VP/SL

SERVICE MIXTE DE SECURITE RADIOLOGIQUE

SECTION P. E. L.

GROUPE ETUDES ET SYNTHESES

MONTLHERY, le 5.4.68

N° 39 /SMSR/PEL/CD

POLYNESIE 1967

Le classement des retombées établi après le dépouillement des mesures de la campagne 1966 conduisait à distinguer :

Les retombées immédiates :

- retombée principale
- effets secondaires

Les retombées différées :

- retombées mondiales directes.
- retombées mondiales indirectes (retours).

Cette classification est vérifiée pour les mesures de 1967 qui montrent également que la Polynésie est surtout intéressée par les effets secondaires et les retombées mondiales indirectes (retours). Cependant, les niveaux d'activité atteints en 1967 sont, à l'égal du Réseau Mondial, beaucoup plus faibles qu'en 1966.

.../...

1 - RESULTATS PRINCIPAUX DES RETOMBEES :

	RETOMBEE IMMEDIATE		RETOMBEE DIFFEREE	
	Principale	Secondaire	Mondiale Directe	Mondiale Indirecte
ALTAIR 05.06.67	Prévisions du calculateur confirmées	Détectée sur les postes de TUREIA et MANGAREVA le 5 juin Niveau max : 50 pCi/m3	Détectée à compter du 25juin sur PAPEETE	Détectée par l'ensemble des postes du Réseau Polynésien à compter du 13 juin, soit 8 jours après le tir avec des niveaux plus élevés au nord qu'au sud. Activité max : 70 pCi/m3 à RANGIROA le 16 juin.
ANTARES 27.06.67	- d° -		Détectée sur PAPEETE à compter du 25 juillet	Détectée sur la Polynésie à compter du 30 juin. Activité max : 200 pCi/m3 le 1er juillet à MAHINA. Les effets du tir ANTARES sont rapidement noyés par ceux du tir ARCTURUS du 2 juillet.
ARCTURUS 02.07.67	- d° - Le poste de TUREIA est concerné le 2 juillet par une frange du nuage principal Activité max : 1 600 pCi/m3	Détectée au S.SW de MURUROA le 2 juillet par les bâtiments DE GRASSE, DIVES et DOUDART DE LAGREE. Niveau max : 20 000 pCi/m3 à 16h 50 en mesure instantanée MAC TROP	Détectée sur PAPEETE à compter du 25 juillet	Détectée sur la Polynésie à compter du 4 juillet, niveau décroissant du NO au SE avec un maximum de 200 pCi/m3 le 5 juillet sur le poste de RANGIROA.

N.B. : Les activités, sauf indication contraire, sont des activités moyennes comptées à partir des prélèvements effectués sur 24 heures.

CONFIDENTIEL DÉFENSE

CONFIDENTIEL DÉFENSE

2 - LES TRAJECTOIRES : (Hiver Austral) (cartes en annexe)

2.1 - Aux époques favorables aux essais, la météorologie du champ de tir est liée à la proximité des conflits des masses d'air entretenus par :

- les centres anticycloniques tropicaux,
- les cyclones ou dépressions d'origine polaire.

Dans les basses couches (0 à 3 000, 4 000 ou même 5 000 mètres), soit les anticyclones l'emportent et se situent au sud du champ de tir, donnant un régime d'alizés, soit les dépressions sont les plus fortes et rejettent les anticyclones au nord, donnant des vents à composantes ouest.

Dans les couches moyennes (jusqu'à 25 000 mètres), les anticyclones sont au nord du champ de tir, les dépressions au sud, ce qui correspond à des vents à composantes d'ouest plus ou moins fortes suivant les positions relatives des centres d'action.

Dans les hautes couches (25 à 30 Km), les vents sont faibles d'est, ou nuls.

2.2 - La condition imposée pour la retombée principale est qu'un flux général de sud-ouest soit établi dans les couches moyennes. A cette contrainte peuvent être associés, dans les basses couches, des vents de directions différentes suivant la position au sol des hautes pressions (anticyclone)

- au nord ouest de MURUROA, cas idéal, les vents des basses couches soufflent aussi du sud-ouest,
- au sud-ouest ou au sud de MURUROA, les vents de basses couches soufflent de sud-est sur la Polynésie,
- à l'est ou au sud-est de MURUROA, les vents de basses couches viennent du nord ou du nord-ouest.

2.3 - Effets secondaires : (cartes en annexe)

L'effet secondaire d'un tir est attribué à des aérosols ou des particules soumis à la turbulence des vents des basses couches. Cet effet s'est jusqu'à présent, campagnes 1966 et 1967, limité à la Polynésie.

Pour ALTAIR, l'anticyclone au sol est rejeté au nord, nord-est de MURUROA par une dépression établie dans le sud du site de tir. Cette conjoncture crée des vents de basses couches sur l'est de la Polynésie, tournant du nord-ouest à l'ouest en s'élevant. Seuls les postes de MANGAREVA et de TUREIA sont concernés le jour du tir à des niveaux de 30 pCi/m3

.../...

Le jour d'ANTARES, le noyau anticyclonique au sol, très proche de MURUROA dans le sud, crée, de 0 à 2 000 m, des vents tournant du sud-est au nord-est, puis à l'ouest, vers 5 000 m. Il en résulte que, dans les premières vingt-quatre heures, les postes de MANGAREVA, TUREIA et HAO sont touchés à des niveaux faibles ([redacted])

Au tir ARCTURUS, entre 0 et 2 000 mètres, les vents des basses couches qui soufflent du nord-est sur MURUROA entrainent dans le sud-ouest du site une forte contamination.

Le CA DE GRASSE trouve, dans 180° de MURUROA, un niveau de 20 000 pCi/m3 à H + 9, en mesure instantanée du MAC TROP. Cet effet est également détecté par le BDC DIVES et l'AE DOUDART DE LAGREE. Aucun atoll n'est contaminé.

2.4 - Retombées différées indirectes :

Cette contamination est dûe à des masses d'air contaminées dérivées du "nuage" principal par les noyaux anticycloniques qui les renvoient sur la Polynésie et les possessions néo-zélandaises.

Le tir ALTAIR donne lieu à un retour particulièrement net. Le jour du tir, seuls les postes de MANGAREVA et de TUREIA accusent une légère radioactivité ambiante. Il faut alors attendre le 13 ou le 14 juin, soit 8 à 9 jours après le tir, pour que l'ensemble des postes de la Polynésie détectent une augmentation sensible aux appareils. Elle se fait sentir jusqu'au 25 juin, date à laquelle apparait la retombée dûe au nuage principal qui boucle son premier tour de l'hémisphère sud. Les niveaux atteints lors de ce retour sont un maximum de 80 pCi/m3 sur RANGIROA le 16 juin, et de 40 pCi/m3 le 17 juin sur les autres postes. La retombée mondiale directe n'apporte que des niveaux de l'ordre du pCi/m3.

Après ANTARES, une retombée affecte, dès le 29 juin, les postes du nord-ouest de la Polynésie ; elle semble être un prolongement anticyclonique de l'effet secondaire détecté dans les premières 48 heures après le tir sur les postes de l'est polynésien. Les niveaux atteints sont de l'ordre de 40 pCi/m3. Le poste de VAIRAATEA, très proche du site atteint un niveau de 200 pCi/m3, le 30 juin.

A partir du 2 juillet, date d'ARCTURUS, l'absence de cartes météorologiques détaillées, le désarmement des postes à compter du 10 juillet et la proximité des dates des deux derniers tirs, ne permettent pas une étude détaillée des retombée. On constate :

- un mélange des produits d'ANTARES et d'ARCTURUS, ce dernier noyant les effets d'ANTARES du 2 juillet,
- un niveau de 1600 pCi/m3 sur TUREIA le jour du tir dû à une frange du nuage principal qui fait sentir ses effets jusqu'à HAO (maximum de 50 pCi/m3),

.../...

- un retour, à compter du 5 juillet, sur les postes de BORA BORA et de RANGIROA, à des niveaux compris entre 100 et 200 pCi/m3.

CONCLUSIONS :

- A un flux général de sud-ouest favorable au tir dans les couches moyennes peut être associé, dans les basses couches, des vents (de sud-est en particulier) peu favorables à la Polynésie, dans le cas principalement des tirs sur barge.

- La contamination, hormis le poste de TUREIA, se situe à des niveaux inférieurs à celle observée en 1966.

EAUX DE PLUIE

A partir des résultats des P.C.R., l'activité de l'eau de plui est exprimée en µCi/m3, le volume des précipitations est donné en mm.

Les activités figurant dans les tableaux ci-dessous sont une moyenne établie à partir des activités totales et du volume des précipitations d'une journée.

Le dépôt au sol des précipitations actives peut être exprimé e mCi/Km2 suivant la formule de correspondance suivante établie pour une surface de collection de 1 m2 :

$$D = C \times H$$

D : activité déposée en mCi/Km2
C : activité spécifique en µCi/m3
H : hauteur d'eau en mm.

CONFIDENTIEL DÉFENSE

H A O

JOUR	ACTIVITE SPECIFIQUE (µCi/m3)	PRECIPITATIONS (mm)	DEPOT AU SOL (mCi/Km2)
17.06	2	3,3	6,6
22.06	3	1,9	5,7
25.06	3	2,5	7,5
03.07	1,1	0,6	0,6
04.07	2	1,9	3,8
05.07	34	0,6	20,4
08.07	120	0,2	24
09.07	1	0,9	0,9
10.07	1	2,7	2,7
12.07	1	0,7	0,7
13.07	1,3	2,7	3,5
22.07	1,7	5,4	9,4
23.07	1,2	0,12	0,14
24.07	2,8	0,9	2,52
25.07	2,3	0,3	0,69
26.07	1,5	2,2	3,3
30.07	2	7,4	14,8
31.07	3	9	27
01.08	2	0,2	0,4
02.08	20	0,7	14
03.08	7,5	22	16,5
04.08	8	7	56
05.08	1,1	7,5	8,3

CONFIDENTIEL DÉFENSE

CONFIDENTIEL DÉFENSE

M A N G A R E V A

DATE	ACTIVITE SPECIFIQUE (µCi/m3)	PRECIPITATIONS (mm)	DEPOT AU SOL (mCi/Km2)
01.06	1,1	3,2	3,5
15.06	1,1	0,6	0,66
16.06	1,1	2,2	0,24
18.6	2	0,4	0,8
29.06	2	0,5	0,1
30.06	3	0,3	0,9
06.07	2	1,4	2,8
07.07	2,4	2,5	6
16.07	1,3	18	23,4
17.07	3	1	3
22.07	2	13	26
23.07	4	7	28
24.07	4,5	3,4	15,3

R E A O

DATE	ACTIVITE SPECIFIQUE (µCi/m3)	PRECIPITATIONS (mm)	DEPOT AU SOL (mCi/Km2)
01.06	1	4,8	4,8
17.06	2	2	4
03.07	240	0,7	168
05.07	98	1,4	137

CONFIDENTIEL DÉFENSE

[redacted]

CONFIDENTIEL DÉFENSE

TUREIA

DATE	ACTIVITE SPECIFIQUE (µCi/cm3)	PRECIPITATIONS (mm)	DEPOT AU SOL (mCi/Km2)
05.06	55	2,3	126
06.06	9	0,19	0,17
07.06	3,8	4,3	16,4
24.06	1,2	0,5	0,6
25.06	16	0,15	2,4
29.06	1,1	0,8	0,88
04.07	1 900	2,5	4 750
06.07	100	7,6	760
08.07	70	17	1 190
09.07	150	0,5	75
10.07	120	6,7	805
11.07	90	2,4	216
12.07	90	1,2	108
13.07	30	6,3	189
14.07	50	6,5	325
15.07	30	6,3	189
16.07	27	6,8	184
18.07	18	4,7	84,5
22.07	7	40	280
23.07	10	2,2	22

CONFIDENTIEL DÉFENSE

CONFIDENTIEL DÉFENSE

BACS A RESINE

HAO

JOUR DU PRELEVEMENT	ACTIVITE DEPOSEE (mCi/Km2)	
	à la date de la mesure	à la date du prélèvement
2 au 3 juillet	0,02	-
3 au 7 juillet	3	10
20 au 22 juillet	0,2	0,3

MANGAREVA

2 au 3 juillet	0,25	2,5

TUREIA

2 au 3 juillet	5 600	9 000
3 au 4 juillet	18,9	120
4 au 5 juillet	19,6	70

VAIRAATEA

2 au 3 juillet	47,1	430

CONFIDENTIEL DÉFENSE

CONFIDENTIEL DÉFENSE

II.4 - TIR ANTARES

Le tir ANTARES a été effectué sous ballon le 27 juin à 08h30 W.

II.4.1 - Mesures MAC TROP :

La "DIVES" à FANGATAUFA le 27 juin à 12h 00 et le "DE GRASSE" au mouillage à MURUROA indiquent respectivement 240 pCi/m3 et 50 pCi/m3. Le DOUDARD DE LAGREE et l'"EV HENRY" au cours de l'opération Soubise relèvent 30 à 50 pCi/m3. Les positions et routes suivies par les bâtiments figurent en annexe 3.

Les PCR Terre ne signalent aucune détection.

II.4.2 - Mesures APA 100 :

On observe les maximums ci-dessous :

POSTE OU BATIMENT	DATE DE PRELEVEMENT	POSITION	ACTIVITE (pCi/m3)
MAHINA	1.7		26,5
MANGAREVA	30.6		12
VAIRAATEA	30.6		200
DOUDART DE LAGREE	27.6 à 21h30 (&)	050 MURUROA 240	300
EV HENRY	27.6 à 19h30 (1)	045 MURUROA 200	54

(1) Prélèvements d'une heure au cours de l'opération Soubise.

II.4.3- Mesures APA 1 :

Les mesures APA 1 des PCR Terre confirment les niveaux indiqués par les APA 100, exception faite pour le PCR de VAIRAATEA (200 pCi/m3 pour l'APA 100, 10 pCi/m3 pour l'APA 1).

Les APA 1 des bâtiments relèvent une contamination de l'ordre du picoCurie par mètre cube.

L'APA 1 de RANGIROA indique 4 pCi/m3 le 30 et BORA-BORA et RANGIROA 38 pCi/m3 respectivement les 2 et 3 juillet. Cette activité est dûe au tir ANTARES.

.../...

II.4.4 - Eau de pluie :

Le PCR de VAIRAATEA signale le 1er juillet une pluie radioactive. Activité : 10 pCi/cm3.

II.4.5 - Eau de mer :

Le 27 juin, le "DE GRASSE" à MURUROA et l'"EV HENRY" dans les passes de MURUROA relèvent respectivement 20 pCi/m3 et 90 pCi/m3.

II.4.6 - Bacs à résine :

Aucun bac à résine n'a été mis en place lors du tir ANTARES.

CONCLUSION :

La contamination atmosphérique au niveau du sol est faible. Cependant, les missions aériennes de l'opération Soubise dont les résultats ne figurent pas ici (1) ont relevé une contamination comparable à celle du tir ALTAIR.

Les pointes d'activité signalées entre le 30 juin et le 3 juillet par MAHINA, RANGIROA et BORA BORA, soit 3 à 5 jours après le tir, sont dûes à un retour.

(1) Voir Rapport SOUBISE 1967 N° 89/SMSR/PEL/CD du 13 décembre 1967.

II.5 - TIR ARCTURUS :

Le tir ARCTURUS a été effectué sur barge le 2 juillet à 07h30 W.

II.5.1 - Mesures MAC TROP :

Les valeurs maximales observées le jour du tir et les jours suivants sont données ci-dessous :

POSTE OU BATIMENT	DATE ET HEURE	POSITION	ACTIVITE (pCi/m3)
HAO	3.7 à 16h 30		250
MAHINA	6.7 à 04h00		2 000
	7.7 à 02h 00		2 100
TUREIA	3.7 à 11h 30		250
VAIRAATEA	4.7 à 06h 00		250
DE GRASSE	2.7 à 16h50	180 MURUROA 8	- 20 000
DIVES	3.7 à 12h 40	220 MURUROA 35	- 15 000
DOUDART DE LAGREE	3.7 à 16h 50	200 MURUROA 400	- 12 200
EV HENRY	4.7 à 00h 00	270 HAO 240	120

Les PCR de MANGAREVA et REAO ne signalent aucune détection significative. Les positions et routes suivies par les bâtiments avec les maximums d'activité relevées au MAC TROP figurent en annexe 4.

II.5.2 - Mesures APA 100 :

Les niveaux d'activité augmentent (20 à 100 pCi/m3) entre le 2 et le 4 juillet sur HAO, VAIRAATEA, MAHINA, TUREIA, indiquant le 2 1 600 pCi/m3.

Le 7 juillet MAHINA relève un maximum de 95 pCi/m3.

Le filtre Bréguet de HAO-PAPEETE du 3 juillet indique 25 000pCi/m3. (activité est dûe au tir ARCTURUS.

.../...

II.5.3 - Mesures APA 1 :

RANGIROA (le 6 juillet) et BORA BORA (le 8 juillet) relèvent respectivement 150 et 110 pCi/m3. Pour les autres postes, les APA 1 confirment les pointes d'activité des APA 100 à des niveaux différents. Le 3 juillet, le "DIVES" (à FANGATAUFA) et le "DOUDART DE LAGREE" (dans le sud de MURUROA, à 30 nautiques) signalent 200 et 78 pCi/m3.

II.5.4 - Eau de pluie :

Le PCR de TUREIA signale une pluie le 4 juillet à partir de 09h 06. L'activité moyenne des averses de la journée est de 1 900 pCi/cm3, soit une activité déposée de 4 750 mCi/Km2 (figure 3). Cette activité doit être dûe en grande parties aux retombées sèches du 2 juillet. Jusqu'au 23 juillet, ce poste signalera des pluies dont l'activité variera entre 7 et 150 pCi/cm3. Il est probable que cette activité est dûe en partie à la contamination de l'AMCEP.

Les mesures significatives figurent ci-dessous :

POSTE	DATE	ACTIVITE pCi/cm3	DEPOT AU SOL mCi/Km2
HAO	5.7	34	20,4
	8.7	120	24
REAO	3.7	240	168
	5.7	98	137

II.5.5 - Eau de mer :

Les mesures significatives relevées le jour du tir et les jours suivants figurent ci-dessous :

POSTE OU BATIMENT	DATE ET HEURE	POSITION	ACTIVITE pCi/cm3
VAIRAATEA	4.7 à 09h 00		10
TUREIA	2.7 à 19h 00		500

.../...

DE GRASSE	2.7 à 16h 50	Sud de MURUROA à 8 N	60
DOUDARD DE LAGREE	3.7 à 14h 40	150 MURUROA 70	10

L'activité maximale de l'eau de mer observée par le "DE GRASSE" coïncide avec l'indication maximale du MAC TROP.

A TUREIA, cette valeur coïncide avec la valeur maximale observée à l'ACC (3 mRad/h). Il est probable que l'activité relevée à l'AMCEM est dûe, pour une grande part, à l'activité γ ambiante.

Les autres PCR ne signalent aucune détection caractéristique.

II.5.6 - Bacs à résine :

Au cours de ce tir, le jour J pour HAO, MANGAREVA, TUREIA et VAIRAATEA, et, les jours suivants pour HAO et TUREIA des bacs à résine ont été déposés.

Les bacs à résine de TUREIA et VAIRAATEA indiquent respectivement, pour la journée du 2 juillet une activité déposée de 9 000 mCi/Km2 et 430 mCi/Km2.

Les spectres γ des APA 100 et bac à résine de TUREIA le 2 juillet sont identiques.

CONCLUSION :

La retombée immédiate constatée sur TUREIA le 2 juillet à partir de 16h 00 W est dûe à une retombée principale. Les effets sont observés le jours du tir et jusqu'à 6 jours après sur VAIRAATEA, HAO, MAHINA, RANGIROA et BORA BORA.