

Le suivi de l'exposition au radon des travailleurs entre 2016 et 2020

Contexte

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle. Il est issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. Certains types de roches, notamment le granite, en contiennent davantage. En se désintégrant, le radon forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs, qui se fixent sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposent le long des voies respiratoires et peuvent ainsi induire le développement d'un cancer du poumon.

Il est possible de distinguer :

- Le radon anthropique : radon généré par une activité humaine, en général industrielle, utilisant des matières premières contenant des quantités significatives d'uranium ou de thorium et générant des déchets potentiellement radioactifs notamment radifères (radium). Le radon d'origine anthropique se rattache au dispositif général concernant les rayonnements ionisants.
- Le radon géogénique : radon généré directement par les roches du sol ou secondairement par l'eau circulant dans ces roches ou les matériaux extraits de ces roches. C'est un risque d'origine naturelle. Il doit cependant être pris en compte dans la démarche d'évaluation des risques professionnels par l'employeur, lorsque ce gaz radioactif s'accumule dans un lieu de travail. Toutefois, les mesures de prévention pour ce risque diffèrent significativement des mesures habituelles de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants.

Suite au décret n° 2018-437 du 4 juin 2018, transposant en droit français la directive européenne 2013/59/Euratom, le champ d'application à la prévention du risque radon est élargi et concerne tous les lieux de travail en sous-sol et rez-de-chaussée et certains lieux de travail spécifiques (arrêté à paraître en 2021). Le niveau de référence pour le radon en milieu de travail a été abaissé à 300 becquerels par mètre-cube (Bq/m³) au lieu de 400 Bq/m³ en valeur moyenne annuelle. Par ailleurs, de nouveaux coefficients de dose pour le radon vont prochainement être fixés par l'arrêté pris en application de l'article R. 4451-12 du Code du travail pour prendre en compte les dernières recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) en la matière.

Récemment, la direction générale du Travail (DGT) a publié une nouvelle version du guide « Prévention du risque radon » (https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/guide_dgt_-_prevention_du_risque_radon_-_edition2020.pdf). Ce document fait le point sur les risques induits par le radon d'origine géogénique et les mesures à prendre pour protéger les travailleurs.

Des compléments d'informations sont fournis sur le site de l'IRSN : [Le risque radon : Quelle prévention en milieu professionnel ? \(irsn.fr\)](#)¹.

Ainsi, les travailleurs peuvent être confrontés à trois principaux types d'exposition professionnelle au radon : le radon lié à des activités industrielles (SRON)², le radon lié à des activités nucléaires (extraction et traitement de minerai d'uranium) et le radon géologique sur les lieux de travail.

¹ www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/risque-radon-milieu-professionnel/Pages/0-sommaire-risque-radon-prevention-milieu-professionnel.

² L'acronyme NORM est également souvent utilisé (de l'anglais Naturally occurring radioactive material)

Une démarche graduée pour le radon d'origine géogénique



Synthèse de la démarche de prévention (d'après le guide DGT « Prévention du risque radon »)

La démarche générale de prévention du risque associé au radon sur les lieux de travail est indiquée sur le schéma ci-dessus. Cette démarche commence par une évaluation des risques, établie sur une base documentaire suivie, le cas échéant, en fonction du résultat de cette évaluation, de mesurages de la concentration en radon. Lorsque la concentration en moyenne annuelle est susceptible de dépasser le niveau de référence de 300 Bq/m^3 , l'employeur met en œuvre les mesures de réduction des risques liés à l'exposition au radon, comme l'amélioration de l'étanchéité des bâtiments ou le renouvellement de l'air des locaux. Dans le cas où la concentration en radon demeure supérieure au niveau de référence, malgré les mesures de prévention mises en œuvre, l'employeur doit communiquer les résultats des mesurages à l'IRSN selon les modalités définies ([Déclarer mes résultats de mesure supérieurs à \$300 \text{ Bq/m}^3\$ \(irsn.fr\)](https://www.irsn.fr/fr/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/risque-radon-milieu-professionnel/Pages/5-declarer-resultats-mesure-radon)³).

L'employeur identifie toute zone où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de concentration en radon conduisant à une dose efficace dépassant 6 mSv/an . En cas d'évaluation individuelle de dose des travailleurs dépassant 6 mSv/an , l'employeur devra mettre en place une organisation de la radioprotection (incluant la désignation d'un conseiller en radioprotection pour la mise en œuvre des « principes de radioprotection : justification, limitation et optimisation), une surveillance individuelle dosimétrique des travailleurs et un suivi individuel renforcé de leur état de santé par un médecin du travail. Les modalités de surveillance dosimétrique de l'exposition au radon sont définies à l'annexe IV de l'arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. Parmi les approches de surveillance possibles, figure le dosimètre individuel fournissant une mesure intégrée du radon gaz et le dosimètre individuel fournissant une mesure intégrée de l'énergie alpha potentielle des descendants du radon (« dosimètre individuel EAP »).

³ www.irsn.fr/fr/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/risque-radon-milieu-professionnel/Pages/5-declarer-resultats-mesure-radon.

Selon l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, pour les descendants du radon 222 et du radon 220, les facteurs de conversion conventionnels suivants, exprimant la dose efficace par unité d'exposition à l'énergie alpha potentielle (Sv/J.h.m⁻³) sont appliqués : 1,4 pour le radon 222 et 0,5 pour le radon 220. Il est à noter que ces facteurs vont prochainement changer (Cf. mention plus haut).

Afin de mieux caractériser les effectifs concernés et les doses reçues par les travailleurs exposés au radon anthropique ou géogénique, une extraction ciblée des données de SISERI pour l'exposition externe et interne au radon a été réalisée sur les cinq dernières années.

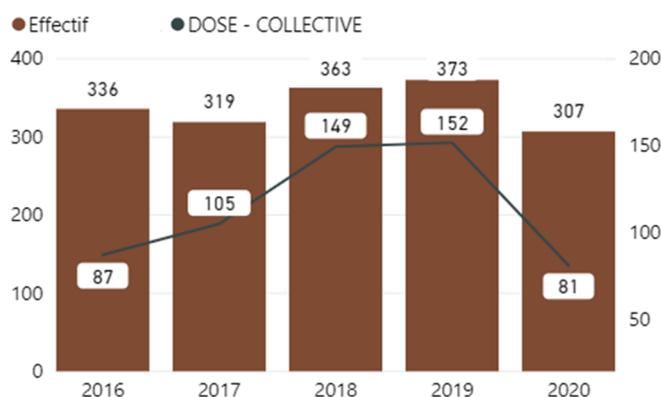
Une exposition au radon globalement stable sur la période 2016-2020

La Figure ci-dessous présente l'évolution, sur cinq ans, des effectifs suivis et de la dose collective, pour la dosimétrie interne liée à l'exposition au radon dans les lieux de travail.

Sur la période 2016-2020, il convient de noter que :

- le nombre total de travailleurs suivis pour l'exposition interne au radon est en progression depuis 2017 (319 travailleurs en 2017, 363 travailleurs en 2018 et 373 travailleurs en 2019), mais a diminué de 18 % entre 2019 et 2020 (307 travailleurs en 2020) ;
- la dose collective liée à l'exposition interne est en constante augmentation jusqu'en 2019, elle est passée de 87 H.mSv en 2016 à 152 H.mSv en 2019. En 2020, cette dose collective atteint 81 H.mSv, en lien sans doute avec une réduction des activités due à la COVID-19 ;

Les mêmes tendances concernant les effectifs suivis et la dose collective sont observées pour l'exposition externe de ces travailleurs.

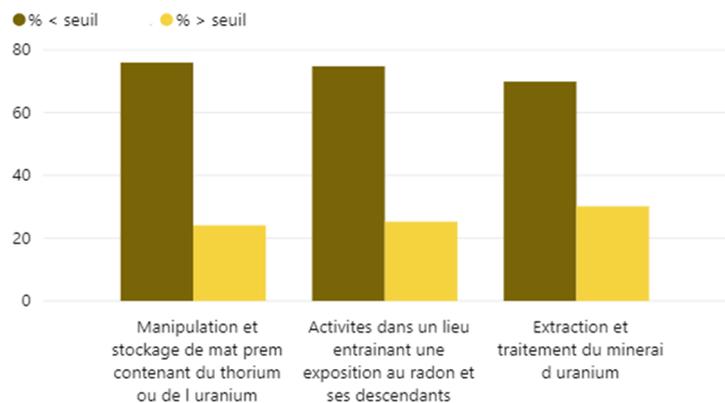


Evolution des effectifs suivis et de la dose collective (en H.mSv) relative à l'exposition interne au radon de 2016 à 2020

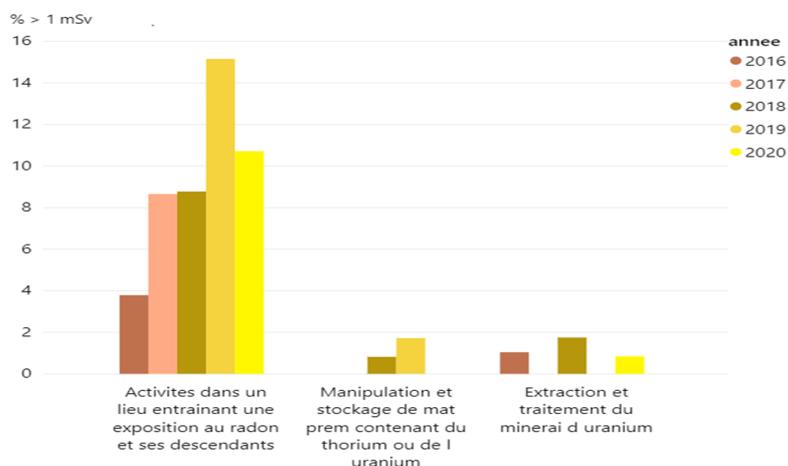
Des spécificités selon le secteur d'activité

Les travailleurs suivis pour l'exposition interne au radon, et dont le secteur d'activité est renseigné dans SISERI, appartiennent principalement au secteur de la manipulation et du stockage de matières premières contenant du thorium ou de l'uranium (radon lié à des activités industrielles), au secteur de l'extraction et du traitement du minerai d'uranium (radon lié à des activités nucléaires) et au secteur des activités dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants (radon géogénique). Les autres secteurs d'activités concernés, mais dans une moindre mesure, sont le démantèlement des installations nucléaires, la maintenance, les autres usages industriels et de service. Les travailleurs qui exercent dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants présentent des doses individuelles moyennes reçues, par l'effectif exposé, les plus élevées (0,29 mSv par an sur la période 2016-2020).

Les Figures ci-dessous présentent, pour les trois principaux secteurs d'activité précités, la répartition des doses par rapport au seuil d'enregistrement (0,01 mSv) ainsi que les effectifs exposés à plus de 1 mSv sur la période 2016-2020. Le nombre de travailleurs n'ayant reçu aucune dose supérieure au seuil reste globalement majoritaire (compris entre 70 % et 76 % selon le secteur considéré). Les effectifs exposés à plus de 1 mSv sont principalement ceux exerçant des activités dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants. Entre 2016 et 2019, la proportion de travailleurs de ce secteur exposés à plus de 1 mSv a été multipliée par quatre, avant de redescendre légèrement en 2020. La quasi-totalité de ces travailleurs ont le même employeur et exercent leur activité dans un milieu souterrain. Dans les deux autres secteurs, la proportion de travailleurs avec une dose supérieure à 1 mSv est inférieure à 2 % sur ces cinq dernières années et se répartit sur trois employeurs différents.



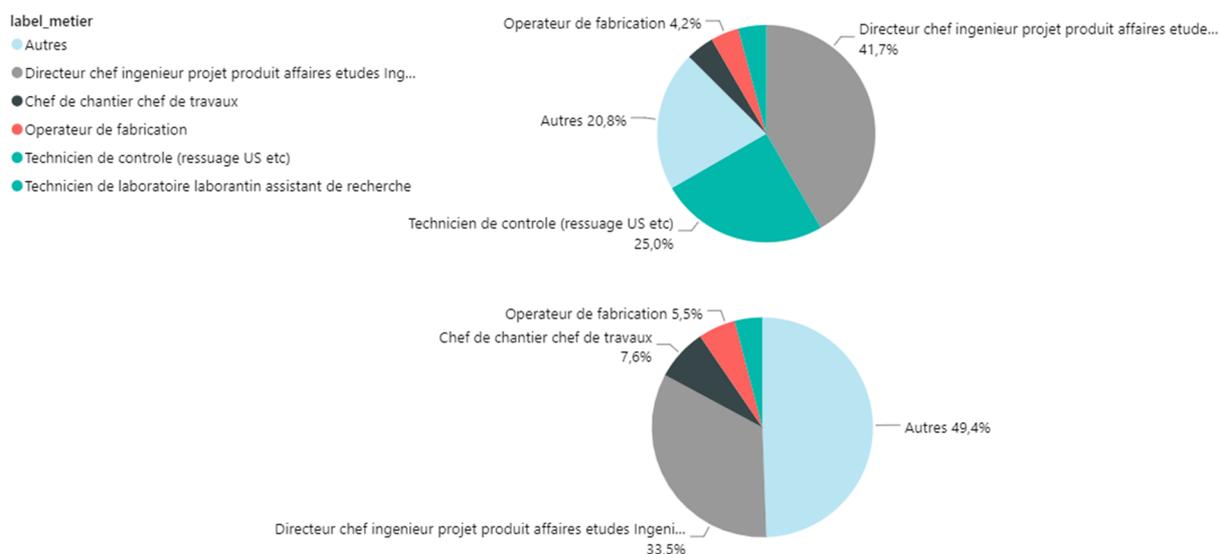
Répartition (%) des effectifs suivis par rapport au seuil d'enregistrement de la dose (0,01 mSv) de 2016 à 2020



Répartition (%) des effectifs exposés à plus de 1 mSv de 2016 à 2020

Des spécificités par métier pour le secteur « activités dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants »

Parmi les 24 travailleurs suivis du secteur des activités dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants et dont le métier est renseigné dans SISERI, il apparaît que 10 travailleurs (42 %) sont des Directeurs, Chefs ingénieurs projet affaires études, Ingénieurs recherche industrielle et/ou développement essai, mais ne représentent qu'un tiers de la dose collective. En termes d'effectif, les Techniciens de contrôle sont en seconde position (25 % de l'effectif total) et représentent seulement 4 % de la dose collective. Les travailleurs classés dans « Autres » métiers représentent 21 % des effectifs mais près de 50 % de la dose collective. Ce sont ces travailleurs qui présentent également les doses individuelles moyennes les plus élevées (0,32 mSv).



Répartition (%) en fonction des métiers des effectifs (à haut) et des doses collectives en H.mSv (en bas) dans le secteur « activités dans un lieu entraînant une exposition au radon et ses descendants » sur la période 2016-2020

Enseignements

La prévention du risque radon d'origine géologique en milieu professionnel est appréhendée de manière graduée et s'inscrit dans le cadre de la démarche générale de prévention des risques professionnels aux rayonnements ionisants, démarche générale appliquée pour le radon d'origine anthropique. L'analyse des données de SISERI montre que les travailleurs exposés au radon présentent des expositions (interne et externe) globalement faibles et relativement stables sur les cinq dernières années (sauf en 2020). On peut également retenir que des disparités d'exposition existent suivant le secteur d'activité et/ou le métier. L'analyse des résultats du suivi dosimétrique des travailleurs selon les métiers exercés reste difficile à réaliser du fait du faible effectif de travailleurs suivis par secteur/métier.