

# LES CHAMPS D'EXPÉRIMENTATIONS NUCLÉAIRES FRANÇAIS

Gérard MARTIN-CHAZAL

Article N° 32 Ind. 1 du 14 décembre 2015

## LE SAHARA

### LES ESSAIS AÉRIENS

Le 13 février 1960, la France réalisait son premier essai nucléaire appelé Gerboise bleue sur le site du Centre Saharien d'Expérimentations Militaires (CSEM) situé près de l'oasis de Reggane qui se trouvait au vent du polygone d'expérimentation. Ce site avait été choisi pour son isolement et la direction des vents dominants afin d'éviter le risque de retombées radioactives sur les lieux habités.



*Centre Saharien d'Expérimentations Militaires à REGGANE.*



*Tour Z1 de l'expérience Gerboise Bleue.*

L'engin à expérimenter était positionné en haut d'une tour, deux blockhaus le Poste de Contrôle Avancé (PCA) et le Sphinx permettaient d'abriter l'instrumentation de mesures des flux de rayonnement provenant de l'essai. Des laboratoires souterrains avaient été réalisés en base arrière. Des prélèvements étaient réalisés dans le nuage radioactif créé par l'essai par des avions de type «Vautour».

La même année, suivaient deux autres expérimentations, Gerboises blanche et rouge, et enfin le 24 avril 1961 la dernière expérimentation nucléaire aérienne au Sahara, l'essai Gerboise verte, ces trois derniers essais étant de faible puissance. Ce polygone d'essai aura eu une durée d'exploitation brève, car parallèlement commençait la réalisation du champ d'essai souterrain dans le Hoggar.

### LES ESSAIS SOUTERRAINS

Le Centre d'Expérimentations Militaires des Oasis (CEMO) était réalisé dans le Hoggar près du bordj In Ekker, les essais étant réalisées dans des galeries creusées dans le massif du Tan Afella.

Après les quatre expérimentations aériennes commençait le 7 novembre 1961 avec l'essai Agate l'exploitation du champ d'essai souterrain dans le massif granitique du Tan Afella. Ce type d'essai était moins contraignant car moins dépendant des conditions météorologiques et permettait un dispositif militaire allégé.

Les galeries d'essai étaient creusées dans ce massif granitique par des équipes de la Direction des Recherches et Exploitations Minières (DREM) du CEA. Le personnel du CEA et des entreprises associées était logé dans un centre éloigné d'une dizaine de kilomètres appelé Oasis II, la première implantation Oasis I avait été considéré comme trop près du massif pour être utilisé au moment des essais. La Base Vie (Camp Saint-Laurent) était l'implantation principale, un peu plus éloignée du massif, elle abritait l'ensemble des personnels militaires et des moyens terrestres et aériens.



*Centre d'Expérimentations Militaires des Oasis à OASIS II.*

Les essais avaient lieu dans des galeries qui se terminaient sous la forme d'un colimaçon. L'écroulement de celui-ci par l'explosion au moment de l'essai était destiné à obturer la galerie pour empêcher la sortie de la lave formée par l'explosion. Un poste de commandement et d'enregistrement était positionné près du carreau de la mine correspondant à la galerie principale menant au point d'expérimentation. De cette galerie principale, une recoupe pouvait mener vers un autre point d'expérimentation. Des portes lourdes et des sacs de sable protégeaient la galerie principale. Après l'essai un forage destiné à récupérer des échantillons de lave était mené au sommet de la montagne à l'aplomb du point d'explosion. Le matériel de forage et le personnel était acheminé par hélicoptère.



*Installation d'un carreau de mine.  
En médaillon, entrée de la galerie.*



*Installation à l'intérieur d'une galerie.*

Pour le second essai, le 1<sup>er</sup> mai 1962, l'essai Béryl, une sortie de lave du massif entraînait la formation d'un nuage radioactif qui survolait les expérimentateurs civils et militaires.

De 1961 à 1966, la France a réalisé sur ce site 13 essais souterrains dont les noms avaient été choisis dans celui des pierres précieuses par référence à la nature géologique des points d'expérimentations. Après les «accords d'Évian», l'accession de l'Algérie à l'indépendance en juillet 1962 engageait implicitement la France à rechercher un nouveau site d'essais nucléaires. Le choix s'est alors porté sur la Polynésie française, plus particulièrement sur les atolls inhabités de Mururoa et de Fangataufa dans l'archipel des Tuamotu.



Ce choix était d'autant plus nécessaire que la poursuite du développement des armes nucléaires pour atteindre la maîtrise du thermonucléaire ne pouvait guère, compte tenu des effets mécaniques des fortes puissances, être réalisé qu'avec le recours à des expérimentations aériennes.

Le dernier essai sur ce site Saharien, l'expérimentation Grenat, date du 7 février 1966, parallèlement se poursuivait l'implantation du Centre d'Expérimentation du Pacifique (CEP) en Polynésie française.

## LE CENTRE D'EXPÉRIMENTATION DU PACIFIQUE (CEP)

Pour la période des essais aériens, Il est articulé autour de trois implantations principales

- Les deux atolls où sont réalisées les expérimentations, Mururoa étant l'implantation principale, Fangataufa situé à 40 km au Sud servant d'appoint pour les campagnes devant être réalisées avec de nombreux essais.
- Une base avancée sur l'atoll de Hao à 500 km au Nord-Ouest de Mururoa où étaient basés les avions chargés des prélèvements dans le nuage.
- Une base arrière à Tahiti, à 1 200 km de Mururoa

Pour la période des essais souterrains, l'ensemble des moyens était concentré à Mururoa.

### LES ATOLLS DE TIR

Les atolls de Mururoa et de Fangataufa sont issus d'anciens volcans éteints provenant d'un point chaud de l'écorce terrestre situé à plusieurs centaines de kilomètres vers l'ouest. La plaque tectonique sur laquelle sont posés ces atolls a dérivé en s'enfonçant pendant plusieurs millions d'années. Au fur et à mesure de sa dérive et de son enfoncement, le corail s'est développé autour de la caldeira du volcan et aujourd'hui son épaisseur au-dessus du socle basaltique est importante, de l'ordre de 400 m. Sur cet édifice corallien, ces atolls se sont constitués en une succession de petits îlots («motu») séparés par des chenaux («hoa») formant une couronne corallienne. À l'intérieur de cette couronne, le lagon est parfois relié à l'océan par une passe qui est un hoa plus large et plus profond ce qui est le cas à Mururoa mais est inexistante à Fangataufa où elle devra être creusée.



Mururoa comme Fangataufa étaient deux atolls inhabités au moment de l'implantation du CEP. L'état français a obtenu la concession de ces atolls par le gouvernement Polynésien. Il était prévu que ces atolls seraient rendus à la Polynésie, dans l'état où ils se trouveraient, par l'état français.

En dialecte manganarévien, «MORU» signifie «secret» ou «filet de pêche» et «ROA» est l'adjectif «grand». Moruroa peut donc vouloir désigner un atoll qui a un grand secret, ou encore, qui a la forme d'une grande nasse. L'orthographe Mururoa est une déformation introduite sur les cartes réalisées par les missions hydrographiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Tous les documents édités par le CEP s'appuient sur ces cartes et font tous références à cette orthographe.

## LES ESSAIS AÉRIENS

À Mururoa, pour réaliser les essais, outre une piste d'aviation, un port avec un chenal d'accès et un approfondissement de la passe, plusieurs infrastructures importantes ont été réalisées :

- Un blockhaus situé en zone Vie, le Poste de Commande de Tir (PCT) qui abritera une dizaine de personnes du CEA qui seront les seuls présents sur l'atoll au moment de l'essai.
- Deux blockhaus sont implantés, près du point zéro, les Postes d'Entregistrement Avancé (PEA) pour abriter l'instrumentation nucléaire. Ils étaient désertés au moment de l'essai compte tenu de la puissance de l'onde de choc.
- Des points de mesures optiques complémentaires par caméras ultra rapides étaient implantés sur des tours aux points Viviane, Faucon et au PCT pour suivre l'évolution de la boule de feu et du nuage radioactif.



Poste de Commande de Tir (PCT) à ANÉMONE EN 1966.



Construction du PEA DENISE en 1965.

Pendant les essais aériens, le personnel était logé sur des bateaux dits «bateaux bases». Le *BSL Rance* était le bâtiment sécurité dédié aux équipes de protection radiologiques, avec une installation de mesures anthropogammamétrie et une salle d'opération chirurgicale ainsi que deux plateformes pour hélicoptères. Tous les bateaux ainsi que la batellerie du site étaient évacués de Mururoa la veille de l'essai, la batellerie était enradiée dans un navire transporteur, les *TCD (transport de Chalands de Débarquement)* bâtiments qui disposent par ailleurs de grandes capacités d'apportement pour les hélicoptères.





*En zone KATHIE à Mururoa : Bâtiment Base Maurienne et Bâtiment de Soutien Logistique Rance.*

Les expérimentateurs, pour limiter les retombées précoces, souhaitaient réaliser au plus vite des expérimentations en altitude. Pour la première campagne de 1966, le premier essai baptisé Aldébaran eu lieu sur barge le 2 juillet 1966, la technique et la fabrication des ballons porteurs qui avait été abandonnées avant la dernière guerre ayant dû être réactivée, un seul ballon était disponible à la fin de l'été, il sera utilisé avec succès le 11 septembre en présence du général de Gaulle.

Quatre essais seront réalisés sur barge dont le dernier Arcturus en début de la campagne 1967 à cause d'une avarie de ballon malmené par des conditions météorologiques particulièrement défavorables. Ce sera le quatrième et dernier essai sur barge, la technique du ballon porteur se généralisera, ce qui limitera fortement les retombées précoces. Cette technique évoluera rapidement passant en 1970 d'un gonflage à l'hydrogène à un gonflage à l'hélium, gaz beaucoup moins dangereux et avec une augmentation de volume passant à 10 000 m<sup>3</sup> puis jusqu'à 14 000 m<sup>3</sup> afin d'augmenter ses capacités d'emport. Le dernier essai sous ballon Verseau aura lieu le 14 septembre 1974.

L'atoll de Fangataufa, dans lequel une passe avait été créée, disposait d'un quai ainsi qu'une piste pour avions légers. Il était doté d'un PEA à Frégate, plus petit que ceux de Mururoa. Le suivi de l'essai était complété par un Blockhaus Prises de Vues (BPV) positionné à Empereur près de la passe d'accès au lagon.



*Blockhaus Prises de Vues (BPV) à EMPEREUR*



*Ballon avec sa nacelle contenant l'engin.*



*Avarie de ballon due aux conditions climatiques.*

Sur l'extrémité Nord de l'atoll une surface sera dédiée aux expériences de sécurité, c'est-à-dire des essais à énergie nucléaire nulle. Le premier de ces essais Ganymède aura lieu le 21 juillet 1966, le dernier Persée en 1974. Année qui marque la fin des essais aériens.

Ces expériences seront ensuite réalisées dans une cuve positionnée dans une enceinte en béton appelé MEKNÈS.



*Enceinte en béton MEKNÈS en zone DENISE.*

Pendant les premières années, le Groupement Opérationnel des Essais Nucléaires (GOEN), mis en place pour diriger les opérations de chaque campagne d'essais, avait pris place sur le croiseur *De Grasse* reconverti pour ce nouvel usage. Se trouvaient à bord outre l'état-major du GOEN, le responsable des services de la météorologie nationale disposant des moyens militaires et civils ainsi que le responsable de la sécurité radiologique avec sa cellule de calcul des retombées.

Le *De Grasse* centralisait toutes les données et analysait les conditions requises pour éviter des retombées sur des lieux habités. Contrôle de l'absence de bateau ou de passage d'avion de ligne dans les zones dangereuses, vérification par un appel nominatif que tous les expérimentateurs étaient en situation de sécurité. Le GOEN donnait alors l'ordre au PCT Anémone où se trouvait une petite équipe du CEA, de démarrer la séquence automatique menant à l'instant du tir. À partir de 1973, le GOEN s'installait à terre dans un blockhaus réalisé en zone Vie. À partir de cette date, les implantations à terre se multipliaient.

En 1966 et 1968, un porte-avions, le *Foch* puis le *Clémenceau* assurait de nombreuses missions, de reconnaissance, de repêchage de têtes de fusées de prélèvement qui sont des alternatives aux pénétrations pilotées ainsi qu'une mission d'intervention pour une évacuation éventuelles des populations des atolls les plus proches en cas de danger. Cette dernière mission ne sera jamais déclenchée. L'expérience des premières campagnes permettra d'alléger le dispositif et de se passer du soutien du porte-avions dont les missions seront transférées aux autres unités navales en particulier les *TCD*.



À partir de 1975, après 41 essais nucléaires atmosphériques (dont 4 essais sur barges et 3 essais par largage d'un avion militaire au large de Mururoa) ainsi que 5 expériences de sécurité, la France renonçait aux essais aériens qui rencontraient une forte opposition des pays riverains en particulier de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie.

## LES ESSAIS SOUTERRAINS

Dès 1973, la France se mit à la recherche d'un champ de tir souterrain sur une île haute isolée. L'épaisse couche de corail des atolls était un handicap car il était nécessaire de forer des puits très profonds pour atteindre le socle basaltique. Des forages de reconnaissance furent menées à Eiao, une île inhabitée de l'archipel des Marquises, mais elle présentait, de par sa faible taille et son accès difficile, beaucoup trop d'inconvénients. Au prix de forages plus profonds (600 à 1 200 m) pour atteindre le socle basaltique, Mururoa et Fangataufa restèrent le terrain des essais souterrains.

Cette période de transition a entraîné un foisonnement d'idées concernant les forages, la manutention des conteneurs avec des solutions par câble porteur continu ou en pas à pas par élingues ou encore en utilisant un câble porteur intégrant les câbles mesures, un flexocable à la fois porteur étanche dans lequel se trouvaient les voies de mesures et descendu dans le puits par deux pinces fonctionnant en pas à pas. Du premier tir prénommé Achille, essai souterrain prototype effectué en 1975 à Fangataufa aux 12 essais réalisés en 1980 l'optimisation a été constante, la perte des mesures optiques des essais aériens étant largement compensée par de plus nombreuses mesures dont des mesures neutroniques. À partir de 1981, le champ de tir évoluait à nouveau sous la contrainte des effets sismiques imposés aux flancs de l'atoll par les essais réalisés à terre sous la couronne récifale. Il était devenu nécessaire de réaliser les expérimentations les plus puissantes sous le lagon afin de s'éloigner des flancs de l'atoll dont certaines expérimentations avaient fracturé la falaise récifale et dont un éboulement différé avait provoqué une vague mettant en danger les expérimentateurs lors de l'essai Tydée en 1979.



*Deux forages terrestres sur deux motu en zone Sud de Mururoa.*



*Descente dans un puits d'un conteneur à partir d'un portique.*

Un nouveau dispositif fut donc réalisé. Il était constitué de moyens de forage tout d'abord implantés sur une plateforme autoélevatrice reposant sur trois pieds posés au fond du lagon puis sur une barge de forage ; des barges destinées à la manutention du conteneur lors de sa descente au fond du puits et d'autres laissées près du point d'essai car destinées à supporter les cabines dotées des moyens de mesures. Les premiers essais furent réalisés en 1981 puis graduellement, tous les essais furent réalisés sous le lagon à partir de 1987.



*Plateforme de forage TILA.*



*À gauche, la barge de mesures MESENGE, et à droite, la barge de manutention MANUTERE.*

Le dernier essai souterrain eu lieu le 27 janvier 1996 à Fangataufa. À cette date démarrait le repli du champ d'essais, consécutif à la signature par la France du Traité d'Interdiction Complète des Essais nucléaires (TICE).

Les deux dernières années furent consacrées au retrait des matériels dont une partie fut cédée au territoire et à la démolition des bâtiments à l'exception des blockhaus afin d'éviter que Mururoa ne devienne une friche industrielle, la même action fut menée à Hao dont l'activité au profit du CEP avait cessé progressivement à partir de 1975 avec le passage aux essais souterrains.

Au total, ce sont donc 210 essais dont 15 expériences de sécurité qui ont été réalisés par la France sur l'ensemble de ses sites d'expérimentations du Sahara et du Pacifique.



*Transfert de la barge MANUTERE après le dernier tir à Fangataufa.*

Ce champ d'expérimentations nucléaires est toujours suivi :

- Au plan radiologique par un organisme de la DGA, le Département de Suivi des Centres d'Expérimentations Nucléaires (DSCEN) qui effectue des campagnes annuelles de prélèvements.
- Au plan sismique par un organisme du CEA DAM/Île-de-France, le Département, Analyse, Surveillance, Environnement (DASE) qui réalise aussi les mesures de radioactivité des prélèvements effectués dans l'environnement.

Référence : Rapport CEA-R-6136 de 2007.  
Contact : [gmartinchazal@netcourrier.com](mailto:gmartinchazal@netcourrier.com)

Crédit photographique : CEA/CADAM.