



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLEAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Démarche réglementaire de gestion du risque radon

A. RANNOU, IRSN

Jeudi 6 juin 2019

1



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLEAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

SOMMAIRE

- Entrée dans le dispositif réglementaire
- Evaluation des risques
 - Analyse documentaire
 - Mesurages
- Identification des zones radon
- Dispositif de protection renforcé associé aux zones radon
- Points importants à retenir



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Entrée dans le dispositif réglementaire

- Le risque radon sur un lieu de travail doit être géré lorsque l'exposition au radon est susceptible de porter atteinte à la santé des travailleurs, c'est-à-dire en pratique lorsque le niveau de référence de l'activité volumique moyenne annuelle en radon, fixé à $300 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ dans les immeubles bâtis, est atteint ou dépassé (Art. 4451-1 du CT).
- « Niveau de référence pour le radon : un niveau d'activité volumique en radon dans l'air intérieur, pour un espace clos donné, au-dessus duquel il est jugé inapproprié de permettre l'exposition des personnes, même s'il ne s'agit pas d'une limite ne pouvant pas être dépassée » (QAI Art. R. 221-29 du Code environnement).

→ **La démarche de gestion du risque radon commence par une évaluation des risques d'atteindre ou de dépasser le niveau de $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle**



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Evaluation des risques

- En première approche, une analyse documentaire permet de juger s'il faut ou non envisager un mesurage de radon dans les lieux de travail
- L'employeur sollicite à cette fin le salarié compétent pour les activités de protection et de prévention des risques professionnels de l'entreprise ou, s'il l'a déjà désigné, le conseiller en radioprotection (CRP)
- Sont visés notamment :
 - d'une part, les activités professionnelles exercées au sous-sol ou au rez-de-chaussée de bâtiments situés dans les zones où l'exposition au radon est susceptible de porter atteinte à la santé des travailleurs définies en application de l'article L. 1333-22 du code de la santé publique (4° de l'Art. R. 4451-1 du code du travail),
 - d'autre part, les lieux de travail spécifiques dont la liste est fixée par arrêté.



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Analyse documentaire (1)

Activités professionnelles exercées au sous-sol ou au rez-de-chaussée de bâtiments:

- La démarche d'évaluation des risques consiste en premier lieu à identifier, parmi les 3 zones de la cartographie du potentiel radon établie par l'IRSN (www.irsn.fr/carte-radon), celle dans laquelle se trouve la commune du lieu de travail.

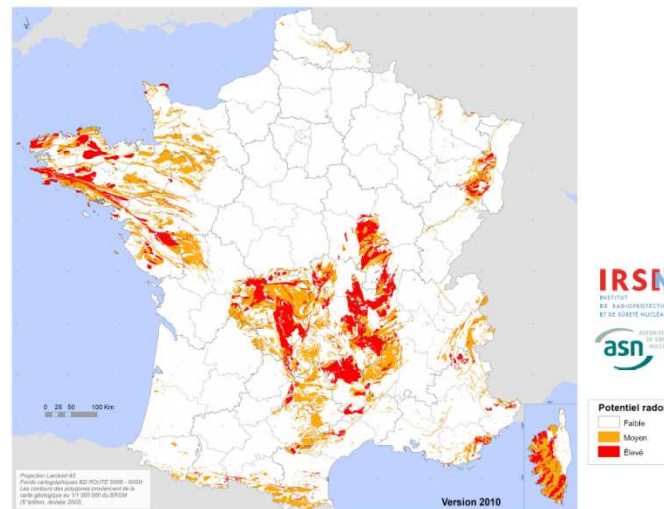


Figure 1 : Carte du potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1:1 000 000, version 2010



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Analyse documentaire (2)

1) Le lieu de travail se situe dans une **commune de la zone 1** (potentiel radon faible):

- L'employeur dispose d'information laissant à penser qu'une concentration supérieure au niveau de référence de 300 Bq/m^3 en moyenne annuelle sur le lieu de travail est possible

Exemples d'information

- Une concentration ponctuelle $> 300 \text{ Bq/m}^3$ mesurée sur ce lieu de travail
- Une concentration moyenne annuelle $> 300 \text{ Bq/m}^3$ mesurée dans un autre bâtiment de la commune
- un mesurage est recommandé
- Dans le cas contraire, le risque associé peut être négligé du point de vue de la radioprotection et l'employeur peut ne pas réaliser de mesurage



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Analyse documentaire (3)

- 2) Le lieu de travail se situe dans une **commune de la zone 2** (zones à potentiel radon faible mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments)
ou dans une **commune de la zone 3** (potentiel radon significatif)

La proportion de bâtiments présentant des concentrations en radon élevées - donc susceptibles dépasser les 300 Bq/m^3 - est statistiquement plus importante dans ces zones.

→ Le mesurage est vivement recommandé.



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Analyse documentaire (4)

Lieux de travail spécifiques

→ Au-delà des lieux de travail concernés du fait 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 :

- Des **cavités souterraines d'origine naturelle**, telles que les grottes à vocation touristique et culturelle
- Des **cavités souterraines d'origine anthropique**, telles que les ouvrages miniers souterrains ou les carrières souterraines, et les grottes à vocation touristiques et culturelle
- Des lieux souterrains ayant des caractéristiques qui peuvent se rapprocher de celles des cavités souterraines (contact direct avec la roche, faible renouvellement d'air), comme les caves agricoles en particulier (fromages, vin, champignons)

Peuvent également être concernés:

- Des établissements thermaux et des galeries techniques souterraines
- Des lieux situés en rez-de-chaussée ou sous-sol de bâtiment dans lesquels sont exercées des activités nécessitant la mise en œuvre de sources de chaleur ou de tout autre procédé susceptible de générer une mise en dépression et ainsi de favoriser l'entrée du radon et son accumulation. Il s'agit, par exemple, des buanderies, des conserveries ou cuisines de certains établissements tels que les hôtels, lieux de restauration et de préparation culinaire (boulangeries ou autres activités similaires avec présence de sources de chaleur).



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Mesurages

Quelle que soit la zone à potentiel radon dans laquelle se trouve la commune du lieu de travail, l'employeur peut très bien s'affranchir de l'analyse documentaire et procéder directement à des mesurages

- Résultat du mesurage plus sûr que celui de l'analyse documentaire
- Coût du mesurage relativement modique

L'employeur peut réaliser lui-même les mesurages à l'aide de dosimètres passifs radon dont l'analyse est effectuée par un organisme accrédité (R. 1333-30): « automesurage » ou alors faire appel à :

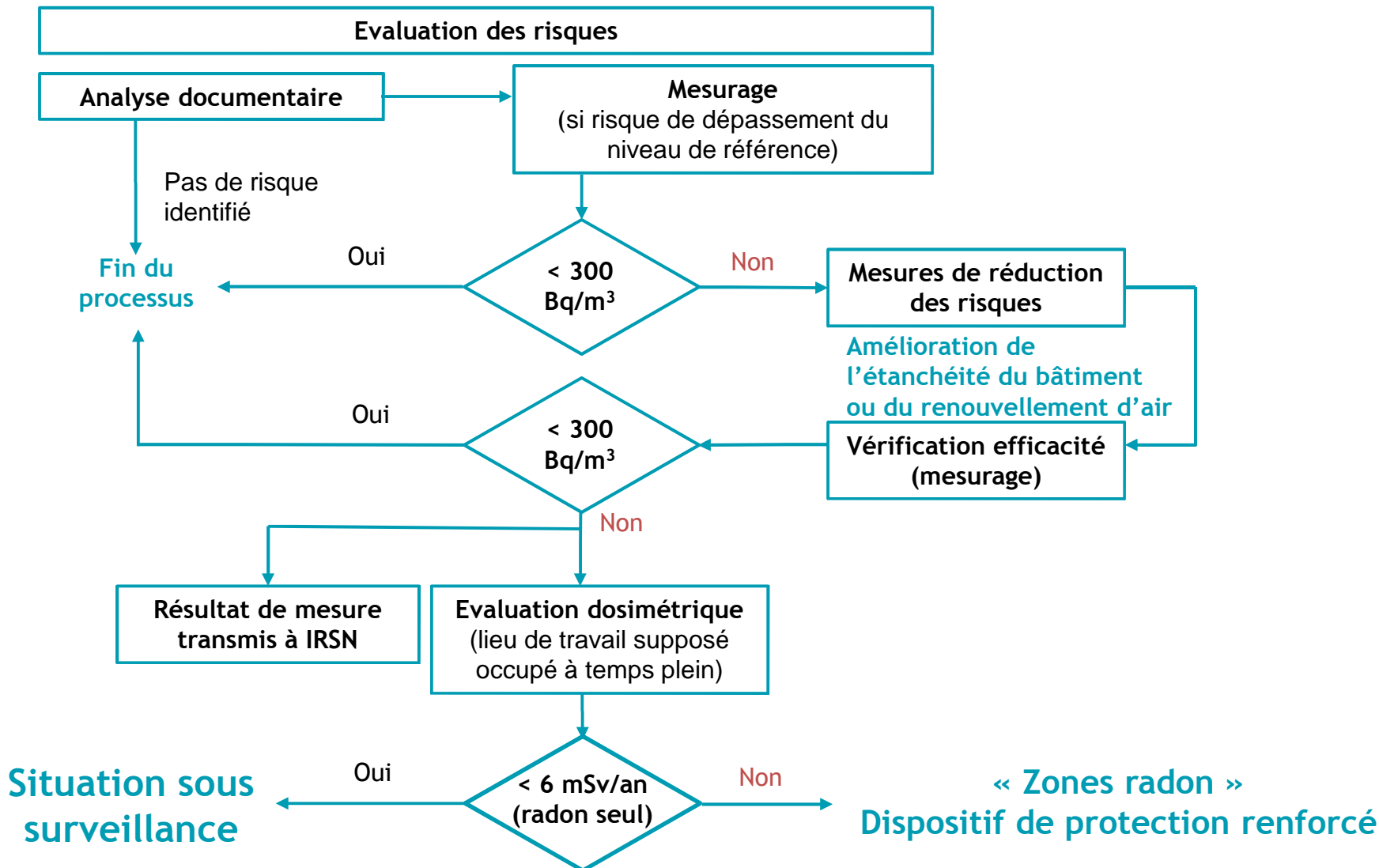
- un organismes accrédité au titre du code du travail (Art R. 4451-44)
- un organisme agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire (Art. R. 4451-44)

Les résultats de l'évaluation des risques sont consignés dans le document unique d'évaluation des risques (Art. R. 4451-16).



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?





JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Identification des « zones radon »

Les zones où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des doses efficaces supérieures à 6 mSv/an sont désignées « zones radon » (Art. R. 4451-23)

Le calcul de la dose efficace E est le suivant :

- $E \text{ (mSv)} = C \text{ (Bq/m}^3\text{)} \times 2000 \text{ (h)} \times CD \text{ (mSv par Bq.h.m}^{-3}\text{)}$

où C est la concentration moyenne annuelle en radon et CD le coefficient de dose (soit $3,11 \cdot 10^{-6}$ mSv par Bq.h.m⁻³ selon la réglementation en vigueur)

Exemples :

1) La concentration dans un local est de 1170 Bq/m³, la dose efficace pour 2000 heures de présence est égale à $1170 \text{ Bq.m}^{-3} \times 2000 \text{ h} \times 3,11 \cdot 10^{-6} \text{ mSv/(Bq.h.m}^{-3}\text{)} = 7,25 \text{ mSv/an}$
→ le local est délimité « zone radon »

2) La concentration dans un local est de 300 Bq/m³, la dose efficace pour 2000 heures de présence est égale à $300 \text{ Bq.m}^{-3} \times 2000 \text{ h} \times 3,11 \cdot 10^{-6} \text{ mSv/(Bq.h.m}^{-3}\text{)} = 1,9 \text{ mSv/an}$
→ le local n'est pas délimité « zone radon »



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

« zones radon »

(Art. 4451-23 à 25)

- Les « zones radon » doivent être délimitées par des moyens adaptés
- Cette délimitation est consignée dans le document unique d'évaluation des risques
- Leur accès doit être limité
- Elles font l'objet d'une signalisation spécifique

Exemples de signalisation*



** Il n'existe à ce jour pas de panneau de signalisation normalisée*



LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Actions à mener en cas de présence de « zones radon » dans les lieux de travail

La présence de « zones radon » dans des lieux de travail entraîne la mise en place d'un dispositif de protection renforcé

- Limitation des accès à ces zones
- Désignation d'un conseiller en RP
- Vérification initiale (mesures par un organisme accrédité OAc ou agréé OAg) et périodique (par le Conseiller en RP) de la concentration en radon dans ces zones
- Evaluation individuelle des doses pour tout travailleur accédant en "zone radon"
- Suivi dosimétrique individuel (par OAc) si > 6 mSv/an
- Formation / information
- ~~Travailleur classé~~
- Application de la limite de dose de 20 mSv/an
- Ajout de la dose radon à celle reçue par ailleurs si travailleur classé



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Evaluation individuelle de dose

- Réalisée pour tout travailleur accédant en « zone radon »
- L'évaluation individuelle consiste à calculer la dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur douze mois consécutifs dans le cadre de l'exercice de ses activités professionnelles

Le calcul de la dose efficace E est le suivant :

- $E \text{ (mSv)} = C \text{ (Bq/m}^3\text{)} \times T \text{ (h)} \times CD \text{ (mSv par Bq.h.m}^{-3}\text{)}$
où C est la concentration moyenne annuelle en radon et CD le coefficient de dose (soit $3,11 \cdot 10^{-6}$ mSv par Bq.h.m⁻³ selon la réglementation en vigueur)

Exemple :

- La concentration en radon dans un local de travail est de 1170 Bq.m⁻³. De ce fait, le local est classé « zone radon » (cf. planche n° 12) . Le travailleur considéré est supposé être présent 1200 heures par an dans ce local. Sa dose efficace prévisionnelle annuelle est égale à $1170 \text{ Bq.m}^{-3} \times 1200 \text{ h} \times 3,11 \cdot 10^{-6} \text{ mSv/(Bq.h.m}^{-3}\text{)} = 4,4 \text{ mSv/an}$
- Sa dose prévisionnelle étant inférieure à 6 mSv/an, le travailleur ne nécessite pas de suivi dosimétrique individuel



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLEAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Points importants à retenir

- L'objectif premier de l'employeur doit être de limiter l'exposition des travailleurs, ceci au niveau le plus bas raisonnablement possible
- Lorsque le niveau de référence de 300 Bq/m³ de radon en moyenne annuelle est atteint ou dépassé, des mesures simples (étanchéité, ventilation) permettent de réduire efficacement la concentration en radon
- En complément de ces mesures, notamment lorsque leur efficacité n'est pas suffisante, l'employeur doit mettre en place une organisation du travail visant à réduire la durée et l'intensité des expositions, en particulier au moyen du contrôle des accès aux « zones radon »
- Si ces mesures de réduction ne suffisent toujours pas, des travaux plus lourds (traitement de l'interface sol-bâtiment) doivent être envisagés.
- La situation nécessitant de mettre en place le dispositif de protection renforcé devrait être considérée comme une exception.



JOURNÉE
D'INFORMATION

LE RISQUE RADON

Quelle prévention en milieu professionnel ?

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Des questions ?