

## LE RADON ET LA RADIOACTIVITÉ NATURELLE

**Le radon (Rn)** est un **gaz radioactif d'origine naturelle**. Il provient essentiellement des sous-sols granitiques ou volcaniques et s'accumule dans les locaux confinés (dans les parties basses des bâtiments, en sous-sol, dans les **tunnels**, les **cavités souterraines**, les grottes, etc.). Sa concentration dans l'air d'un lieu de travail dépend de la géologie régionale, des procédés de construction utilisés ainsi que des conditions climatiques. Le radon et ses descendants radioactifs constituent la principale source d'exposition naturelle aux **rayonnements ionisants** (50 % environ en France) et seraient à l'origine d'environ 3000 cas de décès annuels des suites de cancers broncho-pulmonaires. Le risque pour la santé augmente avec la durée d'exposition et la concentration en radon. Il est majoré pour les fumeurs.

**Les rayonnements ionisants (RI)** sont émis par des atomes instables (radioactifs) contenus dans la matière. Ces rayonnements (*nommés X, Alpha, Béta ou Gamma selon leur nature*) interagissent avec la matière et peuvent lui arracher des électrons. Cette ionisation altère les cellules des tissus et organes exposés. Les rayonnements ionisants provoquent ainsi des effets sur la santé, classés en deux grandes catégories : les effets déterministes (directement proportionnels à la dose reçue) et les effets stochastiques (aléatoires, apparaissant souvent à long terme) tels que l'augmentation du risque de cancers et d'anomalies génétiques.

Le Sievert (**Sv**) est l'unité utilisée pour quantifier les effets de la radioactivité sur la santé humaine.

Un Becquerel (**Bq**) équivaut à une désintégration par seconde (c'est l'activité de la source radioactive).

Évaluation qualitative du  
risque d'exposition au radon

menée avec le support du salarié compétent désigné ou d'un conseiller en  
radioprotection (CRP) si l'employeur en a déjà désigné un

Nécessité de  
réaliser une  
mesure de  
dépistage ?

**OUI mesure de dépistage nécessaire**

*Automesure avec un DSTN\* ou  
par organisme agréé*

*Mesure réalisée sur 2 mois consécutifs  
entre septembre et avril*

Le résultat du  
dépistage est

**NON nécessaire**

**Inférieur au seuil de  
référence (300 Bq/m<sup>3</sup>)**

**Supérieur au seuil de  
référence (300 Bq/m<sup>3</sup>)**

*Amélioration de l'étanchéité sol/  
bâtiment et du renouvellement  
d'air (aération/ventilation) après  
diagnostic technique du  
bâtiment*

**Obligation de mettre  
en œuvre des mesures  
de réduction de  
l'exposition au radon**

*Mesure à renouveler tous les  
10 ans ou en cas de travaux*

**Mesure redevenue inférieure  
au seuil de référence**

Mesure de  
vérification  
de l'efficacité

**Mesure toujours supérieure  
au seuil de référence**

Mise à jour du document  
unique pour consigner  
l'évaluation du risque et les  
résultats de mesurage

**Information du personnel**

Transmission des résultats de mesure à l'IRSN  
Évaluation dosimétrique pour un local supposé occupé en permanence

- Si la dose efficace estimée  $\geq 6$  mSv/an pour le seul radon : mise en place d'une organisation de radioprotection (conseiller radioprotection, zone radon à accès réglementé, suivi dosimétrique, surveillance, information, etc.)
- Si elle est  $< 6$  mSv/an : surveillance périodique.

## Obligations réglementaires

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2018 et la transposition de la directive 2013/59/Euratom en droit français, toutes les entreprises, quel que soit leur secteur d'activité, doivent intégrer à leur évaluation des risques professionnels l'exposition de leurs salariés à la radioactivité naturelle. Celle rencontrée sur les lieux de travail provient principalement de deux sources : le radon et les éléments radioactifs contenus dans certains matériaux de construction (radium, thorium et potassium 40).

Il s'agit essentiellement de s'assurer que la concentration d'activité du radon dans l'air des locaux de travail ne dépasse pas (en moyenne annuelle) un **seuil de référence fixé à 300 Bq/m<sup>3</sup>**.

L'évaluation des risques prend notamment en compte la situation géographique du lieu de travail, sa capacité à être pénétré par le radon et à le stocker, selon les caractéristiques de la construction mais également des sources potentielles de chaleur présentes lors des activités. En cas de risque, des mesurages doivent être réalisés. Si leurs résultats dépassent le seuil de référence, des mesures de prévention sont à mettre en œuvre pour maîtriser le niveau d'exposition (aération, étanchéité des points de passage dans la construction, etc.) et organiser la radioprotection (zonage radon, information des travailleurs, etc.).

### Évaluer qualitativement le risque aux postes de travail

L'évaluation des risques est menée avec l'aide du salarié compétent désigné par l'entreprise pour tous les salariés et travailleurs indépendants. Elle se déroule en 2 étapes : une **estimation qualitative** du niveau de risque, prenant en compte la localisation et la configuration des locaux, suivie, si nécessaire, d'un **dépistage quantitatif par mesurage**. L'approche est nécessairement géographique : il faut procéder à l'évaluation des risques pour chaque lieu de travail, y compris les sites extérieurs à l'entreprise.

En se référant à la [carte interactive des zones à potentiel radon](#) de l'IRSN, déterminer dans un 1<sup>er</sup> temps dans quelle **zone à potentiel radon** (1, 2 ou 3) est classée la commune et s'il existe sur le site des particularités géologiques (failles, cavités, etc.).

Puis analyser la configuration du lieu de travail : situation en rez-de-chaussée, en sous-sol, en espace souterrain ou confiné. Prendre également en compte la ventilation des locaux et la qualité de l'étanchéité du bâtiment par rapport au sol (présence de fissures, sol poreux, points de passage des canalisations mal étanchéifiés, etc.). Si des mesures ont déjà été réalisées sur le site ou dans d'autres établissements de la commune, il conviendra d'en tenir compte.

En croisant ces deux critères, **déterminer le niveau de risque** (de négligeable à significatif) et la nécessité de poursuivre l'analyse par une mesure de dépistage.

Quelle est la configuration des lieux de travail ?	Dans quelle zone à potentiel radon la commune est-elle classée ?		
	Commune de la zone 1	Commune de la zone 2	Commune de la zone 3
Aucun local situé en rez-de-chaussée, sous-sol ou sous-terrain	RISQUE NÉGLIGEABLE <u>Dépistage non nécessaire</u>	RISQUE FAIBLE <u>Dépistage non nécessaire</u> <i>sauf en cas de mauvaise aération/ventilation ou de particularités géologiques du site</i>	RISQUE POTENTIEL <b>Dépistage vivement recommandé</b>
Locaux situés en rez-de-chaussée, sous-sol ou sous-terrain	RISQUE NÉGLIGEABLE <u>Dépistage non nécessaire</u> <i>sauf si des informations spécifiques indiquent un potentiel risque de dépassement du seuil de référence (ex. : mauvaise aération/ventilation)</i>	RISQUE POTENTIEL <b>Dépistage recommandé</b> <i>a fortiori en cas de particularités géologiques du site</i>	RISQUE SIGNIFICATIF <b>Dépistage nécessaire</b>
Certains ERP	Si résultats existants $\geq 300 \text{ Bq/m}^3$ : RISQUE SIGNIFICATIF <b>dépistage obligatoire par organisme agréé</b> ZONE 1 : RISQUE NÉGLIGEABLE ( <i>cf. ci-dessus</i> ) ZONE 2 : RISQUE POTENTIEL, <b>dépistage recommandé en ZONE 2</b>		RISQUE SIGNIFICATIF <b>Dépistage obligatoire par un organisme agréé</b>

Certains ERP (établissements d'enseignement, bâtiments d'internat, établissements sanitaires et sociaux, établissements thermaux, établissements pénitentiaires, établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans) pour lesquels une obligation de dépistage était réglementairement requise avant 2018 doivent réaliser un dépistage pour tout résultat existant supérieur à  $300 \text{ Bq/m}^3$  et faire appel à un organisme de mesure agréé par l'autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Indépendamment de leur localisation géographique, certains lieux de travail sont susceptibles de présenter des niveaux de concentration supérieurs au niveau de référence du fait de leurs caractéristiques ou des activités qui y sont effectuées. Il s'agit des :

- cavités souterraines d'origine naturelle ou anthropique (grottes touristiques, caves agricoles, carrières, ouvrages miniers, etc.) ;
- galeries techniques souterraines, ouvrages enterrés (barrages, égouts, tunnels) ;
- buanderies, conserveries, cuisines d'hôtels/de restaurants/de boulangeries situées en rez-de-chaussée ou sous-sol ;
- bâtiments d'un établissement thermal ou de captage d'eau.

Pour ces lieux de travail, **une mesure de dépistage est nécessaire**, quelle que soit la zone dans laquelle est classée la commune.

### **Si le risque n'est pas négligeable ou faible, mesurer la concentration en radon**

Des dépistages quantitatifs (mesurages de la concentration d'activité du radon dans l'air des locaux de travail) sont effectués si l'évaluation des risques conclut à un risque potentiel ou significatif de dépassement du niveau de référence.

L'entreprise peut réaliser elle-même les mesurages à l'aide de dosimètres passifs radon ou DSTN (détecteurs solides de traces nucléaires). On parle alors d'automesurage. Il est recommandé d'acquérir les DSTN auprès de fournisseurs accrédités, soit à ce jour : Analyse-radon (Société Algade), Santé Radon (en partenariat avec Pe@rl) et Radonova laboratories.

Les DSTN doivent être placés dans les lieux de travail concernés pendant au moins 2 mois, de préférence en période hivernale (entre octobre et avril). Placer un DSTN par « zone homogène », noter sa date de pose et de dépose. Retourner les DSTN au fournisseur pour analyse : pour chaque DSTN, un niveau de concentration d'activité du radon sera exprimé en Bq/m<sup>3</sup> à comparer au niveau de référence réglementaire.

Il est également possible de faire appel à un organisme accrédité au titre du Code du travail ou agréé par l'ASN pour réaliser les mesures de dépistage, en particulier dans le cas d'ERP ou en zone 3. Les listes sont disponibles sur les sites de l'INRS, l'IRSN et de l'ASN.

Si tous les résultats sont inférieurs à 300 Bq/m<sup>3</sup>, la démarche d'évaluation s'achève. En revanche, si en certains points de mesure, ce seuil de référence est atteint ou dépassé, il faut obligatoirement mettre en place les mesures de prévention prévues par le Code du travail.

### **Si le seuil de référence est atteint ou dépassé : mettre en place des mesures de prévention**

Les moyens de protection collective relèvent de deux grands principes : il s'agit de limiter la pénétration de radon dans les locaux et de diluer sa concentration.

Ainsi pour réduire au plus bas la concentration en radon, il faut :

- d'une part traiter le soubassement pour améliorer l'étanchéité de l'interface entre le bâtiment et son sous-sol ;
- d'autre part, diluer le radon en aérant et ventilant pour augmenter le taux de renouvellement de l'air intérieur.

Dans une grande majorité des cas, il suffit d'entretenir ou d'optimiser l'installation de ventilation existante pour atteindre un renouvellement d'air conforme aux exigences réglementaires (de 25 m<sup>3</sup>

par heure et par occupant pour un bureau, jusqu'à 60 m<sup>3</sup> par heure pour les ateliers avec une activité physique soutenue) et revenir au-dessous du seuil de référence.

L'entreprise s'assure de l'efficacité des améliorations techniques en procédant à une nouvelle campagne de dépistage.

Si, après ces premières actions techniquement simples, la concentration d'activité du radon dans l'air reste supérieure au niveau de référence, l'entreprise doit communiquer les résultats à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et mettre en place des mesures de radioprotection.

L'entreprise doit alors s'appuyer sur l'expertise d'un conseiller en radioprotection interne (PCR) ou sur un OCR (organisme compétent en radioprotection) pour identifier les zones où l'exposition au radon peut dépasser 6 mSv/an (sur l'hypothèse d'une occupation permanente). Ces « zones radon » doivent être délimitées et leur accès limité. D'autres mesures seront à prévoir telles que :

- des vérifications périodiques ;
- une évaluation individuelle de l'exposition des travailleurs autorisés à accéder à la zone radon (tenant compte de leur temps de présence effectif dans la zone) ;
- une information spécifique des travailleurs concernés (contenu précisé par le Code du travail) en particulier sur l'augmentation du risque de cancer broncho-pulmonaire en cas de tabagisme ;
- la mise en place d'une surveillance dosimétrique et d'un suivi renforcé de leur état de santé.

## **Mettre à jour le document unique et informer le personnel**

Dans tous les cas, cette démarche d'évaluation et de prévention des risques doit être annexée au document unique et les résultats consignés pour chaque implantation de l'entreprise. Noter que les résultats des mesures de dépistage doivent être conservés 10 ans. La mise à jour est à envisager tous les 10 ans.

En cas de risque non négligeable ou faible, prendre en compte le risque radon dans les plans de prévention signés avec les entreprises extérieures intervenantes sur le site et détailler les mesures de prévention éventuellement mises en place (zone radon en particulier) même si la présence des intervenants n'est pas permanente.

Il est important de **communiquer de manière transparente avec l'ensemble du personnel** sur les résultats de l'évaluation de ce risque particulier.

## **Prendre en compte les autres sources d'exposition à la radioactivité naturelle renforcée**

Au-delà du radon, les entreprises doivent prendre en compte dans leur évaluation des risques professionnels toutes les **sources d'exposition aux rayonnements ionisants**, qu'elles soient d'origine naturelle ou artificielle. Cela concerne bien entendu les installations nucléaires, le secteur médical mais également le personnel navigant des avions, l'extraction minière, la fabrication de certains équipements électriques, la gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée, enfin, toute entreprise manipulant des matériaux susceptibles de concentrer la radioactivité, les matériaux de construction notamment.

Un niveau de référence de 1 mSv/an (dose efficace annuelle) encadre l'exposition des personnes aux rayonnements gamma émis par ces matériaux de construction. Une analyse des quantités stockées ou manipulées au poste de travail croisées avec les caractéristiques radiologiques transmises par les fournisseurs (indice de concentration d'activité) permet d'évaluer le niveau d'exposition du personnel et d'organiser son éventuelle radioprotection. Il est conseillé de confier cette évaluation à un expert compétent en radioprotection.

## Bonnes pratiques

### Procéder à un dépistage

Quelle que soit la zone, l'entreprise peut, si elle le souhaite, procéder à un dépistage pour fiabiliser son évaluation des risques et rassurer tous les acteurs. Le dépistage est un moyen objectif d'évaluer ce risque méconnu, « invisible et inodore » qui cristallise parfois inquiétudes et subjectivité. D'autant que le coût du mesurage, s'il est réalisé par l'entreprise elle-même avec un DSTN (acquis puis analysé par un organisme accrédité) est relativement peu élevé (de 50 à 100 euros). Il est conseillé de réaliser des mesures en plusieurs points et au minimum aux différents étages des lieux de travail. Les conditions les plus défavorables seront recherchées (locaux les plus bas et les moins ventilés).

La concentration moyenne dans l'air intérieur est de l'ordre de 70 Bq/m<sup>3</sup> en France. L'OMS préconise de ne pas dépasser 100 Bq/m<sup>3</sup> dans les lieux de vie. Le seuil rendant les travaux obligatoires est de 300 Bq/m<sup>3</sup> en France, à 1000 Bq/m<sup>3</sup>, les travaux doivent être réalisés.

### Impliquer le CSE dans la démarche d'évaluation de ce risque particulier

La radioactivité est un sujet souvent plus difficile à appréhender par les travailleurs : il pourra être utile d'organiser une sensibilisation sur le thème du radon, d'autant que le risque peut être présent dans les habitations du personnel, dans d'autres communes. De nombreux outils sont mis à disposition par l'IRSN et des agences régionales de santé.

### Faire appel à des compétences extérieures

La radioprotection est un sujet technique. Si le salarié compétent désigné par l'entreprise pour gérer les risques professionnels n'a pas l'expertise nécessaire, l'entreprise ne doit pas hésiter à faire appel à un conseiller en radioprotection (CRP) ou organisme de conseil en radioprotection (OCR) pour l'accompagner sur ce sujet.

## Mauvaises pratiques

### Oublier le personnel extérieur à l'entreprise

Penser à informer le personnel en charge de l'entretien des locaux pendant le dépistage afin que le DSTN ne soit pas déplacé ou endommagé. En cas de dépassement du seuil de référence, dans

tout ou partie des locaux, les mesures de radioprotection sont abordées dans les plans de prévention établis avec les entreprises intervenantes.

## Textes officiels

C. trav., art. R. 4451-1 (travailleurs visés) à R. 4451-5 (mesures de prévention), R. 4451-10 (concentration d'activité du radon dans l'air), R. 4222-6 (aération par ventilation mécanique)

Directive européenne n° 2013/59/Euratom

Décret n° 2018-434, du 4 juin 2018, portant diverses dispositions en matière nucléaire

Décret n° 2018-427, du 4 juin 2018, relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants

Arrêté du 27 juin 2018, portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français

Arrêté du 26 février 2019, relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements

CSP, art. R. 1333-29 (notion de potentiel radon), R. 1333-38 et suivants (radioactivité naturelle renforcée)

C. envir., art. R. 221-29 (notion de niveau de référence pour le radon)

[https://www.editions-tissot.fr/doc/gst/gst\\_fiche/le-radon-et-la-radioactivite-naturelle-14415](https://www.editions-tissot.fr/doc/gst/gst_fiche/le-radon-et-la-radioactivite-naturelle-14415)

Voir annexe document unique



# Évaluation du risque d'exposition au radon

à annexer au document unique d'évaluation des risques

1. Poste de travail ou activité : .....

Site / Bâtiment : .....

2. Commune : .....

[Lien vers l'IRSN - Connaître le potentiel radon de ma commune](#)

3. La commune est classée dans une zone à potentiel radon

Zone 1  Zone 2  Zone 3

4. Des mesures antérieures ont-elles eu lieu dans les locaux ou sur la commune avec des résultats proches ou supérieurs à 300 Bq/m<sup>3</sup> ?

Oui  Non

5. Les activités sont-elles réalisées en milieu souterrain, confiné, en sous-sol ou en rez-de-chaussée ?

Oui  Non

6. Le site est-il un ERP (établissement recevant du public) d'une catégorie listée ci-après ?

*Établissements d'enseignement ; bâtiments d'internat ; établissements sanitaires et sociaux ; établissements thermaux ; établissements pénitentiaires ; établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans.*

Oui  Non

7. S'agit-il de lieux de travail spécifiques, tels que :

- cavités souterraines d'origine naturelle ou anthropique (grottes touristiques, caves agricoles, carrières, ouvrages miniers, etc.) ;

- galeries techniques souterraines, ouvrages enterrés (barrages, égouts, tunnels, etc.) ;

- buanderies, conserveries, cuisines d'hôtels / de restaurants / de boulangeries situées en rez-de chaussée ou sous-sol ;

- bâtiments d'un établissement thermal ou de captage d'eau.

Oui  Non

**Si l'une des cases à cocher a été modifiée, il peut être pertinent de procéder à un dépistage**

Conclusion de l'évaluation du risque d'exposition au radon (à consigner dans le DUER):

Risque négligeable ou faible.

Risque faible mais réalisation d'un dépistage préconisé

Risque potentiel, réalisation d'un dépistage préconisé

Risque potentiel ou significatif avec dépistage nécessaire / obligatoire par un organisme accrédité

**Mesure réalisée du ..... au ..... par .....**

**Résultats :**

**Valeur maximale obtenue en tout point < 300 Bq/m<sup>3</sup>**  Oui  Non

**Nécessité de mettre en œuvre des moyens de protections collective**  Oui  Non

