

Ministère de la Santé - Ministère du Travail

Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

SERVICE CENTRAL DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

S C P R I

B.P. n° 35 - 78110 F - LE VESINET
FRANCE

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE
Centre International de Référence
pour la Radioactivité



I R C

WORLD HEALTH ORGANIZATION
International Reference Center
for Radioactivity

CHANGEMENT DES GENERATEURS DE VAPEUR A LA CENTRALE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Les techniciens de Framatome, de l'EDF, et d'entreprises extérieures ont, au début de 1990, changé les trois générateurs de vapeur du réacteur n° 1 de Dampierre en dix semaines.

Au cours de cette période, le SCPRI était sur place avec deux de ses laboratoires mobiles "Master Gemini". Il a assuré la spectrométrie corporelle et le contrôle dosimétrique de référence de 300 des techniciens intervenants, dont la moitié venaient d'entreprises extérieures.

La France est le seul pays au monde qui, en cas d'accident nucléaire pourrait, sur son territoire ou celui d'un autre pays, contrôler immédiatement 15 000 personnes ou échantillons par jour grâce aux moyens mobiles du SCPRI.



REPUBLIQUE FRANCAISE

MINISTERE DE LA SOLIDARITE, DE LA SANTE
ET DE LA PROTECTION SOCIALE

SERVICE CENTRAL DE PROTECTION
CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS *
(Central Service for Protection against Ionizing Radiations)

DIRECTEUR (Director) : Professeur Pierre PELLERIN
DIRECTEUR-ADJOINT (Deputy-Dir.) : Professeur Jean CHANTEUR

ADRESSE (Address) : SCPRI - BP 35 - 78110 LE VESINET (France)

Téléphone (Phone) : (1) 39.76.07.52

Télex (Teletype) : SCPRI 696257F

Télécopie : (1) 39.76.08.96

* Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

SERVICE CENTRAL DE PROTECTION
CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Ministère des Affaires Sociales et de l'Emploi
Ministère chargé de la Santé

**Le SCPRI :
30 ans d'expérience
en Radioprotection
au service
de la Santé Publique**

- 150 médecins, ingénieurs et techniciens spécialisés en radioprotection,
- 5 000 m² de laboratoires avancés de radiochimie, de radiospectrométrie et de dosimétrie.
- 120 stations et points de prélèvements répartis sur le territoire.
- la responsabilité du Centre International de Référence de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la radioactivité et du Réseau International d'Alerte à la Radioactivité,
- le centre d'investigation radiopathologique, en association avec l'institut Curie et le CEA dans le cadre du Centre International de Radiopathologie de l'Organisation Mondiale de la Santé.



LA SALLE DE 100 COMPTEURS A FAIBLE MOUVEMENT PROPRE



LA VOITURE-RAIL SPECTROMETRIQUE D'INTERVENTION DU SCPRI
(5 000 personnes contrôlées par jour)

- le réseau national de télémesure de la radioactivité en temps réel.
- un laboratoire médical de radiobiologie,
- quatre divisions régionales,
- de puissants moyens mobiles de mesure de la radioactivité humaine et de l'environnement (2 semi-remorques laboratoires, un wagon gamma-spectrométrique à 32 postes, 9 minicars gamma-spectrométriques à 4 postes...), soit plus de 12 000 personnes contrôlées par jour en cas d'incident,
- chaque année :
 - 1 200 000 dosimètres individuels distribués et interprétés.
 - 4 500 personnes contrôlées par spectrométrie humaine.
 - 50 000 prélèvements analysés.
 - 3 000 installations radiologiques médicales contrôlées.
- 2 héliports.
- des ateliers spécialisés de mécanique et d'électronique.

Les autorités sanitaires soviétiques ont, grâce au laboratoire mobile mis à leur disposition par le SCPRI, mesuré en Ukraine et en Biélorussie la radioactivité interne de plusieurs dizaines de milliers de personnes déplacées à la suite de l'accident de Tchernobyl.

INFORMEZ-VOUS 24 h/24 SUR LA RADIOPROTECTION :
• par téléphone (1) 39.76.78.18
• par Minitel 36 14 Code MAGNUC

SERVICE CENTRAL DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS (SCPRI)

Service technique des Ministères chargés de la Santé et du Travail, sa mission est définie par trois lois fondamentales (2/8/61 sur la Pollution Atmosphérique, 16/12/64 sur la Pollution des Eaux, 25/7/80 sur la Protection des Matières Nucléaires), et leurs textes d'application, qui le chargent notamment du contrôle des pollutions de tous ordres causées par les substances radioactives (brochure n° 1420 du JORF) :

1. Hygiène Générale : le décret du 18/4/88 charge le SCPRI en particulier :
 - d'effectuer des recherches en radioprotection, notamment sur l'établissement des normes, les méthodes de mesure, la prévention et le traitement des effets des rayonnements ionisants ;
 - de proposer aux ministres concernés toute mesure pouvant améliorer la radioprotection ;
 - de donner son avis technique sur les projets de textes réglementaires ou accords internationaux en matière de radioprotection ;
 - de déterminer si la radioactivité ou les rayonnements présentent un risque pour la santé de la population ou des travailleurs et de contrôler l'observation de la réglementation en la matière ;
 - d'enregistrer les données relatives à l'exposition des travailleurs et de la population ;
 - de contribuer à la formation et à l'information en radioprotection ;
 - d'organiser la veille permanente et, en cas d'accident, de proposer les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire.
2. Hygiène Professionnelle : en vertu des décrets des 2/10/86 et 6/5/88 le SCPRI :
 - vérifie l'efficacité des moyens de radioprotection utilisés ;
 - enregistre les résultats de la surveillance de l'exposition des travailleurs (hôpitaux, industrie traditionnelle, industrie nucléaire), en liaison avec les médecins du travail ;
 - participe au Conseil Supérieur de la Prévention des Risques Professionnels.
3. Contrôle des installations nucléaires : la mission du SCPRI est précisée notamment par le décret du 11/12/63 (qui institue l'*avis conforme* du seul Ministre de la Santé, préalable à toute autorisation) et les décrets des 6/11 et 31/12/74 sur les rejets radioactifs.
4. Radiologie médicale et Médecine nucléaire : l'arrêté du 23/4/69 confie au SCPRI un rôle déterminant dans l'agrément des installations et de leurs contrôles.

Le SCPRI, qui emploie 150 médecins, biologistes, ingénieurs et techniciens spécialisés, dispose notamment :

- de 5 000 m² de laboratoires avancés de radiochimie, de radiospectrométrie et de dosimétrie ;
- de 120 stations et points de prélèvements répartis sur le territoire ;
- du réseau national de télémessure de la radioactivité en temps réel ;
- de quatre divisions régionales ;
- de puissants moyens mobiles de mesure de la radioactivité humaine et de l'environnement (2 semi-remorques laboratoires, un wagon et 9 minicars gamma-spectrométriques), soit plus de 12 000 personnes contrôlées par jour en cas d'accident ;
- du Centre d'Investigation Radiopathologique en association avec l'Institut Curie et le CEA.

Chaque année, le SCPRI :

- distribue, traite et interprète 1 200 000 dosimètres individuels,
- contrôle 4 500 personnes par radioanalyse et spectrométrie humaine,
- analyse 50 000 prélèvements,
- contrôle 3 000 installations de radiologie médicale.

Sur le plan international, compte-tenu de son expérience, le SCPRI, qui participe aux travaux de la CIPR, de l'UNSCEAR et de la CEE, s'est vu confier la responsabilité du Centre International de Référence de l'OMS pour la Radioactivité et celle du Réseau International d'Alerte à la Radioactivité (OMS-OMM-PNUE). A ce titre, le SCPRI coordonne plus de trente services de radioprotection dans le monde.

Vous pouvez vous informer sur la radioprotection 24h/24 par téléphone
aux n° (1) 39.76.78.18 et (1) 39.76.38.38, ainsi que par le Minitel : 3614 Code MAGNUC

CHAPITRE II

RADIOPROTECTION ET CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

*Si la trompette rend un son incertain, qui se préparera au combat ?
Saint-Paul, Corinthiens I XIV 8.*

Le rôle du SCPRI (*) en cas d'accident nucléaire

Par J.P. MORONI, J. CHANTEUR, G. LEMAIRE et P. PELLERIN
Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants

Le Ministre chargé de la Santé et le Ministre chargé du Travail jouent un rôle déterminant dans l'édifice réglementaire nucléaire français : celui de garantir, vis-à-vis de la population, que le développement et l'exploitation de cette forme d'énergie ne puisse constituer une menace pour l'hygiène publique ou professionnelle.

Cette mission essentielle est, notamment pour le Ministre de la Santé, concrétisée par l'avis conforme qu'il est seul à donner pour autoriser le fonctionnement de toute installation nucléaire [1], ce qui lui confère un véritable droit de veto en la matière. Cette prérogative réglementaire est l'un des points forts du système français car elle confirme que le dernier mot appartient à une autorité exclusivement chargée de la protection de l'homme, qui n'est pas juge et partie, car elle distingue sans équivoque la responsabilité de la radioprotection d'une part, de celle de la sûreté nucléaire d'autre part :

— la sûreté nucléaire garantit la fiabilité technologique de la machine, en l'occurrence des installations nucléaires (réacteurs, usines de retraitement, centre de stockage, etc.). C'est une responsabilité d'ingénieurs spécialisés qui engage celle du Ministre responsable de la promotion de l'énergie nucléaire : il est légitime que les services correspondants soient placés sous son autorité ;

— la radioprotection garantit la santé des individus (travailleurs et population). Elle est de la compétence de médecins qualifiés en radiobiologie, radiotoxicologie, radiopathologie notamment, totalement indépendants des impératifs de production nucléaire, et ressortit exclusivement à la responsabilité de Ministres chargés de la Prévention sanitaire.

1. Le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants (SCPRI), Service technique des Ministères de la Santé et du Travail

C'est cette responsabilité très spécifique qui a conduit les Ministères chargés de la Santé et du Travail à se doter dès l'origine de leur propre service technique commun, indépendant des impératifs de promotion industrielle, le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants (SCPRI). Les attributions de ce dernier, qui est désigné dans les textes fondant l'avis conforme du Ministre chargé de la Santé Publique, ont été, à côté des textes fondamentaux comme les lois du 2 août 1961 et du 25 juillet 1980, définies et renforcées notamment :

— par le décret du 18 avril 1988, modifiant celui du 20 juin 1966 sur les principes fondamentaux de radioprotection, article 9 [2] ;

— par le décret du 2 octobre 1986 sur la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants, article 65 [3] ;
— par le décret du 6 mai 1988 sur la protection des travailleurs dans les installations nucléaires de base, modifiant celui du 28 avril 1977, article 33 [4].

Les dispositions réglementaires fondamentales de radioprotection [5] visent naturellement d'abord les impératifs sanitaires de l'autorisation et du fonctionnement en conditions normales des installations nucléaires, ce qui n'est pas l'objet du présent article. Rappelons donc simplement ici que le SCPRI assure en permanence le contrôle réglementaire des rejets des installations et de leur environnement, et qu'en situation normale, de toutes façons plus de 50 000 échantillons sont analysés annuellement dans les laboratoires du Vésinet. La plupart de ces analyses, bien qu'elles ne soient pas effectuées dans le cadre d'une procédure d'urgence, donnent des résultats dans un délai suffisamment court pour permettre la détection d'incidents éventuels qui auraient pu échapper à l'origine. Ainsi, chaque année, le SCPRI analyse entre autres près de 30 000 prélèvements de poussières atmosphériques, 1 200 prélèvements de lait, plus de 15 000 échantillons d'eau de rivière et de boisson, etc.

Bien entendu, les dispositions réglementaires s'appliqueraient aussi aux situations accidentelles qui, même si leur probabilité est extrêmement faible avec le type de réacteurs utilisés en France et dans les pays occidentaux, font l'objet de dispositions spécifiques dans la réglementation nationale de radioprotection.

2. La coordination interministérielle en cas d'accident nucléaire

L'intervention du SCPRI en cas d'accident nucléaire, objet du présent article, s'insère naturellement dans la coordination qui relève du Secrétariat Général de la Sécurité Nucléaire placé auprès du Premier Ministre.

Parmi les différents autres partenaires (Agriculture, Industrie, Transports, Environnement, etc.), le Ministère de l'Intérieur (Direction de la Sécurité Civile et CODISC) joue évidemment un rôle fondamental dans ce type d'interventions par ses équipes locales des centres de secours et de lutte contre l'incendie. Certaines des équipes de la Sécurité Civile, les Cellules Mobiles d'Intervention Radiologique (CMIR) sont dotées d'un matériel plus élaboré et reçoivent, notamment au SCPRI, une formation particulière. Ces équipes interviennent très précocement puisqu'elles sont sur place, aussitôt après celles de l'installation nucléaire de base en cause, dans le cadre des Plans Particuliers d'Intervention (PPI). Elles s'articulent avec

(*) Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants, Ministère de la Solidarité, de la Santé et de la Protection Sociale, Ministère du Travail - Centre International de Référence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la Radioactivité.

le SCPRI dès son arrivée sur place (dans un délai de quelques heures). Un matériel standardisé de mesure et de prélèvements est d'ailleurs déposé d'avance par le SCPRI dans toutes les préfectures voisines des installations nucléaires.

Des directives interministérielles du Secrétariat Général de la Sûreté Nucléaire [6], à la rédaction desquelles le SCPRI a apporté une contribution essentielle, précisent le rôle des différents organismes impliqués.

Ainsi les plans particuliers d'intervention de chaque installation nucléaire de base sont le complément opérationnel des plans ORSECRAD ; ils couvrent la phase initiale de l'action, correspondant aux 48 premières heures durant lesquelles les actions doivent essentiellement être « réflexes », en fonction de fiches préétablies dictant leur rôle à chaque organisme concerné.

Au-delà de cette première phase, un « Plan d'action post-accidentelle » prendra le relais ; ce plan est en cours d'achèvement, par un groupe de travail dont le SCPRI est un élément fondamental.

3. Les responsabilités propres de la Santé Publique et du SCPRI

Le décret du 18 avril 1988, sur les Principes Généraux de Radioprotection précise, en son article 9, que le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants « ... organise la veille permanente et, en cas d'accident impliquant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ou à la radioactivité, propose lorsqu'elles s'avèrent nécessaires, les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire... »

Dans le cadre d'un exposé aussi court, nous ne décrivons que les aspects principaux de la mission du SCPRI qui concernent l'intervention proprement dite sur le terrain. Il va de soi que les moyens centraux du Service que nous venons de rappeler y jouent aussi un rôle déterminant.

3.1. Surveillance constante des rayonnements et de la radioactivité par le SCPRI : la « veille permanente »

Pour être efficaces et limiter le plus vite possible les effets d'un accident significatif, les moyens d'intervention importants dont dispose le SCPRI, et que nous allons décrire, doivent pouvoir être alertés et devenir opérationnels dans les délais les plus brefs, au bon endroit. Ils doivent donc, en amont, être éclairés par un système performant de surveillance permanente.

Tel est l'objectif du *réseau de télésurveillance*, en temps réel, conçu par le SCPRI : des cabines techniques (fig. 1 et 2) comportant chacune 16 capteurs différents (radioactivité volumique instantanée et différée de l'air, ambiance gamma, différents paramètres météo, etc.) ont été construites par le SCPRI et disposées sur les aéroports de douze villes françaises par convention avec la Météorologie Nationale. Fin 1989, ce nombre sera porté à une trentaine. Utilisant les technologies les plus avancées de télécommunication et d'informatique, un ordinateur du Vésinet interroge à distance, heure par heure, nuit et jour, chacune de ces stations et en présente les résultats sur écrans vidéo (fig. 3). En cas de nécessité, l'interrogation se fait à la demande. C'est le véritable « tableau de bord » de la surveillance radioactive en temps réel de notre territoire.

Sur simple initiation, depuis Le Vésinet, d'un programme informatique spécial, le SCPRI pourra de plus, si nécessaire, à tout instant déclencher à distance, sur l'ensemble de ces stations de surveillance, l'identification et l'évaluation en quelques minutes des deux isotopes artificiels, l'iode et le césium radioactifs (fig. 4), qui signeraient l'existence d'une situation anormale au niveau d'une installation nucléaire (qu'elle soit nationale ou étrangère) et qui, en fonction de

leurs niveaux, sont déterminants pour les décisions de santé. En tout état de cause, les exploitants de toutes les installations nucléaires de base sont tenus de signaler immédiatement au SCPRI tous leurs incidents d'exploitation. Ainsi, entre le 1^{er} janvier 1987 et le 30 juin 1988, 154 tels incidents, qui ont entraîné l'analyse de 658 prélèvements supplémentaires, ont été annoncés au SCPRI. Seulement cinq d'entre eux se sont avérés susceptibles de comporter un développement significatif, bien que sans conséquences de santé.

De toute façon, le SCPRI saisirait donc les incidents significatifs dès l'origine. Il s'agit aussi, au-delà des nombreux contrôles réglementaires que réalise en routine le SCPRI sur les divers rejets des installations nucléaires de base, d'un exercice permanent d'alerte entre lui et les installations qu'il doit surveiller.

A cet effet, outre les différents moyens traditionnels ou avancés de télécommunication, le SCPRI dispose d'un central téléphonique spécial (fig. 5) hors lignes P et T, donc non saturable, qui lui permet d'entrer en contact instantané et direct avec les directions de toutes les installations nucléaires de base françaises, quelles que soient les circonstances.

La « veille permanente » consiste par ailleurs, pour le SCPRI, à assurer la permanence de la réception des appels qui pourraient survenir de France ou de l'étranger en vue de l'accueil de personnes susceptibles d'avoir été irradiées ou contaminées. A cet effet le SCPRI a, dans le cadre d'une association avec l'Institut Curie et le CEA, constitué au Vésinet le Centre d'Investigation Radiopathologique qui peut accueillir jusqu'à 25 personnes à la fois et, après les examens et interventions nécessaires éventuelles (décontamination, mesure de la radioactivité corporelle, etc.), les répartir, en fonction de l'urgence réelle et des lits disponibles, dans les services spécialisés (fig. 6).

2.1. Missions du SCPRI en cas d'accident nucléaire

a) La coordination technique

— coordonner dès l'origine les diverses équipes réalisant les premiers prélèvements et la détection avant qu'il n'intervienne lui-même sur le terrain avec ses moyens propres de mesure,

— vérifier sur place la radioactivité corporelle des personnes susceptibles d'être contaminées,

— rassembler toutes ces informations et dresser les cartes de l'exposition ambiante, et de la contamination de l'atmosphère, du sol et de la chaîne alimentaire, telles sont les tâches immédiates qui incombent au SCPRI. Elles représentent le préalable indispensable à son évaluation de la situation sanitaire, dictant les contre-mesures qui sont réglementairement conseillées au Préfet par le SCPRI. Ce rôle de coordination est clairement précisé par instruction interministérielle [7].

Plusieurs organismes participent en effet aux mesures et à la collecte des échantillons, et en premier lieu le centre nucléaire en cause. Etant sur place, son service de protection est le premier à pouvoir intervenir, à condition de ne pas être lui-même gêné dans ses mesures par les conséquences de l'accident, en particulier un bruit de fond trop élevé. A cet effet la réglementation impose aux centres nucléaires et aux centrales électronucléaires des moyens définis et standardisés par le SCPRI, notamment :

— *chambres d'ionisation* pour la mesure du rayonnement bêta dans les cheminées de rejet (à la demande du SCPRI, les gammes de mesure de ces appareils ont d'ailleurs été modifiées pour permettre des évaluations significatives quels que soient les débits d'activité des rejets susceptibles de se produire en cas d'accident) ;

— *équipements fixes* de surveillance de l'environnement : quatre stations de prélèvements d'aérosols sur filtre fixe,

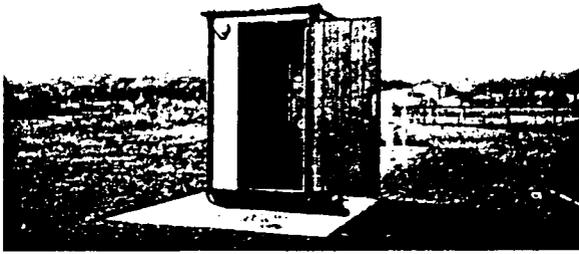


Fig. 1 - Cabine de télémessure du SCPRI sur un aéroport.

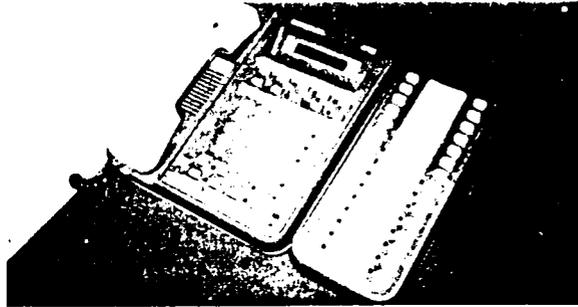


Fig. 5 - Le « téléphone rouge » du SCPRI : en liaison directe permanente avec la Direction de chaque centre ou centrale nucléaire.

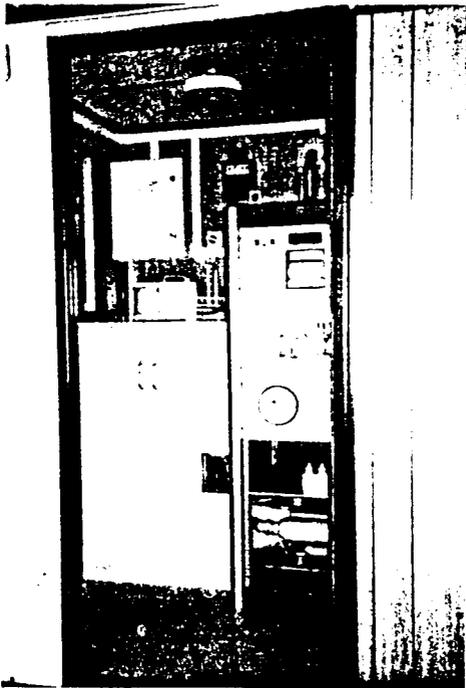


Fig. 2 - Equipement d'une cabine de télémessure : 16 paramètres radiophysiques et météorologiques surveillés en permanence.

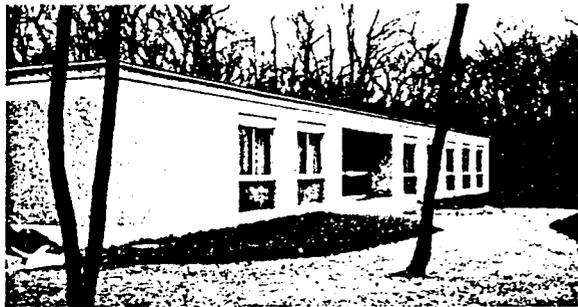


Fig. 6 - Division médicale du SCPRI : 25 lits d'accueil disponibles en permanence.



Fig. 7 - Radiamètre enregistreur sur l'emprise d'une centrale nucléaire.

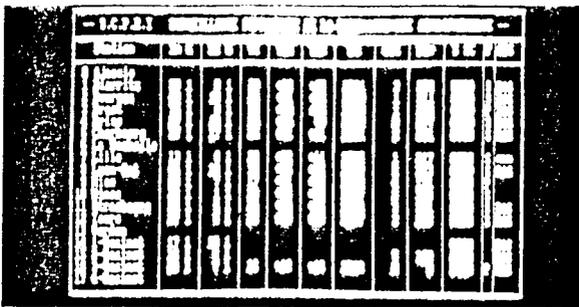


Fig. 3 - Ecran central de télémessure permanente de la radioactivité atmosphérique sur le territoire français : 30 stations fin 1989.



Fig. 8 - Les deux véhicules d'intervention permanente d'une centrale nucléaire.

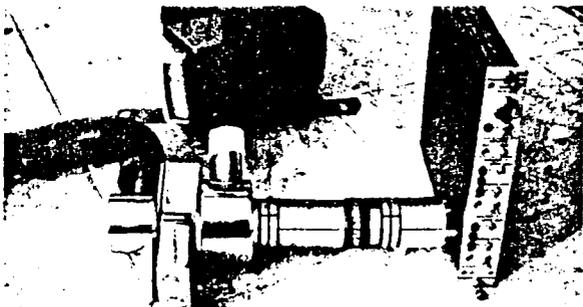


Fig. 4 - Sonde téléspectrométrique : détection immédiate du Césium et de l'Iode radioactifs sur le territoire.



Fig. 9 - Salle des 100 compteurs à faible mouvement propre.

quatre radiamètres enregistreurs dans les limites du centre, et quatre autres dans un rayon de 5 kilomètres autour du centre, dont les données sont retransmises en salle de commande (fig. 7) ;

— *dosimètres intégrateurs* : plusieurs dizaines de ces dispositifs sont répartis autour de chaque installation nucléaire de base par le SCPRI qui en assure l'échange périodique, le traitement et l'interprétation, immédiats bien entendu en cas d'accident ; ils constituent l'indiscutable référence ;

— *équipements mobiles* : chaque installation nucléaire de base maintient en état d'intervenir en permanence deux véhicules (fig. 8) équipés notamment de radiamètres et de dispositifs de prélèvement et de mesure d'aérosols avec le personnel nécessaire, à la disposition du SCPRI.

La coordination consiste d'abord à établir une chronologie rigoureuse des prélèvements et des mesures :

— les premières mesures visent les débits de dose gamma ; ce sont celles dont l'obtention est la plus rapide, et elles concernent l'exposition à un panache éventuel, premier risque à apparaître, contre lequel on peut se prémunir par un confinement précoce. L'exploitant est tenu de fournir au SCPRI, dans des délais très brefs, une évaluation aussi précise que possible du « terme-source » (dans les 30 minutes au plus), et un relevé des débits de dose à l'extérieur immédiat du site (dans les 60 minutes au plus).

En effet, si une « modélisation » préalable peut rendre quelques services, en amont notamment, par contre elle s'efface dès que sont établies les cartes des *mesures réelles sur le terrain*, qui sont déterminantes en situation accidentelle, notamment pour décider d'éventuelles contre-mesures. C'est à cette fin que les véhicules réglementaires des installations nucléaires de base (ainsi, que d'ailleurs les équipes locales de la Sécurité Civile) sont équipés de radiamètres. Les plans particuliers d'intervention, très détaillés, comportent des cartes précisant les circuits à effectuer, repérés à l'avance. Les mesures du débit de dose gamma sont aussitôt transmises à l'équipe locale dépêchée auprès du Préfet par le SCPRI avec ses propres moyens de mesure (fig. 9 à 14) ;

— des frottis de surface font, si nécessaire, l'objet par ces équipes d'un comptage immédiat de dégrossissage avant d'être confirmés dans les laboratoires mobiles du SCPRI dès leur arrivée sur le terrain ;

— les prélèvements d'aérosols exigent un minimum de dix minutes : de même que pour les frottis de surface, l'évaluation de ces prélèvements commence d'abord sur place, avant d'être ensuite systématiquement mesurée dans les laboratoires mobiles du SCPRI ;

— par ordre chronologique viennent ensuite les prélèvements de végétaux, d'eaux, de sols, d'aliments (lait, etc.) qui sont mesurés dans les moyens mobiles du SCPRI sur place, et ensuite affinés si nécessaire dans les laboratoires du Vésinet. Pour ce qui concerne l'alimentation, notamment les fruits et salades de production locale et le lait, la mise en œuvre de mesures coordonnées exige la connaissance des circuits locaux de production et de consommation. Ce travail est réalisé par l'équipe du SCPRI présente sur place, en liaison avec les responsables locaux de la santé et de l'agriculture.

En cas d'accident, en effet et indépendamment des moyens mobiles que nous allons décrire, l'ensemble des installations d'analyse du SCPRI au Vésinet, qui travaille habituellement sur les prélèvements de routine, est mis à disposition des analyses d'urgence ; il s'agit notamment de :

— une salle de 100 compteurs bêta à très faible mouvement propre, associée au Département de Radiochimie, ayant une capacité de mesure en urgence de 5 000 échantillons par jour (fig. 9 et 10) ;

— 12 unités de spectrométrie gamma à semi-conducteurs, équipées de passeurs automatiques d'échantillons, soit

230 échantillons à la fois ; 10 spectromètres gamma à semi-conducteurs à poste fixe, 28 grandes chambres à sondes d'iodure de sodium (particulièrement adaptées aux mesures rapides). En tout, plus de 1 000 analyses spectrométriques par jour si nécessaire (fig. 11, 12, 13 et 14).

Bien entendu, le laboratoire de dosimétrie individuelle, qui traite habituellement plus de 100 000 dosimètres photographiques et thermoluminescents par mois, est, de son côté, également utilisé en tant que de besoin pour le traitement d'urgence des dosimètres d'ambiance.

b) L'intervention proprement dite

Le SCPRI a développé, pour le contrôle des populations mais aussi de l'environnement, de puissants moyens mobiles de mesure de la contamination interne de l'homme, qui peuvent si nécessaire être convertis très simplement à la mesure d'échantillons. Ces moyens le rendent totalement autonome dans ses interventions. Ils présentent entre autres l'avantage de pouvoir stationner en des lieux où la contamination radioactive ne risque pas de gêner les mesures ce qui peut ne pas être le cas pour les installations fixes, en particulier celles des exploitants.

Le moyen lourd consiste en une *voiture-rail spectrométrique* (fig. 15, 16 et 17) capable de mesurer 32 individus simultanément. Homologuée pour 200 km/heure, elle atteint tout point de l'hexagone en moins de 24 heures. L'acquisition des données s'effectue en 5 à 10 minutes. Cette voiture, complètement autonome sur le plan énergétique, permet de contrôler plusieurs milliers de personnes par jour (environ 5 000).

Les moyens semi-lourds sont constitués par deux *semi-remorques* de 20 tonnes dont l'une (fig. 18, 19 et 20) emporte à la fois 12 postes anthropogammamétriques (le tiers de la voiture-rail), un laboratoire complet de radiochimie, et un laboratoire de dosimétrie susceptibles d'être très rapidement à pied d'œuvre et de contrôler, de même, 1 500 personnes ou échantillons par jour.

Les moyens légers mobiles consistent en 8 « *Master Renault* » (fig. 21) équipés chacun de quatre des mêmes postes anthropogammamétriques. Leur intérêt, comme celui des semi-remorques, est d'aller là où le rail ne peut aller, avec une grande souplesse et la même autonomie. L'un de ces « *Masters* » a été prêté depuis plus d'un an aux Soviétiques qui l'utilisent pour le contrôle des 130 000 personnes déplacées de la région de Tchernobyl. Cette expérimentation en vraie grandeur, qui d'ailleurs se poursuit, a permis de perfectionner encore ces laboratoires mobiles. Leur capacité est de 400 contrôles (sur l'homme ou sur échantillons) par jour et par voiture.

Tous ces véhicules sont reliés entre eux par VHF, et totalement standardisés, ce qui leur confère une grande sécurité et un gage d'efficacité sur le terrain en cas de situation accidentelle.

Le CEA et le Service de Santé des Armées ont, pour leur part, chacun commandé un Master spectrométrique au SCPRI. D'autres commandes ont été passées par différents organismes officiels et plusieurs pays étrangers.

L'ensemble de ces moyens et des équipes mixtes (SCPRI, Sécurité Civile, CEA, Armées), qui les servent, n'a pas d'équivalent au monde, et permettrait de garantir le contrôle sur place de plus de 10 000 personnes ou prélèvements par jour. Ils sont aussi, bien entendu, prêts à intervenir dans n'importe quel pays qui en ferait la demande, à commencer par ceux de la Communauté Européenne.

c) Les contre-mesures

La décision finale des contre-mesures de radioprotection à prendre incombe au Préfet, dont le conseiller en la matière est le SCPRI, conformément à la réglementation et aux directives interministérielles relatives à l'application des plans de secours. Le SCPRI peut, si nécessaire, s'ap-

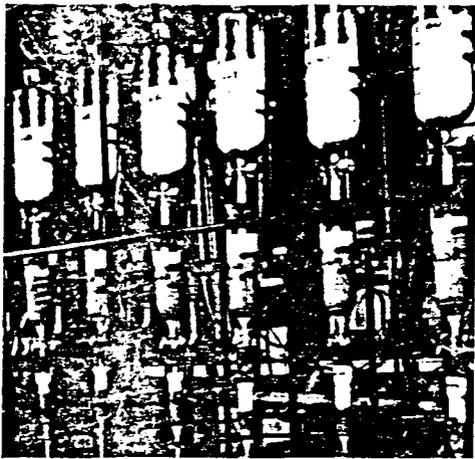


Fig. 10 - Laboratoires de radiochimie : séparation du Strontium 90 dans le lait.



Fig. 15 - Voiture-rail anthropogammamétrique.



Fig. 11 - Salle des passeurs spectrométriques.

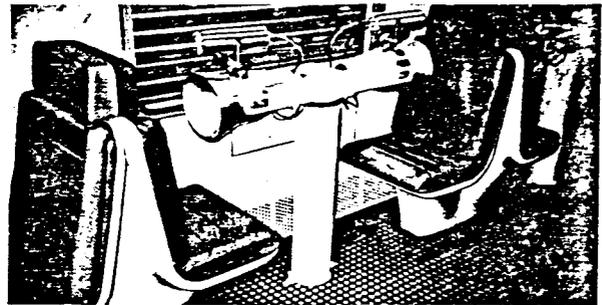


Fig. 16 - Voiture-rail : 32 postes Gemini.

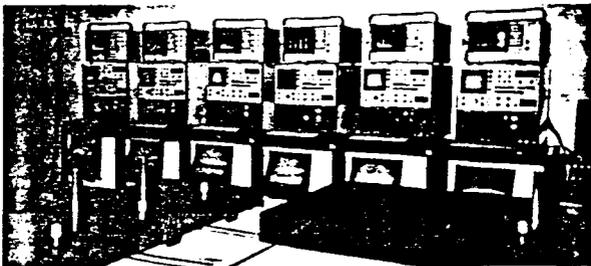


Fig. 12 - Spectrométrie gamma à faible mouvement propre.



Fig. 17 - Voiture-rail : 5 000 personnes ou échantillons par jour.

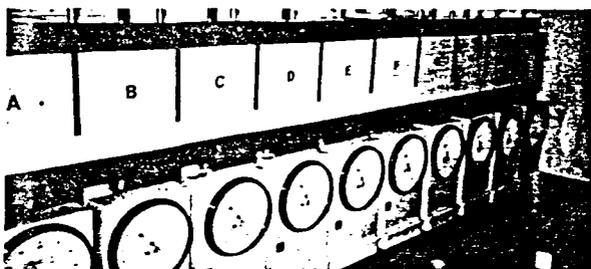


Fig. 13 - Batterie de diodes à jonction métrologiques.



Fig. 18 - Semi-remorque GEMINI.

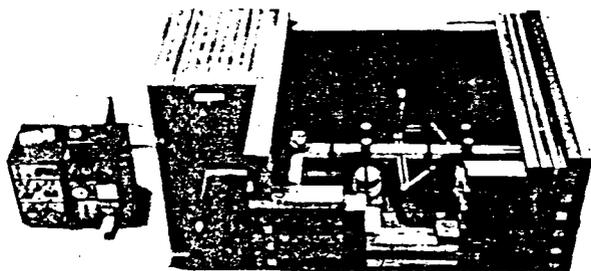


Fig. 14 - Chambre anthropogammamétrique : 100 tonnes d'acier.



Fig. 19 - Semi-remorque GEMINI : vue intérieure. Potences permettant le balayage vertical.

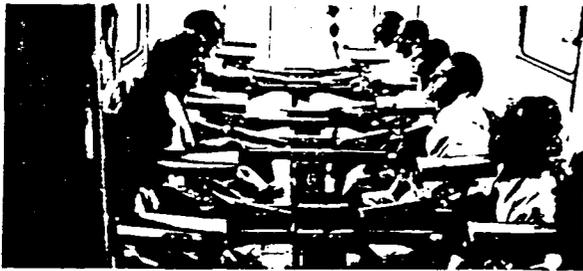


Fig. 20 - Semi-remorque GEMINI : 12 postes - 1 500 contrôles par jour.

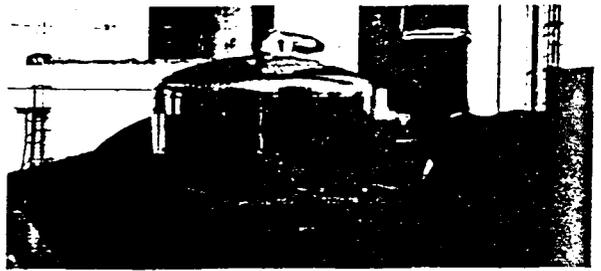


Fig. 22 - « Filtre à sable » sur une centrale nucléaire française. Demandés dès 1982 par le SCPRI.

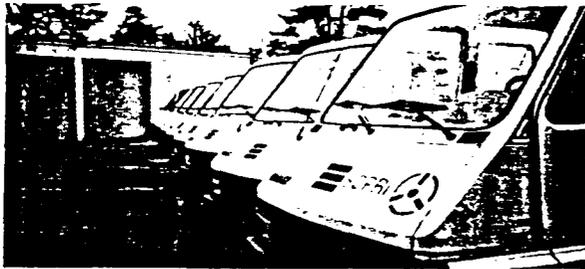


Fig. 21 - 8 Masters Renault GEMINI : 3 200 personnes ou échantillons par jour. Un Master Gemini a été livré au CEA, un autre au Service de Santé des Armées.

puyer sur le Comité National d'Experts Médicaux en cas d'accident radiologique, qu'il réunit à son initiative, pour étudier ces contre-mesures :

- **L'évacuation** : en France, compte tenu du type des réacteurs et du niveau de leur sûreté, cette mesure extrême ne serait, selon toute probabilité, pas à envisager. Tout au plus pourrait-elle être décidée pour une population très limitée, au maximum quelques centaines de personnes aux abords mêmes de l'installation nucléaire de base.
- **Le confinement** : le confinement à domicile, portes et fenêtres fermées, conduits d'aération obturés, est aussi efficace contre l'exposition externe que contre la contamination, et réduit la dose totale d'un facteur allant de 5 à 20 selon le type d'habitation.

Le confinement limité serait, en tous cas, mis en œuvre sous le vent de l'installation si la *décompression filtrée* du bâtiment-réacteur (filtres à sable), dont les centrales ont été équipées à la demande insistante du SCPRI (fig. 22), était décidée. En ce cas, il ne durerait que quelques heures. Le marquage visible du panache demandé par le SCPRI, facile à réaliser, est d'ailleurs de nature à simplifier cette opération.

- **La prise d'iode stable** : elle ne se justifie, à titre préventif, que si l'on pouvait craindre des doses à la thyroïde supérieures à 0,5 gray, ce qui est très peu probable et limité dans l'espace ; encore cette absorption n'est-elle pas sans danger et ne doit-elle être entreprise que sous le contrôle médical. De toutes façons, le SCPRI dispose actuellement de plus de 100 000 pastilles d'iodure de potassium pour d'éventuelles contre-mesures immédiates justifiées.

- **Les restrictions de consommation** : l'interdiction de consommation de certaines denrées alimentaires peut s'imposer pour certaines productions maraîchères et fruitières locales (circuit court) dans l'attente des contrôles. Pour les autres denrées, d'éventuelles interdictions seraient fonction des résultats des mesures. Pour l'eau de boisson du robinet, toute mesure d'interdiction de consommation a priori serait intempestive, compte tenu de la protection de fait dont bénéficie tout réseau de distribution d'eau potable.

Il n'en va pas de même des eaux de citerne, qui doivent avoir été recensées à l'avance, pour être, si nécessaire, interdites précocement.

Conclusion

Un effort exceptionnel a été consenti par l'industrie nucléaire française pour porter la sûreté de ses soixante réacteurs à un niveau exemplaire (le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants y a, pour sa part, apporté une contribution déterminante) En cas de défaillance grave du réacteur, les dispositions constructives existantes garantissent le confinement de la radioactivité ou, dans les hypothèses les plus excessives, au pire une décompression sous filtrage, limitée dans le temps.

Cette situation très sûre ne pouvait cependant d'aucune façon dispenser les autorités de prévention, et en premier lieu la Santé Publique, de planifier les dispositions et de mettre au point les matériels permettant une intervention efficace et réaliste en cas d'accident, circonstance qui exclut tout raffinement intellectuel ou tergiversation : c'est ainsi, par exemple, que les résultats d'analyses effectuées sur le terrain prévalent alors sur les modèles mathématiques prévisionnels ; également que les efforts doivent se concentrer sur la mesure de l'iode puis surtout du césium radioactifs, deux éléments qui, à eux seuls, sont responsables de l'essentiel de l'exposition pour la plupart des types d'accidents nucléaires.

L'efficacité de l'intervention sanitaire repose d'une part sur l'équipement spécial conçu pour la situation accidentelle, mais utilisé en permanence pour les contrôles en situation normale, donc immédiatement opérationnel en cas d'accident, ce qui garantit en même temps des conditions satisfaisantes d'étalonnage. L'efficacité repose d'autre part sur la coordination rigoureuse des tâches de santé (sans oublier l'aspect thérapeutique qui sera développé ultérieurement), responsabilité essentielle du SCPRI dans des situations où un grand nombre d'organismes, chacun doté de ses moyens propres et investi de missions bien définies, doit jouer une partie serrée dans un temps très limité.

La France possède, grâce aux efforts de tous, une réglementation et une organisation exemplaires en matière de sécurité nucléaire.

Ce qui n'exclut ni l'évolution, ni le perfectionnement notamment des moyens matériels.

C'est là l'objectif que nous poursuivons sans relâche.

Bibliographie

- [1] Décret 63-1228 du 11-12-63, modifié (INB).
- [2] Décret 88-521 du 18-4-88 modifiant celui du 20-6-66. (Principes généraux).
- [3] Décret 86-1103 du 2-10-86 (Radioprotection des travailleurs).
- [4] Décret 88-662 du 6-5-88 modifiant celui du 28-4-75 (Travailleurs INB).
- [5] Décret 74-245 du 6-11-74 (Effluents radioactifs gazeux). Décret 74-1181 du 31-12-74 (Effluents radioactifs liquides). Arrêtés du 10-8-76.
- [6] Note SGSN 4600 du 8-2-85 (no 22) : information du SCPRI. Note SGSN 5300 du 21-1-86 (no 4) : mesures postaccidentelles. Directive SGSN 2201 du 30-7-87 : coordination des pouvoirs publics.