

Rappel de mes formations et participations aux essais nucléaires :



Je suis né le 17 juin 1946 à Ligueil et j'ai rejoint l'Ecole des Apprentis mécaniciens de la Flotte le 4 mars 1963, obtenu mon brevet élémentaire de mécanicien d'aéronautique le 11 octobre 1964, les certificats de décontamineur Le 25 janvier 1966, de technicien de radioprotection du 1er degré le 18 mai 1968, le brevet supérieur de mécanicien d'aéronautique le 1er juillet 1972 et le diplôme d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métier le 25 avril 1983. J'ai adhéré à l'association des vétérans des essais nucléaires en 2004, au sein du collectif AVEN 37 j'ai assumé successivement les fonctions de vice-président et de président départemental depuis 2012.

Ma carrière militaire s'est déroulée en quatre périodes distinguées : ma formation de mécanicien d'aéronautique, mes détachements au CEA-SMSR entre mars 1966 et septembre 1971 (Service Mixte de sécurité Radiologique), puis à la DGA/DTCA/SPAé entre juillet 1972 et juillet 1979. En août 1979, j'ai rejoint l'entreprise SAGEM-Département aéronautique comme ingénieur technico-commercial pour assurer le suivi technique et la maintenance des systèmes de navigation inertielle des avions de combat Super Etendard et Mirage 2000, de patrouille maritime Atlantic et avions spéciaux de l'Armée de l'Air.

Quelques rappels concernant le développement de l'arme nucléaires par la France au Sahara et en Polynésie:

Référentiel calendaire lié aux essais nucléaires :

Le 18 octobre 1945 : L'ordonnance N° 45-2563 institue un Commissariat à L'Énergie Atomique (CEA), placé sous le contrôle direct du Premier ministre et chargé de "poursuivre les recherches scientifiques et techniques en vue de l'utilisation de l'énergie atomique dans les divers domaines de la science, de l'industrie et de la défense nationale"

Le 24 décembre 1954 le professeur Yves Rocard pour le CEA et l'ingénieur en chef Paul Chanson pour les Armées ont remis au Président du Conseil Pierre Mendès France un plan qui recommande :

- 1°- la réalisation de deux réacteurs nucléaires susceptibles de produire de 70 à 80 kilogrammes de plutonium par an,
- 2°- la mise sur pied d'équipes scientifiques et techniques sous la responsabilité d'un Bureau d'Études Générales rattaché au CEA,
- 3°- la création d'un centre d'essais au Sahara,
- 4°- la création d'un réseau de détection permanent des essais.

Le 1er Février 1958 : Officialisation de la création du Commandement Interarmées des Armes Spéciales (CIAS), organisme de la Défense chargé d'organiser les premiers essais sahariens, puis de préparer le CEP,

Le 17 octobre 1958 : Création d'un groupe Armes Spéciales pour les expérimentations nucléaires mis à disposition de la section technique de l'Armée pour assurer la sécurité vis à vis des effets de l'explosion lors des expérimentations nucléaires qui auront lieu à Reggane,

17 mars 1962 : Création du Centre d'Étude et de Recherche Atomique Militaire (CERAM),

30 janvier 1964 : Création par décret de la DIRCEN, Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires qui prend la relève du CIAS, La conduite des expérimentations reste assurée par le Groupement Opérationnel des Expérimentations Nucléaires (GOEN) qui est commandé par le DIRCEN.

8 février 1964 : les atolls inhabités de "MORUROA" et "FANGATAUFA" sont cédés par le territoire à l'État français par l'arrêté 290 AA/DOM, à la suite des délibérations de la Commission Permanente de l'Assemblée Territoriale du 6 février 1964,

30 juillet et 8 août 1964 : Création et définition des missions des services de sécurité SMSR et SMCB par arrêtés interministériels

Grande direction mixte (CEA-Armées) en charge des essais nucléaires :

Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires (DIRCEN) : Créée par un décret du 30 janvier 1964, la DIRCEN était chargée de la conception, de la réalisation et de l'exploitation du CEP. Il s'agissait d'un organisme mixte, Armées-CEA, dépendant directement du ministre de la Défense. Voir annexe 1 ci-jointe.

Le Service Mixte de Sécurité Radiologique (SMSR) : avait la responsabilité de la radioprotection des personnes et du suivi de la radioactivité dans le milieu physique (air, eau et sol). À ce titre, il mesurait la radioactivité produite lors des essais et ajustait les modalités de protection. Ce service était également en charge de la dosimétrie du personnel et, le cas échéant, de la décontamination du matériel et du personnel.

Le SMSR était composé de personnel détaché du CEA et des Armées.

La direction et ses principales composantes sont implantées à Monthléry avec un relais polynésien à Tahiti, le SMSR/PAC, est implantée dans le centre technique du CEA à Mahina où se trouvent réunis les unités de soutien électronique et mécanique, et les laboratoires de mesures de la radioactivité et de photo-dosimétrie.

Le SMSR/Sites Des antennes sont installées à Mururoa et à Hao : Logistique, le *BSL Rance* (laboratoires de mesures, locaux de décontamination etc.). À Hao, le SMSR dispose d'un Centre d'Intervention et de Décontamination des matériels (CID) et d'un Centre de Décontamination des Aéronefs et de leur Personnel (CDAP),

Les Postes de Contrôle Radiologique (PCR) sur terre et embarqués étaient mis en œuvre par des techniciens de radioprotection du CEA ou de la Marine appartenant au SMSR

Leur dotation d'équipements en 1966 était la suivante :

- Deux chambres d'ionisation de 2 et 20 litres, aux parois "équivalent tissus", associées à des Amplificateurs à Courant Continu Tropicalisé (ACC TROP), permettent une mesure du rayonnement γ ambiant dans la gamme de 0,05 mrad/h à 50 rads/h (0,5 μ , Gy /h à 0,5 Gy/h),
- Un Moniteur Atmosphérique en Continu (MAC TROP) pour la mesure de la radioactivité atmosphérique α ou γ dans la gamme comprise entre $5,10^{-1}$ et $5,10^{-4}$ Ci/m³,
- Deux appareils de prélèvement atmosphériques séquentiels de 1 et 100 m³/h (APA 1 et APA 100) permettent une mesure α et γ de l'air en différé, L'APA 100 est parfois équipé d'une tête de prélèvement omnidirectionnelle,
- Un appareil de mesure en continu de la radioactivité γ de l'eau de pluie (AMCEP)
- Un appareil de mesure γ en continu de l'eau de mer (AMCEM ou Meradix),
- Des chambres portatives étanches et "équivalent tissus" pour la mesure de l'intensité de rayonnement, les Détecteurs Gamma Equivalent Tissus (DGET TROP bas et haut flux ou UNIDGET)
- Des appareils portatifs pour la mesure de la contamination α et γ des surfaces (CAB TROP),
- Des dosimètres (films et stylos-dosimètres) pour la mesure des doses absorbées complètent l'équipement,
- Un pluviomètre et un ensemble bac-surface collectrice pour la mesure de l'activité surfacique,

Le Service Mixte de Contrôle Biologique (SMCB) : avait pour mission d'assurer la surveillance radiologique de la biosphère, y compris des denrées alimentaires et des eaux de boisson, sur l'ensemble de la Polynésie française. Il était chargé de l'évaluation de l'exposition des populations via leur alimentation et en particulier de l'exposition par ingestion de produits de la mer qui représentent une part non négligeable de la ration alimentaire des personnes vivant en Polynésie.

Le SMCB était composé de médecins, pharmaciens et vétérinaires provenant principalement du Service de Santé des Armées et de quelques membres du Département de protection sanitaire (DPS) du CEA

Différents types d'armes nucléaires :

Premier type "A" : "bombe atomique à fission non contrôlée", le processus est basé sur le principe de la fission nucléaire et utilise des éléments fissiles comme l'uranium 235 ou le plutonium 239 produisant un grand nombre d'atomes radioactifs, les plus dangereux sont : le strontium 90 (émetteur bêta pur-période radiologique 27 ans), le césium 137 (émetteur gamma -période radiologique 30ans), le cérium 144 (émetteur bêta- période radiologique 285 jours), et l'iode 131 ((émetteur bêta- période radiologique 8 jours).

Déclinaison civile : Les réacteurs nucléaires actuels pour produire de l'électricité utilisent le processus de fission nucléaire contrôlée.

Deuxième type "H" (dite bombe à hydrogène, bombe à fusion ou bombe thermonucléaire) : le processus est basé sur le principe de la "fusion de noyaux légers" (isotopes de l'hydrogène: le deutérium et le tritium). La fusion des atomes d'hydrogène produit un gaz neutre (Hélium) non radioactif.

Avant de combiner les noyaux, il est nécessaire de les rapprocher intimement et donc d'apporter une énergie importante afin de contrer l'opposition des forces coulombiennes exercées par les protons. Cet apport énergétique exige le recours à une amorce utilisant la réaction de fission qui génère de très hautes est proportionnelle à la quantité du mélange brûlé. Les radionucléides radioactifs produits proviennent de son amorce utilisant le processus de la fission d'atome lourds

Déclinaison civile : Le projet de réacteur à fusion nucléaire "Iter" (International Thermonuclear Experimental Reactor) est en cours de développement. Il utiliserait très peu de combustible, produirait très peu de déchets, n'aurait aucun risque d'emballement et produirait une grande quantité d'énergie thermique

Troisième type "N" (dite bombe à neutrons ou bombe à rayonnement renforcé). C'est une arme nucléaire tactique, conçue pour libérer une grande partie de son énergie sous forme d'émissions neutroniques. La France lors des essais en puits a acquis cette technologie.

Inventaire et type des essais nucléaires réalisés entre 1960 et 1996 sur les deux sites du Sahara et de Polynésie :

Les différentes étapes des essais nucléaires :

Le 13 février 1960 à 7h04 : premier essai nucléaire français au Sahara "Gerboise bleue "

Le 02 juillet 1966 à 5h34 : premier essai nucléaire français sur l'atoll de Mururoa " Aldébaran",

Le 19 juillet 1966 à 5h05 W : premier tir d'Arme larguée par Mirage IV-A de 50 kT à une Altitude d'explosion de 1 000 m (nom de code : TAMOURÉ)

Le 11 septembre 1966 premier essai nucléaire "Bételgeuse" déclenché par le général de Gaulle Président de la République depuis le croiseur De Grasse

Le 24 août 1968 à 8h30 : premier essai thermonucléaire français sur l'atoll de Fangataufa "Canopus"

Le 14 septembre 1974 à 14h30 : dernier essais nucléaires aériens sur l'atoll de Mururoa "Verseau"

Le 27 janvier 1996 à 10h00 : dernier essai nucléaire sous-terrain sur l'atoll de Fangataufa "Xouthos"

Nota : l'inventaire exhaustif et les caractéristiques des 210 essais expérimentations nucléaires effectuées par la France sont récapitulées en annexe 2, ci-jointe

Essais nucléaires au Sahara entre février 1960 et 1966 :

Lieu et supports de l'arme	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Total
Reggane-Hammoudia sur tour	2	1						3
Reggane-Hammoudia au sol	1							1
Hoggar In Ecker -galerie		1	1	3	3	4	1	13
Total annuel	3	2	1	3	3	4	1	17

Essais nucléaire aériens en Polynésie - répartition annuel des tirs entre le 2 juillet 1966 et le 14 septembre 1974:

Lieu et supports de l'arme	1966	1967	1968	1970	1971	1972	1973	1974	Total
Mururoa sur barge	2	1							3
Mururoa sous ballon	1	2	4	6	5	3	4	6	31
Mururoa sur tour (tir sécurité)	1					1	1	2	5
Fangataufa sur barge	1								1
Fangataufa sous ballon			1	2					3
Largage avion	1						1	1	3
Total annuel	6	3	5	8	5	4	6	9	46

Essais	Mururoa	Fangataufa	Total	Type	Nombre
Barges	3	1	4	Fission simple	24
Ballon	31	3	31	Fission largage avion	3
Avion	3	0	3	Fission dopée	5
Tour-sécurité	5	0	5	Fusion (type H)	9
Total	42	4	46	Sécurité	5
				Total	46

Essais nucléaire en puits en Polynésie - répartition annuel des tirs entre le 5 juin 1975 et le 27 janvier 1996 :

Lieu et supports	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	95	96	Total
Mururoa-		5	9	11	10	12	12	10	9	9	8	8	8	7	7	4	5	4	1	145
Fangataufa-	2													1	2	2	1	1	1	10
Total annuel	2	5	9	11	10	12	12	10	9	8	8	8	8	8	9	6	6	5	1	147

Essais	Mururoa	Fangataufa	Total	Type	Mururoa	Fangataufa	Total
Puits	75	2	77	Militaire	125	3	128
Lagon	52	8	60	Fusion "H"	0	2	2
Sous total	127	10	137	Neutrons	7	0	7
Sécurité-Atoll	7	0	7	Sous total	132	5	137
Sécurité -lagon	3	0	3	Sécurité	10	0	10
Total global	137	20	147	Total global	142	5	147

Entre 1960 et 1996, la France a procédé à 210 essais nucléaires dont 15 tirs de sécurité.

Unités de mesures utilisées dans le cadre des essais nucléaires et leur équivalence :

Nom	Symbole	Grandeur	En unité SI	Alternative	Equivalence
-----	---------	----------	-------------	-------------	-------------

Anciennes unités de mesure utilisées entre 1960 et 1979

Curie	Ci	radioactivité (désintégrations par seconde)			1 Ci = 3,7.10 ¹⁰ Bq
Rad	rad	dose absorbée (de rayonnement ionisant)			1 rad = 10 ⁻² Gy
REM	rem	dose équivalente (de rayonnement ionisant)			1 rem = 10 ⁻² Sv

Nouvelles unités de mesures utilisées depuis 1980

becquerel	Bq	radioactivité (désintégrations par seconde)	s ⁻¹		Bq = 27 pCi
gray	Gy	dose absorbée (de rayonnement ionisant)	m ² s ⁻²	J/kg	1 Gy = 100 rems
sievert	Sv	dose équivalente (de rayonnement ionisant)	m ² s ⁻²	J/kg	1Sv =1 Gy =100 rems

Le röntgen (symbole R) est une ancienne unité CGS (centimètre-gramme-seconde) permettant de quantifier l'exposition aux rayonnements ionisants X ou gamma, originellement définie comme la radiation induisant une unité de charge

électrostatique (esu) dans un centimètre cube d'air sec à pression et température normale. L'unité correspondante dans le Système international est le coulomb par kilogramme (C/kg). Dans une atmosphère standard (masse volumique de l'air $\approx 1,293 \text{ kg/m}^3$) et avec une énergie d'ionisation de l'air de 36,16 J/C on a : $1 \text{ R} \approx 0,258 \text{ mC/kg}$. $1 \text{ mC/kg} \approx 3,88 \text{ R}$.
Le röntgen équivalent man (symbole **rem**) est une ancienne unité de mesure pour la dose équivalente et la dose efficace. Il est maintenant officiellement obsolète dans le Système international d'unités, ayant été remplacé en 1979 par le sievert (symbole Sv)

L'électron-volt (eV) : est l'unité d'énergie utilisée en physique des particules : c'est l'énergie acquise par un électron soumis à un potentiel électrique de 1V. Ainsi, on a : $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, c'est donc une unité très faible. Les multiples sont le keV = 10^3 eV , le MeV = 10^6 eV , le GeV = 10^9 eV ...
 Ainsi, la masse de l'électron de $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ correspond à une énergie de 0,511 MeV.

La kilotonne et la mégatonne de TNT: ont été traditionnellement utilisées pour quantifier l'énergie dégagée lors de la détonation d'armes nucléaires. Ces unités apparaissent dans différents traités sur les armes nucléaires, car elles permettent de comparer la puissance destructive des différentes armes. Depuis les années 1990, elles sont utilisées pour quantifier l'énergie de phénomènes dégageant de grandes quantités d'énergie
 L'explosion d'un gramme de TNT produit entre 980 et 1 100 calories. Pour définir la tonne, un gramme a été arbitrairement normalisé à 1 000 calories thermochimiques, qui est exactement égale à 4 184 J

La valeur mesurée de la chaleur (au sens thermodynamique) dégagée par un gramme de TNT est seulement de 651 calories thermochimiques $\approx 2 724 \text{ J}$, mais cette valeur n'est pas essentielle pour calculer les effets dévastateurs d'une explosion.

Masse en grammes de TNT	Symbole	Masse en tonnes de TNT	Symbole	Énergie	En calories
gramme	g	microtonne	μt	$4,184 \times 10^3 \text{ J}$	10^3 cal
gigagramme	Gg	kilotonne	kt	$4,184 \times 10^{12} \text{ J}$	10^{12} cal
tétragramme	Tg	mégatonne	Mt	$4,184 \times 10^{15} \text{ J}$	10^{15} cal

Mes participations aux essais nucléaires : campagnes de tirs nucléaires 1966, 1968-1969 & 1971- Dates et lieux:

- du 3 décembre 1965 au 19 janvier 1966 : Mission au Sahara (stage pratique de la formation de décontamineur 1^{er} degré),
- du 21 mars au 11 mai 1966 : SMSR-Montlhéry (préformation pour mission en Polynésie),
- de mai 1966 à novembre 1966 : C.E.P Papeete (SMSR-PEP), embarqué sur BSL RANCE,
- du 24 novembre 1966 au 8 janvier 1967 : SMSR-Montlhéry
- de février 1968 à mai 1968 : EMES Cherbourg (cours de technicien de radioprotection 1^{er} degré : TR1)
- de juin 1968 à juin 1969 : C.E.P Papeete (SMSR-PEP), diverses affectations (gabare LOCUSTE, BSL GARONNE, Bâtiment base MEDOC et site de MURUROA).
- du 25 août 1969 au 8 avril 1971 : SMSR-PEL Montlhéry (laboratoire surveillance radiologique des aéronefs d'Air France, de l'Armée de l'air effectuant certaines désertes aériennes)
- du 08 avril 1971 au 13 août 1971 C.E.P Papeete (SMSR-PEL), diverses affectations atoll de Réao (PCR et météorologie), Archipel des Gambier Ile de Mangaréva (PCR à RIKITEA)

Expériences professionnelles - Atteste des faits suivants:

Ce document rédigé de mémoire plus de 50 ans après les événements, peut contenir quelques inexactitudes involontaires que le lecteur averti me pardonnera.

Campagne de tirs nucléaires 1966 (du 12 mai au 24 novembre 1966) :

Le **BSL RANCE** est un bâtiment de soutien dédié à la sécurité, en particulier radiologique, Plusieurs laboratoires sont mis en œuvre par le SMSR. Il s'agit de laboratoires de physique et de chimie pour l'identification et la mesure des radioéléments dont un laboratoire spécialisé dans le contrôle des eaux (marines ou de boisson) et un laboratoire réservé au suivi de la radioactivité de l'air,

Sur ce bâtiment était embarqué pendant les campagnes d'essai l'état major du SMSR-PEP et les unités spécialisées pour effectuer les premières reconnaissances radiologiques et de décontamination des sites de Mururoa et/ou Fangataufa, ainsi que des différents atolls.

Lors des tirs, ce bâtiment avec le Croiseur De Grasse (PC de commandement), étaient les plus proches du point Zéro (de mémoire nous étions à 40 Km environ).

Ce bâtiment au point de vue de moyens de détection était classé catégorie "A" (doté d'un PCR) et catégorie 1 pour sa protection, il disposait d'une bonne étanchéité par rapport à l'air extérieur, Dans une situation dite de stade zéro, la fermeture de toutes les ouvertures vers l'extérieur peut être maintenue sur plusieurs heures, Ils sont dotés d'un arrosage préventif en pluie et de locaux de décontamination du personnel,

Il était doté sur l'arrière d'une plage d'appontage pour hélicoptère. En 1966, lors d'un décollage une alouette III s'est crashée, seul le pilote a été blessé. J'étais sur le pont lors de l'accident.

Ce bâtiment était doté d'une zone de décontamination pour les personnels spécialisés du SMSR intervenant sur les zones contaminées, dès les premières heures après chaque tir nucléaire pour effectuer des mesures de la radioactivité déposées sur les sols et effectuer des prélèvements pour analyse par les laboratoires embarqués du SMSR-PEP. Les déplacements entre la Rance et les atolls s'effectuaient principalement par hélicoptère.

J'étais le collaborateur de Melle DUCLOS et de Mr ARDOUIN Ingénieurs chimistes au C.E.A dans le laboratoire de radio écologie embarqués sur le BSL RANCE. Mon travail consistait à transformer tous les échantillons prélevés en zone contaminée de leur état solide et phase liquide après déshydratation. Puis à l'aide de la technique de résine échangeuse d'ions en solution acide pour séparer les radios éléments. La dernière phase consistait à identifier par spectrométrie les radios nucléides radioactifs. Sur les poissons la recherche de l'iode 131 était la priorité. Avant le 2 juillet 1966, les premières analyses avaient pour objet l'état zéro de la faune et de la flore de l'atoll de Mururoa. Ces analyses ont permis de détecter dans les poissons des traces de radio éléments radioactifs produits lors des expériences nucléaires américaines sur l'atoll de Bikini entre 1946 et 1958.

J'étais le point d'entrée de tous les prélèvements soumis à analyse par les laboratoires du SMSR-PEP sur le BSL RANCE. Pour cette activité le laboratoire travaillait en collaboration avec le SMCB.

Les jours des tirs j'assurais des permanences au PCR (Poste de Contrôle Radiologique) installé sur le BSL RANCE.

Au cours de la campagne d'essai de 1966, j'ai eu le privilège de pouvoir regarder en direct tous les essais nucléaires

Incident relatif à la nature de l'eau utilisée pour la cuisine sur le BSL RANCE en 1966 :

Au cours de la 1ère campagne de tir, un appelé scientifique affecté comme moi dans les laboratoires de radio écologie, qui prenait ses repas avec les cuisiniers et boulanger a appris que pour l'élaboration du pain, le boulanger utilisait l'eau de mer prélevée dans le lagon de Mururoa. J'ai pris en charge cet échantillon et je l'ai transformé de sa phase solide en différentes phases liquides avec des acides différents pour permettre l'identification des différents radionucléides contenus dans le pain. Cet incident a été classifié comme tous les travaux effectués dans ses laboratoires, des composants radio actifs étaient présents.

J'ignore la suite qui a été donnée pour neutraliser cette tradition marine d'utiliser l'eau de mer pour fabriquer du pain sur tous les bâtiments amarrés dans les lagons où les eaux de mer étaient radioactives.

Incident relatif au passage du navire dans un nuage de retombées de radionucléides radioactifs après un tir :

Lors de l'une de mes permanence au "PCR", j'ai constaté une brutale augmentation de la radioactive de l'air, j'ai transmis immédiatement l'information à la hiérarchie du SMSR-PEP. Monsieur BRUN chef du SMSR-PEP après avoir mis en doute dans un premier temps les mesures des deux chambres d'ionisation de 2 et 20 litres (fabriqués par l'entreprise NARDEU de Loches), dans un deuxième temps il effectua plusieurs mesures complémentaires avec des appareils portatifs à l'extérieur de la passerelle. Prenant conscience que la Rance venait de passer dans un nuage de retombées radioactives non prévu par les calculs des services de météorologie à bord de la Rance et du De Grasse, IL a informé le commandant de la Rance pour qu'il prenne les décisions qui s'imposent si un navire est contaminé à savoir la mise en œuvre du système d'arrosage des parties extérieures, mise en étanchéité par fermeture de toutes les issues extérieures et décontamination de tous les membres d'équipage et agents du SMSR présent à bord.

Malgré la présence de tous les experts du SMSR-PEP et de la Météorologie à bord de la RANCE, le navire sans le savoir a traversé un nuage de retombées radioactives non préalablement identifié par les prévisionnistes

Campagne de tirs nucléaires 1968 - 1969 :

Sur la gabare Locuste (du 28 juin au 08 octobre 1968) :

Ce bâtiment était spécialisé pour effectuer le mouillage des ancrages des barges de tirs. Ce navire étant doté d'un PCR appartenait à la "catégorie A" pour ces moyens de détection et la "catégorie 2" concernant la protection du navire. Tous les gabares n'étaient pas adaptées pour travailler en zone contaminée, pas de douches dédiées aux plongeurs après intervention sur des zones fortement radioactives, pas de possibilité de mettre en œuvre de la fonction "Stade Zéro", c'est-à-dire de rendre étanche l'intérieur du navire vis à vis de l'extérieur en cas de contamination de l'air. Cette inaptitude a fait l'objet d'une note du Commandant de la gabare au Commandant du centre d'expérimentation du pacifique en date du en mars 1970.

J'étais le conseiller radiologique du Commandant de la gabare Locuste. Ce bâtiment de la Marine Nationale avait pour principale mission de mouiller dans les lagons de Mururoa et Fangataufa des blocs bétons pour l'ancrage des barges sur lesquelles étaient amarrés les ballons support de tir des bombes nucléaires expérimentales.

J'ai eu une fin de non recevoir pour bénéficier d'une barge spécialisée pour la décontamination des plongeurs du CEA, qui plongeaient dans les mêmes zones fortement contaminées dans les lagons de Mururoa et Fangataufa.

Lors des tirs nucléaires, elle naviguait dans la zone la plus éloignée du point zéro, et si possible hors des zones prévisionnelles de retombées radioactives

Sur le BSL la GARONNE (du 14 au 28 octobre 1968)

J'étais le conseiller radiologique du Commandant pour une mission de ravitaillement de différents sites (la présence d'un TRI étant obligatoire pour mettre en œuvre les équipements de surveillance radiologique et prévenir le Commandant des niveaux de la radioactivité de l'air et de l'eau de mer.

Sur le bâtiment base la Moselle (du 28 octobre 1968 au 16 juin 1969) Campagne d'inter tirs nucléaires 1968 /1969 :

J'étais affecté à l'équipe de surveillance radiologique du site de Mururoa. J'avais pour charge principale :

- 1°- les contrôles radiologiques de tous les bateaux civils et militaires entrant dans le lagon de Mururoa, documents nécessaires à la délivrance de leur certificat de navigabilité internationale.
- 2°- le contrôle radiologique des interventions de maintenance entreprises sur les bâtiments de la Marine Nationale (nettoyage des bouilleurs d'eau douce et équipements de conditionnement d'air refroidi à l'eau de mer).
- 3°- d'effectuer des mesures radiologiques périodiques sur différents points de l'atoll classés en "zone chaude",
- 4°- la surveillance périodiquement "de l'aire de nettoyage" des coques de petits bâtiments (LCD) naviguant dans les eaux des lagons de Mururoa et de Fangataufa.
- 5°- d'intervenir sur demande sur tous les lieux nécessitant la présence d'un TRI, lors de travaux sur des matériels contaminés (circuit eau de mer dans les blockhaus implantés sur l'atoll de Mururoa).

Imprudences constatées lors des opérations de détartrage des bouilleurs :

Lors des opérations de détartrage des bouilleurs j'avais 3 actions à programmer : avant l'opération je devais mesurer les niveaux de radiation sur les circuits d'eau, de mer pour confirmer la présence de radionucléides radioactifs, préconiser les mesures de sécurité à mettre en œuvre pour effectuer les opérations de détartrage, puis d'effectuer des prélèvements d'échantillons pour analyse par les laboratoires du SMSR de Mahina . L'officier mécanicien ne mettait jamais en œuvre les mesures de protection de son personnel que je prodiguais, les travaux s'effectués dans des conditions lamentables, sans gants, sans masque, torse nu, en short et sans chaussures. Aujourd'hui il ne faut pas s'étonner que ces marins déclenchent des maladies radio induites.

Base arrière du SMSR de Montlhéry (du 25 aout 1969 au 8 avril 1971):

Pendant cette période, je travaillais dans un laboratoire du SMSR-PEL, appartenant au réseau mondial de surveillance radiologique, dont la mission principale était :

- 1°- de mettre en œuvre des enregistreurs spécialement équipés pour mesurer et enregistrer la radioactivité en altitude sur des lignes aériennes desservies par Air France et par les militaires entre la France et la Polynésie.
- 2°- de préparer des missiles (sans propulseur) de prélèvement de produits radioactifs dans les nuages produits par l'explosion nucléaires pour les avions VAUTOUR.

-Campagne de tirs nucléaires (du 8 avril au 13 aout 1971):

Préambule : Ces 2 sites ont subit 31 retombées de radio-nuclides radioactifs entre 1966 et 1974

J'étais successivement le conseiller radiologique des responsables militaires des sites de Réao et de Mangaréva (Archipel des Gambier).

Sur l'atoll de Réao :

Ma mission principale était de surveiller la radioactivité de l'air ambiant, mais pas de l'eau de mer.

Après chaque tir nucléaire, par ballon sonde (utilisé par les météorologues) nous équipions les nacelles de capteurs enregistreurs spécialisés pour mesurer en altitude la radioactivité dans l'air.

Pendant mon séjour, nous avons été en rupture d'eau potable et de vivres et nous avons été contraints de nous laver à l'eau de mer en utilisant des savons spéciaux et de pêcher des poissons pour nous nourrir.

Contrairement à l'île de Mangaréva, pendant mon séjour sur cet atoll la population n'a jamais été mise sous abris lors des retombées radioactives pendant les tirs nucléaires.

La direction militaire du SMSR-PEL m'a menacé de sanctions si je proposais à la population de stopper les récupérations d'eau de pluie lors des tirs. Cette précaution avait pour but de limiter les risques de contaminations des eaux de pluie utilisées comme eau potable par des radionucléides produits lors du tir. Je suis passé en conseil de discipline, sans être sanctionné j'avais fait correctement mon travail de technicien de radioprotection, la sanction s'est traduite par ma mutation sur l'île Mangaréva (archipel des Gambier).

Sur cet atoll était présent le SMCB avec lequel j'ai eu très peu de contact et la météorologie des armées qui m'assistait pour la mise en œuvre des ballons-sondes.

Sur L'archipel des Gambier - l'île de Mangaréva (districts (Rikitéa) :

Ma mission principale était de surveiller la radioactivité de l'air ambiant, d'effectuer des mesures de contamination éventuelle sur le district de Rikitéa et de mettre en œuvre les installations de mesure dans l'abri destiné à protéger la population en cas de retombées lors de tirs nucléaires.

Conclusions :

Le suivi médical des militaires lors de leur séjour sur les différents sites des essais et retombées de radionucléides radioactifs n'a pas été à la hauteur du suivi induit par les dangers de contamination interne encourus.

La spectrométrie identifie uniquement les rayons gamma, pour les autres rayonnements (alpha et beta) le seul moyen est l'analyse des urines et des selles sur 24 heures, ces examens ont été très peu effectués.

Pendant mes séjours, il m'a jamais été remis de l'iode pour saturer la thyroïde, pour me protéger du risque de contamination par l'iode 131, ni fait d'analyse d'urine et de selles.

Par contre tous les civils du CEA ont bénéficiés d'un suivi médical renforcé et hospitalisés au moindre soupçon de contamination interne.

Par ailleurs après nos réaffectations dans d'autres unités, nos livrets radiologiques étaient classifiés et jamais transmis au corps médical de nos nouvelles unités militaires.

Un technicien en radioprotection sur les sites d'essais nucléaires (à terre ou embarqué) à plusieurs taches, en plus de la mise en œuvre de tous les moyens de mesures, il doit identifier la nature de la radioactivité, l'intensité des rayonnements et éventuellement les radionucléides présents.

- Il doit conseiller le responsable militaire des mesures à prendre en cas de retombées de radionucléides radioactifs, Mise en étanchéité du navire, mise en œuvre du système d'arrosage, port d'une tenue de protection étanche (gants et masque) et procéder à la décontamination du personnel après intervention en zone contaminée.

La plus grande difficulté est de convaincre le responsable sur zone que toutes les contraintes de protection vestimentaire, qui limitent les temps d'intervention et ralentissent l'exécution des taches dans le travail.

- Expliquer aux personnels les dangers de ces différents rayonnements en leur précisant la différence entre deux notions similaires "Irradiation externe et interne" et "contamination externe et interne".

- effectuer des prélèvements pour analyse sur place (étude de décroissance) ou dans des laboratoires spécialisés.

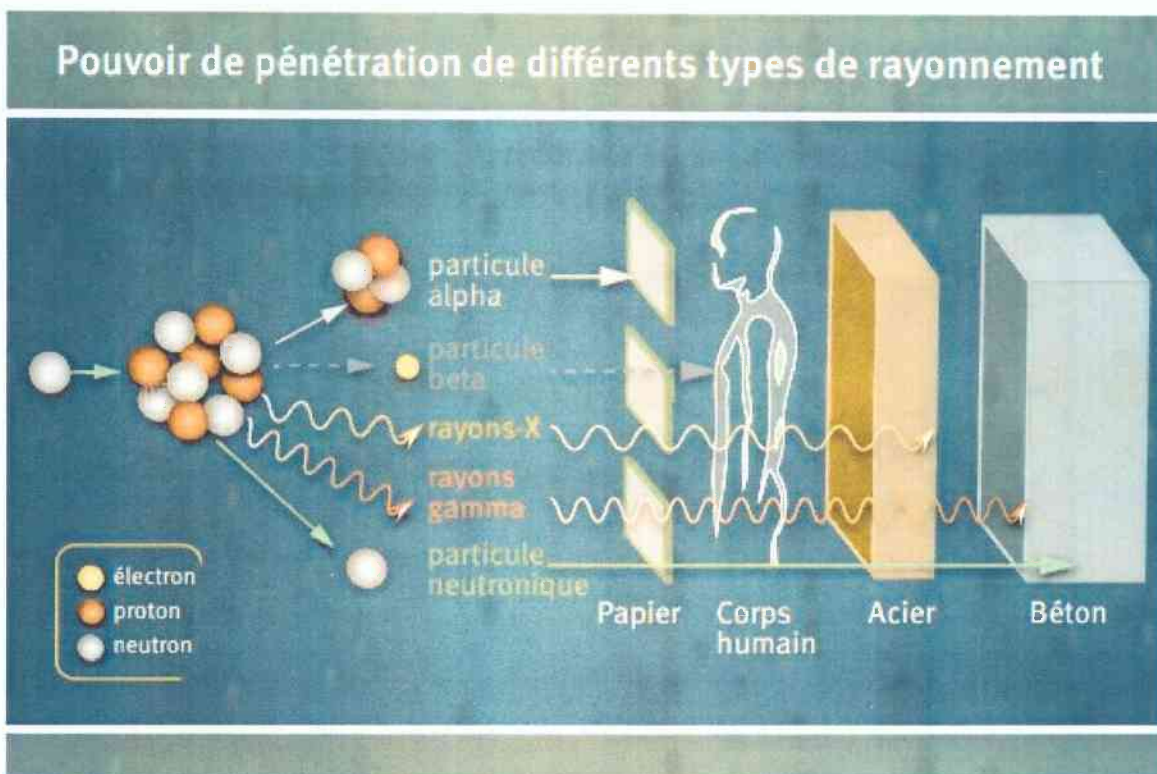
- pratiquer périodiquement à l'étalonnage des moyens de mesure de la radioactivité avec une source radioactive étalon,

- Pour moi ma première affectation de TRI fut compliquée, militairement je dépendais du Commandant de la gabare et fonctionnellement du SMSR, sans en connaître mon responsable direct. Mon correspondant était mon capitaine de compagnie (Le LV GODIN), situé à l'état major de Tahiti (Taaoné). J'étais seul sans une véritable maîtrise des appareils de mesures mis à notre disposition dans le "PCR". Par contre après mon affectation à la surveillance du site de Mururoa, toutes ces lacunes ont été résolues, j'ai été reçu par mon nouveau chef du SMSR-PEP (Monsieur C. LAFAILLE) et en duo avec un TRI du CEA expérimenté (R. Bure)

- Mon autre handicap que j'ai dû surmonter était mon grade, je n'étais pas officiellement promu "officier marinier", ma nomination au 1er juillet a été promulguée plus d'un mois après.

- Le document ci-joint décrit les pouvoirs de pénétration des 4 types de rayonnement (α , β , γ et neutroniques).

- le rayonnement alpha, noté α , qui est un noyau d'hélium (^4He) (masse He : $6,6464731 \times 10^{-27}$ kg,
- le rayonnement bêta (notés β^- (électron) ou β^+ (positon)), la masse de l'électron est de $9,1094 \times 10^{-31}$ kg,
- le rayonnement gamma (noté γ) qui est une onde électromagnétique,
- le rayonnement neutronique (masse du neutron : $1,6749 \times 10^{-27}$ kg)



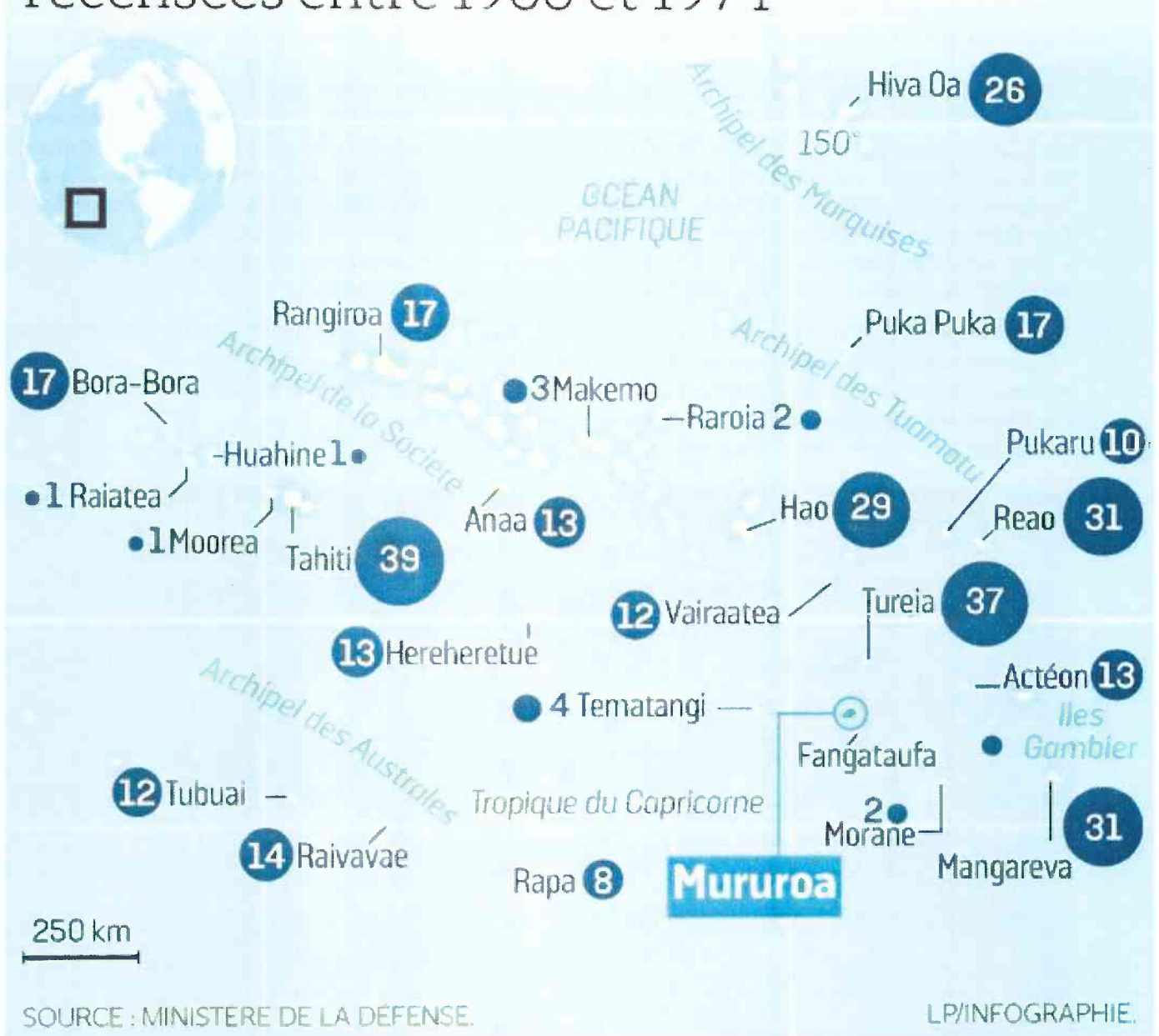
Lors du tir Phoebe du 8 aout 1971, des retombées de radio nucléides radioactifs se sont produites, Le commandement militaire a invité la population à se rendre dans l'abri du type Pantz construit en 1967. Initialement, le message délivré à la population était "une mise à l'abri pour exercice", j'ai du mentir toute la nuit sur le motif de cette mise à l'abri. Régulièrement j'effectuais des sorties pour mesurer les niveaux de

contaminations induites par les retombées radioactives. Lors de ma dernière sortie vers 7h00, j'avais informé le responsable militaire qu'il devait attendre mon retour avant d'autoriser la population de rejoindre leur domicile. La population m'a surpris pendant que j'effectuais des mesures de la radioactivité. Suite à cet incident sur demande de la Présidence de la République, le Directeur des essais nucléaires est intervenu très rapidement sur site pour avoir un débriefing direct sur le niveau de contamination et sur cette mauvaise coordination pour accorder l'autorisation à la population de rejoindre leur domicile.

Malgré que je fusse à l'origine de l'incident, aucune poursuite ne me fut imputée car j'avais respecté scrupuleusement mes directives. Puis je fus rapatrié dans un premier temps par hydravion (Catalina) à Mururoa, puis à Hao pour subir des examens médicaux. Quelques jours après, je rentrai en France pour rejoindre le CEAN de ROCHFORT ayant été reçu au cours de brevet supérieur de mécanicien aéronautique, commençant le 06 septembre 1971.

Retombées radioactives sur la Polynésie lors des expériences aériennes :

Nombre de retombées radioactives recensées entre 1966 et 1974

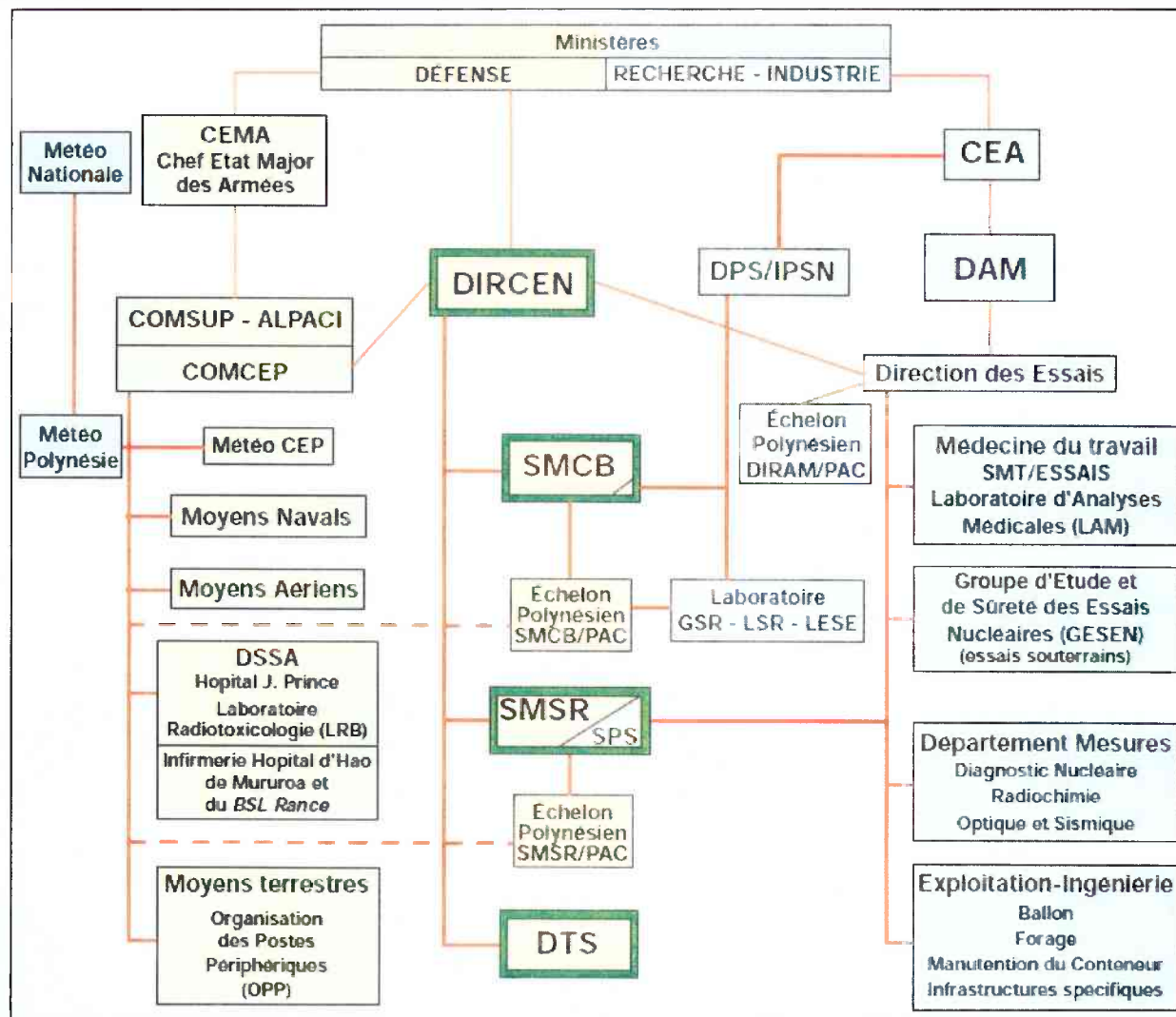


Spectre électromagnétique des rayonnements:

Spectre électromagnétique : Radioélectricité · Spectre radiofréquence · Bandes VHF-UHF · Spectre micro-ondes

Fréquence	9 kHz	1 GHz	300 GHz	3 THz	405 THz	480 THz	508 THz	530 THz	577 THz	612 THz	690 THz	750 THz	30 PHz	30 EHz	
Longueur d'onde	33 km	30 cm	1 mm	100 µm	745 nm	625 nm	590 nm	565 nm	520 nm	490 nm	435 nm	400 nm	10 nm	5 pm	
Bande		ondes radio	micro-ondes	térahertz	infrarouge	rouge	orange	jaune	vert	cyan	bleu	violet	ultraviolet	rayons X	rayons γ
			rayonnements pénétrants		lumière visible							rayonnements ionisants			

Annexe N 01-Organisation du CEP-DIRCEN



Organigramme 3 - Positionnement de la Dircen au sein de l'organisation mise en place pour la réalisation des essais.

CEP : Centre d'Expérimentation du Pacifique.

CEMA : Chef d'Etat Major des Armées

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique

DAM : Direction des Applications Militaires

COMSUP-ALPACI : COMmandement SUPérieur des forces armées dans le Pacifique/ Amiral commandant les forces et la zone maritime du PACifique.

COMCEP : COMmandement du Centre d'Expérimentation du Pacifique.

DIRCEN : DIRECTION DES CENTRES D'EXPÉRIMENTATIONS NUCLÉAIRES

SMCB : Service Mixte de Contrôle Biologique (Défense-CEA) créé en 1964

SMSR : Service Mixte de Sécurité Radiologique (Défense-CEA) créé en 1964

SMSRB : Service Mixte de Surveillance Radiologique et Biologique de l'homme et de l'environnement (Défense/CEA) créé en 1994 par la fusion du SMSR et du SMCB.

DTS : Direction des Travaux et des Services (DIRCEN).

DPS/IRSN : Direction de la Protection Sanitaire (CEA Fontenay-aux-Roses). / Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (actuellement IRSN).

GSR : Groupe de Surveillance Radiologique devenu LSR puis LESE

LSR : Laboratoire de Surveillance Radiologique (devenu LESE)

LESE : Laboratoire d'Étude et de Surveillance de l'Environnement (CEA/IRSN, Tahiti Mahina).

Annexe N° 02 -Liste des essais nucléaires français entre 1960 et 1996