



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction protection des consommateurs

Les protocoles de mesure du radon

Fabio Barazza, OFSP



Bases légales et conditions pour l'agrément

Art. 159 ORaP

- Personnel compétent
- Système de mesure
- Absence de conflits d'intérêts
- **Validité de l'agrément limitée à cinq ans (500 francs)**

Art. 160 ORaP

- **Respect des protocoles de mesure**
- Saisie dans la base de données du radon (BD-Radon)



Anerkannte Radonmessstellen - Services de mesures agréés pour le radon

Messdauer gemäss Strahlenschutzverordnung (StSV): mindestens 1 Monat ohne Unterbruch am gleichen Ort. Empfehlung: 3 Monate während der Heizperiode.

Durée de mesure selon l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP): au minimum 1 mois sans interruption au même endroit. Recommandation: 3 mois en période de chauffe du bâtiment.

aaardeplan ag
Mühlengasse 18e, 6340 Baar / ZG
Tel. 041 511 08 00, Fax 041 511 08 01
kontakt@aaardeplan.ch, www.aaardeplan.ch
Messsysteme: Altrac, MiAM

ALBRECHT CLAUDIUS F.
Hüelimattstrasse 48, 4132 Muttenz / BL
Tel. 079 333 51 11, Fax 086079 333 5 111
albrecht@radon-sarngenuehen.ch, www.radon-sarngenuehen.ch
Messsysteme: Gammadata

ANS ARCH. & PLANER SIA AG
Herr Jürg Moog, Hauptstrasse 14, Postfach 672, 3076 Worb / BE
Tel: 031 838 80 80, Fax: 031 838 80 85, info@ana-architekten.ch
Messsysteme: Gammadata

Bafob GmbH
Messerliweg 9b, 3027 Bern / BE
Tel: 076 515 87 59, info@bafob.ch
Messsysteme: Altrac

BauBioLogo GmbH
Herr Stefan Schafflützel, Boden 4, 3855 Schwanden / BE
Rindelstr. 18, 8912 Obfelden / ZH
Tel. 078 746 06 53, Tel. 033 951 04 63, www.baubiologo.ch, info@baubiologo.ch
Messsysteme: Gammadata

BOEHM CHRISTIAN
Obere Gasse 40, 7000 Chur / GR
Tel: 061 252 59 94, Fax: 061 253 89 48, www.boehmgeol.ch, cb@boehmgeol.ch
Messsysteme: E-PERM LLT+LST, Radozye

BPM MORE
Monsieur Georges Ionescu, Av. Druey 16, 1018 Lausanne / VD
Tel: 021 311 43 33, Tel: 079 211 52 55, radon@bpmmore.com, www.bpmmore.com
Messsysteme: Gammadata, Ramon 2.2

BTEE SA, Environnement – Sécurité – Aéroportuaire
Entre Ciel et Terre 1, 1933 Sembrancher / VS
Tel: 027 783 33 70, info@bteesa.com, www.bteesa.com
Messsysteme: Gammadata

CENTRO COMPETENZA RADON - SUPSI
Dr. Claudio Valsangiaco, CP 105, Trevano, 6952 Canobbio / TI
Tel: 058 666 63 51, Fax: 058 666 63 49, radon@supsi.ch, www.radon.supsi.ch
Messsysteme: Gammadata

CSD INGENIEURE AG
Frau Petra Haas, Hessestr. 27d, 3097 Liebfeld / BE
Tel: 031 970 35 35, Fax: 031 970 35 36, p.haas@csd.ch, www.csd.ch
Messsysteme: Gammadata

Gültig bis / valable jusqu'à / valido fino al 31.12.2017



Groupe radon : mandat

- Plan d'action radon 2012-2020 du Conseil fédéral (adopté le 25 mai 2011)

- Mesure IX :
- « Méthodes de mesure performantes »

- **Mission**

- L'OFSP doit évaluer des méthodes existantes et nouvelles visant à déterminer l'activité de radon, en collaboration avec METAS et d'autres services concernés.





Groupe radon : composition

Membres du groupe radon depuis 2015

- Nikos Agorastos (*Laboratorium der Urkantone*)
- Eva Bantelmann (canton d'Argovie)
- Fabio Barazza (OFSP)
- Gernot Butterweck (IPS)
- Reto Cadalbert (canton de Soleure)
- Norbert Cathomas (canton d'Uri)
- Roland Fiechter (canton des Grisons)
- Mauro Gandolla (USI, ECONS)
- Christian Kottler (METAS)
- Roland Krischek (SUVA)
- Markus Meier (canton de Zurich)
- Martha Palacios (OFSP)
- Lisa Pedrazzi (SUVA)
- Seraina Steinlin (canton de Zurich)
- Markus Zürcher (Laboratoire de Spiez)



Compétences de mesure

(sur la base des quatre protocoles de mesure)

Compétence de mesure	Protocole de mesure	
1	Locaux d'habitation	Maisons individuelles / à plusieurs appartements
2	Écoles / jardins d'enfants	
	Postes de travail	P. ex., bureaux
3	Postes de travail exposés au radon	Usines à eau, tunnels, travaux souterrains, etc.

Les compétences de mesure >1 incluent des compétences inférieures



Compétence de mesure 1 : Locaux d'habitation

- Compétence :**
- Canton
 - Entreprise du domaine de la construction ou de l'environnement

Exigences :

- Personnel compétent
- Système de mesure autorisé
- Absence de conflits d'intérêts
- Concept de qualité : procédures et délais, conservation des dosimètres
- Envoi par poste possible

→ **Correspond pratiquement à la situation ancienne**



Compétence de mesure 2 : Ecoles / jardins d'enfants et postes de travail

- Compétence :**
- Canton
 - Consultant en radon
 - Professionnel du diagnostic des polluants

Exigences :

- Personnel compétent
- Système de mesure autorisé
- Absence de conflits d'intérêts
- Concept de qualité : procédures et délais, conservation des dosimètres
- **Instruments de mesure placés par le service de mesure**
- **Accès à un instrument de mesure du radon vérifié**



Compétence de mesure 3 : Postes de travail exposés au radon

- Compétence:**
- Autorité de surveillance (art. 184 ORaP)
 - Consultant en radon
 - Service de dosimétrie (art. 66 ORaP)

Exigences :

- Personnel compétent
- Système de mesure autorisé
- Absence de conflits d'intérêts
- Concept de qualité : procédures et délais, conservation des dosimètres, **formation continue**
- Instruments de mesure placés par le service de mesure
- **Accès à un instrument de mesure du radon vérifié**
- **Formation « postes de travail exposés au radon »**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction protection des consommateurs

Protocoles de mesure



Aperçu des protocoles de mesure (PM)

- Il existe des protocoles de mesure pour différents domaines d'application :
 - *PM pour les locaux d'habitation*
 - *PM pour les écoles / jardins d'enfants*
 - *PM pour les postes de travail*
 - *PM pour les postes de travail exposés au radon*
- Les PM servent à définir la concentration de gaz radon en un endroit donné
 - valeur moyenne annuelle de la concentration de gaz radon en Bq/m^3
 - ou intégrée à un intervalle de temps, en kBq h/m^3
- Les PM définissent le déroulement et la réalisation de la mesure du radon
 - la décision d'exécuter une mesure est prise
- Structure uniforme des PM comprenant les éléments suivants :
 - Préparation de la mesure
 - Réalisation de la mesure
 - Analyse
 - Communication et interprétation des résultats
- Schéma d'évaluation
- Modèle de formulaire de mesure
- Instructions (uniquement pour les locaux d'habitation)



Les changements les plus importants

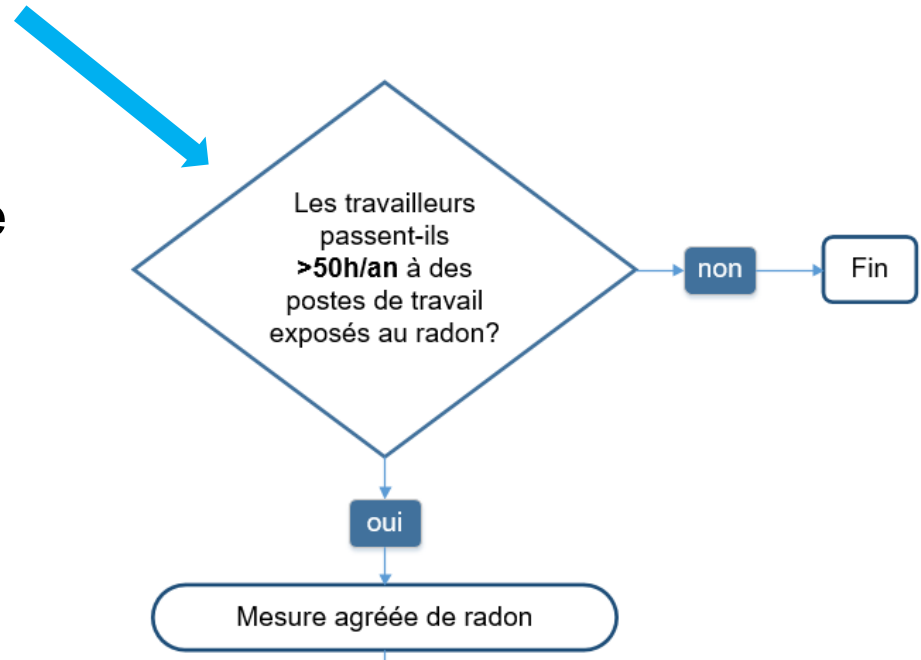
	ORaP 1994	ORaP 2018	
		habitation	écoles et postes de travail
Durée de mesure	≥ 1 mois	≥ 90 jours (une année recommandée)	
Période de mesure	toute l'année	période de chauffage (octobre-mars)	
Nombre de dosimètre	pas définit	2 par appartement	tout les locaux au sous-sol et rez-de-chaussée
Quelle valeur pour mesures multiples ?	pas définit	valeur la plus élevée dans le bâtiment	
Vérification d'un dépassement	pas possible	mesure d'une année	pas possible
Estimation du moyenne annuelle	correction saisonnière	pas de correction saisonnière	
Placement du matériel de mesure	expédition par poste possible	expédition par poste possible	placement par le service de mesure



Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (I)

Évaluation préliminaire

En tenant compte d'un facteur d'équilibre de 0.4 et d'un temps de séjour de 50 heures/an, il faudrait une concentration de près de 27'000 Bq/m³ pour que la dose efficace de 10 mSv/an soit dépassée.





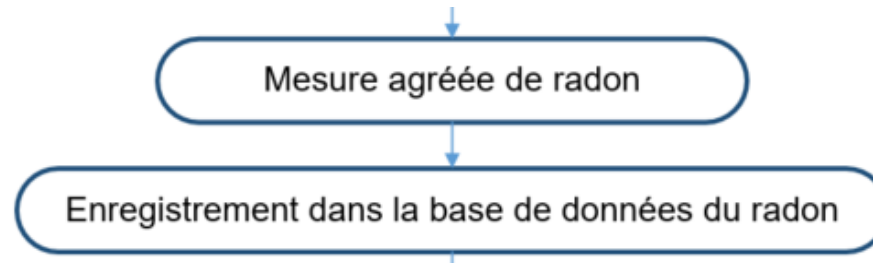
Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (II)

Préparation de la mesure

Mesurer le radon aux postes de travail exposés au radon a pour but de **déterminer l'exposition du personnel pendant les heures de travail**. Le personnel peut être exposé dans différents espaces, bâtiments et constructions selon le type d'activité. Le service de mesure agréé doit clarifier minutieusement les procédures internes (équipes, congés d'entreprise, etc.) afin d'utiliser la méthode de mesure adéquate



Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (III)

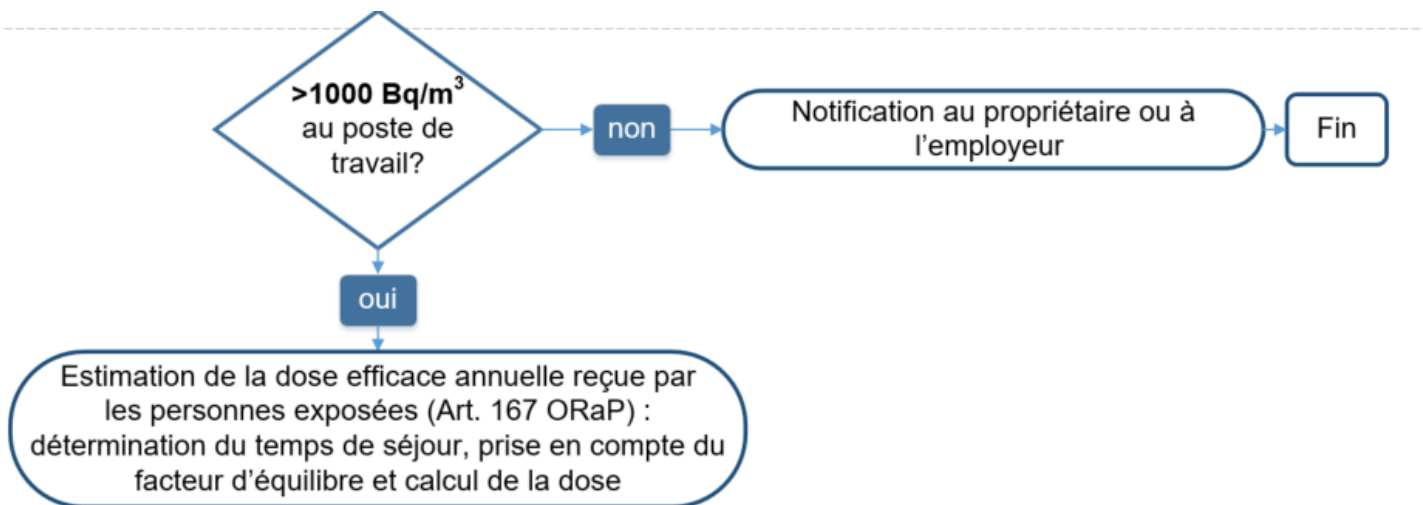


Période de mesure:

- Réaliser 2 mesures : l'une pendant les mois d'hiver (entre octobre et mars) et l'autre pendant les mois d'été (entre avril et septembre)
- Durée chaque mesure: 30 jours au minimum
- Attention à la saturation! Recommandation de ne pas mesurer plus de 60 jours



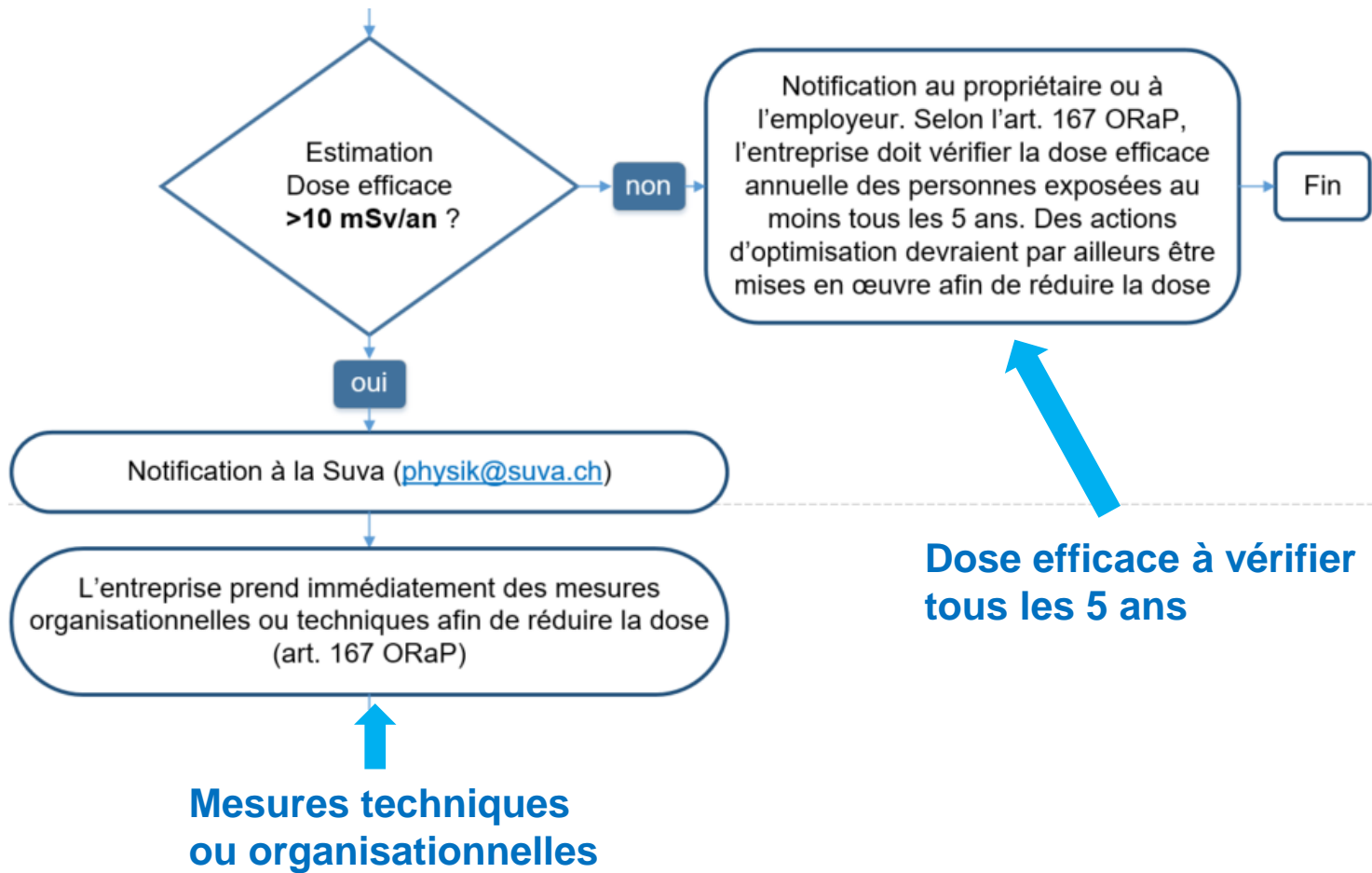
Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (IV)



Estimation de la dose effective
(≠ dosimétrie individuelle)



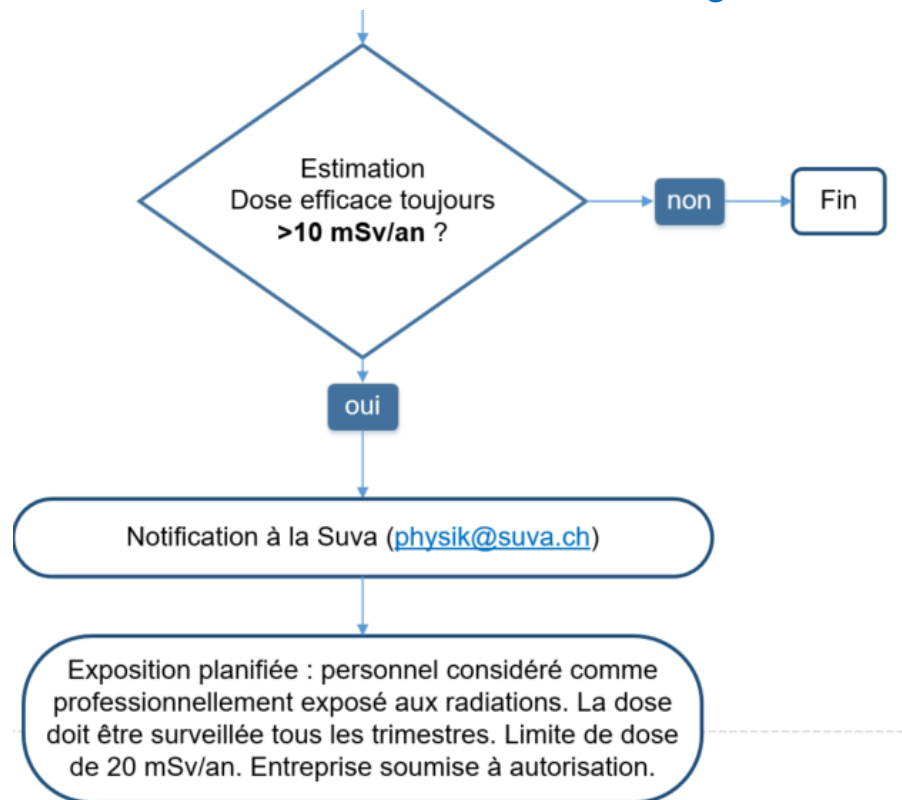
Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (V)





Protocole de mesure : postes de travail exposés au radon (VI)

éventuellement mesure de contrôle agréé





Détermination de la dose efficace annuelle

<i>ICRP 115, 2010</i>	<i>risque radon</i>
coefficient de risque nominal autrefois ICRP 65, 1993	5×10^{-4} per WLM 2.83×10^{-4} per WLM
avec 1 WLM = 6.37×10^5 Bqhm ⁻³	7.85×10^{-10} (Bqhm ⁻³) ⁻¹

<i>ICRP 103, 2007</i>	<i>risque de cancer</i>
coefficient de risque nominal «whole»	5.7×10^{-5} (mSv) ⁻¹
coefficient de risque nominal «adult»	4.2×10^{-5} (mSv) ⁻¹

Coefficient de conversion de dose c_B :

$$7.85 \times 10^{-10} \text{ (Bqhm}^{-3}\text{)}^{-1} / 4.2 \times 10^{-5} \text{ (mSv)}^{-1} =$$

$$\mathbf{1.87 \times 10^{-5} \text{ mSv/Bqhm}^{-3}}$$



Ordonnance sur la dosimétrie, annexe 12

Lorsque la valeur de seuil de 1000 Bq/m³ selon art. 156 ORaP est dépassée à un poste de travail, la dose efficace (E) reçue par les personnes concernées doit être déterminée comme suit:

$$E = F \times c_B \times CAIR$$

E : dose efficace par année en mSv

F : facteur d'équilibre

c_B : coefficient de conversion de dose

$CAIR$: concentration annuelle intégrée de radon, l'intégration étant effectuée sur le temps de séjour effectif d'une personne à son poste de travail exposé au radon (en Bqh/m³)

Pour plusieurs postes de travail:

$$CAIR = \sum R_n \times t_n$$

R_n : concentration radon R en Bq/m³ au poste de travail n

t_n : temps de séjour annuel t en heures au poste de travail n



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction protection des consommateurs

Merci pour votre attention