

605 20

MINISTRE DES ARMEES

DIRECTION DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

M/M

Bord, DE GRASSE, le 23 Octobre 1966

GROUPEMENT OPERATIONNEL  
DES

EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

N° 110 /GOEN/OPS/S

EXEMPLAIRE N° 318

**SECRET**

Le Vice-Amiral LORAIN

Commandant le Groupement Opérationnel  
des Expérimentations Nucléaires

à

Monsieur le Général de Corps Aérien  
Directeur des Centres d'Expérimentations Nucléaires

==oo00\$00oo==

O B J E T : Compte-rendu sommaire du déroulement de la 2 ème  
demi-campagne.

==oo00\$00oo==

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un compte-rendu  
du déroulement de la 2 ème demi-campagne.

P.O. Le Capitaine de Vaisseau GRENIER  
Chef d'Etat-Major du G.O.E.N.

*Greiner*

DESTINATAIRE :

- DIR.C.E.N. (1 à 6/8)

C O P I E S :

Chrono SP { 7/8 }  
Chrono SG { 8/8 }

Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires	
Arrivée N° <u>198</u>	Date <u>3 NOV 1966</u>
Direction	Cabinet
Direction SP	Section Pers.
Direction <u>X</u>	Section ORG
Direction <u>MI</u>	Section DOC
Section <u>OPS</u>	SI-PART
Division <u>PERA</u>	SG-CH
Division <u>LOG</u>	Q G

60

605 20

*Handwritten mark*

MINISTERE DES ARMEES  
DIRECTION DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

MINISTERE DES ARMEES

DIRECTION DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

M.M.  
Bord, DE GRASSE, le 21 Octobre 1966

GROUPEMENT OPERATIONNEL  
DES  
EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

COMPTE - RENDU

DE LA DEUXIEME DEMI-CAMPAGNE 1966

1.- GENERALITES - CALENDRIER.

- La deuxième demi-campagne 1966 a comporté l'exécution :
- du tir BETELGEUSE le 11 Septembre (Jour J prévu le 10 Septembre) en présence de Monsieur le Président de la République ;
  - du tir RIGEL le 24 Septembre (Jour J prévu le 14 Septembre) ;
  - du tir SIRIUS le 4 Octobre (Jour J prévu le 2 Octobre).

2.- OPERATION BETELGEUSE.

Il n'y a pas eu de répétition préliminaire, l'expérience acquise au cours des tirs de la première demi-campagne ayant été estimée suffisante.

Cependant, un essai de tir de MATRA 637 a été effectué, ces engins devant être utilisés pour la première fois au cours de BETELGEUSE.

21.- Déroulement du tir.

211.- L'opération a été exécutée conformément aux dispositions de l'Instruction Particulière 72 GOEN/OPS/S du 16 Aout 1965. Elle a été l'occasion de la première mise en oeuvre du système d'attente PENELOPE, mis au point au vu de l'expérience de la première demi-campagne.

.../ ...

600

MINISTERE DES ARMEES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL  
DES  
EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
1er 23 Octobre 1966  
MOEN/OPS/S

/ S E C R E T /

2.-

212.- Le tir BETELCEUSE présentait l'originalité d'être le premier essai effectué sous ballon. Les contraintes météo correspondantes étaient sensiblement différentes des autres tirs de la campagne :

- risque de retombées beaucoup plus faible ;
- influence nulle des vents des basses couches sur les retombées, en raison de l'altitude du tir (450 m) et de la puissance escomptée ;
- par contre, limitations de vent dues au ballon : 20 noeuds pour le changement de campement, 25 noeuds pour le campement sur barge, 30 noeuds en vol.

213.- Enfin pour confirmer la validité des hypothèses de calcul montrant que les retombées devaient être nulles ou non significatives pour un tir sous ballon de cette puissance et à cette altitude, un dispositif spécial a été ordonné, comportant :

- le passage d'un VAUTOUR PP sous le nuage à environ 50 nautiques, vers H + 1 H 15, à l'altitude de 15 000 pieds ;
- l'exploration par 2 P2V6 de segments coupant l'axe chaud à 100, 150, 200 et 250 nautiques du point zéro ;
- des prélèvements d'eau de mer et d'aérosols par deux A.E. traversant la zone des retombées éventuelles entre H + 2 et H + 7.

22.- Modalités d'exécution.

221.- La date du tir ayant été finalement fixée au 10 Septembre (messages des 3 et 4 Septembre 1966), la préparation du tir s'effectue normalement jusqu'en soirée de J-1 (L'Organisation PHOEBUS ayant été prise le 070800 W), marquée cependant par quelques incidents :

- incendie de chaudière auxiliaire de la MAURIENNE le 8.9.66 ;
- indisponibilité d'un des C 135 (ennuis de réacteur) ;
- mises au point nécessaires sur le système de commande de tir.

222.- Le 9 Septembre (J-1) à 16 H 30, le ballon doit être ramené à son campement en raison des fuites dans un des stabilisateurs.

Une soudaine aggravation des conditions météorologiques ( pluie forte, grains et vents), due à la formation inattendue d'une perturbation dans les parages immédiats de MURUROA, empêche les équipes au sol d'effectuer la réparation du ballon et interdit sa mise en oeuvre éventuelle. A 23 H 00, la décision est prise de passer au stade PENELOPE, les prévisions météo étant favorables, le tir est fixé au 11. 0730 W.

...:./...:..

605 20

MINISTERE DES ARMEES

/ S E C R E T /

3.-

223.- Le 10 Septembre à 13 H, les conditions météo locales s'étant sensiblement améliorées, le ballon est réparé, mis sur barge et le processus de préparation du tir reprend normalement, cependant que :

- l'indisponibilité d'un des deux C 135 se confirme ;
- les ETENDARD du FOCH interceptent à deux reprises un KC 135 US croisant à l'altitude de 32 000 pieds à 120 nautiques dans l'Est du point zéro.

224.- Le 11 Septembre à 07 30, l'engin est tiré dans d'excellentes conditions, en présence du Président de la République.

Les conditions météorologiques étaient très favorables la stabilité du ballon et l'excellent fonctionnement du dispositif de télécommande de tir ont été remarqués.

225.- Les missions prévues ont été exécutées et appellent les observations suivantes :

- Engins de prélèvements : 7 MATRA 536 sur 8 ont été retrouvés ;  
1 MATRA 637 sur 2 à été retrouvé.

(Une fiche complémentaire figurant en annexe récapitule les résultats obtenus avec ces engins).

- Recueil des enregistrements : tous les enregistrements ont été recueillis sans anomalie et sensiblement selon le planning envisagé, les missions hélicoptères étant conduites en partie de l'extérieur du lagon, et une vedette de 50 places étant utilisée pour le recueil des enregistrements du PEA VIVIANE.
- Retour des bâtiments dans le lagon: a pu être autorisé dès le 111200 W pour la RANCE et l'OURAGAN, le 111600 W pour la MAURIENNE et tous les autres bâtiments. Cependant un risque de contamination des bouilleurs étant envisagé, le DE GRASSE n'est retourné dans le lagon que le 121400 W.
- L'aérodrome de MURUROA a pu être ouvert au trafic normal dès le 120700 W.
- Les Hautes Personnalités embarquées sur le FOCH et le DE GRASSE ont pu être débarquées sur le terrain de FANGATAUFA en temps utile pour rallier HAO par DC 6 le 111600 W.
- Aucune détection des retombées n'a été obtenue par les moyens cités au § 14 ci-dessus. Seul le VAUTOUR PP a détecté en tuyère une très légère activité au cours d'un passage effectué à 25 000 pieds.

.../...

605 20

MINISTÈRE DES ARMÉES

CENTRE D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

/ S E C R E T /

4.-

- l'onde de choc a été ressentie beaucoup plus fortement qu'aux tirs précédents. En fait deux ondes ont été enregistrées sur les bâtiments proches et trois sur le BREQUET MESURES qui se trouvait à 9,5 nautiques du point zéro. Cet appareil a subi des dégâts très légers.

### 23.- Liberté du Champ de Tir.

231.- Le bâtiment USS RICHFIELD s'est maintenu à la limite de la zone dangereuse et à proximité du couloir HAO - MURUROA à partir du 050752 W.

232.- Une détection classée sous marin possible a été obtenue le 101725 W par un ALIZE (contact radio disparaissant) et signalée par le bâtiment contrôleur.

233.- Le KC 135 US N° 91514 a été détecté et intercepté à deux reprises dans la matinée du 10 Septembre. Cet appareil avait déjà été identifié dans la zone le 12 Juillet

Un appareil probablement du même type, mais non identifié a croisé entre 100 et 160 nautiques dans l'Est du point zéro du 110405 W au 110825 W. Il se trouvait à l'heure H à 120 nautiques dans le 090 du point zéro.

### 3.- OPERATION RIGEL.

#### 31.- Observations générales.

311.- A la différence du tir BETELGEUSE, RIGEL présentait des contraintes météorologiques particulièrement sévères. En effet :

- tiré sur barges, cet engin créait quelle que soit la puissance développée des retombées importantes ;
- la fourchette de puissance était importante.

Il était donc nécessaire :

- d'une part que les vents en couches moyennes et hautes soient alignés et franchement à l'intérieur du secteur dangereux ;
- d'autre part que les vents des basses couches soient ou alignés avec ceux des hautes couches ou suffisamment faibles pour ne pas entraîner la retombée hors du secteur interdit ;
- en outre comme pour tous les autres tirs, la nécessité de mettre en oeuvre des avions embarqués et de chaluter les têtes d'engins MATRA imposait un état de la mer  $\leq 3$  ;
- enfin, il fallait s'efforcer d'épargner MURUROA pour éviter d'être amené à retarder l'exécution de SIRIUS, et pour s'assurer un déroulement favorable des opérations de conditionnement et d'aérotransport des prélèvements effectués par MATRA 536 et 637.

.../ ...

605 20

MINISTÈRE DES ARMÉES  
DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
1966 GROUPEMENT OPERATIONNEL  
DES CENTRAIRES

/ S E C R E T /

5.-

- 312.- RIGEL était le premier tir d'un engin suffisamment puissant pour que soit activée la zone interdite de 400 nautiques.
- 313.- Le Calendrier prévoyait l'exécution de RIGEL 3 jours après BETELGEUSE afin de :  
- profiter éventuellement d'une période /de/ temps favorable ;  
- donner plus d'aisance dans le Calendrier d'exécution de SIRIUS.
- 314.- Les dispositions de protection et d'évacuation éventuelle des populations des GAMBIER et DE REAO-TUREIA ont été appliquées pour la première fois au cours de RIGEL (Ref. IP 73 GOEN/OPS/S du 17 Aout 1966).
- 315.- Pour permettre l'exécution d'une intervention éventuelle à FANGATAUFA (jusqu'à l'amorçage), un BREGUET a dû être maintenu à MURUROA jusqu'au dernier moment.
- 316.- Pour mieux connaître l'importance, la composition et les déplacements de la retombée de pied dont les effets avaient été entrevus pour le tir ALDEBARAN, une opération particulière baptisée "TRAPEZE" a été prévue, comportant :  
- des prélèvements d'eau de mer par 2 bâtiments à partir de H+5, dans la zone sous le vent basse couche.

2.-

32.- Déroulement de l'Opération.

- 321.- L'Organisation PHOEBUS a été maintenue après BETELGEUSE, la date du tir RIGEL étant fixée à J4 + 3.  
La préparation du tir s'est déroulée normalement jusqu'à J5 - 1 ; elle a cependant été marquée par :  
- l'avarie d'une chaudière principale du MEDOC dans la soirée du 13 qui a obligé le bâtiment à manoeuvrer avec une seule chaudière à 6 noeuds ;  
- une avarie de chaudière qui a obligé le JAUREGUI-BERRY à rejoindre PAPEETE le 23 Septembre.
- 322.- Les conditions météorologiques étant défavorables (vent mal orienté dans les basses couches) la décision de prendre le stade PENELOPE a été diffusée dès le 131815 W.  
A partir de ce moment et jusqu'à l'exécution du tir, qui a eu lieu le 24 à 07 00 W :  
le stade PENELOPE a été maintenu, sauf le 15 au soir;

.../ ...

605 20

MINISTERE DES ARMEES  
DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL

DNS

SECRET

- Le "RUBICON" a été franchi à 3 reprises et sans succès ; à chaque fois les conditions étaient défavorables dans les basses couches, mais une évolution favorable était attendue, qui ne s'est pas confirmée.

323.- Le 23 au matin, les conditions météo paraissant défavorables, les subordonnés du G.O.E.N. ont l'ordre de se placer en situation PENELOPE pour le lendemain 24, mais vers 13 H 00 la situation météo a changé soudainement ; à 15 H 00 ; elle était favorable. Les prévisionnistes pensaient qu'elle se maintiendrait pendant 24 Heures.

La décision de tir a donc été prise, bousculant ainsi complètement les dispositions prises précédemment.

Le 24 à 07 00 W, RIGEL était tiré.

2.-

33.- Observations Particulières.

331.- La pénétration pilotée n'a pas eu lieu, l'engin n'a pas fourni une puissance suffisante et les engins MATRA n'ont pas été tirés dans de bonnes conditions (voir Annexe A).

332.- Les missions de récupération des prélèvements et des enregistrements ont été considérablement gênées par les retombées de pied, poussées par le vent de basse couche sur MURUROA.

L'aérodrome de MURUROA ayant été légèrement contaminé, les BREGUET de transport des prélèvements ont été empêchés à leur tour.

4.- OPERATION SIRIUS.

41.- Remarques préliminaires.

411.- Le tir SIRIUS présentait des contraintes météorologiques analogues à celles de RIGEL :

- tir sur barge ;
- fourchette de puissance importante.

412.- Une difficulté particulière est apparue, liée à l'emploi simultané du point zéro DINDON et des engins MATRA 536. La faible portée de ces engins faisait craindre en effet, pour des vents en altitude de force moyenne, que leur zone de chute ne soit dans ou en bordure de l'atoll de MURUROA. Pour pallier cet inconvénient, il avait été envisagé de retarder le tir des MATRA 536 de 6 minutes, assurant ainsi leur chute nettement à l'Est de MURUROA, au détriment de la qualité des prélèvements. En fait, les conditions de vent au moment du tir ont permis de s'en tenir au programme normal.

605 20

MINISTRE DES ARMEES  
CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL

/ S E C R E T /

7.-

413.- D'autre part l'opération d'aéransport des têtes de prélèvements a dû être annulée et remplacée par un transport par voie maritime car :

- on ne pouvait guère escompter pouvoir utiliser la piste de MURUROA, trop proche du point zéro ;
- la piste de FANGATAUFA restait inutilisable en raison de la contamination due au tir RIGEL.

L'Opération correspondante, "OBELIX", a fait l'objet de l'I.P. 102 GOEN/OPS/S du 23 Septembre 1966.

414.- Une gêne supplémentaire était qu'on ne pouvait plus comme pour RIGEL placer les bâtiments porte-hélicoptères (RANCE - OURAGAN) dans une zone de calme relatif à l'abri de MURUROA ; on a cependant pu trouver à proximité immédiate de FANGATAUFA une zone suffisamment calme pour les opérations hélicoptères de la RANCE.

415.- Comme pour RIGEL, une opération "TRAPEZE" d'étude des retombées sous le vent du point zéro était prévue.

2.  
42.- Date du tir.

Il avait été prévu que le tir SIRIUS prendrait place au plus tôt 15 jours après RIGEL. Mais la rareté des situations météorologiques favorables à l'exécution de tels tirs, a conduit à ramener ce délai à 8 jours, et par voie de conséquence, à autoriser le Groupe ALFA, qui devait se "réparer", à rallier à J-2 soir seulement.

En outre un Aviso-Escorteur supplémentaire, le COMMANDANT RIVIERE, était rattaché au Groupe DE GRASSE pour assurer la permanence des stations météorologiques éloignées pendant les périodes de ravitaillement du bâtiment de la station SW.

43.- Déroulement de l'Opération.

431.- Chronologie.

Le jour J6 ayant été fixé au 2 Octobre (J5+8), l'organisation PHOEBUS était prise le 29 Septembre à 08 00 W.

La préparation du Site s'est déroulée normalement jusqu'au 30 Septembre, les seuls incidents notables étant :

- La défaillance d'une "mémoire" du calculateur de retombées, palliée par la livraison très rapide de rechanges.
- Un léger retard dans la mise en place du coeur.

Le 30 Septembre à 20 H 30 les conditions météorologiques étant particulièrement défavorables et aucune amélioration n'étant prévisible à court terme, il était décidé de rester au stade J-2 pour la journée du 1er Octobre.

Le 2 Octobre au soir (nouveau Jour J-1), les conditions météorologiques restant défavorables dans toutes les couches, le stade PENELOPE était adopté.

.../ ...

605 20.

MINISTÈRE DES ARMÉES  
DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL

SECRET

8.-

Le 3 Octobre au soir, les vents étant bien orientés dans les basses couches, et une évolution favorable étant en cours dans les hautes couches, la décision de franchir le RUBICON était prise, l'heure du tir étant toutefois reportée à 11 00 W. La rotation des vents n'étant attendue dans l'ensemble de la zone qu'à partir de cette heure.

Le 4 Octobre, l'évolution s'étant produite comme prévu, le tir était effectué à 11 00 W. L'état de la mer était à la limite des opérations d'hélicoptères (houle longue).

432.- Exécutions des différentes missions.

Toutes les missions prévues ont été exécutées.

8 engins MATRA 536 et 5 MATRA 637 ont été tirés. Un seul a eu une trajectoire mauvaise dès le départ.

Le vent en surface se renforçant légèrement pendant la journée, les opérations de repérage n'ont pas été très faciles et seuls 6 MATRA 536 et 3 MATRA 637 ont été localisés et repêchés.

La récupération des enregistrements photo a été terminée le 05 à 09 00.

Le 5 à 20 00, les mesures de sécurité étaient levées sur sur les atolls de REAO - TUREIA et GAMBIER.

La radioactivité était négligeable sauf sur l'atoll de MURUROA.

Les opérations étaient terminées le 5 à 14 00 W.

5.- OBSERVATIONS DIVERSES - CONCLUSIONS.

51.- La deuxième demi-campagne 1966 a donc été couronnée de succès. En ce qui concerne la préparation de nos campagnes futures, elle a mis en évidence :

- la remarquable "propreté" des tirs sous ballon ;
- la rareté des circonstances météorologiques entièrement favorables à l'exécution de tirs "sales" ;
- la nécessité d'une très grande souplesse dans l'exécution des tirs, souplesse partiellement acquise par le système PENELOPE ;
- les inconvénients de la contamination émanant des retombées de pied, sous le vent des basses-couches ;
- les singularités de chacun des points de tir (conditions météo particulières souhaitables, types de retombées et de contamination etc...).

.../ ...

605 20

MINISTERE DES ARMEES  
DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL

/ S E C R E T /

9.-

52.- En ce qui concerne le matériel, on a constaté :

- d'une part la fiabilité des équipements de tir et de mesures mis en place par le C.E.A. ;
- d'autre part l'excellente tenue des matériels aériens et navals qui ont participé aux opérations, les avaries qui se sont déclarées étant restées mineures, ou n'ayant pas eu d'influence néfaste sur le déroulement des opérations.

53.- D'importantes mises au point restent à faire ; elles font l'objet d'études détaillées en cours. Dans les annexes jointes sont rassemblées les principales observations concernant :

- les prélèvements ;
- la surveillance du Champ de Tir ;
- la sécurité radiologique.

2.-

1  
2

605 20.

MINISTRE DES ARMEES

CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

OPERATIONNEL

[-] N N E K E [-]

OPERATIONS PRELEVEMENTS

1.- PRELEVEMENTS PAR PENETRATION PILOTEE.

11.- Les prélèvements de poussières par "VAUTOUR NPP" étaient pour la deuxième demi-campagne une manoeuvre de secours destinée à pallier :

- soit un fonctionnement défectueux des Missiles MATRA ;
- soit une puissance de l'explosion très inférieure à l'explosion attendue, correspondant à une altitude de la tête du nuage trop faible pour permettre le tir des Missiles MATRA.

12.- Pour le tir BETELGEUSE, le VAUTOUR NPP était en alerte en vol. Pour le tir RIGEL en alerte au sol à quinze minutes.

13.- Pour SIRIUS et sur demande de la D.A.M. faite à J6-1, il a été décidé d'effectuer à priori une pénétration pilotée. Le VAUTOUR NPP, en alerte au sol à quinze minutes a prélevé à H + 2 H dans de bonnes conditions (2 à 2,5 REM pour l'équipage).

2.- TIRS DE MISSILES MATRA.

21.- Répartition des Missiles par tir.

- Tir BETELGEUSE :

8 MATRA 536 tirés : Numéros 109 - 110 - 111 - 113 - 114 - 115 - 116 - 130.

7 têtes repêchées dont une non séparée du parachute prise en remorque et échouée à MURUROA.

2 MATRA 637 tirés : Numéros 1014 - 1015.

Une tête repêchée - portée très courte (50% de la portée normale) . Mauvais départ de l'engin observé par le pilote. L'autre tête a été recherchée toute la journée du 12 Septembre sans résultat.

- Tir RIGEL :

8 MATRA 536 : Numéros 118 - 119 - 120 - 121 - 122 - 123 - 125 - 127.

Huit têtes récupérées dont deux chalutées avec parachute.

605 20.

MINISTÈRE DES ARMÉES  
DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES  
GROUPEMENT OPERATIONNEL

/ S E C R E T /

2.-

4 MATRA 637 : Numéros 1011 - 1012 - 1013 - 1016

Une tête repêchée n'a pas prélevé.

Une tête a gardé son parachute. Repêchée en chalutant le lendemain du tir à 06 00. Prélèvements satisfaisant.

Les deux têtes avaient une portée courte (60 %).

- Tir SIRIUS.

8 MATRA 536 : Numéros 103 - 117 - 124 - 126 - 128 - 129 - 131 - 132.

Six têtes repêchées dont une non désolidarisée du parachute et récupérée par hélicoptère avec un grappin.

5 MATRA 637 : Numéros 1006 - 1007 - 1008 - 1009 - 1010 :

Trois têtes récupérées. Un missile a eu un départ très anormal (observation du pilote).

22.- Paramètres de tir.

Les éléments à respecter par les pilotes étaient les suivants (Z altitude de tir - D distance avion tireur, centre du nuage).

	BETELGEUSE	R I G E L	S I R I U S
MATRA 536	Z = 10 000 m D = 16 Km Collimateur = - 2° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale avion.	Z = 11 000 m D = 18 Km Collimateur = - 2° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale avion.	Z = 11 000 m D = 18 Km Collimateur = - 2° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale avion.
MATRA 637	Z = 10 000 m D = 25 Km Collimateur = + 5° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale collimateur	Z = 10 000 m D = 30 Km Collimateur = + 5° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale collimateur	Z = 10 000 m D = 30 Km Collimateur = + 5° <u>Visée</u> : sur centre du nuage. Limite inférieure horizontale collimateur.

.../ ...

605 20

MINISTRE DES ARMEES

CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

/ S E C R E T /

3.-

La méthode de visée devait permettre le tir pour des dimensions de nuage correspondant à des puissances d'explosion allant de 300 kilotonnes à 60 kilotonnes (environ).

Au dessous de 60 kilotonnes, il était envisagé d'utiliser le VAUTOUR NPP.

23.- Précision du tir :

Dans le but d'améliorer la sûreté et la rapidité des opérations de localisation et de repêchage des têtes de Missiles 536 et 637, et de permettre un choix judicieux des axes de tir (éviter la chute sur un atoll, zone de chute probable hors des zones de retombées proches) il a été tenté d'évaluer la "précision" des tirs.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous ( les écarts sont pris par rapport au point de chute calculé avec éléments de tirs réels, et vent réel de l'heure du tir)

! M A T R A 5 3 6 !

OF  
co  
té  
igi  
MTE  
21

	GROUPEMENT	ECART EN PORTEE	ECART EN DIRECTION	OBSERVATIONS
ALDEBARAN	Cercle R = 0,8 N pour 4 x 536 et 1 avion tireur	0,5 n long	0,5 droite	1 coup anormal non compté
BETELGEUSE	Cercle R = 1 n pour 8 x 536 et deux avions tireurs	1,6 n long	0,6 gauche	une tête non retrouvée
RIGEL	Cercle R = 1n pour 8 x 536 et deux avions tireurs	1,7 n court	0,5 gauche	1 coup anormal court non compté
SIRIUS	Cercle R = 1 n pour 8 x 536 et deux avions titeurs	1,7 n long	1 n droite	6 têtes bien groupées repê- chées. 2 têtes perdues non comptées.

605 20.

MINISTÈRE DES ARMÉES  
LES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

/ S E C R E T /

4.-

! M A T R A 6 3 7 !

	GROUPEMENT	ECART EN PORTEE	ECART EN DIRECTION	OBSERVATIONS
Dir 3 essais du 27 .7	Sans Objet	6 n court	3,5 n droite	1 engin tiré
BELGEUSE		?	?	2 engins tirés. 1 engin non retrouvé. 1 engin repêché portée très courte N'a pas prélevé
RIGEL	?	15 n court	3 n droite	4 engins tirés 2 engins perdus non comptés . Les écarts donnés sur les deux têtes repêchées sont des ordres de grandeur.
SIRIUS	?	5 n court pour deux têtes 1 n long pour une tête	?	trois têtes repêchées

24.- Conclusions sur les tirs de Missiles de la Campagne 1966

- Le MATRA 637 n'est pas au point, et quelques coups heureux ne peuvent masquer le manque de fiabilité act du propulseur. De plus ce missile est d'une mise en oeuvre délicate, et exige de longs délais de préparat au tir.
- Le MATRA 536 s'est avéré d'un fonctionnement sûr (30 t pour la campagne 1966, vingt six têtes récupérées, so une fiabilité de 87%).

.../ ...

605 20

MINISTRE DES ARMÉES

OPÉRATIONS D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

/ S E C R E T /

En revanche sa courte portée offre le double inconvénient :

- de placer les points de chute des têtes dans la zone de retombées proches, d'où nécessité de reconnaissances radiologiques préalables au repêchage et perte de temps ;
- de placer les points de chute très près de l'atoll, d'où risque de dérive des têtes vers la dalle de corail et impossibilité de chalutage.

### 3.- OPERATIONS DE REPECHAGE ET D'ACHEMINEMENT DES TETES DE MISSILES MATRA.

31.- Les Opérations de repêchage se sont effectuées selon le schéma suivant :

Prévisions des points de chutes par l'EM/GOEN, reconnaissance radiologique des zones de chute probable par les hélicoptères du Site; localisation par ALIZE, repêchage par H.S.S. (chaluts), dépôt des têtes sur les DZ de FANGATAUFA ou MURUROA, conditionnement des têtes pour aérotransport ou transport naval à HAO, et convoyage de la majeure partie des têtes par DC 8 jusqu'en Métropole.

Un petit nombre de têtes a été traité, par les soins du Département Radiochimie à HAO.

32.- Aérotransport des têtes de Missiles (Tirs BETELGEUSE et RIGEL).

Cette Opération, bien au point, s'est déroulée normalement. A noter cependant :

- que le nombre de conteneurs que peut emporter un BREGUE est limité par les dimensions des conteneurs et non pas par la charge offerte ;
- que pour le tir RIGEL, la situation radiologique proche étant confuse, le BREGUET en provenance de HAO a dû orbiter pendant deux heures trente avant d'être autorisé à atterrir.

33.- Transport par moyens hélicoptères (Opérations SIRIUS).

Cette opération s'est déroulée de façon satisfaisante; l'Escorteur d'Escadre le IA BOURDONNAIS ayant pu faire route vers HAO en fin d'après-midi du jour J.

Il faut remarquer que la situation radiologique proche étant particulièrement claire, la localisation des MATRA 637 s'est faite, sans reconnaissance radiologique préalable, à partir de H+30 minutes, et la localisation des MATRA 536, après reconnaissance radiologique, à partir de H + 2 H 50.

.../ ...

605 20

MINISTERE DES ARMEES

ARMEMENTS NUCLEAIRES

SECRET

6.-

4.- MISSIONS DU BREGUET MESURES.

41.- Le BREGUET MESURES a été mis en oeuvre pour les trois tirs BETELGEUSE, RIGEL et SIRIUS.

42.- Placé à 10 nautiques du point zéro pour l'opération BETELGEUSE, à l'altitude de 25 000 pieds, le BREGUET a perçu à H + 50 sec. une onde de choc très forte, puis une deuxième onde de choc forte, puis une troisième faible.

Les dégâts (légers) suivants ont été signalés :

rupture d'une sangle de réservoir d'huile, décrochage de deux caméras, dégâts légers d'une caméra "DINAFAX" qui a été réparée assez aisément.

43.- Par la suite la distance minimale du point zéro a été portée à 20 nautiques pour les tirs RIGEL et SIRIUS.

5.- CONCLUSIONS GENERALES.

51.- Pour des pénétrations effectuées entre 1 H et 1 H 30 les VAUTOUR PP ont été à limite de portée. Or, dans l'avenir, pour des tirs de plus forte puissance, les pénétrations pilotées ne seraient possibles qu'à partir de H + 2 H ; les VAUTOUR ne pourront les exécuter que s'ils disposent alors d'un terrain de recueil aux GAMBIER.

52.- Les engins 536 sont trop courts en portée et se retrouvent systématiquement à proximité de la partie Est de l'atoll de MURUROA et dans la zone contaminée (voir § 24 ci-dessus).

53.- Les engins 637 manquent de fiabilité (voir § 24 ci-dessus).

II- N N E K E III

## SURVEILLANCE DU CHAMP DE TIR

### 1.- EXECUTION DE LA SURVEILLANCE.

L'expérience avait montré au cours de la première demi-campagne et au début de la seconde que :

- la navigation commerciale respectait les zones dangereuses;
- les pêcheurs japonais se tenaient à l'écart ;
- aucun "navire suicide" ne parvenait jusqu'au Champ de Tir.

On a donc pu procéder à quelques allègements du dispositif, consistant :

- d'une part, en phase PENELOPE, avant RIGEL, à accepter la non participation du COMMANDANT RIVIERRE (nécessaire pour relève de piquets météo) et, simultanément, le retour du JAUREGUIBERRY à PAPEETE pour réparer une avarie de chaudière ;
- d'autre part, dans la préparation de SIRIUS, à retarder la mise en place des bâtiments jusqu'à J-1 ;
- enfin, en période PENELOPE prolongée, à minimiser la fréquence des vols de surveillance maritime (1 Jour sur 2 pour assurer le repos des équipages) et à autoriser les bâtiments restant à quitter leur secteur de patrouille pour mouiller les uns à MURUROA, les autres aux GAMBIER.

### 2.- COMPORTEMENT DES INTRUS.

21.- Le RICHFIELD est resté dans une position oscillant autour de la limite Nord de la zone dangereuse. Il ne s'en est écarté qu'une fois pour se rendre à HAO et y procéder à l'évacuation sanitaire d'un malade grave.

Des photographies de ce bâtiment ont été prises.

### 22.- KC 135.

A chaque tir, un KC 135 US, ou présumé tel (l'identification n'ayant pas été faite systématiquement) a exécuté des aller-retours sur un segment normal à l'axe de tir, à une distance variable entre 70 et 100 nautiques. L'appareil arrivait généralement entre 0400 et 0430 W et quittait la zone dans les 30 minutes suivant le tir.

A plusieurs reprises, tandis qu'on était au stade PENELOPE, un appareil de ce type a été mis en patrouille. Il quittait généralement les lieux vers 0430 W.

.../...

Pour le tir SIRIUS, l'appareil avait quitté la zone deux heures avant l'instant zéro, et n'a donc pas pu enregistrer d'éléments du tir.

23.- Il faut noter que :

- d'une part il semble que les autorités US aient eu une bonne connaissance du calendrier des tirs, aucune patrouille n'ayant été vue avant le jour J prévu ;
- d'autre part, que ces patrouilles semblent être mises en place sur renseignements météo et non sur analyse ou décryptement des messages échangés par les différents participants, car des patrouilles ont été mises en place en phase PENELOPE, alors que le RUBICON n'avait pas été franchi.

Par contre le RUBICON a été franchi une fois sans qu'une patrouille soit mise en place, les conditions météorologiques étant restées nettement défavorables.

24.- On peut également remarquer qu'après les tirs RIGEL et BETELGEUSE les patrouilles ayant quitté leur zone au bout de 30 et 40 minutes n'ont pu effectuer aucun prélèvement, leurs dispositifs de mesure éventuels devant être optiques ou électromagnétiques.

Cependant il reste que des avions chargés d'effectuer des prélèvements ont pu opérer dans les 24 ou 48 heures suivant chaque tir, notre dispositif de surveillance aérienne ne couvrant pas entièrement le secteur de retombées.

25.- Signalons enfin que ces KC 135 US, en espace supérieur, donc régime IFR, étaient sans PLN dans la FIR PAPEETE, donc en contravention flagrante avec les règles de circulation aérienne internationales.

A 2 reprises un C 135 F des FAS en vol météo a croisé à faible distance (lecture du N° de coque) le KC 135 US mettant ainsi en évidence le risque de collision. Ceci indépendamment de toute notion de zone dangereuse liée aux tirs.

### 3.- Enseignements.

S'il est manifeste que le dispositif de surveillance et d'intervention par moyens de SURFACE peut être allégé pour la zone dangereuse telle qu'elle était définie en 1966, il restera nécessaire :

- de maintenir une surveillance complète du champ de tir (avec bouclage) par moyens aériens, la possibilité d'intrusion restant entière ;
- de prendre des précautions particulières si la zone dangereuse doit être notablement étendue vers l'Est, la densité du trafic commercial sur un Axe SW - NE

/ S E C R E T /

3.-

Nouvelle-Zélande - PANAMA étant loin d'être négligeable (au cours de cette campagne ce trafic s'est essentiellement dérivé en longeant le bord sud du Champ de Tir).

ANNEXE

SECURITE RADIOLOGIQUE

1.- PREVISIONS DE RETOMBÉES.

Le fonctionnement du calculateur à bord du DE GRASSE a toujours été très satisfaisant. Il a permis de disposer à tous moments des éléments de décision indispensables, élaborés à partir des réseaux d'observation météo et des prévisions de vent.

En outre des opérations DIPOLES ont été menées de façon continue entre H - 6 heures et le tir. Elles ont chaque fois confirmé la prévision météo ou décelé une "tendance" dans la variation de celle-ci, de manière à parfaire les éléments de la décision. En particulier, pour le tir RIGEL, elles ont montré que la situation était encore plus favorable que la prévision ne le laissait espérer.

La diffusion des cartes de retombées a été assurée à la fois par messages PETIT CHELEM (après certaines améliorations apportées à la forme de ces messages) et GRAND CHELEM. Une prévision à l'échelle de l'atoll de tir (message CARRE D'AS) a été envoyée vers H - 6 heures, avant les tirs RIGEL et SIRIUS. Enfin, les C.I. des bâtiments à la mer ont disposé, en permanence après l'heure H, de contours stylisés du nuage (diffusés par messages GUILLOTINE), leur définissant des volumes interdits aux aéronefs placés sous leur contrôle.

L'exploitation et la diffusion de ces prévisions de retombées ont été très satisfaisantes au cours de la deuxième demi-campagne. Une réserve doit cependant être apportée quant aux délais : il faut en effet compter quelque six heures entre le début d'un sondage météo et la présentation de la carte de retombée correspondante à bord des bâtiments destinataires. Il importe de réduire sensiblement ces délais pour les campagnes futures :

- pour l'automatisation de l'exploitation des sondages météo ;
- par l'utilisation du fac-similé pour diffuser les cartes à partir du DE GRASSE.

2.- OBSERVATION ET POURSUITE DU NUAGE.

21.- Observation optique par bâtiments.

La restitution du nuage à partir des observations optiques des bâtiments était assurée par le C.I. du DE GRASSE. Malgré cette amélioration, apportée à la suite de la première demi-campagne, l'opération n'a pas donné entière satisfaction.

En effet :

- les messages d'observation (OBSERNU) ont été reçus avec des retards s'échelonnant de 30 à 45 minutes ;
- le dispositif adopté pour les bâtiments n'a jamais permis une bonne triangulation.

Les seules mesures qui ont contribué à fournir au calculateur des éléments de la prévision améliorée ont été les observations optiques du DE GRASSE effectuées entre H + 6 et H + 9 minutes et appliquées à la position calculée du centre du nuage. Les résultats, obtenus avec rapidité et précision, ont toujours été en bonne concordance avec les évaluations de la puissance réelle faites par la DAM après tir. La prévision améliorée a été, dans ces conditions, fournie par le calculateur avant H + 1 H.

#### 22.- Observation optique par avions.

Satisfaisante.

Mesures cohérentes, chaque fois que la triangulation des bâtiments a pu leur être comparée.

#### 23.- Poursuite du nuage.

La restitution du nuage à partir des vols des VAUTOUR BRa était, pour la deuxième demi-campagne, assurée par le C.I du FOCH, par l'intermédiaire des C.O. des bâtiments contrôleurs. Cette amélioration, par rapport aux tirs précédents, a porté ses fruits, bien que l'on doive peut-être déplorer des délais un peu longs dans l'élaboration et la diffusion des "situations du nuage" (messages NUSITREP)

En outre le nuage était balisé au moyen de dipôles, largués par les VAUTOUR (bombes lance-dipôles). Cette manœuvre a permis d'améliorer la poursuite et de la prolonger après le départ des avions.

### 3.- OPERATIONS SUR LE SITE.

#### 31.- Tir BETELGEUSE.

L'activité maximale a été mesurée à DENISE vers H + 1H 30 (de l'ordre du rad/h). La contamination est restée localisée entre DENISE et ANEMOME où elle a atteint un maximum de 60 mrad/h vers H + 7 H 30.

Des prélèvements d'air ont montré que la contamination atmosphérique a été d'environ le dixième de la C.M.A. vers H + 1 H 30.

La contamination a été due à la seule présence de produits d'activation (sodium 24). Aucune trace de produits de fission n'a été détectée. Les bâtiments sont rentrés dès le jour J, la restriction d'arrêt des bouilleurs dans le lagon a été levée dans la matinée de J + 1.

### 32.- Tir RIGEL.

Par suite de la présence d'un vent faible de secteur SUD entre le sol et 3000 mètres environ, MURUROA et la moitié NORD de FANGATAUFA ont été atteints par la retombée de pied. Une large zone autour des deux atolls a été plus ou moins contaminée et une certaine radioactivité a été décelée à plusieurs reprises au cours des opérations de ramassage et de transport des prélèvements. La partie SUD de FANGATAUFA n'a pratiquement pas été contaminée.

Cette situation est explicitée par les mesures radiologiques, dont les plus caractéristiques sont les suivantes :

-entre les deux atolls :

150 mrad/h en 300-FREGATE-16 (vers H + 2 H 30) ;

-à MURUROA, valeurs maximales de :

150 mrad/h à VIVIANE (vers H + 6 H) ;

180 mrad/h à ANEMONE (vers H + 6 H) ;

-à FANGATAUFA : deux points chauds où l'on relevait dans la soirée de J :

7,5 rad/h au P.E.E. ;

30 rad/h à l'extrémité SUD de la piste ;

-contamination du lagon au POINT ZERO :

quelques  $10^{-2}$  Ci/m<sup>3</sup>.

Le séjour à FANGATAUFA est resté réglementé sur la piste et au P.E.A.

La liberté de circulation à MURUROA limitée à certaines zones n'a été rétablie qu'à J+8.

### 33.- Tir SIRIUS.

La situation radiologique du jour J a été caractérisée par une contamination nulle entre les atolls du Site. A MURUROA, les débits de dose atteignaient les valeurs suivantes :

- vers H+1 H : 160 rad/h à DENISE ;

- vers H+ 2H50 : 0,1 rad/h à KATHIE ;

- vers H+ 3H50 : 1 rad/h à DINDON ;

1,5 rad/h à DENISE ;

- vers H + 4 H 30 : 20 rad/h dans un cercle de 2 nautiques autour de DINDON.

En fin de journée, la radioactivité sur l'atoll était de l'ordre de quelques millirads/heure, sauf à proximité du POINT ZERO. La contamination de la partie OUEST du lagon atteignait quelques  $10^{-2}$  Ci/m<sup>3</sup>.

Aucun bâtiment n'est rentré dans le lagon après le tir.

#### 4.- OPERATIONS EN ZONE ELOIGNEE.

##### 41.- Tir BETELGEUSE.

Le tir a été caractérisé par une absence totale de contamination, sauf à TUREIA où une augmentation passagère de l'activité de l'air a atteint  $5 \cdot 10^{-9}$  Ci/m<sup>3</sup> vers H + 4 H 15.

Pour contrôler l'absence prévue de retombée significative lors d'un tel tir sous ballon, des bâtiments et avions ont été volontairement placés sous la retombée :

- un VAUTOUR PP sous le nuage vers H + 1 H ;
- deux NEPTUNE, sous le nuage, pendant son déplacement jusque vers H + 6 H ;
- deux avisos-escorteurs, dans les zones de retombée, pendant la durée prévue de celle-ci.

Aucune activité n'a été décelée, sauf par le VAUTOUR, qui a dû rechercher à 25 000 pieds quelques traces du nuage (8 mrad/h aux tuyères PP), en concordance avec la prévision.

##### 42.- Tir RIGEL.

L'étalement des vents dans les basses couches (jusqu'à 3000 mètres) et l'existence d'un pied de grandes dimensions ont provoqué des retombées dans un secteur d'environ 150° autour du POINT ZER. En plus de la retombée générale qui, conformément à la prévision confirmée par l'exploitation des bouées § , s'est dirigée vers l'OUEST NORD OUEST, au NORD des GAMBIERS en passant par les ACTEONS, la retombée de la partie inférieure du pied a provoqué une contamination légère dans le secteur NORD du champ de tir. MURUROA plus rapproché a été soumis à la retombée des particules plus lourdes emportant avec elles une activité plus forte (cf. § 32 ci-dessus).

Cette situation est explicitée par les mesures radiologiques dont les plus caractéristiques ont été les suivantes :

- vers H + 4 H 40 : 0,7 rad/h à MARIA ;
- vers H + 8 H : 1 mrad/h à MATUREI-VAVAO ;
- vers H + 9 H : 9 mrad/h à MARUTEA ;
- vers H + 10 H :  $7 \cdot 10^{-10}$  Ci/m<sup>3</sup> à MAKEMO ;
- vers H + 13 H :  $10^{-8}$  Ci/m<sup>3</sup> à TUREIA ;
- vers H + 15 H :  $8 \cdot 10^{-10}$  Ci/m<sup>3</sup> à HERBERETUE ;

- vers H + 20 H :  $8.10^{-9}$  Ci/m<sup>3</sup> à HIVA-HOA ;
- vers H + 30 H :  $5.10^{-9}$  Ci/m<sup>3</sup> à VAIRATEA ;
- activité nulle à REAO et MANGAREVA.

La retombée dans la partie NORD du champ de tir a été soumise aux variations des vents dans les basses couches : elle a donc été provoquée par des particules légères. Elle a toujours présenté un caractère de "retombée différée".

#### 43.- Tir SIRIUS.

Les conditions de vents étaient très semblables à celles de RIGEL. Néanmoins les traces d'activité dans la région NORD du champ de tir ont été moins nombreuses.

L'écoute des bouées ) a été satisfaisante. Elle a mis en évidence un accord excellent entre la retombée prévue et la retombée réelle (direction générale et instants de début de retombée).

La situation est explicitée par les mesures radiologiques, dont les plus caractéristiques ont été les suivantes :

- vers H + 5 H 30 :  $1,1.10^{-8}$  Ci/m<sup>3</sup> à TURBIA ;
- vers H + 6 H 30 : 60 mrad/h à MATUREI VAVAO ;
- vers H + 7 H : 8 mrad/h à MARIA ;
- vers H + 12 H : 600 mrad/h à MARUTEA ;
- vers H + 13 H :  $10^{-9}$  Ci/m<sup>3</sup> à VAIRATEA ;
- activité nulle à MANGAREVA.

Toutes ces valeurs ont ensuite décro normalment.

#### 5.- CONTAMINATION DES MATERIELS.

##### 51.- Bâtiments.

Lors du tir RIGEL, quelques bâtiments ont décelé des traces de contamination en passant à proximité de la retombée de pied ou en naviguant dans des zones contaminées par elle (cf. § 32). Les mesures les plus caractéristiques (relevées au C.A.B. TROP) sont les suivantes :

- FORBIN (H + 1 H 30) : 500 c/s en quelques points chaud des superstructures ;
- FORBIN (H + 4 H 30) : 150 c/s sur certaines manches extérieures de ventilation ;
- LA BOURDONNAIS (H + 12 H) : 1.500 c/s en quelques endroits du télépointeur de 57 ;
- FORBIN (H + 28 H) : 600 c/s sur la coquille du condenseur

La contamination des surfaces a pu être enlevée rapidement (matériel rétabli USAGE NORMAL).

.../ ...

52.- Aéronefs.

Les BREGUET ont été contaminés au cours des opérations de transport des prélèvements. Ils ont continué leur service dans les zones contrôlées (matériel USAGE RESTREINT). A part quelques points chauds dans les moteurs, les appareils ont été rétablis USAGE NORMAL vers J + 15.

Le VAUTOUR PP utilisé pour le tir SIRIUS est resté classé USAGE RESTREINT.

6.- CONCLUSIONS.61.- Tir BETELGEUSE.

En attendant des résultats plus précis des dépouillements complets des mesures, on peut déjà assurer que les retombées sont pratiquement inexistantes lors d'un tir sous ballon dont l'altitude est suffisante pour que la boule de feu ne touche pas le sol.

La méthode actuelle de prévision, rend bien compte de la situation radiologique réelle.

62.- Tir RIGEL et SIRIUS.

Les conditions de vents dans les basses couches ont mis en évidence les effets de la retombée de pied, dont l'importance n'était pas apparue aussi nettement lors de la première demi-campagne.

Les études de la granulométrie du pied, déjà reprises au S.M.S.R., doivent être poursuivies.

63.- Appréciations sur la demi-campagne.

L'Organisation de la Sécurité Radiologique donne satisfaction. En particulier les améliorations apportées à la diffusion des prévisions de retombées (messages PETIT CHELEM et GUILLOTI-NE) et la décentralisation des opérations de poursuite du nuage ont porté leur fruit.

L'utilisation judicieuse des dipôles a constitué un apport précieux, à la fois pour l'élaboration de la décision de tir et pour le balisage du nuage.

Les appareils "opérationnels" de mesure radiologique (télémètres, bouées S, P.C.R. et ensembles embarqués sur les aéronefs) ont bien fonctionné. L'exploitation de leur indications et l'élaboration de la situation radiologique ont été très satisfaisantes.

1.- CONSTATATIONS SOMMAIRES SUR LES EFFETS DES TIRS  
SUR LES UNITES

NOTA LIMINAIRE - Ce paragraphe rassemble un certain nombre d'observations faites pendant les expérimentations.

Ces observations confirment ou complètent celles contenues dans la documentation existant déjà.

Certaines d'entre elles ne sont que subjectives. Elles peuvent avoir été vérifiées ou précisées par les organismes compétents.

1.1.- CARACTERISTIQUES DES TIRS.

NOM	CODE	Sort de tir	Ordre de grandeur de la puissance
DEBARAN		Tir sur barge	15 à 20 KT.
MAOURE		Explosion aérienne à 900 m. d'altitude	60 KT.
TELGEUSE		Tir sous ballon à 475 m. d'altitude	100 KT.
UGEL		Tir sur barge	250 KT.
RIUS		Tir sur barge	300 KT.