DIRECTION DES CENTRES D'EXPERIMENTATIONS NUCLEAIRES

SERVICE MIXTE DE SECURITE RADIOLOGIQUE

SECTION P.E.L.

N° 9 /SMSR/PEL/CD

MONTLHERY, le 17 MARS 1967

RAPPORT SUR L'EVOLUTION DE LA RADIOACTIVITE MONDIALE DUE AUX RETOMBEES DES EXPLOSIONS FRANCAISES DU PACIFIQUE

CONFIDENTIEL DÉFENSE

Ce document ne doit être communiqué qu'aux personnes qualifiées pour le connaître.

RAPPORT SUR L'EVOLUTION DE LA RADIOACTIVITE MONDIALE

DUE AUX RETOMBEES DES EXPLOSIONS FRANCAISES DU

PACIFIQUE.

-:-:-:-:-

REFERENCES :

- Mesures du Réseau Mondial de surveillance du SMSR (Compte-rendu mensuel)
- Résultats du Réseau australien : "Australian Atomic Weapons Tests safety Commitee", publiés dans la revue NATURE du 31 décembre 1966.
- Quarterly Report du "National Radiation Laboratory Department of hearth" de Nouvelle Zelande.
- Quarterly Summary Report des Etas Unis.

ANNEXES :

Annexe 1 : Implantation des différents réseaux de prélèvements.

Annexe 2 : Progression des retombées.

Annexe 3 : Niveaux maximum d'activité atteints dans les postes de prélèvements pour les différents tirs.

La campagne française d'expérimentations nucléaires dans le Pacifique, du 2 juillet au 4 octobre 1966, a été suivie quant aux retombées mondiales des produits de fission, par plusieurs réseaux français et étrangers.

- Réseau Mondial de surveillance de la Radioactivité (français),
- Réseau australien
- Réseau Mondial des U.S.A.,
- Réseau austral du C.N.R.S..
- Réseau Néozélandais

Leur implantation est donnée en annexe 1.

L'étude des renseignements provenant de ces différents réseaux a permis les conclusions suivantes sur :

- la répartition géographique des retombées,
- le fractionnement du nuage,
- le niveau de contamination atteint.

1 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES RETOMBEES :

1.1 - En latitude :

A l'exception de certains postes proches de l'équateur, les retombées ne franchissent pas la ceinture équatoriale. Les pointes de l'hémisphère Nord, aux exceptions citées près, sont dues aux explosions chinoises du 9 mai, du 27 octobre et du 28 décembre.

Les postes situés dans la zone équatoriale, Cayenne, Djibouti, Douala, Djakarta, Quito, Bogota, sont atteints par les retombées des explosions des deux hémisphères, mais les niveaux atteints sont toujours faibles ($<$ 5 pCi/m3).

Les produits de fission des explosions françaises sont donc en première approximation, confinés dans l'hémisphère Sud, et plus particulièrement dans la zone tropicale située approximativement entre le 10° et le 40° de latitude Sud.

1.2.- En longitude :

La région la plus exposée est la côte ouest de l'Amérique du Sud, en raison de l'itinéraire ouest-est du nuage, les produits de fission y sont plus frais qu'ailleurs, donc plus actifs et, le nuage ayant moins diffusé, plus concentrés. Plus à l'est la radioactivité atmosphérique va diminuant. Les maximums enregistrés à l'intérieur et sur la côte est de l'Amérique du Sud ne dépassent pas 20 pCi/m3 et en Afrique on n'est jamais au dessus de 7 pCi/m3, soit 100 à 150 fois moins que sur la côte ouest de l'Amérique du Sud.

.../...

2 - FRACTIONNEMENT DU NUAGE :

L'identification des produits de fission permet de suivre assez facilement le nuage pendant sa première rotation autour du globe.

Les itinéraires des nuages issus des différentes explosions sont donnés en annexe 2.

On remarque dans tous les cas, mais à des degrés différents suivant les explosions :

- Un nuage principal se dirigeant d'ouest en est et transportant la majorité de la radioactivité, effectuant le tour du globe en un temps variant de 2 à 4 semaines.

- Un ou plusieurs nuages "dérivés" extraits du nuage principal par des anticyclones ; ils donnent lieu à des retours de contamination sur la Polynésie, l'Amérique du Sud, l'Afrique du Sud et l'Océan Indien. Ces retours se font le long de l'équateur suivant la direction générale SE - NO des alizés et sont responsables de la radioactivité dans des postes de l'hémisphère Nord proches de l'équateur.

3 - ANALYSE DES RETOMBEES DES DIFFERENTS NUAGES :

3.1 - ALDEBARAN - 2 juillet :

Explosion en surface.

Nuage principal : lent, donnant des retombées de faible activité, pratiquement perdu avant d'avoir achevé le tour du monde, arrive sur la côte sud-américaine le 9 à SANTIAGO, où se manifeste l'activité maximum (220 pCi/m3). Le trajet suit shématiquement l'axe SANTIAGO - PRETORIA - Sud de l'AUSTRALIE - NOUVELLE ZELANDE.

Des nuages dérivés sont observés dans le Pacifique (PAPEETE atteint le 12, pointe mise en évidence le 14 dans le réseau polynésien), l'Atlantique, l'Océan Indien (DJAKARTA le 14 juillet et DIEGO SUAREZ le 19).

3.2 - TAMOURE - 19 juillet :

Explosion aérienne.

Nuage principal : atteint le lendemain la côte sud américaine d'où l'activité élevée observée à LA PAZ (3000 pCi/m3). On le suit aisément jusqu'à DIEGO SUAREZ. L'axe du trajet est plus au nord que le précédent : LA PAZ - BRASILIA - PRETORIA - Australie Centrale - NOUMEA.

Nuages dérivés : dans le Pacifique (PAPEETE atteint le 23 juillet, DJAKARTA le 31 juillet), en Amérique du Sud (CAYENNE le 20 août) dans l'Océan Indien (DIEGO SUAREZ le 15 août, DJIBOUTI le 15 août).

.../...

3.3 - BETELGEUSE - 11 Septembre :

Explosion aérienne.

Nuage principal : atteint la côte américaine à LA PAZ le 16 septembre.

Axe suivi : LA PAZ - BRASILIA - PRETORIA - NOUVELLE ZELANDE -

Nuages dérivés . on remarque que les îles SAMOA et les îles voisines sont atteintes avant PAPEETE et les TOUAMOTOU. En effet :

Le réseau Neo zélandais met en évidence des retombées importantes quatre jours après le tir aux FIDJI, aux SAMOA, à NIUE, à FUNAFUTI et à TARAWA (hémisphère Nord).

Par contre PAPEETE n'est atteint que le 20 septembre.

Ces faits peuvent s'expliquer de la façon suivante : l'anticyclone des TUAMOTOU provoque comme précédemment un nuage "dérivé". Une étude de trajectoire effectuée par la Météorologie Nationale sur des particules issues de 12 000m et tombant à une vitesse moyenne de 1 500m par jour, les fait aboutir sur TAHITI le 20 septembre. Certaines particules, issues d'une hauteur inférieure, ont été emmenées par les vents d'est assez forts qui soufflaient le long de l'équateur à ce moment et arriver plus tôt sur les îles SAMOA. Il n'est pas possible que ce "retour" se fasse sentir jusqu'à DJAKARTA.

3.4 - RIGEL - 24 Septembre - explosion en surface :

Nuage principal : atteint la côte sud américaine 3 jours après, donc relativement vite, ce qui explique l'activité à LA PAZ (1 200 pCi/m3) supérieure à celle du nuage précédent.

Axe suivi : LA PAZ - BRASILIA - PRETORIA - SYDNEY - WELLINGTON.

Nuages dérivés : pratiquement pas détectés. Un retour dans le Pacifique diffus et peu actif, détecté par des dépôts dans les postes du réseau néozélandais.

En fait, un nuage dérivé est probablement revenu sur la Polynésie mais il a rencontré une perturbation orageuse qui à précipité l'activité sous forme de pluie.

3.5 - SIRIUS - 4 Octobre - explosion en surface :

Nuage principal : atteint la côte ouest d'Amérique du Sud le 14 octobre seulement à LIMA, soit au bout de 10 jours. C'est le délai le plus long observé entre la date d'explosion et l'arrivée des retombées sur l'Amérique du Sud. C'est également pour ce tir que l'activité maximum a été la plus faible : 50 pCi/m3. Ce nuage suit l'axe LIMA - BRASILIA - PRETORIA - AUSTRALIE.

.../...

Nuages dérivés : la Polynésie est affectée par une retombée du 9 au 11 octobre, SAMOA l'est le 12 : des maximum non identifiés, observés par le réseau néozélandais à la même date aux TONGA, à NIUE, à FUNAFUTI et en NOUVELLE ZELANDE ont probablement la même origine.

4 - NIVEAU DE CONTAMINATION ATTEINT :

Il n'a pas été possible de trouver des relations entre les niveaux de contamination atteints et certains facteurs pouvant intervenir : puissance de l'explosion et mode de tir. Par contre les niveaux sont directement liés aux conditions météorologiques.

4.1 - Puissance de l'explosion :

Au cours de la campagne 1966, les conditions météorologiques ont été assez différentes pour chaque tir et aucune relation n'existe entre puissance du tir et niveaux atteints.

CLASSEMENT DES TIRS PAR NIVEAUX DE CONTAMINATION MAXIMUM EN AMERIQUE DE SUD			CLASSEMENT CORRESPONDANT DES TIRS PAR PUISSANCES DECROISSANTES
TAMOURE	LA PAZ	3 300 pCi/m3	4
RIGEL	LA PAZ	1 200 pCi/m3	2
ALDEBARAN	SANTIAGO	200 pCi/m3	5
BETELGEUSE	LA PAZ	70 pCi/m3	3
SIRIUS	LIMA	50 pCi/m3	1

Cependant, les nuages de RIGEL et ALDEBARAN sont arrivés en Amérique du Sud dans le même délai. Les niveaux maximum atteints sont dans le rapport 6 et les puissances dans le rapport 7,5.

4.2 - Mode de tir :

Il n'existe pas d'influence décelable à l'heure actuelle du mode de tir.

4.3 - Conditions météorologiques :

Les conditions météorologiques ont, par contre, une influence certaine. Quand il existe un courant aérien rapide délivrant en peu de temps des produits frais et concentrés, le niveau de contamination au sol est élevé en Amérique du Sud, en particulier :

.../...

TIR	NIVEAU MAXIMUM ATTEINT EN AMERIQUE DU SUD	DELAIS D'ARRIVEE
TAMOURE	3 300 pCi/m^3	30 heures
RIGEL	1 200 pCi/m^3	3 jours
ALDEBARAN	200 pCi/m^3	3 jours
BETELGEUSE	70 pCi/m^3	5 jours
SIRIUS	50 pCi/m^3	10 jours

5 - CONCLUSION :

5.1 - Répartition du nuage :

Les différentes observations effectuées montrent qu'il existe :

- un nuage principal entraînant la majorité des produits de fission se dirigeant vers l'est, entre le 10° et le 40° degré de latitude sud, sur un axe approximatif : LA PAZ - BRASILIA - PRETORIA - NOUMEA.

- des nuages dérivés, d'importance et de nombre variables suivant les tirs, se dirigeant vers l'ouest entre l'équateur et le 30° degré de latitude sud, prenant naissance au passage du nuage principal près des zones anticycloniques : Pacifique Sud - Atlantique Sud - Océan Indien.

5.2 - Répartition de la contamination :

Les zones les plus touchées sont l'Amérique du Sud et le Pacifique.

5.2.1 - Amérique du Sud : contaminée par le nuage principal ; le maximum enregistré pour chaque explosion se manifeste :

- soit en altitude (Cordillère des Andes) quant le nuage est transporté rapidement (quelques heures à 3 jours). L'activité est alors élevée (supérieure à 1000 pCi/m3) mais le passage est assez rapide.

- soit sur la côte ouest quand le nuage met plusieurs jours à atteindre le continent américain (environ une semaine). L'activité est alors de l'ordre de quelques dizaines de pCi/m3 (une pointe de 220 pCi/m3 à SANTIAGO pour ALDEBARAN).

On doit remarquer que la Cordillére des Andes semble jouer le rôle d'écran pour tout l'est du continent. Les activités relevées à BRASILIA et à BUENOS AIRES devraient être beaucoup plus fortes pour expliquer celles que l'on enregistre à PRETORIA.

5.2.2 - Pacifique : intéressé par l'effet secondaire (voir compte-rendu sur le Réseau Polynésien) et les retours anticycloniques vers l'ouest, la contamination imputable à ce dernier effet est peu élevée. La région la plus touchée, en dehors de la Polynésie Française, semble avoir été l'Archipel des SAMOA où, d'après le rapport néozélandais cité en référence, la contamination subie a été de l'ordre de 10 % du taux biologiquement admissible.