

## Essais nucléaires et environnement

*Bruno Barrillot*

**Résumé :** Vingt-et-un Etats ou Pays ont été affectés par les expériences nucléaires et au moins une centaine de sites ont été répertoriés. L'impact environnemental des essais nucléaires a été assez peu étudié sous tous ses aspects. Les sites d'essais ont en effet servi à de nombreuses autres expériences complémentaires avec des matières nucléaires qui ont affecté l'environnement immédiat. L'organisation des essais a généré une importante production de déchets radioactifs dont on ignore la gestion. Des tentatives de restauration des anciens sites d'essais ont été réalisées mais elles s'appuient sur des études préliminaires qui n'ont jamais eu de suites complètes. Certains anciens sites d'essais font l'objet de systèmes performants de surveillance tandis que de nombreux autres ont été laissés à l'abandon.

La gestion globale des anciens sites d'essais reste à établir en s'appuyant sur le principe « pollueur payeur » et par la création d'un fonds international pour la réhabilitation et la surveillance des anciens sites d'essais nucléaires.

### I – Essais nucléaires et environnement : vue d'ensemble

#### A – Etats, pays et régions concernés

##### Les Etats et régions concernés par les conséquences environnementales des essais

Du fait que la plupart des puissances nucléaires « reconnues » aux termes du traité de non prolifération et que d'autres « candidats à la bombe » sont entrés dans le club des puissances nucléaires, il faut considérer aujourd'hui que vingt et un Etats ou « régions » sont directement concernés par les répercussions environnementales des essais nucléaires sur leur territoire national ou sous tutelle. Il est vrai que cette présentation est probablement trop restrictive car les retombées des essais aériens ont affecté et affectent toujours l'ensemble de la Planète. Cependant, nous n'abordons ici que la question des sites pour lesquelles des solutions de réhabilitation ou de restaurations environnementales pourraient être réalisées.

##### Liste des Etats ou pays concernés par les conséquences environnementales

Etats-Unis d'Amérique	Russie	Royaume-Uni
Japon	Kazakhstan	Australie
République des Iles Marshall	Ukraine	Kiribati (Kirisimasi)
Johnston Atoll (USA)	Ouzbékistan	Chine
France	Turkménistan	Israël
Algérie	Inde	République Sud Africaine
Polynésie française (France)	Pakistan	République Démocratique de Corée

Cette liste comporte à la fois des puissances nucléaires qui ont réalisé des expériences nucléaires pour les besoins de leur sécurité nationale et des Etats ou régions qui ont subi non volontairement ces expériences. Elle peut permettre de constituer un groupe de travail qui déciderait de mesures communes environnementales pour les zones polluées par les essais nucléaires, mais surtout éviter le face à face trop souvent conflictuel entre la puissance responsable des essais et le pays ou la région où ces essais ont été effectués.

Mais la restauration des anciens sites d'essais ne se fera pas uniquement par des mesures prises au niveau international. Nous devons avoir conscience que les peuples des régions concernées par les essais auront leur mot à dire sur ces réhabilitations. La liste de ces régions que nous donnons ci-dessous n'est probablement pas exhaustive en raison du manque d'information.

#### Liste des régions concernées par les essais, par puissance nucléaire

Etats-Unis	Pacifique :	Atolls de Bikini, Eniwetok (Marshall), Christmas (Kiribati), Johnston (USA)
	Etats-Unis :	Alamogordo (Nouveau Mexique), Nuclear Tests Site, Nellis, Fallon (Nevada) Carlsbad, Farmington (Nouveau Mexique), Hattiesburg (Mississippi) Grand Valley, Rifle (Colorado), Amchitka (Alaska)
	Asie :	Hiroshima, Nagasaki (Japon)
Russie <sup>1</sup>	Asie :	Semipalatinsk, Aralsk,... (Kazakhstan), Ouzbékistan, Turkménistan Russie (Sibérie)
	Europe :	Nouvelle-Zemble Ukraine, Astrakhan, Orenburg
Royaume-Uni	Pacifique	Montebello Island, Maralinga, Emu Fied (Australie) Malden Islands, Christmas (Kiribati)
	Etats-Unis	Nuclear Tests Site (Nevada)
France	Afrique	Reggane-Hamoudia, In Eker (Algérie)
	Pacifique	Atolls de Moruroa et Fangataufa (Polynésie française)
Chine	Asie	Lop Nor (Xing Kiang)
Inde	Asie	Pokharan (Rajasthan)
Pakistan	Asie	Chagai (Balouchistan)
Israël/ Afrique du Sud	Afrique	Côte sud africaine (Océan Indien) (?)
Corée du Nord	Asie	Hwadeari (Hampgyong)

## B – Principaux problèmes environnementaux des anciens sites d'essais

### *Manque d'information*

Le principal problème concernant les anciens sites d'essais nucléaires est le manque d'information sur l'état environnemental.

1 - Certains sites restent des terrains interdits au public, même si des visites temporaires se déroulent régulièrement.

---

<sup>1</sup> Parmi les 715 essais nucléaires effectués par l'URSS, on compte 156 essais dits « pacifiques » dont la localisation est très diversifiée sur l'ensemble du territoire de l'ex-URSS. Voir à ce sujet (en français) : Christian Bataille, Henri Revol *Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances*, AN n° 3571, Sénat n°207, 5 février 2002, p.

L'atoll de Bikini aux Iles Marshall peut être visité moyennant des conditions déterminées par le Department of Energy, notamment quant à la durée du séjour.

Le site d'essai du Nevada n'est pas désaffecté et on y effectue toujours des expériences sous-critiques. On y stocke également des déchets radioactifs. Depuis quelques mois, certaines parties du site peuvent recevoir des visites organisées moyennant certaines conditions. L'atoll de Johnston est une base militaire américaine et des personnels civils employés ne peuvent y accéder que pendant les heures de travail.

Les sites d'essais de Moruroa et de Fangataufa restent des terrains militaires interdits au public.

Il semble que l'île de la Nouvelle-Zemble, située dans l'Océan Arctique ne soit pas accessible au public et les Russes y effectuent encore des expériences sous-critiques.

2 – D'autres sites ont été laissés sans réelle surveillance ni protection. C'est le cas de l'atoll de Kiritimati (Christmas) où vit une communauté insulaire qui fait actuellement l'objet d'une opération de « nettoyage » par le gouvernement britannique (44 ans après les derniers essais américains de 1962), des sites d'essais britanniques australiens, des sites français du Sahara. L'ancien site d'essais soviétiques de Semipalatinsk (Kazakhstan) serait même en voie de repeuplement.

3 – L'incertitude sur les autres sites d'expériences nucléaires de l'ex Union soviétique reste entière, notamment ceux sur lesquels ont eu lieu quelque 156 explosions nucléaires dites « pacifiques » qui ont été effectuées sur des lieux très dispersés de l'ex URSS. On ignore également le statut actuel de l'ancien site d'essai chinois.

#### *Contamination des sites*

Concernant les essais aériens, il est évident que les contaminations consécutives ne sont pas limitées aux polygones de tir. Les études préliminaires qui ont été réalisées (voir plus loin) sont loin d'être « rassurantes » quant à la contamination qui subsiste sur les sites. A titre d'exemple, les lichens de la zone arctique proche de la Nouvelle-Zemble où se sont déroulés les 91 essais aériens soviétiques les plus puissants sont fortement contaminés par le césium-137 et le strontium-90. On sait que les lichens sont consommés par les rennes dont cette région est une zone d'élevage.<sup>2</sup>

Même si, d'une manière générale ces études concluent à une quasi absence de risques, on constate qu'elles reposent sur un petit nombre de prélèvements de sols, de végétaux et autres matériaux et qu'elles notent la présence de « points chauds », considérés comme des « exceptions ».

Par ailleurs, les études préliminaires n'ont pas été suivies d'études plus précises ou plus approfondies, notamment en raison du coût de telles études et de l'absence de volonté politique de la part des Etats qui ont eu la responsabilité des essais nucléaires.

#### *Etat environnemental autour des sites d'essais souterrains*

La communication des puissances qui ont effectué les essais s'appuie souvent sur le fait de l'arrêt des essais atmosphériques pour prétexter que le passage aux essais souterrains a constitué un énorme progrès quant aux conséquences sanitaires ou environnementales. Il n'est

---

<sup>2</sup> Christian Bataille, Henri Revol *Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances*, AN n° 3571, Sénat n°207, 5 février 2002, p. 187-188

pas possible d'admettre ce discours car, une bonne connaissance des programmes d'essais souterrains montre que beaucoup de ces explosions n'ont pas été « contenues » dans les sous-sols.

Ainsi, concernant les essais souterrains soviétiques, C. Chenal écrit qu'à Semipalatinsk « dans 60 % des tirs, un rejet de gaz rares a été observé dans l'atmosphère » tandis que d'autres auteurs estiment que « 50 % des tirs ont été complètement confinés »<sup>3</sup>. Au Nevada, des incidents de tirs souterrains se sont également produits et ont été reconnus par les autorités américaines où « 32 tirs souterrains ont entraîné le relâchement dans l'atmosphère de 5000 TBq d'iode radioactif »<sup>4</sup>.

La France a reconnu officiellement que sur les 13 essais souterrains effectués sous la montagne du Tan Afela près d'In Eker, quatre ont provoqué des fuites dans l'atmosphère dont l'essai Beryl du 1<sup>er</sup> mai 1962 a contaminé une zone encore aujourd'hui identifiée par l'étude préliminaire de l'AIEA<sup>5</sup>. De même, au Centre d'expérimentation du Pacifique, l'expertise effectuée par la même Agence internationale mentionne que 26 tirs souterrains sur les 147 effectués sous Moruroa et Fangataufa n'ont pas été « contenus »<sup>6</sup>.

Mais les conséquences environnementales des essais souterrains ne se limitent pas aux « fuites radioactives » de ces explosions. Les quantités de résidus nucléaires contenus à plus ou moins grande profondeur dans les sous-sols constituent un danger potentiel pour des millénaires.

## **C – Autres aspects environnementaux occultés**

Les nuisances environnementales des essais nucléaires ne se limitent pas aux seuls essais officiellement reconnus. D'autres expériences complémentaires aux essais « réels » ont, pour la plupart, été réalisées sur les sites d'essais eux-mêmes ou à proximité. Elles ont été faites à l'air libre ou en « souterrain » ou encore dans des installations spécifiques. Le nombre de ces expériences complémentaires est considérable et il importe d'examiner avec davantage d'attention leurs répercussions environnementales.

### *Les expériences complémentaires*

Les tirs aériens et souterrains effectués par les puissances nucléaires ont évidemment des conséquences sur l'environnement considérables. Cependant, une bonne connaissance des programmes d'essais nucléaires est nécessaire pour avoir une vision plus complète des conséquences environnementales. En effet, les puissances nucléaires ne se sont pas contentées de réaliser seulement deux catégories d'expériences aériennes ou souterraines. D'autres expériences qui, selon les prévisions, ne mettaient pas en jeu de réaction en chaîne nucléaire mais qui dispersaient des matériaux nucléaires (uranium, plutonium) ou non nucléaires mais très nocifs (beryllium) ont été réalisées sur les divers sites d'essais. La dénomination de ces « expériences complémentaires » est souvent très diverse et l'information sur ces explosions est assez rare.

### *Expériences complémentaires américaines*

---

<sup>3</sup> Id., p. 160-161

<sup>4</sup> Id, p. 149

<sup>5</sup> Radiological situation at the former French nuclear test sites in Algeria. Preliminary Assessment and Recommendations, AIEA, 2005, p. 15

<sup>6</sup> AIEA, Situation radiologique sur les atolls de Moruroa et de Fangataufa, AIEA, Vienne, 1998 p. 101 à 104

Aux Etats-Unis, les informations publiques sont assez précises. On distingue plusieurs types d'expériences dites « hydrodynamiques » ou encore « hydronucléaires ». Dans la période récente, le Department of Energy qui a la charge des essais emploie le terme d'essais « sous-critiques ».

Dans les expériences hydrodynamiques, les matières fissiles d'une tête nucléaire sont remplacées par des isotopes non fissiles, par exemple par de l'uranium-238 et du plutonium-242. L'objectif est d'observer le comportement de cette « réplique inerte » d'un modèle de bombe lorsqu'on déclenche les explosifs chimiques qui, dans la bombe réelle, provoquent les conditions de pression et de température nécessaires à la mise en route de la réaction en chaîne. On parle d'« hydro » dynamique car le choc et la pression liquéfient les matières utilisées.

Dans les expériences hydronucléaires, l'objectif est similaire mais on utilise de petites quantités de matériaux fissiles (plutonium-239 ou uranium-235 de qualité militaire), mais on limite le processus de déclenchement de la réaction en chaîne. En général, il y a un léger dégagement d'énergie nucléaire allant d'une puissance équivalente à quelques kilos de TNT et même de quelques tonnes de TNT<sup>7</sup>.

Ces expériences sont parties intégrantes des programmes d'essais nucléaires. Dans les premières années des essais, ces expériences avaient lieu à l'air libre, puis, par la suite, elles ont été effectuées en puits ou en souterrains. Aujourd'hui, elles se poursuivent malgré le traité d'interdiction des essais nucléaires qui n'a pas interdit de telles expériences.

Le réseau « Shundahai » de Salt Lake City donne de précieuses informations sur ces expériences<sup>8</sup>. On apprend ainsi que des milliers d'essais sous-critiques ont été réalisés par les Etats-Unis des années 1950 aux années 1980. Ce sont les laboratoires spécialisés de Los Alamos (LANL) et de Lawrence Livermore (LLNL) qui mettent en œuvre ces essais sur le site du Nevada.

Depuis la signature par le Président Clinton du traité d'interdiction des essais nucléaires (24 septembre 1996), les Etats-Unis annoncent leurs essais sous critiques prévus dans le cadre du programme de maintenance des stocks d'armes nucléaires. Il n'est pas sûr que toutes les expériences, notamment hydrodynamiques, soient déclarées.

#### Liste des essais sous-critiques américains :

N° d'ordre	Date	Nom de code	Organismes chargé du tir
1	02-juil-97	Rebound	LANL
2	18-sept-97	Holog	LLNL
3	25-mars-98	Stagecoach	LANL
4	26-sept-98	Bagpipe	LLNL
5	11-déc-98	Cimarron	LANL
6	09-févr-99	Clarinet	LLNL
7	30-sept-99	Oboe 1	LLNL
8	09-nov-99	Oboe 2	LLNL
9	03-févr-00	Oboe 3	LLNL
10	22-mars-00	Thoroughbred	LANL
11	06-avr-00	Oboe 4	LLNL
12	18-août-00	Oboe 5	LLNL
13	14-déc-00	Oboe 6	LLNL

<sup>7</sup> Voir une présentation de ces expériences in : [www.globalsecurity.org/wmd/into/hydrodynamic.htm](http://www.globalsecurity.org/wmd/into/hydrodynamic.htm)

<sup>8</sup> [www.shundahai.org/sub\\_crit.htm](http://www.shundahai.org/sub_crit.htm)

14	26-sept-01	Oboe 8	LLNL
15	13-déc-01	Oboe 7	LLNL <sup>9</sup>
16	14-févr-02	Vito	LANL <sup>10</sup>
17	08-mai-02	Oboe 9	LLNL <sup>11</sup>
18	29-août-02	Mario	LANL
19	26-sept-02	Rocco	LANL
20	19-sept-03	Piano	LLNL
21	25-mai-04	Armando	LANL
22	23-fév-06	Krackatau	LANL
23	30-août-06	Unicorn	LANL

### *Expériences complémentaires britanniques*

Les informations sur les expériences complémentaires britanniques sont moins complètes que sur celles des Etats-Unis. Néanmoins, ce sont surtout leurs graves conséquences environnementales qui sont le plus connues, notamment parce qu'elles ont été réalisées à l'air libre. Même si les précisions sur le type d'expériences réalisées par les Britanniques, la description qui en est faite les rapproche des expériences hydronucléaires ou hydrodynamiques.

En Australie, la Grande-Bretagne a procédé à 12 essais de sécurité qui ont comporté un léger dégagement d'énergie nucléaire et qui se sont tous écoulés dans le même secteur, celui du désert du Sud australien, principalement à Maralinga et très accessoirement à Emu Field. D'autres expérimentations s'ajoutent à ces 12 explosions et ce sont au total 550 expérimentations, assez diverses, auxquelles il a été procédé de 1953 à 1963, et en de nombreux endroits sur le même site de Maralinga dont la surface était de 32 000 km<sup>2</sup>. Ces essais visaient notamment à s'assurer de la sécurité des bombes en cas d'accident de transport, au combat, et des comportements des différents éléments composant le dispositif. Ce sont principalement 24 kg de plutonium et 100 kg de béryllium qui ont été répandus à travers le site de Maralinga, spécialement dans le secteur de Taranaki, et plus particulièrement lors des expérimentations réalisées à la fin de la période<sup>12</sup>.

### **Australie : les risques radiologiques et non-radiologiques des "essais mineurs"**

Lieu	Risque	Nom essai	Dates	Quantités <sup>a</sup> (kg)
Emu	Be <sup>b</sup>	Kittens	1953	0.036
Kuli	Be	Tims	1957-61	65.2
	U nat	Tims	1957-61	7500
Naya	Be	Kittens	1955-57	0.75
	Be	Tims	1957	1.6
	<sup>239</sup> Pu	Tims	1960-61	1.2
	U nat	Rats	1955	151
	U nat	Kittens	1955-57	120
	U nat	Kittens	1957-62	60.4
Wewak	Be	Vixen A	1959-61	6
	<sup>239</sup> Pu	Vixen A	1959	0.98

<sup>9</sup> Annoncé comme dernier de la série Oboe

<sup>10</sup> En coopération avec le Royaume-Uni, selon l'accord de défense mutuel de 1958

<sup>11</sup> Selon le DOE, ce tir faisait partie de la série Oboe

<sup>12</sup> Christian Bataille, Henri Revol *Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances*, AN n° 3571, Sénat n°207, 5 février 2002, p. 199-200

	U nat	Vixen A	1959	67.8
Taranaki	Be	Vixen B	1960–63	17.6
	<sup>239</sup> Pu	Vixen B	1961–63	22.2
	U nat	Vixen B	1961–63	24.9
	<sup>235</sup> U	Vixen B	1961–63	22.4
Dobo	<sup>228</sup> Th	Rats	1959–60	
	U nat	Rats	1959–60	28

a Quantité utilisée pour l'essai

b Le risque beryllium n'est pas radiologique

Source : *Australian participants in British nuclear tests in Australia. Vol. 1 – Dosimetry, p. 128*

Après la signature (24 septembre 1996) et la ratification (6 avril 1998) du traité d'interdiction des essais nucléaires, le Royaume-Uni a effectué au moins un essai sous-critique sur le site américain du Nevada le 14 février 2002.

### *Expériences complémentaires françaises*

La France parle d'« expériences complémentaires » ou d'« essais froids » ou encore d'« essais de sécurité ». Les descriptions données sont très sommaires, mais selon les indications fournies, il apparaît qu'il s'agit du même type d'expériences hydronucléaires ou hydrodynamiques réalisées par les Etats-Unis ou la Grande-Bretagne.

Selon des informations parlementaires françaises, à Reggane, sur le site de tir d'Hamoudia, 35 expériences de propagation de choc sur des pastilles de plutonium ont été réalisées entre 1961 et 1963. A In Ekker, sur le site du Taourirt Tan Ataram, 5 expériences sur la physique des aérosols de plutonium ont été réalisées entre 1964 et 1966<sup>13</sup>. L'expertise de l'AIEA commanditée par le gouvernement algérien en 1999 apporte de précieuses informations sur la localisation de ces expériences complémentaires et sur la contamination subsistante<sup>14</sup>. Les témoignages des « vétérans » ayant participé à ces expériences complètent l'information. M. Gilbert C., vétéran présent à Reggane, mentionne dans son témoignage que des expériences ont été effectuées au Point T4, à 1 km du point zéro Z5 de la bombe du 30 décembre 1960 (Gerboise rouge), « dans des cuves de béton très profondes et très épaisses avec de lourdes portes en fer qui servaient de couvercle. »<sup>15</sup> Quelques mois plus tard, deux accidents se sont produits, les 19 avril et 28 juin 1962, sur ce site d'« expériences complémentaires » à Hamoudia provoquant des morts et des blessés<sup>16</sup>. D'autres témoignages sur les expériences au Tan Ataram (Opération Pollen), recueillis auprès de vétérans qui étaient en service à In Eker, dénoncent les risques inconsidérés auxquels on exposait les jeunes soldats et mentionnent la disposition de câbles sur ce site qui n'ont pas été retrouvés lors de la mission AIEA de 1999<sup>17</sup>. Ces témoignages pourraient permettre d'exiger des informations complémentaires de la France, notamment pour délimiter les zones concernées et évaluer avec plus de précision la contamination résiduelle.

<sup>13</sup> *Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances*, AN n° 3571, Sénat n°207, 5 février 2002, p. 41

<sup>14</sup> Radiological situation at the former French nuclear test sites in Algeria. Preliminary Assessment and Recommendations, AIEA, 2005, p. 5-7, 15-16 notamment.

<sup>15</sup> Bruno Barrillot, *Les irradiés de la République*, Complexe, Bruxelles, 2003, p. 20-21

<sup>16</sup> Bruno Barrillot, *L'héritage de la bombe*, CDRPC, Lyon, Edition 2005, p. 35 à 37

<sup>17</sup> Bruno Barrillot, *L'héritage de la bombe*, CDRPC, Lyon, Edition 2005, p. 73 ; Bruno Barrillot, *Les irradiés de la République*, Complexe, Bruxelles, 2003, 101 à 103

Pour ce qui est connu, à Moruroa, cinq expériences de sécurité ont eu lieu entre 1966 et 1974, au dessus de l'atoll dans les zones Colette, Ariel et Vesta situées sur la côte nord de l'atoll. Ces zones restent aujourd'hui très contaminées, notamment au plutonium<sup>18</sup>. Entre 1976 et 1989, neuf autres expériences de sécurité ont eu lieu en puits dans la même zone « Dora », sur la côte nord de l'atoll. Les informations sur d'autres « expériences complémentaires » effectuées à Moruroa sont à peu près inexistantes. En raison du grave accident, faisant deux morts et deux blessés, le 5 juillet 1979, de la cuve Meknes située sur la zone Denise de Moruroa, on apprend que cette « cuve » intégrée à un blockhaus servait à des « expériences scientifiques complémentaires ». La cuve Meknes aurait servi une fois avant l'accident de 1979 et a été abandonnée par la suite. La zone proche a été gravement contaminée et des opérations lourdes de décontamination ont été organisées jusqu'au début des années 1990<sup>19</sup>.

Des expériences complémentaires, y compris avec des matières nucléaires, ont été réalisées sur plusieurs sites de la Direction des Applications Militaires du CEA en France, notamment à Vaujours<sup>20</sup> dans la région parisienne et à Moronvilliers<sup>21</sup>, provoquant de très importantes contaminations radioactives ou non et des conséquences sanitaires sur les personnels<sup>22</sup>.

#### Les tirs de « sécurité » effectués à Moruroa

date	Nom	Localisation	Mode de tir	Lieu	Objectif	Rapport AIEA
<b>Aériens</b>						
21/07/1966	Ganymède	Moruroa	tour	Colette	sécurité	<b>0</b>
31/07/1972	Ariel	Moruroa	tour	Denise	sécurité	<b>0,001</b>
13/09/1973	Vesta	Moruroa	tour	Colette	sécurité	<b>0</b>
01/07/1974	Bélier	Moruroa	tour	Colette	sécurité	<b>0</b>
28/07/1974	Persée	Moruroa	tour	Denise	sécurité	<b>0,001</b>
<b>Souterrains</b>						
22/07/1976	Calypso	Moruroa	puits/atoll	Dora 1	sécurité	<b>0</b>
28/06/1977	Andromaque	Moruroa	puits/atoll	Dora 3	sécurité	<b>0</b>
12/07/1977	Clytemnestre	Moruroa	puits/atoll	Dora 2	sécurité	<b>0</b>
08/03/1978	Dindon	Moruroa		Meknes	sécurité	
14/11/1978	Aphrodite	Moruroa	puits/atoll	Dora 4	sécurité	<b>0</b>
07/12/1978	Dolon	Moruroa		Meknes	sécurité	
09/07/1980	Leda	Moruroa	puits/atoll	Dora 6	sécurité	<b>0</b>
31/03/1982	Aeson	Moruroa	puits/atoll	Dora 7	sécurité	<b>0</b>
25/11/1989	Daunus	Moruroa	puits/atoll	Dora 8	sécurité	<b>0</b>

<sup>18</sup> Bruno Barrillot, L'héritage de la bombe, op cit, p. 138 à 144 & Marie-Hélène Aubert, Michèle Rivasi, Essais nucléaires en Polynésie : exigence de vérité et propositions pour l'avenir, CDRPC, 1999, p. 99 à 108

<sup>19</sup> Bruno Barrillot, L'héritage de la bombe, Editions CDRPC, 2005, p. 145 à 149

<sup>20</sup> Cahier de l'Observatoire des armes nucléaires/CDRPC n° 4, Démantèlement des centres militaires du CEA de la région parisienne : Vaujours et Limeil, septembre 2000

<sup>21</sup> Damoclès n° 60, 1<sup>er</sup> trimestre 1994, Bruno Barrillot & Mary Davis, Les pollutions explosives de la DAM : le centre d'études de Vaujours Moronvilliers.

<sup>22</sup> Bruno Barrillot & Mary Davis, Les déchets nucléaires militaires français, Editions CDRPC, 1994, p.

## *Expériences complémentaires russes*

Les précisions sur les expériences sous-critiques soviétiques puis russes sont encore difficilement accessibles, probablement en raison des difficultés linguistiques.

Selon l'organisme russe chargé de ces expériences, Minatom, un total de 132 expérimentations hydrodynamiques auraient été effectuées depuis 1955 « sur les sites d'essais du nord et du sud »<sup>23</sup>.

La Fondation norvégienne Bellona publie quelques informations sur son site internet<sup>24</sup>, mais les données ne sont pas actualisées et datent de plus de six ans. Ainsi, dans un article daté du 8 février 2000, Bellona rapporte que « depuis septembre 1998, 14 essais sous-critiques ont été effectués dans les tunnels près de Matotchin Shar qui séparent les zones nord et sud de l'île de la Nouvelle-Zemble ».

Nous ne disposons pas d'informations sur la poursuite de ce type d'expériences par Minatom, mais comme elles font partie du programme de maintenance pour la sûreté et la fiabilité du stock des armes nucléaires, il est vraisemblable qu'elles se poursuivent encore aujourd'hui.

## **C - La gestion des déchets radioactifs sur les anciens sites d'essais**

En plus des contaminations provoquées par les explosions elles-mêmes, les expériences nucléaires ont généré des quantités très importantes de déchets radioactifs et de matériaux contaminés. Les informations dont nous disposons aujourd'hui sur la nature et la destination des déchets radioactifs autres que les contaminations produites par les expériences nucléaires aériennes et souterraines, notamment au Centre d'Expérimentation du Pacifique, permettent d'avoir un aperçu de l'ampleur du problème<sup>25</sup>.

### *Les déchets du CEP et leur gestion*

La nature des déchets radioactifs produits par les expériences nucléaires est très variée. Il s'agit de :

- déchets technologiques tels que gants, bottes, combinaisons, ustensiles de nettoyage et autres, utilisés pour les diverses manipulations.
- déchets de maintenance (liquides notamment) et de démantèlement d'installations où des matières nucléaires étaient manipulées.
- matériaux ou échantillons (solides, liquides ou gazeux) prélevés dans les cavités de tirs souterrains ou dans le nuage radioactif.
- matériels militaires ou autres exposés à proximité de la zone d'explosion, avions et autres véhicules ayant servi à des prélèvements ou à des opérations de décontamination ou contaminés accidentellement.
- couches de sols ayant pu être contaminées à la suite d'un accident ou incident de tir.

---

<sup>23</sup> [www.anawa.org.au/news/russia-tests.html](http://www.anawa.org.au/news/russia-tests.html) Russia Conducts Three More Subcritical Nuclear Tests .

L'expression employée "sites du nord et du sud" est ambiguë. En effet, l'île de la Nouvelle-Zemble est partagée en deux sites d'essais nord et sud tandis que du temps de l'Union soviétique on désignait les sites d'essais par « site du nord » pour la Nouvelle-Zemble et « site du sud » pour celui du Kazakhstan.

<sup>24</sup> [www.bellona.org](http://www.bellona.org)

<sup>25</sup> Bruno Barrillot, Les essais nucléaires français, 1960-1996, p. 227 à 249

Les informations dont nous disposons ne sont pas toujours très claires concernant la gestion de l'ensemble de ces déchets, notamment parce que les autorités militaires françaises s'étaient exemptées des règles applicables dans l'industrie nucléaire civile.

Bien qu'elles manquent beaucoup de précisions et appellent des demandes d'informations complémentaires, les données sur la destination des déchets radioactifs de Moruroa fournies en 2006 par le ministère français de la défense permettent d'avoir déjà un aperçu de l'ampleur du problème et des informations qui seront nécessaires pour mieux gérer la dimension environnementale des anciens sites d'essais nucléaires.

#### Déchets immergés en Polynésie<sup>26</sup>

Site d'immersion	Lieu	Période	tonnage	Activité totale
Site « Novembre »	Moruroa	1972-1975	76 tonnes	$\beta \gamma : 10^9 \text{ Bq}$ $\alpha : 7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$
Site « Oscar »	Moruroa	1974-1982	2580 tonnes	$\beta \gamma : 6 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ $\alpha : 6 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
Site « Hôtel »	Hao	1967-1975	532 tonnes	$\beta \gamma : 1,5 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$ $\alpha : 3 \cdot 10^7 \text{ Bq}$

#### Déchets en puits sur l'atoll de Moruroa<sup>27</sup>

Site d'enfouissement	Période	Nombre de fûts	Volume en vrac	Activité totale
Moruroa	1981-1997	11 527	4723 m <sup>3</sup>	$\beta \gamma : 2,1 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$ $\alpha : 2,3 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$

La France avait déjà effectué dans l'Atlantique Nord, en 1967 et 1969, des immersions de déchets radioactifs issus de l'usine militaire de Marcoule où l'on fabriquait le plutonium pour les bombes françaises<sup>28</sup>. Ces immersions ont donc repris pour « l'élimination » des déchets radioactifs du CEP jusqu'en 1982, date à laquelle un moratoire international décida la suspension de telles immersions.

Des informations très parcellaires sur les déchets nucléaires enfouis dans 25 puits à Moruroa ont été fournies par le ministère de la Défense en octobre 2006. On constate que les conditions de stockage de ces déchets sont en pleine contradiction avec la législation en cours en France sur la gestion des déchets radioactifs<sup>29</sup>. Le principe de base de tout stockage de déchets – l'isolement de tout système aquifère – n'a pas été respecté, la plupart des puits de stockage de Moruroa étant actuellement immergés du fait du « tassement » du sol provoqué par les essais souterrains.

#### La gestion des déchets sur les autres sites

Aux Etats-Unis, deux sites de stockages de déchets radioactifs ont été installés sur le site d'essais du Nevada. Ces sites ne sont pas réservés uniquement aux déchets dus aux expérimentations nucléaires. Le « NTS Area 3 », inauguré en 1968, situé à Yucca Flat dans la partie centrale est du centre d'essais utilise 4 cratères d'essais souterrains pour le stockage de

<sup>26</sup> Les essais nucléaires français. Mission du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), mai 2006, p. 20-22

<sup>27</sup> Les essais nucléaires français. Mission du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), octobre 2006, p. 12-13

<sup>28</sup> Bruno Barrillot et Mary Davis, Les déchets nucléaires militaires français, Editions CDRPC, 1994, p. 185-188

<sup>29</sup> Il n'y a pas eu de tri selon le type de déchets (très faible activité, faible et moyenne activité et haute activité) qui exigent des modes de stockage spécifiques.

553 000 m<sup>3</sup> de déchets de faible activité<sup>30</sup>. Le « NTS Area 5 », inauguré en 1961, situé à Frenchman Flat dans la partie sud-est du centre d'essais utilise 7 puits (dont 3 sont déjà fermés) et des tranchées pour le stockage prévu de 2 600 000 m<sup>3</sup> de déchets de faible activité ou « mixtes »<sup>31</sup>.

Une grande partie des matériels militaires exposés lors des essais aériens à Bikini (bâtiments de la marine principalement) restent immergés au fond du lagon de cet atoll. Ils sont même l'objet de « tourisme nucléaire » puisque des visites de plongeurs sont organisées chaque année entre mars et fin novembre<sup>32</sup>.

### *La destination inconnue des déchets sahariens*

Concernant les essais effectués par la France au Sahara, le manque d'informations officielles sur la gestion des déchets radioactifs produits dans le cadre de ces expériences est flagrant. Le rapport de l'AIEA commandité par le gouvernement algérien ne prend pas en compte cet aspect important, probablement parce qu'aucune information n'a été donnée par les experts français ayant participé à l'expertise AIEA.

En raison de graves négligences dans la gestion de ces déchets sur les deux sites d'essais sahariens, les informations précises sur la nature, l'activité radiologique, le volume et la localisation des stockages de ces déchets doivent être rendues publiques par le ministère de la Défense français comme il a commencé à le faire pour la Polynésie française.

Aujourd'hui, nous disposons de nombreux témoignages sur l'enfouissement de tels déchets (avions Vautour contaminés, matériels militaires exposés aux explosions à proximité des « points zéro ») accompagnés de photographies<sup>33</sup>.

En Polynésie, des témoignages similaires, accompagnés de documents rendus publics, ont contraint le ministère de la Défense français à fournir des informations très précises. Il serait urgent que des demandes précises sur ce point soient faites par les autorités algériennes, d'autant que des récits inquiétants ont été publiés sur la « récupération » de matériaux enterrés par les populations locales<sup>34</sup>.

Par contre, on ignore tout de la destination des anciens laboratoires de Reggane installés sous la falaise de Reggane-Plateau<sup>35</sup> et des blockhaus construits à Hamoudia pour l'observation des tirs aériens. On est également sans information sur l'état des puits et autres installations qui ont servi aux 35 expériences complémentaires réalisées entre 1961 et 1963 sur le site d'Hamoudia.

---

<sup>30</sup> [www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea3.html](http://www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea3.html)

<sup>31</sup> [www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea5.html](http://www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea5.html)

<sup>32</sup> [www.bikiniatoll.com/divetour.html](http://www.bikiniatoll.com/divetour.html)

<sup>33</sup> Quelques photographies prises par des vétérans montrent des véhicules militaires, des restes de pylônes métalliques, des mannequins revêtus de tenues militaires exposés à distance du point zéro, avant ou après un essai nucléaire. D'autres montrent l'enfouissement à faible profondeur d'avions Vautour vraisemblablement contaminés puisque les militaires sont équipés de tenues chaudes avec masque. Voir Bruno Barrillot, *Les irradiés de la République*, p. 43-44

<sup>34</sup> Voir interview de M. Hamadi Ahmed El Hadj in Bruno Barrillot, *L'héritage de la bombe*, p. 47 et 48 ; voir également Bruno Barrillot, *Les irradiés de la République*, pages 43 à 50 et p. 109-110

<sup>35</sup> Ces laboratoires comportaient des cellules de « très haute activité » (THA) qui permettaient d'analyser les prélèvements dans le nuage des essais aériens et probablement dans les carottages effectués après les tirs souterrains. On ignore tout du démantèlement et de la destination des déchets de démantèlement de ces cellules THA. A titre de comparaison, le gouvernement de la Polynésie française a obtenu des informations (encore à compléter) sur les cellules THA de Moruroa (Document DSND d'octobre 2006).

## II – Tentatives de restauration environnementale

Le 22 septembre 1995, l'Assemblée générale de l'Agence internationale de l'énergie atomique a appelé les Etats concernés à « prendre toutes leurs responsabilités pour que les sites d'essais où ils avaient effectué des essais nucléaires soient surveillés scrupuleusement et que des mesures appropriées soient prises pour qu'il n'y ait pas d'effets néfastes sur la santé, la sécurité et l'environnement »<sup>36</sup>. L'AIEA s'appuyait sur des expertises commencées précédemment au Kazakhstan en 1993<sup>37</sup>, à la demande du gouvernement nouvellement indépendant et à Bikini, en 1994, à la demande du gouvernement de la République des Iles Marshall (RMI)<sup>38</sup>. Par la suite, deux autres études ont été réalisées avec l'assistance de l'Agence internationale : l'une effectuée sur les atolls de Moruroa et Fangataufa, entre 1996 et 1998, à la demande du gouvernement français<sup>39</sup>, l'autre effectuée en 1999 sur les anciens sites d'essais français du Sahara à la demande du gouvernement algérien<sup>40</sup>.

### A - Etudes préliminaires

En fait, les études de l'AIEA constituent un état des lieux préliminaires comme l'écrivent les auteurs dans chacun de leurs rapports. Au Sahara notamment, les experts signalent que leurs travaux s'appuient sur un nombre trop faible de mesures et de prélèvements, notamment sur des sites « douteux » sur lesquels ils ne disposaient guère d'information de la part de la France.

A Moruroa et Fangataufa, les équipes de chercheurs de l'AIEA n'ont pas pu effectuer tous les prélèvements souhaités pour la raison que l'appareillage nécessaire n'était pas disponible sur les atolls ou encore parce qu'ils étaient dans l'obligation de se référer aux seules données écrites du ministère de la défense français.

Au Kazakhstan, l'AIEA n'a pas fait de bilan des essais souterrains sur les quelques centaines qui ont été réalisés dans le sous-sol de ce site ex-soviétique. De plus, certaines parcelles apparaissent tellement contaminées qu'ils ont souhaité que des études complémentaires soient réalisées.

A ces études effectuées sous l'égide de l'AIEA, il faut rajouter des études nationales ou internationales<sup>41</sup> et celles de nombreux chercheurs qui ont publié des études sur l'un ou l'autre des aspects environnementaux des anciens sites d'essais des Marshall ou du Kazakhstan, par exemple. Toutes ces études sont souvent limitées dans leur objet. En effet, on comprend qu'il est difficile à des laboratoires universitaires ou à des associations d'effectuer des études d'impact globales qui ne sont à la portée que de financement nationaux.

### B - Travaux de réhabilitation engagés

#### *Bikini, Eniwetok (Republic of Marshall Island)*

---

<sup>36</sup> AIEA Bulletin, 40/4/1998

<sup>37</sup> Radiological conditions at the Semipalatinsk test site, Kazakhstan, Preliminary assessment & recommendations for further studies, AIEA, 1998

<sup>38</sup> Radiological conditions at Bikini Atoll Marshall Island, Prospects for resettlement, AIEA, 1998

<sup>39</sup> Situation radiologique sur les atolls de Moruroa et de Fangataufa, AIEA, 1998

<sup>40</sup> Radiological situation at the former French nuclear test sites in Algeria. Preliminary Assessment and Recommendations, AIEA, 2005

<sup>41</sup> La France a fait réaliser des études à Moruroa par des équipes de chercheurs indépendants : missions Tazieff, Atkinson, Cousteau. Ces trois études réalisées sur une courte période et toutes présentées comme « préliminaires » ont examiné l'impact environnemental, géologique et radiologique du programme d'essais nucléaire.

Dans la majorité des cas, on constate que les Etats responsables des essais ont tenté des opérations de réhabilitation de leurs anciens sites. On connaît la malheureuse expérience des Bikiniens qui, après le « nettoyage » de leur atoll et une tentative de retour fin 1972, ont dû quitter à nouveau leur île natale en septembre 1978, et semble-t-il, définitivement, tout au moins pour une occupation permanente<sup>42</sup>. Peut-être autorisera-t-on les Bikiniens exilés à retourner sur leur atoll pour y enterrer leurs morts ?

### *Maralinga (Australie)*

Les peuples aborigènes de la région de Maralinga ou d'Emu Field en Australie en sont quasiment au même point cinquante ans après les essais britanniques. En 1967, le gouvernement britannique avait déclaré que Maralinga était définitivement nettoyé. En fait, les Britanniques avaient seulement labouré le terrain en enfouissant les éléments contaminés à faible profondeur pour « diluer » la radioactivité. En 1985, des pressions du gouvernement australien devant la justice britannique ont obligé la Grande-Bretagne à effectuer des travaux de nettoyage jusqu'au début des années 2000. Ces travaux qui ont coûté 108 millions de dollars australiens, financés à moitié par le gouvernement britannique, n'ont pas réglé définitivement la contamination de ces anciens sites d'essais. D'après les recommandations du rapport d'expertise de l'AIEA, les populations aborigènes peuvent à la rigueur circuler sur les anciens sites à condition de ne pas s'y installer en permanence<sup>43</sup>.

### *Moruroa et Fangataufa*

Les atolls de Moruroa et de Fangataufa n'ont pas été réhabilités au sens « nucléaire » du terme : les installations techniques et les habitations des personnels ont été détruites. Certaines zones de l'atoll de Moruroa où subsistent en surface d'importantes quantités de plutonium ont été abandonnées. Les atolls restent terrains militaires et donc interdits de présence « civile » sans autorisation. Seules, des équipes tournantes de quelques militaires séjournent à Moruroa pour assurer l'entretien du système de surveillance installé depuis la fin des essais en 1996<sup>44</sup>.

Les campagnes d'essais nucléaires en Polynésie française (1966 à 1996) et notamment les essais aériens, ont incité les autorités militaires à construire des installations annexes dans les îles et atolls proches de Moruroa et de Fangataufa : il s'agit principalement d'abris et de blockhaus pour la « protection » radiologique des habitants et des militaires, d'installations de casernements et d'infrastructures pour les activités militaires, d'une base militaire très importante sur l'atoll de Hao, de laboratoires d'analyse du Commissariat à l'énergie atomique, d'installations destinées à la décontamination des « tenues chaudes » et des véhicules, avions et bâtiments de la marine... Ces installations situées dans des îles et atolls habités ont été, pour la plupart, abandonnées par les autorités militaires après la fin des

---

<sup>42</sup> En 1998, l'AIEA a recommandé de ne pas repeupler l'île, les produits locaux et l'eau des nappes étant impropres à la consommation. Des « touristes nucléaires » peuvent visiter Bikini à condition de signer une décharge indiquant qu'ils renonceraient à toute poursuite en cas de cancer. Voir [www.bikiniatoll.com/history.html](http://www.bikiniatoll.com/history.html)

<sup>43</sup> Voir la communication de Mrs Lyn Allison, sénatrice, lors du colloque du 19 janvier 2002 à Paris, in *Essais nucléaires et santé*, Editions du CDRPC, Lyon, 2002, p. 71 à 80

<sup>44</sup> Bruno Barrillot, Le démantèlement et la surveillance des anciens sites d'essais nucléaires de Polynésie, in *Cahiers de l'Observatoire des armes nucléaires française n°1*, janvier 2000

essais<sup>45</sup>. En raison de leur état de délabrement, elles constituent un danger pour la sécurité des populations et une nuisance pour l'environnement. Grâce à la pression du gouvernement et des institutions de la Polynésie française, les autorités de l'Etat français ont dû entreprendre des opérations de grande envergure pour la réhabilitation de ces sites, avec des moyens du génie militaire. Ces chantiers qui devraient commencer en mars 2007 sont prévus pour durer plusieurs mois, voire quelques années.

#### *Kiritimati Christmas Island (Kiribati)*

Un contrat de 8 millions de livres a été signé entre le gouvernement britannique et le gouvernement de Kiribati pour le « nettoyage » de l'atoll de Kiritimati où se sont déroulés six essais aériens thermonucléaires britanniques en 1956 et 1957<sup>46</sup> et 24 essais aériens américains entre le 25 avril et le 11 juillet 1962. Le contrat de « nettoyage » qui est prévu pour durer 16 mois, inclut le rapatriement de tous les déchets (essentiellement carcasses de camions, de grues et de bâtiments rouillés, mais aussi de l'amiante) vers l'Angleterre<sup>47</sup>.

#### *Les normes de réhabilitation nucléaire non respectées*

On peut faire ce constat général : quand des travaux de réhabilitation ont été effectués, ils n'ont pas été réalisés selon les normes en vigueur dans l'industrie nucléaire et doivent être repris car il subsiste quasiment partout des problèmes de contamination. Il importe donc que les anciens sites d'essais soient surveillés en permanence et il est souhaitable qu'on y interdise définitivement toute activité humaine permanente.

### **C - Surveillance environnementale des anciens sites d'essais**

Certains sites d'essais sont actuellement l'objet de surveillance régulière. C'est le cas principalement du site d'essais du Nevada, de l'atoll de Moruroa et probablement à un moindre niveau pour les sites de Maralinga en Australie, de Bikini et des Marshall et de Semipalatinsk au Kazakhstan. Les anciens sites d'essais des îles Monte Bello (Australie), de Christmas Island, de Johnston Island ont été quasiment abandonnés sans aucune surveillance particulière. On ignore tout des anciens sites chinois et des sites indien, pakistanais et nord-coréen.

L'information sur les systèmes de surveillance environnementaux mis en place par les administrations américaines et françaises peut donner des indications sur ce qui devrait être réalisé pour tous les anciens sites d'essais, même si les configurations sont parfois très différentes.

#### *Interdiction des anciens sites d'essais*

Les Etats-Unis et la France pour ce qui concerne les atolls polynésiens ont fait le choix de l'interdiction des sites au public. De même, l'atoll de Bikini n'est accessible qu'à des

---

<sup>45</sup> Commission d'enquête sur les conséquences des essais nucléaires, Les Polynésiens et les essais nucléaires, Papeete, Assemblée de la Polynésie française, février 2006. Voir particulièrement la partie « les enquêtes de la commission ». Le rapport est disponible sur le site [www.obsarm.org](http://www.obsarm.org) et sur [www.sante.gov.pf/3655-Le-rapport-de-la-commission-d-enquete.html](http://www.sante.gov.pf/3655-Le-rapport-de-la-commission-d-enquete.html)

<sup>46</sup> Les Britanniques ont effectué également à la même période 3 autres essais thermonucléaires à proximité des Iles Malden (Kiribati)

<sup>47</sup> Tahiti Pacifique Magazine, novembre 2006, n° 187, p. 9

conditions très précises et les durées de visites sont strictement limitées. Les volontaires visiteurs doivent même signer une décharge stipulant qu'ils ne poursuivraient pas l'administration en cas de cancer.

L'interdiction limite d'une certaine manière les risques immédiats, à condition que la surveillance soit effective et poursuivie indéfiniment. Cependant, la durée de vie de nombreux déchets radioactifs dépassant l'échelle humaine, il importe que toutes les opérations de stockage de déchets et de délimitation des sites soient clairement identifiées. Les risques de migration des déchets radioactifs dans l'environnement doivent être également surveillés.

### *Surveillance environnementale du site du Nevada*

Les Américains ont mis en place un réseau d'examen permanent de la nappe phréatique, notamment sur la hauteur de la nappe et sur les niveaux de contamination des eaux<sup>48</sup>.

### *Surveillance radiologique et géomécanique de Moruroa*

Avec la fermeture des sites d'essais de Polynésie française annoncée par le Président Jacques Chirac en février 1996, un système de surveillance radiologique et géomécanique a été mis en place sur l'atoll de Moruroa<sup>49</sup>. Ce système est actuellement en place et les autorités polynésiennes demandent à ce que des experts désignés par le gouvernement de la Polynésie soient associés à ce système de surveillance qui doit rester sous financement de l'Etat français<sup>50</sup>.

Une autre dimension de la surveillance porte sur les aspects « géomécaniques ». En raison du manque de stabilité géologique de l'atoll de Moruroa<sup>51</sup> qui est due principalement à l'ébranlement des couches géologiques par les explosions nucléaires souterraines, les militaires français ont mis en place un système de surveillance sismique relativement sophistiqué.

## **D - Surveillance des sites sahariens**

La surveillance des anciens sites d'essais sahariens est une question légitime, non seulement au regard du respect du droit de l'environnement et du principe de précaution pour la protection des générations futures, mais également au nom du principe d'égalité. Le système mis en place par les autorités françaises en Polynésie doit être appliqué aux anciens sites sahariens en l'adaptant aux conditions locales.

Pour ce qui concerne l'hydrologie, il est possible de s'inspirer du système mis en place sur le site d'essais du Nevada. Il est connu que le Sahara dispose en couches souterraines d'importantes nappes d'eau et les deux sites d'essais de Reggane-Hamoudia et d'In Eker ont été choisis par les autorités militaires françaises en raison de la possibilité d'exploitation de ces nappes souterraines.

---

<sup>48</sup> Voir le dispositif de l'installation de surveillance de la nappe phréatique sur le site <[http://nevada.usgs.gov/doe\\_nv-images-NTS\\_MAIN\\_MAP\\_jpg\\_fichiers/ntsmap.htm](http://nevada.usgs.gov/doe_nv-images-NTS_MAIN_MAP_jpg_fichiers/ntsmap.htm)>

<sup>49</sup> J. Bouchez, C. Antoine, Guide de surveillance géomécanique des atolls de Mururoa et de Fangataufa ; X. Guide de surveillance radiologique des atolls de Mururoa et de Fangataufa, DIRCEN-CEA juin 1997, in Impact géomécanique et radiologique des essais nucléaires à Mururoa et Fangataufa (Polynésie française), Volume II, Paris, La Documentation française, 1998, p. 813 à 921

<sup>50</sup> Cahier de l'Observatoire des armes nucléaires françaises n°1, janvier 2000

<sup>51</sup> L'atoll de Fangataufa a été abandonné et ne fait l'objet d'aucune surveillance particulière.

Il importe donc de mettre en place une surveillance en fonction de l'hydrologie particulière des deux régions du Sahara concernées. De plus, certaines localités, parfois distantes des sites d'explosion, sont alimentées par des puits ou des résurgences dont il conviendrait de mettre en place une surveillance radiologique régulière.

Les études géologiques sur la montagne du Tan Afela<sup>52</sup> montrent que ce massif est relativement friable et dégradé et que, de plus, les explosions souterraines l'ont fortement ébranlé et déstabilisé. Il n'y a pas de raison que les dégâts géomécaniques constatés à Moruroa après les essais souterrains n'aient pas eu les mêmes effets sur la montagne du Tan Afela. La surveillance géomécanique s'impose donc en raison des risques d'ouvertures de failles provoquant des fuites de gaz ou de matériaux radioactifs subsistant dans les anciennes cavités de tir. Le système mis en place à Moruroa pourrait donc inspirer l'installation d'un système similaire sur les pans fragilisés du Tan Afela.

La surveillance doit également porter sur l'analyse radiologique de l'air et des éléments en suspension transportés par les vents. Cette surveillance de l'air se justifierait plus particulièrement autour de l'ancien site du Tan Afela. En effet, l'apparition d'un taux anormal de radioactivité de l'air permettrait de déceler une fuite depuis les anciennes cavités de tirs et de signaler ainsi des mouvements de terrain.

### **Assainissement des terrains contaminés par les « expériences complémentaires »**

Le rapport de l'AIEA mentionne que seulement quatre prélèvements ont été effectués sur la zone Adrar Tikertine (Tan Ataram) où ont eu lieu les expérimentations « Pollen » qui dispersaient de fragments de plutonium<sup>53</sup>. Le rapport note que la zone est difficilement identifiable aujourd'hui en raison du bouleversement dû aux conditions climatiques. La surface de cette zone n'est pas évaluée, mais il semble que les expériences dispersaient des éclats sur plusieurs dizaines d'hectares.

Pour clarifier le niveau de contamination de cette zone et les risques éventuellement encourus par les groupes de nomades qui peuvent faire paître leurs troupeaux, il serait utile de demander aux autorités françaises la délimitation exacte de la zone des expérimentations Pollen ainsi que des informations sur l'éventuel assainissement qui aurait pu être effectué. Dans ce cas, il serait également utile de connaître la destination finale des déchets ou fragments de plutonium récupérés. Selon le principe d'égalité, puisque de telles informations ont été données en 2006 par les autorités françaises sur la destination des déchets contaminés ou des matières radioactives à Moruroa et Hao<sup>54</sup>, il n'y a aucune raison que ce type d'informations ne soit pas fourni aux autorités algériennes.

### **III – Des conséquences environnementales à gérer**

Aujourd'hui, il n'est plus possible de nier les conséquences environnementales des essais nucléaires, même si certaines puissances nucléaires ou institutions liées à l'industrie nucléaire ont tendance à les minimiser. La première de ces conséquences est évidemment à l'échelle de la planète avec les résidus de quelque 500 essais nucléaires atmosphériques qui

---

<sup>52</sup> Voir Bruno Barrillot, L'héritage de la bombe, CDRPC, Lyon, Edition 2005, p. 71

<sup>53</sup> Radiological situation at the former French nuclear test sites in Algeria. Preliminary Assessment and Recommendations, AIEA, 2005, p. 39

<sup>54</sup> DSND, Les essais nucléaires français dans le Pacifique, mai 2006 & octobre 2006

retombent inéluctablement sur notre biosphère. Bien que les scientifiques évaluent à quelques microsieverts la contamination de ces retombées qui ajouterait de façon minime sa contribution à la radioactivité naturelle de la planète, on peut s'interroger sur la pertinence de ces « constats » scientifiques. En effet, alors que la vie sur terre n'a pu apparaître que lorsque la radioactivité du bloc terrestre ait été stabilisée après des centaines de millions d'années, comment croire que quelques « microsieverts » injectés dans notre atmosphère en seulement quelques dizaines d'années n'aient créé aucune nuisance à la santé et à l'environnement pour nous-mêmes et pour les générations à venir ?

La réponse à cette question mériterait certainement une réflexion bien plus ample que celle que nous tenons ici et c'est pourquoi le propos de cette communication a été limité à l'espace des sites d'essais.

Les études préliminaires réalisées et les opérations de restauration des anciens sites d'essais que nous avons cités montrent clairement que cette question environnementale a été et est encore une préoccupation constante, depuis le début des essais, des autorités responsables des expériences nucléaires. Ces dernières ne peuvent pas se ranger derrière l'argument de l'ignorance : dès le début des essais nucléaires, on connaissait les risques environnementaux. Bien que le « principe de précaution » n'était pas encore clairement formulé, il est possible d'affirmer que les responsables des essais nucléaires ont passé outre les cris d'alarme et les interpellations des quelques scientifiques conscients des conséquences des expériences nucléaires.

Cette communication a pour ambition d'ouvrir des perspectives pour l'établissement d'un « état des lieux » complet des anciens sites d'essais nucléaires, pour la réhabilitation au plus bas niveau de risques de ces anciens sites et probablement pour l'organisation de leur surveillance si la réhabilitation complète n'est plus possible à échelle humaine.

Il reste donc à déterminer les acteurs qui seront chargés de cet « état des lieux », de la réhabilitation des anciens sites d'essais et de la mise en place d'un système de surveillance environnemental. S'il est un point sur lequel nous devons insister, c'est la participation des populations directement concernées à l'ensemble du processus. Il s'agit d'un retour à la dimension démocratique qui a été bafouée lorsque les expériences nucléaires ont été faites chez elles sans leur consentement.

Aujourd'hui, le principe « pollueur payeur » commence à entrer dans les législations et réglementations tant nationales qu'internationales<sup>55</sup>. Nous en avons, concernant la France, un exemple récent puisque, sans l'admettre officiellement, l'Etat et les Armées prennent à leurs frais la réhabilitation de certains sites annexes du Centre d'Expérimentation du Pacifique. La Grande-Bretagne a fait et fait de même en Australie et à Christmas Island et les Etats-Unis le font aux Marshall.

Il reste néanmoins des sites – et des populations concernées – oubliés, tels ceux du Sahara, du Kazakhstan et d'autres sites de l'ex-URSS. Comme cela a été réalisé pour l'élimination des millions de mines antipersonnel qui restent sur les terrains des années après les conflits, comme cela vient d'être adopté dans le cadre du Protocole V des Conventions de Genève sur les résidus de guerre, il faudra probablement insérer la réhabilitation et le suivi des anciens sites d'essais nucléaires dans le cadre d'une réglementation internationale. Il se posera probablement le cas de la gestion du suivi des essais de l'ex URSS, notamment pour

---

<sup>55</sup> La loi française n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (article 2) fait appel à ce principe « pollueur payeur » qui, serait applicable aux activités et installations intéressant la défense (article 2, III)

les anciens sites qui se trouvent aujourd'hui en dehors de la Russie. Le financement de la réhabilitation de ces sites pourrait être pris en charge financièrement par un fonds spécial alimenté par des versements volontaires des Etats.

Dans cette perspective, notre réflexion devra également tenir compte bien sûr du principe « pollueur payeur », les puissances nucléaires devant prendre une part importante dans la constitution de ce fonds. Néanmoins, les essais nucléaires ne sont qu'une partie du processus de nucléarisation des deux blocs durant la Guerre froide et les Etats membres des deux grandes coalitions – OTAN et Pacte de Varsovie - qui se proclamaient « protégées » par la dissuasion nucléaire devraient également assumer leurs responsabilités pour l'alimentation de ce fonds pour la réhabilitation et la surveillance des anciens sites d'essais nucléaires.

Bruno Barrillot  
Novembre 2006

## Bibliographie

### Ouvrages

- AIEA, *Radiological situation at the former French nuclear test sites in Algeria. Preliminary Assessment and Recommendations*, Vienne, AIEA, 2005,
- AIEA, *Situation radiologique sur les atolls de Mururoa et de Fangataufa*, Vienne, AIEA, 1998
- AIEA, *Radiological conditions at the Semipalatinsk test site, Kazakhstan, Preliminary assessment & recommendations for further studies*, AIEA, 1998
- AIEA, *Radiological conditions at Bikini Atoll Marshall Island, Prospects for resettlement*, Vienne, AIEA, 1998
- AUBERT Marie-Hélène, Michèle RIVASI, *Essais nucléaires en Polynésie : exigence de vérité et propositions pour l'avenir*, Lyon, CDRPC, 1999
- BARRILLOT Bruno, *L'héritage de la bombe*, Lyon, CDRPC, 2002
- BARRILLOT Bruno, *Les irradiés de la République*, Bruxelles, Complexe, 2003
- BARRILLOT Bruno, *Les essais nucléaires français, 1960-1996. Conséquences sur la santé et l'environnement*, Lyon, CDRPC, 1996
- BARRILLOT Bruno & Mary DAVIS, *Les déchets nucléaires militaires français*, Lyon, Editions CDRPC, 1994
- BATAILLE Christian, Henri REVOL *Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances*, AN n° 3571, Sénat n°207, 5 février 2002

### Articles et Documents

- BOUCHEZ J., C. ANTOINE, *Guide de surveillance géomécanique des atolls de Mururoa et de Fangataufa ; X. Guide de surveillance radiologique des atolls de Mururoa et de Fangataufa*, DIRCEN-CEA juin 1997, in *Impact géomécanique et radiologique des essais nucléaires à Mururoa et Fangataufa (Polynésie française)*, Volume II, Paris, La Documentation française, 1998
- Cahiers de l'Observatoire des armes nucléaires française n°1, BARRILLOT Bruno, *Le démantèlement et la surveillance des anciens sites d'essais nucléaires de Polynésie*, janvier 2000
- Cahier de l'Observatoire des armes nucléaires/CDRPC n° 4, *Démantèlement des centres militaires du CEA de la région parisienne : Vaujours et Limeil*, septembre 2000
- Damoclès n° 60, Bruno BARRILLOT & Mary DAVIS, *Les pollutions explosives de la DAM : le centre d'études de Vaujours Moronvilliers*, 1<sup>er</sup> trimestre 1994
- Ministère de la Défense, *Les essais nucléaires français. Mission du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND)*, mai 2006
- Ministère de la Défense, *Les essais nucléaires français. Mission du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND)*, octobre 2006
- Tahiti Pacifique Magazine, n° 187, novembre 2006

### Sites internet

- [www.globalsecurity.org/wmd/into/hydrodynamic.htm](http://www.globalsecurity.org/wmd/into/hydrodynamic.htm)
- [www.shundahai.org/sub\\_crit.htm](http://www.shundahai.org/sub_crit.htm)
- [www.anawa.org.au/news/russia-tests.html](http://www.anawa.org.au/news/russia-tests.html)
- [www.bellona.org](http://www.bellona.org)
- [www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea3.html](http://www.web.em.doe.gov/lfrg/ntsarea3.html)
- [www.bikiniatoll.com/divetour.html](http://www.bikiniatoll.com/divetour.html)
- [www.bikiniatoll.com/history.html](http://www.bikiniatoll.com/history.html)
- [www.obsarm.org](http://www.obsarm.org)
- http--nevada\_usgs\_gov-doe\_nv-images-NTS\_MAIN\_MAP\_jpg\_fichiers\ntsmap.htm