

Radioprotection  
et surveillance  
de la radioactivité  
en Suisse  
**Résultats 2010**

Strahlenschutz und  
Überwachung  
der Radioaktivität in  
der Schweiz  
**Ergebnisse 2010**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**

# Radioprotection – notre mission en faveur de la santé et de l’environnement

Les rayonnements sont omniprésents. Utiles dans la médecine, l’industrie et la recherche, ils présentent cependant certains risques. En effet, les doses de rayonnement trop importantes, la radioactivité qui émane de certains déchets ou du radon, p. ex., ne sont pas sans danger. La division Radioprotection de l’Office fédéral de la santé publique (OFSP) est chargée de réduire ces risques, que ce soit sur le lieu de travail, dans l’environnement ou le domaine privé.

En Suisse, les rayonnements ionisants sont régis par la réglementation sur la radioprotection, qui vise à protéger l’homme et l’environnement contre leurs effets nocifs. La division Radioprotection, parmi d’autres autorités, veille à l’application de cette réglementation.

La population est de plus en plus souvent exposée aux champs électromagnétiques, au rayonnement optique et au son. C’est pourquoi la division s’occupe aussi de ces sources de rayonnements susceptibles de présenter un danger pour la santé à court ou à long terme.

# Sommaire

Editorial	37
2010 : L'essentiel en bref	38
<i>Interview</i> : Sybille Estier, responsable de la section	
Radioactivité de l'environnement	39
Radioprotection dans la médecine et dans la recherche	42
Médecine nucléaire	
Radiothérapie et diagnostic médical	
Substances radioactives : importations et exportations	
<i>Reportage</i> : Le CERN, la France et	
la Suisse signent un accord de radioprotection	46
Surveillance de l'environnement	48
Radon	50
Intervention en cas d'augmentation de la radioactivité	52
Doses de rayonnement reçues par la population suisse	53
Rayonnement non ionisant	56
<i>Reportage</i> : « Il n'existe pas de canton sans problèmes de radon »	58
La division Radioprotection en bref, organigramme	60
Réseau international	62
Informations complémentaires	63
Brochures, sites Internet, Newsletter	
Bases légales	



# Editorial

Chères lectrices, chers lecteurs,

Ce rapport paraît sous une forme nouvelle et plus condensée. Nous faisons ainsi d'une pierre deux coups : vous offrir un compte-rendu plus agréable à lire et pallier le manque de ressources. C'est donc par le biais de brefs articles, d'interviews et de reportages que nous vous présentons le bilan de l'année 2010, comme le prévoit notre mandat. Vous trouverez les références à nos bases légales ainsi que des informations supplémentaires à la page 63.

Afin de faciliter la lecture de notre publication annuelle, nous avons aussi opté pour une ligne graphique plus sobre. N'hésitez pas à nous faire part de vos impressions à l'adresse : [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch).

Dans cette édition, nous avons notamment donné la parole à Mme Sybille Estier, responsable de la section chargée de surveiller la radioactivité présente dans l'environnement. Dans l'interview, elle décrit les principales tâches dévolues à son équipe, commente les impacts radiologiques découlant d'événements qui ont fait la une des médias en 2010 et évoque les défis pour les années à venir.

Le projet pilote sur le radon que nous avons mené dans le canton d'Argovie est abordé dans un reportage. Les résultats obtenus sont surprenants pour une région présumée peu touchée par cette problématique.

Que ce soit dans les domaines du diagnostic, des traitements médicaux, de la science ou de la recherche, les rayonnements ionisants ou non ionisants sont extrêmement utiles. Il n'en demeure pas moins qu'ils présentent également certains risques. Il s'agit donc de soupeser les avantages et les inconvénients et de respecter les normes légales. En tant qu'autorité de surveillance, également chargée de délivrer les autorisations en matière de radioprotection, notre division entend créer un cadre optimal pour ces différents domaines tout en veillant à une utilisation fondée de la technique et à la protection de l'être humain et de l'environnement.

Nous continuons de mesurer sans relâche les rayonnements et les immissions de substances radioactives présentes dans le voisinage des installations nucléaires, des instituts de recherche et des zones industrielles. Cette tâche revêt une importance capitale dans le cadre de l'étude en cours sur les taux de cancers chez les enfants vivant à proximité d'une centrale nucléaire en Suisse.

Autre événement-phare de l'année : la conclusion de l'accord de radioprotection entre la France, la Suisse et l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN). Jalon de l'histoire de la radioprotection, la signature de ce document sur les rayonnements ionisants et les installations du CERN a fait trois heureux, comme vous pourrez le voir...

Werner Zeller



## 2010 : L'essentiel en bref

La radioprotection dans la médecine, l'enseignement et la recherche constitue l'une des priorités de notre division. Différentes enquêtes réalisées durant l'année sous revue ont une nouvelle fois prouvé l'importance de cet engagement. Les tomodesitomètres, les appareils d'imagerie médicale à des fins de diagnostic et les rayonnements ionisants à des fins thérapeutiques sont de plus en plus utilisés. Et même si les hôpitaux et instituts concernés font preuve d'un grand professionnalisme, il est encore possible d'optimiser la protection des patients.

Dans la radiologie médicale, l'exposition aux rayonnements tend à augmenter. Les dernières enquêtes effectuées montrent que les doses auxquelles la population suisse est exposée ont triplé au cours des dix dernières années. Cette hausse est principalement due aux applications utilisées en radiologie interventionnelle, en cardiologie, en médecine nucléaire et en tomodesitométrie – autant d'applications devenues indispensables pour la médecine moderne. Et c'est précisément ce qui nous pousse à améliorer la radioprotection de concert avec les hôpitaux, les centres de recherche et les instituts de radiologie.

Cette évolution touche également le personnel médical, dont les extrémités sont particulièrement exposées aux rayonnements. Nous nous engageons donc également pour que ces personnes soient mieux prémunies contre les risques qu'elles courent dans leur activité professionnelle.

Les grands centres de recherche comme le CERN, l'Institut Paul Scherrer (IPS) et les universités sont aussi concernés par la radioprotection. Que ce soit pour procéder à des expériences complexes, à des travaux de planification, au démontage d'accélérateurs, ou alors simplement pour exploiter leurs accélérateurs, ils ont besoin des évaluations externes et des conseils de l'autorité de surveillance en matière de radioprotection.

Notre division est également chargée d'une autre mission très importante : la surveillance de la radioactivité dans l'environnement. En 2010, elle a été confrontée à deux événements qui ont fait la une des médias : l'éruption du volcan islandais Eyjafjöll ainsi que les incendies de forêts survenus dans la région de Tchernobyl. L'éruption du volcan a, par endroit, multiplié la concentration du césium 137 dans l'air. La population n'a toutefois pas été mise en danger par cet élément radioactif, car les valeurs maximales mesurées étaient 1000 fois inférieures aux valeurs limites. Quant aux incendies de forêts, ils n'ont pas influé sur la radioactivité en Suisse.

Selon de récentes études scientifiques relayées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le radon est plus nocif que ce que l'on pouvait présumer. Notre plan d'action concernant ce gaz a donc été remanié en conséquence. Jusque-là, nous avons concentré notre attention sur certaines régions suisses à risque accru. Dorénavant, nous considérerons l'ensemble du territoire. Un projet pilote mené en Argovie a révélé que des concentrations nocives en radon concernaient bien davantage de bâtiments que ce que l'on avait estimé.

Passons au domaine des rayonnements non ionisants. Le rayonnement optique a constitué un thème important en 2010. De nouvelles études montrent qu'il ne faut pas négliger ou sous-estimer les dangers sanitaires inhérents aux solariums, aux pointeurs laser et aux lampes à économie d'énergie. L'OFSP examine comment améliorer les bases légales actuellement en vigueur, celles-ci ne tenant pas suffisamment compte de cette problématique.

De nos jours, la radioprotection ne peut plus être considérée au niveau national uniquement. En 2010, nous avons donc renforcé notre réseau international. L'accord tripartite entre la Suisse, la France et le CERN régit la sûreté radiologique dans les installations extrêmement complexes du CERN ainsi que l'élimination des déchets radioactifs de cette organisation. Nous avons aussi entamé la révision totale de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) dans le but d'aligner le droit suisse sur les normes européennes.

## « Il est important de maintenir la surveillance et de rester vigilant »

La surveillance de la radioactivité dans l'environnement constitue l'une des tâches principales de la section Radioactivité de l'environnement. Sybille Estier, responsable de la section, commente les événements auxquels son équipe a dû faire face en 2010, notamment l'éruption du volcan islandais et les incendies de forêts survenus en Russie. Elle évoque également les défis pour les années à venir.

*Vous êtes physicienne, une profession que peu de femmes exercent. Dans les universités suisses, les étudiantes sont six fois moins nombreuses que les étudiants à opter pour cette filière. Mme Estier, pourquoi avez-vous choisi cette science ?*

*Initialement, je voulais étudier les mathématiques, qui me passionnaient. Mais le professeur de physique que j'ai eu au gymnase m'a dit que la physique est plus intéressante car elle permet de mieux comprendre le monde qui nous entoure. L'univers et les lois de la nature m'ont toujours fascinés, j'ai donc opté pour la physique.*

*Quelles sont les sources principales de radioactivité en Suisse et quel est leur impact ?*

Actuellement, nous avons en Suisse cinq réacteurs nucléaires, répartis sur quatre sites et la construction de nouvelles centrales est en discussion. Nous avons également des centres de recherche importants tels que le PSI et le CERN qui sont susceptibles de rejeter de la radioactivité dans l'environnement. Bien que jusqu'à présent l'impact de ces installations nucléaires sur l'environnement et la santé de la population avoisinante soit toujours resté faibles, par rapport aux sources naturelles de radioactivité, il est important de maintenir la surveillance et de rester vigilant. L'étude allemande montrant une augmentation du nombre de cancers chez les enfants habitant à proximité des centrales nucléaires (allemandes) a par exemple soulevé de nombreuses questions. Une nouvelle étude (CANUPIS), plus complète, a été lancée au niveau Suisse et les premiers

résultats seront connus en 2011. Par rapport à l'étude allemande, l'étude CANUPIS examinera également les différents facteurs qui pourraient être à l'origine de cette augmentation du risque (si le constat d'augmentation est confirmé). Sans compter le risque d'accident majeur, qui ne peut jamais être totalement exclu, assurer une surveillance de la radioactivité indépendante et sur le long terme au voisinage des installations nucléaires permet également de disposer de données de mesure fiables et sensibles, sans lesquelles l'impact réel de la radioactivité émise par les centrales nucléaires ne pourraient être évalué.

La surveillance de la radioactivité dans l'environnement ne se limite pas au voisinage des installations nucléaires. Il y a en Suisse de nombreuses entreprises industrielles qui utilisent ou traitent des matières radioactives. Le tritium est le radionucléide le plus utilisé dans ce domaine en Suisse. Ainsi, les rejets en tritium dans l'environnement au voisinage de certaines de ces entreprises peuvent être nettement supérieurs à ceux des centrales nucléaires. La tradition horlogère de la Suisse est ainsi à l'origine, dans plusieurs régions, d'un marquage de l'environnement en tritium d'origine industrielle. En raison de la faible radio-toxicité du tritium, le risque pour la santé de la population est considéré comme faible. Cependant, certaines données scientifiques font encore défaut en ce qui concerne le risque lié à la bioaccumulation du tritium. De plus, les effets biologiques associés au tritium dans les organismes ne sont pas bien connus. Il convient donc de poursuivre les campagnes de mesure et les études dans ce domaine.

*L'éruption du volcan islandais survenue en avril a suscité des inquiétudes dans la population, notamment au niveau sanitaire. Quel a été l'impact radiologique du nuage de cendres volcaniques ?*

Quand cet événement s'est produit, nombreux sont ceux, tant au niveau suisse qu'euro-péen, qui souhaitent effectuer des prélèvements de cendres afin de les analyser. Bien entendu, il s'agissait plutôt de connaître la taille, la concentration et la nature des particules que d'effectuer des mesures de la radioactivité, puisque le premier risque, d'un point de vue santé publique, était l'apparition de symptômes respiratoires. Notre section possède des collecteurs d'aérosols pouvant être fixés sur des avions militaires, ces dispositifs étant en principe prévus pour la surveillance de la radioactivité de l'air à haute altitude. Plusieurs vols ont ainsi pu être organisés pour prélever des échantillons directement au cœur du nuage de cendres lors de son passage au-dessus de la Suisse. Puisque nous avions des échantillons, nous avons effectué des mesures de la radioactivité et nous avons été très surpris, car les concentrations en césium-137 que nous avons relevées étaient jusqu'à 500 fois plus élevées que la normale. Le césium-137 est un radionucléide qui a été dispersé dans l'environnement suite aux essais nucléaires et après l'accident de Tchernobyl. D'un point de vue scientifique, ce résultat était très intéressant. Les études supplémentaires que nous avons menées laissent penser que l'éruption du volcan a remis en suspension dans l'atmosphère des particules radioactives issues de Tchernobyl qui étaient jusqu'alors emprisonnées dans le glacier. D'un point de vue sanitaire, il n'y avait toutefois pas lieu de s'inquiéter. En effet, même si les concentrations en césium étaient nettement supérieures à la normale, elles étaient encore 1000 fois inférieures aux valeurs limites.

*Les incendies de forêts survenus en Russie en août 2010 ont aussi dévasté des régions contaminées suite à l'accident nucléaire de Tchernobyl. Y avait-il une menace pour la Suisse ?*

La situation pour la population russe était grave. L'impact médiatique a été fort, d'autant plus que la Russie n'a pas donné beaucoup d'informations sur d'éventuels problèmes liés à la radioactivité. Il était en particulier difficile d'obtenir des résultats de mesure. Par contre, nous savions que les forêts touchées par l'accident de Tchernobyl étaient en feu. Les mesures des filtres aérosols collectés en Suisse n'ont indiqué aucune augmentation de la radioactivité. Nous avons également pris contact avec d'autres pays européens comme la France, l'Allemagne ou la République Tchèque, qui ont confirmé ce constat. Ceci s'explique par le fait que les fumées et les cendres dégagées par des feux de forêt ne se dispersent pas sur de grandes distances, contrairement aux poussières dégagées lors d'une explosion du type de celle de Tchernobyl. Dans ce cas en effet, les particules radioactives montent très haut dans l'atmosphère et peuvent ensuite s'étendre sur l'ensemble de l'hémisphère. En définitive, l'impact radiologique de ces incendies sur la Suisse peut être qualifié de nul, mais la perception du public et des médias était différente. Il est intéressant de remarquer que dans le cas du volcan, personne n'a pensé à la radioactivité alors que nous avons effectivement mesuré des valeurs bien plus élevées. Alors que pour les incendies en Russie, tout le monde avait peur d'une augmentation de la radioactivité qui n'a pas eu lieu.

*A quels défis votre section devra-t-elle faire face ces prochaines années ?*

Pour nous les grands défis vont être la construction éventuelle de nouvelles centrales nucléaires ainsi que le futur démantèlement des anciennes. A plus long terme, il faudra également compter avec la création d'un entrepôt de stockage géologique en profondeur des déchets radioactifs sur territoire helvétique, qui posera de nouveaux enjeux en termes de surveillance de la radioactivité dans l'environnement. Mais il s'agit là de nouvelles situations auxquelles nous pouvons nous préparer. Depuis les attentats de 2001, la crainte de l'utilisation des substances radioactives pour des actes criminels ou terroristes, comme l'utilisation de bombes sales, est bien présente.



Même si aucun programme de surveillance de la radioactivité (à coût raisonnable) ne permettra d'éviter avec certitude cette menace, nous sommes actuellement en train d'évaluer les mesures qui pourraient être mises en œuvre à l'avenir pour empêcher l'introduction (intentionnelle ou non) de marchandises potentiellement contaminées sur notre territoire. Nous n'avons pas actuellement en Suisse de contrôle systématique de la radioactivité aux frontières. L'année passée, il y a eu un incident avec de l'acier contaminé au cobalt-60. Cet acier était utilisé en France et en Suisse pour la fabrication d'objets usuels ; de nombreuses personnes ont ainsi été en contact avec cet acier contaminé avant que le problème ne soit découvert.

#### *Et qu'en est-il des centrales nucléaires que l'on prévoit de construire ?*

La discussion en Suisse va être très vive ces prochaines années puisque trois demandes d'autorisation pour la construction de trois nouvelles centrales nucléaires ont été déposées et sont actuellement à l'étude. Le peuple devra vraisemblablement se prononcer sur le sujet aux alentours de 2013. Cela constituera un thème central de la politique énergétique de la Suisse.



De 1992 à 1997, Sybille Estier a accompli ses études de physique à l'École polytechnique fédérale de Lausanne. En 2001, elle a obtenu un doctorat en physique expérimentale. Engagée à l'OFSP en 2002, elle a pris la direction de la section Radioactivité de l'environnement en 2007. Agée de 36 ans, Mme Estier attend son premier enfant ce printemps.

# Radioprotection dans la médecine et dans la recherche

Un des principes de base de la radioprotection est l'optimisation de la protection contre les risques liés aux rayonnements ionisants. C'est la raison pour laquelle l'exploitation d'installations radiologiques et l'utilisation de substances radioactives ou de produits radiopharmaceutiques sont soumises à autorisation de l'OFSP. Les entreprises disposant d'une autorisation sont tenues de vérifier périodiquement leurs installations ; dans le cas des installations à haut risque, l'OFSP effectue des audits sur place. En 2010, diverses possibilités d'amélioration sont apparues ; elles ont été mises en œuvre, dans les entreprises concernées, en collaboration avec les responsables de la radioprotection.

## Médecine nucléaire

### **Radioprotection pour les applications TEP-CT**

En Suisse, l'emploi de TEP-CT pour établir un diagnostic est courant. Pratiquement tous les hôpitaux universitaires et cantonaux ainsi que certains hôpitaux et instituts privés disposent de telles installations. Elles sont essentielles au diagnostic médical, mais posent de grandes exigences du point de vue de la radioprotection : le personnel, mais aussi l'environnement doivent être protégés contre le rayonnement de ces installations. Par ailleurs, les doses administrées aux patients doivent être maintenues aussi faibles que possible. La vérification des installations TEP-CT a montré que les entreprises accordent à la radioprotection l'attention qui convient. Les blindages des locaux d'examen, d'application et de repos protègent suffisamment le personnel. La radioprotection est toutefois susceptible d'amélioration dans le domaine de la préparation et de l'application des produits radioactifs. Il faut également optimiser les processus et recourir davantage à des systèmes automatisés pour réduire les doses aux extrémités reçues par le personnel. En matière d'assurance de la qualité, les entreprises suivent en grande partie les recommandations de l'OFSP et les normes internationales ; des améliorations sur la mise en place de ces tests d'assurance de qualité sont cependant néces-

saires. Pour assurer le bon fonctionnement des installations ainsi que la qualité des examens, il est nécessaire de procéder régulièrement à des révisions ainsi qu'à des contrôles d'état et de stabilité.

Un autre aspect à observer et à optimiser concerne les activités administrées aux patients et les doses résultantes. Pour tous les examens courants, il est important de mettre à la disposition du personnel des niveaux de référence diagnostique précisant l'activité des produits radiopharmaceutiques TEP à appliquer en fonction du poids du patient. A l'heure actuelle, une enquête nationale est en cours dans les services de médecine nucléaire afin de cerner la pratique courante, qui servira de base à une actualisation des niveaux de référence diagnostique.

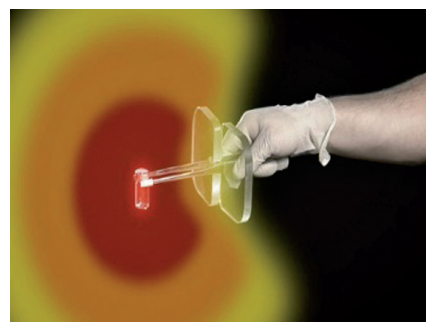


Figure 1: Protection contre les rayonnements bêta lors de la préparation de produits radiopharmaceutiques

### Augmentation constante des doses aux extrémités en médecine nucléaire

Les doses aux extrémités que subissent les personnes travaillant en médecine nucléaire sont en constante augmentation depuis quelques années. Cela est dû au nombre croissant d'applications à doses intensives comme le diagnostic TEP ou l'application thérapeutique de rayonnements bêta. Jusqu'à présent, l'OFSP a abordé ce problème dans le cadre des audits liés à la radioprotection. En 2010, des mesures individuelles ont été effectuées dans les services concernés afin de déterminer les possibilités d'optimisation.

Pour réaliser ces mesures, les experts ont recouru à des dosimètres pouvant être fixés aux endroits les plus exposés de la main, c'est-à-dire au bout des doigts. Les doses de rayonnement ont été recensées à des étapes bien précises lors de la préparation et du marquage de produits radiopharmaceutiques. Les valeurs répertoriées dépassent souvent de beaucoup celles enregistrées au moyen des dosimètres bagues conventionnels, qui ne peuvent être portés au bout des doigts.

Afin de déterminer durant quelles manipulations l'exposition est la plus importante, des vidéos ont été réalisées (cf. figures 1 et 2). Elles permettent de déceler les erreurs individuelles ou systématiques et de mettre en place des mesures concrètes en vue d'une optimisation de la dose aux extrémités. L'OFSP a en outre produit un DVD pour la formation et le perfectionnement du personnel en médecine nucléaire. Ce DVD est disponible à l'adresse :

[www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/06157/index.html?lang=fr](http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/06157/index.html?lang=fr)

### Pénurie de technétium en médecine nucléaire

En médecine nucléaire, les générateurs de molybdène-99/technétium-99m jouent un rôle extrêmement important. Le technétium-99m, de courte durée de vie, devant être produit sur place au moyen de ce générateur, est utilisé quotidiennement pour le marquage de nombreux produits radiopharmaceutiques. Il constitue, avec le fluor-18, le nucléide principal de la médecine nucléaire et est indispensable pour toute une série d'examens.

Le molybdène-99 présent dans ces générateurs est produit dans des réacteurs nucléaires. Les réacteurs produisant le molybdène-99 à des fins commerciales sont peu nombreux de par le

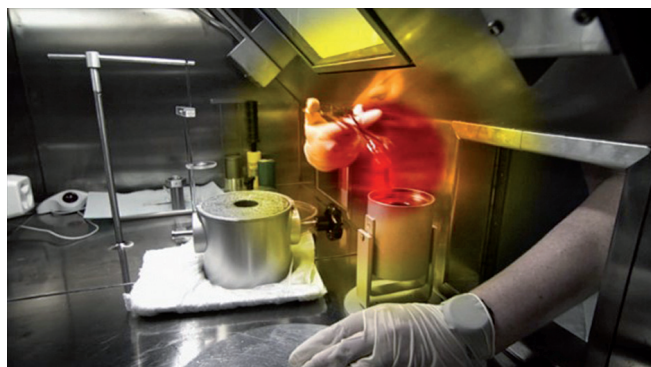


Figure 2 : Visualisation des rayonnements lors de la manipulation de substances radioactives non scellées

monde. Il s'agit de réacteurs de recherche, qui appartiennent généralement à l'Etat : High Flux Reactor à Petten (NL), Chalk River Reactor au Canada, BR2 en Belgique, Osiris en France, Safari Reactor en Afrique du Sud et Maria Reaktor en Pologne.

Ces quelques réacteurs sont actuellement vieux et fragiles. En 2010, plusieurs d'entre eux ont dû être soumis, en même temps à des travaux de réparation et de révision, ce qui a entraîné des problèmes accrus en matière d'approvisionnement des générateurs en molybdène. Ces générateurs ont été livrés selon le principe « fair-share ». L'OFSP s'est efforcé de trouver une solution permettant d'effectuer la scintigraphie osseuse au moyen d'un examen TEP au fluorure. A cet effet, les procédures d'autorisation de mise sur le marché du fluorure 18F ont été simplifiées.

## Radiothérapie et diagnostic médical

### RadDose – Surveillance des doses de rayonnement médicales en Suisse

Depuis Konrad Röntgen, l'imagerie médicale s'est considérablement développée. On n'imagine plus le dépistage précoce et le diagnostic des maladies sans des systèmes d'imagerie comme la tomодensitométrie ou la mammographie. Toutefois, dans certains procédés, l'exposition au rayonnement est assez élevée. C'est pourquoi en Suisse – conformément aux recommandations internationales – la situation est réévaluée tous les dix ans. La dernière enquête (projet RadDose) a été effectuée en 2009/2010 sur la base des données de 2008 ; on procède actuellement au dépouillement des résultats.

L'étude précédente, effectuée en 1998, a livré d'intéressantes informations sur la fréquence des examens effectués en Suisse et les doses de rayonnement y afférentes. En première analyse, les données actuelles laissent apparaître que la dose annuelle par personne reçue par le biais des CT, comparée à celle de 1998, est passée de 0,3 mSv à 0,8 mSv. Il s'agit d'une hausse considérable, la dose totale due aux rayonnements médicaux reçue en 1998 étant encore de 1,0 mSv par habitant et par année. Cette évolution est principalement due à une forte croissance du nombre d'examen CT qui a augmenté par un facteur 2,2.

Cette enquête porte également sur la fréquence des examens et des doses de rayonnement qui leur sont liées. Pour analyser l'évolution au niveau de la fréquence, tous les prestataires d'examen radiologiques ont été interrogés (hôpitaux, instituts radiologiques, cabinets médicaux, urgences ambulatoires, etc.). Une banque de données a également été créée pour recenser les doses administrées aux patients (DAMEX), comme le prévoit l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP, art. 37a). Cet outil permet une saisie centralisée de toutes les données relatives aux doses et constitue la base des analyses statistiques servant notamment à la définition des niveaux de référence diagnostique (NRD).

L'enquête 2008 est placée sous l'égide de l'OFSP, qui collabore avec l'Institut de radiophysique appliquée (IRA) du département de radiologie du CHUV. Un groupe de suivi, constitué de représentants de toutes les sociétés médicales et associations professionnelles, participe également aux travaux. La base légale de cette enquête figure dans l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP, art. 5 et 14).

A l'avenir, les expositions aux rayonnements seront enregistrées à des intervalles nettement plus courts au moyen d'échantillonnages. Ainsi, les changements pourront être décelés plus rapidement et des mesures pourront être prises (étude longitudinale). L'outil conçu à cet effet est disponible à l'adresse [www.raddose.ch](http://www.raddose.ch). Ce site Internet contient également de nombreuses informations de base téléchargeables concernant ces enquêtes. La possibilité de saisir directement les données de manière électronique, moyen développé dans le cadre de l'enquête 2008, a été accueillie très favorablement.

La division Radioprotection de l'OFSP se base principalement sur les résultats de cette enquête pour sa planification et l'établissement de ses priorités dans le domaine médical.

### **Audits dans les entreprises possédant des installations radiologiques à usage thérapeutique**

Contrairement à la radiologie et à la médecine nucléaire utilisées à des fins diagnostiques, la radiothérapie ne concerne qu'une petite partie de la population souffrant de maladies graves. Ces patients reçoivent des doses importantes. Il est donc impératif de respecter scrupuleusement les mesures de protection et de prendre les mesures d'optimisation qui s'imposent.

Actuellement, les installations radiologiques à usage thérapeutique autorisées en Suisse sont au nombre de 39. Des 30 installations de thérapie en surface, 18 se trouvent dans des cabinets de dermatologues et 12 dans des hôpitaux/cliniques ou des instituts. Les 9 installations pour la thérapie en profondeur sont exclusivement utilisées dans des hôpitaux ou des cliniques. Fin 2010, toutes les entreprises possédant des installations radiologiques à usage thérapeutique, sauf une, avaient fait l'objet d'un audit. Par les audits effectués, la section Radiothérapie et diagnostic médical voulait vérifier que la directive R-08-09 sur le contrôle de la qualité des installations radiologiques à usage thérapeutique était correctement appliquée. Cette directive fixe la nature, l'envergure et la périodicité des mesures nécessaires pour garantir la fonctionnalité et la sécurité, ainsi que les responsabilités quant à la réalisation de ces mesures.

Les contrôles de qualité sont effectués par une société agréée par l'OFSP et par un physicien médical reconnu par la Société suisse de radiobiologie et de physique médicale (SSRPM). Le détenteur de l'autorisation est tenu de coordonner ces différents contrôles et de s'assurer qu'ils soient réalisés en temps voulu. Les audits ont été menés à l'aide d'un questionnaire traitant de différents sujets, rempli au cours d'une discussion avec le détenteur de l'autorisation ou l'expert en radioprotection. Dans certains cas, des mesures visant à vérifier la radioprotection liée à la construction ainsi que des mesures portant sur les installations radiologiques ont été effectuées conformément aux contrôles de qualité prescrits.

Les constatations faites en 2009 ont été confirmées : l'OFSP peut en effet attester que les services ont une bonne connaissance de la radioprotection. Il faut toutefois remarquer que c'est sur le thème de « l'assurance de la qualité », thème principal de la directive R-08-09, qu'un grand nombre de points négatifs ont été observés. Il existe un net potentiel d'amélioration dans la coordination et la tenue des délais en matière d'assurance de qualité ainsi que la mise en pratique des mesures qui en découlent. De plus, la situation peut encore être optimisée dans les domaines de la « Radioprotection liée à la construction » et des « moyens de protection », notamment par l'utilisation systématique et conséquente des moyens de protection pour les patients et le personnel ainsi que par le contrôle de la qualité de ces moyens de protection. Point positif ressortant des audits : les doses prescrites pour les différentes thérapies sont toutes définies selon les règles de l'art.

En général, les audits ont suscité un grand intérêt et permis aux exploitants des installations radiologiques à usage thérapeutique de porter une plus grande attention à la notion de qualité.

## Substances radioactives : importations et exportations

### **Importations et exportations illégales de substances radioactives et marchandises contaminées**

En 2008, des produits en acier inoxydable contaminés par la radioactivité sont parvenus en Europe en provenance d'Inde. La Suisse était également concernée. D'autres événements, comme la découverte de pellets en bois contaminés ou l'exportation de ferraille contaminée, ont clairement montré que des substances radioactives et des marchandises contaminées passaient les frontières sans subir de contrôle. C'est pourquoi l'OFSP explore les moyens d'éviter les importations et les exportations illégales.

Actuellement, on contrôle la ferraille exportée vers l'Italie quant à la présence de radioactivité. D'autres mesures, effectuées ponctuellement

par les douanes, sont destinées en premier lieu à la protection du personnel douanier et ne concernent pas directement la vérification du trafic des marchandises et la présence de radioactivité.

L'OFSP a mis sur pied une étude comprenant des mesures destinées à empêcher une augmentation de la présence de radioactivité dans les objets de consommation. En plus des vérifications concernant les flux actuels de marchandises, on cherche des solutions afin d'éviter l'importation illégale de substances radioactives. Les mesures et les manières de dépistages utilisées dans l'Union européenne sont également pris en compte dans cette étude. Des pays possédant d'importants ports comme la Belgique (Anvers) ou la Hollande (Rotterdam), extrêmement concernés par la problématique, ont déjà installé des systèmes de surveillance coûteux et acquis de l'expérience en la matière (figures 3 + 4).

Au cours de l'année à venir, l'OFSP élaborera, sur la base des résultats de l'étude et en collaboration avec les services douaniers des propositions de mesures qu'il soumettra au Conseil fédéral (p. ex. définitions de sites possibles pour l'installation de portiques de mesures, etc.).



Figures 3 et 4 : Portiques de mesure des ports d'Anvers et de Rotterdam

# Le CERN, la France et la Suisse signent un accord de radioprotection

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), la France et la Suisse ont signé le 15 novembre 2010 un accord tripartite en matière de radioprotection et de sûreté radiologique (voir fig. 5). Cet accord remplace les accords bilatéraux que le CERN avait signés dans le passé avec ses deux Etats hôtes. Il vise principalement une protection renforcée, adaptée à l'agrandissement des installations, dans un cadre harmonisé avec les recommandations et directives internationales.

## **Le CERN : berceau de la recherche fondamentale**

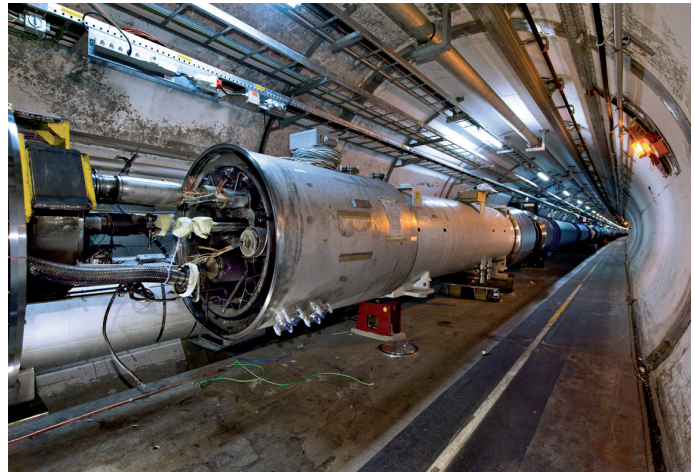
Situé de part et d'autre de la frontière franco-suisse, le CERN a pour vocation principale depuis sa fondation en 1954, de promouvoir la collaboration entre États européens pour la recherche nucléaire de caractère purement scientifique et fondamental. Le CERN rend accessible au grand public le fruit de ses travaux expérimentaux et théoriques par des publications. L'organisation encourage la coopération internationale dans la recherche, ainsi que la formation des scientifiques. De nos jours, c'est le contenu du noyau, donc les constituants fondamentaux de l'Univers, qui fait l'objet des recherches.

Pour ce faire, Le CERN exploite un complexe de plusieurs accélérateurs permettant d'engendrer des collisions de particules. L'accélérateur le plus puissant est le grand collisionneur de hadrons (LHC), un anneau de 27 km de circonférence, enfoui à 100 mètres sous terre (voir figures 6 et 7).

Depuis sa mise en service en 2008, le LHC s'est développé et la complexité des installations ainsi que leur potentiel de risques ont augmenté. C'est pourquoi un point zéro de la situation radiologique dans l'environnement a préalablement été dressé au voisinage du CERN avant la mise en service de ce nouvel accélérateur. Il est cependant à noter que le risque engendré par le LHC et par toutes les installations du CERN reste nettement inférieur au risque lié à l'exploitation de centrales nucléaires. Les phénomènes physiques issus de la collision de particules dans un accélérateur sont très différents de ceux d'une centrale nucléaire, où, sans intervention humaine, les niveaux de rayonnement pourraient croître de façon exponentielle. Au CERN, une grande partie des rayonnements ne survient que lorsque le faisceau de particules circule et il suffit de l'arrêter pour stopper immédiatement les émissions.



Figure 5 : Signature de l'accord par Messieurs R. Heuer (Directeur général du CERN, au centre), A.-C. Lacoste (Président de l'ASN, France, à droite) et P. Strupler (Directeur de l'OFSP, Suisse, à gauche) le 15 novembre 2010. Source : CERN



Figures 6 et 7 : Vue aérienne du CERN avec le tracé du tunnel LHC et image de l'intérieur de ce tunnel Source : CERN

### **Vers une harmonisation franco-suisse**

Le CERN collabore depuis toujours avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en France et l'OFSP en Suisse pour le contrôle de ses émissions, afin d'assurer la protection de son personnel, du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants. Jusqu'à présent, la collaboration avec les deux pays était organisée par des accords bilatéraux, avec des pratiques différentes en France et en Suisse. Dans la mesure où les installations constituent un seul ensemble sur le plan technique, cela posait des difficultés opérationnelles.

Le nouvel accord tripartite, signé le 15 novembre 2010, résout ce problème en harmonisant la collaboration entre le CERN et ses deux Etats hôtes. Les mesures radiologiques seront désormais transmises de manière uniforme aux deux autorités, assurant une définition claire des devoirs et responsabilités du CERN. La mise en place d'un système de réunions tripartites permettra au CERN de communiquer régulièrement ses pratiques et procédures. Cette nouvelle collaboration rendra ainsi encore plus transparentes les pratiques du laboratoire en matière de radioprotection et de sûreté radiologique.

### **Pour une gestion équitable des déchets radioactifs**

L'un des enjeux majeurs de l'accord vise à régler l'élimination optimale et équitable des déchets radioactifs par la France et la Suisse en conformité avec les législations nationales en matière de radioprotection.

Les déchets accumulés jusqu'ici par le CERN ont été stockés sur place de façon temporaire. On prévoit en premier lieu une phase de tri permettant de séparer le matériel inactif de ces déchets, afin de le recycler. Les déchets radioactifs restants seront ensuite éliminés par les filières existantes des deux pays hôtes tout en satisfaisant aux exigences légales pour un conditionnement final.

Ce nouvel accord tripartite fixe ainsi un cadre harmonisé permettant de faciliter les relations dans le domaine de la radioprotection et de la sûreté des installations entre le CERN, la France et la Suisse.

Référence : [www.info.cern.ch](http://www.info.cern.ch)

# Surveillance de l'environnement

La radioactivité de l'environnement est constamment surveillée en Suisse depuis 1956. A l'époque, son augmentation, liée aux essais nucléaires atmosphériques, avait incité les autorités à développer un réseau de contrôle spécifique. Depuis Tchernobyl (1986) la surveillance des rayonnements ionisants ainsi que de la radioactivité dans l'environnement est devenue une tâche permanente de l'OFSP (Ordonnance sur la radioprotection – ORaP art. 104 à 106). Ce dernier élabore chaque année un programme de prélèvements et de mesures en collaboration avec d'autres instances fédérales.

L'OFSP coordonne ce programme de surveillance auquel participent également divers laboratoires de la Confédération, des cantons et des instituts universitaires. Il collecte et interprète l'ensemble des données, et publie annuellement les résultats de la surveillance de la radioactivité ainsi que les doses de rayonnement qui en résultent pour la population.

## Que mesure-t-on ?

La surveillance mise en œuvre doit permettre, d'une part de détecter rapidement toute augmentation significative de la radioactivité dans l'environnement (détection précoce d'accident radiologique), et d'autre part d'évaluer la dose de rayonnements annuelle moyenne reçue par la population suisse. L'objectif étant de s'assurer que cette dose soit préservée de toute irradiation inadmissible, qu'elle soit d'origine naturelle ou artificielle.

Pour ce faire, des réseaux automatiques de mesure enregistrent le débit de dose ambiant gamma dans tout le pays (réseau automatique NADAM de mesure et d'alarme pour l'irradiation ambiante) et en particulier au voisinage des

centrales nucléaires (réseau automatique de surveillance du débit de dose au voisinage des centrales nucléaires, MADUK), ainsi que la radioactivité des aérosols (Réseau Automatique de Détection dans l'Air d'Immissions Radioactives, RADAIR). Des échantillons d'aérosols, de précipitations et d'eaux de rivière sont par ailleurs prélevés en continu, puis mesurés en laboratoire ; la surveillance des sédiments, du sol, de l'herbe, du lait et des denrées alimentaires (y compris les importations) s'effectue par sondage. Le contrôle en fin de chaîne de contamination est réalisé par des analyses de la radioactivité assimilée dans le corps humain. Les résultats complets de la surveillance sont publiés dans le rapport « Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse », disponible sur internet à l'adresse : [www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/00065/02239/index.html?lang=fr](http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/00065/02239/index.html?lang=fr).



### Principaux résultats de la surveillance 2010

Les résultats des mesures effectuées en 2010 dans les différents compartiments environnementaux montrent que la radioactivité naturelle est largement prépondérante en Suisse, avec des variations régionales, principalement liées aux caractéristiques géologiques. La radioactivité d'origine artificielle, comme conséquence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl, est, elle aussi, répartie de façon inhomogène sur le territoire : dans les Alpes et le sud des Alpes, les valeurs relevées pour le césium-137 et le strontium-90 sont toujours légèrement supérieures à celles du Plateau. Quant aux émetteurs alpha artificiels, comme le plutonium-239 et 240 et l'américium-241, il n'en subsiste que d'infimes traces dans le sol. Par ailleurs bien que les concentrations en césium-137, principalement déposé en Suisse après l'accident de Tchernobyl, diminuent régulièrement depuis 1986, quelques dépassements des valeurs de tolérance et des valeurs limites sont toujours régulièrement constatés pour ce radionucléide dans certaines denrées alimentaires, comme les champignons sauvages (indigènes ou importées), le miel ou les myrtilles.

La tâche principale est la surveillance des immissions radioactives au voisinage des centrales nucléaires, des centres de recherche (PSI, CERN) et des entreprises qui utilisent des substances radioactives. Des traces de carbone-14 ou des valeurs légèrement accrues de tritium ont ainsi été enregistrées au voisinage des centrales nucléaires et de certaines industries. La concentration maximale enregistrée en 2010 dans les précipitations collectées aux environs d'une entreprise utilisatrice de tritium s'est par exemple élevée à env. 2200 Bq/l, ce qui représente environ 18 % de la valeur limite d'immissions fixée dans l'ORaP pour les eaux accessibles au public. Notons à titre de comparaison que la concentration moyenne de tritium dans les précipitations en Suisse est de l'ordre de 2 à 3 Bq/l. Les méthodes de me-

sure, d'une grande sensibilité, mises en œuvre au voisinage des centrales nucléaires et des centres de recherche ont mis en évidence des traces de rejets atmosphériques, comme la présence sporadique de sodium-24 et d'iode-131 à proximité du CERN ou des valeurs accrues de carbone-14 dans les feuillages au voisinage des centrales nucléaires (augmentation maximale de 110 pour mille aux environs de la centrale de Leibstadt). L'impact des rejets liquides des centrales nucléaires dans les rivières se mesure, en particulier pour les isotopes du cobalt ainsi que pour le <sup>54</sup>Manganèse, dans les eaux et les sédiments. Des valeurs de tritium légèrement accrues, de l'ordre de 6 à 8 Bq/l, ont été enregistrées dans l'Aar et le Rhin. Hormis les exemples précités, les résultats des mesures environnementales ne se sont pas distingués de ceux relevés dans les endroits situés hors influence de ces installations. Signalons par ailleurs que les rejets à l'origine de la présence (accrue) de certains radionucléides dans l'environnement sont restés nettement inférieurs aux limites autorisées et n'ont entraîné aucun dépassement des valeurs limites d'immissions. L'impact radiologique du fonctionnement des centrales nucléaires et des centres de recherche sur l'environnement et la population avoisinante peut donc être qualifié de minime en 2010.

En conclusion, les résultats de la surveillance ont montré que les concentrations radioactives dans l'environnement et les denrées alimentaires sont restées en 2010, comme les années précédentes, inférieures aux limites légales. Les traces de radioactivité artificielle décelée témoignent de l'efficacité des techniques de surveillance engagées, le risque sanitaire correspondant pouvant être considéré comme faible.

# Radon

L'exposition au radon dans les locaux d'habitation et de séjour constitue la contribution prédominante à l'irradiation de la population suisse. La sous-estimation du risque sanitaire (cancer du poumon) associé à cette exposition est à l'origine des recommandations sur le radon plus sévères émises en 2009 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ainsi que par la Commission internationale de protection radiologique (ICRP).

Sur la base des nouvelles connaissances scientifiques, l'enjeu sanitaire que pose le radon ne se limite plus aujourd'hui aux régions à risque accru, mais concerne l'ensemble de la population suisse.

## Gestion du programme radon

Préoccupé par cette nouvelle situation, l'OFSP a décidé d'élaborer un plan d'action pour le radon (voir encadré) comme le recommande la Commission européenne dans le cadre de la révision des normes fondamentales de protection contre les rayonnements ionisants.

Parallèlement à la rédaction du plan d'action, l'OFSP a poursuivi sa gestion du programme radon, basé sur les articles 110 à 118a de l'ORaP, en collaboration avec les cantons chargés de son exécution. Les principales actions menées en 2010 sont résumés ci-après :

## Mesures et cartographie

Près de 19'000 bâtiments ont été mesurés durant l'hiver 2009/2010, soit dans le cadre de campagnes organisées par l'OFSP et les cantons, soit par les 25 services de mesures agréés. Les résultats de ces mesures ont permis de compléter les statistiques et la carte du radon (figure 8).

Parmi ces mesures, l'OFSP a été impliqué dans les démarches suivantes :

- Campagnes de mesure visant à compléter le cadastre en particulier dans les cantons de Fribourg et de Vaud.
- Clôture de cinq ans de campagnes de mesure systématique dans les habitations dans le canton du Tessin, soit près de 47'000 mesures au total.

- Campagne intégrale de mesure du radon proposée à tous les propriétaires immobiliers du canton d'Uri sur un échantillon de 3'500 bâtiments, non biaisé par un choix préférentiel de constructions à risque élevé.

- Mesures du radon dans tous les établissements scolaires et les jardins d'enfant (voir reportage en page 58) du canton d'Argovie. Sur la base de l'ordonnance sur les instruments de mesure du radon (RS 941.215), un contrôle de qualité des appareils de mesures agréés a lieu tous les deux ans au PSI sous l'égide de l'OFSP. Les résultats de l'intercomparaison 2010 ont montré une bonne fiabilité des services de mesure dans le cas d'une faible exposition.

Par ailleurs, une étude de cartographie géostatistique du radon a démarré à l'Institut de radio-physique à Lausanne en septembre 2010. Cette étude, initiée par l'OFSP se déroule dans le cadre d'une thèse de doctorat.

## Prescriptions de construction et programme d'assainissement

A ce jour, on a pu identifier près de 2900 bâtiments dépassant la valeur limite en Suisse, dont 400 durant l'hiver 2009/2010. Des mesures de contrôle du radon ont été organisées, en collaboration avec la SUPSI (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana – SUPSI), dans près de 350 bâtiments faisant l'objet d'un dossier d'assainissement pilote à l'OFSP. Il est prévu de documenter ce retour d'expérience dans la base de données du radon dans le courant de l'année prochaine. L'OFSP a de plus participé à la publication de trois brochures internationales élaborées par les pays de l'arc alpin traitant de la protection des bâtiments neufs, de l'assainissement pour le radon, respectivement du couplage avec l'assainissement énergétique.

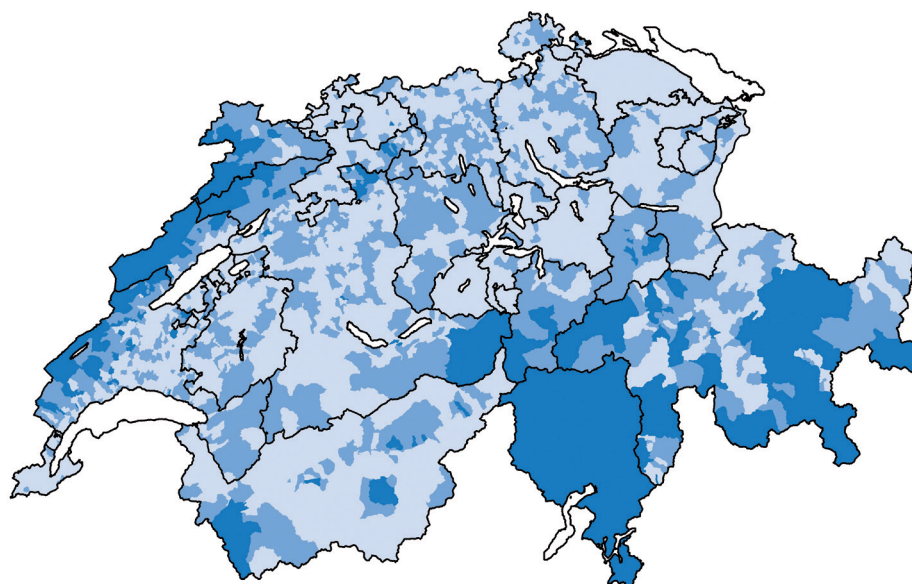


Figure 8 : Carte du radon en Suisse (locaux d'habitation et de séjour), Etat: février 2011, Source : GG25 © Swisstopo

Risque en radon\*:

- Léger
- Moyen
- Elevé

\* Remarque: dans certaines communes, le risque en radon est estimé à partir d'un échantillon insuffisant de mesures, à voir dans le « moteur de recherche par commune » sous [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch).

### Formation et communication

Au cours de l'année 2010, l'OFSP a renforcé son action dans le domaine de la formation des spécialistes du bâtiment. Suite aux deux cours organisés à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et à l'Università della Svizzera italiana (USI) en 2010, près de 170 consultants en radon sont maintenant formés. Leur suivi a incité l'OFSP à mettre en place une structure de délégué radon par région linguistique dont la tâche est d'accompagner l'action de l'OFSP pour l'expertise dans la prévention et dans l'assainissement et pour la collaboration dans la formation des spécialistes du bâtiment. Cette structure est opérationnelle en Suisse romande (Haute Ecole Spécialisé de Suisse Occidentale HES-FR) et en Suisse italienne (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana – SUPSI). Différentes options sont à l'examen pour l'étendre à la Suisse alémanique. Des modules de formation sont par ailleurs en préparation en vue de la mise en place d'une plateforme d'e-learning disponible en quatre langues et destinée aux professionnels du bâtiment.

Selon une enquête réalisée par l'OFSP en 2008 (référence), seul un taux de 40 % de la population a entendu parler du radon, ce qui reste insuffisant. Néanmoins suite à la publication de l'OMS, l'OFSP a enregistré une hausse significative des demandes de conseil et d'information. Aux questionnements du public s'est ajoutée la sollicitation des médias parmi lesquels la télévision suisse romande (TSR) et la télévision suisse italienne (TSI).

### Grandes lignes du « Plan d'action radon 2010–2020 » :

- Abaissement de la valeur limite dans les locaux d'habitation et de séjour. En cas de dépassement, obligation d'assainir dans toutes les communes de Suisse.
- Principe d'optimisation lors d'assainissement, de rénovation et dans les nouvelles constructions.
- Campagnes de mesures du radon dans les établissements scolaires et les bâtiments publics.
- Intégration du radon dans les règlements cantonaux de la construction et la formation des architectes et des spécialistes du bâtiment.
- Mise en place de synergies avec le programme d'assainissement énergétique.

# Intervention en cas d'augmentation de la radioactivité

L'année 2010 a été marquée par la révision de l'Ordonnance relative à l'Organisation d'Intervention en cas d'augmentation de la Radioactivité (OROIR, 1991) afin d'y introduire les autres risques : biologiques, chimiques et naturels (Ordonnance ABCN, entrée en vigueur le 1. 1. 2011). Dans ce contexte, le concept des actions de protection d'urgence en fonction des doses a été mis à jour.

Seule une préparation sérieuse permettra de faire face à un accident radiologique. Des scénarios de base ont donc été définis pour dimensionner l'intervention en cas d'accident. Il s'agit d'un accident dans une centrale nucléaire (avec phase d'alerte et relâchement de substances radioactives), d'une bombe sale (avec relâchement immédiat et contamination), d'un engagement d'une arme atomique et de l'attaque d'un transport par train de déchets hautement radioactifs.

Le dispositif d'intervention est complexe et nécessite une attribution claire des responsabilités et une coordination efficace au niveau national, compte tenu des nombreux acteurs impliqués. Le rôle premier de l'OFSP est d'ordre préventif par l'enregistrement et le contrôle des sources les plus dangereuses et vulnérables et par l'assurance que les personnes qui les manipulent ont connaissances des risques qui y sont liés et sont formées pour les maîtriser afin d'éviter la survenue d'accidents. Néanmoins pour répondre à l'éventualité d'une urgence radiologique, l'OFSP soutiendra l'organisation d'intervention par :

- La préparation et la mise en place de la hotline d'information d'urgence du public
- La disponibilité de son laboratoire de mesures pour les analyses d'échantillons de l'environnement
- Le support de ses experts en radioprotection comme aide à la décision du Conseil fédéral

L'OFSP participe aux groupes de travail visant à combler les lacunes du dispositif d'intervention sur le plan national et en conduit certains d'entre eux.

En qualité de membre actif du Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA), l'OFSP prend part aux réflexions internationales dans la préoccupation nouvelle et invasive de la gestion post-accidentelle.

Enfin dans le cadre du règlement sanitaire international et de la sécurité sanitaire européenne, l'OFSP a été représenté en 2010 dans le domaine A par la section risques radiologiques, dont l'expertise est également régulièrement sollicitée par les Nations Unies pour conduire des missions de formation destinées aux premiers intervenants en cas d'urgence radiologique.

# Doses de rayonnement reçues par la population suisse

La plus grande partie de l'exposition au rayonnement subie par la population est due au radon des locaux d'habitation et aux examens médicaux (diagnostic, p. ex., CT). La population est concernée de manière très diverse par ces sources de rayonnement. A quelques exceptions près, aucun dépassement des valeurs limites n'a pu être constaté chez les personnes utilisant des rayonnements dans un cadre professionnel.

## **Doses de rayonnement reçues par la population**

Le radon (domestique), le diagnostic médical ainsi que la radioactivité naturelle sont les trois principales composantes de la dose de rayonnement reçue par la population, comme le montre la figure 9. Pour ce qui concerne la population en général, la valeur limite de dose pour le rayonnement artificiel (applications médicales exceptées) est fixée à 1 mSv par an. Des dispositions spécifiques règlent l'exposition au rayonnement dans le cadre professionnel, en particulier pour les jeunes et les femmes enceintes. Le rapport annuel « Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse » ([www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)), publié par l'OFSP, donne de plus amples informations à ce sujet.

## **Doses de rayonnement dues au radon**

Le radon 222 et ses descendants radioactifs dans les locaux d'habitation et de travail constituent la majeure partie de la dose de rayonnement reçue par la population. Ces radionucléides pénètrent dans l'organisme via la respiration. Selon la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), le risque de cancer lié à une exposition au radon a été largement sous-estimé par le passé (ICRP statement on Radon 2009). Elle estime en conséquence une augmentation d'environ un facteur 2 pour la conversion de l'exposition en dose effective. La dose d'irradiation moyenne inhérente au radon pour la population vivant en Suisse passe ainsi de 1,6 mSv (valeur estimée sur la base des facteurs de dose figurant dans la publication 65 de la CIPR) à 3,2 mSv par an. A noter toutefois que la dose de rayonnement

due au radon n'est pas la même partout. La valeur moyenne est calculée à partir de la concentration moyenne en radon, à savoir 75 Bq/m<sup>3</sup>. Or, les mesures effectuées ont montré que, dans certains cas, la concentration de radon atteint 1000 Bq/m<sup>3</sup> dans l'air ambiant (cf. chapitre consacré au radon dans le présent rapport).

## **Doses de rayonnement dues au diagnostic médical**

La dose moyenne reçue par la population par le biais d'applications médicales (diagnostic radiologique) est d'environ 1,2 mSv par an et par personne (premiers résultats de l'enquête 2008). Comme pour le radon, l'exposition due au diagnostic médical est inégalement répartie dans la population. Environ les deux tiers de la population ne reçoivent pas de dose significative et ce n'est que pour un faible pourcentage de la population (quelques %) que la dose s'élève à plus de 10 mSv.

## **Rayonnement terrestre et rayonnement cosmique**

Le rayonnement terrestre, c'est-à-dire le rayonnement provenant du sol et des roches, induit une dose moyenne de 0,35 mSv/an, qui dépend de la composition du sol. Le rayonnement cosmique augmente quant à lui avec l'altitude, car il est atténué par l'atmosphère terrestre. La contribution annuelle moyenne du rayonnement cosmique à la dose reçue par

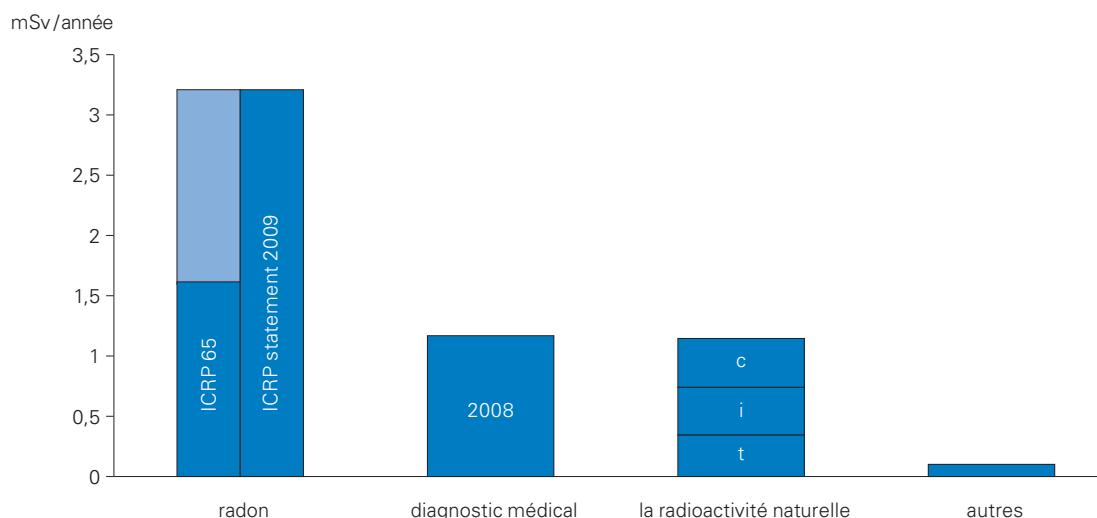


Figure 9 : Doses moyennes de rayonnement reçues par la population suisse en [mSv/an/personne]. La dose inhérente au radon (calculée sur la base de la ICRP 65) est sensiblement revue à la hausse après la nouvelle évaluation de la CIPR (ICRP statement on Radon 2009). La dose induite par le diagnostic médical se base sur l'enquête de 2008. La dose provenant de la radioactivité naturelle résulte du rayonnement terrestre (t), de l'incorporation (i) et du rayonnement cosmique (c). La rubrique « autres » englobe les centrales nucléaires, les instituts de recherche ainsi que les radio-isotopes artificiels présents dans l'environnement.

la population suisse peut être estimée à environ 0,4 mSv/an. A 10 000 mètres d'altitude, le rayonnement cosmique est environ 100 fois plus fort qu'à 500 mètres. C'est pourquoi un vol transatlantique (aller-retour) représente une dose d'environ 0,06 mSv. Pour le personnel navigant, celle-ci peut atteindre quelques mSv par an.

#### Radionucléides dans les aliments

Des radionucléides naturels sont également assimilés dans le corps humain par l'intermédiaire de l'alimentation et occasionnent une dose moyenne d'environ 0,35 mSv/an, la contribution la plus importante provenant du potassium-40 fixé dans les tissus musculaires (env. 0,2 mSv). En plus du potassium-40, les aliments contiennent également des radionu-

cléides issus des séries de désintégration naturelle de l'uranium et du thorium. On y trouve aussi des radionucléides artificiels, principalement le césium-137 et le strontium-90, qui proviennent des retombées des essais nucléaires atmosphériques effectués dans les années 60 ainsi que de l'accident de Tchernobyl, survenu en avril 1986. Les mesures au corps entier réalisées chaque année sur des collégiens ont montré que les doses occasionnées par l'incorporation du césium-137 étaient inférieures à un millième de mSv/an.

#### Autres sources de rayonnement artificielles

Outre les doses de rayonnement mentionnées précédemment, vient s'ajouter une faible contribution, évaluée à  $\leq 0,1$  mSv, qui comprend l'irradiation due aux centrales nucléaires, aux industries, à la recherche et à la médecine, aux biens de consommation et aux objets usuels ainsi qu'aux radio-isotopes artificiels présents dans l'environnement. Notons que les doses occasionnées par les retombées de

l'accident du réacteur de Tchernobyl, survenu en avril 1986, ainsi que par celles des essais nucléaires atmosphériques effectués dans les années 1960, ne représentent plus aujourd'hui que quelques centièmes de mSv par an.

Les doses reçues par les personnes habitant à proximité immédiate des centrales nucléaires suisses (voir figure 24), de l'IPS ou du CERN, et qui sont attribuables aux substances radioactives émises par ces installations dans l'air et dans les eaux usées, atteignent, au maximum, un centième de mSv/an.

### **Exposition aux rayonnements dans le cadre professionnel**

En Suisse, environ 77 000 personnes ont été exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession durant l'année sous revue. La surveillance des doses de rayonnement s'effectue au moyen de dosimètres personnels. Dans les secteurs de la médecine et de la recherche, l'OFSP effectue une analyse de toutes les doses mensuelles en profondeur dépassant 2 mSv ainsi que de toutes les doses aux extrémités excédant 10 mSv. C'est dans les domaines de la médecine nucléaire et de la radiologie interventionnelle que les doses élevées ont été les plus nombreuses. Une statistique détaillée figure dans le rapport annuel portant sur la dosimétrie des personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession en Suisse, qui sera publié sur le site Internet de l'OFSP au printemps 2011.

En 2010, l'OFSP a constaté un dépassement de la valeur limite de dose de 20 mSv/an (dose effective). Un médecin pratiquant la radiologie interventionnelle a en effet accumulé, en l'espace de quelques mois, une dose effective supérieure à 30 mSv. Cette dose a été analysée plus précisément au moyen d'un second dosimètre. Il s'est avéré que l'installation fonctionnait parfaitement et que les durées d'exposition correspondaient aux niveaux de référence. Le dépassement était en fait dû au nombre très élevé d'examens pratiqués et à une technique de travail non optimisée.

Les informations détaillées concernant les doses accumulées dans le cadre professionnel sont publiées dans le rapport annuel « Dosimétrie des personnes exposées aux radiations dans l'exercice de leurs profession en Suisse » (Printemps 2011).

# Rayonnement non ionisant

Dans le domaine non ionisant, le rayonnement optique a constitué un thème important en 2010 : de nouvelles études concernant les solariums, les pointeurs laser et les lampes à économie d'énergie montrent en effet que ce rayonnement présente un risque sanitaire souvent sous-estimé. Pour ce qui est des téléphones portables, les incertitudes concernant le risque de tumeur du cerveau demeurent, même après publication des résultats des études les plus récentes.

## Nouvelles études sur les lampes à économie d'énergie

Les lampes à incandescence classique seront bientôt de l'histoire ancienne. Leur inefficacité énergétique est la raison pour laquelle des lampes plus efficaces comme les lampes à économie d'énergie ou les diodes électroluminescentes (LED, light-emitting diode) leur sont préférées aujourd'hui.

Les lampes efficaces du point de vue de l'énergie, qui doivent générer en premier lieu de la lumière visible, émettent cependant également un rayonnement invisible. Ainsi, elles créent des champs électromagnétiques. Les lampes à économie d'énergie émettent en outre dans

l'ultraviolet (UV). C'est pourquoi l'Office fédéral de la santé publique et l'Office fédéral de l'énergie se sont posé la question de savoir si ces parts de rayonnement constituent un risque pour la santé.

Un excès de rayonnement UV provoque des lésions oculaires et cutanées. Des études internationales montrent que ce danger existe lorsqu'une personne séjourne pendant plusieurs heures très près d'une lampe à économie d'énergie sans seconde enveloppe (figure 10).

Une étude portant sur les champs électromagnétiques liés aux lampes à économie d'énergie et aux LED a montré que les lampes à économie d'énergie génèrent des champs électromagnétiques nettement plus importants que les lampes à incandescence ou les LED. Les valeurs limites relatives aux effets sanitaires sont cependant respectées, même à forte proximité des lampes à économie d'énergie.

Les deux offices fédéraux recommandent de maintenir une distance de 30 cm avec les lampes à économie d'énergie afin de réduire l'exposition au rayonnement UV et aux champs électromagnétiques.

## Solariums : des centaines de milliers de personnes prennent des risques

Pour les autorités sanitaires, il est clair depuis longtemps que le rayonnement des solariums provoque le cancer de la peau. Récemment, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a rappelé que le rayonnement des solariums fait partie des agents les plus nocifs pouvant provoquer le cancer. L'Union européenne a déjà réagi et recommande l'interdiction des solariums aux moins de 18 ans.

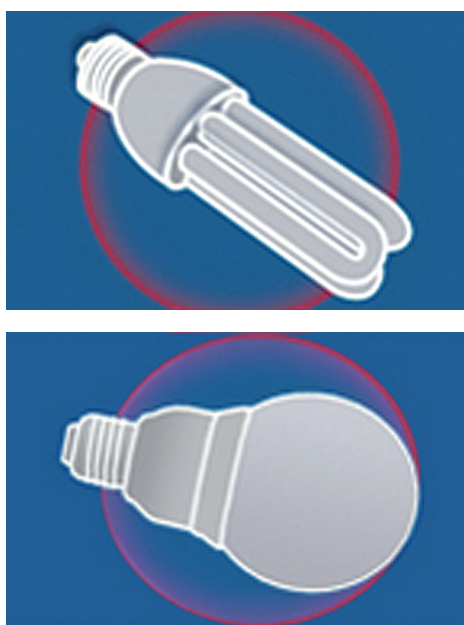


Figure 10 : Lampe à économie d'énergie sans seconde enveloppe avec possibilité de fuites UV (en haut), Lampe à économie d'énergie avec seconde enveloppe, étanche en ce qui concerne les UV (en bas)



Cela fut une raison suffisante pour que l'OFSP étudie plus à fond la situation en Suisse. Il a fait mener une enquête parmi la population pour savoir si et comment celle-ci faisait usage des solariums.

L'enquête représentative a mis en lumière une réalité étonnante : un peu plus de 40 % des Suisses se sont rendus dans un solarium au moins une fois dans leur vie. En outre, un peu plus de 8 % de la population y va régulièrement.

Pour l'OFSP, cela représente un grand nombre de personnes, d'autant plus que les jeunes sont surreprésentés, que les personnes au teint clair n'évitent pas les solariums et que pratiquement tous les utilisateurs sous-estiment la force du rayonnement.

La situation nécessite donc des mesures de prévention plus efficaces. La nouvelle étude offre à l'OFSP la possibilité de s'adresser aux personnes à risque dans de meilleures conditions.

### Pointeurs laser puissants en circulation

Les attaques aux lasers prennent des proportions inquiétantes : les cas d'éblouissement de pilotes d'avion au moyen de puissants pointeurs laser sont toujours plus nombreux. Dans la vie quotidienne, ces concentrés de puissance présentent également un danger croissant, que ce soit dans les cours de récréation, sur les terrains de football ou même en tant que jouet.

Cette évolution inquiète l'OFSP. Si un tel rayon pénètre dans l'œil, celui-ci subit en effet immédiatement des lésions, qui, dans le pire des cas, peuvent même conduire à la cécité.

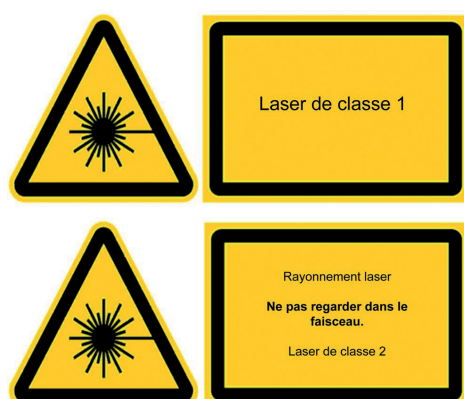


Figure 11 : Désignation des pointeurs laser sûrs (classes 1 et 2)

Dans sa nouvelle notice d'information, l'OFSP recommande instamment de n'acheter que des pointeurs laser non dangereux, ne présentant aucun risque pour la peau et les yeux. Ils ne sont toutefois pas si simples à identifier : des indications comme classe de laser 1 et 2 sont synonymes de produits non dangereux.

### Le risque de tumeur du cerveau lié à l'utilisation du téléphone portable toujours pas éclairci

Les téléphones portables constituent le moyen de communication de notre époque : environ 90 % de la population suisse les utilisent.

Certaines incertitudes subsistent quant aux risques éventuels liés aux téléphones portables. Le rayonnement qu'ils émettent et qui transmet les conversations pénètre en effet partiellement dans le cerveau. C'est pourquoi la question se pose depuis longtemps de savoir si ce rayonnement provoque des lésions, par exemple des tumeurs du cerveau. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a donc réalisé une étude de grande ampleur concernant le risque de tumeurs du cerveau chez l'adulte intitulée INTERPHONE. Les résultats publiés l'an dernier montrent qu'il n'y a pas d'augmentation du risque de tumeur du cerveau lorsque les personnes téléphonent régulièrement avec leur portable durant des laps de temps modérés.

Par contre, selon cette étude, chez les personnes téléphonant plus fréquemment et ayant utilisé leur portable durant plus de 10 ans à raison de 30 minutes par jour en moyenne, le risque de présenter une tumeur maligne au cerveau augmente de 40 %. Toutefois, ce résultat pourrait avoir été faussé par des défauts de conception de l'étude si bien que cette valeur serait peut-être surestimée.

Sur la base de ces résultats, l'OFSP continue de recommander de maintenir à titre préventif l'exposition de la tête à un niveau aussi faible que possible : le mieux est d'utiliser les dispositifs mains libres ou des portables à faible rayonnement.

Les enfants n'ont pas été pris en compte dans INTERPHONE. Des études concernant cet important groupe d'utilisateurs sont en cours, les premiers résultats étant attendus en 2011.

## « Il n'existe pas de canton sans problèmes de radon »

Les cantons les plus touchés par la problématique du radon sont le Tessin, le Jura et les Grisons. Un projet pilote mené dans le canton d'Argovie a cependant fait apparaître des éléments nouveaux : « Il n'existe pas de canton sans problèmes de radon », telle est la conclusion d'Eva Bantelmann, responsable du radon dans le canton d'Argovie, suite à la vaste campagne de mesures effectuée durant l'hiver 2009/2010 dans des écoles et des jardins d'enfants de ce canton.

Jusqu'ici, le canton d'Argovie n'était pas considéré comme un canton particulièrement touché par la problématique du radon. En effet, les 3700 bâtiments analysés depuis 1993 n'ont permis de détecter que 12 dépassements de la valeur limite de 1000 becquerels par mètre cube ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ) actuellement en vigueur. A présent, et de manière inattendue, 48 bâtiments dépassant la valeur limite doivent être assainis. Par ailleurs, environ 160 bâtiments présentent une concentration de radon certes inférieure à  $1000 \text{ Bq}/\text{m}^3$ , mais supérieure à  $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$ . Cette valeur de référence nettement plus basse, appliquée aux locaux d'habitation et de séjour, est recommandée non seulement par l'OMS, mais aussi par l'OFSP sur la base de nouvelles études épidémiologiques. L'OFSP élabore actuellement un nouveau Plan d'action pour le radon.

### **Le type de construction et les conditions géologiques déterminent la concentration de radon**

Il est étonnant de rencontrer de si nombreux bâtiments avec une concentration élevée de radon : « La notion de région à risque élevé, moyen et léger appliquée en Suisse doit être redéfini », conclut Eva Bantelmann. Ce n'est pas la situation géographique qui détermine la concentration de radon dans un bâtiment, mais le type de bâtiment et le contexte géologique. Cela explique également pourquoi des maisons voisines peuvent présenter des concentrations de radon complètement différentes. Il n'est cependant pas nécessaire de mesurer toutes les maisons. Les autorités se concentrent sur les « bâtiments à risque » tels que les maisons



Figure 12 : Eva Bantelmann, responsable du radon dans le canton d'Argovie

individuelles anciennes (avec une cave naturelle ou des locaux d'habitation enterrés), respectivement les bâtiments sans sous-sol, ainsi que sur les écoles et les bâtiments publics. En cas d'abaissement de la valeur limite à  $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$ , environ dix fois plus de bâtiments devraient être assainis en Suisse.

### **D'autres cantons suivent le mouvement**

Les enfants sont particulièrement sensibles au rayonnement, c'est pourquoi les résultats du projet pilote initié par l'OFSP ont suscité un énorme intérêt, pas seulement en Argovie. Les cantons particulièrement touchés par la problématique, comme le Tessin et les Grisons avaient déjà procédé à des mesures dans leurs écoles. A présent, d'autres cantons envisagent également d'organiser des campagnes de mesures dans les écoles et les bâtiments publics. A cet égard, ils peuvent profiter de l'expérience du canton d'Argovie, par exemple en matière de communication : « Le problème doit être pris au sérieux et éliminé, sans

pour autant créer la panique », résume Eva Bantelmann. Et elle poursuit : « Pour moi, il est important de sensibiliser les habitants des bâtiments dits à risque et ainsi, de les encourager à effectuer une mesure du radon. Lors de la collaboration avec les communes concernées, les discussions avec les représentants communaux ont été particulièrement précieuses. »

### **Assainissements : agir sur la pression de l'air dans le bâtiment**

Pour assainir un bâtiment, il faut avant tout agir sur l'équilibre des pressions et étanchéifier les points d'entrée. L'objectif est généralement de créer une légère surpression, par exemple en installant une ventilation spéciale. Un assainissement est déjà possible au moyen de techniques de construction simples. Il est cependant fortement recommandé de faire appel à un spécialiste. Suite à la campagne de mesure effectuée dans les écoles, les deux consultants en radon localisés en Argovie, Esther Frischknecht et Philipp Husistein, ont répondu à un très grand nombre de demandes des communes.

---

Le radon est un gaz rare radioactif. Il se forme lors de la désintégration de l'uranium dans le terrain et peut pénétrer dans un bâtiment par les fondations. L'inhalation de ce gaz provoque une irradiation des poumons pouvant engendrer un cancer. Le radon représente ainsi la deuxième cause de cancer du poumon après le tabagisme.

---

#### *Comment effectuer une mesure du radon ?*

Des dosimètres peuvent être commandés auprès des services de mesure agréés. Ces dosimètres sont posés dans la zone d'habitation durant trois mois. Ensuite, ils sont renvoyés pour évaluation au service de mesure. Une mesure coûte entre 70.– et 100.– francs environ. La liste des services de mesure agréés est publiée sur Internet à l'adresse [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch). La mesure devrait autant que possible être effectuée durant la période de chauffage.

Près de 170 consultants en radon ont été formés en Suisse, cf. liste sous [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch) (menu de droite)

---

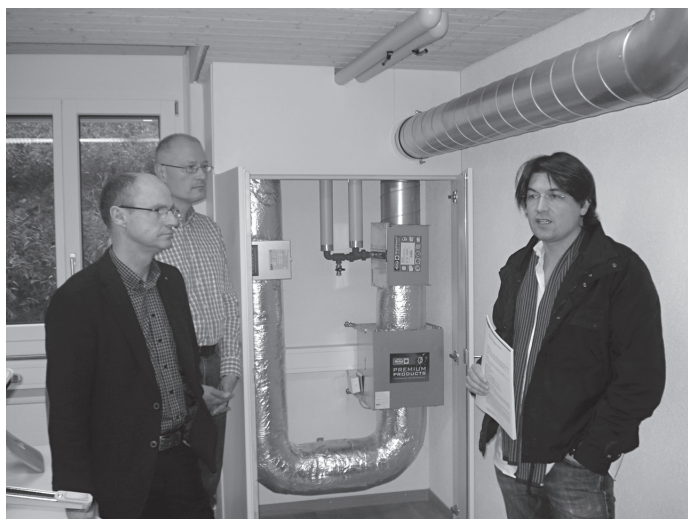


Figure 13 : Philipp Husistein, consultant en radon (à droite), présente l'installation de ventilation de Wettingen (à gauche, le représentant de la commune)

Prenant l'exemple de l'école primaire d'Eggenwil, Madame Frischknecht montre comment elle a pu maîtriser le problème du radon au moyen de petits ventilateurs placés sur les fenêtres. Cette solution simple, efficace et peu coûteuse (2000.– francs par local) est surtout adaptée pour l'assainissement de pièces individuelles. Dans l'école Altenburg à Wettingen, Philipp Husistein, architecte, a recommandé l'installation d'une ventilation spéciale au sous-sol grâce à laquelle les conditions de pression sont modifiées afin d'empêcher l'entrée du radon dans plusieurs locaux à la fois. « Chaque maison est différente et doit être analysée pièce par pièce. Dans tous les cas, il faut examiner les possibilités de combinaison avec l'assainissement énergétique », indique le consultant. En effet, le renforcement de l'étanchéité des fenêtres peut par exemple aggraver la problématique du radon.

### **Une meilleure sensibilisation à la problématique du radon**

La question du radon est peu connue en dehors des cercles spécialisés. « En Suisse, les architectes ne sont pas assez informés », regrettent les deux consultants. Selon eux, le thème devrait être, à l'avenir, une composante obligatoire des règlements de construction locaux, ainsi que dans la formation des architectes et des spécialistes du bâtiment.

# La division Radioprotection en bref

Les rayonnements sont omniprésents. Utiles en médecine, dans l'industrie et la recherche, ils présentent certains risques pour l'homme et l'environnement. La protection contre leurs effets nocifs constitue l'une des tâches principales de la division Radioprotection de l'OFSP. Les expositions au rayonnement doivent toujours être justifiées et maintenues à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

La radioprotection est réglementée par une législation intégrale ; les compétences exécutives principales relèvent de la Confédération. La législation s'applique à toute activité ou installation, tout événement ou toute situation pouvant présenter un danger lié à des rayonnements ionisants et provoquer une augmentation de la radioactivité dans l'environnement. La division Radioprotection est l'autorité habilitée à délivrer les autorisations concernant l'utilisation des rayonnements ionisants dans les domaines de la médecine, de l'industrie et de la recherche.

La division est également chargée d'évaluer les risques sanitaires liés aux rayonnements non ionisants (ondes électromagnétiques, UV, laser, etc.) et au son. Elle se concentre sur les éléments pouvant présenter un risque pour la santé à court ou à long terme. L'OFSP travaille actuellement à l'élaboration des bases légales nécessaires à la protection de la santé contre les rayonnements non ionisants.

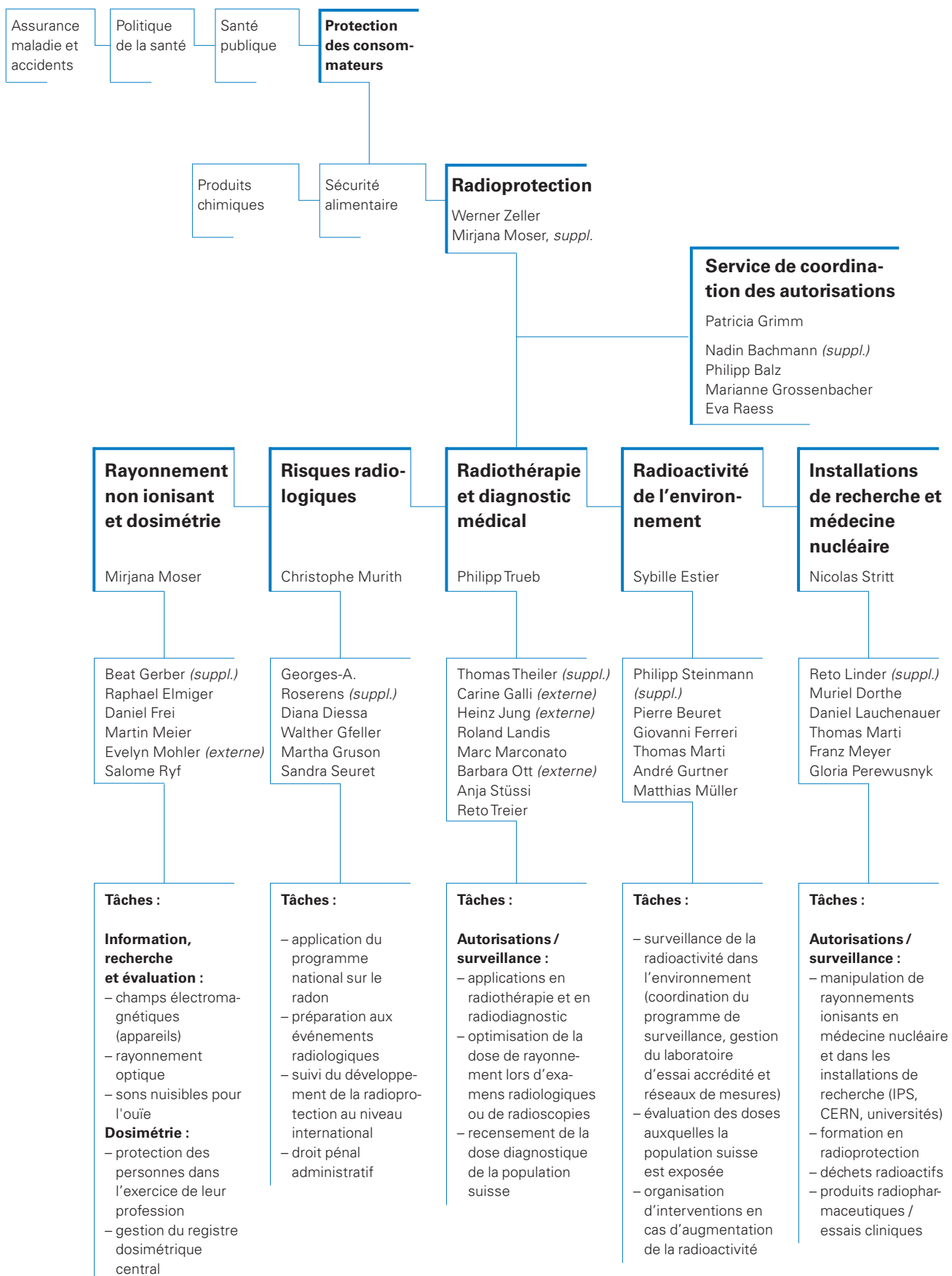
La division est composée de cinq sections et d'un service de coordination compétent en matière de gestion des processus d'autorisation, ce qui correspond à 31 postes à plein temps (cf. organigramme comportant les tâches principales sur la page suivante).

---

## Mandat de la division Radioprotection

- Nous assurons une protection étendue contre les rayonnements ionisants, qui soit durable et d'un niveau élevé en Suisse.
  - Nous exécutons les prescriptions de notre mandat légal
  - La priorité première de la division est d'éviter les incidents techniques graves dans la médecine, l'industrie et la recherche, et de réduire les doses de rayonnement auxquelles sont exposés la population, les patients et les personnes susceptibles de subir des rayonnements dans l'exercice de leur profession.
  - En collaboration avec nos partenaires, nous évaluons constamment les risques sanitaires liés aux rayonnements ionisants et non ionisants.
  - Nous surveillons la radioactivité dans l'environnement. Grâce à nos propres mesures, nous pouvons détecter rapidement les changements qui surviennent.
  - Par une communication compétente et ouverte, nous favorisons l'acquisition de connaissances et la responsabilisation de la population et des institutions.
  - En tant que centre de compétences pour les questions de santé et de radioprotection, nous élaborons des stratégies d'optimisation de la radioprotection et de renforcement de la prévention et de la protection de la santé.
-

# Office fédéral de la santé publique



# Réseau international

Les spécialistes de la division Radioprotection participent aux travaux menés par diverses commissions internationales et contribuent activement à différents projets internationaux, dans le but d'appliquer en Suisse une radioprotection de niveau international. Les partenaires les plus importants sont :

## Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

Ses recommandations sont reprises dans le droit national de la plupart des Etats, notamment celui de la Suisse. L'OFSP représente la Suisse dans la commission 4, organe consultatif en matière d'application des recommandations de la CIPR.

## Organisation mondiale de la santé (OMS)

L'OFSP représente la Suisse dans les projets de l'OMS suivants :

### Initiative mondiale de l'OMS :

elle a pour but l'amélioration de la radioprotection en médecine : [www.who.int/ionizing\\_radiation/about/med\\_exposure/en/index1.html](http://www.who.int/ionizing_radiation/about/med_exposure/en/index1.html)

### Projet radon de l'OMS :

le projet vise à réduire, à l'échelle mondiale, le cancer du poumon lié au radon : [www.who.int/ionizing\\_radiation/env/radon/en/](http://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/)

### OMS-Intersun :

Intersun est un projet ayant pour objectif de diminuer, à l'échelle mondiale, les effets nocifs des rayons UV : [www.who.int/uv/fr/index.html](http://www.who.int/uv/fr/index.html)

### Projet CEM de l'OMS :

le projet évalue les risques sanitaires liés aux champs électromagnétiques : [www.who.int/peh-emf/fr/index.html](http://www.who.int/peh-emf/fr/index.html)

## Nations Unies (ONU)

L'OFSP participe à l'aide apportée aux pays qui le souhaitent en matière de système de radioprotection, de conformité aux standards de sécurité internationaux et d'inspection d'installations radiothérapeutiques et d'instituts de gammagraphie ; il participe à la préparation des cas d'urgences nucléaire et radiologique et à la formation de personnes qualifiées pour analyser des situations présentant un risque pour l'environnement et la santé, notamment la spectrométrie in situ.

## Association des autorités de radioprotection en Europe HERCA (*Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities*)

Pratiquement tous les Etats européens sont représentés dans HERCA. L'objectif premier de cette association est l'harmonisation de la radioprotection en Europe ; elle émet notamment des prises de position, élaborées en commun, portant sur des thèmes de radioprotection. HERCA est la plate-forme d'échange d'expériences et de formation d'opinion la plus importante parmi les autorités de radioprotection européennes. Elle vise à améliorer la pratique en matière de radioprotection dans les pays membres.

### Réseau européen ALARA Network

L'objectif de ce réseau est de maintenir les doses subies par la population à un niveau aussi faible que raisonnablement possible (« As low As Reasonable Achievable ») par des stratégies d'optimisation de la protection.

[www.eu-alara.net/](http://www.eu-alara.net/)

La collaboration de l'OFSP avec les pays voisins, les organisations européennes et l'Union européenne revêt une importance primordiale :

### Collaboration bilatérale avec l'Allemagne et la France

Un échange régulier d'expériences en matière d'exploitation, de sécurité, de surveillance et d'effets sur l'environnement des installations nucléaires ainsi que sur d'autres aspects de radioprotection existe dans le cadre de la « Deutsch-Schweizerischen Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen » et de la « Commission mixte franco-suisse de sûreté nucléaire et de radioprotection ». L'OFSP est représenté dans chacune de ces deux commissions. L'OFSP et l'autorité française de la sécurité nucléaire et de la radioprotection se rencontrent régulièrement afin de coordonner la surveillance de la radioactivité aux alentours du CERN.

### Action COST « Emerging EMF Technologies and Health Risk Management »

La représentante de l'OFSP est vice-présidente de cette action de l'UE fournissant une plate-forme de coordination des projets de recherche nationaux sur les risques découlant des champs électromagnétiques générés par les nouvelles technologies.

### EUROSKIN (*European Society of Skin Cancer Prevention*)

Elle coordonne la collaboration entre les spécialistes européens en matière de recherche et de prévention dans le but de mieux combattre les incidences du cancer de la peau en Europe : [www.euroskin.org](http://www.euroskin.org).

### Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

Elle soutient les Etats membres pour les questions techniques et juridiques en rapport avec le développement et l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. L'OFSP participe aux travaux du comité s'occupant des questions de radioprotection et de santé publique.

# Informations complémentaires

## Bases légales

En Suisse, la législation sur la radioprotection vise à protéger l'homme et l'environnement contre les rayonnements ionisants dangereux. Elle s'applique à toute activité ou installation, tout événement ou toute situation pouvant présenter un danger lié à des rayonnements ionisants. Elle règle la manipulation des substances radioactives ainsi que des appareils, installations et objets contenant des substances radioactives ou pouvant émettre des rayonnements ionisants. Elle concerne en outre les événements susceptibles de provoquer une augmentation de la radioactivité dans l'environnement.

Le présent rapport annuel répond à l'obligation d'informer exigée par la législation suisse sur la radioprotection en matière de dosimétrie individuelle (art. 55 ORaP), de radioactivité de l'environnement (art. 106 ORaP) et de problématique du radon (art. 118 ORaP).

## Documents d'information

Pour de plus amples informations sur la division Radioprotection, on consultera son site Internet à l'adresse [www.bag.admin.ch/themen/strahlung/index.html](http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/index.html).

La page Documentation

[www.bag.admin.ch/ray/documentation](http://www.bag.admin.ch/ray/documentation) contient toute une série de documents d'information :

---

### Rayonnement ionisant : directives OFSP, notices OFSP, formulaires et brochures sur

les installations radiologiques, les substances radioactives, les déchets radioactifs, les personnes exposées au rayonnement dans le cadre professionnel, le radon

---

### Rayonnement non ionisant et son : brochures et fiches d'informations sur

la protection solaire, les solariums, le laser, les champs électromagnétiques et le son dans le domaine des loisirs

---

### Perfectionnement et enseignement :

DVD : Radioprotection en médecine nucléaire, Radioprotection dans les cabinets dentaires, Radioprotection lors des examens radiologiques interventionnels et Radiologie en salle d'opération. Matériel didactique sur la protection solaire et la protection de l'ouïe contre les niveaux sonores trop élevés

---

### Newsletter Protection des consommateurs

Recevez gratuitement notre newsletter Protection des consommateurs contenant les informations les plus récentes issues des divisions Produits chimiques, Denrées alimentaires et Radioprotection.

[www.bag.admin.ch/themen/strahlung/03828/index.html?lang=fr](http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/03828/index.html?lang=fr)

---

### **Impressum**

Konzeption, Redaktion und alle nicht  
gezeichneten Texte: BAG  
Alle nicht gezeichneten Fotos: BAG  
Grafiken & Layout: Bruno Margreth, Zürich  
Copyright: BAG, Januar 2011  
Abdruck mit Quellenangabe erwünscht:  
«Strahlenschutz BAG; Jahresbericht 2010».

Weitere Informationen und Bezugsquellen:  
Bundesamt für Gesundheit BAG,  
Direktionsbereich Verbraucherschutz  
Abteilung Strahlenschutz  
Schwarzenburgstrasse 165,  
CH-3097 Liebefeld  
Tel. +41 (0)31 322 96 14  
Fax +41 (0)31 322 83 83  
E-Mail [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)  
[www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch), [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)

BAG-Publikationsnummer: VS 03.11 40EXT1106 1000df-kombi 263913

### **Colophon**

Conception, rédaction et textes non  
signés : OFSP  
Photos sans légende/Photos non  
signées : OFSP  
Graphiques et mise en page :  
Bruno Margreth, Zurich  
Copyright : OFSP, janvier 2011  
Indication de la source en cas de reproduction :  
« Radioprotection OFSP; rapport annuel 2010 »

Informations supplémentaires et diffusion :  
Office fédéral de la santé publique (OFSP)  
Unité de direction Protection des consommateurs  
Division Radioprotection  
Schwarzenburgstrasse 165,  
CH-3097 Liebefeld  
Téléphone : +41 (0)31 322 96 14  
télécopie : +41 (0)31 322 83 83  
Courriel : [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)  
[www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch), [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)

Numéro de publication OFSP : VS 03.11 40EXT1106 1000df-kombi 263913