

Zeitschrift:	Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz
Band:	- (1995)
Rubrik:	Radon

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

2. Radon

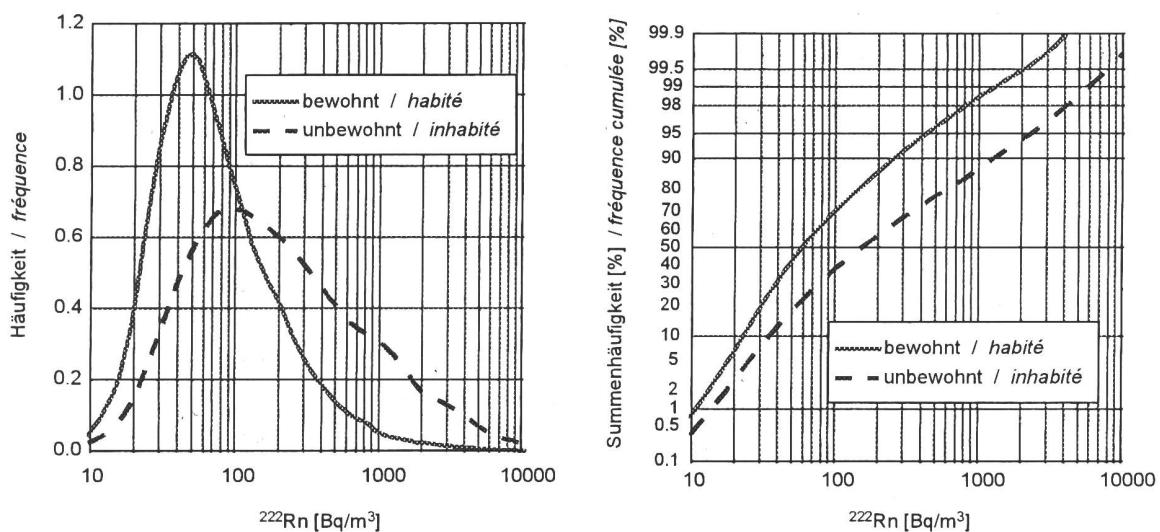
W. Gfeller, M. Holliger, G. Piller, J. Rodriguez, G.A. Roserens, W. Zeller

Office fédéral de la santé publique, Section Physique et Biologie, 3003 BERNE

2.1. Résumé

Le radon et ses produits de filiation sont la cause, en Suisse, de près de la moitié de l'exposition moyenne aux rayonnements. Selon les connaissances actuelles, environ 10% des cancers du poumon sont dus à des expositions à ce gaz radioactif. Il présente l'un des risques majeurs pouvant induire un cancer du poumon, risque supérieur à tous les autres cancérogènes chimiques. A l'heure actuelle, nous n'avons encore aucun renseignement en ce qui concerne les tumeurs extra-pulmonaires.

A ce jour, ce sont environ 9000 maisons qui ont été répertoriées dans la banque de données du radon. La valeur médiane dans les locaux habités se situe autour des 60 Bq/m³. Dans 1 à 2% des maisons mesurées on a relevé un dépassement de la valeur limite de 1000 Bq/m³. 94% des maisons présentent des concentrations en gaz radon au-dessous de la valeur directrice de 400 Bq/m³.



Fréquence et fréquence cumulée des concentrations de gaz radon dans les maisons en Suisse

Ces répartitions ne sont pas tout à fait représentatives car

- les maisons individuelles sont surreprésentées;
- la majeure partie des mesures ont été effectuées durant la période de chauffage;
- certaines régions sont plus fréquemment testées.
-

On peut toutefois estimer que la valeur limite de 1000 Bq/ m³ sera dépassée dans quelques milliers de maisons. Etant donné qu'il s'agit là d'un problème touchant au premier plan la santé publique, il faut trouver en priorité les maisons présentant des concentrations particulièrement élevées en radon et les assainir. C'est la raison pour laquelle il s'agit prioritairement d'établir un cadastre du radon, objectif qui ne peut être atteint que grâce à la

menée de campagnes de mesures élargies. Ainsi peuvent être délimitées les régions à radon, comme décrit dans l'annexe ci-après.

Des études intensives sur le radon ont été menées depuis 1984. Les résultats qui en découlent^{1), 2), 3), 4), 5) et 6)} peuvent être décrits de la manière suivante:

- Le radon provient en majeure partie du sous-sol et, de là, pénètre dans les maisons. Les matériaux de construction et l'eau ne jouent qu'un rôle secondaire dans cette contribution.
- La quantité de radon produite dans le sol dépend de la teneur de ce dernier en radium. Des concentrations élevées en radium ne constituent cependant pas nécessairement un risque en matière de radon. Le radon produit doit encore pouvoir se déplacer facilement. C'est la perméabilité du sol qui rend la chose possible.
- La différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de la maison y produit une légère sous-pression grâce à laquelle l'air chargé en radon et provenant du sous-sol est aspiré vers l'intérieur des locaux.
- Lors de la construction des fondations, une dalle en béton continue et parfaitement coulée permet de bien faire obstacle au passage du radon dans les locaux.
- Plus on monte dans les étages, plus la concentration en radon diminue. En général, depuis le deuxième étage, on ne mesure plus de valeurs élevées.
- L'étanchéisation d'un bâtiment ne conduit pas automatiquement à une élévation de la concentration de l'air ambiant intérieur.
- La teneur en radon de l'air ambiant intérieur peut être réduite par la prise de mesures adéquates en matière de construction. Parmi les plus efficaces, on peut citer : une aération forcée combinée avec une séparation par colmatage entre les caves et les parties habitées. Lors de concentrations peu élevées, des mesures plus simples s'avèrent souvent suffisantes.
- La concentration en gaz radon peut varier considérablement d'une maison à l'autre d'un même lieu; on a même vu des différences correspondant à un facteur 100.
- Il n'est pas possible d'émettre des pronostics en ce qui concerne la concentration en radon pour une maison donnée; seule la mesure de la teneur en radon permet cette appréciation.
- Prédire le potentiel en radon d'une région en fonction de critères géologiques est peu fiable et les règles valables pour une région ne peuvent être simplement reprises pour une autre zone du pays.

2.2. Service technique et d'information sur le radon

Depuis le début de l'année 1995, l'OFSP a mis sur pied un Service technique et d'information sur le radon dont les tâches sont les suivantes :

- Collaboration lors de la conduite de campagnes de mesure et l'établissement de projets d'assainissement
- Information régulière du public
- Etablissement de critères pour la délimitation des régions à radon
- Conseil aux cantons, propriétaires de maisons, professionnels du bâtiment et autres intéressés
- Préparation de documentation pour conférences, expositions, etc.
- Coordination, en Suisse, des activités concernant le radon

1) Radonprogramm Schweiz "RAPROS", Bericht über die Jahre 1987-1991, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, CH-3001 Bern, ISBN 3-905235-00-5

2) Radioaktivität der Umwelt in der Schweiz 1989-1990, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, ISBN 3-905235-01-3, 1992

3) Radioaktivität der Umwelt in der Schweiz 1991, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, ISBN 3-905235-04-8, 1992

4) Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 1992, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, ISBN 3-905235-09-9, 1993

5) Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 1993, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, ISBN 3-905235-14-5, 1994

6) Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 1994, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, ISBN 3-905235-16-1, 1995

L'une des activités principales du Service technique et d'information sur le radon a consisté à mettre sur pied une journée d'information destinée aux services cantonaux responsables du radon. La participation de presque tous les cantons à cette journée a été réjouissante. L'information ouverte et transparente a rencontré un écho tout à fait positif qui a influé de manière particulièrement favorable sur la collaboration qui s'en est suivie avec les cantons. Ces derniers ont activement pris part à cette démarche et ont fait part de leurs expériences au cours des campagnes de mesure du radon. Des thèmes tels que les risques pour la santé, les méthodes d'assainissement, l'ordonnance sur la radioprotection ont été traités. L'exposition et la présentation de quelques instruments de mesure a encore ajouté une composante pratique à cette journée d'information.

Il n'y avait que peu de cantons à avoir planifié, pour 1995, des activités en rapport avec le radon. Les contacts se sont encore intensifiés après cette journée d'information et durant l'hiver 1995/96, ce sont près de 10'000 mesures qui sont réalisées. Les réactions des participants nous ont conduit à prévoir l'organisation annuelle d'une journée d'information.

- Le matériel d'information suivant est à disposition :
 - Fascicules radon
 - Les articles concernant le radon et provenant de l'ordonnance sur la radioprotection y ont été inclus.
 - Fiches pour l'abaissement de la concentration en radon dans les maisons d'habitation.
Ces fiches seront remaniées, complétées et sont actuellement proposées dans leur version provisoire.
 - Recueil de "transparents" destinés aux responsables des cantons en matière de radon
Elles contiennent des informations générales sur le radon, les aspects sanitaires, la situation en Suisse et les mesures en matière de construction.
 - Feuille d'information pour les architectes
Elle a été inclue, en décembre 95, au journal spécialisé "Schweizer Ingenieur und Architekt".

Le Service technique et d'information sur le radon a été invité à diverses manifestations tant nationales qu'internationales et a pu ainsi rendre publiques les activités suisses portant sur le radon.

2.3. Campagnes de mesures 94/95

Durant la période de chauffage 94/95, les cantons primitifs, les cantons de Genève, d'Argovie, du Tessin et la commune de Disentis/Muster (GR) ont effectué des mesures du radon. En outre, des mesures ont été effectuées dans des bâtiments de la Confédération des arrondissements de douane de Bâle et de Genève (frontière ouest allant du Valais à l'Argovie), en collaboration avec l'Office fédéral des constructions.

Dans le canton d'Argovie, 13 communes ont été à nouveau mesurées. Dans trois communes on a effectué des mesures supplémentaires. Une de ces communes avait déjà été classée comme région à radon lors de la campagne de mesures 93/94. Le recensement de toute la commune a toutefois démontré que tel n'était pas le cas. La classification des communes doit être établie avec prudence (voir annexe). Les maisons dont les résultats dépassent la valeur limite seront "suivies".

Dans le canton de Genève, on a mis en évidence un dépassement de la valeur limite. Il subsiste cependant des doutes concernant cette valeur, et c'est la raison pour laquelle des mesures additionnelles sont nécessaires. Par ailleurs, les concentrations de radon dans ce canton sont à considérer comme faibles.

Dans les cantons primitifs, trois communes ont plus particulièrement été mesurées, communes qui, lors de campagnes de mesures antérieures, avaient été classées en tant que régions à radon. Cette classification a été confirmée par la dernière campagne.

Dans chaque commune du canton du Tessin, environ 5 maisons ont été mesurées. Selon la classification provisoire, il serait souhaitable de classer tout le canton en tant que région à radon. Le recensement est cependant insuffisant et quelques maisons avec des valeurs de mesure élevées et suspectes doivent être à nouveau mesurées.

Dans la commune de Disentis/Muster, 90% des maisons habitées ont été mesurées. Bien que tous les quartiers ne montrent pas des concentrations élevées en radon similaires, la commune est classée de manière générale en tant que région à radon. On s'attendait à trouver ici des concentrations élevées. Cela n'a pas empêché les responsables communaux de s'engager dans ces mesures et d'organiser, en collaboration avec l'OFSP, une soirée d'information dont la fréquentation a été un succès. En outre, des séances de consultation ont eu lieu, séances durant lesquelles ont été ébauchées les possibilités d'assainissement des maisons individuelles.

Dans les arrondissements douaniers de Bâle et Genève, ce sont 150 habitations de la Confédération qui ont été soumises à des contrôles. Quelques maisons ont montré des dépassements de la valeur directrice, voire même, pour l'une d'entre elles, un dépassement de la valeur limite. Ces habitations ont été mesurées à nouveau durant l'hiver 95/96.

2.4. Agrément des services de mesures du radon

Suivant l'ORaP, les concentrations en radon doivent être mesurées par des services de mesure agréés. En vue de cet agrément, le concept suivant a été développé conjointement avec l'Office fédéral de métrologie et le PSI :

La base nationale de mesure du radon sera maintenue au PSI. Le PSI possède une chambre à radon et des appareils de mesure dont la traçabilité aux étalons primaires est garantie. Pour l'essentiel, on distingue entre appareils de mesure électroniques et dosimètres.

- Les appareils de mesure électroniques doivent être régulièrement réétalonnés.
- La traçabilité sera établie à deux niveaux en ce qui concerne les dosimètres :
 1. Ils doivent être conformes à l'état de la technique, être adaptés au but préalablement défini, être fabriqués suivant une qualité constante et être analysés par un service compétent selon une norme nationale et internationale de traçabilité.
 2. La compétence du service de mesure sera régulièrement testée et surveillée en fonction des critères et des dispositions de l'agrément. Dans ce but, des mesures comparatives seront conduites périodiquement.

On a relevé des incertitudes en ce qui concerne la fiabilité de certains types de dosimètres. Pour cette raison, il n'a encore été possible d'agrérer aucun service de mesure et on a préféré organiser, à court terme, au PSI, une mesure d'intercomparaison.

2.5. Connaissances de la population sur le thème du radon

Un sondage représentatif portant sur l'information de la population au sujet du radon a donné les résultats suivants :

- Un tiers des personnes sondées a déjà entendu parler du radon d'une manière ou d'une autre.
- Un tiers sait qu'il s'agit d'un élément chimique.
- 10% attribuent au radon une propriété radioactive.
- L'influence du radon sur la santé est considéré comme moindre en comparaison avec celle d'autres risques tels que ceux liés à la fumée, la pollution de l'air ou au stress.

Bien que les personnes interrogées aient été ensuite informées sur les dangers des effets du radon sur la santé, elles ont manifesté peu d'intérêt à entreprendre quoi que ce soit. Une personne sur trois seulement ferait mesurer la concentration en radon de sa maison d'habitation.

2.6. Constructions

2.6.1. Modèle de prescriptions en matière de constructions

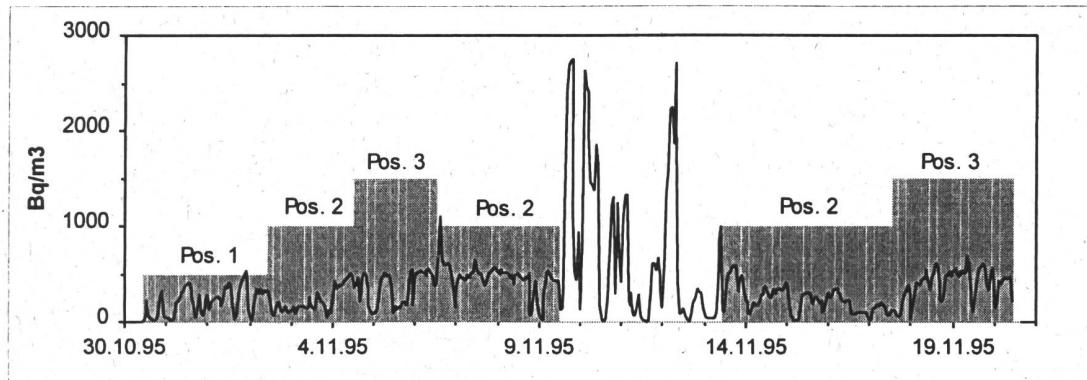
Lors de la Journée d'information 95, les cantons ont exprimé le voeu que soient mises en place des bases pour l'établissement d'un modèle de prescriptions en matière de constructions. Une première proposition a été élaborée. Un des aspects centraux des propositions élaborées consiste, au travers de mesures appropriées, à former le secteur concerné (architectes, spécialistes de la construction, etc.), de telle sorte que la "construction sans radon" appartienne dans le futur à l'état de la technique en matière de construction.

2.6.2. Assainissements

Différents bâtiments aux concentrations de radon élevées ont été examinées de plus près. Des mesures d'assainissement ont été projetées et en partie aussi réalisées. Des contrôles visant à déterminer leur efficacité sont en cours dans 10 d'entre eux.

Le niveau de gaz radon présent dans une maison peut varier avec le temps (périodes de 10 ans). On peut par exemple s'attendre à ce que les vides sanitaires ne soient plus imperméables - il peut arriver que des fissures apparaissent dans le sols ou les murs. Dans le sous-sol des bâtiments peuvent se produire des modifications qui agissent sur la diffusion du gaz du sol. Un changement d'habitant peut aussi influer sur le niveau de gaz, ceci à la suite de comportements personnels différents : habitudes d'aération et de chauffage par exemple. C'est la raison pour laquelle on peut se demander dans quels intervalles il faut mesurer le radon.

Pour les raisons évoquées plus haut, on a procédé à des mesures de contrôle dans une maison assainie. Dans cette dernière, le taux de radon de la partie habitée du rez-de-chaussée non excavé se situait à 2500 Bq/m³ et à 2000 Bq/m³ au 1er étage. Au rez-de-chaussée, on a posé des conduites perforées et on les a recouvertes d'une dalle de béton. A l'aide d'un ventilateur, l'air de ces conduites est aspiré vers l'extérieur.



Evolution de la concentration en radon à différents régimes de ventilation (Pos. 1, Pos. 2, Pos. 3)

L'efficacité de cet assainissement a ensuite été contrôlé (figure). A bas régime de ventilation déjà (Pos. 1), la concentration en radon est considérablement réduite. Une augmentation du débit n'amène rien de plus. Par contre, si l'on coupe le ventilateur, le taux de radon grimpe aussitôt. Une aération purement passive composée d'une conduite d'évacuation jusqu'au toit aurait vraisemblablement suffi. C'est là un résultat tout à fait réjouissant, car même après trois ans et sous l'influence de conditions météorologiques extrêmement variées (beau temps, pluie et neige, nuits douces et très froides), on a pu constater que le radon était maintenu à un bas niveau.

Ces dernières années, les assainissements ont conduit à des frais relativement élevés. Les méthodes testées ont eu le résultat escompté. A l'heure actuelle, on étudie également des mesures moins onéreuses. Le but visé est d'obtenir un rapport optimal entre les moyens investis et la réduction en gaz radon.

2.6.3. Influence du chauffage sur la concentration en gaz radon

En l'espace de deux générations, les habitudes de chauffage se sont profondément modifiées. Dans des temps plus anciens, on ne chauffait qu'une ou deux chambres et ceci pas de manière continue. Certains systèmes de chauffage créent un gradient de température important entre sol et plafond. Cela conduit à des déplacements d'air significatifs qui pourraient certainement influencer la teneur en radon.

Pour étudier cette question, on a enregistré, durant trois mois, dans une construction ancienne, inhabitée, de type léger (bois), la concentration en gaz radon, dans la maison et la cave, de même que la température, l'humidité, la pression atmosphérique, etc. Il n'est pas possible, à la lecture des valeurs mesurées, d'établir un lien entre l'état en période de chauffage et la concentration en gaz radon. D'autres facteurs tels que la pression, la force et la direction du vent, la perméabilité des fondations semblent entrer en ligne de compte. L'hiver 94/95 a cependant été très doux ce qui pourrait avoir eu pour effet que l'influence du chauffage soit passée inaperçue. Il serait tout à fait souhaitable de reprendre de telles mesures.

2.7. Remerciements

Nous adressons ici un merci tout particulier aux responsables cantonaux en matière de radon. Nous avons régulièrement reçu des échos favorables et des demandes qui nous ont permis d'adapter nos priorités.

2.8. Régions à concentrations accrues de radon

G. Piller, H. Surbeck et W. Zeller

Office fédéral de la santé publique (OFSP)

Division de la Radioprotection, Berne

H. Loosli

Commission fédérale de surveillance de la radioactivité (CFSR)

Pour les régions à concentrations accrues de radon⁷⁾ - selon l'ORaP (Art. 115), les cantons fixent les mesures d'assainissement. Pour permettre de manière tout à fait prioritaire de trouver et d'assainir les maisons présentant des concentrations en radon élevées, il faut fixer des critères visant à délimiter les régions à concentrations accrues de radon.

Sur le plan international, on utilise des termes différents. On parle par exemple de "radon prone area", "affected area", "radonverdächtige Gebiete", etc. Pour la classification des régions, les mesures existantes peuvent être utilisées. A ce sujet, la Commission internationale de protection radiologique s'exprime de la manière suivante⁸⁾: (76) ... *A radon-prone area might be defined as one in which about 1 % of dwellings had a radon concentration of more than ten times the national average value. ...*

Pour la Suisse, cela impliquerait que les régions dans lesquelles plus de 1 % des maisons montrent des concentrations de gaz radon supérieures à 600 Bq/m³ seraient des "régions à concentrations accrues de radon". Etant donné que l'ORaP prévoit déjà une valeur limite et une valeur directrice, il est inutile d'introduire une valeur comparative supplémentaire. C'est la raison pour laquelle, il faudrait, si toutefois, utiliser les valeurs fixées par l'ORaP. S'il fallait que l'on considère comme régions à concentrations accrues de radon, les régions dans lesquelles plus de 1% des maisons dépassent 400 Bq/m³, presque toute la Suisse serait alors concernée. Dans ce cas, il ne serait pas possible d'atteindre le but fixé qui consiste à trouver et à assainir prioritairement les maisons présentant des concentrations élevées.

Pour procéder au classement des régions, l'OFSP utilise depuis quelques années la moyenne arithmétique des concentrations en radon dans les locaux d'habitation:

Moyenne arithmétique [Bq/m ³]	Potentiel radon
≤100	faible
100-200	moyen
>200	élevé

La moyenne arithmétique et le pourcentage situé au-dessus d'une valeur comparative donnée sont liés⁹⁾. Pour cette raison, il est proposé de continuer d'utiliser la moyenne arithmétique pour la recherche de concentrations en radon élevées.

En pratique, il est judicieux de considérer les communes politiques comme régions, au sens de l'ORaP. Pour décider si une commune est une région à concentrations accrues de radon, il faut effectuer des mesures.

La mesure de la concentration en radon se fait au moyen de dosimètres passifs, de préférence durant les mois d'hiver. Les dosimètres doivent être exposés durant un mois au minimum; une exposition de 3 mois est cependant recommandée. Par maison, au moins un dosimètre doit être placé dans le local habité le plus bas. Il est souhaitable de placer un dosimètre supplémentaire dans la cave afin d'obtenir une information complémentaire.

7) Par concentration en radon, on entend concentration en moyenne par année.

8) ICRP Publication 65, Protection against Radon-222 at Home and at Work, ISBN 0 08 042475 9:

9) H.Surbeck, Entwurf zu "Hinweise für die gezielte Suche nach hohen Radonkonzentrationen", janvier 1995

Dans les 5 années à venir, il faudrait que, dans chaque commune, suffisamment de mesures soient effectuées dans les locaux habités de manière permanente. Selon les données existant sur le plan suisse ou se rapportant aux communes intégralement répertoriées, on peut conclure qu'il est suffisant de mesurer 20 maisons par commune.

Au cas où, dans un canton, toutes les communes ne pourraient être mesurées en même temps, on peut évaluer l'urgence de la mesure en se basant sur des critères géologiques⁹⁾. Pour ce faire, l'aide du géologue cantonal peut s'avérer précieuse.

Dans une commune donnée, il faut porter son choix prioritairement sur les villas et les fermes. Aux maisons neuves, il faut préférer la mesure des maisons plus anciennes. Autant que possible, il convient de mesurer les maisons ayant un sol naturel. Effectuer des mesures dans les locaux situés au-dessus du 1er étage n'est pas indispensable.

Si suffisamment de mesures ont pu être effectuées dans une commune donnée, on peut, par calcul de la moyenne arithmétique, établir la classification suivante :

Moyenne arithmétique [Bq/m ³]		Région à radon
Locaux d'habitation	Caves	
≤100	et	≤500
100-200	et	≤1000
>200	ou	>1000

On utilisera la condition concernant la valeur arithmétique déterminée dans les caves, uniquement si suffisamment de caves ont été mesurées. Il convient d'apporter les précisions ci-après :

- Si la commune n'est pas une région à radon, il n'y a pas à prévoir de mesures en matière de construction. Au cas où le choix des maisons aurait été effectué selon les recommandations ci-dessus, il est peu probable que l'on obtienne une moyenne arithmétique inférieure à 100 Bq/m³, si celle-ci se situe en réalité au-dessus des 200 Bq/m³.
- S'il n'est pas possible de décider si la commune est une région à radon ou non, on mesurera encore 20 maisons. Si le résultat de la moyenne arithmétique de cette nouvelle mesure se situe au-dessous des 200 Bq/m³, on peut décréter que la commune n'est pas une région à radon. Si la valeur dépasse les 200 Bq/m³, la commune est une région à radon, et ceci jusqu'à nouvel ordre. En cas de doute, une commune peut être classée en fonction des données géologiques locales.
- Si une commune est classée en tant que région à radon, il faut veiller à ce que la valeur directrice soit observée, grâce à la fixation de prescriptions adéquates en matière de construction. Il faut, autant que faire se peut, mesurer toutes les maisons afin de trouver les concentrations élevées. Il s'agira de motiver les propriétaires de maisons dont les valeurs limites sont dépassées à effectuer un assainissement de leur bâtiment. La probabilité de classer une commune à tort comme région à radon, se situe aux environs de 1 %.