

ATSR

RAYONNEMENTS IONISANTS

TECHNIQUES de MESURES et de PROTECTION



» RETOMBÉES ESSAIS
NUCLÉAIRES



» MESURE DE LA
CONTAMINATION



» DÉCRETS
D'APPLICATION



n° 4
2024



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IRSN [DOSIMÉTRIE

INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

LA RÉFÉRENCE POUR LE SUIVI DES TRAVAILLEURS EXPOSÉS

FAITES CONFIANCE
À L'EXCELLENCE
FRANÇAISE



**RAYONNEMENTS
IONISANTS**



**TECHNIQUES
de MESURES et
de PROTECTION**

53^{ème} année - Dépôt légal - Revue n°4/2024
ISSN 0397 . 9210



Revue éditée et publiée par l'

ATSR

**Association pour les
Techniques
et les Sciences
de la Radioprotection**

Siret n° 785 205 832 00013 - APE 9499Z

Rédacteur en chef :
Marie-Laure BEISO

Rédaction :
**Marie-Laure BEISO - Yvon ALGOET - Christian BOUDOU - Lionel DE PADUA
Philippe BRUGUERA - Nabil MENAA - Fabrice MONTREUIL - Serge MILLION**

Publicité :
Fabrice MONTREUIL

Téléphones et adresses en pages intérieures

Les opinions exprimées dans les articles sont sous la responsabilité de chaque auteur.

Réalisation & impression : IMPRIMERIE MOLLET - 04100 Manosque

RAYONNEMENTS IONISANTS

ATSR-Ri

Revue n°4/ 2024

Editorial

- L'édito de Marie-Laure Beiso p 3

Le mot du Président

- Le mot du président p 4

Articles

- Les retombées des essais nucléaires atmosphériques p 7
- Mesure de la contamination du lait en strontium-90 p 16
- Réorganisation de l'IRSN et de l'ASN : publication des décrets p 23

Publi-reportage

- BERTHOLD p 40

Publi-infos

- CERAP p 6
- NUZIA p 10
- SDEC p 15
- BERTIN p 18
- D&S p 22
- HTDS p 29
- 3DPLUS p 30
- LANDAUER p 32
- IRSN (2^{ème} de couverture)
- BERTHOLD (3^{ème} de couverture)
- APVL (4^{ème} de couverture)

Association

- Le cahier de l'association p 41
- Internet p 42
- Retour sur le 16^{ème} Congrès de l'IRPA 16 p 43
- Mesure de satisfaction au cours du dernier congrès ATSR p 53
- Coordonnées des membres responsables p 54
- Les délégués régionaux p 56
- Conseil d'administration et membres des commissions p 57
- Achetez votre espace publicitaire p 58
- Abonnements p 59
- Demande d'adhésion p 60

L'ÉDITO

Marie Laure BEISO, rédacteur en chef



L'année 2025 est arrivée, pleine de promesses et de défis. Les enjeux qui préoccupent les radioprotectionnistes, bien qu'ils soient familiers, nécessitent toujours un nouvel éclairage. La radioprotection, la sûreté nucléaire, les retombées des accidents passés, la réglementation... Autant de questions que l'on croit maîtriser, mais sur lesquelles il est essentiel de revenir sans cesse.

Les retombées nucléaires, qui traversent les décennies, semblent parfois reléguées au second plan. Pourtant, elles nous rappellent inlassablement que les choix d'hier déterminent notre avenir. Ces enjeux ne sont pas seulement techniques, ils sont aussi politiques, sanitaires et profondément humains. Ce numéro vous propose un retour sur ces événements marquants des dernières années et vous invite à découvrir deux protocoles de caractérisation du strontium-90.

Nous vous offrons également un tour d'horizon des décrets d'application relatifs à la radioprotection, parus en décembre dernier. Ces textes précisent notamment les modalités pratiques nécessaires à la mise en œuvre de l'ASNR.

Le Congrès IRPA 16, clôturé en juillet dernier, fut l'occasion pour la communauté mondiale de se retrouver. Ce n'était pas seulement un lieu d'échanges techniques, mais aussi un moment pour définir ensemble les grands axes de travail pour les années à venir. Nabil NEMAA qui représentait l'ATSR, nous livre un retour complet sur cet événement. Ceci renforce la conviction que, plus que jamais, nous devons agir collectivement pour bâtir l'avenir. De même, les retours enthousiastes sur le congrès de l'ATSR, en septembre 2024, témoignent de la force d'une communauté unie et prête à se réengager pour de nouveaux défis.

En 2025, faisons le choix de la réflexion avant l'action. Prenons le temps de comprendre, d'interroger, et d'agir avec discernement.

Bonne lecture.



LE MOT DU PRÉSIDENT

Sorgues, le 4 janvier 2025

Mes cher(e)s collègues,

En ce début d'année, je suis heureux de vous adresser en mon nom et en celui de l'ATSR, mes meilleurs vœux pour 2025.

Que cette année vous apporte, ainsi qu'à vos proches, santé, bonheur, prospérité et de belles réussites dans vos projets personnels et professionnels.

L'année 2024 a été exceptionnelle à bien des égards. Elle marque une année charnière pour notre association, dont la notoriété ne cesse de grandir. La relance de l'énergie nucléaire, que nous avions prédite, s'est confirmée avec notamment la mise en service de l'EPR de Flamanville et son raccordement récent au réseau.

Le congrès ATSR 2024 à Saint-Paul-Trois-Châteaux en septembre a été le point fort pour l'ATSR et une vraie réussite. Pour autant, la construction du programme et les réglages techniques n'ont pas été une mince affaire et il nous a fallu de la persévérance, de la patience, de la conviction pour entraîner avec nous les partenaires et parachever l'édifice. Ouf !

Le résultat ? Une forte participation et des échanges fructueux. Je tiens à remercier ici tous ceux qui ont contribué à l'organisation et au succès de ce congrès.

Ce succès nous motive à aller encore plus loin. La commission « Congrès » a du pain sur la planche pour établir le REX (retour d'expérience) afin de proposer des améliorations.

Par ailleurs, grâce aux nombreuses participations à des manifestations et rencontres, nous avons formalisé des partenariats avec divers organismes. Nous avons notamment renouvelé et signé des conventions avec la SFRP et l'ARRAD. C'est très satisfaisant et cela traduit bien la vitalité de l'ATSR.

On soulignera également la représentation internationale de l'ATSR par Nabil MENAA, au congrès de l'IRPA (International Radiation Protection Association) qui s'est déroulé du 7 au 12 juillet à Orlando en Floride.



La réunion du Conseil d'Administration et l'Assemblée générale initialement programmées à Paris début décembre 2024, n'ont pu avoir lieu pour des raisons indépendantes de notre volonté. Ces événements ont donc été reportés au 18 Janvier 2025 à Lyon. Sans vouloir trop en dire sur ce qui est présenté concernant le bilan financier et le bilan moral, nous nous attendons à des retours très positifs.

Par ailleurs, à la suite du vote des adhérents, une partie du conseil d'administration va être renouvelée et nous allons accueillir de nouveaux membres, nous leur souhaitons par avance la bienvenue.

Quant aux différentes commissions, elles poursuivent leur travail avec efficacité :

- Le site internet est pleinement opérationnel.*
- La revue, que vous tenez dans les mains, devrait perdurer cette année encore avec comme toujours des enjeux à surmonter concernant les annonceurs qui la financent. Nous allons donc nous atteler à obtenir des contrats.*
- Les autres commissions (Enseignement, médical, PCR,...) maintiennent également leur activité.*

Pour 2025, nous aurons à préparer le prochain congrès 2026 en mettant en place, le plus tôt possible, le comité d'organisation. Il nous faudra choisir un lieu d'accueil, et les thèmes retenus : vaste programme.

Personnellement, je suis convaincu que nous saurons relever ces nouveaux défis.

Œuvrer pour l'ATSR est une responsabilité importante mais tellement motivante !

Que l'ATSR continue à prospérer et à rayonner dans les années à venir.

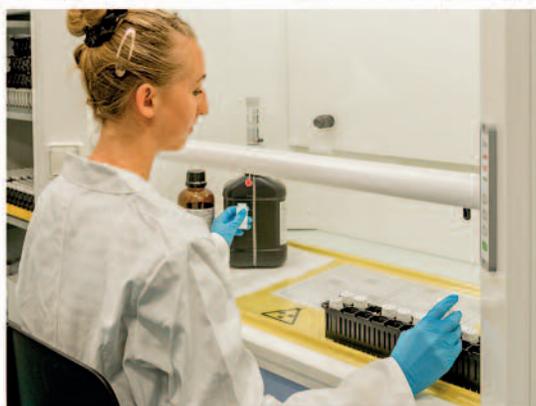
Encore une fois, je vous souhaite à toutes et tous une très belle année 2025.

Vive l'ATSR !

Bien à vous

Fabrice MONTREUIL
Président de l'ATSR

Expert en prévention des risques radiologiques depuis 1988.



**Sécurité et
Radioprotection**



**Mesures nucléaires
in situ ou en laboratoire**



**Contrôles
ventilation**



**Maintenance
et étalonnage
d'appareils**



**Qualification de matériel
sous irradiation
avec ATRON Metrology**



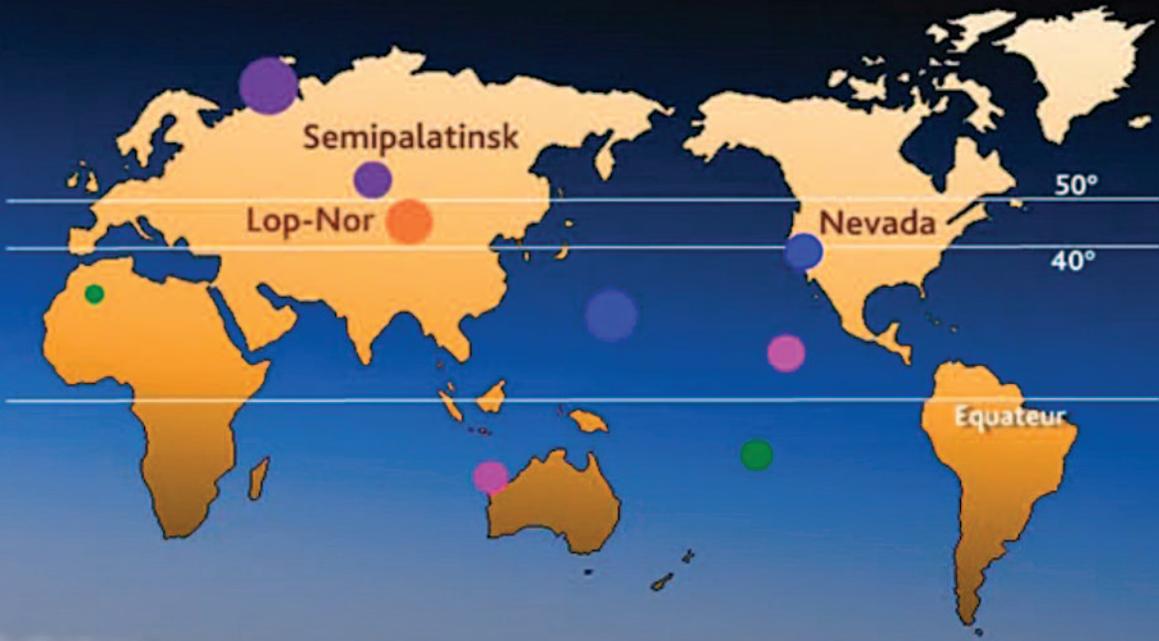
**Cartographies
automatisées
avec ARREX**

www.cerap.group

Contactez notre service commercial 04 66 33 25 12 - contact-business@cerap.fr



LES RETOMBÉES DES ESSAIS NUCLEAIRES ATMOSPHERIQUES



Les essais nucléaires atmosphériques menés par les grandes puissances entre 1945 et 1980 représentent, à ce jour, une contribution majeure de radionucléides artificiels à l'échelle planétaire. Un essai nucléaire désigne l'explosion d'une bombe atomique à des fins expérimentales. Le premier essai de ce type, nommé Trinity, a été effectué le 16 juillet 1945 dans le désert du Nouveau-Mexique, aux États-Unis, marquant une avancée technologique majeure dans le cadre du *Projet Manhattan*. Trois semaines plus tard, les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki démontraient l'immense pouvoir destructeur de cette technologie.

Le 1er mars 1954, les États-Unis testent la bombe à hydrogène Bravo, dont les dimensions et la puissance dépassent l'imaginable. La boule de feu générée atteint 50 kilomètres de hauteur et 11 kilomètres de diamètre, libérant une énergie de 15 mégatonnes, soit 1 000 fois la puissance de la bombe d'Hiroshima. Mais un événement imprévu se produit : le vent tourne, et le nuage radioactif se déplace au-dessus de plusieurs îlots habités, exposant fortement leurs populations aux radiations.

Le nuage atteint également le *Lucky Dragon*, un thonier japonais qui pêche à 190 kilomètres du point zéro de Bravo. Quinze jours plus tard, à leur retour au port, les marins se plaignent de nausées et montrent les signes du mal des rayons. L'un d'eux décédera six mois plus tard des suites de l'exposition. Ce drame provoque une vague d'indignation au Japon, amplifiée par un contexte encore marqué par les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki, survenus seulement neuf ans plus tôt. À cette époque, les taux de cancers, notamment des leucémies infantiles, augmentent significativement parmi les survivants.

Ce tragique incident alerte l'opinion publique mondiale sur les effets à long terme des radiations. Sous la pression internationale, l'ONU crée alors l'UNSCEAR (Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements). En parallèle, les États-Unis lancent le programme *Atomes pour la paix* en 1953, destiné à promouvoir l'utilisation industrielle et pacifique de l'énergie atomique. Cependant, la guerre froide bat son plein, et les essais nucléaires se poursuivent sans relâche.

LES DEBUTS DES ESSAIS NUCLEAIRES : UNE EPOQUE DE TESTS MASSIFS

Entre 1945 et le début des années 1960, les États-Unis, l'Union soviétique, le Royaume-Uni, la France et la Chine réalisent plus de 500 essais nucléaires atmosphériques. La majeure partie de cette puissance a été libérée sur une période de huit ans, avec un pic en 1962 : cette année-là, pas moins de 118 essais sont effectués, soit environ un tous les trois jours. Les retombées radioactives de ces explosions sont estimées à l'équivalent de 30 000 fois celles de la bombe d'Hiroshima.

La majorité des explosions ont eu lieu dans l'hémisphère nord, les retombées se concentrant autour des latitudes des sites d'essais. Ainsi, le territoire français n'a pas été épargné. Les sites de tir comme le Nevada (États-Unis), Semipalatinsk (Russie) et Lop Nor (Chine) se situent en effet à des latitudes proches de celles de la France. Par exemple, après l'essai nucléaire chinois du 16 octobre 1980, le nuage radioactif a traversé la France le 22 octobre, soit seulement six jours plus tard.

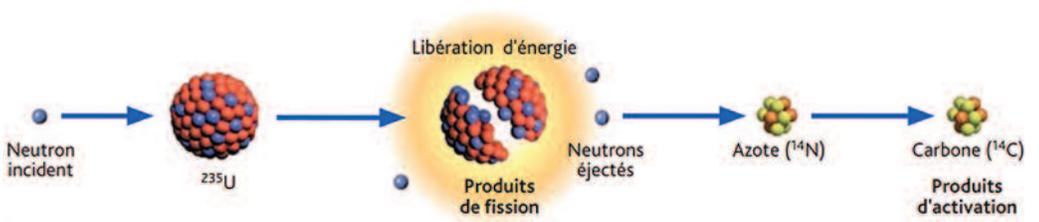
Ces faits montrent clairement que la radioprotection n'est pas uniquement l'affaire des professionnels. Elle concerne désormais aussi le grand public, qu'il est essentiel de protéger.

Ces essais étaient principalement menés dans des régions isolées, comme les atolls du Pacifique, les steppes kazakhes ou le désert du Sahara. Cependant, la dispersion des particules radioactives engendrées par ces explosions a conduit à une contamination globale, touchant des zones éloignées des sites de tests en raison des courants atmosphériques.

En France, ces essais demeurent historiquement la principale source de radioactivité artificielle, bien que les doses mesurées dans l'environnement aujourd'hui soient considérées comme négligeables et sans impact significatif sur la santé publique.

LE MECANISME DE L'EXPLOSION NUCLEAIRE : FISSION ET LIBERATION D'ENERGIE

La puissance d'une explosion nucléaire provient de la fission nucléaire, un phénomène au cours duquel les noyaux d'atomes lourds, comme l'uranium 235 (U-235) ou le plutonium 239 (Pu-239), se fragmentent en éléments plus légers sous l'impact de neutrons. Ce processus libère une énergie immense sous forme de chaleur, de lumière et d'ondes de choc, tout en produisant des produits de fission hautement radioactifs.



L'énergie libérée lors d'une réaction de fission est environ un million de fois plus grande que celle générée par une réaction chimique classique, comme celle de la dynamite. La puissance des bombes nucléaires est ainsi mesurée en kilotonnes ou mégatonnes d'équivalent TNT, une unité représentant la quantité d'énergie dégagée. Par exemple, la bombe Little Boy larguée sur Hiroshima avait une puissance de 15 kilotonnes.

LES EFFETS DES EXPLOSIONS NUCLEAIRES

Lorsqu'une bombe nucléaire explose, elle génère plusieurs effets physiques et radiologiques, chacun ayant des impacts spécifiques :

- **L'onde de choc et la chaleur** : La chaleur extrême et l'onde de choc qui en résulte peuvent causer des destructions massives des infrastructures et des incendies sur de vastes zones.
- **Les radiations immédiates** : Lors de l'explosion, des neutrons et des rayons gamma sont émis en grande quantité. Ces radiations touchent directement les organismes vivants dans un rayon limité autour du site de l'explosion. Lors des essais, les explosions étaient généralement réalisées loin des zones habitées, limitant les effets directs sur les populations humaines.
- **Les retombées radioactives** : Les retombées consistent en des particules radioactives dispersées dans l'atmosphère et retombant au sol. Ces particules incluent des isotopes tels que le césium-137, le strontium-90 (nous en reparleront plus tard) et l'iode-131, qui sont transportés par les courants atmosphériques sur de grandes distances. Par exemple, au niveau de la France, le passage du « nuage » se produit toutes les 3 semaines, en s'appauvrissant en radioactivité à chaque passage. Si leur concentration était importante dans les années suivant les explosions, elle a diminué de manière significative avec le temps. Aujourd'hui, les niveaux de radioactivité dans l'environnement liés à ces essais sont considérés comme faibles et sans risque notable pour la santé.
- **Les effets électromagnétiques** : Les explosions nucléaires génèrent également des impulsions électromagnétiques (EMP) capables de perturber les équipements électroniques à proximité. Ces effets ont été particulièrement étudiés dans le contexte des explosions nucléaires à haute altitude.

| | | |
|---------------|-------------------|-----------|
| Iode 131 | ¹³¹ I | 8 jours |
| Baryum 140 | ¹⁴⁰ Ba | 13 jours |
| Cérium 141 | ¹⁴¹ Ce | 33 jours |
| Ruthénium 103 | ¹⁰³ Ru | 39 jours |
| Strontium 89 | ⁸⁹ Sr | 51 jours |
| Yttrium 91 | ⁹¹ Y | 59 jours |
| Zirconium 95 | ⁹⁵ Zr | 64 jours |
| Cérium 144 | ¹⁴⁴ Ce | 280 jours |
| Manganèse 54 | ⁵⁴ Mn | 310 jours |
| Ruthénium 106 | ¹⁰⁶ Ru | 370 jours |

| | | |
|---------------|-------------------|------------|
| Fer 55 | ⁵⁵ Fe | 2,7 ans |
| Antimoine 125 | ¹²⁵ Sb | 2,8 ans |
| Tritium | ³ H | 12 ans |
| Plutonium 241 | ²⁴¹ Pu | 14 ans |
| Strontium 90 | ⁹⁰ Sr | 29 ans |
| Césium 137 | ¹³⁷ Cs | 30 ans |
| Américium 241 | ²⁴¹ Am | 433 ans |
| Carbone 14 | ¹⁴ C | 5 700 ans |
| Plutonium 240 | ²⁴⁰ Pu | 6 600 ans |
| Plutonium 239 | ²³⁹ Pu | 24 000 ans |

Liste des principaux radionucléides constituant les retombées des essais d'armes nucléaires, classés par période croissante (la période est le temps nécessaire pour que la radioactivité diminue de moitié)



NUVIA
PREVENTION

Conception, fabrication et vente de matériel de mesure nucléaire et de radioprotection à travers la marque **NuviaTECH Instruments**

Etudes et expertises en mesure nucléaire

Maintenance et location d'équipements de radioprotection et de mesure

Radioprotection opérationnelle et conseil

Présente son produit phare :

La gamma caméra NuVISION



8, Allée des Entrepreneurs - ZA Les Tomples
CS 90199 - 26702 PIERRELATTE Cedex - Tél: 04 75 96 51 12 - Fax: 04 75 98 96 06
www.nuviatech-instruments.com • contact-prevention@nuvia.fr

LES RETOMBÉES RADIOACTIVES : UNE CONTAMINATION GLOBALISÉE

Les essais atmosphériques ont dispersé des radionucléides artificiels sur toute la planète. En France, des traces de césium-137, issu de ces essais, sont encore détectables dans l'environnement (tout en étant négligeables par rapport à la contamination apportée par l'accident de Tchernobyl). Cependant, les doses mesurées aujourd'hui dans l'air, l'eau et les sols sont extrêmement faibles, bien en dessous des seuils susceptibles d'entraîner un impact sanitaire mesurable.

Des isotopes comme le strontium-90, qui se fixe dans les os, ou l'iode-131, qui se concentre dans la glande thyroïde, avaient initialement soulevé des inquiétudes. Néanmoins, la diminution naturelle de la radioactivité, conjuguée aux réglementations internationales, a réduit ces risques de manière significative.

LA FIN DES ESSAIS ATMOSPHÉRIQUES

La prise de conscience des impacts potentiels des essais nucléaires atmosphériques, tant sur l'environnement que sur la santé publique, a conduit à des efforts de régulation internationale. En 1963, le Traité d'interdiction partielle des essais nucléaires (Partial Test Ban Treaty, PTBT) a été signé par plusieurs puissances, interdisant les tests dans l'atmosphère, sous l'eau et dans l'espace. Ce traité a marqué la fin progressive des essais atmosphériques, bien que certains pays aient continué à réaliser des essais souterrains jusqu'à la fin du XXe siècle.

En 1996, le *Traité d'interdiction complète des essais nucléaires* (TICE) a été ouvert à la signature, interdisant tout type d'essai nucléaire. Bien que ce traité ne soit pas encore pleinement entré en vigueur, il reflète un consensus international croissant en faveur de la limitation des activités nucléaires militaires.

En 2024, plusieurs événements ont contribué à renouveler l'attention portée sur les retombées des essais nucléaires français, en particulier ceux réalisés en Polynésie. L'un de ces événements a la révélation par l'IRSN en mars 2024 de retombées nucléaires en France d'essais nucléaires atmosphériques datant des années 60.

Suite à cette actualité, une Commission d'enquête parlementaire a été créée, relative à la politique française d'expérimentation nucléaire en Polynésie française, visant à examiner les conséquences sanitaires, environnementales, économiques et sociales des essais nucléaires effectués entre 1966 et 1996. Cette commission avait pour mission d'évaluer les mesures de reconnaissance, d'indemnisation des victimes et de réparation des dommages environnementaux.

LES ESSAIS NUCLEAIRES FRANCAIS

L'essai nucléaire français Centaure, a été réalisé en 1974 et marque la fin des essais atmosphériques en Polynésie française, avant le passage aux essais souterrains.

En s'appuyant sur l'exploitation de 2 000 pages de documents militaires déclassifiés en 2013, le CEA dans son rapport de 2006 a calculé les doses reçues par les populations locales. Ces doses sont estimées comme étant peu élevées. Le seuil de 1 mSv, considéré comme la limite acceptable d'exposition annuelle pour le public, est inscrit dans la loi Erom (2017). Il est utilisé pour déterminer si une personne peut être reconnue comme victime de l'une des 21 maladies radio-induites.

Ces calculs reposent sur des données de contamination recueillies entre 1966 et 1974 par le Service Mixte de Sécurité Radiologique (SMSR) et le Service Mixte de Contrôle Biologique (SMCB), concernant des éléments comme la contamination des aliments, du sol, de l'eau et de l'air.

Grâce aux documents déclassifiés, aux données météorologiques disponibles et à un suivi minutieux des déplacements des populations ainsi que de leurs habitudes alimentaires, les chercheurs de l'INSERM ont pu reconstituer avec précision le nuage radioactif généré par chaque essai nucléaire français. Ils ont ainsi estimé la dose de radiation reçue par la thyroïde des participants à l'étude. En moyenne, cette dose était de 4,7 milligrays pour les cas de cancer et de 4,6 milligrays pour les témoins.

En analysant les 395 cas de cancers recensés, les scientifiques n'ont pas trouvé de lien statistiquement significatif entre la dose de radiation à la thyroïde et l'incidence de cancer thyroïdien. Toutefois, lorsqu'ils ont restreint l'analyse aux seuls cancers invasifs, nécessitant un traitement, tout en excluant les microcarcinomes papillaires thyroïdiens (pMCT) non invasifs, fréquemment détectés mais généralement non opérés, une relation statistiquement significative a émergé.

En croisant ces données — concernant les déplacements des populations, leurs habitudes alimentaires et les taux d'incidence des cancers de la thyroïde —, les chercheurs ont également pu élaborer une prédiction des risques. Selon les modèles actuels, les essais nucléaires français pourraient être responsables d'environ 2,3 % des cas totaux de cancer de la thyroïde, avec un intervalle de confiance estimé entre 0,6 et 7,7 %.

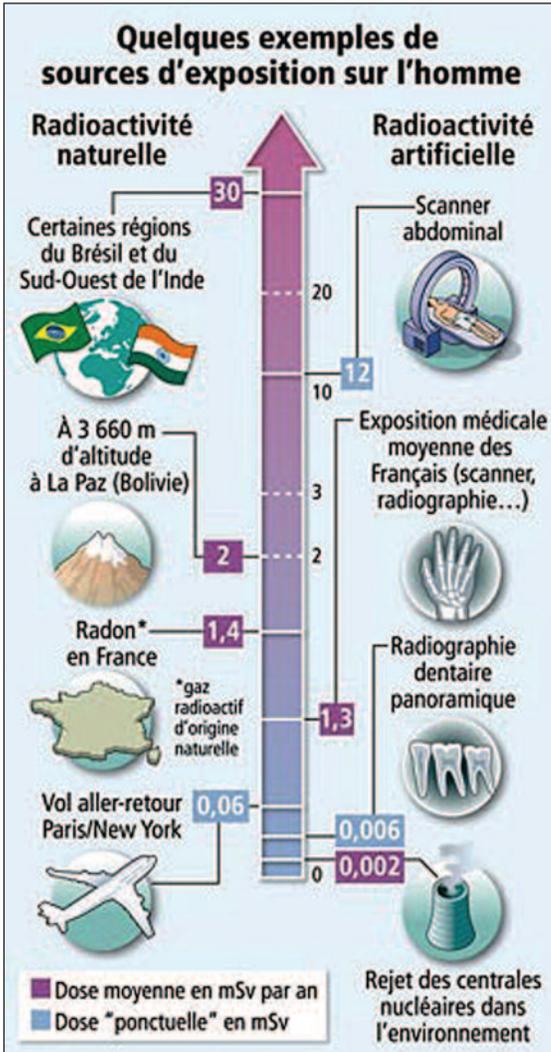
« Ces résultats confirment nos conclusions précédentes et montrent que les essais nucléaires ont probablement contribué, bien que de manière modeste, à l'augmentation de l'incidence des cancers de la thyroïde en Polynésie française. Cependant, ces résultats doivent être interprétés avec prudence, car l'estimation des doses de radiation reçues il y a plus de 50 ans comporte nécessairement une marge d'incertitude », précise Florent de Vathaire, chercheur à l'Inserm et auteur principal de l'étude.

Les chercheurs poursuivent actuellement leurs travaux pour enrichir leur analyse en tenant compte des susceptibilités génétiques des populations locales — des facteurs héréditaires spécifiques à chaque individu — qui pourraient influencer le développement des cancers thyroïdiens dans la région.

En 2024, la Commission d'enquête parlementaire avait pour mission de clarifier les conséquences des essais nucléaires réalisés entre 1966 et 1996, d'évaluer les impacts sanitaires et environnementaux, et de vérifier l'efficacité des mécanismes de reconnaissance des victimes et d'indemnisation. Un aspect clé de l'enquête était l'évaluation de la transparence des données et des méthodes utilisées pour évaluer les retombées radioactives et les doses de radiation auxquelles les populations ont été exposées. Tous les acteurs pouvant répondre à la commission d'enquête n'ont cependant pas pu être auditionnés du fait de la dissolution de l'Assemblée nationale en juin dernier, suspendant immédiatement les travaux.

Le seuil de 1 mSv : un critère appliqué dans la gestion des risques

Le seuil de 1 mSv est souvent mentionné dans les discussions sur les impacts des essais nucléaires. Il s'agit du seuil d'exposition maximal d'exposition toléré pour la population. Il correspond à ce que l'on appelle une très faible dose. Cette limite s'applique à la somme des doses reçues en dehors de la radioactivité naturelle et de la médecine.



Si l'on appliquait cette limite à ces deux causes, on ne pourrait pas subir un scanner, il faudrait renoncer à l'avion, abandonner l'alpinisme, ou ne pas habiter dans les régions granitiques de France.

Cette dose maximale admissible de 1 mSv par an, qui représente en moyenne environ 40% de l'exposition naturelle, peut sembler excessive comparée aux 0,06 mSv dus aux activités humaines une fois le médical exclu et plus encore aux 0,002 mSv de l'impact d'une centrale nucléaire.

Pour les personnes qui travaillent avec des radiations ionisantes, la limite réglementaire est de 20 mSv par an sur une période consécutive de 12 mois.

Les effets sur les très faibles doses ne sont pas mesurables. Ils sont donc estimés en extrapolant les données issues de l'étude des survivants irradiés lors des explosions d'Hiroshima et de Nagasaki, ou des patients soumis à une radiothérapie, pour lesquels les paramètres d'exposition (dose, débit de dose...) sont très différents.

Les études épidémiologiques menées pendant plus de soixante ans sur près de 90 000 survivants des bombardements

d'Hiroshima et Nagasaki ont montré avec certitude que le risque de cancers augmente chez les personnes ayant reçu une dose de rayonnements ionisants supérieure à 100 mSv de manière significative. On a aussi évalué l'effet déterministe (brûlures...) qui s'observe lors d'une irradiation massive et de courte durée.

Il existe une relation entre l'exposition aux rayonnements ionisants et l'excès de cancers solides, cette relation n'a pas été démontrée pour de très faibles doses. À l'heure actuelle, les effets sur la santé humaine d'une exposition à des doses inférieures à 100 mSv font l'objet de débats scientifiques.

Bien qu'il soit utilisé comme critère pour déterminer si un individu peut être reconnu comme victime de maladies radio-induites, ce seuil n'est pas absolu et suscite des débats. Il est basé sur une hypothèse de relation linéaire sans seuil, qui suppose que même de faibles doses de radiation peuvent avoir un effet biologique. Cependant, cette approche est critiquée par certains scientifiques qui soulignent que les effets des faibles doses restent mal compris.

RETOMBÉES NUCLEAIRES ET POUSSIÈRES SAHARIENNES : L'IMPACT DU CÉSIIUM-137 SUR LA FRANCE METROPOLITAINE

En 2024, l'IRSN a révélé la présence de retombées nucléaires sous forme de particules de césium-137, résultant des essais nucléaires atmosphériques menés dans le Sahara dans les années 60, qui ont été transportées jusqu'en France métropolitaine.

Les 29 et 30 mars 2024, des masses d'air en provenance du Sahara ont atteint le Sud-Est de la France, transportant avec elles des sables contenant du césium-137. Ce radionucléide, présent dans tous les sols de l'hémisphère Nord, provient des retombées des essais nucléaires atmosphériques réalisés principalement par les États-Unis et l'Union soviétique durant les années 1960.

Le Sahara, par sa dynamique de poussières désertiques, est une source régulière de particules fines, telles que des limons et des argiles. Ces particules contiennent du césium-137, issu des retombées nucléaires de ces essais. Lorsque des conditions météorologiques particulières surviennent, ces panaches de poussières peuvent se déplacer vers l'Europe, et notamment la France, soit en survolant la Méditerranée, soit en contournant la péninsule Ibérique.

En France, ces épisodes de poussières sahariennes, qui peuvent durer entre deux et trois jours, voire plus d'une semaine, sont les plus fréquents entre février et mai-juin. Ces intrusions de sable augmentent la concentration de césium-137 dans l'air, notamment dans les particules fines qui sont plus riches en ce radionucléide.

L'IRSN suit de près cette évolution en surveillant la concentration de césium-137 dans l'air via le réseau OPERA-Air, qui dispose de stations de prélèvement d'aérosols atmosphériques. De plus, lors de précipitations, le dépôt des poussières sahariennes entraîne aussi le dépôt de césium-137, particulièrement sur les reliefs montagneux tels que les Pyrénées, le Massif central, et les Alpes. Cependant, ces dépôts demeurent faibles par rapport aux concentrations déjà présentes dans les sols, et leur impact sur la santé publique et l'environnement reste négligeable.

Ainsi, bien que les épisodes de poussières sahariennes puissent temporairement accroître la concentration de césium-137 dans l'air, ces retombées nucléaires ne représentent pas un danger pour la population ou l'environnement.

Sources :

<https://www.irsn.fr/actualites/episode-sables-sahariens-sur-france>

https://presse.inserm.fr/consequences-sur-la-sante-des-essais-nucleaires-en-polynesie-francaise/67004/?utm_source=chatgpt.com



Dans chaque installation nucléaire ou radioactive (*centrales, laboratoires, sites militaires*), il est essentiel de **mesurer les rejets radioactifs dans l'environnement**, conformément aux exigences de l'**ASN** (*Autorité de Sécurité Nucléaire*). Cela inclut les rejets des émissaires et ceux présents dans l'air ambiant, car les niveaux de radioactivité peuvent affecter la sécurité des personnes et avoir d'importantes conséquences médicales.



SDEC conçoit et fabrique des équipements (*MARC, HAGUE, AS*) cités dans les études de référence ISO permettant d'effectuer **les prélèvements et la captation des aérosols, iodes ainsi que du tritium et du carbone 14** que ce soit en ambiant ou en émissaires de rejet.

SDEC maîtrise l'ensemble du cycle de vie du produit de la conception à la maintenance opérationnelle à travers SDEC maintenance ou notre réseau de distributeur agréés partout dans le monde pour vous soutenir au quotidien.



Fort de notre **expérience de 30 ans dans le domaine de la radioprotection**, nous vous apportons une solution globale à la pointe de la technologie.

Nous serions ravis de vous faire une **démonstration de nos équipements** et échanger sur **vos problématiques de surveillance pour l'environnement** lors d'un prochain meeting.

UNE QUESTION ? UN PROJET ? CONTACTEZ NOTRE ÉQUIPE !

PÔLE COMMERCIAL



Peggy Bocherreau

Resp. Commerciale

peggy.bocherreau@sdec-france.com



Loïc Bourdeloie

(export)

loic.bourdeloie@sdec-france.com
06 12 60 31 00



Julien Gabrielli

(sud France)

julien.gabrielli@sdec-france.com
06 48 11 30 66



Hugo Galluchon

(renfort France / export)

hugo.galluchon@sdec-france.com
06 95 19 40 93



Stéphane Perrin

(nord France)

stephane.perrin@sdec-france.com
06 84 82 16 31

PÔLE MANAGEMENT PRODUIT



Maxime Godart

maxime.godart@sdec-france.com

PÔLE MAINTENANCE



Franck Morin

franck.morin@sdec-france.com

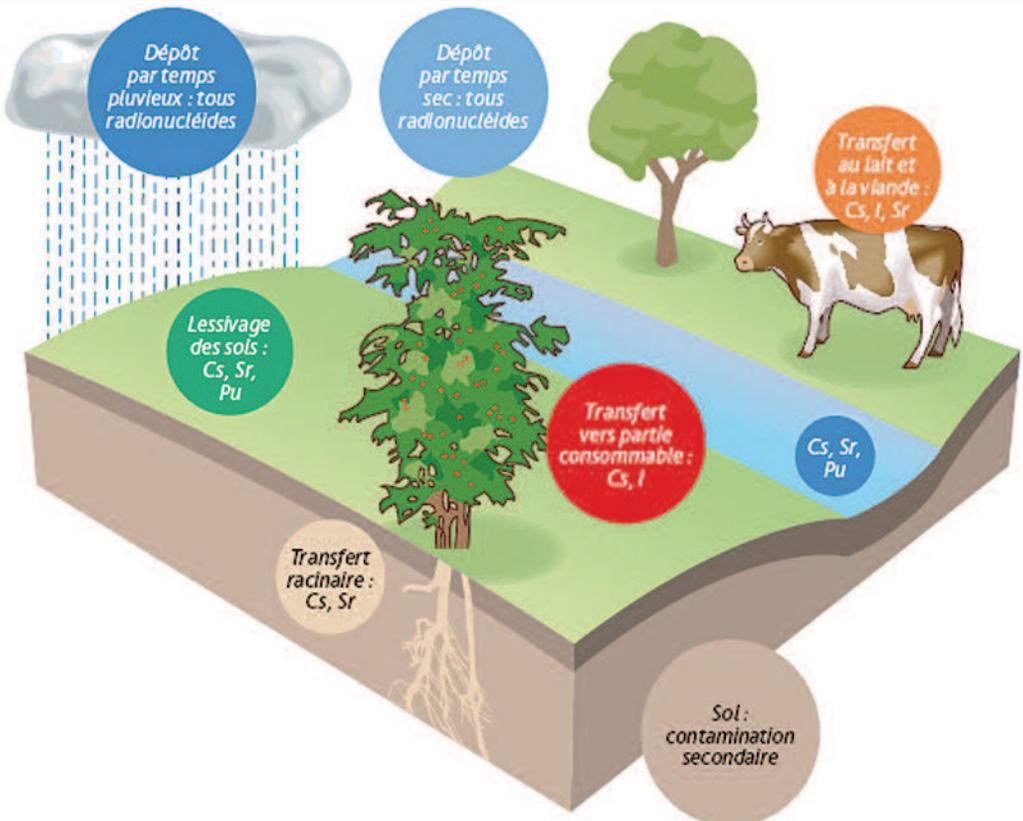


Julien Pelletier

julien.pelletier@sdec-france.com



MESURE DE LA CONTAMINATION DU LAIT EN STRONTIUM-90 APRÈS UN ACCIDENT NUCLÉAIRE



Transfert des principaux radionucléides dans les différents compartiments de l'environnement, source IRSN

En France, l'exposition au strontium-90, est négligeable et provient essentiellement du reliquat des retombées des essais nucléaires atmosphériques. Actuellement, les mesures de strontium-90 dans l'environnement sont assez rares, parce que, d'une part, il n'est pas mesurable simplement et, d'autre part, les activités massiques sont généralement très faibles, voire non détectables.

Dans les organismes animaux, le métabolisme du strontium est étroitement lié à celui du calcium. Il peut donc s'accumuler dans les os et les dents, où il continue à irradier les tissus environnants, augmentant le risque de cancers osseux et leucémies. À ce titre, le strontium-85, période 64,8 jours, est parfois utilisé en radiodiagnostic du comportement du calcium. Sur un écosystème naturel, West et al. (2001) montrent que l'accumulation du strontium-90 dans les organismes de la mésofaune du sol (insectes, mollusques...) est d'autant plus importante que l'animal tend à accumuler le calcium, sans toutefois observer une proportionnalité constante entre calcium et strontium.

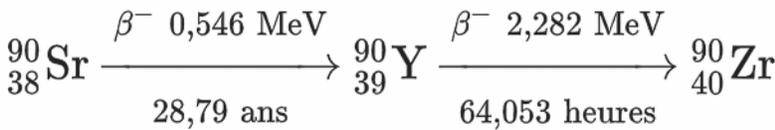
LE STRONTIUM-90 : UN RADIONUCLÉIDE DANGEREUX EN CONTAMINATION INTERNE

Le strontium-90 est l'un des principaux produits issus de la fission de l'uranium-235.

En effet, environ 5,8 % des fissions de cet isotope produisent du strontium-90. La majorité du strontium-90 présent dans l'environnement provient des explosions nucléaires, que ce soit lors d'essais nucléaires ou à la suite de catastrophes nucléaires. Ces événements ont libéré de grandes quantités de ce radionucléide, qui persiste longtemps dans l'environnement.

Or, ce radionucléide peut être très dangereux. Un gramme de strontium-90 pur émet une radioactivité très élevée de 5,11 téraBecquerels (TBq).

Le strontium-90 se transforme progressivement en yttrium-90 par désintégration β^- , un processus qui dure environ 28,79 ans. L'yttrium-90, à son tour, se désintègre en un élément stable appelé zirconium-90. Ce dernier a une période radioactive beaucoup plus courte, d'environ 64 heures :



Bien que ce rayonnement de particules bêta (β^-), ait une faible pénétration (seulement 150 à 200 μm dans les tissus vivants), il possède une énergie élevée. Cela devient problématique lorsqu'il est inhalé ou ingéré car il se désintègre à proximité de l'ADN ou dans les os, notamment dans les cellules de la moelle osseuse ou les cellules souches hématopoïétiques. Il peut alors provoquer des mutations génétiques et un vieillissement accéléré des cellules affectées.

CONTAMINATION DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Parmi les 16 isotopes radioactifs connus du strontium, les plus importants sont les isotopes 85, 89 et 90. L'isotope 85 est utilisé dans la recherche. Le strontium-89 et le strontium-90 résultent de la désintégration du rubidium.

Le strontium-90 conduit par désintégration β^- à l'yttrium-90, lui-même émetteur β^- de période radioactive courte (2,67 jours), qui décroît vers le zirconium-90 stable.

| | ${}^{89}\text{Sr}$ | ${}^{90}\text{Sr}$ | ${}^{90}\text{Sr}$ |
|---|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| Période radioactive | 64,8 jours | 50,5 jours | 29,14 ans |
| Activité massique (Bq.g^{-1}) | $8,78 \times 10^{14}$ | $1,08 \times 10^{15}$ | $5,05 \times 10^{12}$ |
| Émission(s) principale(s) par désintégration (rendement d'émission %) | β^- 550 (99,0) | β^- 1 492 (100) | β^- 546 (100) |
| | γ 514 (100) | | |

Le strontium-90 est en quasi-totalité d'origine artificielle. C'est l'un des principaux radionucléides issus des retombées des essais nucléaires militaires atmosphériques. Il entre, pour une faible part, dans les rejets d'effluents des centrales nucléaires et, en proportion plus grande, dans les effluents liquides des usines de retraitement. De plus, le strontium 90 peut être émis lors d'accidents d'installations nucléaires.

Source IRSN

Si tous les radionucléides se déposent sur les feuilles des végétaux, seuls l'iode-131, le césium-137 et le strontium-90 sont significativement transférés aux parties consommables : racines (pommes de terre, carottes, etc.), graines de céréales ou fruits. Bien assimilés par les animaux après ingestion de fourrages contaminés, ces radionucléides constituent également l'essentiel de la radioactivité du lait et de la viande.

Les radionucléides à vie longue comme le césium-137, le strontium-90 et les isotopes du Plutonium (238, 239, 240, 241) s'accumulent également dans les sols, constituant ainsi une source secondaire de contamination de l'environnement. Le césium-137 et le strontium-90 sont transférés aux végétaux par absorption racinaire. Ce transfert est très faible pour le plutonium. Le lessivage des sols par les pluies contribue à diminuer le stock et à alimenter les cours d'eau.

Votre partenaire de la radioprotection



Contaminamètres et sondes intelligentes • Radiamètres • Contrôle de la contamination



Dosimètres • Systèmes de télédosimétrie opérationnelle • Services et maintenance

SALES-RAD@BERTIN.GROUP
WWW.BERTIN-TECHNOLOGIES.COM

DES ACTIVITES PLUS ELEVEES DANS LES LEGUMES A FEUILLES

Le césium-137 et le strontium-90 sont détectés dans quasiment tous les compartiments de la chaîne alimentaire à cause de leur mobilité élevée et de leur accumulation progressive dans les sols. Leur longue période et leur mobilité entretiennent une contamination qui ne diminue que lentement depuis le milieu des années 1960.

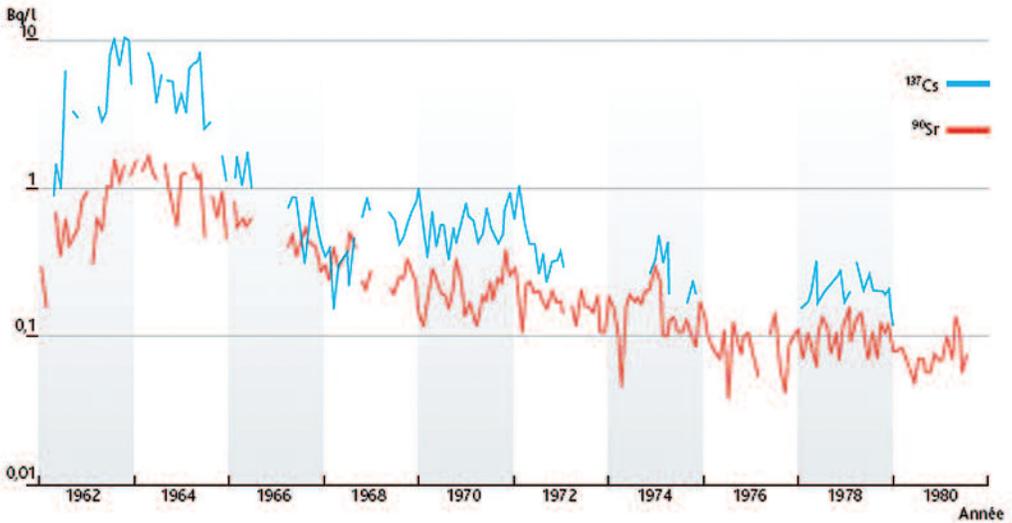
Ces propriétés font du strontium-90 un radionucléide qui reste sous surveillance, car il circule facilement dans l'environnement et atteint un grand nombre de produits alimentaires, augmentant sa persistance dans les écosystèmes et les chaînes alimentaires. Il est donc important de le mesurer pour s'assurer de la sécurité alimentaire et de l'impact sur l'environnement.

ACTIVITE DU LAIT

De 1962 à 1964, l'activité du lait de vache normand dépassait 1 Bq/l en strontium-90 et atteignait certains mois jusqu'à 10 Bq/l en césium-137.

Au cours des années 1970, le césium-137 n'est mesuré au-dessus de 0,1 Bq/l que durant les mois suivant les principaux essais chinois (voir l'article sur les retombées nucléaires).

Le stock de strontium-90 dans le sol et son transfert à l'herbe, plus élevé que celui du césium, ont maintenu des activités en strontium dans les fourrages à un niveau suffisant pour que l'activité du lait reste mesurable tout au long de l'année :



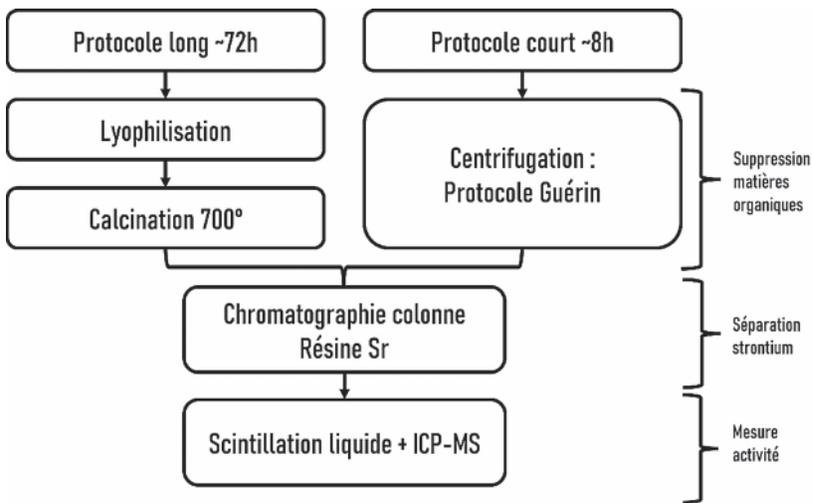
Activité du lait en Normandie (en Bq/l)

Aujourd'hui encore, l'activité en strontium-90 du lait français reste comprise entre 0,01 et 0,1 Bq/l. Il est important, pour des raisons de sécurité alimentaire, de surveiller la contamination du lait en strontium, un produit de base consommé par une large partie de la population, notamment les enfants, qui sont plus sensibles aux radiations. Le lait ne se limite pas à la consommation directe, il entre également dans la composition de nombreux produits transformés, ce qui amplifie son rôle dans les chaînes alimentaires.

DEUX PROTOCOLES POUR LA CARACTERISATION QUANTITATIVE DU STRONTIUM-90 DANS LE LAIT (a)

Dans le travail présenté par Quentin ROGLIARDO, deux méthodes de détermination du Sr dans le lait sont présentées afin de répondre à la problématique de sécurité alimentaire. Les deux protocoles comportent trois étapes clés qui sont la suppression des matières organiques, la séparation du strontium et la mesure d'activité. Pour les deux méthodes, la séparation du strontium se fait avec une chromatographie par colonne de résine et la mesure d'activité se fait par scintillation liquide et spectrométrie de masse. La différence entre ces deux protocoles se trouve au niveau de la méthode de suppression des matières organiques.

Le **protocole long** utilise une lyophilisation suivie d'une calcination à 700°C alors que le **protocole court** utilise la centrifugation de différents réactifs chimiques issus de la méthode Guérin [1].



Protocole long

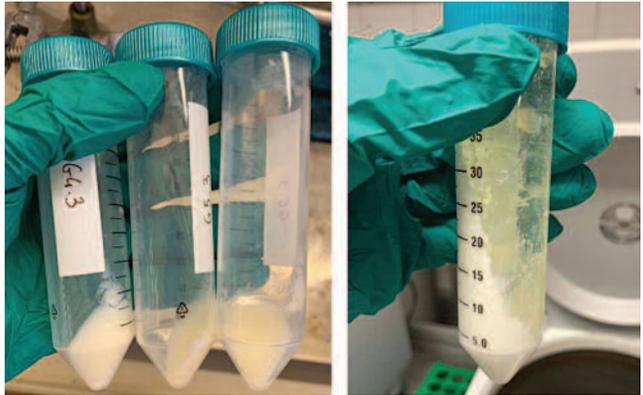
La lyophilisation du lait au préalable est primordiale puisque la calcination du lait liquide présente beaucoup de problèmes de radioprotection et un très mauvais rendement. L'objectif est d'obtenir des cendres les plus blanches possibles car cela signifie une faible quantité de matières organiques permettant ainsi une chromatographie optimale.



Protocole court

Le protocole court utilise quant à lui des étapes successives de centrifugation permettant dans un premier temps de coaguler les matières organiques puis dans un second temps de faire précipiter le strontium sous forme de carbonate.

De la même manière que les cendres pour le protocole long, le précipité est dissous dans l'acide nitrique puis ajouté dans la colonne de chromatographie qui est une étape commune aux deux protocoles.



Différentes concentrations d'acide nitrique sont ensuite passées à travers la résine afin d'éliminer les potentiels éléments interférents puis le ^{90}Sr est élué et isolé de sa fille ^{90}Y .

L'étape finale est composée d'une mesure d'activité par scintillation liquide ainsi qu'une spectrométrie de masse. Un isotope stable du Strontium dont la quantité est connue est ajouté en début de chaque protocole permettant ainsi de mesurer le rendement des manipulations.

Le protocole long assure un rendement de l'ordre de 100% tandis que le protocole court a un rendement de 70% du aux pertes lors des étapes de centrifugation.

Les deux méthodes ont été testées et validées en mesurant des échantillons de concentration en strontium-90 connue avec une limite de détection de 10 Bq/L dans le lait.

Sources

1. Nicolas Guérin, Remi Riopel, Ray Rao, Sheila Kramer-Tremblay, and Xiongxin Dai. *An improved method for the rapid determination of ^{90}Sr in cow's milk*. Journal of environmental radioactivity, 175 :115–119, 2017

(a) D'après les travaux de Quentin ROGLIARDO - HEPIA, Genève, Suisse)
Wikipédia, IRSN.



Toute la radioprotection

ACOMARIS Radioprotection opérationnelle



FILDEM

Assistance
Assainissement
et Démantèlement



KAIROS Formations Formation Radioprotection



Safety SHOP Equipements et matériels RP



ACOMARIS Organisme Compétent en Radioprotection (OCR)



D & S Ingénierie de la Radioprotection



ACOMARIS Inspections



ACOMARIS Management de la performance, audits et accompagnements



ON RECRUTE :

recrutement@ds-groupe.fr

SUIVEZ-NOUS !



REORGANISATION DE L'IRSN ET DE L'ASN : PUBLICATION DES DECRETS D'APPLICATION



La récente réorganisation de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) marque une étape importante dans la gouvernance française de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Suite à l'adoption de la loi n° 2024-450 du 21 mai 2024, plusieurs décrets d'application ont été publiés, détaillant les nouvelles orientations réglementaires et opérationnelles. Voici un tour d'horizon des principaux textes publiés au Journal officiel de la République française (JORF). Nous vous indiquons également les principaux articles des codes concernés par ces décrets.

Relance de la filière nucléaire

Décret n° 2024-1103 du 3 décembre 2024

Ce texte vise à renforcer la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, en réponse aux défis posés par la relance de la filière nucléaire. Il met en œuvre les dispositions de l'article 14 de la loi n° 2024-450 du 21 mai 2024, notamment en créant l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR), issue de la fusion de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN). Ce décret précise les missions, l'organisation et le fonctionnement de l'ASNR, ainsi que les modalités de transfert des compétences et des personnels des organismes précédents vers cette nouvelle autorité, afin d'assurer une surveillance efficace et cohérente de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le contexte de développement du secteur nucléaire.

Création de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)



ASNR Autorité de
sûreté nucléaire
et de radioprotection

Présidée par Pierre-Marie Abadie, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) est dirigée par un collège de cinq commissaires, incluant son président. Olivier Gupta en assure la direction générale. Forte de plus de 2 000 collaborateurs aux compétences diversifiées et spécialisées, l'ASNR déploie son expertise au service de la protection des personnes et de l'environnement.

L'ASNR a son siège à Montrouge et s'appuie sur un réseau de 11 divisions régionales, lui permettant d'exercer ses missions de contrôle en métropole ainsi que dans les départements et régions d'outre-mer. Elle dispose également de sites stratégiques à Fontenay-aux-Roses et Cadarache, dédiés à l'expertise et à la recherche en sûreté nucléaire et radioprotection, ainsi qu'au Vésinet, centre principal de surveillance de l'environnement. Par ailleurs, des antennes d'expertise et de recherche sont établies à Cherbourg, Les Angles, et Tahiti.

Sur la scène internationale, la création de l'ASNR illustre l'ambition de la France en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'autorité devra collaborer étroitement avec ses homologues internationaux, qu'il s'agisse d'organismes de recherche, d'experts ou d'autorités de contrôle, afin de renforcer la protection globale des populations et de l'environnement.

Décret n° 2024-1194 du 19 décembre 2024

Avec la création de l'ASNR, ce texte adapte plusieurs réglementations pour refléter cette évolution institutionnelle. La fusion des fonctions de sûreté et de radioprotection dans une même entité vise à optimiser l'efficacité opérationnelle.

Transferts de contrats de travail et organisation des ressources humaines

Décret n° 2024-1186 du 19 décembre 2024

Ce décret fixe les modalités de transfert des contrats de travail des personnels concernés et détaille les conditions de mise à disposition temporaire entre les différentes entités impliquées.

Transfert des biens et activités de l'IRSN

Décret n° 2024-1203 du 23 décembre 2024

Ce décret officialise le transfert des biens, droits et obligations de l'IRSN à l'État et au Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA). Cette réorganisation vise à recentrer les missions stratégiques sur la sûreté nucléaire et à renforcer la coordination avec les autres acteurs de la filière.

Conditions d'exercice des activités de l'ASNR et homologation technique

Décret n° 2024-1241 du 30 décembre 2024

Ce décret est relatif à la réorganisation institutionnelle et au transfert des compétences de l'ASNR. Le texte apporte des modifications au code de l'environnement (CDE) en y intégrant de nouveaux articles relatifs aux activités que l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) est autorisée à exercer. Les activités de service et de recherche et développement rémunérés sont encadrés par des critères stricts de déontologie ainsi que par les dispositions de son règlement intérieur.

Services de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection : compétences, prestations et encadrement déontologique

Article L. 592-14-2 du CDE

I. - L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection peut :

1° Dispenser des formations, délivrer des attestations, des habilitations, des qualifications ou des certifications professionnelles et exercer les missions dévolues aux organismes certificateurs mentionnés à l'article L. 6113-2 du code du travail ;

2° Délivrer des agréments, des attestations, des habilitations ou des certificats justifiant la capacité de leurs titulaires à exercer des activités dans un domaine d'intervention spécialisé relevant de ses domaines de compétence ;

3° Exercer, dans ses domaines de compétence, des missions confiées à des organismes certifiés ou accrédités ou à des organismes notifiés à la Commission européenne chargés de mettre en œuvre des procédures d'évaluation de la conformité ou de réaliser les opérations de contrôle de la conformité des équipements de travail et des équipements de protection individuelle ;

4° Assurer la gestion, dans le cadre de l'exercice de ses missions, de traitements de données d'intérêt public ;

pouvant comprendre des données à caractère personnel et de santé ;

5° Mettre à disposition, dans ses domaines de compétence, des moyens techniques de recherche ou apporter une assistance opérationnelle en radioprotection.

II. - Les interventions des services de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les activités énumérées au I du présent article peuvent donner lieu à des rémunérations pour services rendus. L'autorité définit dans son règlement intérieur les règles de déontologie qui leur sont applicables.

Critères déontologiques des services rémunérés

Article R. 592-22 du CDE

I. – Les activités mentionnées à l'article L. 592-14-2 peuvent être réalisées contre rémunération par les services de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les conditions prévues par le présent article, ainsi que par le règlement intérieur de l'Autorité, sans préjudice des règles déontologiques prévues par ce règlement.

II. – Les activités mentionnées au I répondent à au moins l'un des critères suivants :

1°) La prestation contribue au maintien des compétences techniques nécessaires à l'exercice de ses missions par l'Autorité ;

2°) Les services de l'Autorité sont les seuls à même de fournir une prestation qualitativement supérieure à l'offre de marché existante ;

3°) La prestation résulte d'une mission expressément assignée à l'Autorité par des dispositions législatives ou réglementaires.

III. – Lorsqu'une activité résulte d'une décision prise sur le fondement de l'article L. 592-21 ou d'un contrôle effectué en application de l'article L. 596-1, les services de l'Autorité ne peuvent répondre à une demande de prestation contre rémunération qu'en cas de carence de l'offre sur le marché. « La rémunération est, dans ce cas, strictement limitée à la couverture des coûts complets.

Modalités de rémunération des résultats de recherche par l'ASNR

Article R. 592-22-1 du CDE

Dans le cadre de ses activités de recherche prévues à l'article L. 592-15 et dans les conditions prévues par son règlement intérieur, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection peut percevoir des rémunérations correspondant à la valorisation des résultats de programmes de recherche mentionnés à l'article L. 592-28-2 dans les cas suivants :

- 1°) Partenariats avec des organismes publics ou privés, nationaux ou internationaux et accords de coopération ;
- 2°) Publications des résultats de la recherche ;
- 3°) Cession ou concession des résultats de la recherche ou de droits de propriété intellectuelle.

Fixation des modalités de rémunération des services et des activités de recherche rémunérés

Article R. 592-22-2 du CDE

Lorsque le montant de la rémunération des activités mentionnées aux articles R. 592-22 et R. 592-22-1 n'est pas prévu par le contrat conclu entre le bénéficiaire du service rendu et l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, il est fixé par le président de l'Autorité dans les conditions prévues par son règlement intérieur. Les activités mentionnées à l'article R. 592-22 effectuées en application de dispositions légales ou réglementaires sont traitées dans le cadre d'une convention conclue entre l'Autorité et les départements ministériels concernés.

Missions de l'ANSR concernant ses activités de recherche et de développement

Article L. 592-28-2 du CDE

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection suit les travaux de recherche et de développement menés, aux niveaux national et international, en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Elle formule des propositions et des recommandations sur les besoins de recherche pour la sûreté nucléaire et la radioprotection. Ces propositions et ces recommandations sont communiquées aux ministres et aux organismes publics exerçant les missions de recherche concernées, afin qu'elles soient prises en compte dans les orientations et la définition des programmes de recherche et de développement d'intérêt pour la sûreté nucléaire ou la radioprotection.

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection définit des programmes de recherche menés en son sein ou confiés à d'autres organismes de recherche, français ou étrangers, en vue de maintenir et de développer les connaissances et les compétences nécessaires à l'accomplissement de ses missions dans ses domaines de compétence.

Elle contribue à la protection et à la valorisation des résultats de ses programmes de recherche.

Elle présente chaque année ces programmes de recherche à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants

Décret n° 2024-1238 du 30 décembre 2024

Ce décret actualise les mesures de protection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, conformément aux normes internationales. Il adapte le code du travail (CDT) à la création de l'ASNR (1er janvier 2025) et introduit la « **zone de sécurité radiologique** » pour des risques particuliers.

En cas de découverte de sources radioactives orphelines (article R.1333-101 du code de la santé publique) ou de pollution par des substances radioactives nécessitant des opérations d'assainissement hors installation nucléaire de base (article R.1333-90, II), l'employeur doit délimiter cette zone. Celle-ci doit être définie de manière à ce que, à sa périphérie, le débit d'équivalent de dose reste inférieur à 0,5 microsievert par heure.

Le texte clarifie la prévention contre l'exposition au radon provenant du sol et transforme les **certificats CRP** (conseiller en radioprotection) et **CAMARI** (certificats d'aptitude à la manipulation d'appareils de radiologie industrielle) en certifications professionnelles. Enfin, il parachève l'application de la **directive 2013/59/Euratom**, renforçant l'expertise en radioprotection.

Identification des zones d'exposition aux Rayonnements Ionisants par l'employeur

Article R. 4451-22 du CDT

L'employeur identifie toute zone où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de rayonnements ionisants dépassant :

- 1°) Pour l'organisme entier, évalués à partir de la dose efficace : 0,08 millisievert par mois ;
- 2°) Pour **les extrémités** ou la peau, évalués à partir de la dose équivalente : 4 millisieverts par mois ;
- 3°) Pour la concentration d'activité du radon **provenant du sol**, le niveau de référence fixé à l'article R. 4451-10 * .

* 300 Bq.m⁻³ en moyenne annuelle.

Désignation et délimitation des zones d'exposition aux Rayonnements Ionisants

Article R. 4451-23 du CDT

I. – Les zones mentionnées à l'article R. 4451-22* sont désignées :

- 2° Au titre de la dose équivalente pour les mains, les avant-bras et la peau : « **zone d'extrémités** » ;
- 3° Au titre de la concentration d'activité dans l'air du radon provenant du sol : « **zone radon** ».

II. – La délimitation des zones définies au I est **consignée dans le document unique d'évaluation des risques** (art R. 4121-1).

III. – Dans des conditions techniques définies par arrêté, les zones mentionnées au I peuvent être intermittentes lorsque l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue ou lorsque la concentration d'activité du radon provenant du sol peut être réduite, pendant la durée de présence des travailleurs dans la zone concernée, sous la valeur de 300 Bq.m⁻³ en continu.

IV.- En cas de découverte de sources radioactives orphelines mentionnées à l'article R. 1333-101 du code de la santé publique ou de pollutions par des substances radioactives mentionnées au II de l'article R. 1333-90 du même code nécessitant une opération d'assainissement hors installation nucléaire de base, l'employeur délimite une « zone de sécurité radiologique » telle qu'à sa périphérie le débit d'équivalent de dose demeure inférieur à 0,5 microsievert par heure**.

* Zones radiologiques définies par les articles R. 4451-22 et 23 du CSP en fonction de la dose efficace :

| ZONES CONTRÔLÉES | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
| ZONE NON DÉLIMITÉE | ZONE SURVEILLÉE BLEUE | ZONE CONTRÔLÉE VERTE | ZONE CONTRÔLÉE JAUNE | ZONE CONTRÔLÉE ORANGE | ZONE CONTRÔLÉE ROUGE |
| < 80 µSv / mois | De 80 µSv/mois à 1,25 mSv / mois | De 1,25 mSv/mois à 4 mSv / mois | De 4 mSv/mois à 2 mSv / heure | de 2 à 100 mSv/h | > 100 mSv/h |

** Cette valeur pratique permet de garantir au-delà de la zone de sécurité radiologique un respect de la réglementation pour l'exposition du public (dose efficace : 80 µSv maximum par mois), tels que 5 µSv/h, équivalent à 80 µSv sur la base de 160 heures par mois.

Accès des travailleurs aux zones surveillées et contrôlées* : Conditions et suivi de l'exposition Article R. 4451-32 du CDT

I. - Les travailleurs ne faisant pas l'objet d'un classement peuvent accéder à une zone surveillée bleue ou contrôlée verte ainsi qu'à une zone radon ou une zone de sécurité radiologique, sous réserve d'y être autorisé par l'employeur sur la base de l'évaluation individuelle du risque dû aux rayonnements ionisants (art R. 4451-52).

II. - L'employeur s'assure par des moyens appropriés que leur exposition demeure inférieure aux niveaux de dose mentionnés à l'article R. 4451-57 ou pour les situations d'exposition au radon provenant du sol à 6 millisieverts au cours de douze mois consécutifs*.

L'employeur informe les travailleurs concernés des moyens mis en œuvre.

* **Remarque** : Pour estimer la dose efficace en radon, il faudra faire la conversion à partir de la mesure de la concentration d'activité en radon dans l'air ($Bq.m^{-3}$) :

$$\text{Dose efficace (Sv)} = \text{Concentration de radon (Bq.m}^3) \times \text{Temps d'exposition pendant un an (en heures)} \times \text{Facteur d'équilibre (F)}$$

Où F est le facteur d'équilibre entre le radon et ses descendants et dépend du niveau de ventilation :

- Pas de ventilation : $F=1$
- Peu de ventilation : $F \approx 0,5$
- Ventilation naturelle : $F \approx 0,4$
- Ventilation forcée : $F \approx 0,2$

Par exemple, pour un travailleur présent 2000 heures par an à un poste ($F = 0,4$) où la concentration en radon est de $300 Bq.m^{-3}$:

$$\text{Dose efficace annuelle} = 2000 \text{ h} \times 300 \text{ Bq.m}^{-3} \times 3,11.10^{-6} \text{ mSv/(Bq.h.m}^{-3}) = 1,9 \text{ mSv}$$

(Suite page 33)



D'OÙ VIENT LE
RAYONNEMENT ?

Instrumentation Nucléaire & Radioprotection

Des solutions de contrôle
et un service sur mesure

- ✓ Conseil
- ✓ Installation
- ✓ Formation
- ✓ Maintenance



Contrôles et mesures radiologiques

*Spéctromètres gamma
et alpha
Dosimètres
Radiamètres
DéTECTEURS de neutrons ...*



Sûreté nucléaire

*Portiques
Véhicules et balises
de radioprotection*



Décontamination de sites

*Spectromètres gamma
mobiles
Caméras gamma
Logiciels adaptés
Contaminamètres...*

Maîtrisez **vos**re nucléaire !

Suivez
nous !



www.htds.fr
info@htds.fr



SPID-X

Nouveau spectro-imageur gamma large bande
*Identification, localisation, dosimétrie et mesure
du niveau d'énergie de chaque source gamma*



Fonctionnement de 12 keV à 1500 keV

Spid-X est une solution innovante, fruit d'un travail commun entre le CEA et 3D PLUS pour offrir une caractérisation radiologique gamma simple, précise et efficace.



Localisation de sources Am-241 (orange) et
Eu-152 (vert) en fût de déchets radioactifs.
Résolution spatiale = 1°

- + Acquisition, traitement et affichage des données en temps réel
- + Localisation des sources radioactives par imagerie à masque codé et par reconstruction Compton
- + Gestion des déchets, surveillance des sites nucléaires, démantèlement, décontamination





TOUS nos dosimètres*
conçus et produits en France
répondent à
TOUTES les normes**
et sont **TOUS** testés
par des laboratoires
INDÉPENDANTS***

* Prestations de service de dosimétrie poitrine, poignet, cristallin, doigt et ambiance avec dosimètres IPLUS, NEUTRAK, MONOBAGUE et VISION hors dosimètres de criticité

** EN 62387:2016 – Systèmes dosimétriques intégrés passifs pour la surveillance de l'individu et de l'environnement des rayonnements photoniques et bêta – Instrumentation pour la radioprotection
ISO 21909-1:2015 – Dosimètres individuels passifs pour les neutrons – Exigences de fonctionnement et d'essai

*** Caractérisations des dosimètres réalisées par deux laboratoires indépendants de référence : le Laboratoire National Henri Becquerel (LNHB) – CEA et le National Physical Laboratory (NPL) au Royaume-Uni

Surveillance radiologique préventive et d'alerte : Obligation de dosimètres opérationnels pour les travailleurs

Article R. 4451-33-1 du CDT

I. – A des fins de surveillance radiologique préventive et d'alerte en cas d'exposition anormale, l'employeur équipe d'un dosimètre opérationnel :

- 1° Tout travailleur entrant dans une zone contrôlée définie au 1° du I de l'article R. 4451-23 ;
- 2° Les travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57, autorisés à effectuer des manipulations dans une zone d'extrémités définie au 3° du I de l'article R. 4451-23 ;
- 3° Les travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57*, autorisés à intervenir dans une zone d'opération définie à l'article R. 4451-28.

Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser un dosimètre opérationnel pour des raisons techniques liées à la pratique professionnelle, l'employeur justifie le recours à un autre moyen de prévention en temps réel et d'alerte ou l'absence d'un moyen technique adapté.

*Les seuils d'exposition aux rayonnements ionisants pour les travailleurs sont définis dans le **Code du travail français** aux articles **R. 4451-6 (seuils maximaux pour un travailleur)**, **R. 4451-15 (travailleurs non classés)**, **4451-57 (catégories A et B)**. Ces seuils sont conformes aux normes internationales fixées par la directive européenne 2013/59/Euratom. Voici les principaux seuils :

| Tissus ou organes exposés | Travailleurs exposés | | Autres personnels (ni A, ni B) |
|-------------------------------|---|--|---|
| | Catégorie A | Catégorie B | |
| Organisme entier | > 6 à 20 mSv | 1 à 6 mSv | <1 mSv |
| Peau, extrémités | >150 mSv | >50 à 150 mSv | <50 mSv |
| Peau (1cm²) | <500 mSv | <500 mSv | <50 mSv |
| Cristallin | >15 à 20 mSv | 15 mSv | <15 mSv |
| Exposition au radon | > 6 mSv | 1 à 6 mSv | <1 mSv |
| | > 1000 Bq/m ³ (zones de travail à risques accrus) | 300 à 1000 Bq/m ³ (zone à radon) | < 300 Bq/m ³ (valeur de référence européenne) |

Vérifications initiales de sécurité en zones exposées aux rayonnements ionisants

Article R. 4451-44 du CDT

I. - A la mise en service de l'installation et à l'issue de toute modification importante des méthodes et des conditions de travail susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs, l'employeur procède, au moyen de mesurages, dans les zones délimitées surveillées, contrôlées et d'extrémité au titre de l'article R. 4451-24, ainsi que dans les lieux de travail attenants à ces zones, à la vérification initiale :

- 1° Du niveau d'exposition externe ;
- 2° Le cas échéant, de la concentration de l'activité radioactive dans l'air, y compris le radon provenant de l'activité professionnelle, ou de la contamination surfacique.

Il procède, le cas échéant, à la vérification de l'efficacité des dispositifs de protection et d'alarme mis en place pour prévenir des situations d'exposition aux rayonnements ionisants.

II. - Ces vérifications initiales sont réalisées par un organisme accrédité dans les conditions prévues à l'article R. 4451-51.

Vérifications à l'installation, périodiques et mesures de contrôle en radioprotection

Article R. 4451-45 du CDT

I. - Afin que soit décelée en temps utile toute situation susceptible d'altérer l'efficacité des mesures de prévention mises en œuvre, l'employeur procède :

1° Périodiquement, ou le cas échéant en continu, aux vérifications nécessaires au regard des résultats de celles prévues au I de l'article R. 4451-44 dans les zones délimitées surveillées, contrôlées et d'extrémité mentionnées au 1° et au 2° du I de l'article R. 4451-23 ainsi que dans les lieux attenants à ces zones ;

2° Dans les moyens de transport utilisés lors d'opération d'acheminement de substances radioactives au sein ou à l'extérieur de l'établissement ou à défaut de l'entreprise, aux vérifications périodiques réalisées à vide de chargement, afin de s'assurer, d'une part, de l'absence de contamination du moyen de transport et, d'autre part, que le niveau d'exposition externe est similaire à celui du bruit de fond ambiant ;

3° Périodiquement, ou le cas échéant en continu, aux vérifications nécessaires dans les zones délimitées au titre du radon mentionnées au 3° du I de l'article R. 4451-23, dans les **zones de sécurité** radiologique mentionnées au I de l'article R. 4451-24 ainsi que dans les lieux attenants à ces zones.

II. - Ces vérifications périodiques sont réalisées par le conseiller en radioprotection

Évaluation individuelle préalable de l'exposition aux rayonnements ionisants d'un travailleur

Article R. 4451-53 du CDT

Cette évaluation individuelle préalable, consignée par l'employeur sous une forme susceptible d'en permettre la consultation dans une période d'au moins dix ans, comporte les informations suivantes :

1°) La nature du travail ;

2°) Les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé ;

3°) La fréquence des expositions ;

4°) La dose équivalente ou efficace que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir, en tenant compte des expositions potentielles et des incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail.

5°) La dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir dans le cadre de l'exercice des activités professionnelles (4° art R. 4451-1).

L'employeur actualise cette évaluation individuelle en tant que de besoin.

Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant.

6°) Le type de surveillance* de l'exposition aux rayonnements ionisants du travailleur proposé à mettre en œuvre

7°) Le nom de l'organisme désigné pour délivrer le certificat d'aptitude au nom de l'Etat et les modalités d'exercice de ses missions.

* Le point 6° est nouveau et signifie qu'il faudra consigner dans le registre d'évaluation individuelle de chaque travailleur les moyens mis en œuvre pour la surveillance : type de dosimètres, fréquence des contrôles et inspections, mesures spécifiques liées à des zones particulières, etc.

Réglementation sur les appareils de radiologie industrielle et le certificat d'aptitude

Article R. 4451-63 du CDT

Un arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture détermine :

- 1° Les modalités de mise en œuvre et d'utilisation des appareils mobiles de radiologie industrielle ;
- 2° Les appareils ou catégories d'appareils de radiologie industrielle dont la manipulation présente des risques importants d'exposition aux rayonnements ionisants et nécessite la détention du certificat d'aptitude ;
- 3° Les modalités et les conditions d'obtention, de délivrance, de validité et de renouvellement du certificat d'aptitude ;
- 4° Les modalités de composition et de désignation du jury chargé d'évaluer au regard du référentiel d'évaluation mentionné au 5°, les connaissances et les compétences requises pour l'obtention du certificat d'aptitude ;
- 5° Le référentiel d'évaluation des connaissances et compétences et le référentiel de compétences relatifs au certificat d'aptitude ;
- 6° Les conditions encadrant les formations mises en place par les organismes prestataires mentionnés à l'article L.6351-1 pour l'obtention du certificat d'aptitude.

Mesures à prendre en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition aux rayonnements ionisants

Article R. 4451-80 du CDT

I. – Lorsque l'exposition d'un travailleur dépasse l'une des valeurs limites, l'employeur prend immédiatement des mesures pour :

- 1°) Faire cesser cette exposition ;
- 2°) Déterminer dans les plus brefs délais les causes du dépassement des valeurs limites ;
- 3°) Procéder à l'évaluation des doses efficaces et équivalentes reçues par le travailleur et leur répartition dans l'organisme ;
- 4°) Adapter en conséquence les mesures de prévention en vue d'éviter tout nouveau dépassement ;
- 5°) Procéder aux vérifications prévues à la section 6* du présent chapitre afin de s'assurer de l'efficacité des mesures de prévention qu'il a mises en œuvre.

Le point 5° est nouveau. La section 6 concerne les articles R4451-40 à 51 qui imposent à l'employeur de vérifier régulièrement l'efficacité des moyens de prévention contre les rayonnements ionisants, notamment via des contrôles des équipements individuels, des dispositifs collectifs, et des alarmes dans les zones exposées. Ces vérifications doivent être réalisées par des organismes accrédités si nécessaire, documentées et adaptées aux résultats obtenus.

Rôle du médecin du travail dans le suivi de l'exposition aux rayonnements ionisants

Article R. 4451-84 du CDT

I. - Le médecin du travail peut se faire communiquer les résultats des vérifications prévues à la section 6 du présent chapitre qu'il juge nécessaires pour apprécier l'état de santé des travailleurs.

II. - Le médecin du travail qui constate une contamination d'un travailleur par un ou des radionucléides lorsqu'il reçoit les résultats d'une de ses prescriptions, en informe l'employeur et le conseiller en radioprotection.

III. - Le médecin du travail est informé* par l'employeur de tout événement significatif mentionné à l'article R. 4451-74. En cas de dépassement avéré d'une des valeurs limites d'exposition fixées aux articles R. 4451-6, R. 4451-7 et R. 4451-8, il reçoit le travailleur concerné dans les plus brefs délais après l'événement et donne un avis sur son aptitude à son poste.

*Le III introduit une nouvelle obligation pour l'employeur de tenir le médecin du travail informé de tout événement significatif lié à l'exposition aux rayonnements ionisants, tel qu'un dépassement des valeurs limites d'exposition. Cela permet au médecin du travail de :

- Suivre rapidement l'état de santé du travailleur après un événement significatif (par exemple, une exposition excédant les limites légales).
- Évaluer l'aptitude du travailleur à son poste de travail dans les plus brefs délais, en prenant en compte l'exposition et les risques associés.

Organisation de la radioprotection et désignation du conseiller en radioprotection

Article R. 4451-112 du CDT

Lorsque l'employeur met en place une organisation de la radioprotection en application de l'article R. 4451-111, il désigne au moins un conseiller en radioprotection pour mettre en œuvre les mesures et moyens de prévention prévus au présent chapitre. Ce conseiller est :

1° Soit un **salarié compétent** au sens du I de l'article L. 4644-1 disposant d'un des certificats mentionnés à l'article R.4451-125 ;

2° Soit un **organisme compétent en radioprotection** disposant, d'une part, d'une certification délivrée par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation ou par tout autre organisme mentionné à l'article R. 4724-1 et, d'autre part, d'au moins un travailleur titulaire du certificat mentionné au 2° de l'article R. 4451-125.

Ce nouvel article garantit que l'organisation de la radioprotection repose sur des **compétences certifiées**, assurant ainsi une gestion plus rigoureuse et efficace des risques radiologiques pour les travailleurs.

Modalités de désignation du conseiller en radioprotection

Article R. 4451-112 du CDT

Sont délivrés au nom de l'Etat par un organisme désigné par l'arrêté mentionné à l'article R. 4451-126 :

- 1°) Le certificat intitulé : "personne compétente en radioprotection";
- 2°) Le certificat intitulé : "expert en radioprotection".

Un jury évalue, au regard d'un référentiel, les connaissances et compétences acquises par les candidats dans le cadre de leur expérience professionnelle ou des enseignements et formations qu'ils ont suivis.

Les deux certificats à venir comporteront chacun deux spécialités : l'une complète (couvrant tous les types de rayonnements) et l'autre allégée (réservée aux rayons X). Cela réduira le nombre de certificats à quatre, contre une dizaine actuellement. En conséquence, la formation sera moins approfondie et moins axée sur des domaines spécifiques. Toutefois, il est important de préciser que la formation « expert en radioprotection » n'atteindra pas le niveau des formations diplômantes de type Master. Il ne sera donc pas nécessaire d'avoir un Bac+5 pour être expert dans un OCR, contrairement à certaines spéculations circulant sur les réseaux sociaux.

Passons aux **dispositions transitoires** : Les articles R. 4451-125 (3°) et R. 4451-126 (3°) du Code du travail, dans leur version en vigueur à la date de publication du décret, sont abrogés.

Les certificats de personnes compétentes en radioprotection délivrés avant le 1er janvier 2027, conformément à l'arrêté prévu à l'article R. 4451-126, resteront valables jusqu'à leur date d'expiration.

Pour continuer à être désigné conseiller en radioprotection après l'expiration de ces certificats, il sera nécessaire d'obtenir l'un des nouveaux certificats prévus par l'article R. 4451-125 du Code du travail.

Situations pratiques : Si votre certificat expire en 2027, il est conseillé d'anticiper le renouvellement, car vous disposerez d'une année pour le faire.

Si votre certificat expire en 2028, vous serez formé conformément aux nouvelles dispositions.

Réglementation sur les organismes compétents en radioprotection et les certificats de compétence

Article R. 4451-126 du CDT

Un arrêté conjoint des ministres chargés du travail, de la radioprotection et de l'agriculture détermine :

1°) Pour l'organisme compétent en radioprotection mentionné au 2° de l'article R. 4451-112 :

- a) Les exigences organisationnelles, notamment le nombre de travailleurs titulaires du certificat mentionné au 2° de l'article R. 4451-125, par rapport au nombre d'établissements clients pour lesquels l'organisme exerce les missions de conseiller en radioprotection ;
- b) Les moyens matériels permettant d'assurer l'ensemble des missions d'un conseiller en radioprotection ;
- c) Les moyens mis en œuvre pour assurer la confidentialité des données relatives à la surveillance dosimétrique individuelle mise en place ;
- d) Les modalités et conditions de certification de ces organismes ;
- e) Les modalités et conditions d'accréditation des organismes certificateurs.

2° Pour les certificats mentionnés à l'article R. 4451-125 :

- a) L'organisme chargé de délivrer les certificats et les modalités d'exercice de ses missions ;
- b) Les modalités et les conditions d'obtention, de délivrance, de validité et de renouvellement ;
- c) Les modalités de composition et de désignation du jury ;
- d) Le référentiel d'évaluation des connaissances et compétences et le référentiel de compétences pour chaque certificat ;
- e) Les conditions encadrant les formations mises en place par les organismes prestataires mentionnés à l'article L. 6351-1 pour l'obtention du certificat.

Pour les OCR :

- a) Un nombre d'experts en radioprotection sera défini en fonction du nombre de clients de l'organisme.
- b) Des moyens matériels seront prévus pour réaliser les missions, car il est indéniable que certains OCR ont effectué ces tâches sans appareils de mesure !
- c) La gestion de ces données respectera strictement les règles de protection des données personnelles.
- d) La certification des organismes sera maintenue, mais il serait important que l'arrêté conserve les critères de compétence des auditeurs et aborde les questions de falsification des certificats.

Pour les certificats :

Il sera essentiel de connaître rapidement l'organisme chargé de l'évaluation des candidats.

De plus, une **composition pluraliste** d'experts en radioprotection devrait être mise en place pour définir le référentiel d'évaluation des connaissances, ainsi que les compétences requises pour chaque certificat.

Création d'un pôle de compétences en radioprotection : Accords nécessaires pour les INB et les activités liées à la défense

Article R. 4451-127

Lorsqu'un employeur constitue un pôle de compétences en radioprotection en application de l'article R. 4451-113, il recueille l'accord préalable, le cas échéant, de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection ou du délégué de sûreté nucléaire et de radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense.

Un nouvel arrêté sera instauré pour les pôles de compétence, afin de clarifier les différences entre les vérifications initiales et périodiques

Sous-section 5 : « Opérationnel en radioprotection hors installation nucléaire de base »

Cette nouvelle section comprend les articles R. 4451-129 à R. 4451-142 et introduit des dispositions concernant le rôle des opérationnels en radioprotection.

Ces derniers, salariés compétents, sont formés pour effectuer des missions sous la supervision du conseiller en radioprotection. Leur formation préalable peut être assurée par ce dernier ou un organisme certifié. Certaines missions incluent l'évaluation des risques, la mise en œuvre des mesures de prévention, ainsi que la surveillance de l'exposition des travailleurs. L'opérationnel peut aussi intervenir en l'absence du conseiller en radioprotection, mais seulement dans certaines zones de l'établissement.

Des exceptions à la formation obligatoire existent pour certains professionnels, comme les détenteurs du certificat d'aptitude à manipuler des appareils de radiologie industrielle. L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) assure la gestion du système de surveillance des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants et collecte des données dosimétriques. Ces données sont conservées pendant 50 à 60 ans et peuvent être utilisées à des fins de recherche.

L'ASNR est également responsable de maintenir à jour les informations sur les travailleurs, de vérifier la qualité des moyens de surveillance dosimétrique, et de soutenir le ministère du travail dans la prévention des risques d'exposition. Elle peut aussi réaliser des vérifications et fournir des conseils aux employeurs.

Mise à jour des dispositions réglementaires relatives à la radioprotection

Décret n° 2024-1240 du 30 décembre 2024

Le texte modifie le code de la santé publique (CSP) et de nombreuses références réglementaires pour tenir compte de la création de l'ASNR.

Les évolutions notables concernent principalement le rôle du conseiller en radioprotection (CRP).

Les articles R.1333-18 et R.1333-20 ont été ajustés afin d'assurer une meilleure cohérence avec les dispositions correspondantes du code du travail.

Désignation et missions du conseiller en radioprotection (CRP) dans les activités nucléaires

Article R. 1333-18 du CSP

I. – Le responsable d'une activité nucléaire désigne au moins un conseiller en radioprotection (CRP) pour l'assister et lui donner des conseils sur toutes questions relatives à la radioprotection de la population et de l'environnement, ainsi que celles relatives aux mesures de protection collective des travailleurs vis-à-vis des rayonnements ionisants.

Ce conseiller est :

1°) Soit une personne physique choisie parmi les personnes du ou des établissements où s'exerce l'activité nucléaire disposant d'un certificat mentionné à l'article R. 4451-125 du code du travail ;

2°) Soit une personne morale, dénommée : « organisme compétent en radioprotection » (OCR) disposant d'une certification mentionnée à l'article R. 4451-126 du code du travail.

II. – Pour les INB, la fonction de conseiller en radioprotection est confiée à un pôle de compétence. III. – Le responsable de l'activité nucléaire met à disposition du conseiller en radioprotection les moyens nécessaires à l'exercice de ses missions. Dans le cas où plusieurs conseillers en radioprotection sont désignés, leurs missions respectives sont précisées par le responsable de l'activité nucléaire.

Conditions de désignation du Conseiller en Radioprotection (CRP)

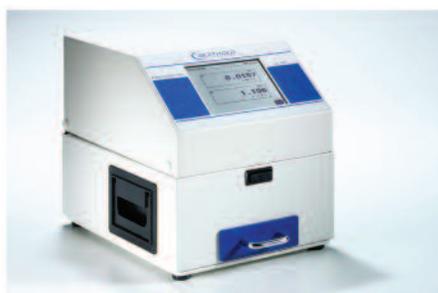
Article R. 1333-20 du CSP

I. – Pour être désigné CRP, sont requises les conditions mentionnées à l'article R. 4451-126 du code du travail.

II. – Le CRP désigné (art R. 1333-18) peut être la personne physique ou morale désignée par l'employeur pour être le CRP mentionné à l'article R. 4451-112 du code du travail.



LB 2046 : Banc de comptage Alpha/Bêta Bas Bruit de Fond sans gaz de comptage



Le **LB 2046** (diamètre 60 mm) et le **LB 2046-130** (diamètre 130 mm) ont été conçus pour la mesure simultanée et séparée des activités alpha et bêta d'échantillons comme entre autres des frottis ou des résidus sur coupelles. Des adaptateurs personnalisés permettent de s'adapter à la nature, au diamètre et à la hauteur des échantillons.



Basé sur un détecteur solide au ZnS, la mise en œuvre du **LB 2046** est rapide et son poids de seulement 13,5 kg, grâce à un blindage uniquement composé d'acier, permet de facilement le déplacer. Il offre des rendements de **27%** pour le ^{241}Am et de **40%** pour le ^{36}Cl . Pour une heure de mesure, les limites de détection sont de l'ordre de **0,03 Bq** en alpha et de **0,06 Bq** en bêta.



L'afficheur graphique à écran tactile favorise une manipulation intuitive et un accès rapide à toutes les fonctions logicielles dont la mesure de **bruit de fond**, le **calibrage** ou le **contrôle qualité**. Une bibliothèque de radioéléments, pouvant être personnalisée par l'utilisateur, est intégrée et contient pour chacun les paramètres comme le facteur de calibrage, l'unité de mesure, le temps ou la précision statistique d'acquisition ainsi qu'un seuil d'alarme. Une mémoire interne permet la sauvegarde automatique de tous les comptages et leur export est assuré grâce au port USB.

ATSR-Ri



Le Cahier de l'Association

Le site de l'ATSR fait peau neuve

N'hésitez pas à le consulter

www.atsr-ri.fr



LE CAHIER DE L'ASSOCIATION



Retour sur le 16^{ème} Congrès de l'International Radiation Protection Association : IRPA 16 (2024)



Le Dr Nabil MENAA représentant l'ATSR à l'IRPA16 avec quelques membres de la délégation. Notamment à sa droite M. Patrick DEVIN, Président de la SFRP.

PARTAGEZ, SOUTENEZ, CONTRIBUEZ : NOUVELLES INITIATIVES DE L'IRPA

L'IRPA encourage ses membres à partager des nouvelles et des événements de leurs sociétés associées dans le bulletin IRPA et le site web.

De plus, il est désormais possible de faire des dons au Fonds de Montréal via PayPal, ce qui facilite le soutien financier à cette initiative.

Site web : <https://www.irpa.net/>

L'IRPA (Association internationale de radioprotection) fédère les associations nationales œuvrant pour la radioprotection et organise, tous les quatre ans, un congrès international d'envergure. Chaque édition est préparée en collaboration avec l'association nationale du pays hôte, qui participe activement au comité d'organisation.

La 16^{ème} édition de ce congrès (IRPA16) s'est tenue du 7 au 12 juillet 2024 à Orlando, aux États-Unis, sous le thème : « **Harmonisation des radiations : Unis pour la protection** ». Cet événement a marqué un moment important pour la communauté de la radioprotection.

Le Dr Nabil MENAA, membre du groupe radioprotection du CERN, représentant de l'ATSR auprès de l'IRPA, et représentant de l'ARRAD (Association romande de radioprotection <https://www.arrad.ch/fr/>), a participé à l'IRPA 16 et nous a fait part de son avis : « Les avancées réalisées par l'IRPA ces quatre dernières années sont significatives pour le domaine de la radioprotection, notamment en termes de renforcement de la culture de radioprotection et d'amélioration du système de radioprotection. L'IRPA se projette vers l'avenir avec une volonté affirmée de diversifier les acteurs impliqués, en intégrant davantage la jeune génération et en augmentant la participation des femmes. »

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION



Le Dr Nabil MENAA a également tenu une conférence pour le CERN sur l'absorbeur du faisceau LHC (Large Hadron Collider).

UN DEMI-SIÈCLE D'EXCELLENCE : LA HPS ACCUEILLE L'IRPA16 A ORLANDO

Pour cette édition nord-américaine, l'association américaine de radioprotection (**Health Physics Society - HPS**) a pris la tête du comité d'organisation. Elle a été épaulée par l'Association canadienne de protection radiologique et la Sociedad Mexicana de Seguridad Radiológica, marquant ainsi une collaboration régionale forte.

Ce congrès revêtait également une importance historique : pour la première fois en 51 ans, il se déroulait aux États-Unis. Cette édition a ainsi marqué le retour de l'IRPA en Amérique du Nord, une première depuis 1992, renforçant les liens entre les acteurs de la radioprotection de cette région et le reste du monde.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

L'IRPA 16 EN QUELQUES CHIFFRES

L'IRPA 16 a marqué le premier congrès post-COVID et a attiré 1 241 participants venant de 70 pays et tous les continents habités. Ce congrès a permis d'aborder divers sujets scientifiques à travers 43 sessions, dont 6 sessions plénières et 2 tables rondes. Plus de 252 présentations orales et 400 posters ont été présentés, bien que certains aient été annulés en raison de problèmes de visa et de déplacement. Parmi les intervenants de premier plan, on note l'astronaute américain Norman Thagard, qui a partagé ses expériences spatiales, ainsi que Maria del Rosario Perez, lauréate du prestigieux prix Sievert pour sa contribution au domaine de la radioprotection.

Fondée en 1956, la HPS accompagne ses membres en les soutenant dans leur pratique professionnelle et en promouvant l'excellence dans la science et les techniques de la radioprotection.

Au moment du congrès, la HPS comptait près de 3 500 membres représentant tous les domaines scientifiques et techniques liés à la radioprotection, y compris le milieu universitaire, le gouvernement, la médecine, la recherche et le développement, les services analytiques, le conseil et l'industrie.

Ces membres sont répartis dans les 50 États et le District de Columbia. La HPS siège aux États-Unis en tant qu'organisation scientifique indépendante à but non lucratif et n'est pas affiliée à aucun gouvernement, organisation industrielle ou entité privée.

Les démarches pour obtenir l'honneur d'accueillir l'IRPA 16 ont commencé dès 2013. Avec un équilibre exceptionnel d'accessibilité, de

disponibilité et de coûts raisonnables, Orlando, en Floride, s'est imposé comme un choix idéal. L'hôtel Rosen Shingle Creek a été sélectionné comme lieu du congrès, offrant un mélange parfait d'hébergements haut de gamme et un accès rapide à toutes les attractions, magasins et restaurants d'Orlando.



Hôtel Rosen Shingle Creek, Orlando, Floride, accueillant l'IRPA 16

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

De plus, l'aéroport international d'Orlando (MCO) garantissait des vols directs sur 82 villes américains et 34 villes internationales, desservis par 37 compagnies aériennes.

Le Comité d'organisation, constitué pour obtenir cette candidature, a travaillé sans relâche pour s'assurer que les 1241 participants de l'IRPA 16 vivent la meilleure expérience possible lors de leur visite à Orlando en 2024, soit neuf années de préparation !

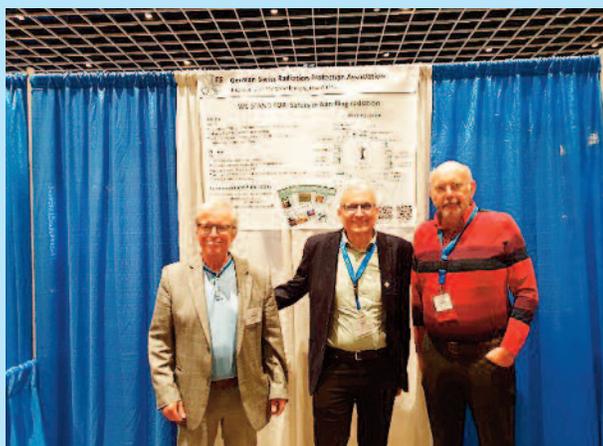
Le prochain congrès aura lieu en 2028 en Espagne, ce qui rendra son accès plus facile pour les professionnels de la radioprotection français.

Pour en savoir plus : https://www.sepr.es/images/NOTICIAS/IRPA_2028-4.pdf

RENCONTRE AVEC L'ASSOCIATION GERMANO-SUISSE DE RADIOPROTECTION (FS - FACHVERBAND STRAHLENSCHUTZ)

L'Association germano-suisse de radioprotection (FS), partenaire de l'ARRAD, disposait d'un stand qui a également servi de point de rencontre. À cette occasion, notre représentant a engagé des discussions sur les relations avec l'ARRAD ainsi que sur la convergence des positions concernant le candidat proposé pour l'élection des trois membres du conseil d'administration du comité exécutif de l'IRPA.

Plus d'informations sont disponibles sur leur site : www.fs-ev.org.



Hôtel Rosen Shingle Creek, Orlando, Floride, accueillant l'IRPA 16

RETOURS SUR LES DEBATS, AVANCEES ET PERSPECTIVES EN RADIOPROTECTION

Le *Health Physics, The radiation safety journal*, a publié un numéro détaillé relatif aux conférences et poster de l'IRPA 16 en juillet 2024 qui devrait être disponible à la vente.

Voici néanmoins un bref aperçu des conférences et posters.

Les présentations traitant de l'harmonisation du système global de radioprotection étaient particulièrement intéressantes. Christopher Clement a présenté, dans son exposé intitulé « *Key Features and the Current Review and Revision of the System of RP for Ionizing Radiation* », le processus actuel de discussion de la CIPR, en identifiant la simplification comme l'élément central du débat.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

De leur côté, Rodney Croft et Jerrold Bushberg se sont penchés sur la radioprotection relative aux rayonnements non ionisants (NIR) et sur la comparaison entre les systèmes de radioprotection IR et NIR.

La question de savoir si les principes fondamentaux de la radioprotection pour les rayonnements ionisants – justification, optimisation et limitation – peuvent également s'appliquer de manière pertinente à la radioprotection des NIR constitue une discussion passionnante. Certaines évolutions étranges issues de ces expériences ont conduit Hans-Dieter Reidenbach à rédiger un article pour ce SSP, allant au-delà du sujet principal, et qui mérite d'être lu comme un article spécialisé.

Mesures et dosimétrie

Le passage aux nouvelles unités de mesure de dose conformément à l'ICRU est un sujet qui aura un impact mondial. Les posters P. 190 et P. 194 ont traité des conséquences pratiques de la publication 95 de l'ICRU et des modifications des unités de mesure pour l'exposition externe qui y sont proposées. Les deux études concluent que les dispositifs de mesure actuels donnent des résultats acceptables, tant pour la géométrie d'irradiation ROT que pour les radiations neutroniques dans les installations à champs de neutrons à haute énergie. Cependant, les coûts liés aux nouvelles calibrations et au remplacement des équipements de mesure existants seront considérables, ce qui soulève des interrogations parmi les praticiens.

Les radiations neutroniques et leur dosimétrie ont été abordées dans plusieurs posters : P. 101, P. 103, P. 111, P. 114, P. 140, P. 143, P. 220, P. 223, P. 324, P. 325, P. 527, P. 535. Une problématique spécifique a été traitée dans la contribution de Sabine Mayer et al. « *Neutron Dose Rate Monitoring around Accelerators: Unique Aspects at PSI* », décrivant les défis liés à la présence de neutrons à haute énergie dans les champs de radiations diffusées autour des accélérateurs.

Radioprotection en médecine

En médecine, les avantages des applications radiologiques sont généralement incontestés, mais la limitation de l'exposition en radiologie pour le personnel médical et les patients reste un enjeu. De nouvelles technologies, comme l'intelligence artificielle, visent à améliorer l'évaluation des expositions, à les réduire et ainsi à renforcer la protection sanitaire globale. Ces outils offrent des opportunités intéressantes, mais nécessitent également des méthodes de validation.

En médecine nucléaire, des avancées ont été réalisées pour évaluer l'exposition des femmes enceintes. Les différences spécifiques liées au genre dans l'évaluation des risques après exposition font l'objet d'une analyse plus approfondie. Certains aspects ont été présentés dans la conférence « *Computational Personal Dosimetry: Status and New Applications* » par Filip Vanhavere.

Il existe également des développements pour améliorer la dosimétrie assistée par ordinateur afin d'identifier immédiatement les dangers potentiels lors des mesures. Une puissance de calcul accrue facilite la détermination des expositions à l'aide de modèles de fantômes.

Radioprotection et industrie énergétique

À l'échelle internationale, des travaux intensifs portent sur les nouvelles technologies liées à l'utilisation de l'énergie nucléaire. Cela représente de nouveaux défis pour le système de régulation et la radioprotection pratique. La modélisation en 3D des champs de rayonnement à l'aide de détecteurs CdZnTe (CZT) (David Miller) pourrait améliorer encore davantage la radioprotection, notamment dans les centrales nucléaires.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

Des questions plus fondamentales concernant les nouveaux réacteurs ont été soulevées. Abel Julio Gonzales a discuté des exigences réglementaires pour les SMR, qui préoccupent particulièrement les autorités argentines du point de vue de la sûreté nucléaire. Michael Rinker a présenté les enjeux de la radioprotection pour les réacteurs avancés du point de vue d'un opérateur canadien. Theresa Clark et al. se sont penchés sur le développement d'un cadre réglementaire pour les systèmes de fusion aux États-Unis.

En lien avec les technologies nucléaires, la protection de l'environnement, en particulier de la faune et de la flore, est abordée. Bien que les modèles et évaluations semblent solides, leurs effets concrets restent à clarifier. Michael Boyd a présenté le concept de l'EPA américaine pour protéger l'environnement en contrôlant l'exposition des plantes et des animaux. Appliqué aux sites du programme Superfund, peu de cas ont nécessité une réhabilitation en raison de cette exposition.

Urgences nucléaires et radiologiques

Étroitement liées à l'utilisation de l'énergie nucléaire, les urgences nucléaires et radiologiques nécessitent des concepts adaptés pour répondre efficacement en cas de crise. Les calculs de modèles pour l'évaluation des doses, les mesures et les stratégies pour réduire l'exposition jouent un rôle clé.

Les enseignements tirés de l'accident de Fukushima ont été intégrés dans des normes ISO, comme l'ISO/DIS 20043-2 « *Guidelines for effective dose assessment using environmental monitoring data Part 2 : Nuclear emergency exposure situation* ». Les défis comprennent la gestion des pénuries de ressources, la montée en capacité et la communication.

Depuis 2022, les conflits armés ont ravivé l'attention sur les expositions potentielles liées aux installations nucléaires endommagées ou à l'utilisation d'armes nucléaires, mettant les développements en gestion d'urgence à nouveau au centre des préoccupations.

Formation, maintien des compétences et sensibilisation

Dans toutes les régions du monde, l'expansion de la formation en radioprotection est cruciale face à des réglementations de plus en plus complexes. Même dans les pays développés, maintenir la qualité de la formation malgré la diminution des ressources financières représente un défi. L'IRPA a tenté d'y répondre avec des programmes de mentorat. Des initiatives similaires ont été présentées par la Health Physics Society, comme dans les conférences « *IRPA Task Group on Mentoring Practices. Actions achieved and ways forward* » et « *A Year of Mentorship: The new Mentorship Platform of the Health Physics Society* ».

Les médias sociaux offrent des opportunités intéressantes pour sensibiliser le public, comme l'a montré Robert Hayes dans son exposé « *Becoming a Science Communicator in Social Media* ». L'association brésilienne a innové en organisant des webinaires avec des journalistes, démontrant l'efficacité de ces outils pour informer sur les enjeux de la radioprotection.

LES LAUREATS DU PRIX JEUNE PROFESSIONNEL EN RADIOPROTECTION

Le congrès a permis de décerner à trois jeunes professionnels aux talents prometteurs une distinction pour l'excellence de leurs travaux lors de la remise du prestigieux **Prix Jeune Professionnel**. Ces récompenses soulignent leurs contributions novatrices dans le domaine de la radioprotection et leurs engagements pour façonner l'avenir de cette discipline essentielle.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

- **Gabriel DUPONT (France)** – Gabriel Dupont, travaillant pour **Atron Metrology**, a remporté la médaille d'or grâce à une étude révolutionnaire sur la calibration des compteurs et dosimètres de radiations sans recours à des sources radioactives. Ce travail ouvre la voie à des pratiques plus sûres et plus accessibles pour les professionnels du secteur.
- **Riya DEY (Inde)** – Ingénieure et officier scientifique au **Centre de Recherche Atomique de Bhabha (BARC)**, s'est démarquée par ses travaux de simulation et de modélisation en radioprotection et a obtenu la médaille d'argent. Ses recherches actuelles se concentrent sur le comportement des particules radioactives inhalées dans le système respiratoire humain, apportant des perspectives cruciales pour la santé publique et la sécurité.
- **Francesca LUONI (Italie)** – chercheuse spécialisée en radioprotection spatiale, a remporté la médaille de bronze. Elle travaille actuellement au **CERN** en Suisse. Prochainement, elle rejoindra la **NASA** pour un post-doctorat, poursuivant ses recherches sur les impacts des radiations dans l'espace. Son travail contribue à la sécurité des missions spatiales futures.

BILAN 2021-2024 DU MANDAT DU PRESIDENT SORTANT DE L'IRPA

Bernard Le Guen, président sortant et 14^{ème} président de l'IRPA, a dressé lors du Congrès un bilan ému et positif de son mandat. Il a décrit cette période comme une expérience enrichissante, marquée par la construction d'amitiés et l'établissement d'un réseau international solide dans le domaine de la radioprotection.

Il a évoqué les nombreux défis auxquels il a fait face, notamment l'intégration des jeunes scientifiques et ingénieurs, ainsi que la collaboration avec des organisations internationales telles que la Commission Internationale de Protection Radiologique (ICRP) pour organiser des événements conjoints.

M. Le Guen a insisté sur l'importance, pour l'IRPA, de continuer à accueillir et à soutenir les jeunes professionnels, tout en élargissant sa représentativité aux pays qui ne disposent pas encore d'association membre de l'IRPA. Il a exprimé son espoir que ces efforts contribuent à maintenir l'IRPA comme un acteur clé et inclusif de son domaine.

Le Conseil Exécutif de l'IRPA, composé de six membres élus et de six membres ex-officio, est chargé de la gestion générale de l'association. Ce conseil, formé pour représenter de manière équilibrée les associations membre, continue d'œuvrer pour atteindre les objectifs de l'IRPA et renforcer la présence internationale de l'organisation dans le domaine de la radioprotection.

Voici un résumé du rapport du Conseil exécutif de l'International Radiation Protection Association (IRPA) pour le mandat 2021-2024 :

Impact de l'IRPA sur la scène internationale

L'IRPA, fondée pour favoriser la collaboration internationale en matière de radioprotection, regroupe des professionnels de la radioprotection via des associations nationales et régionales. Sa mission est de promouvoir l'excellence dans ce domaine, contribuant ainsi à la sécurité des individus et à la préservation de l'environnement. Son rôle central se manifeste dans le soutien aux associations membres, l'organisation de congrès et la promotion de la culture de sécurité radiologique. Le rapport pour 2021-2024 souligne des avancées importantes dans ces domaines et la mise en œuvre d'un vaste programme de coopération internationale.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

Coopérations et Partenariats Internationaux

L'IRPA a développé des partenariats clés avec des organismes internationaux, ce qui lui a permis de renforcer des collaborations à l'échelle mondiale :

- **AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique)** : Avec cet organisme, l'IRPA participe au projet « Rays of Hope » visant à améliorer les capacités en médecine radiologique dans les pays en développement. Des initiatives de formation et des missions d'experts IRPA sont planifiées pour garantir l'efficacité et la sécurité de ces dispositifs.
- **IOMP (Organisation internationale de physique médicale)** : Un accord de coopération a été renouvelé pour encourager la radioprotection médicale tout en préservant la qualité des soins. Cela permet de sensibiliser les praticiens aux meilleures pratiques de sécurité.
- **OMS (Organisation mondiale de la santé)** : Avec l'OMS et d'autres partenaires, l'IRPA travaille sur la culture de la radioprotection en santé, un projet incluant des publications gratuites et des conférences pour les praticiens du secteur médical.
- **ICRP (Commission internationale de protection radiologique)** : En tant qu'organisation spéciale associée, l'IRPA collabore avec l'ICRP pour réviser et affiner le système de radioprotection. Elle participe activement aux réunions et ateliers, incluant ceux de Vancouver et de Tokyo, pour exprimer le point de vue des professionnels de terrain.

Renforcement de la culture de la radioprotection

Le développement de la culture de la radioprotection est une priorité pour l'IRPA, particulièrement dans les domaines de la médecine, où l'utilisation croissante des radiations impose des normes élevées de protection :

- **Programme de formation** : L'IRPA offre des modules de formation et des cours de recyclage lors de ses congrès, et en ligne. Ces formations visent à sensibiliser les praticiens et les professionnels à l'importance de la culture de sécurité, en mettant à disposition des ressources pédagogiques spécifiques.
- **Tâches spécifiques en santé** : Les membres de l'IRPA développent des projets locaux pour évaluer et améliorer la sécurité dans les départements de médecine nucléaire, de pédiatrie, et d'imagerie interventionnelle.

Éducation, formation et engagement de la jeune génération

La formation continue et le soutien aux jeunes professionnels sont au cœur des actions de l'IRPA :

- **Collaboration avec l'EUTERP** : Dans un contexte européen, l'IRPA collabore avec EUTERP pour organiser des conférences comme celle de Groningen en 2023, axée sur les normes de compétence et la sensibilisation du public.
- **Réseau de la Jeune Génération (YGN)** : Créé en 2018, ce réseau soutient la communication, la collaboration et le développement professionnel des jeunes dans le domaine de la radioprotection. Le YGN participe activement aux congrès IRPA, où les jeunes professionnels peuvent échanger et s'impliquer.
- **Fonds de Montréal** : Ce fonds, financé par les contributions de plusieurs Sociétés Associées, soutient la participation des jeunes professionnels des pays en développement aux congrès IRPA, leur permettant de bénéficier d'une formation de qualité et de développer des réseaux professionnels.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

Diversité et Inclusion : Le Groupe de Travail sur les Femmes dans le Domaine des Radiations

Le groupe « Women in Radiation » de l'IRPA vise à promouvoir l'égalité des sexes et l'inclusion dans le domaine de la radioprotection. Cette initiative encourage l'échange d'expériences entre femmes professionnelles et vise à mieux intégrer leurs perspectives dans la culture de sécurité. Le groupe propose également des candidates au programme Lise Meitner de l'AIEA, qui offre des opportunités de formation pour les femmes en milieu de carrière.

Compréhension Publique des Risques et Communication

La communication des risques liés aux radiations et l'éducation du public sont des défis majeurs pour l'IRPA :

- **Guide pratique sur la communication des risques** : Un guide pour aider les membres à communiquer de manière efficace avec le public sur les risques liés aux radiations a été publié en 2020. En 2023, une enquête auprès des membres a confirmé la nécessité d'informations plus détaillées pour améliorer cette communication dans divers scénarios, comme les situations d'urgence ou la communication avec les patients.
- **Webinaires et conférences** : Des webinaires, notamment celui avec des experts japonais sur les effets de l'accident de Fukushima, visent à sensibiliser aux conséquences à long terme de tels événements.

Congrès Régionaux et Internationaux

Les congrès régionaux de l'IRPA sont des moments clés pour le partage des connaissances et le renforcement des réseaux professionnels :

- **Congrès en Amérique du Nord** : Le premier congrès régional nord-américain a eu lieu en 2022 à Saint-Louis, aux États-Unis, avec environ 400 participants. Ce congrès marque une étape importante pour l'IRPA en Amérique du Nord.
- **Congrès africain** : En octobre 2022, le congrès régional en Afrique a mis l'accent sur l'importance de l'harmonisation des pratiques de radioprotection, notamment pour les appareils médicaux. Le manque d'expertise en Afrique rend cruciale la formation et l'harmonisation des compétences.
- **Congrès international IRPA16** : Prévu à Orlando, aux États-Unis, en 2024, le congrès IRPA16 réunira des professionnels de la radioprotection du monde entier autour de thèmes variés, allant de la dosimétrie aux déchets radioactifs. L'IRPA prévoit une assistance financière pour permettre aux jeunes professionnels de pays en développement d'y participer.

LE FONDS DE MONTREAL : SOUTENIR LA PARTICIPATION MONDIALE DE LA RADIOPROTECTION

Ce fond, créé pour aider les professionnels de la radioprotection à participer aux congrès IRPA, a cette année permis d'offrir 30 000 \$ en bourses de déplacement. Parmi les bénéficiaires, citons le Dr Pauline AYOOLA ATANLEY (Nigeria) et Kofi AKYEA-LARBI (Ghana).

Ces bourses visent particulièrement les jeunes professionnels des pays en développement, leur offrant l'opportunité de se former et de rencontrer des experts du monde entier. Le fonds, financé par des contributions, est essentiel pour promouvoir la radioprotection à l'échelle mondiale en soutenant la prochaine génération de professionnels.

LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

Promouvoir la proportion de femmes en radioprotection

Enfin, l'IRPA reste engagée dans les efforts visant à accroître et à promouvoir la proportion de femmes en radioprotection. Comme l'explique l'AIEA dans son bulletin actuel (*IAEA Weekly News - 23 août 2024*), les professionnelles sont sous-représentées dans le domaine de la sûreté nucléaire, notamment dans les postes et rôles de direction liés aux sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM).

Pour remédier à ce problème, l'AIEA a lancé en mars 2021 l'initiative Women in Nuclear Security Initiative (WINSI), qui promeut activement l'égalité des genres dans le domaine de la sûreté nucléaire.

Ce rapport pour la période 2021-2024 témoigne de l'engagement de l'organisation pour promouvoir la radioprotection dans le monde entier, en misant sur la collaboration internationale, la formation continue, l'inclusion et la sensibilisation du public. Les activités et les initiatives décrites reflètent l'objectif de l'IRPA de rester la « voix de la profession » en matière de radioprotection et de répondre aux défis émergents avec des normes de sécurité toujours plus rigoureuses. Pour l'avenir, l'IRPA vise à consolider ses partenariats, à renforcer l'implication des jeunes professionnels, et à accroître ses efforts de communication pour une meilleure compréhension des enjeux liés aux radiations.

LA VISION D'AVENIR DE L'IRPA AVEC SON NOUVEAU PRÉSIDENT



Christopher Clement, nouveau président élu de l'IRPA pour le mandat 2024-2028, a mis en avant son engagement à renforcer la collaboration mondiale en matière de radioprotection. Fidèle à la mission définie par les statuts de l'IRPA, qui vise à offrir une plateforme de coopération et d'avancées pour les professionnels du domaine, le Président a exposé ses priorités pour les quatre prochaines années.

Il prévoit notamment de soutenir les associations membres en difficulté et de créer davantage d'opportunités de participation, en mettant un accent particulier sur les territoires où les infrastructures de radioprotection restent insuffisantes, telles que l'Afrique et l'Asie du Sud-Est.

Le Président a également annoncé son intention de tirer parti des technologies modernes pour surmonter les obstacles géographiques et financiers, tout en offrant un soutien accru aux jeunes professionnels qui entrent dans ce domaine en pleine croissance.



LE CAHIER DE L'ASSOCIATION

Mesure de satisfaction au cours du dernier congrès ATSR

Les participants du congrès expriment un taux de satisfaction de 97 %.

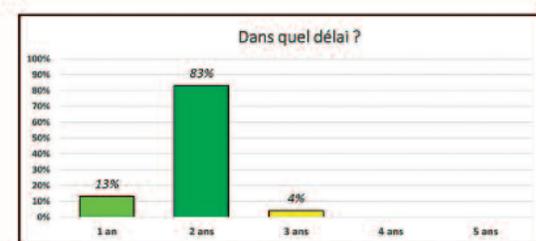
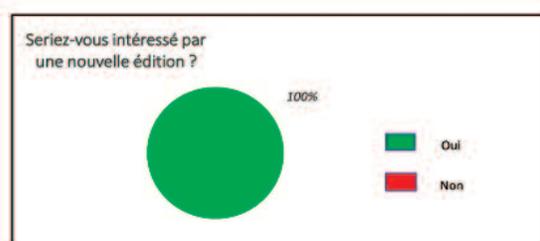
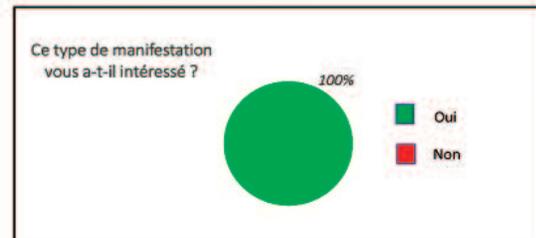
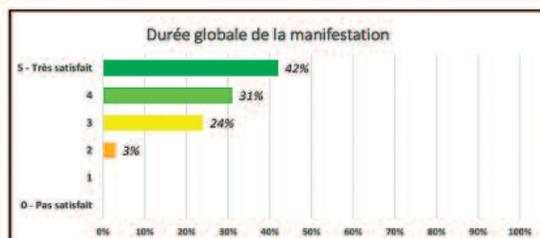
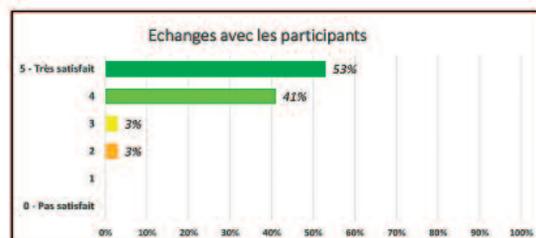
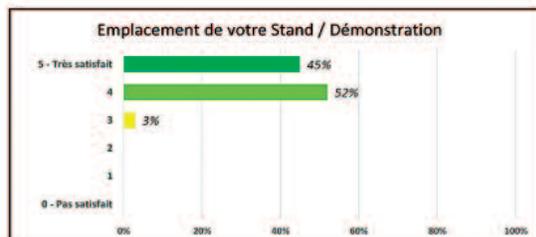
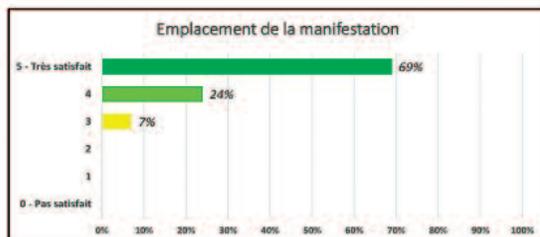
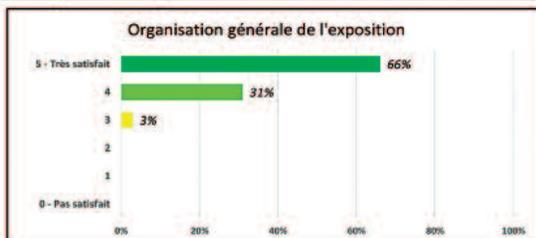
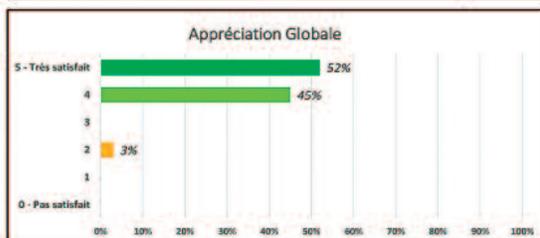
Tous ont manifesté un intérêt pour l'événement et se disent pleinement enclins à participer à une future édition.

Comité d'organisation ATSR le 23/09/24

ATSR 2024

28ème Congrès de Radioprotection de l'ATSR - Radioprotection et nucléaire de demain
TRICASTIN - Saint Paul Trois Châteaux du 18 au 20 septembre 2024

Résultats de l'enquête menée auprès des exposants



COORDONNÉES DES

| Prénom / Nom | Fonction |
|----------------------|---|
| Yvon ALGOET | Délégué régional Grand Est |
| Marie-Laure BEISO | Responsable publication |
| Christian BOUDOU | Délégué régional Nouvelle-Aquitaine |
| Philippe BRUGUERA | Membre du CA |
| Richard DUGNE | Délégué régional Occitanie |
| Christophe GUY | Responsable de la commission publication |
| Gilles HOFMANN | Délégué régional Provence / Alpes / Côte-d'Azur |
| Jérôme LAINÉ | Trésorier général - Délégué régional Ile-de-France |
| Jean-Luc LE BORGNE | Secrétaire général adjoint Délégué régional Bretagne-Pays de Loire |
| Nabil MENAA | Délégué régional international |
| Serge MILLION | Délégué régional Bourgogne - Franche-Comté Responsable commission enseignement |
| Jean-Jacques MONTEIL | Délégué régional Hauts-de-France |
| Fabrice MONTREUIL | Président |
| Jean-Paul PIFERRER | Vice-Président |
| Bruno ROSTELLO | Vice-Président - Président d'Honneur |
| Michel SELVA | Délégué régional Auvergne / Rhône-Alpes |
| Valérie TROMEL | Trésorière générale adjointe |
| Sandra VILLAGE | Secrétaire générale Responsable commission informatique |

MEMBRES RESPONSABLES

Adresse postale / Tél. / Portable / Adresse e.mail

89, Rue Abbé Pierre - 73100 AIX-LES-BAINS
06 33 14 06 28 - yvon.algoet@atsr-ri.fr

133, chemin des Jonquilles - 13013 MARSEILLE
06 27 83 44 12 - ml.beiso@8m-management.com

6, imp. des Costilles - La combelle - 63570 AUZAT-SUR-ALLIER
04 73 96 04 92 - 06 03 24 22 67 - christian.boudou@atsr-ri.fr

Le Clos Florent face n°8 Route de Villelaure - 84120 PERTUIS
06 09 04 37 35 - philippe.bruguera@atsr-ri.fr

06 49 56 85 42
richard.dugne@atsr-ri.fr

12, rue Lou Redoun - 13770 VENELLES
06 85 33 11 39 - christophe.guy@atsr-ri.fr

121, rue du Colombier - 04100 MANOSQUE
06 70 31 13 56 - gilles.hofmann@atsr-ri.fr

31, Domaine de Villejust - 91140 VILLEJUST
06 89 28 28 14 - jerome.laine@atsr-ri.fr

Cidex 5770 - LE PIN - 30330 CONNAUX
06 22 16 33 54 - jeanluc.leborgne@atsr-ri.fr

06 03 62 69 23
nabil.menaa@cern.ch

26, rue Jean Amigoni - 38120 SAINT-EGREVE
06 11 86 01 93 - serge.million@atsr-ri.fr

75, rue de Maubeuge - 59600 VIEUX RENG
06 08 64 66 42 - jeanjacques.monteil@atsr-ri.fr

47, impasse Cessac - 84700 SORGUES
06 31 72 35 10 - fabrice.montreuil@atsr-ri.fr

Résidence Grand Soleil - 6, av. Jean Jaurès - 13700 MARIGNANE
06 26 47 60 81 - jeanpaul.piferrer@atsr-ri.fr

10, chemin du Devez - 30200 BAGNOLS-SUR-CEZE
06 87 02 14 11 - bruno.rostello@atsr-ri.fr

Boulevard de la République - 38190 FROGES
06 83 21 27 87 - michel.selva@atsr-ri.fr

313, rue du Bourg - 01630 SAINT-JEAN DE GONVILLE
(+41)7 54 11 06 37 - valerie.tromel@cern.ch

1, impasse des Genêts - 30630 GOUDARGUES
07 78 69 07 65 - sandra.village@atsr-ri.fr

DÉLÉGUÉS RÉGIONAUX

Correspondants de la revue



CONSEIL D'ADMINISTRATION

- **Président :**

Fabrice MONTREUIL

- **Vice-présidents :**

Jean-Paul PIFERRER

Bruno ROSTELLO

- **Secrétaire générale :**

Sandra VILLAGE

- **Secrétaire général adjoint :**

Jean-Luc LE BORGNE

- **Trésorier général :**

Jérôme LAINÉ

- **Trésorière générale adjointe :**

Valérie TROMEL

Autres membres

Philippe BRUGUERA

Yvon ALGOET

Serge MILLION

Christophe GUY

Délégués régionaux

Yvon ALGOET

Christian BOUDOU

Richard DUGNE

Gilles HOFMANN

Jérôme LAINE

Nabil MENAA

Serge MILLION

Jean-Jacques MONTEIL

Michel SELVA

Jean-Luc LE BORGNE

MEMBRES DES COMMISSIONS

- **Commission Publication**

Responsable : **Christophe GUY**

Directeur de la publication - Rédacteur en chef : **Marie-Laure BEISO**

Membres : Christian BOUDOU, Philippe BRUGUERA, Serge MILLION, Yvon ALGOET, Nabil MENAA

- **Commission Enseignement**

Responsable : **Serge MILLION**

Membres : Philippe BRUGUERA, Nabil MENAA

- **Commission Juridique, contentieux et relations extérieures**

Responsable : **Bruno ROSTELLO**

- **Commission Radioprotection médicale**

Responsable : **Jean-Paul PIFERRER**

- **Commission Informatique**

Responsable : **Sandra VILLAGE**

Membres : Marie-Laure BEISO, Bruno ROSTELLO

- **Commission Personnes compétentes en radioprotection**

Responsable : **Jean-Paul PIFERRER**

Membre : Michel SELVA

- **Commission Congrès**

Responsable : **Bruno ROSTELLO**

Membres : Yvon ALGOET, Philippe BRUGUERA, Valérie TROMEL, Sandra VILLAGE

Le président est membre de droit de chaque commission.

Achetez votre espace publicitaire sur les médias de l'ATSR

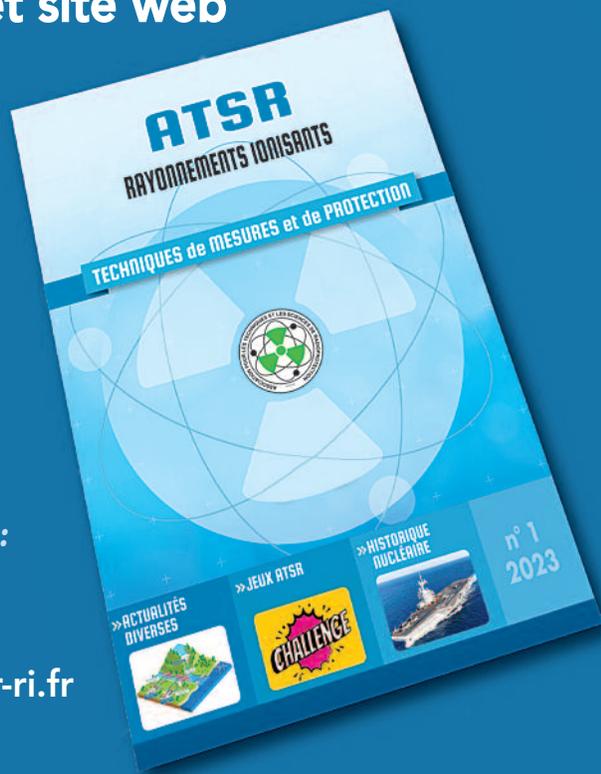
Revue et site web

*Si vous êtes intéressé,
vous pouvez compléter
et renvoyer le coupon
ci-dessous à :*

Fabrice Montreuil
47 impasse Cessac
84700 Sorgues
France

Ou prendre contact directement :

Fabrice Montreuil
Tél : 06 31 72 35 10
Mail : fabrice.montreuil@atsr-ri.fr



NOM : Téléphone :

Prénom : Télécopie

Société : Email :

Fonction :

Adresse :

- Je suis intéressé pour recevoir votre dossier d'insertion publicitaire, les renseignements techniques, les délais et connaître vos tarifs pour la revue RAYONNEMENTS IONISANTS et le site web de l'ATSR en 2025.

ABONNEMENT

Abonnement 2025

Nom :

Société, Entreprise, Administration :

.....

.....

Adresse précise (ou nouvelle adresse) :

.....

.....

Nombre d'exemplaires : (1 exemplaire par adresse)

RAYONNEMENTS IONISANTS pour l'année 2025

- Choisit la procédure de renouvellement systématique
- S'abonne gratuitement pour 2025

Date et Signature :

A retourner à Sandra VILLAGE
secrétaire
1, impasse des Genêts - 30630 GOUDARGUES

France Métropole CEE et autres Revue gratuite (Port compris)

ABONNEMENT

DEMANDE D'ADHÉSION

DEMANDE D'ADHÉSION

Adhésion 2025

Je soussigné(e) :

demande à adhérer à l'Association pour les Techniques et les Sciences de la Radioprotection (ATSR) en qualité de :

- Membre actif
- Membre bienfaiteur
- Membre adhérent
- J'agis pour le compte de

J'ai pris connaissance du montant de l'adhésion* pour l'année 2025, qui est de 32 € pour les membres actifs et adhérents, gratuit les étudiants** et pour les retraités qui désirent expressément recevoir la revue.

* L'adhésion comprend l'abonnement à la revue de l'ATSR

** Présentation de la carte d'étudiant

Le règlement est effectué par un chèque au nom de l'ATSR :

- envoyé à l'adresse du secrétaire général
- par l'intermédiaire de mon délégué régional.

Renseignements personnels :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Téléphone : Email :

Formation personnelle :

Spécialité en radioprotection :

Date : Signature :

à retourner à Sandra VILLAGE
secrétaire

1, impasse des Genêts - 30630 GOUDARGUES

Détecter et mesurer la radioactivité



$\mu\text{Sv/h}$

LB 134 UMo II
Polyradiamètre



LB 115
Datalogger

Bq/cm^2



BodyScan

Bq/cm^2



LB 124 Scint

Radiamètres γ , n
Contaminamètres α , β
Portiques déchets
Balises α , β , Iodes, Gaz, Eau
Multi-Compteur α , β total
T.C.R.

LB 148



Bq/cm^2

LB 790

Bq



Bq/m^3



Balise aérosols et gaz rares

Berthold FRANCE S.A.S.

8 route des bruyères - 78770 THOIRY

Tel. : 01 34 94 79 00 - E-mail : radioprotection-fr@berthold.com

<https://www.berthold.com/fr-fr/>

Dosimètres
Radiamètres
Contaminamètres
Spectromètres
Balises de surveillance
Préleveurs aérosols
Portiques de détection
Systèmes de surveillance
Formations
Vérifications périodiques
Maintenance
...

30 ANS D'EXPERTISE AU SERVICE DE LA DÉTECTION ET DE LA MESURE DE LA RADIOACTIVÉ

Nous proposons des vérifications périodiques de l'étalonnage pour vos appareils de radioprotection et vos dosimètres, conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de conception des instruments de mesure, avec notre irradiateur ^{137}Cs . Mais ce n'est pas tout !

NOTRE PLUS ?

Notre capacité à personnaliser nos services pour répondre à vos besoins spécifiques !
Grâce à notre laboratoire de métrologie des rayons X, nous vérifions vos équipements sur une large plage d'énergies (de 24 keV à 164 keV) et des débits allant jusqu'à la gamme du Sv/h.

