



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

MINISTÈRE  
DU REDRESSEMENT PRODUCTIF



AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DE DÉFENSE

Le Délégué

**SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE ET GÉOMÉCANIQUE  
DES ATOLLS DE MURUROA ET FANGATAUFA**

**Dossier de presse**

**Octobre 2013**

## **1. Les essais nucléaires français en Polynésie**

Entre 1966 et 1996, la France a réalisé 193 expérimentations nucléaires dans l'atmosphère et dans le sous-sol des atolls de Mururoa et de Fangataufa ; ces expérimentations se décomposent en :

- 41 essais nucléaires atmosphériques, entre 1966 et 1974 (37 à Mururoa et 4 à Fangataufa) ;
- 137 essais nucléaires souterrains, entre 1975 et 1996 (127 à Mururoa et 10 à Fangataufa) ;
- 15 expérimentations de sécurité, toutes à Mururoa (5 atmosphériques, et 10 souterraines) ; ces expérimentations consistaient à soumettre des dispositifs nucléaires à des conditions accidentelles simulées, sans libération d'énergie, ceci pour vérifier la sûreté de l'arme.

Lors de l'arrêt des essais, en 1996, la France a demandé à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et à la Commission Internationale de Géomécanique de conduire une évaluation de l'impact radiologique et géomécanique des essais (Cf. ci-dessous).

De 1996 à 1998, l'ensemble des installations ont été démantelées et assainies ; en 1998, la direction des centres d'expérimentations nucléaires (DIRCEN) était dissoute et la France décidait de continuer à assurer la surveillance radiologique et géomécanique des anciens sites. Le ministère de la défense, confiait alors cette surveillance au département de suivi des centres d'expérimentations nucléaires (DSCEN), entité de la Direction générale de l'armement (DGA).

**En 2006, dans le cadre d'une démarche volontaire de transparence de l'Etat, le ministère de la défense publiait l'ouvrage "*La dimension radiologique des essais nucléaires français en Polynésie ; à l'épreuve des faits*". Cet ouvrage – document de référence – qui venait compléter les informations déjà publiées sur les anciens sites, présente tous les aspects de cette dimension radiologique des essais :**

- les essais nucléaires ;
- les matériels et méthode de surveillance radiologique ;
- l'évolution de la radioactivité sur les sites des expérimentations ;
- l'évolution de la radioactivité en Polynésie française ;
- la protection des travailleurs et des populations, pendant la période des essais ;
- l'assainissement des installations, et la surveillance mise en place.

## 2. Le contrôle de la sûreté nucléaire

L'organisation du contrôle de la sûreté des installations nucléaires a été confortée et précisée par la Loi du 13 juin 2006 dite "Transparence et Sécurité Nucléaire".

Pour les installations nucléaires de défense (comme pour les installations nucléaires civiles), le premier responsable de la sûreté d'une installation nucléaire est l'exploitant concerné. Le contrôle de la sûreté nucléaire, lui, est assuré par une entité indépendante de l'exploitant :

- l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour les installations civiles (centrales EDF, installations AREVA....) ;
- le Délégué à la Sûreté Nucléaire de Défense (DSND) pour les installations de défense (chaufferies nucléaires embarquées, armes nucléaires, etc...).

C'est ainsi que, pour les anciens sites d'essais nucléaires de Polynésie :

- le DSCEN est le premier responsable de la surveillance radiologique et géomécanique des anciens sites, qu'il exerce avec l'appui technique du CEA ; par ailleurs, les forces armées (COMSUP) assurent la sécurité des sites ;
- le DSND, indépendant du CEA, de la DGA, et des Armées, assure le contrôle de la surveillance exercée par le DSCEN, et rend compte au ministre de la défense.

### **3. La surveillance radiologique de Mururoa et Fangataufa**

En 1996, la France a confié à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) une évaluation de la situation radiologique des sites de Mururoa et Fangataufa.

Cette évaluation a été menée par une équipe internationale d'experts appartenant à 18 pays, à la Commission européenne, au Forum du Pacifique Sud, aux Nations-Unies, et à l'Organisation Mondiale de la Santé ; elle a bénéficié du concours de 20 laboratoires spécialisés.

Cette étude a consisté à :

- dresser l'inventaire de la quantité de matières radioactives résiduelles présentes dans l'environnement accessible des atolls ; cet inventaire comprend notamment plusieurs kilos de plutonium présent :
  - d'une part, dans les sédiments du lagon de chaque atoll, (et issu des essais aériens) ;
  - d'autre part, dans les sédiments du *banc Colette* sur l'atoll de Mururoa (et issu des essais de sécurité atmosphériques) ;
- dresser l'inventaire des matières radioactives résiduelles présentes dans le sous-sol des atolls ;
- puis, sur cette base, évaluer les doses potentielles de rayonnements dues :
  - aux matières radioactives déjà présentes dans l'environnement ;
  - et à la migration des matières radioactives à partir du sous-sol.

A l'issue de ces travaux menés de 1996 à 1998, l'AIEA a conclu dans son rapport final, accessible au public, que :

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

Pour autant, la France a décidé de poursuivre la surveillance radiologique des deux atolls, afin de tenir les autorités, les élus, et la population informés de la situation radiologique des atolls.

#### **Le contenu de la surveillance**

Cette surveillance est conduite au plan technique par le CEA, sous la responsabilité du DSCEN, et selon un guide de surveillance radiologique approuvé par le DSND.

Elle se décompose en deux volets :

- une surveillance continue, tout au long de l'année, comprenant un recueil quotidien des aérosols atmosphériques, ainsi qu'un recueil des doses intégrées à l'aide de dosimètres ;
- une campagne annuelle de prélèvement (dite mission « Turbo ») concernant les trois écosystèmes concernés : le milieu terrestre, le lagon et l'océan.

Cette surveillance analyse 6 catégories de milieux sur les deux atolls :

#### **l'environnement du personnel présent sur l'atoll de Mururoa**

- exposition externe (dosimètres, en 6 points de l'atoll, relevés tous les 3 mois) ;
- collecte quotidienne (sur filtres) des aérosols atmosphériques ;
- eau du robinet en zone vie ;
- sable de plage en zone vie.

#### **le milieu terrestre**

- les sols ;
- la noix de coco (l'eau et le coprah).

#### **les eaux souterraines**

- prélevées dans des puits

#### **le lagon**

- les eaux ;
- les sédiments ;
- le plancton ;
- les mollusques et poissons.

#### **le platier externe et les flancs d'atoll**

- les eaux des flancs d'atoll ;
- le plancton océanique des flancs d'atoll ;
- les crevettes des profondeurs ;
- les poissons côtiers et le turbo soyeux (gastéropode).

#### **le milieu océanique**

- les eaux ;
- le plancton océanique ;
- les poissons hauturiers.

Au total, ceci représente près de 200 échantillons dont environ 1000 litres d'eau ; la campagne de prélèvements "Turbo" a lieu, chaque année, en avril ou mai. La caractérisation fine et l'analyse des échantillons, particulièrement longues en raison des très faibles niveaux de radioactivité recherchés, nécessitent un délai de 12 à 18 mois.

Les analyses sont effectuées par un laboratoire du CEA accrédité par le COFRAC selon la norme internationale ISO/CEI 17025 ; le COFRAC vérifie régulièrement la qualité des mesures effectuées par ce laboratoire.

Cette surveillance donne lieu à un rapport annuel soumis à l'approbation du DSND, qui recueille préalablement l'avis d'une commission d'experts.

Ce rapport annuel est public ; il est transmis par le DSCEN aux autorités et élus polynésiens, aux associations et il est accessible sur le site Internet du ministère de la défense.

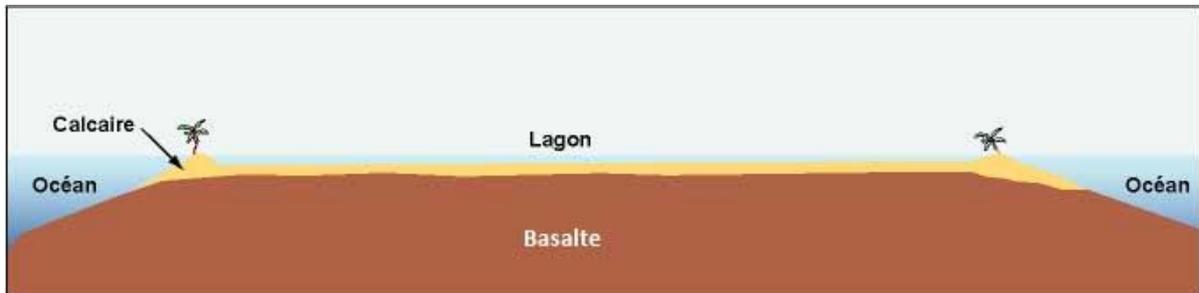
### **Les résultats de la surveillance radiologique**

**L'analyse de ces mesures montre une radioactivité stable ou en décroissance, ce qui traduit qu'il n'y a pas de réintroduction de radioactivité dans l'environnement** ; en particulier les mesures dans les sédiments ne montrent pas d'augmentation des niveaux d'activité en plutonium, qui reste confiné dans les zones répertoriées dans l'étude réalisée par l'AIEA 1998 (Cf. ci-dessus).

Par ailleurs, la dosimétrie ambiante montre des niveaux d'exposition stables au fil du temps et très faibles (0.2 à 0.3 milliSievert/an) dus, en grande partie, au rayonnement cosmique ; à titre de comparaison la radioactivité moyenne en métropole, hors exposition médicale, est de 2.4 milliSievert/an.

## 4. La Surveillance géomécanique

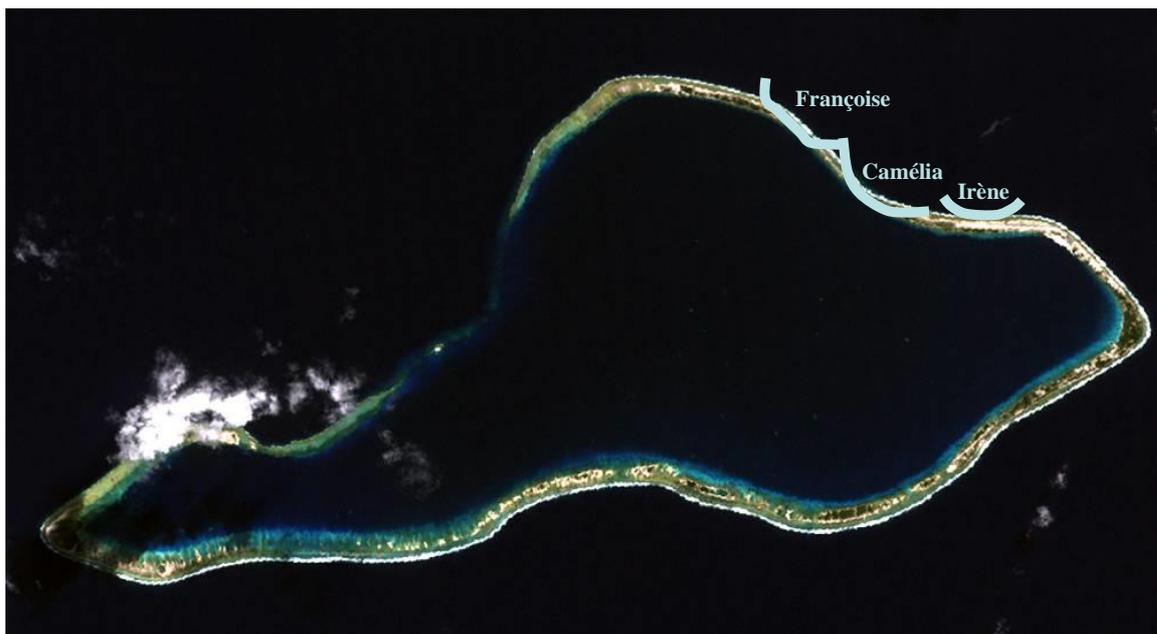
Au plan géologique, le sous-sol des atolls polynésiens, est constitué de couches de carbonates (formation calcaire) reposant sur un massif de nature volcanique.



**Coupe schématique d'un atoll**

Sous l'effet naturel de la gravité, certains atolls polynésiens présentent des fractures bordières dans les couches de carbonates, sur la pente externe du récif. Dans certaines zones de l'atoll de Mururoa, ces fractures ont été réactivées par les sollicitations mécaniques dues aux vibrations engendrées par les essais nucléaires souterrains réalisés entre 1976 et 1996, ce qui peut conduire à deux types de risque :

- l'effondrement d'un bloc, limité, de la falaise corallienne ;
- le glissement d'une "loupe" de carbonates (volume important) ; ce phénomène est considéré par les experts comme extrêmement peu probable, mais ne peut pas être totalement exclu ; il concerne trois zones contiguës dans la zone Nord de Mururoa : Camélia, Françoise et Irène (Cf. le schéma).



**Les trois loupes en zone Nord à Mururoa**

Ce sont ces phénomènes qui sont contrôlés par un dispositif de surveillance mis en place dans les années 1980.

En 1996, et de même que pour les aspects radiologiques, la France a demandé à la Commission Internationale de Géomécanique, et à son président, le Professeur Fairhurst (Université du Minnesota) d'évaluer les effets des essais nucléaires sur la géologie et la stabilité des atolls.

**Dans son rapport d'étude, remis en 1998 et accessible au public, la mission internationale conduite par la Commission Internationale de Géomécanique concluait notamment que :**

- **"le système de surveillance à distance proposé par la France, pour une observation continue, au cours de la décennie à venir, de la stabilité de la couronne nord-est de Mururoa, apparaît comme complet ; il devrait permettre de prendre les dispositions adéquates permettant d'éviter tout risque sérieux résultant des effets d'un effondrement de pente dans la couronne Nord-Est" ;**

**et recommandait que :**

- **ce système "soit maintenu et contrôlé pendant les vingt prochaines années "(à compter de 1998) ...." ; l'information alors disponible (dans 20 ans) devrait permettre d'évaluer de manière plus certaine la stabilité de la pente et la nécessité éventuelle de poursuivre la surveillance..."**.

### **Les risques pris en compte par le dispositif de surveillance.**

Les deux phénomènes surveillés auraient des conséquences d'ampleur et d'effets très différents.

**L'effondrement d'un bloc de falaise corallienne** provoquerait, avec un préavis très bref (90 secondes), une vague de l'ordre de 2 mètres sur le lieu de l'évènement et une submersion de l'ordre du mètre sur la piste d'aviation et de moins d'un mètre en zone vie. Un système d'alerte automatique a été mis en place : si elle se déclençait, le personnel présent sur le site serait immédiatement prévenu et prendrait les dispositions prescrites :

- présent en zone "vie", le personnel est protégé par un mur "océan" et un mur "lagon" construits à cet effet ;
- en dehors de la zone protégée par le mur océan, le personnel devrait se placer sur des points hauts existants (plateformes par exemple).

Par ailleurs, ce phénomène serait strictement local, et n'aurait aucune conséquence sur les atolls voisins.

**Le second phénomène concerne le glissement d'une "loupe" de calcaires en zone Nord.** Il serait précédé par des signes avant-coureurs, de façon graduelle, ce qui permettrait aux autorités de prendre les mesures nécessaires ; à l'heure actuelle, et compte tenu de l'évolution observée depuis l'arrêt des essais, les experts estiment que ce préavis serait de plusieurs semaines, au moins.

Dans l'hypothèse la plus pénalisante, ce glissement génèrerait une vague pouvant atteindre 20 m au droit de l'évènement ; en zone "vie", la hauteur d'eau pourrait atteindre 5 m.

Au-delà de Mururoa, un train de vagues de quelques dizaines de centimètres d'amplitude se propagerait dans l'océan et en particulier vers l'atoll de Tureia, à 100 km au nord. Cet atoll serait atteint en environ 10 mn et une vague de 1.5 à 2 m serait alors observée sur le platier, dans les conditions les plus pénalisantes.

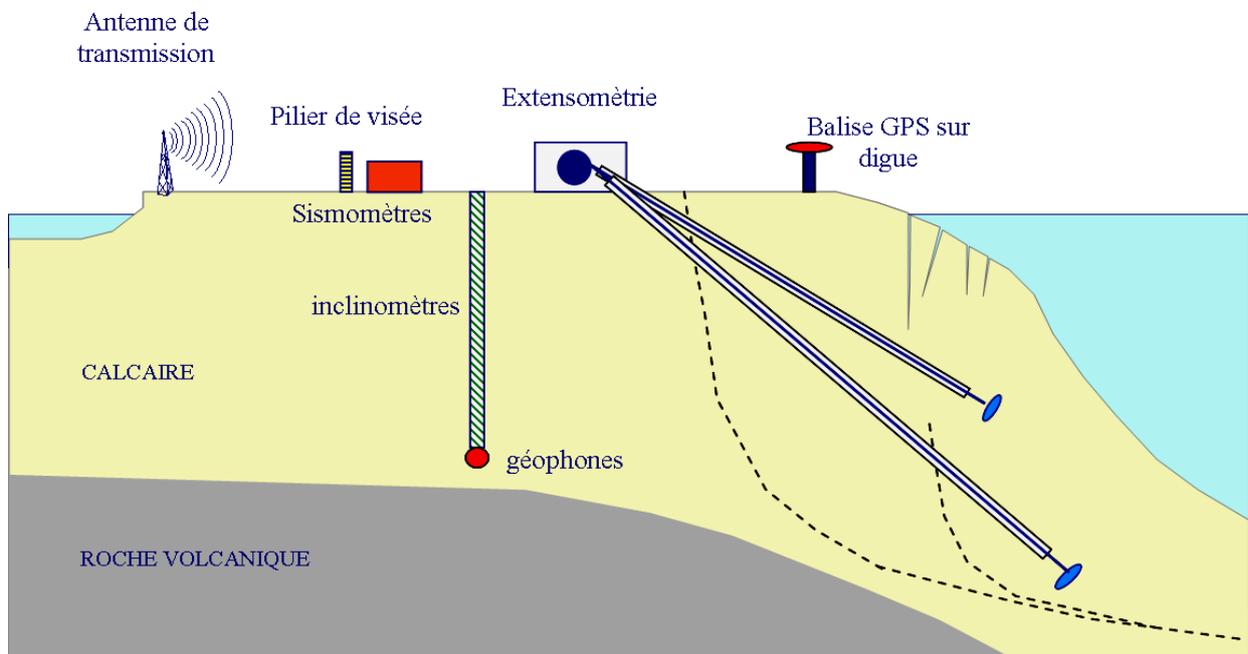
Les zones habitées et les zones d'activités de l'atoll de Tureia ne seraient donc pas submergées par ce phénomène. Cependant, le platier de la zone Sud pourrait être submergé. Des précautions, sous la forme d'une interdiction d'activités, comme la pêche à pied, seraient mises en place, durant la période d'alerte.

### **Le dispositif de surveillance et ses résultats**

Face à ces risques, une surveillance géomécanique de Mururoa a été mise en place au début des années 1980 ; elle a été automatisée en 1997, après l'arrêt des essais ; ce dispositif, dénommé TELSITE (télésurveillance du site), transmet ses mesures, par liaison satellite, au centre CEA de Bruyères-le-Châtel, en région parisienne, qui en effectue le suivi 24H/24H.

Ce système couvre les deux risques ci-dessus :

- au moyen d'un réseau de capteurs sismiques de surface et en profondeur (disposés dans des puits), pour ce qui concerne le risque d'effondrement soudain d'un bloc de falaise ;
- et pour ce qui concerne le risque de glissement d'une "loupe" de volume important, au moyen (Cf. schéma ci-dessous) de :
  - mesures des mouvements en profondeur dans 6 forages inclinés latéraux (extensométrie) ;
  - mesures d'inclinométrie dans un puits vertical ;
  - sismomètres en profondeur (géophones) dans les puits ;
  - sismomètres de surface ;
  - des mesures des déplacements en surface (GPS).



### Les différents capteurs de mesure

L'ensemble de ces mesures est synthétisé en un indicateur, et traduit en niveaux de risques sur une échelle de 0 à 3, eux-mêmes associés à un délai de préavis vis-à-vis d'un évènement de grande ampleur.

Niveau 0	Situation normale
Niveau 1	Pas de risque immédiat
Niveau 2	Préavis supérieur à 1 semaine
Niveau 3	Préavis supérieur à 1 jour

Depuis l'arrêt des essais, cet indicateur est resté, en permanence, au niveau 0.

Les résultats de cette surveillance réalisée par le CEA, au profit du DSCEN, font l'objet d'un rapport annuel soumis à l'approbation du DSND ; ce rapport est diffusé aux autorités et élus polynésiens et est disponible sur le site internet du ministère de la défense.

**A ce jour, l'évolution géomécanique mesurée montre un ralentissement progressif du mouvement depuis la fin des essais ; cependant, ce mouvement reste mesurable, et il est, aujourd'hui, nécessaire de poursuivre la surveillance.**

### **Le ministère de la défense a décidé de moderniser le dispositif de surveillance**

L'entretien de ce dispositif est assuré, pour ce qui concerne les infrastructures, par le détachement militaire présent en permanence sur l'atoll de Mururoa. La maintenance technique des matériels de mesure est assurée par des spécialistes du CEA (basés en Polynésie et en métropole), qui interviennent régulièrement lors de missions de contrôle.

Cependant, les capteurs de mesures en profondeur sont soumis aux sollicitations de leur environnement et le dispositif montre des signes de vieillissement.

**Face à ces risques, le ministère de la défense a décidé de moderniser l'ensemble du dispositif de surveillance ; en particulier, de nouveaux puits d'instrumentation, analogues aux puits actuels, seront forés et instrumentés. Il s'agira ainsi d'un chantier important (plusieurs dizaines de millions d'euros) qui s'étalera sur près de 4 ans (2014 – 2017) et qui nécessitera des travaux conséquents de rénovation des infrastructures ; les modalités techniques et industrielles, et le calendrier précis du projet, seront définis dans les prochains mois.**

**D'ici l'achèvement de cette opération de modernisation, la continuité de la surveillance sera garantie ; en effet :**

- **à ce jour, le système TELSITE, qui été conçu, dès son origine, comme redondant (notamment par l'implantation de deux puits inclinés dans chaque zone), continue à assurer pleinement sa fonction ;**
- **si survenaient de nouvelles dégradations de certains capteurs en profondeur, un suivi renforcé de l'instrumentation de surface serait mis en œuvre ; pour ce faire, et à titre préventif, de nouveaux jalons topographiques seront installés en 2014 dans la zone "Françoise" au Nord-Est de l'atoll de Mururoa.**