mSv à un adulte ;
- de 280 mSv à un enfant de 10 ans ;
- de plus de 300 mSv à un enfant de 5 ans ;
- de plus de 400 mSv à un enfant de 2 ans ;
- de plus de 4 000 mSv à un enfant de moins de 1 an.

Quel que soit l'âge, toutes les limites réglementaires du risque tolérable (1 mSv/an pour le public, 20 mSv/an pour les travailleurs exposés) sont largement dépassées. Les niveaux d'exposition ne relèvent plus du domaine des faibles doses de rayonnement mais des doses de rayonnements moyennes à fortes, c'est-à-dire des niveaux d'exposition qui sont strictement **interdits** par notre système de radioprotection.

### • Risques liés à l'inhalation

Les vingt particules analysées par l'AIEA n'ont pas été retenues pour les calculs d'incorporation par inhalation car leur diamètre (de 0,2 à 0,5 mm) est généralement

jugé trop important pour qu'elles atteignent les bronches et les alvéoles pulmonaires. Le volume 1 du rapport technique publié par l'AIEA précise cependant que « les particules les plus petites (inférieures à 15 µm) qui sont les plus susceptibles d'être inhalées par des êtres humains, peuvent contenir jusqu'à plusieurs centaines de Bq. » Il est dommage que ce point n'ait pas été plus développé mais l'indication est suffisante pour permettre quelques évaluations.

Nous avons ainsi conduit les calculs pour des activités de 10, 200 et 500 Bq de plutonium 239. À également été prise en compte la contribution de l'américium 241 (elle représente de l'ordre de 3 % de la dose totale, sur la base d'un rapport Pu 239/Am 241 égal à 25). La contribution du neptunium 237 et de l'uranium 235 a été négligée. Les calculs utilisent les facteurs de dose efficace engagée définis pour une clairance pulmonaire rapide, configuration la plus pénalisante. En cas de clairance pulmonaire lente, les doses seraient en moyenne (l'écart varie selon l'âge) 6 fois inférieures aux valeurs ci-dessous.

- l'inhalation d'une particule contenant **10 Bq** de plutonium conduit, quelles que soient les tranches d'âge, à des doses efficaces supérieures à **1 mSv** et jusqu'à **2,1 mSv** pour un enfant de 1 an ou moins ;
- l'inhalation d'une particule contenant **200 Bq** de plutonium conduit, quelles que soient les tranches d'âge, à des doses efficaces supérieures à **20 mSv** et jusqu'à **42 mSv** pour un enfant de 1 an ou moins. Dans tous les cas, les doses sont donc supérieures à la limite maximum tolérée pour des travailleurs du nucléaire sous surveillance médicale et dosimétrique ;
- l'inhalation d'une particule contenant **500 Bq** de plutonium conduit, quelles que soient les tranches d'âge, à des doses efficaces supérieures à **50 mSv** et dépassant même **100 mSv** dans le cas des enfants en bas âge.

### • Conclusions de la Crii-Rad

Il faut souligner, en remarque préalable, que les évaluations ci-dessus ne constituent pas des maxima absolus, les calculs présentés correspondant à une seule incorporation. En cas d'incorporations répétées, les doses se cumulent. De plus, compte tenu des périodes radioactives du plutonium 239 – 24 100 ans – et de l'américium 241 – 433 ans – des scénarios très pénalisants peuvent être imaginés, ainsi des excavations ou des constructions générant un taux d'empoussièrément important et des risques d'incorporation accrus. Par ailleurs, le rapport AIEA signale que les investigations sur les motu contaminés ont été limitées par le temps. En ce qui concerne les particules chaudes, la zone étudiée représente 100 m<sup>2</sup>, soit moins de 0,06 % de la surface totale. Il est donc peu probable que les particules analysées correspondent aux plus contaminées de l'atoll. Enfin, les doses seraient encore plus élevées si l'on avait pris en compte les scénarios de l'AIEA : en cas d'ingestion volontaire, les quantités de terre ingérées ne sont pas

de quelques milligrammes mais de plusieurs centaines de grammes et les doses induites seraient alors considérablement plus élevées.

**Compte tenu des risques associés à l'incorporation de particules chaudes, par inhalation ou ingestion, il est impossible de banaliser l'atoll. La contamination doit être reconnue et les secteurs pollués en plutonium doivent être assainis ou placés sous contrôle. Si des personnes visitent l'atoll et, a fortiori, si elles y résident, elles doivent impérativement être informées des risques et des moyens de s'en protéger. Il est irresponsable de rendre un diagnostic catégorique d'absence de risque.**

#### d. D'où viennent les écarts entre les évaluations AIEA et Crie-Rad ?

Les évaluations de l'AIEA et celles de la Crie-Rad sont basées sur les mêmes chiffres de contamination (les résultats d'analyses de l'expertise internationale) et utilisent les mêmes coefficients de dose. Les résultats sont par contre diamétralement opposés : les doses évaluées par la Crie-Rad sont de 500 à 10 million de fois supérieures à celles de l'AIEA. Rappelons, en effet, que pour l'ensemble des voies d'exposition et en ajoutant la contamination par coupure et par pica, l'AIEA ne parvient qu'à 18  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  alors que les évaluations Crie-Rad fluctuent entre 1 000 et 4 000 000  $\mu\text{Sv}$ . De plus, et paradoxalement, l'AIEA parvient à des doses plus faibles alors que ses calculs utilisent des scénarios présentés comme beaucoup plus conservatoires. L'explication apparaît dès lors que l'on entre dans le détail des évaluations. Nous n'exposerons ici que quelques exemples, parmi les plus significatifs.

1. Les experts mettent en avant un élément très majorant, mais retiennent en même temps pour le calcul des paramètres qui conduisent au contraire à minimiser considérablement l'exposition. L'AIEA envisage par exemple l'ingestion volontaire de 1 kg de terre... mais cette terre n'est pas prélevée n'importe où, elle provient exclusivement du secteur **Anémone**, le moins contaminé de l'atoll. L'activité massique retenue pour le calcul est ainsi de **4 Bq/Kg** ce qui permet d'évaluer à 2  $\mu\text{Sv}$  seulement la dose reçue par un enfant en bas âge. Le même scénario, appliqué à des secteurs comme la zone de l'**aéroport** ou le secteur **Faucon** où la contamination peut atteindre plusieurs centaines de becquerels par kilo, conduit à des doses **10 à 100 fois supérieures**. Et si l'on considère qu'une partie de la terre provient du motu **Colette**, les doses deviennent sans commune mesure : **1 million de fois, 1 milliard de fois supérieures**.

2. En ce qui concerne les particules chaudes, les experts AIEA ont considéré que « la mesure la plus pratique de l'impact potentiel des particules actives sur *Mururoa* s'exprime en termes de risque plutôt que de dose [...] ». Les évaluations

sont ainsi établies à partir de **calculs de probabilité** et non plus de calculs de dose. C'est ainsi qu'est traitée l'exposition consécutive à une **contamination par coupure**. Le rapport indique que le problème est pris en compte : « [...] il existe, même s'il est très faible, un risque de recevoir des doses plus élevées dues à des particules de matières contenant du plutonium dans le cas où ces particules pénétreraient dans l'organisme par exemple par une coupure, et y seraient retenues. » Pour évaluer le risque associé à cette voie d'exposition, les experts internationaux ont procédé comme suit :

1. déterminer la probabilité d'aller sur le motu contaminé ;
2. déterminer ensuite la probabilité qu'a la personne concernée de tomber et de se couper ;
3. déterminer alors la probabilité qu'une particule pénètre dans la plaie. Ceci implique notamment qu'il s'agisse d'une particule inférieure à 10  $\mu\text{g}$  en masse ou à 4  $\mu\text{l}$  en volume ;
4. si toutes les conditions précédentes sont remplies, il faut alors déterminer la probabilité que la particule en question soit contaminée. On notera à ce propos que l'AIEA fixe un seuil de contamination de 2 500 Bq en plutonium 239/240. Si la particule a une activité inférieure, elle n'est pas prise en compte ;
5. enfin, dernière étape, et non la moindre, déterminer la probabilité que la personne contaminée décède ensuite d'un cancer induit par cette contamination (le facteur de risque est de  $5 \times 10^{-2}$  par sievert).

À chaque étape la probabilité diminue et au terme de leurs calculs, les experts parviennent à un risque de l'ordre de  **$7,4 \times 10^{-7}$ , soit moins de 1 sur 1 million**. Sur la base de ce raisonnement probabiliste, et en utilisant, à l'envers, le facteur de risque cancérigène, ils évaluent à **15  $\mu\text{Sv}$**  la dose résultant d'une contamination par coupure.

**La démonstration est impressionnante... mais l'évaluation de dose irréaliste : personne, en effet, ne recevra la dose de 15  $\mu\text{Sv}$  retenue par l'AIEA.** Soit il n'y a pas d'incorporation, et la dose est nulle ; soit il y a contamination et la dose sera bien plus élevée. C'est le système de la loterie : tant pis pour ceux qui n'ont pas de chance. La dose retenue est une moyenne entre ceux qui seront épargnés, les plus nombreux, et ceux qui seront contaminés.

Cette approche probabiliste constitue une régression inquiétante en matière de protection contre les dangers des rayonnements ionisants. Elle signifie que l'on n'est plus dans un système de protection individuelle : on assure la protection statistique du groupe, en abandonnant la garantie du respect individuel des limites. L'enjeu du dossier dépasse très largement le cadre de *Mururoa*. Comme l'indiquent très bien les experts internationaux, il s'agit d'un système d'évaluation beaucoup plus pratique : la gestion des sites contaminés en sera fortement facilitée.

Les citoyens auraient intérêt à examiner de près cette évolution. La question doit être posée de façon très concrète : vos enfants viennent vous trouver pour avoir l'autorisation d'aller camper sur un terrain contaminé. De quelle information avez-vous besoin pour prendre votre décision :

- que l'on vous assure, sur la base des calculs de probabilité ci-dessus, qu'il n'y a qu'un risque tout à fait négligeable ?
- que l'on vous explique quels sont les niveaux de contamination, que le risque sera peut-être de 0, mais qu'il pourrait être également très élevé du fait de la présence de particules de plutonium ; qu'il pourra éventuellement être réduit en prenant certaines précautions (en veillant par exemple à ne pas toucher le sol à main nues) ?

3. On remarque également que les experts de l'AIEA ont soigneusement choisi les scénarios. On peut par exemple se demander pourquoi le calcul de probabilité n'a pas été appliqué à l'incorporation de particules chaudes **par ingestion involontaire de microparticule** : la probabilité d'ingérer par mégarde un grain de sable est en effet supérieure à celle de se blesser. De la même façon, le critère de la taille est moins contraignant, l'activité de la particule peut être prise en compte sans réserve.

## 2. Les déchets radioactifs accumulés dans le sous-sol des atolls

### a. Origine et activité totale des déchets

Les déchets radioactifs présents dans le sous-sol des atolls ont trois origines distinctes.

#### Les déchets résultant des essais nucléaires souterrains

De 1975 à 1996, **137** essais nucléaires souterrains ont été effectués : **127** dans le sous-sol de Moruroa et **10** dans celui de Fangataufa. Les essais ont été réalisés dans des puits forés sur plusieurs centaines de mètres de profondeur (de 500 à 1 100 mètres), creusés à partir de la couronne corallienne ou du lagon. La charge nucléaire et toute l'instrumentation associée étaient placées dans un conteneur et descendues au fond du forage. Le puits était ensuite comblé et scellé par des couches d'agrégats et de ciments. L'explosion vaporisait la roche encaissante, provoquant la formation d'une cavité, des zones de fracturation, une cheminée d'effondrement remplie d'éboulis, des tassements en surface, etc.

Chaque explosion a également provoqué une augmentation considérable de l'activité initiale. On retrouve dans les déchets radioactifs résiduels :

- les radionucléides présents dans les matières nucléaires qui n'ont pas fissionné ou qui n'ont pas fusionné : tritium, plutonium 239, 240, 241, uranium 234, 235, 238, américium 241...

- des centaines de produits de fission : strontium 90, iode 129, europium 155, césium 137, krypton 85...
- des produits d'activation des matières nucléaires : des transuraniens comme les isotopes du plutonium, le neptunium 237, l'uranium 235, l'américium 241...
- des produits d'activation des éléments constitutifs de la roche encaissante (oxygène, silice, fer...) et des assemblages (fer, aluminium, plastics...) : nickel 63, cobalt 60, chlore 36, fer 55, carbone 14...

### Les déchets laissés par les expériences de sécurité

Dix expériences de sécurité (destruction d'un engin nucléaire à l'aide d'un explosif conventionnel) ont été réalisées dans le sous-sol de **Moruroa** (à partir de la couronne, dans le secteur nord-est). L'AIEA estime que chaque engin testé contient environ 3,7 kg de plutonium (soit une activité de l'ordre de 10 TBq). Trois essais auraient échoué et libéré de l'énergie ce qui implique la présence de produits de fission dans les déchets résiduels.

### Les déchets enfouis dans des puits profonds

Deux puits ont été creusés à plus de 1 000 mètres de profondeur dans le sous-sol de **Moruroa** (à partir de la couronne, dans le secteur nord-est), afin d'y enfouir des déchets provenant notamment de la décontamination du motu Colette et d'expériences sur du combustible. D'après l'AIEA, qui se réfère aux évaluations des autorités françaises, l'activité en plutonium serait de l'ordre de 20 TBq (aucune précision n'est donnée sur la présence d'autres radionucléides).

**Les experts AIEA ont retenu 36 radionucléides pour l'évaluation du terme source (cf. annexe 3). Le bilan par atoll est le suivant :**

- **Dans le sous-sol de Fangataufa**, la France a procédé à 10 essais nucléaires souterrains dont 2 effectués à partir de l'anneau corallien et 8 sous le lagon central. Ces 10 essais représentent au total 771 kt. L'AIEA évalue l'activité totale des déchets radioactifs résiduels à **71 629 TBq** (soit 71 629 milliards de becquerels).
- **Dans le sous-sol de Moruroa**, la France a procédé à 127 essais nucléaires souterrains : 83 effectués à partir de l'anneau corallien ; 54 sous le lagon central. Les explosions représentent un total de 2 421 kt. À ces déchets doivent être ajoutés les bombes testées lors des essais de sécurité. L'AIEA évalue l'activité totale des déchets radioactifs résiduels à **274 985 TBq**.

### b. Situation des atolls en regard de la réglementation française

Les sites où sont stockées, fabriquées, utilisées, détenues... des substances radioactives sont régis par différents statuts fonction de leur degré de dangerosité : exemption, ICPE soumise à déclaration, ICPE soumise à autorisation, INB.

Les Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) mettant en œuvre des substances radioactives sont régies par la loi du 16 juillet 1976 et le décret n° 96/197 portant modification de la nomenclature des ICPE (rubriques 1700-1711). Les Installations nucléaires de base (INB) sont régies par les dispositions du décret n° 63/1228 modifié, du 11 décembre 1963.

Le statut applicable est déterminé en fonction de plusieurs paramètres :

- la nature des opérations effectuées : stockage, utilisation, fabrication, etc. ;
- la forme scellée ou non scellée des substances radioactives ;
- l'activité totale des substances radioactives mises en œuvre ;
- la radiotoxicité des radionucléides présents. L'annexe II du décret n°66-450 définit quatre groupes de radiotoxicité : groupe 1 = très forte radiotoxicité ; groupe 2 = forte radiotoxicité ; groupe 3 = radiotoxicité modérée ; groupe 4 = faible radiotoxicité. Lorsque le stockage contient plusieurs radionucléides appartenant à différents groupes, un système de pondération à deux niveaux permet d'exprimer l'activité de chaque radionucléide en équivalent du groupe 1. On applique pour cela un coefficient égal à :
  - $10^{-1}$  pour les radionucléides appartenant aux groupes 2 et 3 (anciennement groupes 2a et 2b) ;
  - $10^{-2}$  pour les radionucléides appartenant au groupe 4 (anciennement groupe 3).

Si l'on considère les stockages de substances radioactives sous forme non scellée (cas des déchets présents dans les atolls), le statut de l'installation et les prescriptions réglementaires afférentes dépendent de l'activité totale pondérée par la radiotoxicité :

- De 37 MBq (millions de becquerels) jusqu'à 3,7 GBq (3,7 milliards de becquerels), le stockage de substances radioactives constitue une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à un simple régime de **déclaration** en Préfecture.
- De 3,7 GBq à 37 TBq, le stockage est une ICPE soumise à un régime d'**autorisation préalable délivrée par arrêté préfectoral** et fixant les prescriptions qui permettent de garantir la préservation de l'environnement et de la santé des populations.
- **Au-delà de 37 TBq**, le stockage constitue une **Installation nucléaire de base (INB)** soumise à un régime d'**autorisation préalable délivrée par arrêté interministériel**. L'arrêté du 25 janvier 1967 fixe les limites au-delà desquelles les installations destinées au stockage, au dépôt ou à l'utilisation des substances radioactives sont considérées comme installations nucléaires de base et ne relèvent plus de la législation des ICPE mais des dispositions du décret n° 63/1228 modifié.

### c. Les déchets des atolls en regard des seuils réglementaires français

À partir des évaluations du terme source telles qu'elles figurent dans le rapport publiées par l'AIEA, il est possible de calculer l'activité totale accumulée dans chacun des atolls pondérée par la radiotoxicité des différents radionucléides présents et de comparer ces valeurs aux dispositions réglementaires françaises.

- **Dans le sous-sol de Fangataufa**, la radioactivité totale résiduelle est évaluée à **71 629 TBq**. Après conversion en activité équivalente du groupe 1, le résultat est de **3 482 TBq**. Cette valeur est **94 fois** supérieure au seuil réglementaire de 37 TBq qui impose le classement comme Installation nucléaire de base.
- **Dans le sous-sol de Moruroa**, la radioactivité totale résiduelle est évaluée à **274 985 TBq**. Après conversion en activité équivalente du groupe 1, le résultat est de **13 729 TBq**. Cette valeur est **371 fois** supérieure au seuil réglementaire de 37 TBq qui impose le classement comme Installation nucléaire de base.

Elle est également 3 710 000 fois supérieure au seuil de classement parmi les ICPE soumises à autorisation et 371 millions de fois supérieure au seuil de classement parmi les ICPE soumises à déclaration.

**Les conclusions de l'expertise internationale conduite par l'AIEA appellent une banalisation complète du site : ni surveillance, ni contre-mesure. En regard de la réglementation française, ceci n'est pas acceptable : les atolls de Moruroa et Fangataufa doivent être classés comme sites de stockage de déchets radioactifs sous statut INB. Le classement confèrera à ces sites un cadre juridique permettant une réflexion, et des décisions, sur les mesures de contrôle et de signalisation à mettre en œuvre.**

Le classement apparaît d'autant plus nécessaire que les stockages se trouvent en situation défavorable. Les conditions de confinement ne sont pas comparables à celles qui sont requises pour des sites choisis et conçus pour le stockage des déchets radioactifs. Nous nous limiterons à trois remarques :

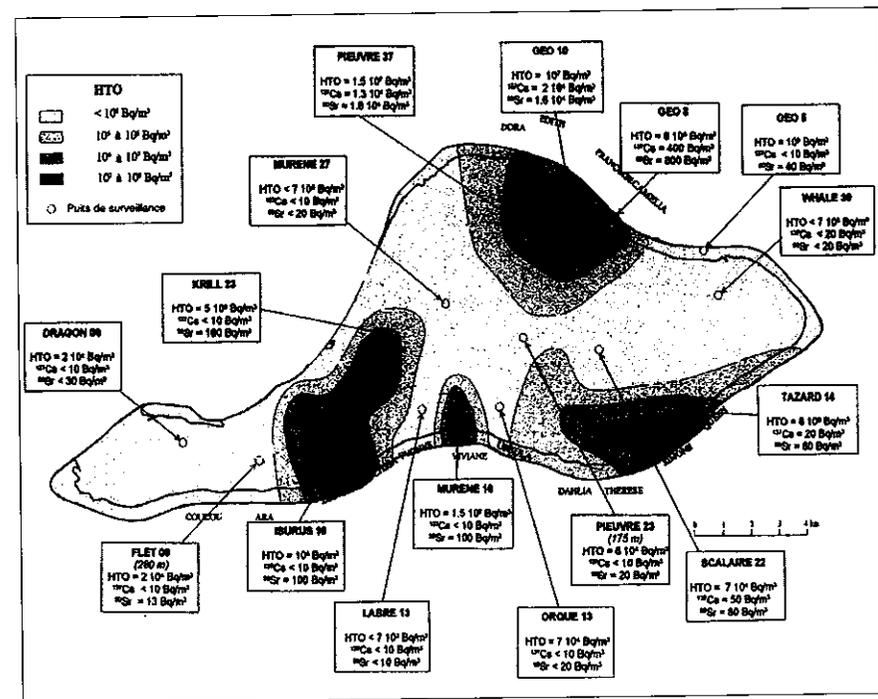
1. **les déchets radioactifs ne sont pas entièrement piégés dans la lave** : les radionucléides sont répartis entre 4 compartiments : lave, éboulis, eau (surtout tritium, krypton 85, carbone 14, iode 129) et gaz (surtout tritium et krypton 85). Le rapport publié par l'AIEA propose la répartition suivante :
  - 13 % dans la lave, soit 44 518 TBq (12 190 TBq en équivalent du groupe 1) ;
  - 6 % dans les éboulis de la cavité-cheminée, soit 20 950 TBq (2 210 TBq en équivalent du groupe 1) ;
  - 79 % dans l'eau, soit 274 103 TBq (2 741 TBq en équivalent du groupe 1) ;
  - 2 % sous forme gazeuse, soit 6 822 TBq (68 TBq en équivalent du groupe 1).

Les radionucléides présents dans les phases gazeuse ou liquide sont particulièrement mobiles ; ceux qui sont fixés sur les éboulis sont soumis à des phénomènes d'adsorption/désorption. La lave assure une plus forte rétention mais le

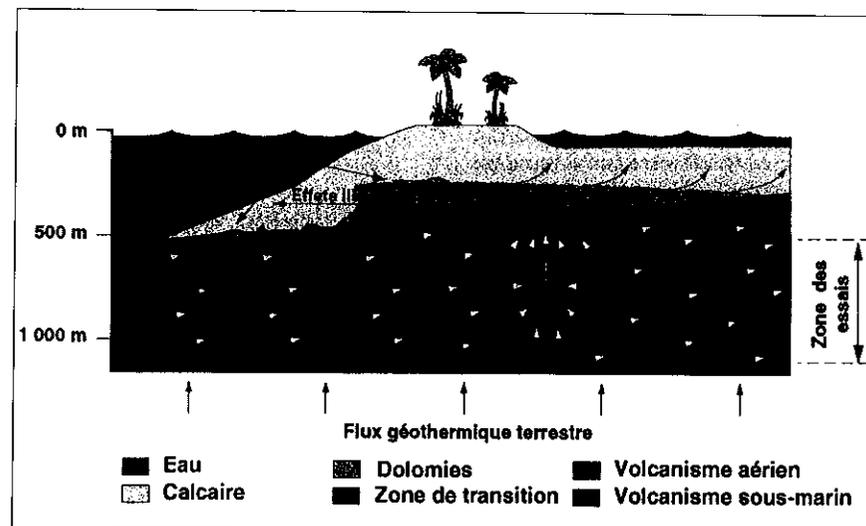
piégeage n'est ni absolu, ni définitif. Les experts AIEA estime que les rejets de plutonium liés à la lixiviation de la lave seront maximum dans une période située entre 5 000 et 10 000 ans.

**2. les déchets radioactifs ne sont pas confinés dans les structures volcaniques :** une partie non négligeable a atteint les formations carbonatées de surface, formations très poreuses où la circulation des eaux est rapide. Si l'on considère, en effet, la localisation des 149 emplacements de déchets radioactifs, on constate que 17 % des stockages se trouvent en situation défavorable :

- parce qu'ils se trouvent directement implantés dans les formations carbonatées de surface : c'est le cas des 7 tirs de sécurité effectués de 1976 à 1980 ;
- parce que l'explosion a eu lieu dans le substrat volcanique mais qu'il y a pénétration de la cheminée d'effondrement dans les formations carbonatées : c'est le cas de 12 essais nucléaires ;



Courbes des concentrations du tritium et concentrations de radionucléides observées dans les puits de surveillance à Moruroa (document du Bureau de liaison français)



Directions du mouvement naturel des eaux souterraines et du mouvement lié aux essais dans l'atoll de Moruroa

(document AIEA)

- parce qu'il y a eu altération de la couverture volcanique qui sépare la cavité cheminée des formations carbonatées : c'est le cas de 4 essais de forte énergie (3 à Moruroa, 1 à Fangataufa).

**3. les formations volcaniques ne sont pas des structures étanches :**

- parce que les formations volcaniques sont saturées d'eau et que l'eau circule à travers tout le substrat, remontant vers la biosphère les radionucléides en solution ;
- parce que les failles constituent des voies de transfert rapide des polluants : aux failles initialement présentes, s'ajoutent les failles primaires et secondaires liées à l'explosion (avec, dans certains cas, des possibilités de connexion entre deux sites d'explosion).

**Conclusion : le sous-sol des atolls constitue un système relativement ouvert.**

Les fuites de tritium ont provoqué une contamination généralisée des eaux de la formation carbonatée (environ 100 fois le niveau naturel) avec des points chauds — allant jusqu'à plus de 100 000 fois le niveau naturel — dans les zones où le confinement des déchets est le plus altéré.

Les polluants présents dans les eaux souterraines sont transférés à l'océan et au lagon. Ces transferts ont commencé dès les explosions. Ils se poursuivront, pour les radionucléides de très longue période physique, pendant des milliers et des dizaines de milliers d'années.

Les experts AIEA ont évalué les activités transférées de la géosphère vers la biosphère (actuellement et dans le futur). Elles ne sont pas négligeables : c'est l'ampleur des volumes d'eau mis en jeu qui explique que les concentrations restent relativement faibles. Nous avons comparé, pour l'année 1996, les rejets de radioactivité vers l'océan à partir du lagon et du substratum tels que les évalue l'AIEA aux rejets radioactifs des deux réacteurs 900 MWe de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux. Les rejets des atolls sont, selon les radionucléides, de 8 à 200 fois supérieurs. Or, les rejets des centrales nucléaires sont soumis à autorisation et font l'objet de mesures réglementaires de surveillance (auto-contrôle de l'exploitant et contrôle des autorités).

### 3. L'impact des essais atmosphériques

Afin de porter à la connaissance des médias et du grand public l'essentiel des résultats et conclusions de l'expertise, l'AIEA a édité, en avril 1998, une brochure d'information de seize pages intitulée : *Situation radiologique sur les atolls de Mururoa et de Fangataufa. Les essais nucléaires en Polynésie française : des conséquences sont-elles à craindre ?* Il est précisé en introduction que cette publication « résume les observations et conclusions du Comité consultatif international (CCI) groupe d'éminents experts réunis par l'AIEA [...] pour examiner la situation actuelle et future des atolls [...] ». **Concernant la question très débattue des doses reçues dans le passé** – lorsque les essais d'armes nucléaires étaient aériens –, la brochure précise : « L'évaluation ne devait pas porter sur les effets radiologiques éventuels des essais dans les 30 années passées, puisqu'ils ont été évalués par le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), qui a fait régulièrement rapport à l'Assemblée générale des Nations unies. Toutefois, étant donné qu'il pouvait intéresser les habitants de la région Pacifique Sud de savoir quels avaient été dans le passé les niveaux de rayonnement et leurs effets, il a été décidé de demander au Secrétariat de l'UNSCEAR de résumer le résultat de ses évaluations. Le résumé de l'UNSCEAR est annexé au rapport de l'étude ».

Concernant l'exposition en Polynésie française, cette annexe indique que les populations « n'ont pas été touchées par la plupart des essais ». Dans cinq cas cependant, on a constaté des expositions consécutives aux explosions mais les **doses maximales** reçues par les individus les plus exposés sont restées comprises

entre **0,8 mSv et 5,5 mSv** (doses calculées sur la première année d'exposition). Ces valeurs ne sont pas négligeables mais elles sont inférieures à ce que pouvaient laisser craindre certains témoignages ou documents.

Des voix, de plus en plus nombreuses s'élèvent pour demander l'ouverture des archives et des informations précises sur les doses encaissées par les militaires et les populations polynésiennes. Les affirmations de l'AIEA pourraient bloquer le processus : si les doses reçues par les Polynésiens ont été évaluées de façon indépendante par un comité spécialisé des Nations unies, si des experts internationaux d'une vingtaine de pays différents considèrent que ce travail donne un « aperçu objectif et nuancé de la situation », si le résultat de ces recherches est accessible à tous car publié par l'AIEA... **à quoi bon demander l'ouverture des archives ?** Le travail d'évaluation réalisé par l'UNSCEAR constituera, pour les autorités françaises, un puissant argument pour refuser l'accès aux informations et la mise en œuvre d'une enquête indépendante.

Il convenait donc d'étudier de plus près le rapport AIEA et tout spécialement l'annexe censée présenter le résumé de l'UNSCEAR : il s'agit de l'annexe 1 du rapport principal, intitulée « *Évaluation rétrospective des doses de rayonnements attribuables aux essais atmosphériques au-dessus des atolls* ».

#### Cet examen critique nous a conduits aux constats suivants :

1. l'affirmation selon laquelle l'étude AIEA n'a pas porté sur les effets radiologiques des essais atmosphériques « puisqu'ils ont été évalués par l'UNSCEAR » est erronée. En fait, les autorités françaises ont clairement exclu du mandat de l'étude l'évaluation rétrospective des doses. La préface qu'a signée Madame Gail de Planque, en qualité de présidente du CCI, contredit clairement le texte publié par l'AIEA : « Il importe de souligner que l'étude devait porter sur la situation radiologique sur les atolls [...] telle qu'elle se présente actuellement et telle qu'elle pourrait évoluer à long terme, et non sur les conséquences radiologiques passées du programme français d'essais nucléaires. [...] Premièrement, il n'entrait pas dans le cadre du mandat de l'étude de tenter d'évaluer rétrospectivement les doses reçues par les habitants de la région du fait des essais nucléaires atmosphériques à l'époque où ceux-ci ont été effectués. »

Si l'impact des essais atmosphériques n'a pas été étudié, c'est parce que le gouvernement français ne le souhaitait pas, et **non parce que l'information était disponible auprès de l'UNSCEAR.**

2. l'affirmation selon laquelle « le résumé de l'UNSCEAR est annexé au rapport de l'étude » est également erronée. Si l'on se reporte à l'annexe en question, on constate qu'elle a été rédigée par les responsables de l'expertise AIEA et non par l'UNSCEAR. Le paragraphe d'introduction de l'annexe 1 précise d'ailleurs que

« la présente annexe est basée sur les informations fournies par le directeur du secrétariat de l'UNSCEAR ». Il y a une différence importante entre la reproduction mot pour mot d'un résumé et l'élaboration d'une information à partir d'éléments qui ont été transmis. On doit se demander qui est véritablement responsable du contenu de l'annexe et d'où viennent les chiffres ?

3. Les calculs de dose attribués aux investigations de l'UNSCEAR proviennent en fait des **autorités militaires françaises**. L'annexe traite en quatre paragraphes (pages 254 et 255), la question de l'impact des retombées **locales** (celles qui intéressent les habitants de atolls des Tuamotu et des Gambiers). Les doses maximales sont estimées à quelques millisieverts et quatre sources sont mentionnées à l'appui de ces évaluations :

- la publication de A. Doury et C. Musa, SMSRB, Montléry (1996) ;
- le document n° 13 du Bureau de liaison français (1997) (*reproduit ci-dessous*) ;
- le rapport annuel du Laboratoire national des rayonnements (1971-1976), Christchurch ;
- le rapport de mission à Moruroa publié par le ministère néo-zélandais des affaires étrangères (1984).

Tableau des doses effectives locales (mSv) aux personnes les plus exposées dans la première année suivant les essais atmosphériques français

Date de l'essai	Lieu de l'exposition	Externe	Inhalation	Ingestion	Total
2 juillet 1966	îles Gambier	3,4	0,18	1,9	5,5
2 juillet 1967	atoll de Tureia	0,7	0,023	0,17	0,9
12 juin 1971	atoll de Tureia	0,9	0,003	0,43	1,3
8 août 1971	îles Gambier	0,9	0,002	0,24	1,2
17 juillet 1974	Tahiti (Mahina)	0,6	0,08	0,06	0,8

(document du Bureau de liaison français)

Si l'on examine de plus près l'origine de ces documents, on constate :

### a. Concernant les sources françaises

- **document Doury et Musa.** L'annexe indique que « les populations locales et régionales n'ont pas été touchées par la plupart des essais car les débris se sont dispersés presque exclusivement dans la troposphère et la stratosphère ». La publication citée à l'appui de cette affirmation émane du SMSRB (Service mixte de surveillance radiologique et biologique de l'homme et de l'environnement). Ce service dépend de la Direction des centres d'expérimentations nucléaires (Dircen, ministère de la défense) et de la Division des applications militaires (Dam, CEA), c'est-à-dire des deux organismes en charge des essais nucléaires français !

- **document du bureau de liaison.** D'après l'annexe, cinq explosions nucléaires auraient provoqué des expositions locales « à cause de conditions inhabituelles de vent et de précipitations au moment des essais ». Les doses reçues par les personnes les plus exposées seraient comprises entre 0,8 et 5,5 mSv. La source citée à l'appui de ces chiffres est un document intitulé « Radiological consequences of the atmospheric tests on the Islands of French Polynesia from 1966 to 1974 », élaboré par le « bureau de liaison français ».

Le protocole établi par l'AIEA stipulait en effet qu'« un bureau de liaison permanent sera établi par le gouvernement français pour faciliter les communications techniques, la fourniture des données requises et l'organisation de l'appui logistique dont l'AIEA a besoin dans le cadre de l'étude ». Les membres de ce bureau appartiennent à la Dircen (ministère de la défense) et à la Dam (CEA). Cette structure est donc clairement une émanation des autorités militaires françaises, spécialement instituée pour la réalisation de l'expertise internationale en vue de transmettre les données officielles françaises à l'AIEA et au CCI.

Le document est en outre daté d'avril 1997 et référencé de la même façon que les douze autres documents transmis par la France au CCI et à l'AIEA.

**Conclusion :** la publication AIEA indique au lecteur que le CCI s'est adressé à l'UNSCEAR pour obtenir le résultat de ses évaluations de dose et que le résumé de l'UNSCEAR est annexé au rapport. En réalité :

- l'annexe n'a pas été rédigée par l'UNSCEAR ;
- les évaluations de dose émanent des autorités militaires françaises ;
- elles ont été transmises par les autorités militaires à l'AIEA-CCI ;
- elles constituent la référence essentielle de l'annexe 1.

Ce bilan pourrait être atténué si l'annexe en question faisait état des vérifications conduites par l'UNSCEAR afin d'éprouver la validité des données françaises. Ce n'est pas le cas : aucune analyse critique n'est associée à la présentation des évaluations... hormis la « confirmation » qu'est censé apporter le réseau de surveillance néo-zélandais.

## b. Concernant les sources néo-zélandaises

Le texte de l'annexe indique en effet que « les données provenant du réseau néo-zélandais de surveillance des retombées dans la région du Pacifique sud confirment les estimations des expositions locales ».

Pour apprécier la portée de cette confirmation, il faut considérer l'implantation géographique du réseau néo-zélandais. On constate que les stations les plus proches de Moruroa — Aitutaki et Rarotonga — sont situées à **plus de 2 000 km à l'ouest** de Moruroa et Fangataufa. Dans ces conditions, comment ces évaluations pourraient confirmer les chiffres donnés par les autorités françaises pour l'atoll de Turéia, situé à **130 km au nord** de Moruroa, ou l'île de Mangareva, située à **quelques centaines de kilomètres en direction du sud-est** ?

**Conclusion** : les évaluations de dose des autorités militaires françaises n'ont pas été soumises à contre-expertise. On se trouve ainsi dans un système de références circulaires : l'AIEA cite l'UNSCEAR comme garant de l'évaluation indépendante des doses subies dans le passé alors que tout repose sur les chiffres communiqués par les autorités militaires françaises. Pourquoi ne pas avoir présenté les évaluations françaises en tant que telles ? Pourquoi entretenir l'ambiguïté ? Tout se passe comme s'il s'agissait de dégager à tout prix la responsabilité de la France.

## Conclusion

En février 1966, la commission permanente de l'Assemblée territoriale de Polynésie cédait gratuitement à l'État français les atolls de Moruroa et Fangataufa. Une procédure discutable qui régularisait une occupation militaire commencée plusieurs mois auparavant. La délibération de cession précisait qu'à la fin des essais les atolls « *feront d'office retour gratuit au domaine du territoire dans l'état où ils se trouveront, sans dédommagement ni réparation d'aucune sorte de la part de l'État* ».

À lire les conclusions de l'expertise AIEA, cette précaution était superflue : les trente années d'expérimentation sont, et resteront sans conséquence. Il n'y a aucune mesure de protection, aucune surveillance à mettre en œuvre, ni maintenant, ni jamais. Le dossier est clos, définitivement. Monsieur Trigano pourra, s'il le souhaite, concrétiser son projet de club vacances à Moruroa.

Lorsqu'on considère la façon dont le centre d'expérimentation du Pacifique s'est implanté, le secret et la désinformation qui ont accompagné le programme nucléaire français, le bilan AIEA résonne comme un ultime déni de justice à l'égard des Polynésiens.

**S'il paraît acquis que les risques encourus par les atolls des Tuamotu ou des Gambiers resteront négligeables compte tenu des immenses capacités de dilution de l'océan, la situation de Moruroa et Fangataufa est différente. Le quitus délivré par l'AIEA n'est pas acceptable. Nous espérons l'avoir démontré à travers les quelques exemples développés ci dessus.**

Sur la base de cette étude critique, la Crii-Rad a entrepris, depuis le colloque du 20 février 1999, plusieurs démarches :

- Une lettre ouverte a été adressée le 4 mars 1999 au président de la République et au premier ministre demandant le classement des atolls comme sites de stockage de déchets radioactifs ainsi que leur recensement dans l'inventaire des sites contaminés (annexe 4). La demande a été accompagnée d'un argumentaire scientifique et juridique, répondant notamment aux objections qui pourraient être présentés à l'encontre de la décision de classement (des extraits sont reproduits en annexe 5). **Au-delà de l'application du droit accordant aux populations de Polynésie le même niveau de garantie qu'aux habitants de métropole, il s'agit d'un acte symbolique reconnaissant l'héritage radioactif laissé aux Polynésiens.**

Si cette démarche n'aboutissait pas, une démarche serait entreprise auprès du tribunal compétent.

• **Un courrier a également été adressé au directeur du secrétariat de l'UNSCEAR** afin d'obtenir des éclaircissements sur l'évaluation des doses délivrées lors des essais atmosphériques. La première demande s'est soldée par un échec : nous souhaitons obtenir copie du document adressé par l'UNSCEAR à l'AIEA afin de comparer son contenu à l'annexe 1 et le secrétariat de l'UNSCEAR nous a indiqué que les informations recherchées se trouvaient... dans l'annexe 1.

Notre second courrier présente le détail des anomalies relevées sur cette question dans la publication AIEA. Il se termine comme suit : « *Nous avons conscience de la gravité de ces interrogations. Elles jettent une suspicion légitime sur les informations diffusées par l'AIEA. [...] Les répercussions probables de ce dossier sur les possibilités d'ouverture des archives justifient, à notre avis, l'effort de transparence que nous demandons à l'UNSCEAR.* » L'issue de cette demande reste incertaine car la position de notre interlocuteur est délicate : sollicité en tant que directeur du secrétariat de l'UNSCEAR, il est aussi membre du comité mis en place par l'AIEA (le CCI) et a avalisé, à ce titre, les conclusions et rapports de l'expertise.

**Quel que soit le résultat de ces demandes, la Crie-Rad s'associera aux actions entreprises en faveur de l'ouverture des archives.** Les populations et les militaires concernés ont le droit de connaître les niveaux de radioactivité auxquels ils ont été exposés lors des essais atmosphériques aériens. Ils ont le droit de vérifier si, comme on le leur a assuré, tout avait bien été mis en œuvre pour limiter au maximum leur exposition aux rayonnements ionisants.

• **Une démarche en direction de chacun des scientifiques associés à l'étude.** La lecture comparative des synthèses et du rapport technique révèle un décalage étonnant entre le caractère péremptoire des conclusions présentées au public et les réserves, les hypothèses, les demandes d'investigations contenues dans le rapport technique. C'est par exemple le cas concernant les particules chaudes. Alors que les conclusions indiquent que l'impact sanitaire est insignifiant et qu'en conséquence aucune mesure corrective n'est nécessaire, on peut lire à l'appendix II du rapport technique (volume 1), des considérations beaucoup moins lénifiantes : « *Néanmoins ces points isolés, contenant généralement du Pu ou de l'U, pourraient représenter les particules chaudes les plus importantes en terme de risque radiologique. Il est par conséquent fortement recommandé que les recherches à venir leur accordent la plus grande attention.* »

Ces contradictions constituent des indices de divergence parmi les scientifiques associés à l'étude. La Crie-Rad a donc adressé un courrier à chacun des scientifiques dont le nom a été associé à l'étude en leur demandant de préciser leur position par rapport aux conclusions publiées par l'AIEA.

• **Une dernière démarche reste à entreprendre, elle concerne l'AIEA.** Lorsqu'on analyse le contenu des six volumes du rapport technique, on collecte des informations intéressantes, des éléments solides, d'autres plus discutables. Certaines démonstrations sont convaincantes mais on regrette, parfois, des raisonnements peu étayés, des questions traitées de façon trop superficielles, une trop grande dépendance vis-à-vis des informations transmises par les autorités françaises. C'est le cas par exemple, pour l'évaluation du terme source : les isotopes 234, 235 et 238 de l'uranium ont été exclus de la comptabilisation non sur une démonstration scientifique mais en raison de la présence de radioactivité naturelle dans le substratum volcanique des atolls. Or, c'est le même « motif » qui a été mis en avant par les autorités françaises dans le document n° 4 transmis aux experts de l'AIEA (cf. annexe 6).

Cependant, globalement, et malgré quelques faiblesses, le rapport technique traduit le résultat d'un travail scientifique.

Lorsqu'on s'intéresse, par contre, aux **documents de synthèse**, c'est-à-dire aux documents destinés aux journalistes et au grand public, le bilan est tout autre et semble traduire une **réécriture idéologique du rapport**. Ce qui était annoncé avec des réserves devient péremptoire et le texte s'émaille d'affirmations erronées. Tout se passe comme s'il s'agissait de délivrer un message rassurant et sans nuance : pas de risque, pas de surveillance à mettre en œuvre, ni maintenant, ni jamais. Ces constats — dont nous n'avons donné ci dessus que quelques exemples — conduisent à une **interrogation sur les intentions des responsables de l'étude**.

Il est impossible d'apporter des réponses définitives, mais le dossier pose clairement la question du **conflit d'intérêt**. L'Agence internationale de l'énergie atomique a essentiellement deux missions (largement contradictoires) : développer le nucléaire civil ; contrôler et empêcher le développement de l'armement nucléaire. Le dossier Moruroa concerne les deux obstacles majeurs auxquels se trouve confrontée l'AIEA dans sa mission de développement du nucléaire civil, à savoir :

- 1. la gestion des déchets radioactifs.** Dans cette perspective, la banalisation des atolls n'a rien d'insignifiant. Le fait de pouvoir abandonner sans surveillance des stockages de déchets radioactifs dans des conditions défavorables et avec des taux de fuite non négligeable pourrait constituer un précédent ;
- 2. la gestion des sites contaminés.** Là encore, l'évaluation probabiliste des risques qui conduit à l'abandon de la protection individuelle au profit d'une approche statistique représente une gestion à moindre coût des situations post-accidentelles.

Au delà du conflit d'intérêt interne à l'AIEA, se pose la question des relations entre la France et l'Agence internationale : commanditaire et principal financeur de l'étude, notre pays est également le meilleur élève de l'AIEA pour ce qui est du recours à l'énergie électro-nucléaire. D'un côté comme de l'autre la marge de

manœuvre n'est pas très importante. C'est peut être là qu'il faut rechercher l'explication des différents biais identifiés dans les brochures destinés à l'opinion publique.

En 1996, l'AIEA a été condamnée par le Tribunal permanent des peuples pour le rôle qu'elle a joué dans l'évaluation des conséquences de la catastrophe de Tchernobyl. Il lui a été notamment reproché de tout mettre en œuvre pour minimiser le bilan sanitaire de l'accident et attribuer au stress et à la radiophobie l'augmentation des pathologies, provoquant ainsi une « revictimisation » des victimes.

**Tant que l'AIEA conservera une implication statutaire dans le développement du nucléaire, il nous semble impératif que cette structure n'intervienne plus sur les questions relatives à la radioprotection.** ○

.....

- 1) *Le droit de savoir*, Crii-Rad, octobre 1995.
- 2) Le texte intégral des conclusions de l'AIEA est reproduit en annexe n° 1.
- 3) La Crii-Rad a obtenu les différents rapport grâce à l'intervention de Bruno Barrillot (CDRPC) et de John Doom (COE, bureau du Pacifique) : *Situation radiologique sur les atolls de Mururoa et de Fangataufa* : Synthèse — « Les essais nucléaires en Polynésie Française : Des conséquences sont-elles à craindre ? » — Rapport principal — Rapport succinct — Rapport technique en 6 volumes. À noter d'ailleurs que les six volumes du rapport technique ne sont disponibles qu'en anglais — bien qu'il s'agisse d'une commande du gouvernement français payée pour l'essentiel par les contribuables français.
- 4) Le Becquerel (Bq) est l'unité de mesure de l'activité (radioactivité).  
1 Bq = 1 désintégration par seconde. On utilise les multiples et sous-multiples du Bq :

TBq	$10^{12}$ Bq	1 000 000 000 000 Bq
GBq	$10^9$ Bq	1 000 000 000 Bq
MBq	$10^6$ Bq	1 000 000 Bq
KBq	$10^3$ Bq	1 000 Bq
Bq		1 Bq
mBq	$10^{-3}$ Bq	0,001 Bq
µBq	$10^{-6}$ Bq	0,000 001 Bq

Les chiffres de contamination présentés dans ce texte sont exprimés en activité surfacique, c'est-à-dire la radioactivité présente sur un mètre carré de sol (Bq/m<sup>2</sup> – Becquerel par mètre carré de sol) et en activité massique, c'est-à-dire la radioactivité présente dans un kilo de matière (Bq/Kg – Becquerel par kilogramme de matière).

## Annexe 1

**E**xtrait du rapport principal de l'AIEA, « Situation radiologique sur les atolls de Mururoa et de Fangataufa », 1998, pp. 244-245.

### 13. Conclusions

#### 13.1. Incidences pour la santé humaine

*L'Étude a permis de conclure qu'il n'y aura aucun effet sur la santé qui puisse être diagnostiqué médicalement chez un individu ou décelé dans un groupe par des études épidémiologiques et qui serait attribuable aux doses de rayonnements estimées qui sont reçues actuellement ou qui seraient reçues à l'avenir par des personnes du fait des matières radioactives résiduelles présentes à Mururoa et à Fangataufa.*

*Il a toutefois été noté dans l'Étude que l'incidence signalée du cancer dans les populations de la région du Pacifique Sud et dans le monde entier évolue pour diverses raisons, et notamment à cause de l'amélioration du diagnostic et de l'enregistrement des cas de cancer ; de modifications de l'exposition aux agents cancérigènes dans le milieu ainsi que des habitudes individuelles (comme les habitudes alimentaires et tabagiques) ; des migrations de population qui modifient les taux de référence pour l'incidence du cancer ; et de changements dans l'incidence d'autres maladies. Il est cependant souligné dans l'Étude qu'aux très faibles niveaux de doses estimés dans celle-ci, il n'y aura aucune modification des taux d'incidence du cancer dans la région qui soit attribuable à l'exposition aux rayonnements provoquée par les matières radioactives résiduelles présentes à Mururoa et à Fangataufa.*

#### 13.2. Incidences pour le milieu biologique

*L'Étude a permis d'évaluer les débits de doses au milieu biologique indigène résultant des matières radioactives résiduelles présentes à Mururoa et à Fangataufa et, dans la grande majorité des cas, il a été constaté qu'ils étaient analogues ou inférieurs aux débits de doses dus aux sources naturelles de rayonnements. Une exception à cela est constituée par les débits de doses potentiellement élevés auxquels pourraient être exposés des individus de certaines espèces du fait du plutonium contenu dans des particules — provenant, par exemple, des sédiments du banc de sable adjacent au motu Colette dans la*

partie nord de l'atoll de Mururoa. L'Étude a permis de conclure que, dans l'ensemble, les débits de doses de rayonnements et les modes d'exposition attendus sont tels qu'ils ne pourraient avoir aucun effet sur des groupes de population du biotope, bien que des individus des espèces puissent occasionnellement subir un détrimement, mais pas au point que cela mette en péril l'ensemble de l'espèce ou crée des déséquilibres entre les espèces.

### 13.3. Mesures correctives

Étant donné les niveaux d'activité mesurés et prévus de radionucléides et les faibles niveaux de doses estimés pour le présent et pour l'avenir, et compte tenu des recommandations internationales, l'Étude a permis de conclure qu'aucune mesure corrective n'est nécessaire à Mururoa et à Fangataufa pour des raisons de protection radiologique, que ce soit maintenant ou à l'avenir.

### 13.4. Surveillance

De même, l'Étude a permis de conclure qu'il n'est pas nécessaire de poursuivre la surveillance de l'environnement de Mururoa et de Fangataufa à des fins de protection radiologique.

### 13.5. Solidité des conclusions

Bien que de nombreuses hypothèses aient été faites pour la modélisation des systèmes, les résultats sont solides, c'est-à-dire que l'Étude a permis de conclure que l'ampleur escomptée des changements dans les conclusions du fait des incertitudes sur les paramètres utilisés dans la modélisation est faible. En outre, les doses prévues sont si faibles que des erreurs importantes (même d'un ordre de grandeur) n'influeraient pas sur les conclusions.

## 14. Recommandations

Il a été noté dans l'Étude qu'un programme scientifique de surveillance des concentrations des radionucléides dans les formations carbonatées et dans les cavités-cheminées des essais nucléaires est en cours à Mururoa et à Fangataufa. Au cas où ce programme serait poursuivi, il est recommandé que l'accent soit mis sur la surveillance du comportement migratoire des radionucléides et des radiocolloïdes à longue période et relativement mobiles en raison de l'intérêt scientifique particulier qu'il présente. Ce programme scientifique, complété par une certaine surveillance des niveaux des radionucléides dans la biosphère, pourra également être utile pour convaincre le public de la sûreté radiologique permanente des atolls.

## Annexe 2

### Appendix II

#### PRELIMINARY INVESTIGATION OF THE MORPHOLOGY AND COMPOSITION OF SOME HOT PARTICLES COLLECTED AT THE COLETTE MOTU OF MURUROA ATOLL BY OPTICAL MICROSCOPY AND X RAY MICROFLUORESCENCE

##### II.1. INTRODUCTION

A number of hot particles was identified in the coral samples (sand, debris, rocks) collected in the Colette motu during the sampling campaign in the Mururoa and Fangataufa atolls. The identification technique of these particles are described in the Main Report. In Table II.1 the  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{241}\text{Am}$  activities of all the hot-particles which were isolated in the IAEA's Laboratory or directly collected on the Colette motu are reported.

TABLE II. 1. LARGE HOT-PARTICLES ISOLATED IN THE AGENCY'S LABORATORIES, SEIBERSDORF, FROM CORAL DEBRIS AND LOOSE CORAL ROCK SAMPLES COLLECTED IN THE COLETTE MOTU OF MURUROA OR DIRECTLY COLLECTED ON THE COLETTE BEDROCK DURING THE SAMPLE CAMPAIGN (NUMBERS 19 AND 20)

Progressive Number	Sample Code	$^{239}\text{Pu}$ activity in Bq	$^{241}\text{Am}$ activity in Bq	$^{239}\text{Pu}/^{241}\text{Am}$
1	7.1.1	6,600	339	20
2	7.1.1	56,800	2,255	25
3	7.1.1	15,700	767	21
4	7.1.1	36,400	789	46
5	7.1.1	9,100	467	20
6	7.1.1	19,400	970	20
7	7.1.1	5,300	232	23
8	7.1.1	65,900	1363	48
9	7.1.1	274,900	5,619	49
10	7.1.2	34,300	782	44
11	7.1.2	8,100	321	25
12	7.1.2	5,200	206	25
13	7.4.2	12,100	642	19
14	7.4.2	7,000	345	20
15	7.4.2	20,400	513	40
16	7.4.2	11,400	536	21
17	7.6.1	7,900	407	19
18	7.6.3	6,700	225	30
19	7.1.4-A	1,023,400	15,315	67
20	7.1.4-B	669,590	244,260	3

## Annexe 3

TABLE IV.1. STUDY ESTIMATES OF UNDERGROUND INVENTORY OF 36 RADIONUCLIDES AT CENTRE D'EXPERIMENTATIONS DU PACIFIQUE (MURUROA AND FANGATAUFA SITES COMBINED) (TBq AS OF 1 MAY 1996)

	Lava	Rubble	Gas	Water	Total
<sup>3</sup> H	0	0	6000	274 000	280 000
<sup>14</sup> C	0	3	22	3	28
<sup>36</sup> Cl	0.9	0.7	0	0.1	1.7
<sup>41</sup> Ca	0.9	0.4	0	0	1.3
<sup>55</sup> Fe	7200	400	0	0	7600
<sup>60</sup> Co	2300	300	0	0	2600
<sup>59</sup> Ni	3.6	0.2	0	0	3.8
<sup>63</sup> Ni	430	20	0	0	450
<sup>79</sup> Se	0.008	0.003	0	0	0.011
<sup>85</sup> Kr	0	100	800	100	1000
<sup>90</sup> Sr	4300	6500	0	0	10 800
<sup>93</sup> Zr	0.30	0.02	0	0	0.32
<sup>99</sup> Tc	2.0	0.5	0	0	2.5
<sup>106</sup> Ru	5100	2200	0	0	7300
<sup>107</sup> Pd	0.15	0.06	0	0	0.21
<sup>113m</sup> Cd	2.3	1.0	0	0	3.3
<sup>121m</sup> Sn	0.22	0.14	0	0	0.36
<sup>126</sup> Sn	0.13	0.05	0	0	0.18
<sup>125</sup> Sb	510	220	0	0	730
<sup>129</sup> I	0.0031	0.0024	0	0.0006	0.0061
<sup>134</sup> Cs	0.19	0.75	0	0	0.94
<sup>135</sup> Cs	0.06	0.21	0	0	0.27
<sup>137</sup> Cs	4300	10 500	0	0	14 800
<sup>147</sup> Pm	10 500	500	0	0	11 000
<sup>151</sup> Sm	480	20	0	0	500
<sup>152</sup> Eu	310	20	0	0	330
<sup>154</sup> Eu	47	3	0	0	50
<sup>155</sup> Eu	450	20	0	0	470
<sup>236</sup> U	0.12	0.02	0	0	0.14
<sup>237</sup> Np	0.23	0.02	0	0	0.25
<sup>238</sup> Pu	195	5	0	0	200
<sup>239</sup> Pu	1080	20	0	0	1100
<sup>240</sup> Pu	295	5	0	0	300
<sup>241</sup> Pu	6700	100	0	0	6800
<sup>242</sup> Pu	0.0090	0.0002	0	0	0.0092
<sup>241</sup> Am	370	10	0	0	380

Extrait du volume 3 de l'Étude de l'AIEA, p. 76

## Annexe 4

Objet : Atolls de Moruroa et Fangataufa  
Réf. CC - Lo- 99/304

Valence, le 4 mars 1999

### Lettre ouverte à M. le Président de la République et à M. le Premier ministre

**D**e 1966 à 1996, la France a effectué, sur les atolls de Moruroa et Fangataufa dans l'archipel polynésien des Tuamotu, 35 essais nucléaires atmosphériques, 137 essais souterrains et 15 tirs de sécurité.

Au terme de trente années d'expérimentations, le gouvernement français a demandé à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) de réaliser une expertise de la situation radiologique des deux atolls, de déterminer s'il existe des risques pour la population et de faire des recommandations sur la nature, l'ampleur et la durée des activités de surveillance, des mesures correctives ou d'autres mesures qui pourraient être nécessaires<sup>1</sup>.

L'AIEA a rendu public, en juin 1998, les rapports d'étude ainsi que les conclusions et recommandations qui en ont été tirées. Le bilan est catégorique<sup>2</sup> :

- « Il n'est pas nécessaire de poursuivre la surveillance de l'environnement de Mururoa et de Fangataufa à des fins de protection radiologique. »
- « Aucune mesure corrective n'est nécessaire à Mururoa et à Fangataufa pour des raisons de protection radiologique, que ce soit maintenant ou à l'avenir. »

La Crii-Rad a procédé à l'examen critique des documents édités par l'AIEA (rapport principal, rapport technique en 6 volumes et documents de synthèse). Le résultat de cette analyse sera publié prochainement<sup>3</sup> mais nous sollicitons d'ores-et-déjà votre intervention pour que soit officiellement reconnu :

- que les deux atolls constituent, du fait de la radioactivité accumulée dans leur sous-sol, des sites de stockage de déchets radioactifs de catégorie INB ;

- que les deux atolls ne peuvent être banalisés étant donné les niveaux de contamination de la biosphère, en particulier les niveaux de contamination en plutonium de certains motu de Moruroa.

### 1. Classement des atolls comme sites de stockage de déchets radioactifs<sup>4</sup>

Sur la base du terme source tel que l'a évalué l'expertise AIEA, l'activité totale des déchets accumulés dans les sous-sols des atolls atteint 13 729 TBq à Moruroa et 3 482 TBq à Fangataufa<sup>5</sup>. Ces valeurs sont respectivement **371 fois** et **94 fois supérieures** au seuil de classement comme installations nucléaires de base (INB), catégorie qui regroupe les installations les plus importantes : centrales nucléaires, usines de retraitement et principaux centres de stockage de substances radioactives.

### 2. Inscription à l'inventaire des sites contaminés<sup>4</sup>

Les analyses publiées par l'AIEA révèlent une contamination étendue, mais très variable, de l'environnement accessible des atolls. Dans le secteur nord de Moruroa, les niveaux de plutonium 239 et d'américium 241, la répartition très superficielle des polluants et la présence de particules chaudes, imposent, **au minimum**, et à défaut d'une décontamination rigoureuse, la mise en œuvre de **contre-mesures garantissant la signalisation des risques et le contrôle des accès**.

Les conclusions publiées par l'AIEA — ni surveillance, ni contre-mesure — ne sont conformes ni au droit français, ni aux principes fondamentaux de radioprotection. Nous demandons, en conséquence, une régularisation de la situation des atolls. Au-delà de ce nécessaire alignement sur les normes en vigueur en métropole, nous souhaiterions attirer votre attention sur la **dimension symbolique de cette reconnaissance juridique**.

En 1956, de Gaulle prédisait aux Polynésiens que leur territoire pourrait devenir « un refuge et un centre d'action pour la civilisation toute entière » face « aux périls que la menace atomique fait peser sur la terre ». Huit ans plus tard, les atolls de Moruroa et Fangataufa étaient cédés à l'État français dans des conditions qui ne lui font pas honneur: cession gratuite, sans vote de l'Assemblée territoriale, assortie d'une clause stipulant qu'en cas d'arrêt des essais nucléaires, les atolls seraient restitués « dans l'état où ils se trouveront à cette époque, sans dédommagement ni réparation d'aucune sorte de la part de l'État ».

On ne réécrit pas le passé, mais il nous appartient, aujourd'hui, de clôturer dignement ces trente années d'expérimentations. La France peut choisir d'avaliser les conclusions de l'expertise internationale et interrompre toute surveillance. Cette décision résonnerait comme un ultime déni de justice. Notre pays pourrait, au contraire, décider de **reconnaître la réalité de l'héritage radioactif qu'il laisse, et**

**pour le très long terme, à la Polynésie** : 149 dépôts de déchets radioactifs dans des sous-sols saturés d'eau, des rejets radioactifs dans les lagons et l'océan, un environnement contaminé, des secteurs à risque. Il ne s'agit pas d'alarmer les habitants de l'archipel des Tuamotu, et moins encore ceux du Pacifique Sud. Les capacités de dilution de l'océan sont considérables : au-delà des deux atolls, les risques resteront certainement négligeables, même pour les îles les plus proches.

Entre alarmisme et négation des réalités, il doit y avoir place pour répondre à l'exigence de vérité des Polynésiens. Il est de la responsabilité de l'État français d'assurer la surveillance des sites, de suivre l'évolution des rejets et d'engager une réflexion sur la façon de conserver, sur le très long terme, la mémoire du contenu radioactif des atolls.

Restant dans l'attente de votre décision et à l'entière disposition de vos services pour tout complément d'information, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président de la République, Monsieur le Premier ministre, l'expression de notre très haute considération.

Pour la Crii-Rad La directrice,  
**Corinne Castanier**

.....

- 1) Le mandat de l'étude incluait une évaluation prospective à long terme, mais excluait l'évaluation rétrospective des doses reçues dans le passé, notamment lors des essais atmosphériques.
- 2) Les auteurs précisent que même « des erreurs importantes n'influeraient pas sur les conclusions ». Le texte intégral est présenté en annexe 1.
- 3) Dans le cadre des actes du colloque « Essais nucléaires français en Polynésie : exigence de vérité et propositions pour l'avenir » qui s'est tenu le 20 février 1999 à l'Assemblée nationale.
- 4) Les principaux éléments de notre argumentation sont développés dans les pages précédentes.
- 5) Ces valeurs sont exprimées en équivalent du groupe 1. 1 TBq (térabecquerels) = 1 000 milliards de becquerels (1012 Bq). Le becquerel est l'unité légale de mesure de la radioactivité.

## Annexe 5

### Réponse aux arguments qui pourraient être produits à l'encontre du classement des atolls

- **Sur la question de la comptabilisation des activités accumulées dans les atolls**

Les chiffres retenus pour les calculs de pondération sont ceux des rapports publiés par l'AIEA qui sont eux-mêmes présentés comme cohérents avec les évaluations des autorités françaises. Par ailleurs, le système de pondération par groupe de radiotoxicité ne laisse place à aucune interprétation.

On pourrait cependant objecter qu'il ne faut pas traiter les déchets radioactifs de façon globale mais considérer séparément chacun des 149 dépôts souterrains. L'objection ne tient pas, car les seuils réglementaires sont dépassés d'environ deux ordres de grandeur. Ainsi, compte tenu de l'activité stockée à Fangataufa — 3 500 TBq — et du nombre d'essais — 10 —, la moyenne par dépôt est de **350 TBq**. À Moruroa, le sous-sol contient 13 000 TBq pour 139 dépôts, soit en moyenne **99 TBq** par dépôt. Bien que ces moyennes ne rendent pas compte de la diversité des dépôts (les activités résiduelles dépendent en effet de l'énergie mise en jeu), elles démontrent cependant que le classement INB s'impose même en considérant séparément chaque stockage.

- **Sur le fait qu'il s'agit d'un site militaire et de déchets d'origine militaire**

Le fait qu'il s'agisse d'un site militaire ne suffit pas à l'exonérer des procédures réglementaires. Le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 (modifié par les décrets n° 73-405, n° 85-449, n° 90-78 et n° 93-816) régit les installations nucléaires, et notamment les installations destinées au stockage de substances radioactives y compris les déchets (cf. article 2). L'article premier précise que les dispositions s'appliquent aux installations exploitées par toute personne physique ou morale, publique ou privée, civile ou **militaire**.

L'article 17 du décret prévoit, par ailleurs, que les INB intéressant la défense nationale peuvent être classées secrètes par le premier ministre, sur proposition du ministre des armées et du ministre chargé de l'énergie atomique. À compter de cette décision de classement, elles cessent d'être soumises aux dispositions du

décret. Le **classement INB est donc la règle préalable**. Dans un second temps, et si les ministres compétents le proposent, une décision de classement INB-S peut être prise par le premier ministre.

Actuellement, les atolls ne sont ni sous statut INB, ni sous statut INB-S. Si l'on se reporte aux fiches établies par l'Andra et publiées dans l'*Inventaire national des déchets radioactifs*, on constate que la rubrique « régime administratif » est vide (à la différence, par exemple, de la fiche de Valduc notée « *INB-S dépendant du ministère de l'industrie* »). Officiellement, il n'y a pas de déchets radioactifs à Moruroa et Fangataufa.

- **Sur le fait que les puits de déchets ne seraient pas des « installations de stockage »**

Les autorités pourraient invoquer le fait que la réglementation ne s'applique qu'à des « installations de stockage ou de dépôt » et que les déchets radioactifs laissés par les expérimentations nucléaires ne rentrent pas dans cette catégorie. Le dictionnaire définit une « installation » comme un **ensemble de dispositifs mis en place en vue d'un usage déterminé**.

Les deux puits creusés dans la couronne de Moruroa pour y enfouir des déchets radioactifs (20 TBq de plutonium) constituent, à l'évidence, des installations de stockage de déchets. Mais qu'en est-il des dix puits forés pour la réalisation d'expériences de sécurité et des cent trente-sept puits creusés pour faire exploser en profondeur des engins nucléaires ? Au premier abord, leur situation peut sembler différente : il s'agit avant tout d'expérimenter des armes nucléaires, de tester leur fiabilité. Mais au-delà de la finalité des explosions, quelle est, en réalité, la fonction de ces puits si ce n'est d'**assurer le confinement des substances radioactives, lors de l'explosion et à long terme** ? N'est-ce pas pour cette raison que les puits ont été forés sur plusieurs centaines de mètres de profondeur et, le plus souvent, dans la couche volcanique ? On retrouve d'ailleurs, dans les documents des autorités françaises et de l'AIEA, des réflexions analogues à celles que l'on peut lire dans les rapports qui traitent du stockage des déchets radioactifs en couche géologique profonde.

- **Sur le fait qu'il est trop tard pour classer les sites puisque l'exploitation est terminée.**

Le fait que les atolls soient restés en dehors du système réglementaire durant toute la phase des essais n'est pas un argument pour refuser la **régularisation** de leur situation administrative. L'arrêt des essais doit, au contraire, permettre le retour des atolls dans le droit commun avec toutes les garanties afférentes.

Ce d'autant plus que :

- les activités stockées et la période radioactive des radionucléides présents imposent une gestion sur le long terme ;
- les conditions de confinement sont inférieures à celles que l'on exige d'une installation exclusivement conçue pour le stockage (cf. cahier des charges des centres de stockage de la métropole) ;
- les centres de stockage INB existant en France bénéficient d'une surveillance sur une période minimale de 300 ans. C'est le cas du centre de stockage de La Manche (CSM) qui est fermé depuis plusieurs années.

Or, si l'on compare les activités accumulées dans le sous-sol de Moruroa, à celles qui y sont stockées, on obtient :

- pour l'activité bêta/gamma, une valeur **7 fois** supérieure aux activités stockées au CSM (273 150 TBq contre 41 042 TBq selon le rapport Turpin) ;
- pour l'activité alpha une valeur **5 fois** supérieure (1 810 TBq contre 346,4 TBq).

#### • Sur le fait que l'AIEA démontre que les fuites radioactives ont un impact négligeable

Il faut tout d'abord rappeler que les évaluations prospectives effectuées par l'AIEA sont basées, dans une large mesure, sur des hypothèses et des modélisations. La classification et le suivi des sites permettra de vérifier la validité des calculs, d'autant que l'expertise a soulevé plusieurs questions sans y apporter de réponse. Par ailleurs, le fait que les calculs conduisent à de très faibles doses d'exposition n'est pas un motif pour exonérer les sites de toute classification ou de toute surveillance. Sur la base de ce raisonnement, on pourrait en effet supprimer la surveillance du site de Soulaines ou celle des rejets des centrales nucléaires françaises. ○

## Annexe 6

### Remarques concernant l'évaluation du terme source

Les experts internationaux ont retenu 36 radionucléides. Nous avons été étonnés de constater que les isotopes 234, 235 et 238 de l'uranium ne figuraient pas dans la liste. Ces radionucléides sont pourtant présents et caractérisés par des périodes radioactives longues, une radiotoxicité et une mobilité assez élevées, des activités suffisantes pour ne pas être négligées, sans compter l'augmentation prévisible de radioactivité liée à la reconstitution progressive des chaînes de désintégration. Ils paraissent, a priori, plus importants en terme d'impact radiologique que plusieurs des 36 radionucléides retenus par l'expertise AIEA.

Une étude plus approfondie montrerait peut-être le contraire. Nous avons donc recherché les raisons qui ont motivé la décision d'écarter ces radionucléides du calcul du terme source. Les motifs sont donnés dans le volume 3 du rapport technique.

Considérant que la surface des atolls est d'environ **200 km<sup>2</sup>**, et sur une épaisseur de **500 mètres** pour la couche basaltique, l'AIEA calcule, sur la base d'une densité de **2,5 g/cm<sup>3</sup>**, que le substrat des atolls contient au moins **250 000 tonnes d'uranium naturel**. Cette valeur est supérieure de plusieurs ordres de grandeurs à l'uranium apporté par les explosions. **Par conséquent**, l'activité de ce dernier peut être négligée.

Peut-être conscients de la faiblesse de cette « démonstration », les auteurs affinent leurs arguments : « *Bien sûr on peut argumenter que l'uranium provenant de l'essai nucléaire est beaucoup plus concentré* »... mais si l'on considère l'uranium initialement présent dans les cavités qui ont été formées par les explosions, on obtient un chiffre d'environ **50 tonnes d'uranium naturel**, soit environ **350 Kg d'uranium 235** (pour un rapport isotopique naturel). Or, cette valeur correspond à la quantité d'uranium 235 utilisée dans les engins nucléaires.

**On ne peut que s'étonner du raisonnement** : l'uranium naturel, volatilisé par l'explosion, n'a pas disparu, il a seulement été déplacé, projeté dans les parois de la cavité. L'uranium apporté par la bombe atomique se **rajoute**, au même titre que les autres produits radioactifs initialement présent dans l'arme ou formés par l'explosion.

Sur la base d'un raisonnement équivalent, nous pouvons calculer le tonnage de l'uranium naturellement présent dans le sous-sol de la commune de Bessines et dès lors autoriser la Cogéma à y enfouir les stocks d'uranium appauvri dont elle ne sait que faire au prétexte que l'apport est négligeable par rapport à l'uranium déjà présent dans le sous-sol.

Alors que nous nous demandions comment les experts AIEA avaient pu retenir ce type de raisonnement, nous avons reçu, le 19 février 1999, la veille du colloque, les deux volumes édités par la documentation française et regroupant les treize documents transmis par les autorités militaires françaises aux responsables de l'expertise internationale. Nous y avons trouvé l'origine du choix des experts AIEA. Le document n° 4, qui présente l'évaluation française du terme source, écarte lui aussi l'uranium 235 et 238 au motif qu'il y en a déjà beaucoup dans le sous-sol. ○