FOCN TOULON le 7 DECEMBRE 1966

605-23

MARINE NATIONALE
GROUPE AERONAVAL
DU PACIFIQUE
ETAT MAJOR
N° 90 EM/ORG

RAPPORT DE FIN DE CAMPAGNE

SECRET CONFIDENTIEL

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 à être vérifiées ou précisées par les organismes compétents.

—

1.1.- CARACTERISTIQUES DES TIRS.-

NOM CODE	Sort de tir	Ordre de grandeur de la puissance
ALDEBARAN	Tir sur barge	15 à 20 KT.
TAMOURE	Explosion aérienne à 900 m. d'altitude	60 KT.
BETELGEUSE	Tir sous ballon à 475 m. d'altitude	100 KT.
RIGEL	Tir sur barge	250 KT.
SIRIUS	Tir sur barge	300 KT.

1.2.- FLASH.-

Le Flash n'a pas été observé directement en raison des dangers qu'il présente.

Les deux effets lumineux, flash et boule de feu (le deuxième à un degré moindre mais pendant un temps plus long) produisent encore à 45 nautiques (bonne visibilité, ciel clair ou peu nuageux) un éclairement éblouissant d'une surface déjà éclairée de face par le soleil.

Distances de perception :

- Tir ALDEBARAN - E.V. HENRY 130 nautiques
- Tir BETELGEUSE - DOUDART DE LAGREE [illegible] nautiques.

1.3.- ONDE DE CHOC.-

a)- Bâtiments :

L'onde de choc aérienne a été généralement perçue par les bâtiments se trouvant à une vingtaine de Nautiques du point zéro (FORBIN - LA BOURDONNAIS). Les bâtiments situés à une distance supérieure ne l'ont perçue que d'une manière irrégulière : le "FOCH", à 40 N. du point zéro, a perçu l'onde de choc de BETELGEUSE, mais non celle de SIRIUS, que l'E.V. HENRY ressentait à 130 N. du point zéro.

L'onde de choc sous-marine n'a jamais été perçue, sauf par le FORBIN qui, à 20 N. du point zéro pour le tir SIRIUS, l'a reçue au TUUM.

b)- Avions :

- L'onde de choc, enregistrée faiblement pour ALDEBARAN, a été ressentie fortement par le BREGUET MESURE au tir BETELGEUSE à 9,5 N. du point zéro, altitude de 2.500 pieds. La distance de sécurité a été augmentée pour les tirs suivants et l'onde choc n'a été ressentie que faiblement pour le tir RIGEL, à 18 N.5 du point zéro et à 2 000 pieds.

- Elle a été perçue par les ETENDARD à une douzaine de nautiques du point zéro (altitude de l'ordre de 30 000 pieds), pour chaque tir auxquels ils ont participé.

- Par contre, à aucune explosion de la campagne, les VAUTOUR n'ont enregistré l'onde de choc. Pour le tir SIRIUS par exemple, ils se trouvaient à l'Heure H à 24 Nautiques du point zéro, altitude 34 000 pieds.

1.4.- VAGUES.-

Les tirs ont eu lieu soit :

- en surface à l'intérieur d'un atoll
- à une certaine altitude.

Aucune vague n'a été observée.

1.5.- EFFETS ELECTROMAGNETIQUES.-

a)- Aucun effet de brouillage ou de masquage des radars n'a été constaté.

b)- Aucun écho du nuage n'a été observé sur les radars dans les gammes 3 cm., 5 cm. et métrique.

c)- Des échos du nuage ont été obtenus par les radars de 23 cm. (V 22 - V 23) du "FOCH" à 40 nautiques et du "JAUREGUIBERRY" à 90 nautiques : échos faibles, peu nets, petits (2 à 5 nautiques de diamètre environ) et de peu de durée. Cependant deux bonnes détections ont été obtenues :

ALDEBARAN : Le "JAUREGUIBERRY" à 90 nautiques a un écho franc et net (rayon ~5 N.) jusqu'à H + 9 m. qui devient flou mais reste visible jusqu'à H + 15 m. et disparaît vers H + 30 m.

RIGEL : Le "FOCH" à 32 nautiques a un écho franc et net, parfaitement visible jusqu'à H + 3 m., qui disparaît ensuite très rapidement.

d)- Des échos du nuage ont été obtenus par les radars de 10 cm. (I 1Ø) du "FOCH" :

Pour RIGEL : à 32 nautiques, écho très net, parfaitement visible sur indicateur panoramique et indicateur d'altimétrie, jusqu'à H + 30 m.

Pour SIRIUS: à 34 nautiques, écho très net et visible jusqu'à H + 7 m.

e)- Des effets sur les transmissions radioélectriques n'ont été constatés qu'au cours du seul tir RIGEL : léger brouillage de H à H + 20 m. environ dans les fréquences inférieures de la gamme HF.

1.6.- DEVELOPPEMENT DU NUAGE.-

Le développement du nuage apparaît sur les photographies prises par les ETENDARD IV P.

Ne figurent ici que quelques observations ou impressions complémentaires :

- la couleur du nuage paraît être variable pour un même type d'explosion : le nuage de RIGEL par exemple était beaucoup plus noir que celui de SIRIUS.

- Pour les explosions supérieures à 100 KT. environ le sommet du nuage devient blanc et semble alors s'élargir davantage.

- La séparation du pied et du corps du nuage ne semble pas se faire toujours au même moment. Ainsi le pied du nuage du tir ALDEBARAN est resté relié au corps plus longtemps que pour le tir SIRIUS.

- L'aspect ultérieur du nuage dépend évidemment des vents régnant dans les différentes couches. Dans la plupart des cas le nuage s'est fragmenté assez rapidement, quelque fois après avoir subi un ou plusieurs cisaillements dûs aux changements de direction des vents en altitude.

  Sa couleur jaunâtre, ou sa forme différente de la nébulosité naturelle ont parfois permis de le reconnaitre plusieurs heures après l'explosion. Pour le tir ALDEBARAN par exemple un NEPTUNE l'a signalé à H + 5 à 120 N. de MORUROA. Mais dans la plupart des cas, il devient rapidement impossible de le distinguer des nuages environnants.

1.7.- IRRADIATION.-

1.7.1.- Par l'explosion elle-même :

Aux distances où se trouvaient les bâtiments et avions (minimum à 17 000 m. pour 15 KT., 30 000 m. pour 300 KT.) aucune irradiation n'a été observée.

1.7.2.- Par le nuage :

Aucune irradiation dûe à la proximité du nuage n'a été constatée en l'absence de contamination de l'air.

Par contre un cas d'irradiation a été observé par un ETD, à proximité du point zéro, sans contamination :

à H + 29 heures de RIGEL :

à 1500'	3 à 5 mr/h.
à 1000'	50 mr/h.
à 200'	environ 300 mr/h.

1.8.- CONTAMINATION DE L'AIR.-

1.8.1.- Autour du point zéro :

a)- Les effets de contamination autour du point zéro ont été surtout observés pour les tirs RIGEL et SIRIUS, dans une zone de quelques dizaines de Nautiques sous le vent au sol. Cette contamination pourrait provenir de la dispersion par le vent de particules contaminées : poussières, fumées d'incendies aperçues pendant le tir RIGEL .... -

b)- Le FORBIN et le LA BOURDONNAIS ont ainsi été contaminés :

TIR ALDEBARAN : Le FORBIN à 20 N. dans le SSW du point zéro à franchi le seuil inférieur d'activité de l'air à H + 2 . Le vent dans les basses couches était du N.E. 10 à 15 n.

TIR RIGEL : Le LA BOURDONNAIS a été contaminé à 20 N. dans le 325 du point zéro, à H + 2, avec un vent au sol du 120 - 15 n. Activité spécifique de l'air 700 fois le seuil supérieur. Contamination des oeuvres mortes à l'issue d'un stade zéro de 1h.40 = 500 à 1000 coups secondes au DOM 410. Contamination intérieure nulle.

Pour ce tir l'air est resté contaminé à une distance de quelques dizaines de nautiques sous le vent du point zéro pendant tout le jour J. Le FOCH, vers 18h.00 ce jour, dans le 300 du point zéro et à 30 nautiques (vent au sol 110 - 12 n.) a observé quelques alarmes brèves à l'ACTIDIC et un dépassement du seuil inférieur d'activité de l'air.

1.8.2.- Dans la zone de retombées prévue :

a)- Explosions au niveau du sol.

- Les principales contaminations observées dans la zone des retombées prévues ont été dues à l'imprécision sur l'heure d'arrivée de la retombée et ont affecté des NEPTUNE en mouillage ou écoute de bouées gamma.
- Tir ALDEBARAN : 1 NEPTUNE a été ainsi contaminé (intensité de dose 10 mr/h) à 120 N. du point zéro à H + 5.
- Tir RIGEL : 1 NEPTUNE a traversé à 9 000 pieds à H + 2h.30 la retombée en cours, à 110 nautiques du point zéro. Intensité de dose maximum : 1,5 rad/heure. Dose d'irradiation de l'équipage : 50 à 300 m.rem. A H + 6, ce NEPTUNE rentré à HAO, après avoir traversé un nuage de pluie intense, présentait une intensité de dose due à la contamination

de 150 m/rad.h. sur le fuselage et les moteurs. Cette contamination était descendue à 400 coups seconde dans la cabine dix jours après.

b)- Explosions aériennes :

Les explosions aériennes (TAMOURE - BETELGEUSE) ont donné lieu à des retombées négligeables.

- pour le tir TAMOURE :

Le FORBIN a 40 N. du point zéro a vu passer le nuage au dessus de lui et n'a décelé aucune augmentation de la radioactivité.

- pour le tir BETELGEUSE :

Sur ordre du GOEN, de H + 1 à H + 5 le DOUDART DE LAGREE et des NEPTUNE (altitude 5 à 6000 pieds) ont traversé la zone présumée des retombées à des distances comprises entre 100 et 200 N. Ils n'ont détecté aucune activité.

De plus un VAUTOUR a effectué à H + 1h.15 un passage à 15 000 pieds et un passage à 25 000 pieds sous le nuage. Il n'a pas été contaminé.

1.8.3.- En dehors de la zone des retombées :

Quelques cas de contamination faible, en dehors de la zone de retombées et sous le "vent au sol" à elle, ont été relevés :

- Ainsi pour le Tir SIRIUS, le DOUDART DE LAGREE, dans le 060 du point zéro et à 150 N., soit à 60 N. au Nord de la ligne d'isointensité 1 Rad/h. a franchi le seuil inférieur d'activité de l'air à H + 11.

Le JAUREGUIBERRY, dans le 070 et à 160 N. du point zéro, également à 60 N. de l'isointensité 1 R/h. a de même franchi le seuil inférieur.

1.9.- CONTAMINATION DE L'EAU DE MER.-

a)- L'eau de mer est restée contaminée plus longtemps qu'on ne le prévoyait :

- pour le tir RIGEL, à J + 2, en se dirigeant vers un point de prélèvement d'eau de mer à 105 nautiques dans le 080 du point zéro, l'E.V. HENRY a constaté une activité qui était encore de 1000 pCi/cm^3.

b)- il est possible que la contamination par l'eau de mer soit fixée sur les oeuvres mortes par les embruns :

L'E.V. HENRY a dû se débarasser soigneusement du sol qui recouvrait son pont pour parvenir à bien le décontaminer, après avoir traversé à grande vitesse une zone où l'eau de mer était contaminée.

c)- la contamination dûe à l'eau de mer se fixe fortement sur les oeuvres vives :

Sur le FORBIN qui, au cours des opérations de repêchage de têtes MATRA, avait dû rester à proximité d'une tête fortement active flottant à la surface de l'eau, on a relevé 16 jours après le tir une activité variant de 10 à 350 c/s. au DOM 410 sur le gouvernail, les hélices, les lignes d'arbres, les chaises, les masques, et sur la plupart des orifices de coque.

d)- la contamination de l'eau de mer se fixe dans tous les circuits intérieurs d'eau de mer : condenseurs, réfrigérants divers ...

Pour le tir RIGEL, à J + 3, l'activité des plaques de tête de condenseurs du FOCH était de 5 à 6 mrad/h. au DGET TROP. A J + 16, l'activité de celles du FORBIN relevées au DOM 410 était de 160 à 200 c/s.

Enfin tous les autres bâtiments, à un degré moindre, ont eu leurs circuits contaminés. En ce qui concerne les bouilleurs, qui ont été dans la plupart des cas stoppés en temps utile, la contamination mesurée sur les dépôts de tartre des circuits s'est révèlée négligeable.

- CONTAMINATION DE L'EAU DE PLUIE.-

Plusieurs mesures d'activité de l'eau de pluie ont été effectuées. Ces mesures doivent être considérées avec prudence en raison du fonctionnement médiocre de l'AMCEP. En aucun cas cette activité n'a pu être confirmée par un autre appareil de mesure, CAB TROP ou DOM 410.

Aucune contamination par eau de pluie n'a été décelée sur les bâtiments.

- CONTAMINATION DU SOL (ou DES PONTS).

a)- En ce qui concerne le Groupe ALFA, la contamination du sol - des pistes en particulier - a eu par conséquence que de nombreux aéronefs sont rentrés à bord du FOCH avec une contamination notable des pneus :

- 5 HSS ont été ainsi contaminés au cours des opérations de J et J + 1 de RIGEL, après s'être posés à MORUROA.
- 1 ALZ a été contaminé, peut être pour s'être posé à HAO après RIGEL, sur la piste pourtant réputée "propre"

b)- De plus, le pont d'envol du "FOCH a subi une légère contamination dûe aux opérations de lavage des aéronefs eux-mêmes contaminés : moins de 10^{-3} micro-curies par cm2 sur la partie AR (parking chaud), un peu plus aux dalots, après décontamination de 5 HSS et 3 ALZ à J + 2 de RIGEL.

- SECRET/CONFIDENTIEL -

ORGANISATION DES OPERATIONS POUR LA PROTECTION RADIOLOGIQUE -

2.1.- Situation radiologique en service -

Pour conduire en sécurité les opérations de surface, les Commandants de bâtiments ou de Groupes ont disposé de différents renseignements pour évaluer le danger radiologique risquant d'influer sur leur mission. Ces renseignements sont de deux sortes : prévisions de retombées, avant le tir, puis éléments ou synthèses de situation, après le tir, obtenus grâce aux observations faites par différents moyens.

2.1.1. Prévisions -

- Sondages de vent - Non exploités directement par les bâtiments, mais concourant à l'élaboration, centralisée par le DE GRASSE, des prévisions de retombées.

- Observations du vent en surface - Indépendamment du "secteur interdit" (voir plus bas) défini et diffusé par le SMSR de GRASSE, et déterminé en fonction des prévisions de retombées proches, les Commandants de bâtiments du Groupe ALFA ont reçu l'ordre (Instruction Campagne - Fascicule 3 - Page VI - 2) de :

"Considérer comme dangereux

- le lit du vent au sol, sous le vent du point ZERO, pendant plusieurs heures après l'explosion.
- tout le secteur compris entre le vent au sol et l'axe chaud des retombées...".

Noter que cet ordre a été émis après la première demi-campagne en raison du passage effectué par le "FORBIN" le 2 Juillet matin, 2 heures environ après le tir ALDEBARAN, dans une zone qui s'est révélée dangereuse (seuil contamination Air franchi à deux reprises) hors du secteur interdit, sous le vent de MORUROA. (Voir para. 1.8.1.)

- Observations de chute de dipôles avant le tir - Non exploitées directement par les bâtiments.

Très développées au cours de la deuxième demi-campagne, ces observations à l'usage du SMSR de GRASSE permettent de plus aux Commandants d'avoir sous les yeux une direction générale de l'axe chaud plus "parlante" que celle des prévisions générales de retombées.

- Petit Chelem -

- Message indiquant brièvement la forme et les dimensions générales de la zone prévue des retombées en faisant référence à un graphique-type.
- Peu employé au cours de la première demi-campagne, diffusé régulièrement au cours de la deuxième. D'exploitation immédiate, donne une idée approximative de la probabilité de tirer dans un avenir proche, et renseigne rapidement sur l'évolution de cette probabilité, mais n'est pas utilisé pour les opérations.

.../...

- Grand Chelem
  - Message permettant de tracer les courbes d'iso-intensité de retombées, rapportées à H + 1, les courbes d'isochrones de début de retombées et des sections de nuages à différentes altitudes et différentes heures.
  - Guide principal à l'usage des Commandants et Chefs de Groupe pour la conduite des opérations de surface.
  - Délai d'exploitation, compté entre l'heure de réception du message et la fin du tracé sur plexiglass ou canevas : de l'ordre de 20 minutes
  - Procédé d'affichage : tracé à l'échelle de la table traçante de zone (1 millionième), sur feuille de plexiglass amovible superposable au plot de zone, à l'aide d'un graphique AZ/Distance préparé sur papier.
  - Exploitation pratique :
    - par le Commandant du bâtiment : détermination de la zône où un danger radiologique peut exister, en dehors du secteur interdit - prévision de la manoeuvre à effectuer en cas de retombée.
    - par le Commandant de Groupe : détermination des zônes de stationnement à ordonner aux bâtiments pour leurs missions (contrôles d'aéronefs après l'heure H en particulier).
    - détermination des positions optimum des barrages de bouées GAMMA
    - appréciation du risque de retombées sur des îles habitées, et préparation des opérations d'intervention éventuelles.
    - détermination des zônes de patrouille aérienne à grande distance sur l'avant des retombées prévues.

- Carré d'AS -
  - Message de forme identique au GRAND CHELEM, et fournissant les mêmes prévisions, mais limitées à une zône proche du point zéro (ex : 100 nautiques avec un vent moyen de 35 noeuds).
  - A l'usage des bâtiments opérant à courte distance du point séro : unités de COMSITE et du GROUPE PRELEVEMENTS.
  - Délais d'exploitation : de l'ordre de 15 minutes
  - Procédé d'affichage : plot vertical petit modèle ou plexiglass à l'échelle de la table tactique.
  - Exploitation pratique : delimite à l'usage des Commandants, et avec plus de precision que le GRAND CHELEM la zone dangereuse à courte distance

- **Secteur interdit** -
  - Secteur proche du Point zéro, à l'intérieur duquel le danger de contamination est élevé, et où les unités ne peuvent pénétrer - avec toutes les précautions voulues - que si leur mission les y oblige.

.../...

- Mis en vigueur "a priori" à partir de H puis entretenu ultérieurement en fonction des renseignements obtenus.
- Diffusé sous une forme de plus en plus élaborée au cours de la campagne.
- Délai d'exploitation : quelques minutes.

2.1.2.- Connaissance instantanée et entretien de la situation radiologique de surface.

- OBSERVATION OPTIQUE DU NUAGE.-

  - possible dans les 10 à 15 premières minutes.
  - renseigne sur la position des retombées immédiates et sur la validité des prévisions relatives à la zone proche du point zéro (CARRE D'AS - SECTEUR INTERDIT - VENT AU SOL).
  - peut amener à des conclusions dangereuses dès que le nuage commence à se diffuser ou à passer en-dessus de la couche : difficulté d'apprécier à l'oeil son contour, son évolution, sa position.

- "SITRAD" et "PRESITRAD".-

  - à l'usage des Commandants de Groupe.
  - message renseignant sur la situation "constatée" de la radioactivité de la zone proche du point zéro, à la suite des explorations par hélicoptères ou des télémesures.
  - peu d'utilité pour les unités de surface sauf dans le cas du Groupe PRELEVEMENTS : estimation du risque de contamination des aéronefs travaillant à basse altitude dans la zone de récupération des engins MATRA, et donc détermination des mesures de sécurité à prendre.

- "RADSITREP".-

  - à l'usage des Commandants de Groupe.
  - message renseignant - malheureusement et forcément trop tard pour la conduite des unités - sur la situation réelle des retombées : progression, déviation de l'axe chaud, heure réelle de début et de fin de retombées.
  - importants en ce qui concerne le déclenchement des opérations d'intervention sur les atolls habités.

- DETECTION DES BOUEES GAMMA (MESSAGES "ANTOINETTE").

  Bien que les barrages de bouées soient mis en place dans le but :

  - de suivre la progression réelle des retombées
  - d'évaluer le risque de contamination des atolls habités
  - de déclencher en temps utile des interventions sur ces atolls,

  les Commandants de bâtiments contrôleurs d'avions "ANTOINETTE" peuvent utiliser immédiatement et de "première main" les renseignements de détection des bouées qui leur indiquent la réalité du danger radiologique, en particulier la position instantanée de l'axe chaud dans la zone qui intéresse leur propre sécurité. A plusieurs reprises des bâtiments (JAUREGUIBERRY - EV HENRY) ont manoeuvré heureusement à la suite d'informations de détections de bouées transmises par les avions ANTOINETTE qu'ils contrôlaient, et qui leur indiquaient directement la tendance d'évolution réelle de l'axe chaud.

- DETECTION DES EQUIPEMENTS DE BORD -

Fournissent aux commandants les éléments principaux d'appréciation du danger radiologique, et leur donnent l'alerte.

Dans la plupart des cas, les informations énumérées dans les paragraphes précédents leur ont permis de prévoir la proximité des zones dangereuses avec un préavis confortable, et de manoeuvrer :

- soit pour éviter la contamination en dégageant à temps
- soit pour aborder volontairement une zone dangereuse avec les précautions ad hoc. Cependant il faut noter que dans plusieurs circonstances, ils ont été prévenus du danger par les détections des équipements de bord qui ont en l'occurrence très bien fonctionné.
- que dans ces cas le préavis d'alerte a été suffisant pour leur permettre d'augmenter les mesures d'autoprotection et de manoeuvrer pour sortir des zônes contaminées.
- que dans un cas particulier, le délai entre la première détection et le franchissement du seuil supérieur d'activité a été extrêmement faible. Ce cas est rappelé ci-après :

LA BOURDONNAIS - TIR RIGEL (Voir para.1.8.1.)

08 25 - Alerte sonore ACTIDIC
08 28 (environ) - Confirmation par activeille et PCR (seuil supérieur franchi à l'ACC TROP).
08 35 - Stade Ø ordonné
08 44 - Maximum des intensités et concentrations mesurées.

2.2.- Conduite des bâtiments sous danger radiologique -

Les Commandants de bâtiments ont manoeuvré de façon généralement bénéfique en appliquant les principes suivants :

- a priori, et si la mission le permet :
  - Rester en dehors du secteur interdit et en dehors du lit du vent sous le vent de l'explosion.
  - Se tenir en dehors de la limite de la zone prévue de retombées du GRAND CHELEM, compte tenu des isochrones de début de retombées.
- Considérer que les isochrones de retombées "jeunes" sont valables (H + 1, à la rigueur H + 2) mais que les isochrones "agées" (plus de H + 2) ne sont qu'une indication très approximative : ne pas manoeuvrer sur l'Avant des retombées en se fondant sur l'heure théorique prévue de leur arrivée. Ceci est d'autant plus valable que les vents sont plus faibles.
- En cas de détection d'activité de l'eau de mer, prendre le cap inverse sans finasser, et adopter la vitesse la plus grande possible qui ne fasse pas balayer le pont par les embruns (fixation de la contamination par le sel ?).

.../...

- En cas de détection d'activité de l'air, prendre à grande vitesse sauf information ou ordre contraire, un cap à 90° - soit de l'axe chaud - soit, mieux, un cap à 90° de la courbe d'isointensité du CHEIEM passant à proximité et écartant le bâtiment de l'axe chaud.

- Considérer qu'on se débarrasse plus facilement d'une contamination des oeuvres mortes (air, eau) que des oeuvres vivres (fixation de la contamination eau de mer sur coque, lignes d'arbres, bouilleurs, circuits de réfrigération moteurs, condenseurs).

- Admettre comme zone dangereuse la projection sur la mer du nuage actuel, même si cette zone est en dehors du CHEIEM, en sachant bien que les limites de ce nuage ne peuvent qu'être mal connues (voir plus bas para. 2.3.1.).

2.3.- Situation radiologique en altitude -

Les renseignements à la disposition du Commandement pour la conduite de l'aviation sont aussi de deux sortes : prévisions de position des zones de danger en altitude, et éléments ou synthèses fournis par les observations ou détections après l'heure H.

2.3.1.- Prévisions :

- COUPES DE NUAGES.

Pendant la première demi-campagne, les prévisions relatives aux positions du nuage en altitude n'étaient fournies que par les coupes de nuage des messages GRAND CHEIEM.

Cette information a été améliorée et a donné lieu en plus, au cours de la deuxième demi-campagne, à l'émission de messages dit "GUILLOTINE" fournissant des prévisions à courte échéance pour H + 1, H + 2, H + 3 des coupes simplifiées du nuage à 40 000 pieds, 10 000 pieds et au niveau de la mer, lesquelles se sont révélées beaucoup plus valables.

- Délai d'exploitation : inférieur à celui du GRAND CHEIEM
- Procédé d'affichage : sur le même graphique que le GRAND CHEIEM, à la même échelle.
- Exploitation pratique :
  - par le Commandant d'Aéronef : permet d'avoir au briefing (lorsque les délais de transmission ne sont pas trop longs) une idée de la disposition des volumes dangereux dans la zone de travail prévue.
  - Par le Commandant de bâtiment contrôleur de missions après l'heure H (exploitation des barrages de bouées GAMMA, exploration à grande distance) permet de juger
    - de la présence de danger radiologique dans la zône et à l'altitude de travail des avions.
    - de la meilleure manoeuvre à ordonner à l'avion en cas de détection d'activité par l'avion au cours de sa mission.
    - de la trajectoire des retombées dans le plan vertical à proximité de sa zone de travail.

.../..

- par le Commandant de Groupe :

  Permet de prévoir et d'ordonner à temps les trajectoires d'approche et de retour, vers la base, des aéronefs (couloirs de sécurité) et les positions optimum d'exécution de certaines missions (pénétration pilotée, marquage radar par dipôles, poursuite du nuage, secteurs d'écoute des bouées) et d'en déduire l'autonomie pratique, sur zone, des appareils.

Il est important de noter que les messages "GUILLOTINE" ont été au cours de chaque tir de la deuxième demi-campagne un élément extrêmement important et efficace en ce qui concerne la conduite de l'aviation.

2.3.2.- Connaissance instantanée et entretien de la situation radiologique en altitude. Vue du nuage.

- par les bâtiments : voir ci-dessus para. 2.1.2.

- poursuite par avions :

  Des tentatives pour "tenir le contact" du nuage en altitude ont été effectuées à chaque tir, par un avion au cours de la 1ère demi-campagne, puis par plusieurs avions (2 ETD relevés par 2 VTR) au cours de la 2ème demi-campagne.

- ces opérations se sont révélées :

  - difficiles à effectuer pour de multiples raisons : le nuage se déforme très rapidement, ses limites deviennent floues et ses dimensions augmentent très vite dans le plan vertical et dans le plan horizontal, il se fractionne, son aspect se modifie et peut le faire confondre avec des nuages élevés, sa description nécessite un langage impropre à sa restitution graphique, enfin cette restitution n'est valable que si le contrôleur peut l'appuyer sur une trajectoire assez précise de l'avion observateur.

  - longues à exploiter : les délais de transmission, puis de transcription sur une carte ont été tels que les contours de nuage obtenus n'avaient plus l'actualité nécessaire pour la conduite des opérations aériennes.

  - lourdes à mener : contrôle délicat, à proximité de zones dangereuses de deux avions au moment crucial des opérations (entre H et H + 1h.30 environ) où les CI/CO sont quasi-saturés et où se déclenchent toutes les missions ultérieures.

- peu efficaces : en raison des nombreuses erreurs ou imprécisions inévitables dans la transmission des éléments, les limites du nuage fournies par ce procédé ne sont en fait jamais apparues clairement aux utilisateurs. Elles ont cependant contribué à vérifier la validité des messages "GUILLOTINE".

MARQUAGE RADAR DU NUAGE.-

Exécuté au cours des trois derniers tirs, cette opération, qui consiste à larguer un nuage de dipôles par avion à proximité du nuage réel jeune, et qui ne présente aucune difficulté (à condition que la sûreté de fonctionnement des bombes dipôles soit correcte) s'est révèlée de faible intérêt, le développement des dimensions du nuage réel étant incomparablement plus important que celui du nuage de dipôles, composé de réflecteurs élémentaires tous identiques.

DETECTION PAR EQUIPEMENTS DE BORD.-

- fournissent l'apparition immédiate du danger radiologique,
- permettent :
  - aux commandants d'aéronefs de manoeuvrer en conséquence compte tenu de leur mission, et de prendre les mesures de protection voulues,
  - aux bâtiments contrôleurs de réagir correctement en ordonnant des manoeuvres évasives,
  - au commandement d'intervenir vite pour modifier éventuellement la mission en cours : renvoi à la base, écartement temporaire au vecteur de sécurité, diminution de la durée de la mission, modification du secteur de travail ou simplement exploitation par ailleurs de la détection signalée.
- Il est malheureusement à noter qu'à plusieurs reprises la disparité et la complexité des unités de mesure utilisées sur les différents équipements aéroportés ont rendu quasi impossible la transmission correcte de ces renseignements précieux, en phonie, et ont été la cause soit de retards, soit de réactions de prudence non indispensables.

2.4.- Conduite des aéronefs sous danger radiologique.-

L'expérience des opérations aériennes menées au cours des tirs permet d'énoncer les deux règles générales suivantes :

1.- A haute ou moyenne altitude, dans le cas d'un nuage jeune (moins d'une heure environ) les aéronefs peuvent assurer leur propre sécurité radiologique à l'aide de leurs appareils de mesure de bord. Ceci est dû :

- à la sûreté de fonctionnement de ces équipements et à leur sensibilité,
- au fait que le nuage, même s'il n'est plus facilement visible, est encore nettement délimité dans l'espace, et peu fractionné,

à ce que les vents en altitude sont relativement stables,

à ce que les renseignements reçus au briefing sont frais donc relativement valables.

Dans le C.R. de fin de campagne du Commandant de la B.A. HAO, on lit à propos des conditions d'exécution de la mission "Poursuite du nuage" par VTR Bra :

"La tenue de distance de sécurité de 5 NM peut être par contre "effectuée au JUK 301 avec suffisamment de précision pour éven-"tuellement continuer la mission, le nuage étant noyé dans une "couche de cirrus et permettre aux équipages d'appliquer les "mesures de sécurité radiologique".

En conséquence, les règles d'exécution suivantes, peuvent être retenues :

- Tout Commandant d'aéronef en mission dans une zone pouvant être dangereuse, en contrôle souple ou serré, doit recevoir un "vecteur de sécurité", à prendre en cas de manoeuvre évasive. Ce vecteur, fixé généralement par l'autorité ordonnant l'exécution de la mission peut être modifié par le contrôleur s'il y a lieu.

- Les transits à basse ou moyenne altitude doivent se faire par des "couloirs de sécurité" définis soit dans les plans de patrouille, soit dans les messages d'exécution des missions. Ils peuvent éventuellement être modifiés par le contrôleur s'il y a lieu.

- Les conditions dans lesquelles les Commandants d'aéronefs sont en "DANGER CONTAMINATION OU IRRADIATION" doivent être clairement définies dans les Instructions d'opérations, en fonction de la simple lecture des appareils de bord, et non de l'appréciation subjective du danger, et les mesures d'autoprotection qui s'ensuivent doivent être strictement définies (voir par exemple Instruction Campagne, Fascicule III - pages II.C.13, et VI.2.bis).

- La traversée à basse altitude de l'axe chaud par un avion doit être évitée, même si le CHELEM laisse penser que les retombées ne sont pas encore parvenues dans la zone interessée (Deux NEPTUNE ont été contaminés dans ces circonstances. Voir para. 1.8.2.)

- On ne doit pas compter sur un changement d'altitude brutal pour sortir d'une zone contaminée, la répartition de l'activité dans le plan vertical est trop difficile à estimer, et ce changement d'altitude pourrait avoir un effet contraire à celui espéré.

- Un avion peut diminuer notablement sa contamination extérieure si, au cours de son transit de retour vers sa base, il a la chance de pouvoir se "laver" en traversant de gros nuages de pluie (non radioactive de préférence). L'efficacité de ce procédé a été confirmée par un équipage de NEPTUNE pendant le tir RIGEL.

ORGANISATION DES UNITES POUR LA PROTECTION RADIOLOGIQUE.

3.1.- SITUATION POUR LA CAMPAGNE 1966.

3.1.1.- Bâtiments.

a) Installations et Equipements.

En plus des équipements militaires normaux des bâtiments de leur type (1), les bâtiments ont été pourvus d'installations ou d'équipements particuliers aux expérimentations :

- locaux de décontamination (Escorteurs d'Escadre)
- Poste de contrôle radiologique (PCR) comportant des appareils de mesure de l'activité de l'air, de l'eau de mer et de l'eau de pluie et d'intensité de dose.
- Appareils Radiac portatifs de contrôle de la contamination et de surveillance dosimétrique (DOM 510 CAB Trop, D GET Trop. Stylos Dosimétres).
- Appareils Radiac Militaires en expérimentation ou en essai (ACTINAV - DOSINAV) sur les Escorteurs d'Escadre (pour mémoire).
- Equipements individuels de protection (tenue de protection SMSR, vêtements REMCO et installation correspondante, masques, etc..)
- Housses.

En outre, certains aménagements ont été apportés aux installations existantes (locaux de décontamination sur le FOCH, arrosage en pluie des E.E., reprise de l'étanchéité).

b) Personnel -

Une qualification particulière (TR 1, Décontamineurs) a été donnée au personnel destiné à armer les PCR ou à effectuer la décontamination du personnel et du matériel. Ce personnel, compris dans l'effectif du bâtiment, n'est pas ajouté au plan d'armement. L'I.P. 39 EMM/1/ATOM du 23 Décembre 1965 en fixe la répartition entre les différents types de bâtiments.

c) Organisation -

(1) - Stades Expérimentations -

- des stades de sécurité particuliers aux expérimentations, et les rôles correspondants, ont été définis pour chaque type de bâtiments, conformément aux prescriptions de l'Ordre 686 EMM/3 du 8 Juin 1965.
- En plus des stades 3 EX et ZERO EX, prévus par l'Ordre ci-dessus, les bâtiments ont mis au point un stade 2 EX permettant.

... / ...

---

(1) - Il n'est question ici que du "FOCH" et des Escorteurs d'Escadre.

- Pour le FOCH : de réaliser l'étanchéité, du bâtiment y compris les machines, à l'atmosphère extérieure en laissant la circulation libre à l'intérieur.

- Pour les Escorteurs : de maintenir en fonction le plus tard possible la ventilation des compartiments machines et chaufferies (qui n'est stoppée qu'au stade ZERO), tout en mettant le reste du bâtiment en situation d'étanchéité vis à vis de l'atmosphère extérieure.

(2) C O - PCR - PC RADEF.

La défense radiologique est organisée autour de 3 centres (le CO ou CI, le PCR et le PC RADEF).

- Le CO, tourné vers l'extérieur, connait l'ensemble de la situation radiologique de zone et permet de conduire les opérations.
- Le PCR, tourné également vers l'extérieur, fournit la situation radiologique locale mais fonctionne également au profit de la Défense Radiologique du bâtiment.
- Le PC RADEF, tourné vers l'intérieur, connait la situation radiologique interne et prend les mesures préventives ou curatives convenables. A titre d'essai, sur les Escorteurs d'Escadre, le PC RADEF a été installé au Bureau Administratif.

(3) Liaisons - En plus des réseaux de sécurité normaux :

FOCH :

- 1 réseau pris sur le réseau Opérations (interphones) Passerelle, PC OPS - CI - PCR - PC RADEF.
- 1 réseau "Radef" (téléphone autogénérateur) PC Sécurité - PC Radef - Centre de décontamination.

ESCORTEUR D'ESCADRE :

Liaisons par téléphones autogénérateurs.

Réseau Technique Radef : Passerelle - CO - PCR - PC Radef.

Réseau décontamination : PC Radef - Centre de décontamination.

3.1.2.- AERONEFS

a) Equipements :

- les différents types d'aéronefs ont été dotés d'appareils Radiac de contrôle de l'intensité de dose.
- ALIZE - HSS - ALOUETTE = ACC TROP avec chambres d'ionisation de 2 litres et 20 litres. Certains ALIZE emportaient également un DGET TROP bas flux.
- ETENDARD = Débitmètre TOTAL 6150.
- NEPTUNE (pour mémoire) = ACC TROP avec chambre de 20 litres et CAB TROP.

.../...

- Le personnel a été muni d'appareils portatifs de surveillance dosimétrique, et équipé de tenues de protection SMSR spéciales.

b) Personnel -

Aucun personnel TR 1 ou décontamineur n'a été affecté aux Flottilles.

Ces qualifications ont été données à du personnel du Groupement Aviation (STA) du Porte-Avions.

.- ENSEIGNEMENTS -

3.2.1.- Matériels et Installations : Les observations sur les matériels sont données dans le Fascicule IV Titre 5 du C.R. de fin de campagne.

Les remarques sur les améliorations des locaux de décontamination des T 53 font l'objet d'une correspondance séparée.

3.2.2.- Personnel - Les observations relatives au personnel spécialisé font l'objet du Fascicule III du C.R. de fin de campagne.

3.2.3.- Stades "Expérimentations".

a) Les stades "Expérimentations" et les rôles correspondant, tels qu'ils avaient été définis et expérimentés au CEF se sont montrés dans l'ensemble bien adaptés.

FOCH : La situation d'étanchéité"n° 2 expérimentation" qui permet de réaliser l'étanchéité du bâtiment (y compris les machines) à l'atmosphère extérieure, en laissant la circulation libre à l'intérieur, parait constituer une précaution suffisante pour les expérimentations.

En cas de passage sous retombées, définie par le dépassement du seuil supérieur d'activité de l'air, de l'eau de pluie, de l'intensité de dose, il ne parait pas nécessaire de passer au stade zéro, mais à une situation d'étanchéité correspondant au stade zéro dans les 3 zones hautes, palliant les effets de négligence ou d'imperfection matérielle de l'étanchéité. Dans une telle situation, la circulation est encore aisée en dessous du pont du hangar, permettant en particulier les mouvements de repli du personnel vers le pont principal

ESCORTEUR D'ESCADRE

Il parait nécessaire de nuancer le stade 2 expérimentation. Le souci d'éviter une contamination du personnel amène très vite à prendre le stade d'étanchéité correspondant sans qu'il soit forcément nécessaire de mettre le personnel à l'abri dans les postes.

Sur le plan pratique, on peut alors envisager les solutions suivantes :

... / ...

(1) Aéronefs contaminés.

Ce classement servirait à définir :

- les limites de balisage de l'avion sur son aire de stationnement.
- les tenues de sécurité exigées pour les manoeuvres et, éventuellement, les opérations du 1er degré, qui pourraient être ainsi définies.
  - Tenue A : Tenue SMSR Aéro avec gants sans masque.
  - Tenue B : Tenue SMSR Aéro avec gants et avec masque.

Les normes correspondantes seraient à définir par le SMSR.

(2) Aéronefs décontaminés.

Le classement USAGE NORMAL, RESTREINT (1) ou INTERDIT doit reposer sur la mesure d'intensité de dose maximum dans la cabine, mesure effectuée au DGET TROP ou au DOM 410.

Ce classement s'entend appareil disponible; un appareil décontaminé pouvant présenter une contamination non fixée sur certaines pièces inaccessibles (moteurs, réacteurs...), il convient d'effectuer les démontages sous surveillance radiologique, même si les mesures d'intensité de dose dans la cabine ont permis de classer les aéronefs USAGE NORMAL ou RESTREINT.

(3) Règles ultérieures de maintenance.

Le "suivi" des aéronefs qui ont été contaminés (contrôle radiologique des visites et dépannages ultérieurs) constitue une lourde charge et un handicap pour leur maintenance.
Le SMSR a prévu que ce contrôle ne pouvait cesser qu'avec la révision générale. On pourrait être tenté de tempérer ce point de vue par les résultats de l'expérience, compte tenu de la décroissance normale de la Radioactivité. Mais il faut bien souligner que les aéronefs du FOCH ont été peu contaminés et qu'il serait imprudent de tirer des conclusions qui pourraient ne pas être valables pour les Expérimentations futures.

3.2.6.- Décontamination.

a) Personnel -

(1) - En raison d'une part de l'exiguité des locaux, d'autre part du souci de limiter le personnel exposé aux radiations, il est souhaitable de réduire au strict minimum le personnel affecté aux locaux de décontamination. Le remplacement de la liaison par téléphone autogénérateur par une liaison par interphone (voir ci-dessous) permettrait de faire l'économie d'un homme.

... / ...

(1) - Il s'agit d'usage pour Mission.

(2) Sur le FOCH afin de limiter au maximum les engorgements de personnel à l'entrée des sas de décontamination, il s'est révélé nécessaire de particulariser 2 sortes de personnel travaillant sur le pont d'envol

- ceux qui sont habilités à manipuler les aéronefs contaminés et qui doivent se soumettre à un contrôle complet au sas de décontamination.
- ceux qui ne sont pas habilités à manipuler des aéronefs contaminés, et dont le contrôle est assoupli.

Pour bien les distinguer, les premiers portent la tenue SMSR AERO (combinaison orange), ou un brassard ; les seconds portent la tenue standard.

Dans le cas où de nombreux aéronefs contaminés sont présents sur le pont, ou si, celui-ci est lui-même contaminé, la distinction précédente n'a plus lieu d'être et tout le personnel est soumis aux mêmes règles de contrôle.

De toutes façons, il est apparu nécessaire au cours des 2 dernières périodes de tir d'armer les 3 centres de décontamination dès le stade 3 expérimentations, la présence sur le pont d'envol d'aéronefs contaminés nécessitant le contrôle d'un grand nombre de personnes.

D'autre part, au stade 3 "Normal", à l'issue d'une période de tir, l'armement d'un centre de décontamination est parfois nécessaire lors du retour à bord d'aéronefs provenant de terrains douteux.

L'installation de décontamination fine et chirurgicale installée dans les locaux hospitaliers du FOCH n'a pas eu à être mise en oeuvre durant cette campagne. En raison de son exiguité et des difficultés d'accès, et du fait qu'elle ne comportait qu'un seul poste, elle n'aurait pu fonctionner qu'à un débit faible (4 hommes/heure au maximum). Pour obtenir un débit plus important il eût été nécessaire de pratiquer la décontamination des blessés légers dans des installations de l'organisation Sécurité.

b) Matériel. (Tenue des équipes de décontamination).

Une même équipe ne peut, en tenue imperméable, travailler à la décontamination plus de deux heures par temps chaud. La tenue non étanche SMSR dont le port est relativement léger parait suffisamment protectrice (avec les bottes et les gants) quand le personnel ne risque pas d'être soumis à une projection d'eau importante (en particulier dans les centres de décontamination, ou en investigation Radiac).

Dans ces 2 cas, on n'a relevé aucune contamination de la peau sous des vêtements contaminés.

c) Aéronefs. (+)

(1) Certains appareils possèdent des équipements, voire des peintures qui présentent une radioactivité naturelle (réacteurs d'ETENDARD, magnétophones d'ALIZE). Il est bon de connaitre ces points à l'avance.

... / ...

(+) - Voir à ce sujet Lettre 504 SG du "FOCH" du 25 Novembre 1966.

(2) Deux équipes de décontamination des aéronefs avaient été prévues. L'expérience a montré qu'il en faudrait quatre, chacune dirigée par un Premier Maître ou Maître qualifié T.R.1. afin de pouvoir traiter un plus grand nombre d'aéronefs à la fois.

(3) La seule aire de décontamination des avions utilisée, et la seule pratique, a été l'arrière du pont d'envol en l'absence de manoeuvres d'aviation.

4.- ESSAIS DE GENERALISATION A LA DEFENSE EN GUERRE NUCLEAIRE.

4.1.- Tout essai de généralisation à la guerre nucléaire, à partir des conclusions qui ont pu être tirées des expérimentations, doit être fait avec la plus grande prudence.

Si, en effet, les expérimentations ont conduit à mener des opérations en ambiance nucléaire, il faut bien souligner :

- que les risques consentis ont été sans communes mesures avec ceux que l'on serait amené à prendre en guerre nucléaire : les seuils d'alerte, les normes admises pour la protection du personnel ont été beaucoup plus sévères que celles actuellement définies par les documents réglementaires.

- qu'il s'agissait pour les bâtiments ou aéronefs d'opérer en ambiance nucléaire pendant une période brève (24 à 48 heures maximum en ce qui concerne le Groupe ALFA), commençant à une heure H connue à l'avance et s'appliquant à un type d'explosion déterminé se produisant en un point connu d'avance alors qu'en temps de guerre, la menace nucléaire est susceptible de durer longtemps, l'explosion de se produire avec un préavis très court et que le type de l'explosion et sa puissance seront inconnus.

Enfin, même en ce qui concerne les expérimentations, l'expérience du Groupe ALFA est limitée : ses conclusions doivent être confrontées avec celles des autres Groupes (Groupe SITE en particulier) et du Service Mixte de Sécurité Radiologique. On se limitera donc à l'examen d'un certain nombre de points pour lesquels ont peut estimer que l'expérience des tirs peut être étendue à la Défense Nucléaire en temps de guerre.

4.2.- Matériel - Personnel - Organisation.

4.2.1.- Matériel et équipements :

- locaux de décontamination (voir rapport particulier)

Toute mesure tendant à faciliter le fonctionnement de ces locaux et à en accélérer le débit est évidemment valable pour la guerre nucléaire. Le facteur psychologique pouvant jouer davantage qu'au cours des expérimentations, il est important, en particulier, que le personnel n'ait pas à attendre trop longtemps avant d'entrer dans les centres de décontamination.

- Appareils Radiac :

- Le P.C.R., équipé d'appareils de laboratoire et embarqué surtout dans un but scientifique, a également été utilisé pour la défense propre des bâtiments.

Dans l'optique de la guerre nucléaire, les renseignements qu'il fournit sont beaucoup trop "fins" pour

avoir de l'intérêt. Cependant les expérimentations ont montré qu'il était difficile de faire disparaître la contamination des circuits d'eau de mer et des oeuvres vives des bâtiments. L'installation d'un appareil de contrôle de la radioactivité de l'eau de mer, dérivé de celui du P.C.R. mais plus militaire, serait intéressant.

- Aéronefs :

L'expérience des tirs montre qu'il serait souhaitable de doter les aéronefs d'appareils Radiac leur permettant en ambiance nucléaire d'assurer leur mission en sécurité (voir para. 4.3.3.).

- Tous les appareils RADIAC font par ailleurs l'objet d'un compte rendu particulier (C.R. de fin de campagne - Fascicule IV - Titre 5).

- Equipements de protection :

Il faut souligner l'intérêt que présentent les vêtements REMCO sur les Escorteurs d'Escadre : lors du tir RIGEL, le LA BOURDONNAIS a pu conserver le stade zéro pendant 1h.40 minutes.

Les remarques sur l'ensemble des équipements de protection figurent dans un rapport particulier (C.R. fin de campagne - Fascicule IV - Titre 5).

4.2.2.- Personnel :

Les expérimentations ont montré l'importance d'une bonne information radiologique du personnel : le danger radiologique ne doit être ni sous-estimé, ni sur-estimé et les réactions du personnel seront d'autant plus sûres qu'il aura été mieux informé. Ceci est encore plus valable en guerre nucléaire.

L'expérience des bâtiments du Groupe ayant effectivement subi des atteintes nucléaires montre la nécessité de disposer de davantage de personnel instruit aux tâches simples d'investigation et de décontamination, de manière à augmenter la fréquence des relèves de personnel et à diminuer ainsi les doses reçues.

4.2.3.- Organisation :

L'importance du P.C. RADEF en tant que P.C. d'auto défense radiologique a été démontré au cours des expérimentations. Il est donc nécessaire, en guerre nucléaire, que les bâtiments disposent d'un P.C. Radef convenablement équipé et doté de liaisons suffisantes (voir parag 3). Sur les Escorteurs d'Escadre, si aucun autre local ne peut être trouvé, le Bureau Administratif peut convenir à cet usage, même en dehors des expérimentations, malgré la gêne qui en résulte pour le fonctionnement normal du service.

4.3.- Conduite des opérations.

4.3.1.- Prévisions de retombées :

a)- Pour établir les prévisions de retombées, les bâtiments disposant actuellement de l'ATP 25, de l'IGEMER et du TM 23 200. (Capabilities of Nuclear Weapons).

b)- Ces documents donnent des prévisions valables au niveau du sol. Ils ne donnent aucune prévision en altitude. L'expérience des tirs montre l'intérêt qu'il y aurait, en guerre nucléaire à disposer de prévisions en altitude pour la conduite des missions aériennes.

4.3.2.- Conduite des opérations de surface.:

Partant des quelques règles de conduite des bâtiments de surface applicables pendant les expérimentations, énoncées au paragraphe 2.2., et compte tenu des incertitudes sur la situation radiologique réelle en temps de guerre, on peut penser que les idées de manoeuvre suivantes seraient applicables :

- si l'explosion est considérée comme imminente, prendre sans retard les mesures d'autoprotection (étanchéité, mise à l'abri d'une partie du personnel) compatibles avec l'exécution de la mission, propres à réduire le plus possible le délai de passage éventuel à une situation de protection poussée (stade Ø) : la montée de la radioactivité pourra être extrêmement rapide.

- dès que l'explosion est constatée et localisée, et si la mission le permet :

a)- dégager le secteur sous le vent des basses couches, quel que soit le graphique de prévisions de retombées en service.

b)- dégager le secteur des retombées prévues.

c)- adopter la plus grande vitesse autorisée tant qu'il n'apparaît pas de contamination d'eau de mer, et la plus grande vitesse qui ne donne pas trop d'embruns dès qu'il en apparaît .

d)- dans le cas d'explosion aérienne, éviter de passer sous le nuage, mais admettre que le risque de retombées dangereuses est faible.

4.3.3.- Conduite des opérations aériennes :

De la même façon, on peut penser que les principes suivants seraient applicables en guerre nucléaire :

- la sécurité radiologique d'un aéronef est d'autant plus délicate à assurer par le Commandant d'aéronef comme par le contrôleur de mission que :

  - le nuage est plus vieux
  - l'altitude de travail est plus faible.

- toute mission aérienne doit donner lieu à une évaluation du risque de contamination ou d'irradiation à accepter pour le matériel et pour le personnel. Ce risque doit être chiffré en indications limites à accepter sur les appareils de de détection de bord, et indiqué de façon précise aux Commandants d'aéronefs.

- En fonction de ces limites, le comportement à avoir en cas de contamination ou irradiation doit être strictement ordonné à l'avance aux Commandants d'aéronefs, par exemple sous forme de manoeuvres de dégagement - vecteur de sécurité - et de mesures d'autoprotection des équipages - masques, passage sur circuits d'air ou d'oxygène autonomes.

N.B.-Ce qui précède sous-entend évidemment que les aéronefs sont pourvus des instruments nécessaires pour détecter irradiation et contamination et mesurer les doses reçues, et des équipements de protection de l'équipage. Dans le cas contraire, la sécurité de l'aéronef ne repose que sur son contrôleur, avec toutes les limitations que celà entraîne - contact radar, liaison radio, altitudes et distances limites - sauf peut être pendant les quelques minutes suivant l'explosion lorsque, par temps clair, le nuage est nettement visible.