



Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon

Ce protocole de mesure du radon décrit la procédure et les exigences minimales en ce qui concerne les données à collecter en vue d'une mesure agréée du radon aux « postes de travail exposés au radon ». Un service de mesure agréé selon l'article 160 de l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP)¹ peut comparer les résultats des mesures avec les exigences légales selon les articles 155, 156, 166 et 167 ORaP s'il effectue les mesures selon le présent protocole et qu'il utilise à cet effet des instruments homologués par l'Institut fédéral de métrologie (METAS).

I. Domaine d'application

- Le présent protocole de mesure s'applique aux « postes de travail exposés au radon » selon l'article 156 ORaP. Il s'agit en particulier de postes de travail dans les constructions souterraines, les mines, les grottes et les installations d'approvisionnement en eau, ainsi que ceux qui sont considérés comme tels par l'autorité de surveillance. Par rapport aux postes de travail standard, les postes de travail exposés au radon sont généralement souterrains, avec peu ou pas de lumière du jour et généralement non chauffés.
- Un protocole de mesure spécifique ([lien](#)) s'applique aux postes de travail standard (c'est-à-dire aux postes de travail offrant des conditions similaires à celles d'un logement).

II. Procédure

1. Évaluation préliminaire		
1.1	Estimation de la durée de séjour pour évaluer l'obligation de mesure	<p>Selon l'article 164 ORaP, les entreprises avec des postes de travail exposés au radon (au sens de l'art. 156 ORaP) veillent à ce que des mesures de radon agréées soient effectuées. Pour les personnes qui séjournent cumulativement moins de 50 heures par an à des postes de travail exposés au radon, il n'est pas obligatoire de procéder à une mesure, car un dépassement de la dose efficace de 10 mSv par an ne serait possible que dans des circonstances exceptionnelles.</p> <p>Justification : En tenant compte d'un facteur d'équilibre de 0.4 et d'un temps de séjour de 50 heures par an, il faudrait une concentration de près de 27'000 Bq/m³ pour que la dose efficace de 10 mSv par an soit dépassée.</p>
2. Préparation de la mesure		
2.1.	Méthode de mesure	<p>L'objectif est d'estimer l'exposition du personnel pendant le temps de travail. Cette exposition peut avoir lieu dans différents espaces selon le type d'activité. Le service de mesure agréé doit soigneusement clarifier les procédures internes à l'entreprise (équipes, vacances d'entreprise...) afin d'appliquer la méthode de mesure appropriée. Les méthodes de mesure sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Mesure sans résolution temporelle : avec des instruments de mesure du radon sans résolution temporelle (p. ex. dosimètres à radon), la concentration de radon est mesurée indépendamment du temps de séjour.- Mesure avec résolution temporelle : les instruments de mesure du radon avec résolution temporelle (p. ex. appareils de mesure du radon)

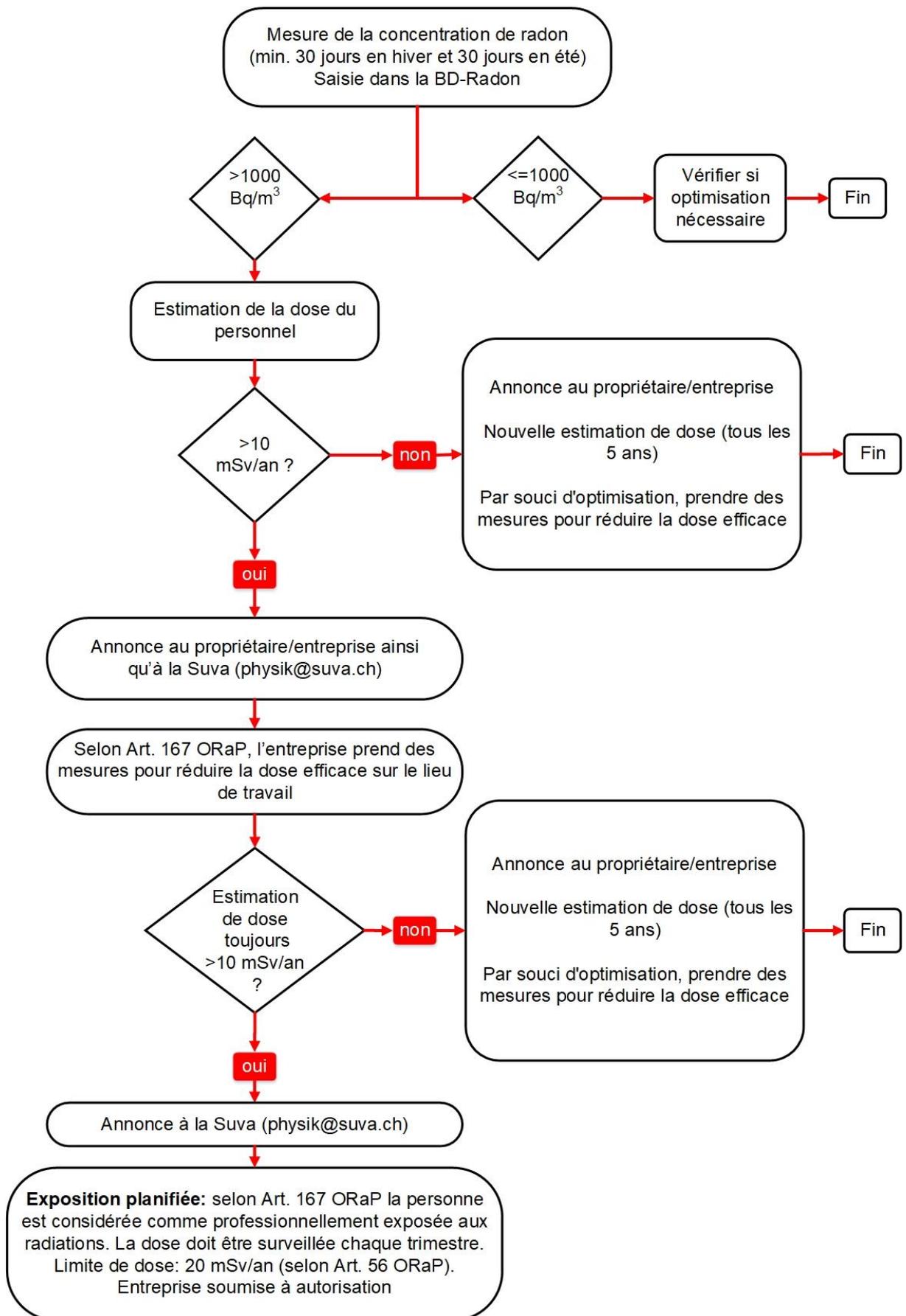
¹ [RS 814.501 - Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection \(ORaP\) \(admin.ch\)](#)

		permettent de déterminer directement la concentration de radon pendant le séjour.
2.2.	Instrument de mesure et documentation	Pour mesurer le radon, il faut : - Instrument de mesure homologué - Formulaire de mesure selon <i>l'annexe 1</i> (un formulaire par entreprise)
3. Réalisation de la mesure		
3.1	Personne de contact	Le service de mesure agréé veille à ce qu'une personne de contact qui connaisse les procédures internes soit désignée par l'entreprise.
3.2	Mise en place du matériel de mesure	Le service de mesure agréé place lui-même les instruments de mesure aux postes de travail. Il doit s'assurer que les dosimètres ne sont pas déplacés pendant la mesure (p. ex. avec un scellé). Il remplit lui-même le formulaire de mesure (<i>annexe 1</i>). Il est recommandé de documenter les lieux de mesure avec des photos. Le service de mesure informe en outre les personnes concernées (p. ex. responsable de la sécurité, concierge, personnel concerné) du déroulement de la mesure. En cas de mesures répétées, les instruments de mesure peuvent être envoyés dès la 2 ^{ème} mesure et placés par la personne de contact désignée par l'entreprise. Lors de l'envoi, les éléments suivants sont nécessaires : - Instrument de mesure homologué - Formulaire de mesure selon <i>l'annexe 1</i> (un formulaire par entreprise) - Adresse de contact pour les questions
3.3	Lieux recommandés pour la mesure	Dans la mesure du possible, tous les lieux de travail du personnel devraient être mesurés dans l'installation. Au minimum, 50% de tous les lieux de travail doivent être mesurés et au moins 2 instruments de mesure doivent être installés par installation. Le nombre de mesures doit permettre une évaluation représentative de l'exposition au radon dans l'installation. Les conditions suivantes doivent être remplies pour un placement précis de l'instrument de mesure : - A hauteur des voies respiratoires (p. ex., sur un meuble) et à l'air ambiant (pas dans une armoire ou dans un tiroir) - A au moins un mètre de distance d'une fenêtre ou d'une porte - Pas directement exposé aux rayons du soleil, ni à proximité d'une source de chaleur (p. ex., radiateur, lampe) - En évitant les zones de courants d'air ou très humides (p. ex., corridor, WC, etc.)
3.4	Période et durée de mesure	La concentration de radon doit être mesurée pendant au moins 30 jours durant la période de chauffage (octobre-mars) et pendant au moins 30 jours en dehors de la période de chauffage (avril-septembre). Les mesures de radon peuvent être effectuées par deux mesures séparées ou en une seule fois par une mesure plus longue. Selon l'instrument de mesure, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de saturation, car il faut s'attendre à des concentrations élevées aux postes de travail exposés au radon. C'est pourquoi il est recommandé, pour un instrument de mesure sans résolution temporelle, de ne pas effectuer de mesure de plus de 60 jours.
4. Évaluation		
4.1	Évaluation	Le service de mesure récupère les instruments de mesure sur place (le cas échéant, une personne de l'entreprise informée de la marche à suivre peut les envoyer pour évaluation). La date de fin de la mesure doit être reportée sur le formulaire selon <i>l'annexe 1</i> .
4.2	Mesure sans indication temporelle	Si deux mesures séparées ont été effectuées, la moyenne des résultats des mesures pendant et en dehors de la période de chauffage doit être calculée pour l'estimation de la concentration de radon (en Bq/m ³) : - Si la concentration en radon moyenne sur l'ensemble de la période de mesure ≤ 1000 Bq/m ³ , on suppose que ce seuil n'est pas non plus

		<p>dépassé lors du séjour de personnes. En conséquence, aucune action supplémentaire n'est à entreprendre. Le cas échéant, une optimisation est toutefois à envisager.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la concentration en radon moyenne sur l'ensemble de la période de mesure >1000 Bq/m³, la dose efficace annuelle du personnel doit être estimée (cf. 4.5).
4.3	Mesure avec indication temporelle	Procédure analogue à celle du point 4.2. Toutefois, seule la concentration de radon mesurée pendant le séjour des personnes doit être prise en compte.
4.4	Estimation de la durée de séjour annuelle	<p>La durée de séjour annuelle est estimée par site de mesure et par employé standard. Il s'agit d'estimer une durée de séjour annuelle réaliste pour un employé standard pour chaque poste de travail exposé au radon mesuré. Il faut distinguer 2 cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Employés standard avec poste de travail mobile : la somme des durées de séjour de tous les lieux de mesure ne doit pas dépasser 2000 heures par an. - Employés standard avec poste de travail fixe : estimation sur la base de la durée de séjour maximale d'un employé standard.
4.5	Estimation de la dose selon l'annexe 12 de l'ordonnance sur la dosimétrie	<p>Si la valeur de seuil de 1000 Bq/m³ visée à l'article 156 ORaP est dépassée à un poste de travail, la dose efficace annuelle (E) due au radon reçue par le personnel exposé doit être estimée comme suit (selon l'article 167 ORaP) :</p> $E = F \times c_B \times CAIR$ <p>E : dose efficace en millisievert (mSv) par an</p> <p>F : facteur d'équilibre (rapport entre la concentration d'activité du radon équivalente à l'équilibre et sa concentration réelle). La Suva fixe le facteur d'équilibre aux postes de travail.</p> <p>c_B : coefficient de conversion de dose ; pour une concentration de radon à l'équilibre (facteur d'équilibre F=1), il vaut: $1.87 \times 10^{-5} \frac{mSv}{Bqh/m^3}$</p> <p>CAIR : concentration annuelle de radon intégrée sur la durée de séjour d'un employé standard (en Bqh/m³) : concentration de radon mesurée (en Bq/m³) multipliée par la durée de séjour (en heures par an) sur un ou plusieurs lieux de mesure (voir point 4.4) :</p> $CAIR = \sum R_n \times t_n$ <p>R_n= concentration en radon R en Bq/m³ sur le lieu de travail n t_n= durée de séjour annuelle t en heures sur le lieu de travail n</p> <p>Si l'on constate une dose efficace annuelle >10 mSv, la Suva, autorité de surveillance pour l'industrie et l'artisanat, doit être informée sans tarder (physik@suva.ch, tél. 041 419 61 33). Selon l'article 167 ORaP, l'entreprise doit prendre immédiatement des mesures organisationnelles ou techniques pour réduire la dose. Si, malgré les mesures prises, celle-ci reste supérieure à 10 mSv par année civile, le personnel est considéré comme professionnellement exposé aux radiations et l'entreprise est soumise à autorisation. Les personnes concernées doivent ainsi faire l'objet d'un suivi dosimétrique individuel, la limite de dose de 20 mSv par année civile étant à respecter (article 56 ORaP).</p>

<p>Exemple d'évaluation de dose efficace pour un employé standard (responsable de l'entretien de différents réservoirs) :</p> <p>Résultats de mesure :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Réservoir A</th> <th>Réservoir B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentration de radon (Bq/m³) été</td> <td>3000</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>Concentration de radon (Bq/m³) hiver</td> <td>1000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>Concentration moyenne de radon (Bq/m³)</td> <td>2000</td> <td>2600</td> </tr> <tr> <td>Durée de séjour de l'employé standard (heures/an)*</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>*la somme ne doit pas dépasser 2000 heures par an</p> <p>Calcul :</p> <p>Concentration annuelle intégrée de radon (CAIR) en Bqh/m³: $CAIR = (2000 \text{ Bq/m}^3 \times 100 \text{ h}) + (2600 \text{ Bq/m}^3 \times 200 \text{ h}) = 720'000 \text{ Bqh/m}^3$</p> <p>Estimation de la dose efficace de l'employé standard (en mSv/an): $E = 720'000 \text{ Bqh/m}^3 \times 1.87 \times 10^{-5} \times 0.4 = 5.3 \text{ mSv/an}$</p>				Réservoir A	Réservoir B	Concentration de radon (Bq/m ³) été	3000	1200	Concentration de radon (Bq/m ³) hiver	1000	4000	Concentration moyenne de radon (Bq/m ³)	2000	2600	Durée de séjour de l'employé standard (heures/an)*	100	200
	Réservoir A	Réservoir B															
Concentration de radon (Bq/m ³) été	3000	1200															
Concentration de radon (Bq/m ³) hiver	1000	4000															
Concentration moyenne de radon (Bq/m ³)	2000	2600															
Durée de séjour de l'employé standard (heures/an)*	100	200															
<p>5. Communication et interprétation des résultats de mesures</p>																	
5.1	Base de données du radon	Le service de mesure est tenu de vérifier la plausibilité des résultats obtenus et d'enregistrer les données dans la base de données du radon de l'OFSP conformément à l'article 160 ORaP, au plus tard dans les deux mois qui suivent la fin de la mesure. Remarque : si les résultats ne sont pas plausibles, il faut le mentionner dans la base de données du radon et, si nécessaire, procéder à une nouvelle mesure.															
5.2	Communication des résultats de mesure	Lors de la communication des résultats, le service de mesure agréé doit s'en tenir au modèle de rapport de <i>l'annexe 2</i> (les résultats sont à communiquer au niveau de l'entreprise).															

III. Déroulement de la mesure aux postes de travail exposés au radon



Formulaire : Mesure du radon aux postes de travail exposés au radon

A remplir au niveau de l'entreprise

1. Données de contact (entreprise) :

Organisation	<input type="text"/>				
Adresse	<input type="text"/>				
NP:	<input type="text"/>	Lieu:	<input type="text"/>	Canton:	<input type="text"/>
Numéro d'assurance Suva :	<input type="text"/>	Numéro d'identification de l'entreprise (IDE)	<input type="text"/>		

Personne de contact (entreprise) :

Nom:	<input type="text"/>	Prénom:	<input type="text"/>	Fonction:	<input type="text"/>
Tél.:	<input type="text"/>	E-Mail:	<input type="text"/>		

2. Informations sur l'entreprise :

Type d'entreprise :

- Mine
- Grotte touristique
- Installation d'alimentation en eau
- Autres

Nombre d'installations concernées :

Je soussigné certifie avoir rempli correctement et entièrement le formulaire de mesure et respecté les instructions fournies. Je certifie que les résultats de mesure sont enregistrés dans la base de données du radon (selon l'article 160 de l'ORaP) et qu'ils peuvent par conséquent être consultés par la Suva, les cantons et l'Office fédéral de la santé publique. Toutes les données seront traitées confidentiellement. Une copie du rapport de mesure est envoyée au propriétaire.

Nom :	<input type="text"/>	Prénom :	<input type="text"/>
Lieu et date :	<input type="text"/>	Signature :	<input type="text"/>

3. Liste des annexes¹:

- Annexe 1: désignation de l'installation
- ...
- ...

¹ Une annexe par installation

Annexe 1 (remplir une annexe par installation)

1. Installation:

Désignation

Adresse

NP: Lieu: Canton:

2. Propriétaire : (si différent du mandataire)

Organisation

Adresse

NP: Lieu: Canton:

Personne de contact (propriétaire):

Nom: Prénom: Fonction:

Tél.: E-Mail:

3. Investigations préalables :

L'installation a-t-elle déjà fait l'objet d'une mesure de radon ?

- Oui, indiquer le numéro d'identification du bâtiment (base de données du radon) :
- Non
- Ne sait pas

S'agit-il d'une mesure de contrôle après l'assainissement radon ? Oui Non

4. Informations sur l'installation :

Installation équipée d'une ventilation ou d'une aération contrôlée ? Oui Non

Type d'installation d'alimentation en eau (si pertinent)

- Réservoir Station d'eau souterraine
- Captage d'une source
- Traitement d'eaux lacustres
- Autres :

5. Données relatives aux mesures :

Lieu de mesure (p.ex. type de local, n° du local, Etage)	Durée de séjour par an [heures] *	Mesure	No instrument de mesure	Début de la mesure	Fin de la mesure
		Mesure 1			
		Mesure 2 (si mesure double)			
		Mesure 1			
		Mesure 2 (si mesure double)			

* La durée de séjour par an est estimée par site de mesure et par employé standard. Il faut distinguer 2 cas :

- Employé standard avec poste de travail mobile : la somme des durées de séjour de tous les lieux de mesure ne doit pas dépasser 2000 heures par an.
- Employé standard avec poste de travail fixe : l'estimation se base sur la durée de séjour maximale d'un employé standard (max 2000 heures par an).

6. Remarques:

Rapport de mesures du radon (entreprise avec des postes de travail exposés au radon)

Date: DATE

Personne de contact dans l'entreprise: NOM PRENOM

IDE: IDE

Adresse de l'entreprise :

ORGANISATION

RUE NR

NP LIEU

Résultats des mesures :

Installation	Instrument de mesure	Début/Fin	Local	Séjour de personne par an	Radon	F	Estimation de la dose efficace
DESIGNATION DE L'INSTALLATION, RUE NR, NP LIEU	XXXXX XXXXX	JJ.MM.AAAA/JJ.MM.AAAA JJ.MM.AAAA/JJ.MM.AAAA	TYPE DE LOCAL, ETAGE, DESIGNATION DU LOCAL	XX heures	XXXXX Bq/m ³	X	X mSv par an
DESIGNATION DE L'INSTALLATION, RUE NR, NP LIEU	XXXXX	JJ.MM.AAAA/JJ.MM.AAAA	TYPE DE LOCAL, ETAGE, DESIGNATION DU LOCAL	XX heures	XXXXX Bq/m ³	X	X mSv par an
Estimation de la dose efficace (TOTAL)							X mSv par an

Radon= Moyenne annuelle de la concentration en radon

F= Facteur d'équilibre

Interprétation des résultats indiqués :

Selon l'article 165 de l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP), les entreprises disposant de postes de travail exposés au radon doivent veiller à ce que des mesures agréées du radon soient effectuées. Sont considérés comme exposés au radon les postes de travail pour lesquels la valeur de seuil de 1000 becquerels par mètre cube (Bq/m³) est dépassée ou présumée dépassée (article 156 ORaP). Il s'agit en particulier des postes de travail dans les installations souterraines, les mines, les cavernes et les installations d'alimentation en eau, ainsi que ceux classés comme tels par l'autorité de surveillance. Selon l'article 167 ORaP, le respect de la dose efficace liée au radon de 10 millisievert (mSv) par an doit être assuré pour les personnes exposées.

Concentration de radon <1000 Bq/m³ et dose efficace du personnel <10 mSv/an :

La valeur de seuil de 1000 Bq/m³ est respectée dans tous les locaux mesurés. De plus, selon notre estimation, la dose efficace du personnel exposé est inférieure à 10 mSv par an. La Suva, autorité de surveillance pour les entreprises industrielles et artisanales, se tient à disposition pour tout renseignement complémentaire (tél. : 041 419 61 33, e-mail : physik@suva.ch).

Copie : Propriétaire du bâtiment (si différent du mandataire)

Concentration de radon >1000 Bq/m³ et dose efficace du personnel <10 mSv/an :

La valeur de seuil de 1000 Bq/m³ est dépassée dans un ou plusieurs locaux. Selon notre estimation, la dose efficace reçue par les personnes exposées est toutefois inférieure à 10 mSv par an. Selon l'article 167 ORaP, l'entreprise doit vérifier la dose efficace au moins tous les cinq ans. Dans un souci d'optimisation, il est par ailleurs recommandé de prendre des mesures pour réduire la dose efficace. La Suva, autorité de surveillance des entreprises industrielles et artisanales, se tient à disposition pour tout renseignement complémentaire (tél. : 041 419 61 33, e-mail : physik@suva.ch).

Copie : Propriétaire du bâtiment (si différent du mandataire)

Concentration de radon <1000 Bq/m³ et dose efficace du personnel >10 mSv/an :

La valeur de seuil de 1000 Bq/m³ est respectée dans tous les locaux mesurés. Cependant, nos estimations ont montré que la dose efficace reçue par les personnes exposées était supérieure à 10 mSv par an. Selon l'article 167 ORaP, l'entreprise doit immédiatement prendre des mesures organisationnelles ou techniques afin de réduire cette dose. A cet effet, nous vous prions de prendre contact avec la Suva, autorité de surveillance des entreprises industrielles et artisanales (tél. : 041 419 61 33, e-mail : physik@suva.ch). Si, malgré les actions engagées, la dose efficace reçue par les personnes exposées est toujours supérieure à 10 mSv par an, elles sont à considérer comme professionnellement exposées aux radiations.

Copies :

- Propriétaire du bâtiment (si différent du mandataire)
 - Suva, Radioprotection, Rösslimattstrasse 39, 6005 Lucerne
-

Concentration de radon >1000 Bq/m³ et dose efficace du personnel >10 mSv/an :

La valeur de seuil de 1000 Bq/m³ est dépassée dans un ou plusieurs locaux. De plus, nos estimations ont montré que la dose efficace reçue par les personnes exposées était supérieure à 10 mSv par an. Selon l'article 167 ORaP, l'entreprise doit immédiatement prendre des mesures organisationnelles ou techniques afin de réduire cette dose. A cet effet, nous vous prions de prendre contact avec la Suva, autorité de surveillance des entreprises industrielles et artisanales (tél. : 041 419 61 33, e-mail : physik@suva.ch). Si, malgré les actions engagées, la dose efficace reçue par les personnes exposées est toujours supérieure à 10 mSv par an, elles sont à considérer comme professionnellement exposées aux radiations.

Copies :

- Propriétaire du bâtiment (si différent du mandataire)
- Suva, Radioprotection, Rösslimattstrasse 39, 6005 Lucerne