

Les essais souterrains

Extrait du livre : Bruno Barrillot, L'héritage de la bombe, CDRPC, Edition 2005

Les études géologiques préalables

La prospection sur l'île d'Eiao s'étant révélée négative et les possibilités, évoquées à l'époque, de transférer les essais souterrains aux Iles Kerguelen étant écartées en raison de leur éloignement et des infrastructures coûteuses à créer, le choix d'effectuer les futures expériences souterraines sur les atolls de Fangataufa et Moruroa fut pris dès 1973.

Les objections opposées précédemment aux essais souterrains sur des atolls ont été balayées. Le Directeur technique des essais, M. Ayçoberry, informait donc la presse dès novembre 1973 les raisons du choix de la France : *“ Comme il existe déjà un champ de tir à Moruroa et Fangataufa, il a été décidé que les essais nucléaires souterrains français auront lieu à Moruroa et Fangataufa dont le sous-sol, étudié depuis 1965, se prête parfaitement à de telles expériences. ”*¹ En 1995, la monographie éditée par la DIRCEN et le CEA résume en un court paragraphe le choix des deux atolls : *“ Après une phase exploratoire, il s'avère en 1974 que la structure des atolls de Mururoa et Fangataufa, en particulier la nature du socle basaltique, permet de réaliser ce type d'expérimentation dans des conditions de sécurité optimales. ”*² Il est vrai qu'une étude géologique de l'atoll de Moruroa a été effectuée avant le début des essais atmosphériques³ et a été publiée quelques années plus tard dans les *Cahiers du Pacifique*, mais nous n'avons pas trouvé de trace d'une étude similaire - ou tout au moins aussi poussée - pour l'atoll de Fangataufa. En effet, la monographie de la DIRCEN concernant la géologie des atolls⁴, ne mentionne que quatre études géologiques sur Fangataufa, toutes postérieures à 1988. De même, la bibliographie conséquente de l'étude géologique de Moruroa effectuée en 1965 qui comporte des références sur la géologie d'autres îles et atolls de Polynésie, ne mentionne également nulle étude géologique sur Fangataufa.

Lors d'un reportage effectué à l'occasion du deuxième tir souterrain à Fangataufa, Michel Friedman du *Journal de Tahiti* ne confirmait guère les assurances des responsables des essais sur la qualité géologique des atolls considérée comme convenable pour effectuer les tirs souterrains : *“ Le sous-sol polynésien, écrit-il, se révèle peu propice à ce genre d'exercice. Les sondages effectués jusqu'à - 950 mètres révèlent que le corail superficiel reste extrêmement instable jusqu'à - 150 mètres ; la couche de calcaire plus dure et plus profonde n'offre pas de garanties suffisantes jusqu'à - 350 mètres ; les grès et basaltes suivants sont déjà plus sûrs jusqu'à - 450 mètres ; mais ce n'est qu'au-dessous qu'apparaissent les laves hawaïennes puis les basaltes mieux cristallisés susceptibles de résister à une explosion. ”*⁵

Conséquences de l'ignorance de la géologie de Fangataufa

Ce constat laisse donc supposer que la décision prise au début des années 70 d'effectuer des essais souterrains sur Fangataufa ne repose sur aucune autre étude scientifique préalable que celle qui a été réalisée sur l'atoll voisin de Moruroa. Les essais de forages sur la couronne corallienne ont commencé dès les derniers mois de 1973 au lieu-dit “Terme Sud” de Fangataufa. La connaissance de la structure géologique de cet atoll s'est donc faite en même temps qu'on procédait au creusement des premiers puits de tirs.

¹ La Dépêche de Tahiti, 2 novembre 1973, p. 8

² DIRCEN - CEA/DAM, Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume II - Les expérimentations nucléaires - Effets mécaniques, lumino-thermiques, électromagnétiques, juin 1995, p. 71

³ J-P Chevalier, M. Denizot, J-L Mougin, Y Plessis et B. Salvat : “Étude géomorphologique et bionomique de l'atoll de Mururoa (Tuamotu)”, Paris, Cahiers du Pacifique n° 12, décembre 1968, p. 1 à 144, + 23 pages hors-texte

⁴ G. Guille, G. Goutière, J-F Sornein, Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume I, Géologie - Pétrologie - Hydrogéologie, Masson, 1993, p. 106

⁵ Journal de Tahiti, 27 novembre 1975

Dès avant les tirs, les responsables des essais n'avaient aucune certitude quant à la fiabilité de l'expérience. Il fut prévu qu'il n'y aurait personne sur l'atoll pendant un essai souterrain. En 1993, le premier volume de la monographie de la DIRCEN, se fait l'écho des incertitudes des débuts en rappelant que les deux premiers tirs souterrains sur Fangataufa furent de faible énergie et que *“ cet atoll avait en outre l'avantage de ne pas comporter d'infrastructures susceptibles d'être endommagées par la secousse sismique, mal connue à l'époque ”*⁶.

Mais une autre caractéristique de ces expériences souterraines, nouvelles pour la France, ne semblait pas être une préoccupation aussi essentielle qu'aujourd'hui. Il s'agit de la profondeur du puits au fond duquel l'engin devait exploser. En 1995, pour certifier que toute la radioactivité produite par l'explosion est entièrement contenue à l'intérieur de l'atoll sans risques de fuites, la DIRCEN présente des schémas de tirs souterrains où la cavité de tir se situe très nettement dans la couche basaltique des atolls. Mais en 1974, le schéma des tirs souterrains présenté dans le *Figaro*, illustrant un article inspiré du CEA montre qu'on envisageait l'explosion souterraine dans la couche des brèches solides, au-dessus des basaltes⁷. En 1975, quelques jours après le premier tir à Fangataufa, les indications données à la presse affirment que le confinement est parfait à 600 mètres de profondeur. *“ Pour arriver à la roche solide, au basalte, écrit Michel Chevalet, on doit déposer la charge à 400 mètres, plus 200 mètres, soit 600 mètres de profondeur. Les 200 mètres de garde supplémentaires étant nécessaires pour contenir une explosion d'un kilotonne. ”*⁸

Si l'on reporte ces indications sur les données fournies par la monographie de la DIRCEN (volume I), on constate que la coupe géologique sous la couronne de Fangataufa montre qu'entre 400 et 600 m de profondeur la structure rocheuse est loin d'être aussi homogène qu'on l'affirmait en 1975⁹.

Un atoll inhospitalier

Selon les informations disponibles, il semble que la DIRCEN ait rencontré des problèmes au moment de commencer les travaux sur Fangataufa. En effet, après cinq essais atmosphériques parmi les plus polluants, l'atoll était devenu tout à fait inhospitalier : la végétation avait été entièrement ravagée par les effets des explosions. Les photos de Fangataufa prises en 1973, lors d'un voyage de presse, montrent un paysage désolé et des bribes de végétation rabougrie¹⁰. Une photo de la zone “Terme sud” de Fangataufa en 1975 est également présentée dans la monographie de la DIRCEN¹¹ : on y découvre un paysage peu engageant.

Les conséquences géologiques des essais souterrains à Fangataufa

Le second problème rencontré par la DIRCEN à Fangataufa au moment des premières expériences souterraines sous le platier corallien de l'atoll est lié à la morphologie de l'île : émergence rasante de l'île au-dessus du niveau de l'océan qui s'élève à un maximum de 3 mètres, faible largeur du platier (300 mètres au maximum) et dimensions réduites de l'atoll (9,5 km sur 5 km). Ces conditions morphologiques ne constituaient pas un profil idéal pour effectuer des tirs de grande puissance qui ébranleraient gravement l'édifice géologique servant de base à la couronne corallienne. En 1974, des études de faisabilité des tirs souterrains ont été faites et leurs conclusions ont été mesurées : *“ Il est à craindre une dégradation intense de la surface en liaison avec la formation du cratère de subsidence. Des effets sont aussi à craindre côté océan, sur le flanc encore mal connu de l'édifice corallo-volcanique ”*¹².

⁶ DIRCEN - CEA/DAM , Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume II - Les expérimentations nucléaires - Effets mécaniques, lumino-thermiques, électromagnétiques, juin 1975, p. 72

⁷ Le Figaro, 13 juin 1974 (voir schéma reproduit)

⁸ Michel Chevalet, "La première explosion nucléaire souterraine française", in La Croix, 11 juin 1975

⁹ Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume I, Séquences lithologiques caractéristiques de l'atoll de Fangataufa sous le lagon et sous la couronne, p. 102

¹⁰ La Dépêche de Tahiti, 2 novembre 1973

¹¹ DIRCEN - CEA/DAM , Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume III. - Le milieu vivant et son évolution, p. 282

¹² Document DAM/DE/MES/CEL/PG 593/74 CD p. 2

Le rapport de sûreté du tir Achille (le premier tir souterrain effectué sur le platier de Fangataufa, le 5 juin 1975, consigne les interrogations suivantes :

“ a) - Comment réagit la paroi extérieure subverticale, haute de 7 à 10 mètres, de coraux vivants sous l'action d'une onde de choc engendrée par un essai nucléaire souterrain ? Le fait pour ces coraux de baigner dans l'eau atténue sans doute la réaction, mais un décrochement n'est pas impossible.

b) - Les débris calcaires qui constituent la pente extérieure d'un atoll peuvent-ils présenter le phénomène de “slumping” (éboulement de pente) sous l'effet de la même onde de choc ? Ces éboulements se produisent sous l'eau même sous des pentes très faibles et créent des ravinelements plus ou moins importants. Ils s'accompagnent d'une mise en suspension de boues calcaires, susceptibles de troubler localement la limpidité de l'océan. Un survol de la zone de tir après l'explosion permettra de vérifier ce phénomène.

Si l'un ou l'autre des phénomènes se produisait, l'équilibre naturel mer/terre serait rompu (comment en évaluer le degré de gravité ?), avec la possibilité d'une dégradation de l'anneau corallien au droit des zones affectées. La vulnérabilité de la morphologie externe de l'atoll doit donc être soulignée...

La surface du massif enfin est une construction d'origine biologique dont la fragilité est difficile à estimer. Il est possible qu'elle résiste fort bien aux effets de l'onde sismique créée par l'explosion. Il se peut aussi qu'elle se dégrade de façon spectaculaire au moment du tir sans toutefois mettre en danger l'équilibre total de la masse de l'atoll.”¹³

Avant même d'effectuer les premiers essais souterrains, les responsables de la DIRCEN étaient donc prévenus des risques d'éboulement de la pente extérieure des atolls. Il semble qu'elles n'aient pas tenu compte des avis des autorités de sûreté et décidé que les atolls conviendraient parfaitement. Les conséquences des tirs sous la couronne corallienne des atolls allaient avoir des conséquences dramatiques qui ont été désignées sous le nom de “phénomènes hydrauliques”.

Les deux premiers essais souterrains à Fangataufa

Ordre	Date	Nom de code	lieu	Energie (AIEA)
64	5 juin 1975	Achille	Fangataufa	23 kt
65	26 novembre 1975	Hector	Fangataufa	17 kt

Le creusement des puits de tir a été une opération nouvelle et délicate pour la DIRCEN. Les précédentes expériences souterraines du Sahara avaient été effectuées en galerie tandis que sur des atolls il fallait avoir recours à une autre technologie que l'on compare souvent aux techniques du forage pétrolier, mais qui, de fait, est très différente en raison du diamètre du puits de près de deux mètres. Le forage du premier puits de tir, au site “Terme Sud” de l'atoll de Fangataufa a nécessité trois mois de travaux. En raison de la fragilité de la couche corallienne, il a fallu cimenter le puits sur toute sa profondeur, soit environ 650 mètres selon les sources¹⁴, pour éviter les risques d'éboulements qui auraient pu obstruer le passage de l'engin lors de sa descente.

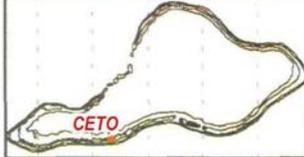
Selon les indications données lors d'une réunion d'un Comité d'Hygiène et de Sécurité de la fin 1976, pour réaliser une opération de manutention d'une expérience nucléaire en 1974-75, il fallait disposer de 6000/hommes jours. Ces chiffres ont été fortement diminués dès 1976 puisqu'il ne fallait plus que 500 hommes/jours et qu'on espérait atteindre les 200 hommes/jours en 1978 avec de nouveaux matériels¹⁵.

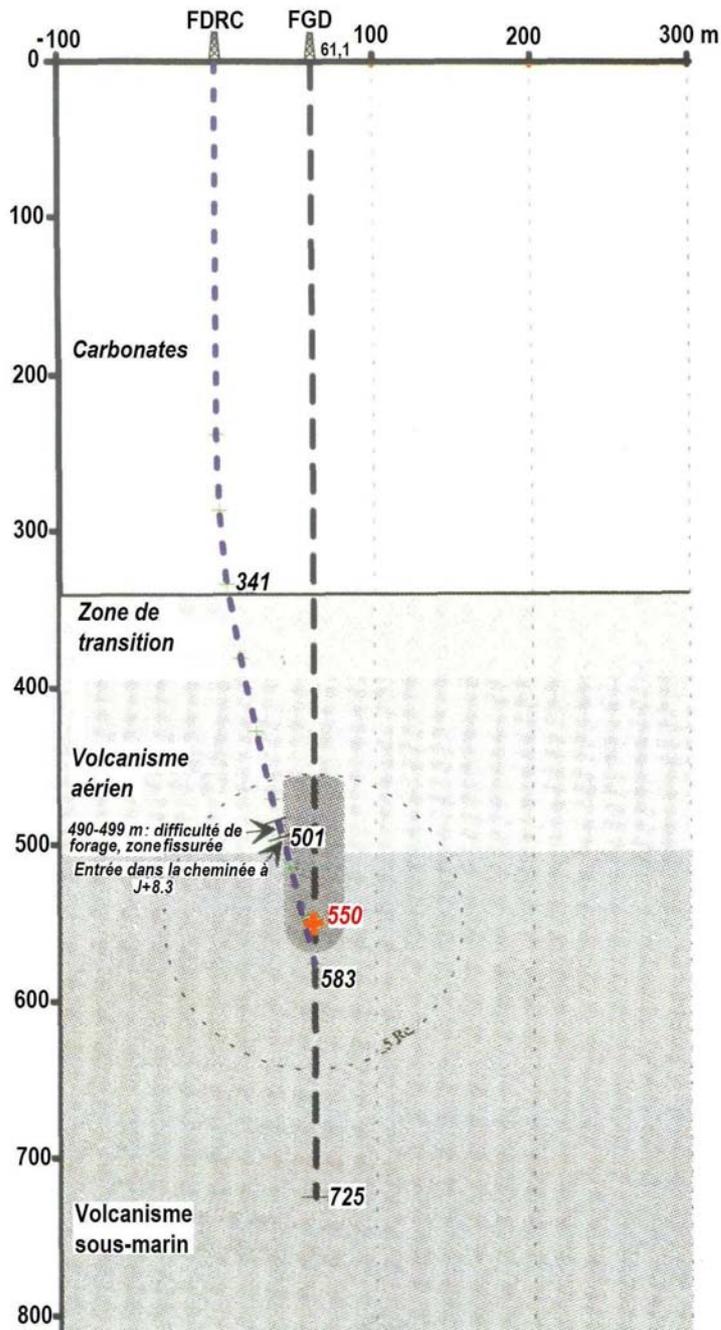
¹³ Études de sûreté des tirs (1974-1976), Rapport de sûreté du tir Achille, p. 8 et p. 52

¹⁴ Le Quotidien de Paris du 17 septembre 1975 indique la profondeur du puits de tir “Achille” à “moins de 623 mètres”. Lire également : DIRCEN - CEA/DAM, Les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) - Volume II - Les expérimentations nucléaires - Effets mécaniques, lumino-thermiques, électromagnétiques, juin 1975, p. 86

¹⁵ DAM, Direction des Essais, réunion CHS du 21 décembre 1976, DAM/DE/5142 du 17 février 1977, p. 6

FUCHSIA 5 Ceto	Echelle: 1/2500	FGD 100 Tir réalisé le : 6.05.86, 16:58
--------------------------	-----------------	---

<p><u>Récapitulation des données phénoménologiques</u></p> <p>P.Z : 550 m Rayon de cavité calculée : 19 m Hauteur cheminée calculée : 94 m X_utm: 713426m Y_utm: 7579307m Energie radiochimique: 4.0 kT</p>	
---	--



Source: Impact géomécanique et radiologique des essais nucléaires à Mururoa Volume 2

En raison de l'ampleur de ces travaux, le coût du premier tir Achille a été évalué à 80 millions de francs contre dix-sept millions seulement pour un essai en atmosphère¹⁶. Cependant, comme le rapporte Philippe Marcovici, envoyé spécial du *Quotidien de Paris*, dans un dossier très documenté, "à travers ces chiffres, n'apparaît que ce qu'il est convenu d'appeler "le coût marginal" de l'opération. C'est dire que sont exclus les frais divers de maintien du Centre d'Expérimentations du Pacifique, la logistique, les transports, les mesures de sécurité, les soldes du personnel, etc. ". Claude Ayçoberry, directeur des essais, affirmait après le premier tir " pouvoir limiter le coût marginal d'un tir souterrain à 35 millions de francs. "¹⁷

Nous ne disposons que de peu d'informations sur les conditions du tir "Achille", si ce n'est que les responsables de la DIRCEN l'ont toujours désigné comme "un tir étalon" de faible puissance. Des questions restent cependant en suspens, car aussitôt le premier tir effectué, c'est à dire neuf mois après le dernier tir aérien de Moruroa, les autorités du CEP ont aussitôt annoncé que le site de Fangataufa serait abandonné pour des raisons économiques.

Les motifs officiels invoqués - éviter d'avoir à gérer deux sites de tir en même temps - ne sont pas totalement convaincants. En effet, après les repérages géologiques en 1973 et 1974 sur Fangataufa, deux puits de tirs avaient également été creusés à Moruroa sur le site Viviane bien avant la première expérience Achille du 5 juin 1975¹⁸ sur Fangataufa. Si les impératifs économiques avaient été si prioritaires, pourquoi n'aurait-on pas effectué les premiers tirs souterrains à Moruroa ?

La presse de Tahiti était à l'époque bien informée en raison des contacts fréquents entre les journalistes et les dirigeants du CEP. Ainsi, en juillet 1975, le quotidien *Les Nouvelles de Tahiti* annonçait que la dernière (et seconde) expérience souterraine à Fangataufa aurait lieu en septembre¹⁹. Or le tir Hector fut effectué sur le site Écho de Fangataufa plus de deux mois plus tard que la date annoncée, soit le 26 novembre 1975. Ce retard non prévu suggère que des problèmes techniques ont dû se produire. Un reportage sur Fangataufa présenté dans *La Dépêche de Tahiti*, en septembre 1975, évoque les problèmes rencontrés par la DIRCEN sur cet atoll inhospitalier dont le platier s'élève à peine au-dessus du niveau de l'océan : " La grande houle du Pacifique déferle alors par dessus le récif. Il a même été nécessaire de rehausser la base vie, après qu'une tempête ait tout submergé, jouant au naufrage avec tout ce qui flottait et noyant le reste..."²⁰ Plusieurs photos de ce reportage illustrent même le propos, montrant la base-vie sur le site Frégate et la route " submersible " reliant les sites Achille et Hector. Par mesure de précaution, les 400 personnes du CEA, des armées et des entreprises sous-traitantes travaillant à la préparation du tir, ont été évacuées sur Moruroa au moment du tir et la mise à feu a été télécommandée²¹. Selon le témoignage d'un travailleur polynésien qui était engagé à ce moment sur le site de Fangataufa, " après chaque essai souterrain, il y avait une sorte de raz-de-marée qui balayait une partie de Fangataufa. "²²

Les raisons économiques de l'abandon après seulement deux tirs du site d'essais de Fangataufa, invoquées par les envoyés spéciaux du *Monde* et de *La Croix* en septembre 1975²³ sont-elles les seules en cause ? L'état radiologique de certaines zones de l'atoll, la trop faible émergence de sa couronne corallienne et la fragilité de sa falaise récifale ont probablement plus milité pour le transfert des essais souterrains à Moruroa que les impératifs économiques qui, jusqu'à cette date n'avaient guère prévalu pour la mise en place de l'arsenal nucléaire de la France. Lorsque le site de Moruroa aura été suffisamment fragilisé par 76 expériences souterraines, les responsables de la DIRCEN réactiveront le site de Fangataufa pour les tirs de plus grande

¹⁶ Le Quotidien de Paris, 18 septembre 1975

¹⁷ Id.

¹⁸ Les Nouvelles de Tahiti, 17 juillet 1975

¹⁹ Les Nouvelles de Tahiti, 17 juillet 1975

²⁰ La Dépêche de Tahiti, 8 septembre 1975

²¹ La Dépêche de Tahiti, 8 septembre 1975

²² Témoignages. Essais nucléaires français : Des Polynésiens prennent la parole, Greenpeace-Damoclès, 1990, p. 39

²³ Le Monde, 13 septembre 1975 ; La Croix 19 et 20 septembre 1975

puissance, mais les puits de tir seront forés sous le lagon tandis qu'aucune installation ne sera disposée sur la couronne corallienne comme il en sera fait mention plus loin.

Études géologiques sur Moruroa

Contrairement à l'atoll de Fangataufa, les études géologiques de Moruroa antérieures aux expériences souterraines ont été réalisées dès le début de la création du Centre d'Expérimentation du Pacifique. Une étude spécifique a été effectuée à la demande de la DIRCEN en 1965, soit plus d'un an avant les premiers essais atmosphériques²⁴. Cette étude a été réalisée concrètement par le Service Mixte de Contrôle Biologique (SMCB), organisme dépendant à la fois des Armées et du CEA. Dans la préface des Cahiers du Pacifique de 1968 où elle a été publiée, le général Thiry, Directeur des Centres d'Expérimentations Nucléaires, présente les directives confiées au SMCB pour réaliser cette étude sur la géologie et le milieu vivant de Moruroa : *“ Pour s'exercer d'une façon satisfaisante, ce contrôle devait s'appuyer sur une connaissance approfondie des milieux biologiques terrestre, maritime et aérien... Dès avant l'ouverture des campagnes de tir, il était nécessaire de connaître parfaitement le champ de tir lui-même et en particulier l'atoll de Mururoa où se firent les premières expérimentations nucléaires.”*²⁵

La lecture de la partie géologique de cette étude (p. 9 à 79) laisse une curieuse impression au non initié. Au long d'une description très technique et détaillée, il est fait état à de multiples reprises d'*“ une destruction manifeste partout ”*, d'*“ érosion ”* importante due aux cyclones et aux tempêtes, d'*“ un platier récifal où les anciennes formations émergées disparaissent peu à peu ”* (p. 78). On pourrait comprendre qu'en 1965, où la question d'essais souterrains ne se posait pas, on puisse éventuellement réaliser sur cette île déserte des expériences atmosphériques. Lorsqu'il s'est agi d'effectuer des forages pour les tirs souterrains dix ans plus tard, il est légitime de se demander si l'étude géologique de 1965 n'aurait pas dû mettre en garde les responsables de la DIRCEN d'utiliser l'atoll de Moruroa pour de telles expériences, tout au moins sous la couronne récifale qui a été principalement étudiée à cette époque.

Priorité aux impératifs économiques

Comment une structure géologique aussi fragile que celle d'un atoll a-t-elle pu être choisie comme site d'essais souterrains ? N'est-il pas surprenant, d'ailleurs, que l'étude géologique faite par la DIRCEN en 1965 ne soit même pas citée dans la bibliographie du volume consacré à la géologie de Mururoa et Fangataufa, édité et diffusé par la même DIRCEN en 1993 ? De plus, les auteurs de ce dernier ouvrage semblent ignorer que 172 essais nucléaires ont été effectués au-dessus, à proximité ou dans le sous-sol de Moruroa depuis 1966. En effet, ce livre ne mentionne en aucune façon les conséquences des explosions nucléaires sur la géologie de Mururoa. Cette lacune, d'importance, n'est guère justifiable.

Tout laisse entendre qu'une fois de plus, ce sont les critères économiques - éviter le coût de la création d'un nouveau centre d'expérimentation - qui ont primé sur les considérations de sécurité. En 1974, dans un article publié dans la revue Défense nationale, le général Lucien Soula, directeur des centres d'expérimentations nucléaires, écrivait qu'il ne serait pas possible d'utiliser la technique de tir en galerie en Polynésie parce que les îles montagneuses ne sont pas constituées de roches suffisamment résistantes. Il ajoutait cependant pour justifier le choix fait par la DIRCEN qu'il *“ serait très coûteux de reconstruire ailleurs les installations logistiques qui existent déjà sur les deux atolls, Mururoa et Fangataufa, équipés pour les tirs aériens. On s'est donc orienté vers la technique des tirs en puits verticaux, très largement utilisée aux États-Unis.”*²⁶

²⁴ J-P Chevalier, M. Denizot, J-L Mouglin, Y Plessis et B. Salvat : “Étude géomorphologique et bionomique de l'atoll de Mururoa (Tuamotu)”, Paris, Cahiers du Pacifique n° 12, décembre 1968, p. 1 à 144, + 23 pages hors-texte

²⁵ Id., p. V

²⁶ L. Soula, "Les expérimentations nucléaires françaises : présent et avenir", in Défense nationale, mai 1974, p. 58