



Crédits photos : © stock.adobe.com

LE RADON

**UN CANCÉROGÈNE MÉCONNU PRÉSENT
DANS TOUS LES LIEUX DE TRAVAIL**

1ÈRE PARTIE : LE RADON, UN GAZ RADIOACTIF NATUREL TRÈS PRÉSENT

- 1. Qu'est ce que le radon ? ASN**
- 2. Les effets du radon sur la santé – Docteur Piron**

2ÈME PARTIE : PRÉVENIR ET ÉVALUER LE RISQUE RADON EN ENTREPRISE

- 1. Les obligations réglementaires – DREETS**
- 2. La démarche d'évaluation du risque radon – CARSAT**
- 3. Les moyens de prévention – CARSAT**

3ÈME PARTIE : TÉMOIGNAGE D'UN SPST – SANTÉ TRAVAIL (73)

[Retrouvez l'essentiel des ressources documentaires pour la prévention du risque radon sur le site de la DREETS !](#)

1ÈRE PARTIE : LE RADON, UN GAZ RADIOACTIF NATUREL TRÈS PRÉSENT

1. Qu'est ce que le radon ? ASN
2. Les effets du radon sur la santé – Docteur Piron

2ÈME PARTIE : PRÉVENIR ET ÉVALUER LE RISQUE RADON EN ENTREPRISE

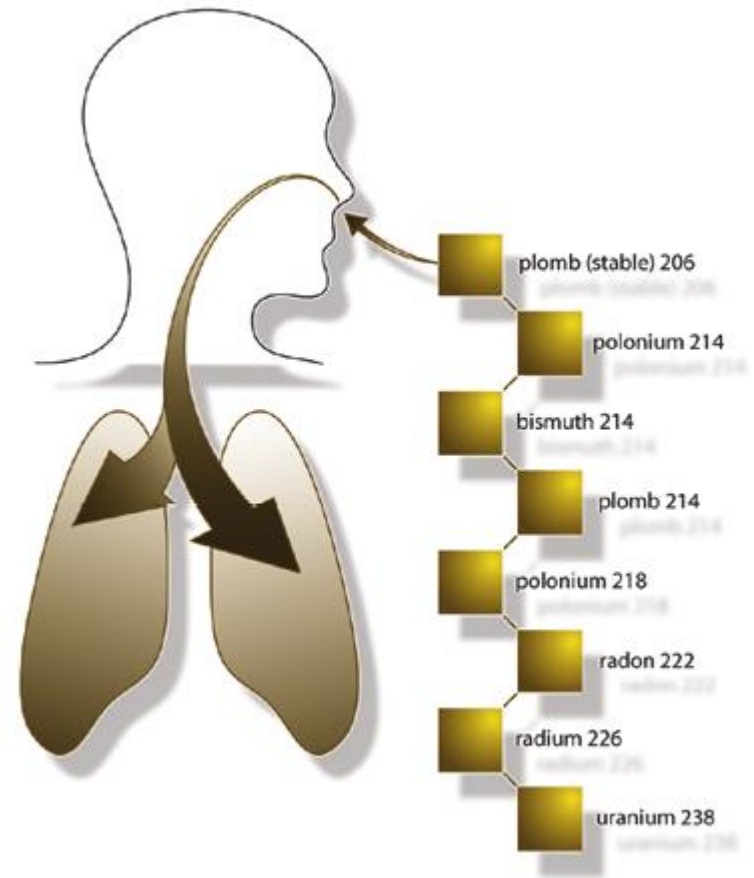
1. Les obligations réglementaires – DREETS
2. La démarche d'évaluation du risque radon – CARSAT
3. Les moyens de prévention – CARSAT

3ÈME PARTIE : TÉMOIGNAGE D'UN SPST – SANTÉ TRAVAIL (73)

[Retrouvez l'essentiel des ressources documentaires pour la prévention du risque radon sur le site de la DREETS !](#)

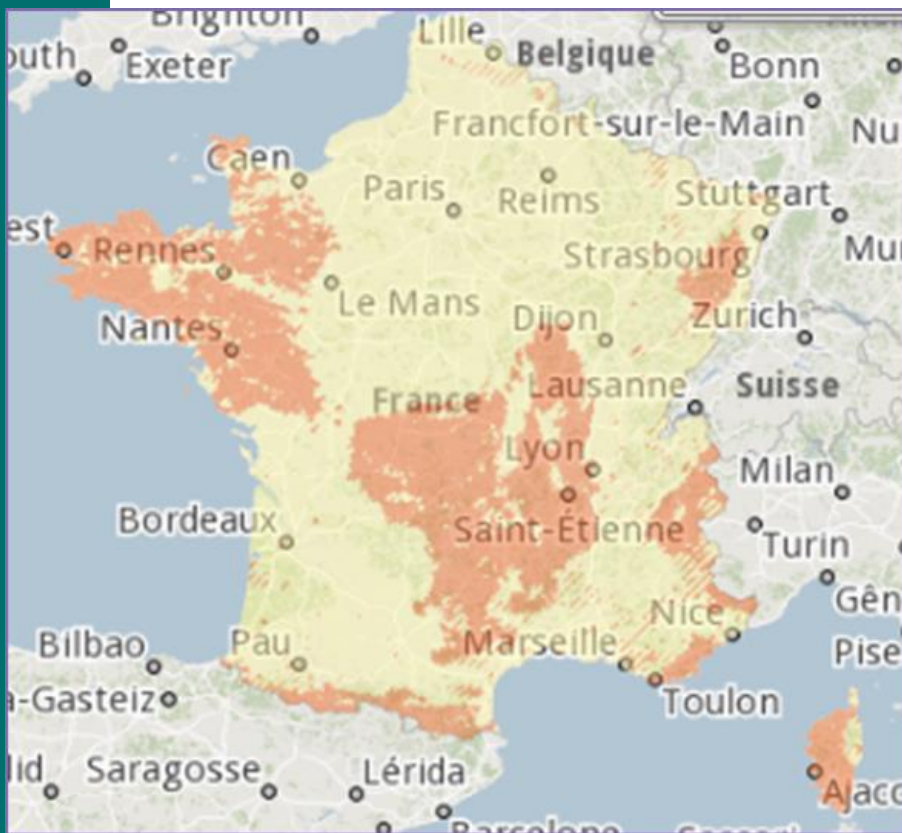
1. QU'EST-CE QUE LE RADON ?

- Radon (Rn-222)
- Gaz radioactif d'origine naturelle
- Inodore et incolore
- Issu de la désintégration de l'uranium et du radium qui sont naturellement présents dans la croûte terrestre
- Source principale = sols surtout dans les roches granitiques ou volcaniques
- Source secondaire = matériaux de construction, eau (ex : thermes)
- Émetteur rayonnement alpha (α)



1. QU'EST-CE QUE LE RADON ?

Cartographie du « potentiel radon » = « capacité » du sol à émettre du radon



Catégorie 1

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles



Catégorie 2

Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments

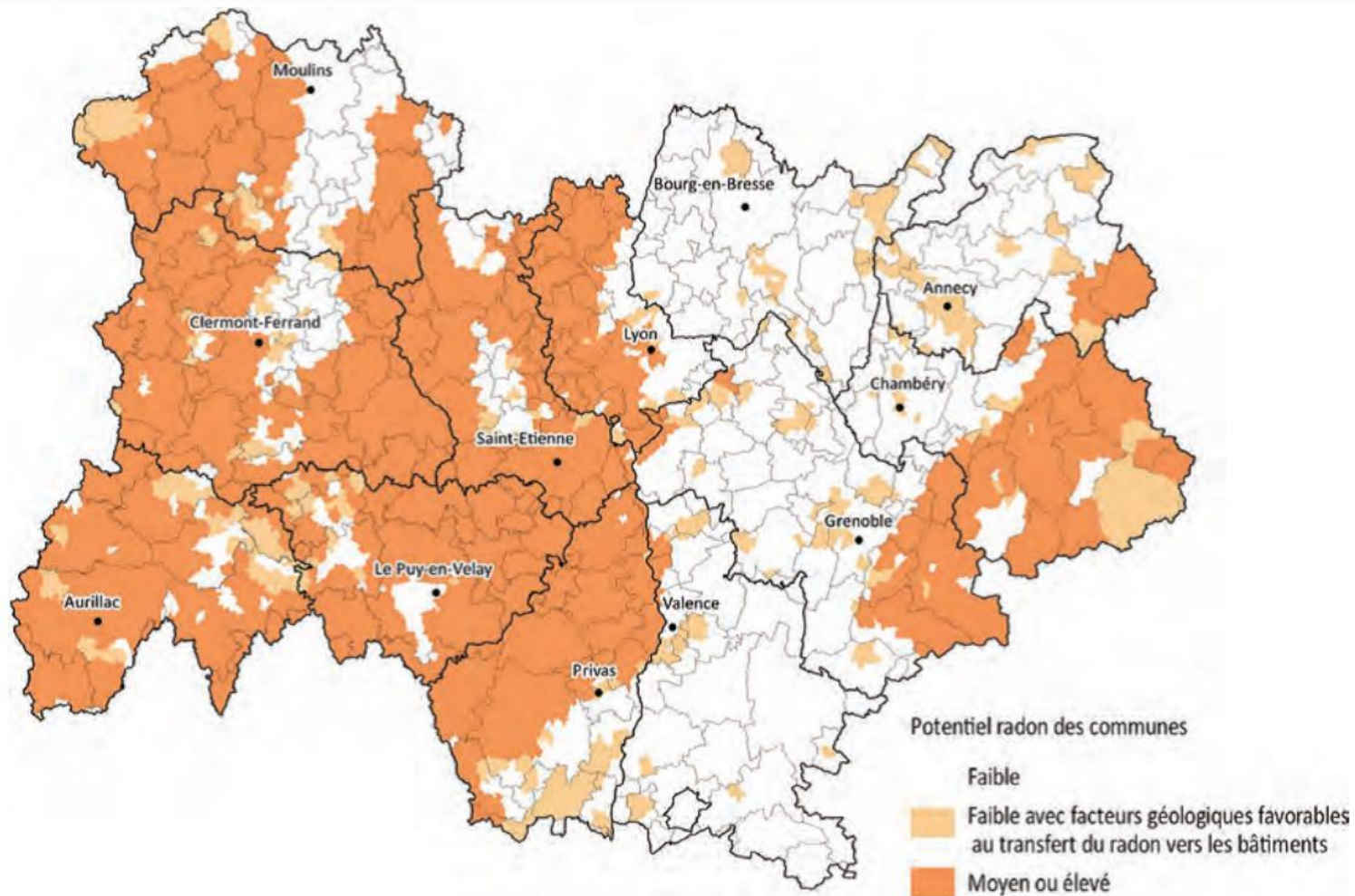


Catégorie 3

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations



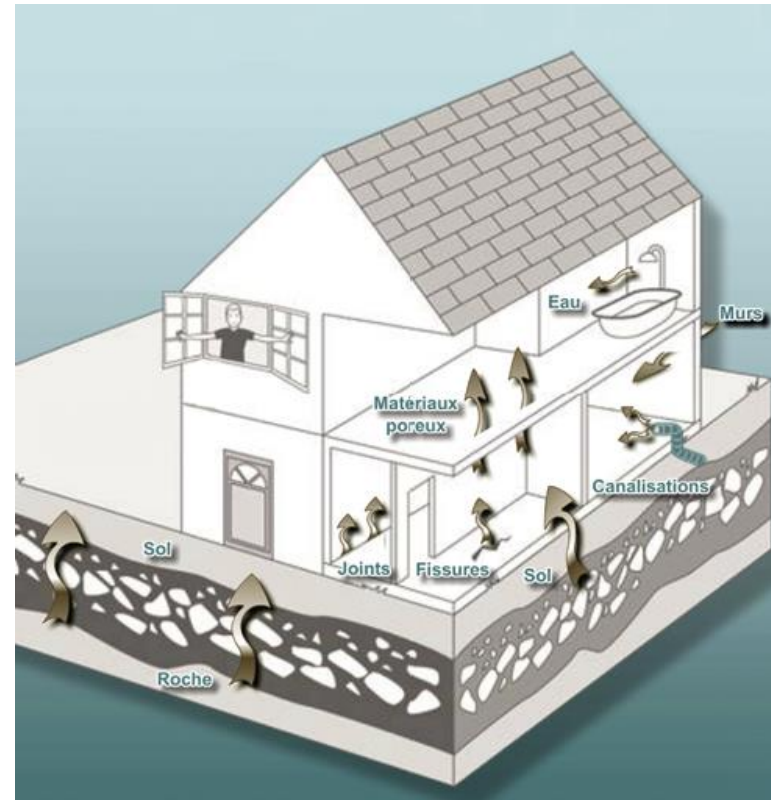
1. QU'EST-CE QUE LE RADON ?



Potentiel d'émission de radon par le sol dans les communes d'Auvergne-Rhône-Alpes (source IRSN- CEREMA)

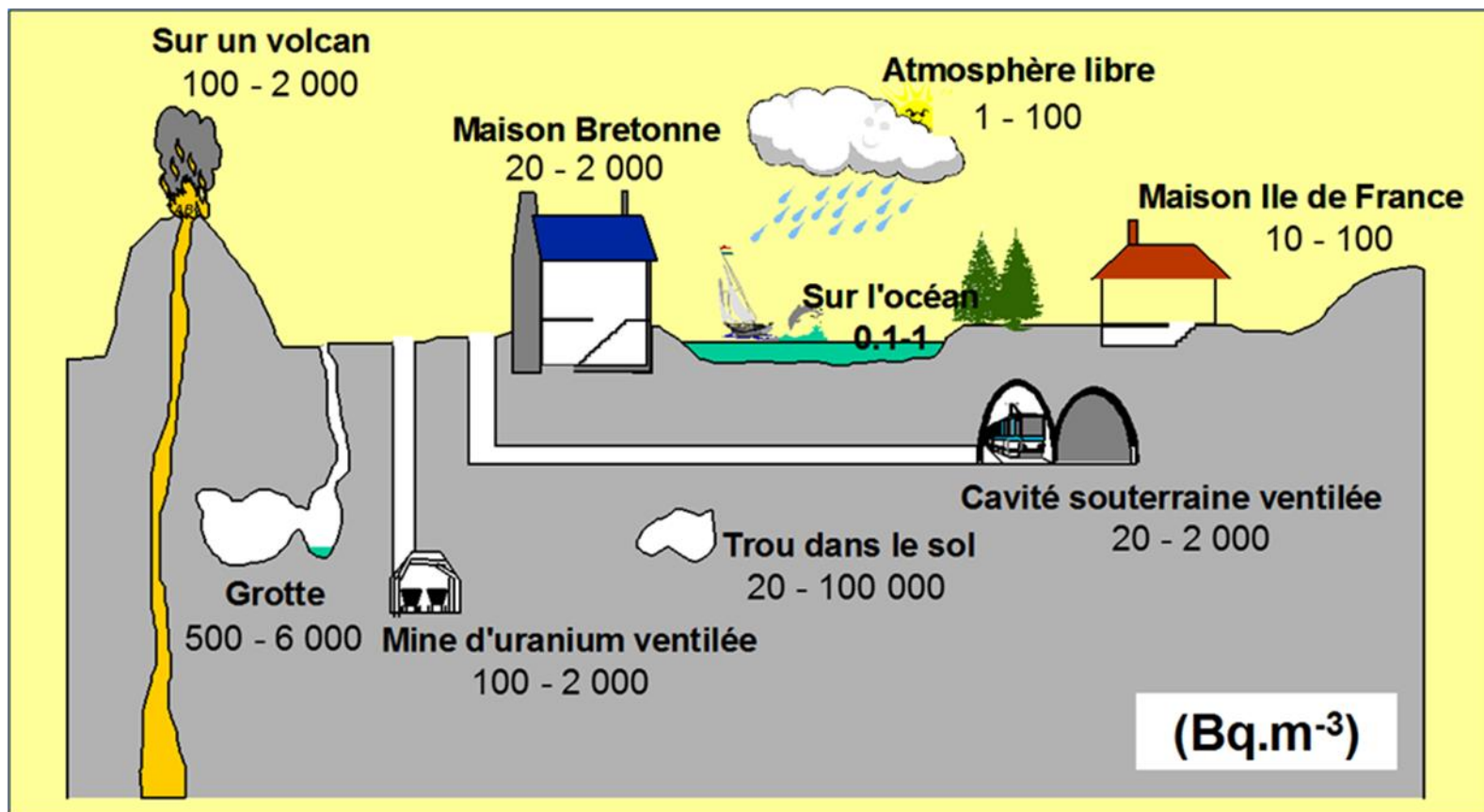
1. QU'EST-CE QUE LE RADON ?

- Pénétration du radon dans les bâtiments par diverses voies
- A l'air libre, le radon est dilué mais il peut s'accumuler dans les espaces clos (sous-sols, caves, vides sanitaires, RdC des bâtiments) pour atteindre des concentrations parfois très élevées (plusieurs milliers de Bq/m^3)
- Repère : concentration moyenne de radon dans l'air intérieur en France $\approx 100 \text{ Bq}/\text{m}^3$



1. QU'EST-CE QUE LE RADON ?

Radon omniprésent, sa concentration varie selon l'environnement



Source IRSN

Maison auvergnate $\approx 20 - 2000 \text{ Bq/m}^3$

LES EFFETS DU RADON SUR LA SANTÉ

DOCTEUR PIRON

Gaz radioactif inhalé

Le radon ne pénètre pas dans la voie sanguine et n'est donc pas distribué aux autres organes. Sa dangerosité reste localisée au poumon = **Risque de cancers pulmonaires**

(cf. <https://www.cancer-environnement.fr/277-Radon.ce.aspx>)

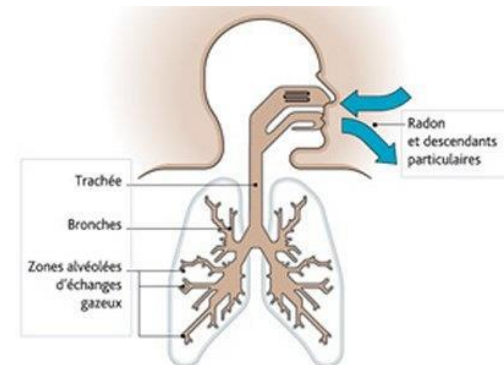
Cancérogène avéré (catégorie 1) pour le CIRC depuis 1987

Serait responsable d'environ **10 % des cancers du poumon**

Deuxième cause de cancers du poumon derrière le tabac et devant l'amiante

En France => **Environ 3 000 décès/an par cancers du poumon** lui sont attribués

Pas de dangerosité spécifique pour le fœtus



1ÈRE PARTIE : LE RADON, UN GAZ RADIOACTIF NATUREL TRÈS PRÉSENT

1. Qu'est ce que le radon ? ASN
2. Les effets du radon sur la santé – Docteur Piron

2ÈME PARTIE : PRÉVENIR ET ÉVALUER LE RISQUE RADON EN ENTREPRISE

1. Les obligations réglementaires – DREETS
2. La démarche d'évaluation du risque radon – CARSAT
3. Les moyens de prévention – CARSAT

3ÈME PARTIE : TÉMOIGNAGE D'UN SPST – SANTÉ TRAVAIL (73)

[Retrouvez l'essentiel des ressources documentaires pour la prévention du risque radon sur le site de la DREETS !](#)

Issue du code de santé publique et du code du travail

1- le code de santé publique : protection des populations

- Niveau de référence de l'activité volumique moyenne annuelle en radon fixé à **300 Bq/m³** (R 1333-28 CSP)
- Divise le territoire français en **3 zones à potentiel radon** (R 1333-29 CSP)
+ répartition des communes en fonction de ces 3 zones
 - Zone 1 : potentiel radon faible
 - Zone 2 : potentiel radon faible mais avec facteurs géologiques facilitant le transfert du radon vers les bâtiments
 - Zone 3 : potentiel radon significatif
- Obligation de **surveillance de l'exposition au radon pour certains ERP** (publics fragiles...) et mise en œuvre de mesures de réduction de l'exposition au radon le cas échéant

2- Le code du travail : protection des travailleurs (R 4451-1 et s CT)

- Depuis 2018, application de la réglementation relatives aux risques d'exposition aux rayonnements pour les **lieux de travail en sous sol et en rez-de-chaussée + lieux de travail à risques particuliers**
- Niveau de référence de la concentration d'activité du radon dans l'air en moyenne annuelle : **300 Bq / m³**
- Obligation **d'évaluation des risques** pour vérifier si ce niveau est susceptible d'être dépassé :
 - Prise en compte de la zone radon, de précédents mesurages, de la nature de l'activité, réalisation de mesurages
- Si dépassement possible, mesurages obligatoires + mesures de réduction du risque
- Evaluation des risques et mesurages consignés dans le DUER + communiqués au CSE et au SPST (MT, IDEST...)
- Mesures spécifiques si travailleurs exposés à une dose efficace supérieure à 6 mSv/an (zone radon, mesurages régulier, conseiller en radioprotection...)

3- Information, formation des salariés et suivi médical

- **Information appropriée** pour les travailleurs accédant à une « zone radon »
- Obligations spécifiques pour les travailleurs susceptibles d'être exposés à une dose efficace supérieure à 6mSv / an, notamment :
 - Evaluation de l'exposition individuelle des travailleurs avant affectation au poste de travail concerné + communication au MT
 - Surveillance dosimétrique individuelle
 - Suivi individuel renforcé des travailleurs concernés
 - MT peut se faire communiquer les résultats des mesurages radon
- Prise en compte du risque radon dans la **fiche d'entreprise**
- Selon les situations, utilisation de la procédure prévue à l'article L 4624-9 CT :
 - **Courrier motivé et circonstancié du MT** à l'employeur pour signaler un risque pour la santé des travailleurs et proposer des mesures de prévention

DÉMARCHE D'ÉVALUATION

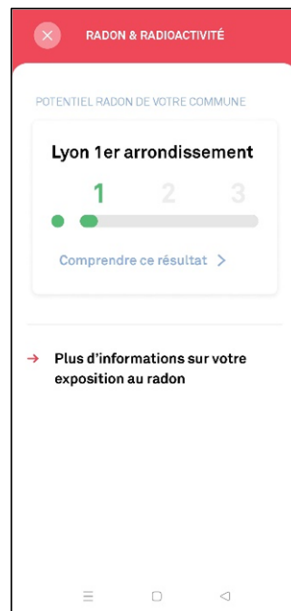
ANALYSE DOCUMENTAIRE

Activités professionnelles exercées en **sous-sol** et au **rez-de-chaussée** de bâtiments

La démarche d'évaluation des risques consiste en premier lieu à **identifier, parmi les 3 zones** de cartographie du potentiel radon établi par l'IRSN , celle dans laquelle se trouve la commune du lieu de travail

ANALYSE DOCUMENTAIRE

- Vous pouvez aussi télécharger l'application mobile « Radon & Radioactivité » (IRSN).



- Le classement des communes est défini dans l'arrêté du [27 juin 2018](#).

ANALYSE DOCUMENTAIRE

- Portail Géorisques (www.georisques.gouv.fr).
- Base de donnée MIMAUSA (<https://mimausabdd.irsnn.fr/>).
- Historique du terrain et du bâtiment.
- Informations sur les bâtiments alentours.
- Caractéristiques du bâti (labels, certifications, etc...).
- Résultats de mesurages déjà réalisés (ERP par exemple).

Mesurage

- Recommandé en **zone 1** si il y a des éléments documentaires.
- Recommandé en **zone 2**.
- Vivement recommandé en **zone 3**.

MESURAGE

Quelle que soit la zone dans laquelle se trouve le lieu de travail,
l'employeur peut procéder à du mesurage

➤ **plus sûr et peu onéreux**

L'employeur peut réaliser les mesurages à l'aide de **dosimètres passifs radon** dont l'analyse est effectuée par un organisme accrédité ou alors faire appel à :

- un organisme accrédité au titre du Code du Travail
- un organisme agréé par l'ASN (art. R.4451-44)

Les résultats de l'évaluation des risques sont **consignés dans le DUER**

MESURAGE PASSIF

- Mesure intégrée sur deux mois d'hiver minimum en situation normale de travail.
- Détecteurs solides de traces nucléaires (DSTN), système passif.
- De 15 à 20 euros (HT), résultats compris.
- Fournisseurs : Pearl, Algade, Dosirad, Eurofins et Radonova (accréditation COFRAC).
- Norme NF ISO 11665-4.
- Auto-mesurage ou organismes agréés (N1 A ou N1 B).

MESURAGE PASSIF



Kodalpha (Algade)



DPR2 (Algade)



EasyRad (Pe@rI)



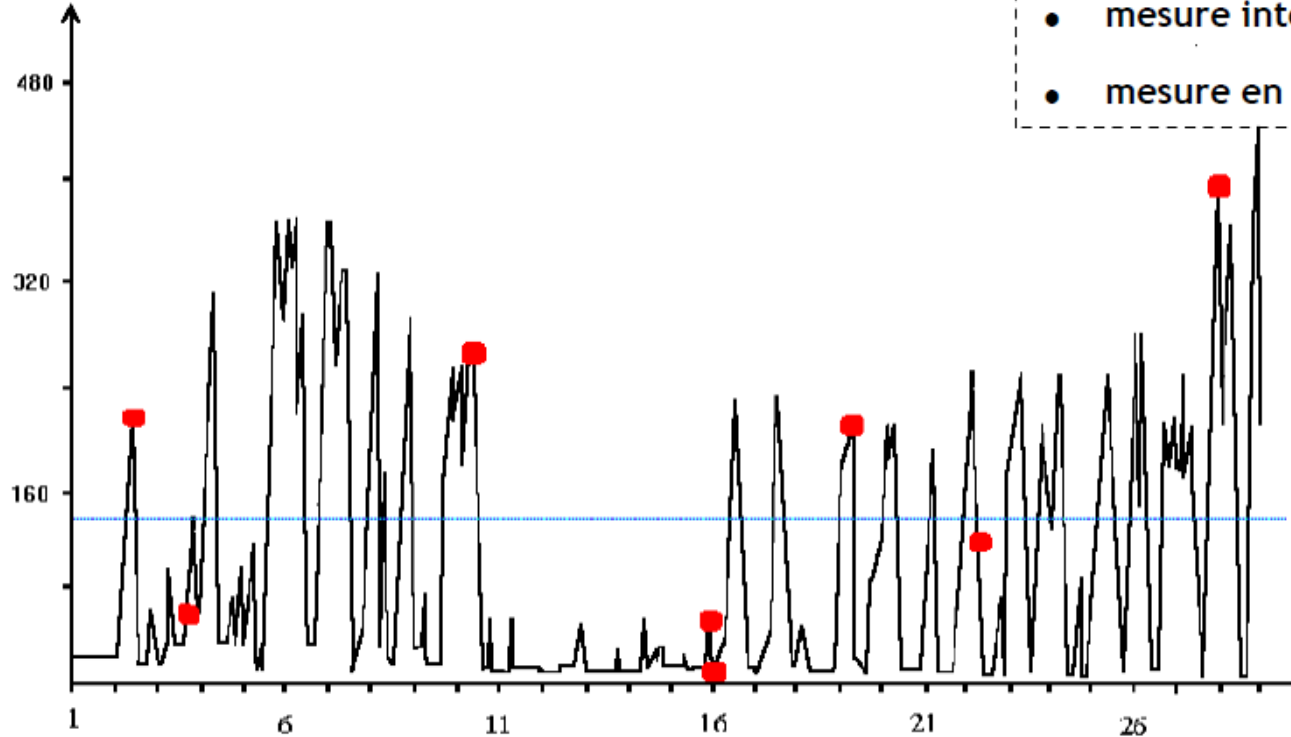
RadTrak (Radonova)



CR-39 (Eurofins)

MESURAGE ACTIF

Activité volumique
 ^{222}Rn ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)



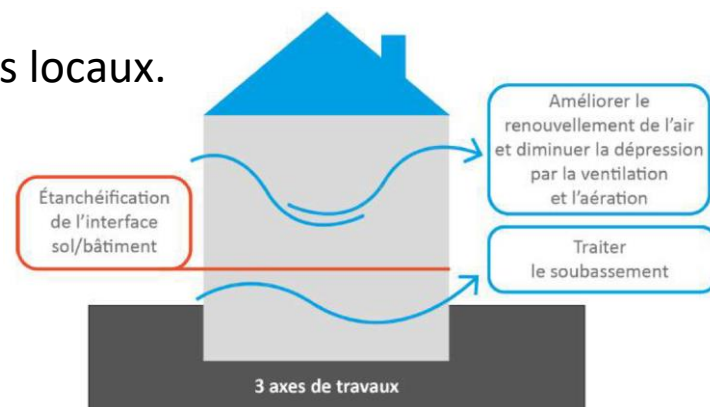
Temps (j)

MOYENS DE PRÉVENTION

ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

Les solutions à mettre en œuvre pour protéger un bâtiment font appel au deux grands principes suivants :

- **Limiter l'entrée** du radon.
- **Diluer la concentration** en radon dans les locaux.



Les types de solutions techniques peuvent se regrouper en trois catégories :

- Etanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment.
- Ventilation du bâtiment.
- Traitement des soubassements par ventilation ou système de dépressurisation des sols (SDS).

ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

Dans les bâtiments existants, il faut rechercher les entrées potentielles de gaz et les colmater : fissures de la dalle, passages de tuyauteries et réseaux, siphons de sol.



ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

Pour les constructions nouvelles, il faut mettre en œuvre des membranes anti-radon .

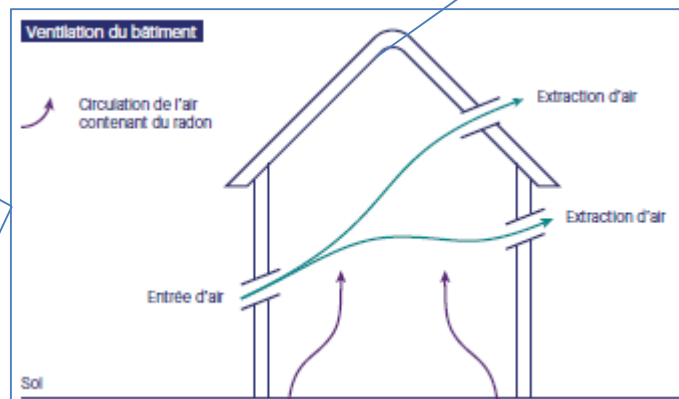


ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

La circulation d'air neuf dans les locaux de travail permet de diluer la concentration en radon. La ventilation a également une influence sur les niveaux de pression dans le bâtiment et donc favorise ou limite l'entrée du radon.

Ventilation naturelle

Ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux par extraction



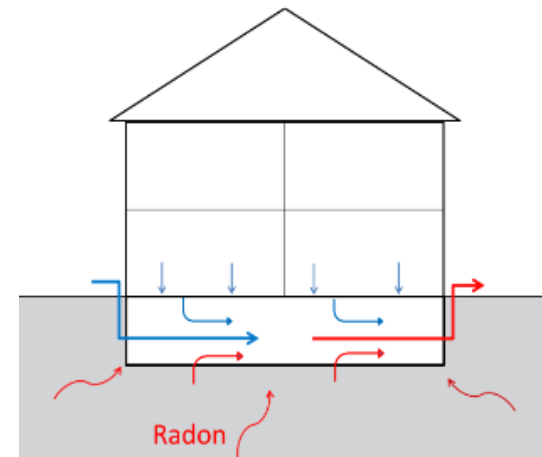
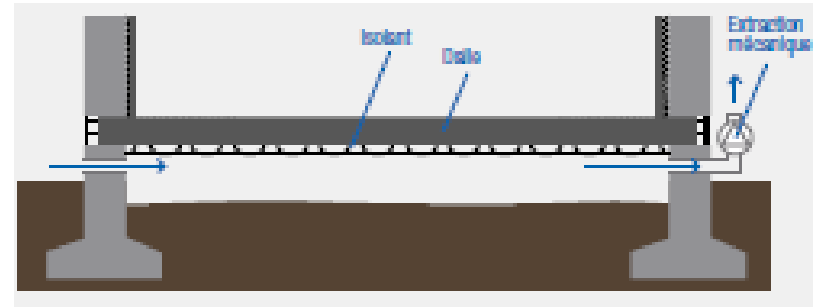
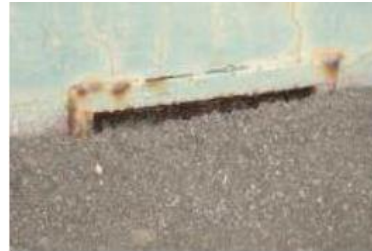
VMC simple flux par insufflation (VMI)

VMC double flux équilibrée

VMC double flux déséquilibrée

ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

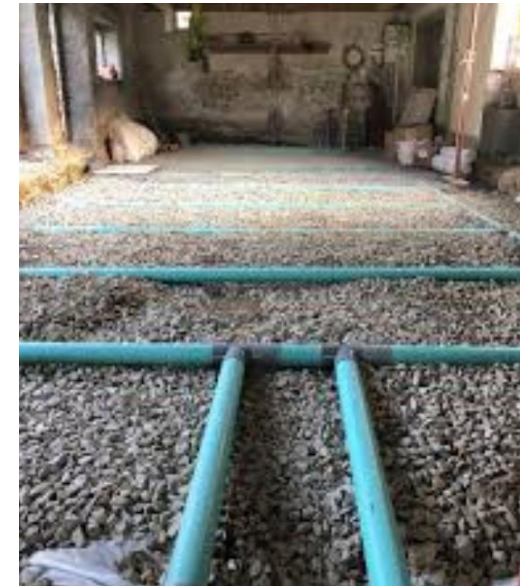
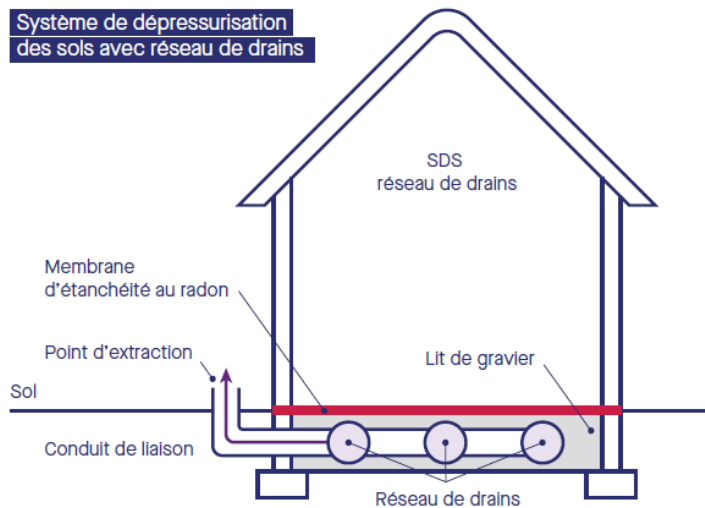
Traitement des soubassements, par ventilation ou mise en dépression du vide sanitaire/cave.



ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

Traitement des soubassements, par mise en œuvre d'un système de dépressurisation des sol (constructions nouvelles ou rénovation)

Système de dépressurisation des sols avec réseau de drains



ACTIONS CORRECTIVES ET PRÉVENTIVES

Traitement des soubassements , par mise en œuvre d'un système de dépressurisation des sol (locaux existants)



1ÈRE PARTIE : LE RADON, UN GAZ RADIOACTIF NATUREL TRÈS PRÉSENT

1. Qu'est ce que le radon ? ASN
2. Les effets du radon sur la santé – Docteur Piron

2ÈME PARTIE : PRÉVENIR ET ÉVALUER LE RISQUE RADON EN ENTREPRISE

1. Les obligations réglementaires – DREETS
2. La démarche d'évaluation du risque radon – CARSAT
3. Les moyens de prévention – CARSAT

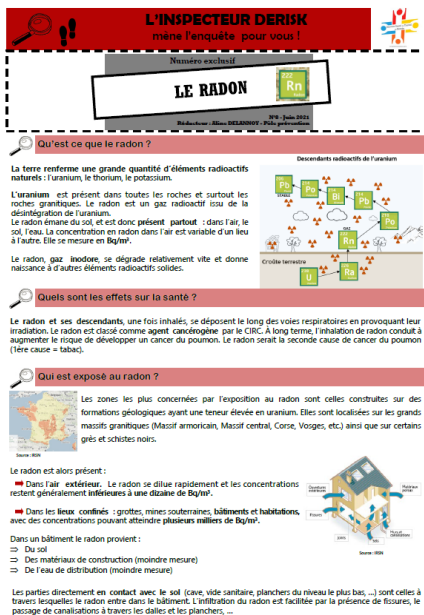
3ÈME PARTIE : TÉMOIGNAGE D'UN SPST – SANTÉ TRAVAIL (73)

[Retrouvez l'essentiel des ressources documentaires pour la prévention du risque radon sur le site de la DREETS !](#)

- **En Juin 2021, choix d'intégrer systématiquement le risque RADON dans toutes les nouvelles Fiches d'Entreprise**

Nature du risque	Activités concernées - Observations	Recommandations
<p>RADON</p> <p>Le radon est classé comme agent cancérogène par le CIRC.</p>	<p>Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium, présent naturellement dans le sol. Le radon émane du sol, et est donc présent partout : eau, air et sol.</p> <p>Selon le site IRSN vos locaux de travail se situent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ En catégorie 1 : teneurs en uranium du terrain faibles ☑ En catégorie 2 : teneurs en uranium du terrain faibles mais des facteurs géologiques peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments. ☑ En catégorie 3 : teneurs en uranium du terrain estimées plus élevées comparativement aux autres terrains 	<p>Recommandations</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluer le risque lié au radon dans vos locaux de travail ▪ Consulter le document d'information sur le RADON

- Document d'information réalisé sur le RADON :
 - Qu'est-ce que le radon ?
 - Quels sont les effets sur la santé ?
 - Qui est exposé au radon ?
 - Comment évaluer l'exposition au radon ?
 - Comment diminuer l'exposition au radon ?



L'INSPECTEUR DÉRIK mène l'enquête pour vous !

LE RADON

Qu'est-ce que le radon ?

La terre renferme une grande quantité d'éléments radioactifs naturels : l'uranium, le thorium, le potassium.

L'uranium est présent dans toutes les roches et surtout les roches granitiques. Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium.

Le radon émane du sol, et est donc présent partout : dans l'air, le sol, l'eau. La concentration en radon dans l'air est variable d'un lieu à l'autre. Elle se mesure en Bq/m³.

Le radon, gaz inodore, se dégrade relativement vite et donne naissance à d'autres éléments radioactifs solides.

Quels sont les effets sur la santé ?

Le radon et ses descendants, une fois inhalés, se déposent le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation. Le radon est classé comme agent cancérogène par le CIRC. À long terme, l'inhalation de radon conduit à augmenter le risque de développer un cancer du poumon (1^{ère} cause = tabac).

Qui est exposé au radon ?

Les zones les plus concernées par l'exposition au radon sont celles constituées sur des formations géologiques ayant une teneur élevée en uranium. Elles sont localisées sur les grands massifs granitiques (Massif armoricain, Massif central, Corse, Vosges, etc.) ainsi que sur certains grès et schistes noirs.

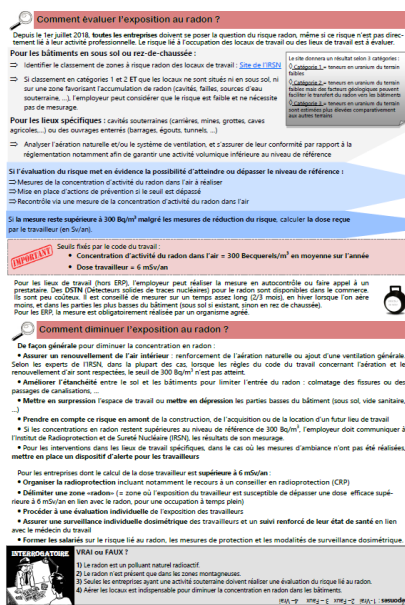
Le radon est alors présent :

- Dans l'air extérieur. Le radon se dilue rapidement et les concentrations restent généralement inférieures à une dizaine de Bq/m³.
- Dans les lieux confinés : grottes, mines souterraines, bâtiments et habitations. Dans ces concentrations pouvant atteindre plusieurs milliers de Bq/m³.

Dans un bâtiment le radon provient :

- ↳ Du sol
- ↳ Des matériaux de construction (moindre mesure)
- ↳ De l'eau de distribution (moindre mesure)

Les parties directement en contact avec le sol (cave, vide sanitaire, planchers du niveau le plus bas, ...) sont celles à travers lesquelles le radon entre dans le bâtiment. L'infiltration du radon est facilitée par la présence de fissures, le passage de canalisations à travers les dalles et les planchers, ...



Comment évaluer l'exposition au radon ?

Depuis le 1^{er} juillet 2018, toutes les entreprises doivent se poser la question du risque radon, même si ce risque n'est pas directement lié à leur activité professionnelle. Le risque lié à l'occupation des locaux de travail ou des lieux de travail est à évaluer.

Pour les bâtiments en sous sol ou rez-de-chaussée :

- ↳ Identifier le classement de zones à risque radon des locaux de travail. [Voir le PDF](#)
- ↳ Si classement en catégorie 1 et 2 ET que les locaux ne sont situés ni en sous sol, ni sur une zone favorisant l'accumulation de radon (cavités, failles, sources d'eau souterraine, ...) l'employeur peut considérer que le risque est faible et ne nécessite pas de mesurage.

Pour les lieux spécifiques : caves souterraines (carières, mines, grottes, caves agricoles, ...) ou des ouvrages enterrés (barrages, égouts, tunnels, ...)

- ↳ Analyser l'aération naturelle et/ou le système de ventilation, et s'assurer de leur conformité par rapport à la réglementation notamment afin de garantir une activité volumique inférieure au niveau de référence.

Si l'évaluation du risque met en évidence la possibilité d'attendre ou dépasser le niveau de référence :

- ↳ Mesures de la concentration d'activité du radon dans l'air à réaliser
- ↳ Mise en place d'actions de prévention si le seul déphasage
- ↳ Récupération via une mesure de la concentration d'activité du radon dans l'air

Si la mesure reste supérieure à 300 Bq/m³ malgré les mesures de réduction de risque, calculer la dose reçue par le travailleur (en Sv/an).

Seuls fixés par le code du travail :

- Concentration d'activité de radon dans l'air = 300 Becquerels/m³ en moyenne sur l'année
- Dose travailleur = 6 mSv/an

Comment diminuer l'exposition au radon ?

De façon générale pour diminuer la concentration en radon :

- Assurer un renouvellement de l'air intérieur : renforcement de l'aération naturelle ou ajout d'une ventilation générale. Selon les experts de l'INRS, dans la plupart des cas, lorsque les règles du code du travail concernant l'aération et le renouvellement d'air sont respectées, le seul de 300 Bq/m³ n'est pas atteint.
- Améliorer l'étanchéité entre le sol et les bâtiments pour limiter l'entrée du radon : colmatage des fissures ou des passages de canalisations, ...
- Mettre en surpression l'espace de travail ou mettre en dépression les parties basses du bâtiment (sous sol, vide sanitaire, ...)
- Privilégier en cas de risque en amont de la construction, de l'acquisition ou de la location d'un futur lieu de travail
- Si les concentrations en radon restent supérieures au niveau de référence de 300 Bq/m³ l'employeur doit communiquer à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), les résultats de son mesurage.
- Pour les interventions dans les lieux de travail spécifiques, dans le cas où les mesures d'ambiance n'ont pas été réalisées, mettre en place un dispositif d'alerte pour les travailleurs

Pour les entreprises dont le calcul de la dose travailleur est supérieure à 6 mSv/an :

- Organiser la radioprotection incluant notamment le recours à un conseiller en radioprotection (CRP)
- Définir une zone à risque (la zone où l'exposition du travailleur est susceptible de dépasser une dose efficace supérieure à 6 mSv/an en lien avec le radon, pour une occupation à temps plein)
- Procéder à une évaluation individuelle de l'exposition des travailleurs
- Assurer une surveillance individuelle dosimétrique des travailleurs et un suivi renforcé de leur état de santé en lien avec le métier du travail
- Former les salariés sur le risque lié au radon, les mesures de protection et les modalités de surveillance dosimétrique

INTERROGATOIRE VRAI ou FAUX ?

- 1) Le radon est un polluant naturel radioactif.
- 2) Le radon est présent aussi dans les zones montagneuses.
- 3) Seules les entreprises ayant une activité souterraine doivent réaliser une évaluation du risque lié au radon.
- 4) Avant les locaux est indispensable pour diminuer la concentration en radon dans les bâtiments.



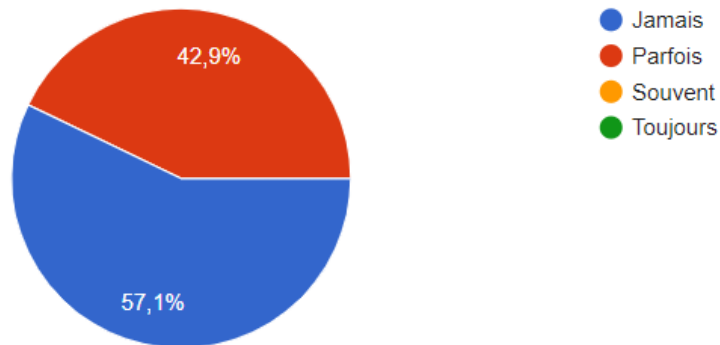
Accessible sur le site internet du SPST73

- **Bilan après 2 ans de communication auprès des entreprises**
Sondage auprès des médecins, IDEST et préventeurs

Avez-vous déjà été interrogé par des employeurs sur le RADON ?

- OUI : 37 %
- En moyenne : 2 entreprises par médecin/préventeur/IDEST
- En majorité, lié à l'envoi de la FE (83%)

Lors de la restitution de la FE, avez-vous des réactions des employeurs sur le risque RADON ?



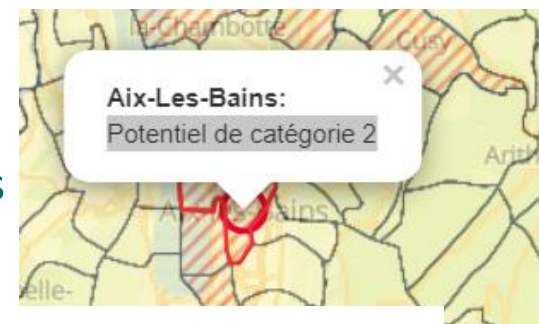
- **Les réactions des entreprises :**
 - Surpris par le niveau de risque
 - Interrogation car risque méconnu
 - Dépassé (encore un risque supplémentaire)
 - Désintérêt total
 - Demande d'actions à mettre en place pour limiter le risque
 - Ne voit pas forcément l'intérêt de le voir apparaître, de le notifier car c'est un risque qui concerne aussi la vie personnelle

1^{ER} CAS : PRISE DE CONSCIENCE D'UNE ENTREPRISE

- Sollicitation de la part de l'entreprise liée à une inquiétude par rapport au taux de CO₂ dans les locaux
 - Locaux situés « en sous-sol » avec 1/3 de la hauteur du local en dehors du sol
- Information du préventeur sur le risque RADON et conseils sur la possibilité de faire réaliser des mesures
- Intérêt de l'entreprise pour la réalisation de mesures (via dosimètres passifs)
 - Crainte que le terme « radioactif » inquiète les salariés
 - Choix de l'entreprise de ne pas informer les salariés sur les mesures de radon
 - Combinaison des mesures radon et CO₂

2^{ÈME} CAS : RÉSULTATS DE MESURES PASSIVES

- Mesures réalisées dans une habitation
- Par prélèvements passifs sur 60 jours dans 3 zones
- Du 05/10 au 05/12 (aération des locaux limitée)



Lieu d'exposition ⁽¹⁾	Exposition mesurée (kBq.m ⁻³ .h)	Activité volumique (Bq.m ⁻³) ⁽²⁾
CHAMBRE SOUS-SOL (N-1)	4747	3297 +/- 659
CHAMBRE (Rez de chaussée)	3712	2578 +/- 516
CAVE (N-1)	5977	4151 +/- 830

- Analogie possible avec de nombreuses entreprises présentes dans ce secteur (petits commerces, bureaux, restaurants, ...).

C'EST À VOUS !

Retrouvez l'essentiel des ressources documentaires pour la prévention du risque radon sur le site de la DREETS !