

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: - (1993)

Rubrik: Radon

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.04.2025

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

2. RADON

G. Piller, H. Surbeck, H. Völkle

Section de surveillance de la radioactivité, SUER
Office fédéral de la santé publique
Ch. du Musée 3, 1700 FRIBOURG

**W. Gfeller, M. Jungck
G.A. Roserens, W. Zeller**

Section Physique et Biologie
Office fédéral de la santé publique
Case postale 2644, 3001 BERN

2.1. Généralités

Notre terre est composée d'une multitude d'éléments. Certains p.ex. l'uranium (^{238}U) sont radioactifs. L'uranium est à l'origine d'une longue chaîne de désintégrations dont fait partie le radon (^{222}Rn).

Les éléments du début de cette chaîne ne sont guère mobiles et resteront dans le sol. Il n'en va pas de même pour le radon. Le radon est un gaz noble et ne se combine donc pas facilement avec d'autres éléments. Suivant la perméabilité du sol, il peut diffuser plus ou moins librement et pénétrer dans les habitations. Là, l'air chargé en radon va être inhalé. Le radon, en soi, n'a pas beaucoup d'effet sur la santé car une grande part du radon inhalé est à nouveau expirée.

Les produits de filiation du radon (polonium, plomb, bismuth) peuvent se lier aux fines particules de poussières en suspension dans l'air. Lorsque nous respirons, ces particules peuvent se déposer dans les poumons. De là, les descendants du radon irradient les bronches et le tissu pulmonaire, augmentant ainsi le risque de cancer. Bien que le risque provienne effectivement des descendants, on parle généralement d'un risque lié au radon.

Depuis le début des années 80, le radon est devenu le souci premier en ce qui concerne la radioprotection. En effet, près de la moitié de la dose d'irradiation perçue par l'homme est imputable au radon. On estime qu'en Suisse environ 10 % des cancers du poumon pourraient lui être attribués.

Des recherches approfondies ont été menées dans le cadre du projet RAPROS sous l'égide de l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP). Les résultats sont contenus dans le rapport final ¹⁾ et peuvent être récapitulés ainsi:

- Le radon occasionne en moyenne près de la moitié de la dose radioactive annuelle, soit environ 1.6 milli-Sievert ²⁾.

¹⁾ Radonprogramm Schweiz "RAPROS", Bericht über die Jahre 1987-1991, Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheitswesen, 1992, CH-3001 Bern, ISBN 3-905235-00-5

²⁾ Dans le rapport final, une valeur de 2 milli-Sievert est indiquée. La nouvelle valeur calculée (1.6 milli-Sievert) résulte des nouvelles recommandations de la CIPR.

- Le radon provient principalement du sol. Dans notre pays l'apport dû aux matériaux de construction et à l'eau est faible.
- La quantité de radon produite dans le sol dépend de son contenu en radium. Néanmoins, des valeurs élevées de radium n'entraînent pas nécessairement un risque radon. Il faut que le radon produit puisse se déplacer. C'est donc la perméabilité du sol qui joue le premier rôle.
- La différence de température entre l'intérieur et l'extérieur engendre une aspiration d'air chargé en radon du sol sous-jacent vers l'habitation.
- Une dalle de béton réduit souvent les possibilités d'entrée de radon.
- La concentration de radon diminue avec les étages. A partir du deuxième étage, il est improbable de trouver des concentrations élevées.
- Le calfeutrage des maisons pour des raisons d'économie d'énergie n'augmente pas obligatoirement le taux de radon.
- Le taux de radon dans les maisons peut être abaissé par des mesures d'assainissement. La méthode la plus efficace est une ventilation forcée, combinée avec un calfeutrage de la maison par rapport au sol sous-jacent.

Il est important de noter qu'il n'est pas possible d'estimer, à priori, la concentration de radon dans un bâtiment. Seule une mesure permet d'obtenir une réponse fiable.

Pour effectuer la mesure, il est conseillé d'utiliser des détecteurs reconnus, c.-à-d. ayant pris part aux mesures d'intercomparaisons organisées par l'Institut Paul Scherrer à Würenlingen.

Ces derniers temps, quelques tendances occultes se sont fait remarquer dans le domaine du radon. Une grande prudence est recommandée. L'achat d'appareils éliminant le radon est à déconseiller. De plus, jusqu'à preuve du contraire, le radon ne peut pas être "vu"! Avant de dépenser inutilement de l'argent, il convient donc de se renseigner auprès de l'OFSP ³⁾.

2.2. Radon et Santé

2.2.1. Nouvelles recommandations de la CIPR

La Commission Internationale de Protection Radiologique a édité de nouvelles recommandations concernant le radon dans les habitations ⁴⁾. La détermination de la dose (mSv) à partir d'une concentration de gaz radon (Bq/m³) a été revue. Pour ce faire, la CIPR part du risque de cancer du poumon estimé selon les études épidémiologiques sur des mineurs (1.8·10⁻¹⁰ par

³⁾ 031/322.96.01

⁴⁾ ICRP Publication Nr. 65, Annals of the ICRP Vol. 23/2, 1993, ISBN 0-08-042475-9

Bqh/m³). En utilisant les facteurs de risque au rayonnement radiologique ⁵⁾, les nouveaux facteurs de dose sont les suivants:

2.44·10⁻⁶ mSv par Bqh/m³ pour l'habitation
3.17·10⁻⁶ mSv par Bqh/m³ pour le lieu de travail

Pour la concentration moyenne de radon en Suisse, la nouvelle recommandation de la CIPR implique la dose suivante:

lieu	radon Bq/m ³	durée h/an	facteur de dose mSv/(Bqh/m ³)		dose annuelle mSv/an
maison	60	7000	2.44·10 ⁻⁶	→	1.0
travail	60	2000	3.17·10 ⁻⁶	→	0.4
total					1.4

A cette dose annuelle, il convient d'ajouter la contribution des descendants du thoron, produit de filiation du thorium naturel. Cela mène à une dose moyenne de 1.6 mSv/an.

2.2.2. Risque de cancer du poumon

En se basant sur les nouvelles recommandations de la CIPR, 22 % des cancers du poumon en Suisse serait attribuable au radon. Selon le modèle BEIR-IV de l'académie américaine des sciences, le taux serait de 15 % pour la Suisse.

Les résultats de l'étude épidémiologique suédoise sont à présent publiés ⁶⁾. Selon cette étude, le risque relatif d'un cancer du poumon augmente de 10 % par 100 Bq/m³ de radon dans l'habitation. Appliqué à la concentration moyenne de radon en Suisse (60 Bq/m³), il en résulterait un risque relatif additionnel de 6 %.

La quantification d'un risque dans le domaine de la santé comprend toujours des incertitudes. Comparé à d'autres domaines, la quantification du risque radon peut être considérée comme fiable.

2.2.3. Recommandation de l'OMS

L'Office fédéral de la santé publique est représenté dans un groupe de travail de l'Organisation Mondiale de la Santé. Ce groupe, réuni à Eilat/Israël, a élaboré des recommandations concernant le radon:

⁵⁾ ICRP Publication Nr. 60, Annals of the ICRP Vol. 21/1-3, 1991, ISBN 0-08-041144-4

⁶⁾ G. Pershagen et al., Residential Radon Exposure and Lung Cancer in Sweden, New England Journal of Medicine, Vol. 330/3 (1994) p. 159-164

- Le radon est considéré comme carcinome humain dont les effets sanitaires peuvent être quantifiés par des études "cas-témoin". Des données résultant d'études épidémiologiques sur des travailleurs peuvent également être utilisées.
- Le groupe recommande que les cas où le risque individuel dépasse 1 ‰ par année (ce qui correspond à 1000 Bq/m³) sont à considérer comme graves. Des mesures visant à réduire le taux de radon sont alors à entreprendre.
- Dans des cas moins graves, une réduction du risque est à étudier en évaluant et en optimisant les techniques de contrôle disponibles.
- Une information continue du public concernant le radon et ses risques sanitaires est très importante.

2.3. Géologie

La plus importante contribution à la concentration de radon dans les habitations est due au radon présent dans le sol sous-jacent. Le taux de radon dépend principalement de la perméabilité au gaz du sol.

La concentration de radon dans le sol dépend d'une part de sa teneur en radium. D'autre part, elle dépend également de la quantité de radon qui, suite à la désintégration du radium, se retrouve dans l'espace interstitiel. En effet, le radon produit à l'intérieur des grains ne peut pas s'échapper. Seuls les atomes de radium se trouvant à la surface des grains contribuent à la disponibilité du radon.

Le contenu de radium, le mode de déposition du radium sur ou dans les grains et la perméabilité sont des grandeurs qui, en principe, peuvent être déterminées à partir de la géologie du sous-sol. Il devrait donc être possible de prédire les zones à risque radon à partir de critères géologiques. Depuis plusieurs années, nous collaborons avec des géologues afin de mieux comprendre l'application pratique de ces critères.

Jusqu'à présent, la dépendance entre géologie et concentration de radon dans les habitations a été étudiée dans des régions des cantons de Neuchâtel, du Tessin, des Grisons et du Valais.

Comme souvent dans les sciences de la terre, les résultats sont plutôt qualitatifs que quantitatifs. Néanmoins, il s'est avéré que pour les régions suivantes il existe un risque radon:

- Régions karstiques
Le risque est dû à un très bon transport des gaz dans le système karstique.
- Régions d'éboulements et de tassements de roches
Lorsque l'étendue est plutôt petite et que la matière est mal solidifiée, la perméabilité aux gaz est élevée. Les grands éboulements (p.ex. Flims) font souvent apparaître une matière fortement solidifiée peu perméable.

- Cônes de lave de boue et de pierres
Là également, le risque est aggravé par une perméabilité élevée.
- Terrasses de cailloutis
Lorsque la part argileuse est petite, la perméabilité peut être élevée.
- Roche fissurée sous la maison
Si de la terre recouvre une roche fissurée, la grande différence de perméabilité entre la roche et le sol permet au gaz du sol d'entrer dans la maison.

La supposition souvent citée que la concentration de radon est élevée à proximité de failles géologiques (p.ex. ligne insubrique traversant la plaine de Magadino), n'a pas été confirmée.

Le risque potentiel dans les régions mentionnées peut être accentué lorsque le sol a une concentration élevée de radium. C'est le cas p.ex. pour les régions de Verrucano de la Surselva/GR. Mais, le fait que la concentration de radium dans le sol est élevée ne suffit pas pour induire une concentration élevée de radon dans une maison. Il faut en plus que le sol sous la maison soit raisonnablement perméable. Cela s'est vérifié par des mesures dans des maisons situées près de minéralisations d'uranium dans le canton du Valais.

La commune de Cadro dans le canton du Tessin fait partie d'une des régions à risque mentionnées. Grâce au soutien de la commune et du canton, cette commune est la première en Suisse à avoir été presque complètement mesurée durant l'hiver 1992/93. La moyenne des concentrations de radon dans les habitations est nettement plus élevée que la moyenne suisse. Les différences entre maisons avoisinantes de même type de construction sont très grandes. Pour la concentration de radon, seul le sol sous-jacent et les proches alentours ont donc une importance. Les analyses géologiques ne permettent que d'évaluer le risque potentiel d'une région restreinte.

L'importance de la concentration de radon dans l'eau souterraine comme indicateur de la concentration dans l'habitation reste peu clair. Dans le canton des Grisons, une corrélation entre ces deux grandeurs a été observée. Néanmoins, les résultats sont contradictoires pour le Valais. Il reste également à clarifier si le transport de radon avec l'eau souterraine est d'importance pour le risque potentiel.

La collaboration avec le Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel (CHYN) a été poursuivie. Le but est de comprendre l'origine et le transport du radon dans les eaux souterraines. Les premiers résultats tendent à montrer qu'une grande part du radon dans l'eau provient vraisemblablement du sol et pas de la roche. Par cette collaboration, le radon commence à être utilisé comme traceur en hydrogéologie.

2.4. Campagnes de mesures

Les distributions actuelles des concentrations de radon en Suisse sont représentées dans les figures 1 et 2. La valeur médiane des mesures dans les locaux habités se situe vers 60 Bq/m³. Environ 5 % des maisons mesurées ont des concentrations supérieures à 400 Bq/m³, 1 à 2 % des maisons dépassent les 1000 Bq/m³.

Fig. 1: Répartitions des concentrations de radon en Suisse

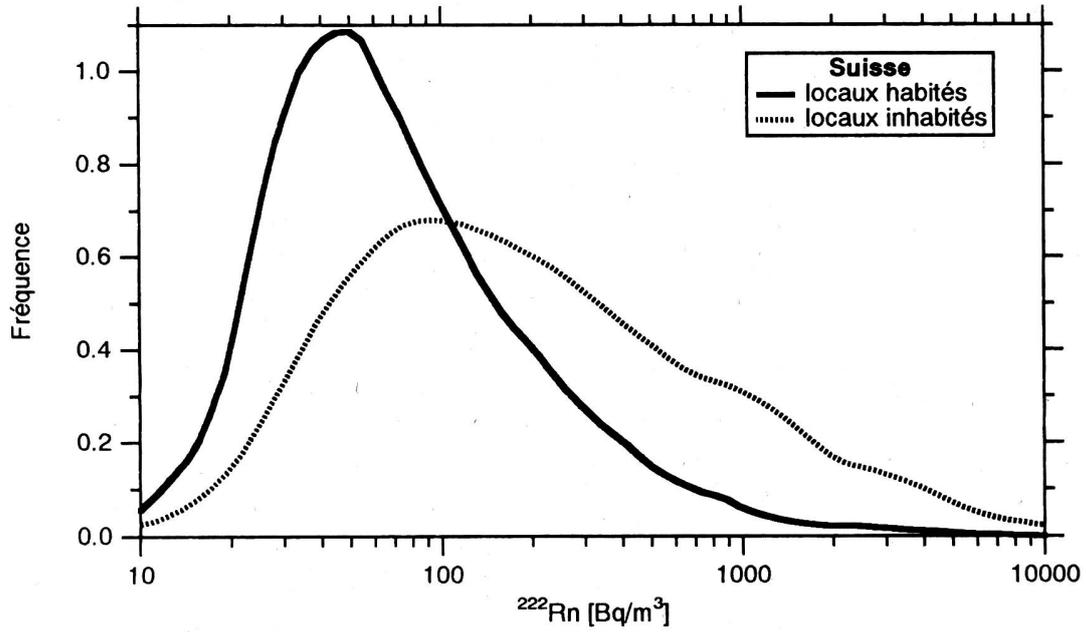
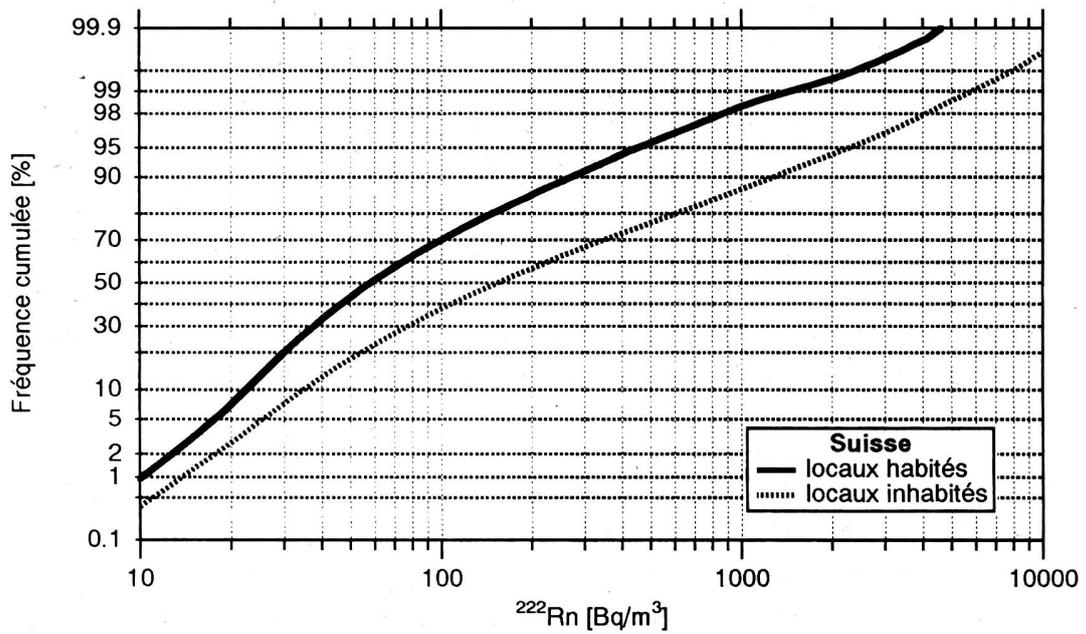


Fig. 2: Répartitions des concentrations de radon en Suisse



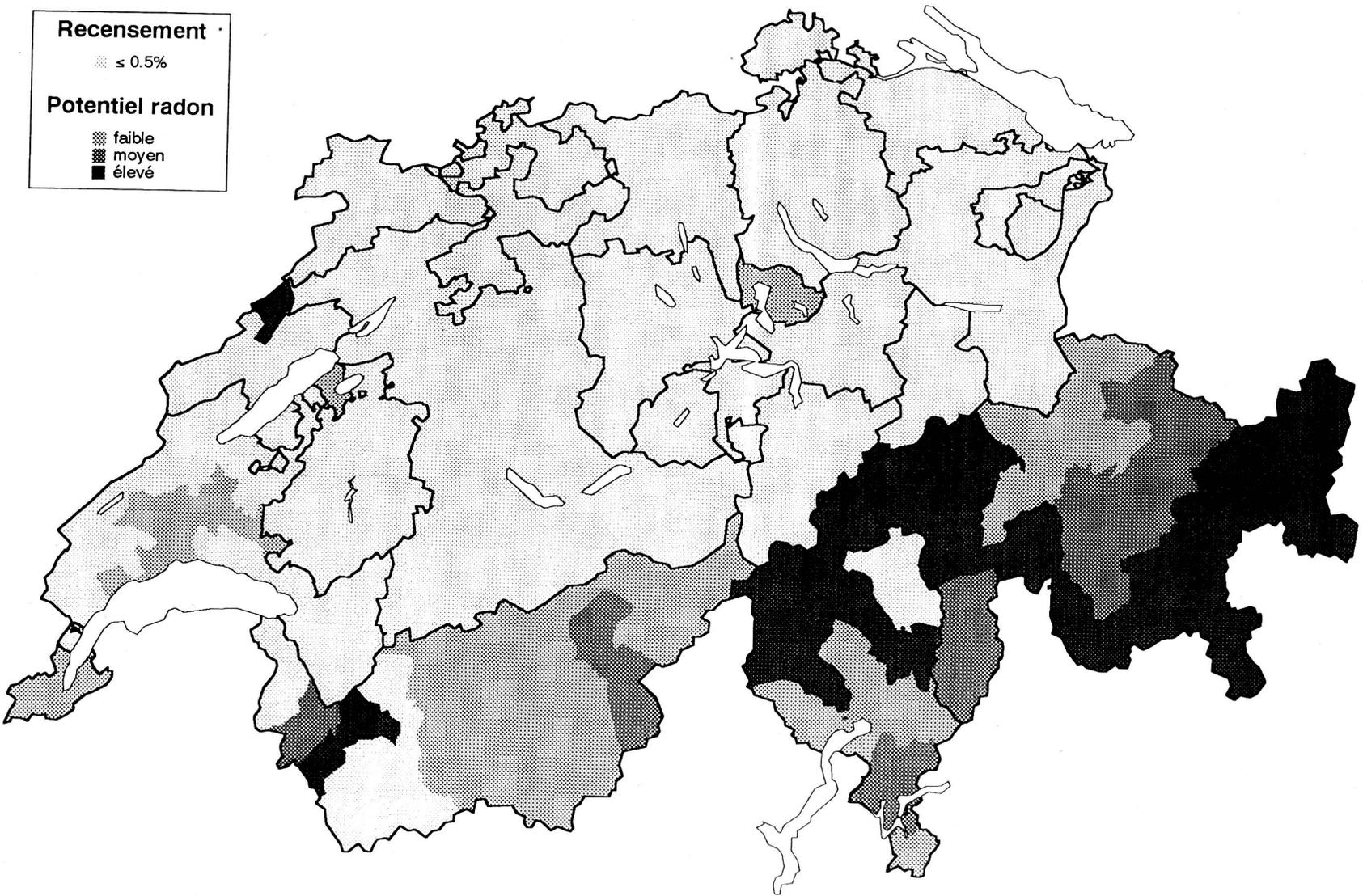
Depuis plusieurs années, des campagnes de mesures régionales sont organisées en collaboration avec les autorités locales. Ainsi des campagnes ont eu lieu dans les cantons des Grisons, Tessin, Valais, Vaud et Genève, dans le district de La Chaux-de-Fonds et dans la commune de Cadro/TI. Ces campagnes ont pour but de trouver les maisons à hautes concentrations. Les distributions de la figure 1 deviendront donc de plus en plus asymétriques. Malgré tout, on ne s'attend pas à un changement dramatique de la valeur médiane. Une variation de l'ordre de 10 % est éventuellement envisageable.

Une des possibilités de quantification du potentiel de radon est d'utiliser la moyenne arithmétique des concentrations (μ) avec les classes suivantes:

potentiel radon	condition
incertain	recensement < 0.5 %
faible	$\mu \leq 100 \text{ Bq/m}^3$
moyen	$100 \text{ Bq/m}^3 < \mu \leq 200 \text{ Bq/m}^3$
élevé	$200 \text{ Bq/m}^3 < \mu$

On obtient ainsi la carte représentée en figure 3. Des régions ayant un potentiel radon élevé se trouvent plutôt dans les Alpes et le Jura. Une grande partie de la Suisse est néanmoins encore insuffisamment recensée.

Fig. 3: Potentiel radon en Suisse par district

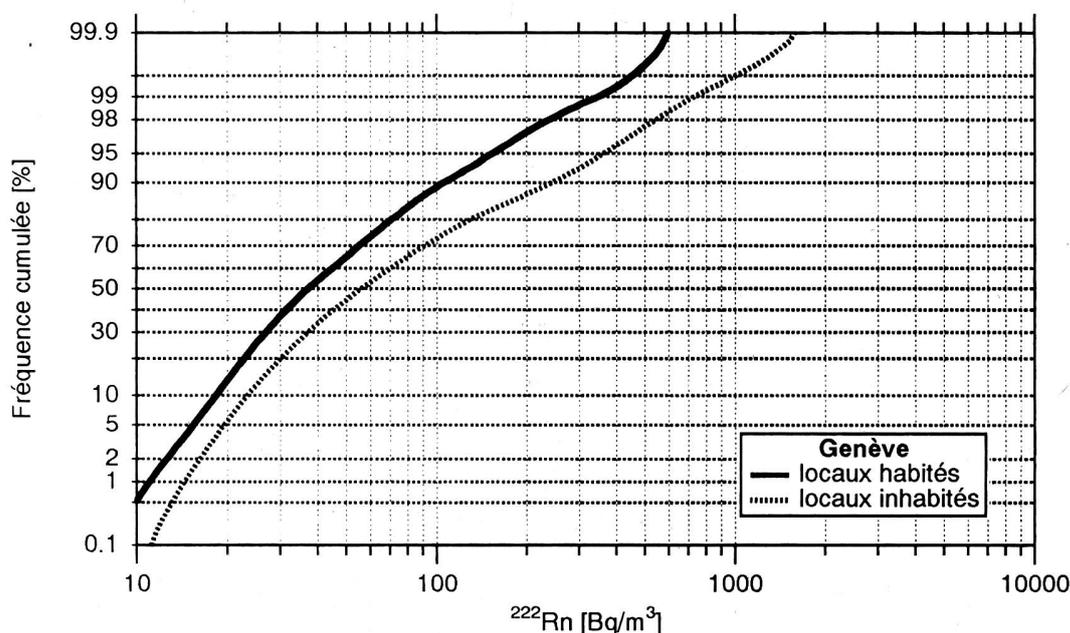


2.4.1. Canton de Genève

La campagne de mesure du radon dans le canton de Genève⁷⁾ a été réalisée en collaboration avec le service de l'écotoxicologue cantonal. Des détecteurs à traces ont été exposés pendant trois mois durant l'hiver 92/93. Les données recueillies par questionnaires et les résultats de l'analyse des dosimètres ont été enregistrés dans la base de donnée radon de l'OFSP à Fribourg. Suite à cette campagne, environ 1 % des maisons sont mesurées, ce qui fait que Genève peut être considéré comme bien recensé.

Les distributions des concentrations de radon dans les locaux habités et inhabités sont représentées dans la figure 4. On remarque que les distributions ont grossièrement une allure log-normale.

Fig. 4: Répartitions des concentrations de radon pour le canton de Genève



La valeur médiane des concentrations dans les locaux habités est située autour de 40 Bq/m³. Elle est donc inférieure à la médiane suisse qui est de l'ordre de 60 Bq/m³. La concentration de radon est inférieure à 1000 Bq/m³ dans toutes les maisons recensées. Moins de 1 % des valeurs se situe entre le seuil recommandé par l'union européenne (400 Bq/m³) et la valeur maximale rencontrée (500 Bq/m³).

Pour les locaux inhabités, les concentrations sont plus élevées et quelques valeurs dépassent 1'000 Bq/m³. Néanmoins, comme le temps de séjour dans ces locaux est restreint, les conséquences au niveau de la santé sont minimales.

⁷⁾ G. Piller, Mesures de radon dans le canton de Genève, rapport interne, 1993

Les conclusions suivantes peuvent être tirées pour le canton de Genève:

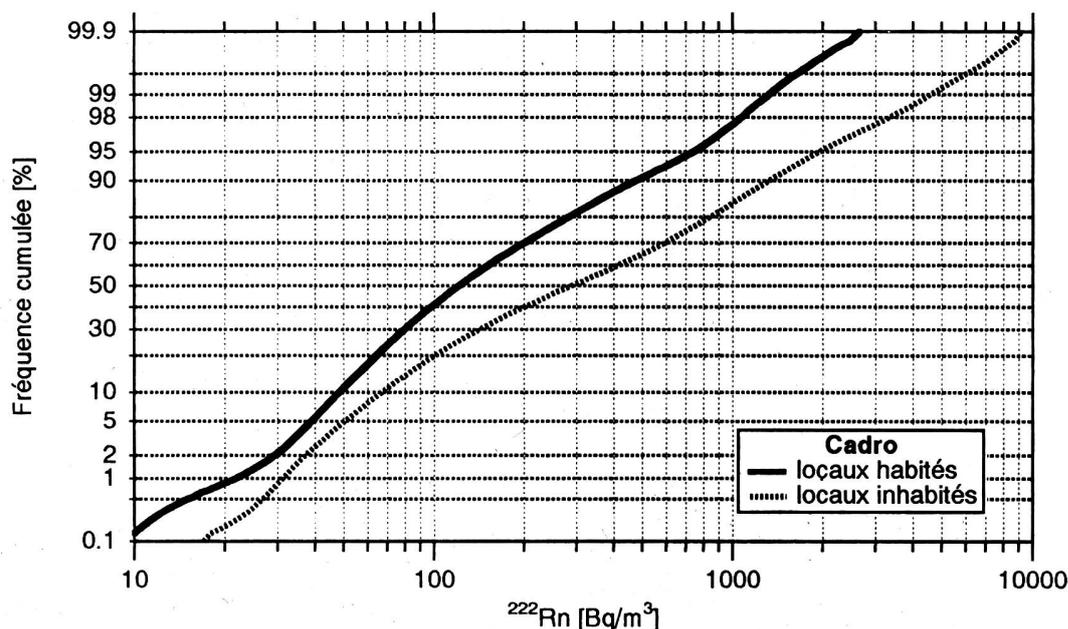
- Le potentiel radon est, en général, faible.
- Seuls quelques bâtiments dépassent la recommandation de l'union européenne. Pour ces habitations, des mesures de réduction de radon pourraient être envisagées si des travaux de transformations sont prévus.
- Il n'y a pas d'assainissement urgent à conseiller.

2.4.2. Commune de Cadro

Cadro est la première commune suisse à être mesurée presque complètement. La campagne a été organisée par le Laboratoire cantonale d'Igène du Tessin. Des détecteurs à traces ont été exposés pendant 3 mois durant l'hiver 1992/93.

Les répartitions des concentrations mesurées, représentées sur la figure 5, sont à peu près log-normales.

Fig. 5: Répartitions des concentrations de radon pour la commune de Cadro

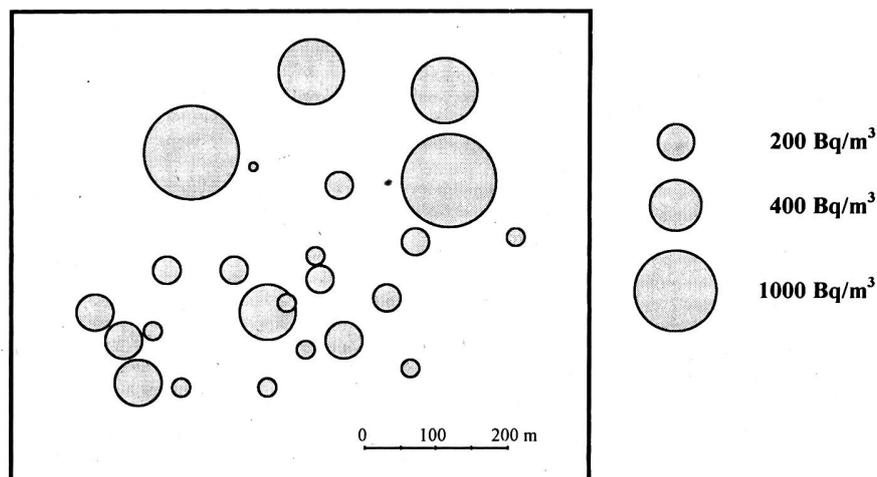


La valeur médiane des concentrations pour les locaux habités (110 Bq/m³) est nettement supérieure à la médiane suisse (60 Bq/m³). Plus de 10 % des maisons présentent des concentrations supérieures à 400 Bq/m³; dans 2 % des cas les valeurs dépassent 1000 Bq/m³.

Les enseignements suivants peuvent être tirés de cette campagne de mesures:

- La prévision basée sur une analyse géologique dans le canton du Tessin s'est avérée correcte.
- La commune de Cadro est une région avec un potentiel radon élevé.
- 2 % des maisons devrait faire l'objet d'un assainissement.
- Les différences entre maisons avoisinantes sont très grandes (cf. figure 6). Pour une maison individuelle, aucun pronostic ne peut être fait. Pour des régions restreintes, une appréciation du risque radon paraît néanmoins possible.

Fig. 6: Concentrations de radon dans des maisons avoisinantes d'une partie de la commune de Cadro. Les surfaces des cercles sont proportionnelles aux taux de radon mesurés dans les locaux habités



2.5. Assainissements

La quantité de radon à l'intérieur des bâtiments peut être réduite par des mesures techniques. Le transfert de ces connaissances techniques doit être portée à la connaissance du public et des spécialistes du bâtiment. Dans ce but, des feuilles techniques d'assainissement ont été élaborées à l'intention des spécialistes du bâtiment.

En 1993 les assainissements suivis ont été au nombre de 6 dans les cantons des Grisons, Neuchâtel, Tessin, Vaud et Zurich.

Exemple d'assainissement

Endroit: ZH

Objet: maison familiale

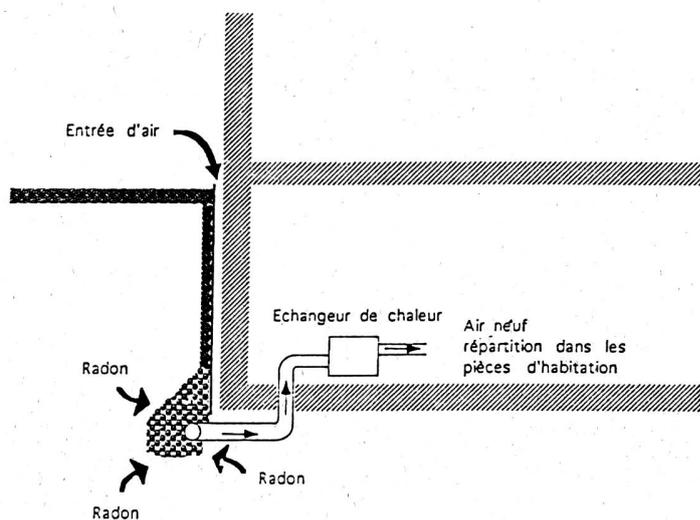
Type d'assainissement: remplacement du système d'entrée d'air

La consommation d'énergie thermique d'un bâtiment compense les pertes de l'enveloppe, les pertes par renouvellement d'air et la préparation de l'eau chaude sanitaire. Lorsque l'isolation et l'étanchéité sont optimisées les pertes suivantes deviennent proportionnellement importantes:

- l'eau chaude sanitaire
- le renouvellement d'air

La consommation énergétique pour la production d'eau chaude sanitaire peut être réduite en récupérant la chaleur des eaux usées à l'aide d'échangeurs de chaleur ou de pompes à chaleur.

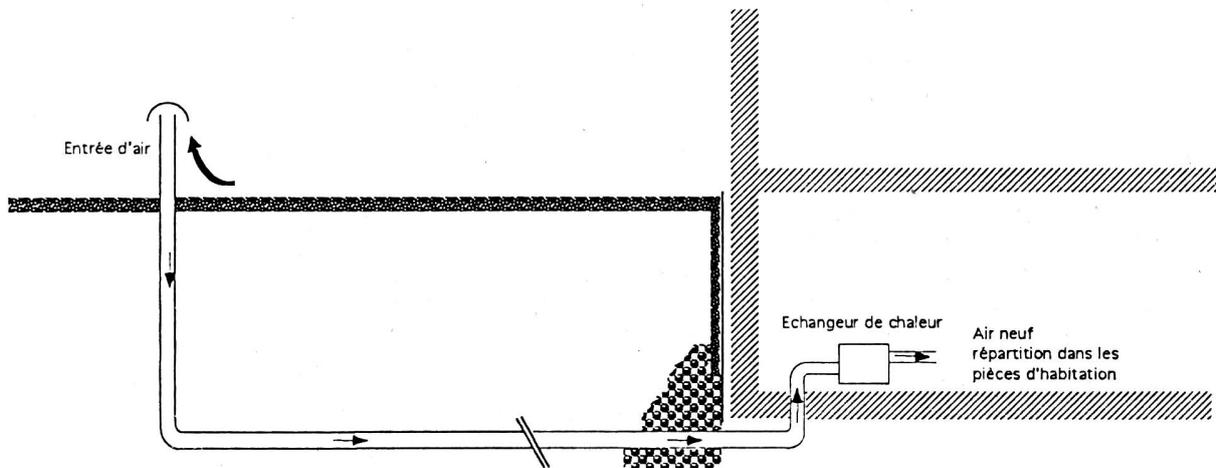
Pour le renouvellement de l'air, il existe différents systèmes. Le système utilisé ici est constitué de plaques ondulées placées en périphérie du bâtiment. L'espace entre ces plaques et le mur est utilisé comme passage pour l'air extérieur. Celui-ci se réchauffe légèrement au contact de ces deux surfaces; il est aspiré à travers des tuyaux de drainage placés dans le sol à la base de la construction. L'air ainsi aspiré par un ventilateur est redistribué dans les différentes pièces de l'habitation. En réalisant cette dépression, le gaz radon se trouvant dans le sol est également aspiré et rejeté dans les locaux d'habitation.



Les mesures effectuées dans le bâtiment ont montré des valeurs relativement élevées pour cette région et ce type de bâtiment.

Un essai a été effectué en débranchant le système et en prenant l'air directement à l'extérieur. Les résultats étant positifs, le système a été définitivement modifié. L'air extérieur est aspiré à

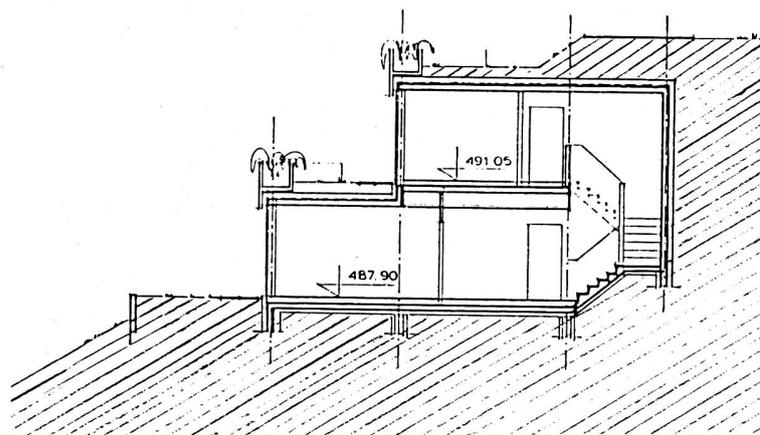
travers des tuyaux ensevelis dans le sol (puit canadien). L'air se réchauffe lors de ce passage. Les tuyaux doivent être parfaitement étanches, ce qui exclu les tubes en béton. De 530 Bq/m^3 , la concentration moyenne a ainsi été réduite à 50 Bq/m^3 .



Conclusion: Cet exemple nous montre que les systèmes se basant sur le renouvellement d'air pour réduire la consommation énergétique doivent tenir compte de la possibilité d'une diminution de la qualité de l'air.

Une attention toute particulière est nécessaire pour les systèmes prenant l'air des locaux en sous-sol ou de conduites placées dans le sol.

Mesure de la concentration du radon dans des maisons enterrées



Une architecture redécouverte: 800 ans av. J.-C. les habitants de Cappadocia en Turquie construisaient les locaux d'habitation sous le niveau du sol. Dès 1974, à la suite de la première crise pétrolière, on cherche de nouvelles formes d'habitats à consommation énergétique

réduite. Les maisons enterrées font leur apparition en Suisse dès 1980. Sur une parcelle de terrain, la partie verte n'est que très peu diminuée après la construction. L'économie d'énergie de chauffage est d'environ 30% par rapport à une construction traditionnelle. Dans ce type de construction, toutes les façades (moins une) sont en contact avec la terre. Les possibilités de passage du radon sont ainsi augmentées.

Des mesures de radon ont été réalisées à l'aide de dosimètres pendant 3 mois. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant en Bq/m³:

	chambre	salon	cave
maison 1	95	10	170
maison 2	50	70	35
	bureau	salle de réunion	habitation ¹⁾
maison 3	50	40	230

1) maison contiguë traditionnelle

Remarques:

maison 1 et 2 Les concentrations mesurées sont basses, ce qui est certainement dû à l'excellente qualité de la construction, notamment pour éviter les problèmes d'humidité.

maison 3 Ce bâtiment est un bureau enterré à très basse consommation énergétique (prix énergie décerné par la SIA). Il possède un stockage saisonnier de chaleur (60 m³ de pierres sous le bâtiment).

La récupération de la chaleur stockée dans les pierres est réalisée par de l'air passant dans le stockage. L'air est directement insufflé dans les pièces. La valeur la plus élevée de 230 Bq/m³ a été mesurée dans la maison attenante au bureau qui est une construction plus ancienne et de type traditionnel.

2.6. Die Vergleichsmessung 1993 für Radonmessgeräte in der PSI-Radonkammer

Ch. Schuler, PSI, Abt. Strahlenhygiene, 5232 Villigen PSI

Dem Aufruf des BAG zur Teilnahme an der Vergleichsmessung 1993 für Radonmessgeräte in der Radonkammer des PSI folgten 11 Firmen, Institutionen oder Privatpersonen mit insgesamt 17 verschiedenen Detektorarten. Die in dieser Vergleichsmessung ⁸⁾ geprüften Detektoren und Messinstrumente repräsentieren einen aktuellen Querschnitt der in der Schweiz angewandten Messtechnik für Radongas und Radonzerfallsprodukte.

Die dreiwöchige Veranstaltung dauerte vom 8. - 26. Nov. 1993. Angeboten wurden Radonkonzentrationen von 240, 830 und 2200 Bq/m³. In den ersten beiden Wochen wurde die Luftfeuchte in der Radonkammer jeweils zwischen 40% und 90% RF variiert, um das Ansprechverhalten der Messinstrumente auf diesen wichtigen Einflussparameter zu prüfen. In der dritten Woche wurden der Kammeratmosphäre Aerosole beigemischt und Monitore zur kontinuierlichen Erfassung der Konzentration der Radon-Zerfallsprodukte miteinander verglichen.

Bezüglich absoluter Messgenauigkeit schnitten bei den passiven Detektoren (Track Etch, Aktivkohle und Elektret) die Aktivkohle-Detektoren am besten ab. Bei den Messinstrumenten mit diffusivem Radoneintritt (Halbleiterdetektorsysteme, Szintillationsmessgeräte und Ionisationskammern) war die absolute Messgenauigkeit der Instrumente mit Halbleiterdetektor unbefriedigend, weil dieser Gerätetyp eine ausgesprochene Abhängigkeit des Messwerts von der Luftfeuchte zeigte. Eine gute absolute Messgenauigkeit wiesen die aktiven Geräte mit kontinuierlichem Durchfluss der zu messenden Luft auf.

Für die Zerfallsprodukte-Monitore ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung der Resultate der Teilnehmermonitore mit denjenigen der PSI-Geräte.

8) Ch. Schuler

THE 1993 RADON INTERCOMPARISON EXERCISE AT PSI

Paul Scherrer Institut, Würenlingen/Villigen: PSI-Bericht Nr. 94-04, 1994.