Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 127 (2004)

Artikel: Le radon : suivi neuchâtelois
Autor: Racine, Didier
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89623

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: 14.12.2025

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

LE RADON, SUIVI NEUCHÂTELOIS

DIDIER RACINE

DEFINITION

Le radon (Rn) est un gaz radioactif à vie courte d'origine naturelle. Il se forme par désintégration de l'uranium et du radium présent dans la croûte terrestre (fig. 1). Le radon est un gaz incolore, inodore et insipide.

Il est présent partout à la surface de la terre (fig. 2) et provient surtout des sous-sols granitiques.

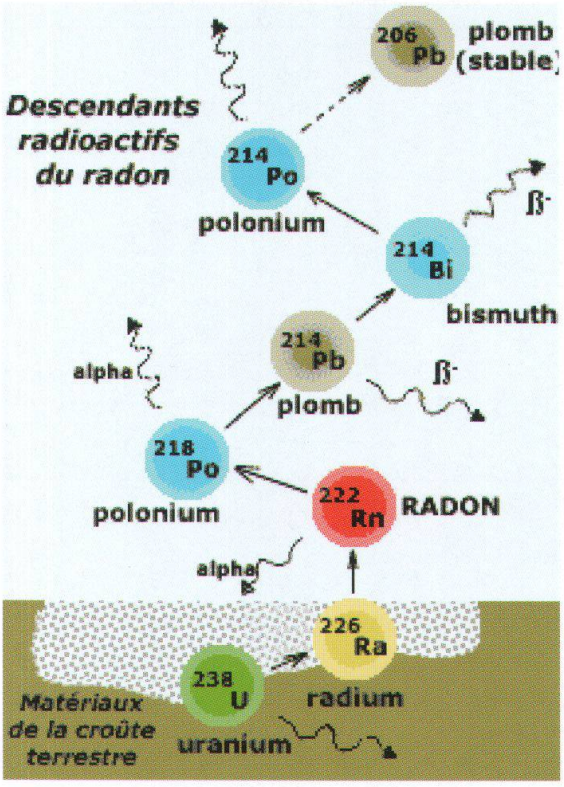
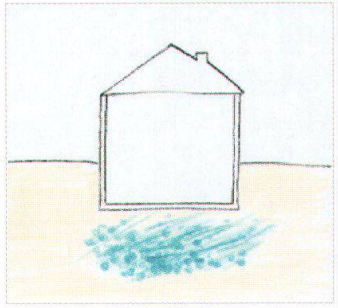
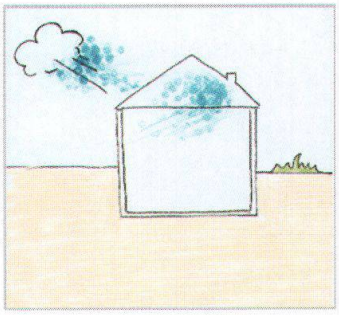


Figure 1: Formation du radon.



Air du sol: 2'000 à 1'000'000 Bq/m^3
Valeur typique: 50'000 Bq/m^3



Air atmosphérique
1 à 100 Bq/m^3
Valeur typique: 10 Bq/m^3
Air dans les bâtiments
10 à 50'000 Bq/m^3
Moyenne: 75 Bq/m^3

Figure 2: Concentrations typiques de radon dans le sol, l'atmosphère et les bâtiments.

QUEL RISQUE POUR LA SANTÉ ?

Sans danger à faible dose, il est l'un des agents du cancer du poumon en cas d'inhalation à forte concentration et sur une longue période, ce qui peut se produire dans certaines habitations. Son action est cependant bien inférieure à celle du tabagisme.

En réalité, ce n'est pas le radon lui-même qui est responsable de l'apparition du cancer du poumon, mais ses produits de désintégration (polonium, etc.). Le radon et ses descendants solides pénètrent dans les poumons avec l'air respiré. Ils émettent des rayonnements qui irradient les cellules les plus sensibles des bronches. Ce phénomène peut induire le développement d'un cancer. En Suisse, il est après le tabagisme, la cause principale de cancer du poumon (env. 5% des cas soit environ 200 à 300 décès par année). A titre de comparaison, en 2002, au niveau national 476 personnes sont décédées suite à un accident de la circulation routière.

Par conséquent, le risque provoqué par une exposition à long terme à une concentration élevée de radon n'est pas à négliger.

De manière à encore mieux cibler la problématique le tableau suivant précise le risque de décès lié au radon pour différentes concentrations moyennes. On présuppose qu'il existe également une corrélation linéaire entre le risque et la concentration dans les cas de faibles concentrations.

Causes	**Risque de mortalité [%]**
Concentration moyenne de radon: 100 Bq/m^3	0.6
Concentration moyenne de radon: 200 Bq/m^3	1
Concentration moyenne de radon: 400 Bq/m^3	2
Concentration moyenne de radon: 800 Bq/m^3	5
Tabagisme passif	0.1
Accident domestique	0.8
Accident circulation	2
Cancer	25
Tabagisme	30

Tableau 1: Risque de mortalité lié à différentes causes pour une vie complète (étude Belge)

LA PLACE DU RADON DANS L'IRRADIATION DE LA POPULATION SUISSE

L'être humain est en permanence exposé à un certain rayonnement radioactif, causé en partie par l'activité humaine: certaines applications dans le secteur médical, présence de centrales nucléaires, etc. L'essentiel, pourtant, est d'origine naturelle.

Le radon représente le 40% de l'irradiation subie annuellement par la population suisse et est par conséquent la première source d'exposition naturelle (fig. 3).

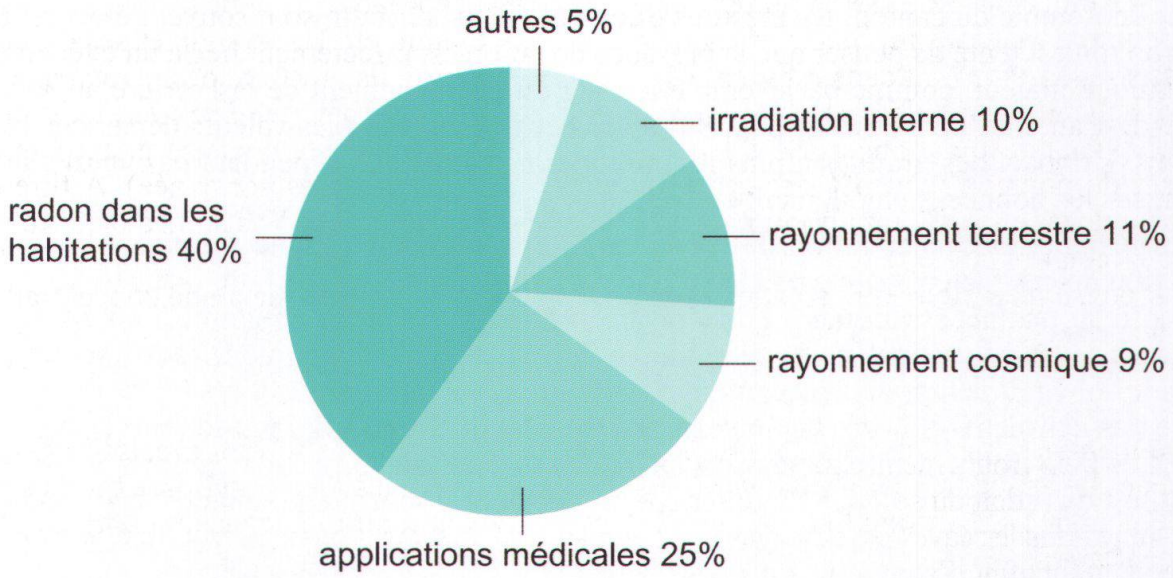


Figure 3: Sources d'irradiations en Suisse.

Le sol constitue la source principale du radon présent dans les habitations. La concentration de ce gaz dépend entre autre de certains facteurs dont:

- la quantité d'uranium contenu dans le sol qui peut fortement varier selon les endroits.
- la perméabilité du sol qui est importante dans les configurations géologiques suivantes:

• cavités fines comme les pores, les fissures ou les crevasses;
• cavités importantes comme les éboulis ou les zones d'éboulement;
• système karstique et réseaux de grottes.

Le radon ne traverse pratiquement pas les couches d'argiles.

Par conséquent, les différences locales sont très marquées:
• des concentrations élevées au niveau d'une couche d'argile dense ne posent pratiquement pas de problème pour les maisons qui se trouvent au-dessus.
• de faibles concentrations et une couche de sol perméable aux gaz peuvent par contre conduire à une situation critique.

Notre canton, dont l'ossature est calcaire, repose sur un socle granitique mais ce dernier n'affleure en aucun endroit sur notre territoire et se situe à plusieurs centaines de mètres de profondeur. Les glaciations ont certes déposé du matériel alpin qui peut contenir des roches granitiques, mais de manière éparse.

• En confrontant les mesures de radon aux caractéristiques géologiques, il est possible de dégager quelques tendances générales.
• La corrélation radon-géologie semble évidente au Val-de-Ruz. L'épaisse couverture de molasse et de moraine (centre du Val-de-Ruz) fait obstacle à la migration du gaz vers la surface, qui de fait n'est pas détecté. En approchant des bords du synclinal, où la couverture des calcaires est amincie ou inexistante, on note des mesures positives.

• Sur l'ensemble du canton, les mesures effectuées dans le Malm sont souvent élevées. Par endroit, on est tenté de penser que la présence de radon est directement liée à un événement tectonique majeur, comme par exemple le long du décrochement de la Ferrière au sud de Tête-de-Ran, où l'on trouve de part et d'autre deux points dont les valeurs dépassent 1000 Bq/m^3. L'impact des granites alpins morainiques ne se dessine cependant pas aussi clairement sur les données actuellement collectées.

En résumé, la concentration de radon dans le sous-sol peut donc fortement varier en fonction de ces facteurs. La présence d'une concentration élevée de radon dans le sous-sol n'implique pas nécessairement que l'on trouvera également une quantité importante de radon dans les habitations construites sur ce terrain. Il faut encore que le radon se déplace dans le sol en direction de l'habitation et qu'il puisse s'y infiltrer.

Le flux convectif (effet de cheminée) amorcé par les différences de pression survenant entre le sol et l'environnement extérieur ou intérieur est le principal phénomène responsable du transport du radon du sol vers l'intérieur de la maison. L'air chaud qui monte dans la maison provoque dans les caves et les étages inférieurs une dépression à peine perceptible; il s'ensuit cependant un effet d'aspiration, que des ventilateurs ou des cheminées peuvent amplifier.

Durant la saison froide, l'air des habitations est fortement réchauffé. L'effet de cheminées est donc renforcé, ce qui explique le phénomène des concentrations plus élevées en hiver qu'en été. Il varie au gré des changements quotidiens de température et de pression de l'air. Cet effet d'aspiration favorise l'entrée de l'air riche en radon du terrain sous le bâtiment vers l'intérieur des habitations, surtout vers les caves et les étages inférieurs. La concentration en gaz radon diminue au fur et à mesure que l'on monte dans les étages; la plupart du temps on ne rencontre plus de valeurs élevées dès le 2ème étage.

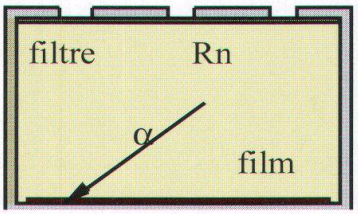
La pénétration du radon dans une maison dépend en premier lieu de l'étanchéité de celle-ci au contact avec le terrain. Les endroits susceptibles de laisser s'infiltrer du radon sont les fissures et jointures des murs et planchers, les ouvertures pour le passage des câbles et des conduites ainsi que les caves en terre ou gravier.

La mesure du radon dans les habitations

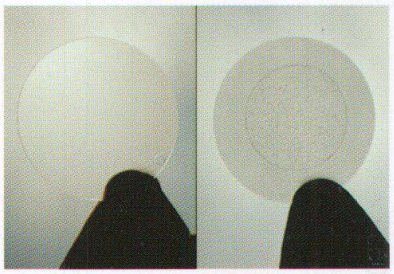
Chaque bâtiment est un cas particulier. S'il n'est guère possible de prédire la concentration en radon dans un bâtiment existant ou à construire sur la base du type de construction et des études du sol, seule une mesure peut fournir des données fiables. La concentration de radon peut se mesurer de plusieurs manières: à l'aide d'appareils chers et sophistiqués mesurant l'évolution de la concentration en continu ou alors à l'aide de simples dosimètres radon passifs à film ou à feuille mince (fig. 4 a et b). La majorité des mesures sont effectuées avec des dosimètres (mis à part quelques cas particuliers et spécialement en phase d'assainissement). Les dosimètres sont de petite taille (~ ∅4 cm; hauteur 2 cm) et ne présentent aucun danger. La plupart d'entre eux fonctionnent selon un principe simple: quand les atomes de radon se désintègrent, ils émettent des particules atomiques (particules α). Lorsqu'elles heurtent une feuille de pastique spéciale placée dans le dosimètre, elles y laissent des traces (fig. 4 c). Le nombre de traces est proportionnel à celui des atomes qui se sont désintégrés durant le temps de mesure. Ainsi est obtenue la concentration moyenne durant la durée d'exposition. L'expérience nous a en effet enseigné que la concentration de radon peut fortement fluctuer dans le temps. L'impact sur la santé étant déterminé par l'exposition moyenne, c'est cette concentration moyenne qui importe.

Une liste des Services de mesures agréés est disponible sur le site de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) ou auprès du Service de la protection de l'environnement (SCPE).

a) Dosimètre à traces



b) Chambre de diffusion



c) Avant exposition / après exposition

Figure 4

La situation en Suisse et dans le canton de Neuchâtel

L'Ordonnance fédérale du 22 juin 1994 sur la radioprotection (ORaP, RS 814.501) règle et définit l'exposition admissible de la population aux rayonnements dans les locaux d'habitation et sur les lieux de travail. En ce qui concerne le radon, l'ORaP vise à protéger la population d'une exposition excessive aux rayonnements liés au radon dans les locaux. Ses dispositions s'appliquent aux propriétaires et aux locataires d'appartements et de maisons d'habitation, ainsi qu'aux lieux de travail, écoles et autres locaux de séjour. L'ORaP étend par conséquent ses effets sur de larges pans du secteur immobilier et concerne notamment les architectes, les maîtres d'ouvrages et les autorités de la construction.

L'ORaP fixe deux limitations bien distinctes:

• la valeur limite applicable aux concentrations de gaz radon dans les locaux d'habitation et de séjour est de 1'000 Bq/m^3 en moyenne annuelle. Si cette valeur est dépassée, le bâtiment en question doit être assaini.

• la valeur directrice fixée à 400 Bq/m^3 est applicable en matière de construction ou de transformation de bâtiments ainsi que lors d'assainissement de bâtiments.

Selon l'Ordonnance fédérale sur la radioprotection (ORaP), les cantons doivent en priorité (délai: 1.10.2004) établir un cadastre des régions à concentrations accrues de radon (ci-après communes à radon). Le canton de Neuchâtel a entrepris cette tâche dès 1996. En collaboration avec les communes et ceci durant cinq périodes hivernales successives, des mesures ont été faites. Dans les maisons sélectionnées par les communes, deux dosimètres ont été placés durant environ trois mois, l'un à la cave, l'autre dans la pièce habitée à l'étage le plus bas. Après exposition, ces dosimètres ont été envoyés pour analyse dans un laboratoire spécialisé, puis les résultats ainsi qu'une explication supplémentaire au sujet de la situation de chaque local communiqué aux communes et aux propriétaires / locataires concernés.

Ces mesures ont permis de mettre en évidence, selon une classification proposée par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), les régions à radon du canton (fig. 5).

Fin 2003, plus de 3'000 bâtiments habités avaient été mesurés dans le canton, avec les résultats suivants (tab. 2):

• ~ 82 % des locaux habités < 400 Bq/m^3

• ~ 12 % des locaux habités entre 400 Bq/m^3 et 1'000 Bq/m^3

• ~ 6 % des locaux habités > 1000 Bq/m³ (~ 200 locaux à assainir);
• Concentration maximale mesurée dans un local habité: 5'500 Bq/m³; inhabité: 17'000 Bq/m³

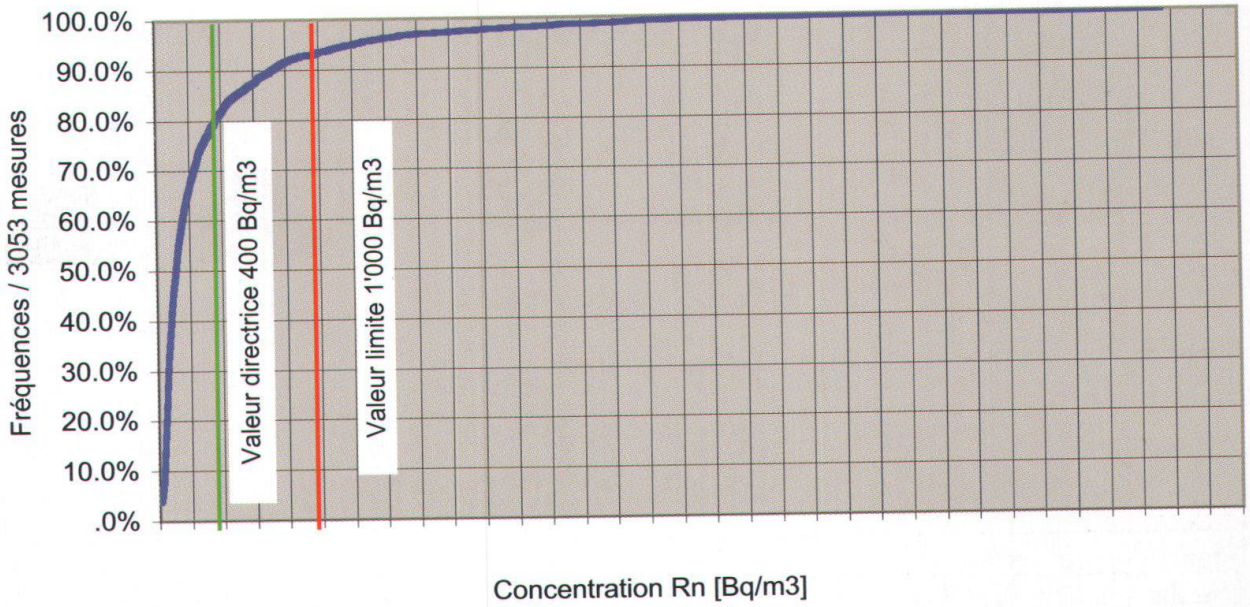


Tableau 2: Distribution des concentrations de Rn dans le canton.

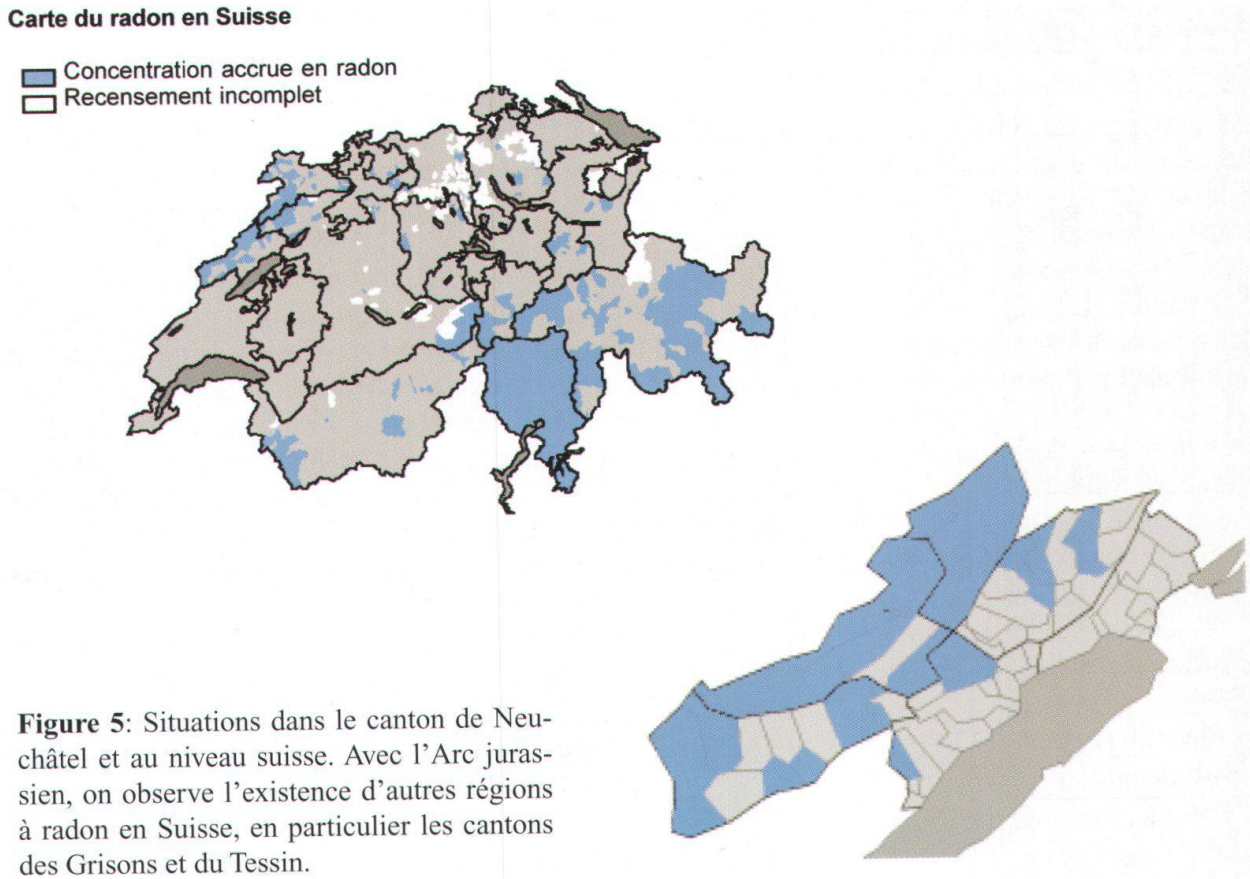


Figure 5: Situations dans le canton de Neuchâtel et au niveau suisse. Avec l'Arc jurassien, on observe l'existence d'autres régions à radon en Suisse, en particulier les cantons des Grisons et du Tessin.

Le tableau 3 synthètise les mesures réalisées dans le cadre de l'établissement du cadastre et montre la situation de chaque commune (état 2003; en gris: communes à radon):

Tableau 3: Statistique communale

			Habité								Inhabité				
Commune	Nb. de maisons	Nb. bâti. mesurés	Nb. locaux. mesurés	Moyenne arith.	Moyenne géom.	Médiane	Max	%>200	%>400	%>1000	Nb. locaux mesurés	Moyenne arith.	géom. Mittel Moyenne	Médiane	Max
Auvernier	310	23	20	108	73	64	734	15.0	5.0	0.0	20	118	96	86	401
Bevaix	642	24	23	100	62	60	728	17.4	4.3	0.0	21	365	131	144	2178
Bôle	344	24	22	102	81	75	648	13.6	4.5	0.0	22	240	145	117	1160
Boudry	683	47	38	210	92	75	2959	26.3	7.9	2.6	46	374	154	159	4998
Brot-Dessous	45	7	7	105	75	74	389	14.3	0.0	0.0	6	323	218	246	660
Colombier (NE)	672	27	23	102	86	101	268	8.7	0.0	0.0	21	317	168	156	1482
Corcelles-Cormondrèche	732	30	23	108	82	103	290	13.0	0.0	0.0	28	136	72	55	631
Cortaillod	617	24	22	69	57	48	163	0.0	0.0	0.0	22	120	82	64	501
Fresens	39	11	10	167	103	108	671	20.0	10.0	0.0	8	94	76	85	168
Gorgier	367	22	18	59	51	60	104	0.0	0.0	0.0	2	40	29	40	68
Montalchez	42	15	13	234	175	148	759	38.5	23.1	0.0	10	239	186	157	656
Peseux	718	27	22	130	96	95	373	22.7	0.0	0.0	21	343	148	164	1812
Rochefort	244	50	39	240	170	164	1079	41.0	25.6	2.6	40	413	219	239	2848
St-Aubin-Sauges	366	22	22	85	71	85	445	13.6	4.5	0.0	2	324	323	324	349
Vaumarcus	57	7	5	104	91	86	208	20.0	0.0	0.0	3	64	59	106	106
La Chaux-de-Fonds	3618	604	532	273	132	124	5535	42.1	26.3	10.5	472	1081	436	430	29705
Les Planchettes	65	12	11	332	200	359	867	72.7	36.4	0.0	10	715	607	714	1658
La Sagne	222	61	51	234	167	176	2428	43.1	21.6	2.0	52	463	257	308	3058
Les Brenets	230	63	51	339	218	212	2723	51.0	25.5	7.8	45	640	351	305	4691
La Brévine	174	24	17	637	437	400	3399	88.2	52.9	29.4	19	1796	771	572	12553
Brot-Plamboz	70	17	16	413	296	256	1269	75.0	37.5	12.5	14	693	438	387	2242
Le Cerneux-Péquignot	78	40	36	611	434	426	2205	80.6	52.8	19.4	25	1442	825	898	5858
La Chaux-du-Milieu	112	41	31	499	282	302	2976	54.8	38.7	19.4	26	847	481	486	6627
Le Locle	1411	183	144	337	169	170	3930	48.6	25.0	7.6	135	829	407	369	6451
Les Ponts-de-Martel	245	32	28	187	129	162	737	46.4	14.3	0.0	26	437	190	184	5021
Cornaux	210	18	18	80	62	57	246	11.1	0.0	0.0	18	155	87	77	646
Cressier (NE)	299	22	21	95	73	76	333	19.0	0.0	0.0	17	197	137	101	494
Enges	77	11	10	136	107	118	381	20.0	0.0	0.0	10	207	149	174	474
Hauterive	292	20	15	64	57	61	158	0.0	0.0	0.0	14	121	83	94	321
Le Landeron	670	28	26	62	53	53	192	0.0	0.0	0.0	28	103	65	53	13628
Lignières	156	16	15	99	76	83	373	6.7	0.0	0.0	6	143	110	98	410

Tableau 3: Suite

			Habité								Inhabité				
Commune	Nb. de maisons	Nb. bâti. mesurés	Nb. locaux. mesurés	Moyenne arith.	Moyenne géom.	Médiane	Max	%>200	%>400	%>1000	Nb. locaux mesurés	Moyenne arith.	géom. Mittel Moyenne	Médiane	Max
Marin-Epagnier	408	23	22	61	50	51	228	4.5	0.0	0.0	19	170	89	90	1044
Neuchâtel	3227	90	59	80	55	54	339	8.5	0.0	0.0	78	183	110	102	1225
St-Blaise	509	25	24	43	35	41	178	0.0	0.0	0.0	19	168	92	129	587
Thielle-Wavre	117	16	15	79	67	67	263	6.7	0.0	0.0	14	155	115	111	582
Boudevilliers	127	13	13	109	82	71	291	15.4	0.0	0.0	12	292	164	115	1121
Cernier	278	56	45	197	86	76	3935	13.3	6.7	2.2	41	319	125	116	4025
Chézard-St-Martin	308	23	23	106	89	78	327	8.7	0.0	0.0	20	266	178	151	984
Coffrane	123	16	13	153	101	70	581	30.8	7.7	0.0	2	21	21	21	21
Dombresson	226	42	37	285	225	241	768	56.8	27.0	0.0	36	494	225	236	4188
Engollon	19	10	10	51	41	49	98	0.0	0.0	0.0	6	101	68	97	193
Fenin-Vilars-Saules	123	19	19	91	75	71	513	15.8	5.3	0.0	17	101	78	76	288
Fontainemelon	205	54	43	287	148	155	2412	44.2	25.6	9.3	38	531	234	203	4778
Fontaines (NE)	156	38	34	125	74	62	1410	14.7	2.9	2.9	28	527	126	86	6030
Les Geneveys-sur-Coffrane	196	16	14	103	90	98	251	14.3	0.0	0.0	15	312	145	154	1865
Les Hauts-Geneveys	164	32	32	180	103	92	1281	21.9	12.5	3.1	18	288	132	124	1782
Montmollin	96	20	20	138	117	136	263	25.0	0.0	0.0	17	430	196	189	3175
Le Pâquier (NE)	53	10	10	180	129	130	691	20.0	10.0	0.0	8	223	125	115	1009
Savagnier	166	15	15	162	112	115	838	20.0	6.7	0.0	15	242	132	180	1447
Valangin	84	10	10	84	74	74	177	0.0	0.0	0.0	10	140	116	131	333
Villiers	65	11	10	174	151	163	307	50.0	0.0	0.0	5	451	223	385	1237
Les Bayards	100	27	21	324	209	172	2106	42.8	28.6	4.8	24	707	371	353	3885
Boveresse	96	10	10	222	167	202	500	50.0	10.0	0.0	4	361	284	263	789
Buttes	136	16	13	114	79	65	517	7.7	7.7	0.0	13	181	93	68	1059
La Côte-aux-Fées	128	35	30	461	309	292	1948	70.0	36.7	16.7	28	1443	631	528	16876
Couvet	485	46	32	136	102	107	495	21.9	9.4	0.0	31	549	290	369	2180
Fleurier	602	45	36	185	113	112	1165	33.3	11.1	2.8	23	658	268	299	2831
Môtiers (NE)	187	65	41	259	178	159	911	46.3	22.0	0.0	52	378	200	172	2142
Noiraigue	108	15	13	91	60	66	854	7.7	7.7	0.0	15	103	81	80	347
St-Sulpice (NE)	126	13	3	38	30	74	74	0.0	0.0	0.0	10	194	124	154	580
Travers	265	33	28	387	161	134	5222	32.1	17.9	7.1	27	330	221	279	1094
Les Verrières	183	26	23	861	398	425	3500	60.9	47.8	30.4	11	996	617	1121	2487

La classification actuelle (fig. 5) des communes détermine deux zones sur la base des critères suivants définis par l'OFSP, ce qui peut poser certains problèmes pour l'exécution de l'ordonnance (tab. 4).

Moyenne arithmétique [Bq/m³]		Maximum [Bq/m³	Région à concentration accrue de radon
≤ 200	et	≤ 1'000	non
> 200	ou	> 1'000	oui

Tableau 4: Critères de classification des régions à radon définis par l'OFSP

C'est pourquoi l'OFSP a fait une nouvelle proposition aux cantons, soit une subdivision en 3 zones de la manière suivante, selon les critères du tableau 5 (fig. 6):

	Zone A (région à concentration accrue de radon)	Zone B	Zone C
Concentration moyenne en radon dans les locaux d'habitation et de séjour	> 200 Bq/m³	> 100 – 200 Bq/m³	≤100 Bq/m³

Tableau 5: Nouveaux critères de classification des régions à radon définis par l'OFSP

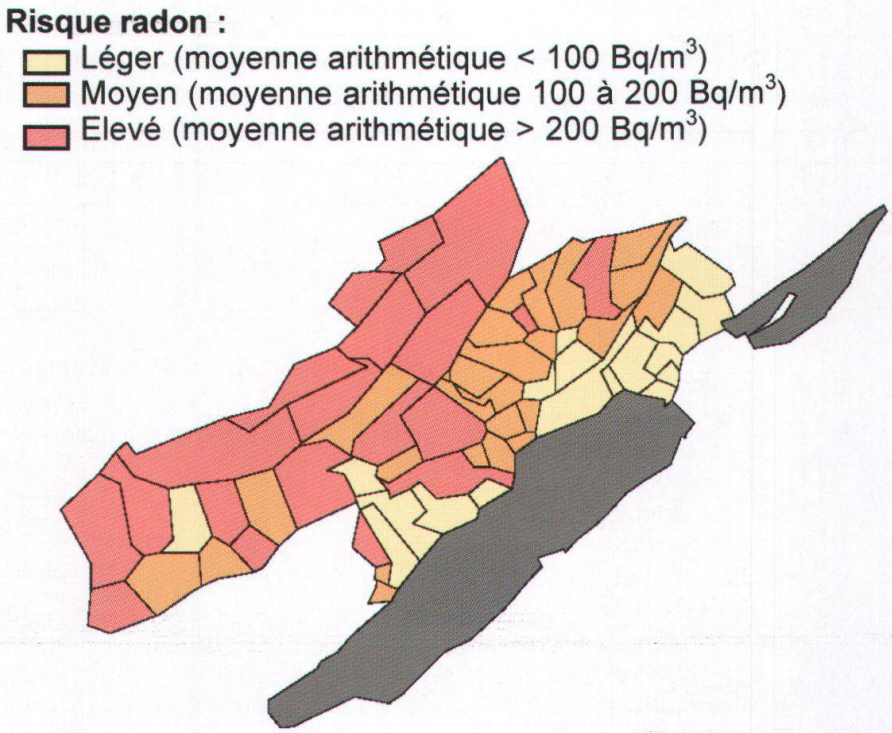


Figure 6: Nouvelle carte cantonale des régions à radon.

Pour chaque zone existe une liste de recommandations à appliquer pour les bâtiments existants et pour les nouvelles constructions. Le SCPE est favorable à cette subdivision, car elle permet une meilleure approche du problème et assure une protection plus efficace des habitants tout en supprimant cette ambiguïté de «région à radon» et «région sans radon», puisque ce dernier est bien présent partout.

Les recommandations de l'OFSP (projet) pour les diverses « zones de radon » sont résumées dans les tableaux 6 et 7. Elles s'appliquent surtout aux maisons individuelles, fermes, petites maisons collectives (jusqu'à trois étages), crèches et écoles.

		Zone A (Régions à concentrations accrues de radon)	**Zone B**	**Zone C**
Bâtiments existants	Concentration de radon moyenne dans les locaux d'habitation et de séjour	> 200 Bq/m^3	> 100 - 200 Bq/m^3	<=100Bq/m^3
	Utilisation traditionnelle des locaux d'habitation et de séjour	Mesures de radon nécessaires	Mesures de radon recommandées	Mesures de radon envisageables
	Transformation de caves en locaux d'habitation et de séjour	- Mesures nécessaires dans les locaux concernés avant élaboration des plans - Réaliser les mesures d'assainissement, si nécessaire* - Mesures de contrôle nécessaires après réalisation	- Mesures recommandées dans les locaux concernés avant élaboration des plans - Réaliser les mesures d'assainissement, si nécessaire* - Mesures de contrôle recommandées après réalisation	
	Rénovation importante de locaux d'habitation et de séjour	- Mesures nécessaires avant travaux de rénovation - Réaliser les mesures d'assainissement, si nécessaire*	- Mesures recommandées avant rénovation - Réaliser les mesures d'assainissement, si nécessaire*	
	Changement de propriétaire de biens immobiliers	- Mesures avant ou après changement de propriétaire recommandées. Eventuel article sur le radon recommandé dans le contrat de changement de propriétaire.		- Mesure pouvant être effectuée avant ou après changement de propriétaire

Tableau 6: Recommandations pour les transformations, rénovations et lors de changement de propriétaire.

Nouvelles constructions	Planification et exécution	- Etat de la technique et mesures préventives. - SIA-180 ch. 3.1.4. - Recommandation: dalle en béton d'un seul tenant avec tuyau perforé sous la dalle de fondation, avec possibilité de raccordement pour une éventuelle mise en dépression du sol - Mesure de contrôle recommandée après achèvement	- Etat de la technique - SIA-180 ch. 3.1.4.	- Etat de la technique

Tableau 7: Recommandations de l'OFSP pour les nouvelles constructions

Conséquences du cadastre

L'élaboration du cadastre neuchâtelois du radon a permis de mettre en évidence un certain nombre de maisons présentant des concentrations de radon supérieures à la valeur limite de 1000 Bq/m^3 (globalement ~200 habitations). Il est important de rappeler que l'on ne se trouve pas sans défense face au radon. Il s'agit le plus souvent d'améliorer l'étanchéité entre le bâtiment et le terrain, par exemple en colmatant des fissures ou encore d'adopter des mesures permettant d'évacuer l'air chargé de radon sans créer un phénomène de dépression. Pour tous les cas de dépassement de la valeur limite, proposition a été faite aux propriétaires de contacter le SCPE et l'OFSP en vue de planifier un assainissement. Actuellement, plusieurs assainissements ont été réalisés et d'autres sont en cours.

Reste maintenant la nécessité de densifier les mesures en particulier dans les communes à radon. Il n'est en effet pas possible de prédire la concentration en radon dans une maison, même si la situation d'un bâtiment voisin est connue. Il faut donc, dans ces communes, que les propriétaires prennent l'initiative de faire une mesure. Dans ce but, le SCPE a offert aux autorités communales concernées la possibilité de faire des mesures complémentaires.

Pour les communes à radon, la législation fédérale exige que les dispositions nécessaires soient prises pour que les nouveaux bâtiments ou les bâtiments transformés soient conçus de manière à ce que, en tous les cas, la valeur de 1000 Bq/m^3 ne soit pas dépassée et si possible la valeur de 400 Bq/m^3 respectée. Ces exigences sont rappelées lors de l'examen des dossiers de permis de construire et une confirmation que les instructions du guide technique édité par l'OFSP seront respectées dans l'exécution des travaux est exigée de la part du maître de l'ouvrage.

Enfin, suivant la proposition de l'OFSP, une campagne de mesures dans les écoles situées dans des communes à radon a été conduite durant l'hiver 2000-2001. Elle a révélé des dépassements de la valeur limite, en particulier en ville de La Chaux-de-Fonds. Des mesures complémentaires pour mieux apprécier la situation ont été effectuées en collaboration

avec l'OFSP. C'est sur la base de ces investigations que les assainissements nécessaires ont été réalisés.

Par souci d'une prévention et d'une efficacité maximale, le SCPE souhaite à l'avenir:
• continuer à densifier les mesures dans les communes concernées;
• assainir, dans les meilleurs délais, les bâtiments ne répondant pas aux exigences de l'ORaP;
• continuer de contrôler les transformations et nouvelles réalisations dans les zones à radon afin d'éviter de nouveaux cas problématiques.

Pour atteindre ces objectifs, le SCPE compte sur l'appui, la compréhension et le bon sens de chaque personne du canton.

De cette manière, nous espérons répondre aux attentes de l'ORaP qui donne comme délai 2014 pour réaliser l'ensemble des travaux d'assainissement, soit avoir un canton dans lequel aucun bâtiment ne dépasserait la valeur limite de 1'000 Bq/m^3.

De manière à cibler au mieux les mesures futures, le SCPE à géoréférencé l'ensemble des mesures réalisées jusqu'à l'été 2003. Cette manière de travailler permet de mettre en évidence les communes hétérogènes et de densifier les mesures dans les secteurs sensibles. Dans une commune hétérogène, à l'exemple de celle de Cernier (fig. 7), des investigations supplémentaires ne sont pas nécessaire au niveau du village même, par contre elles le sont pour les bâtiments situés sur le flanc de la vallée.

Une approche fondée sur les caractéristiques géologiques du canton va aussi être menée en parallèle.

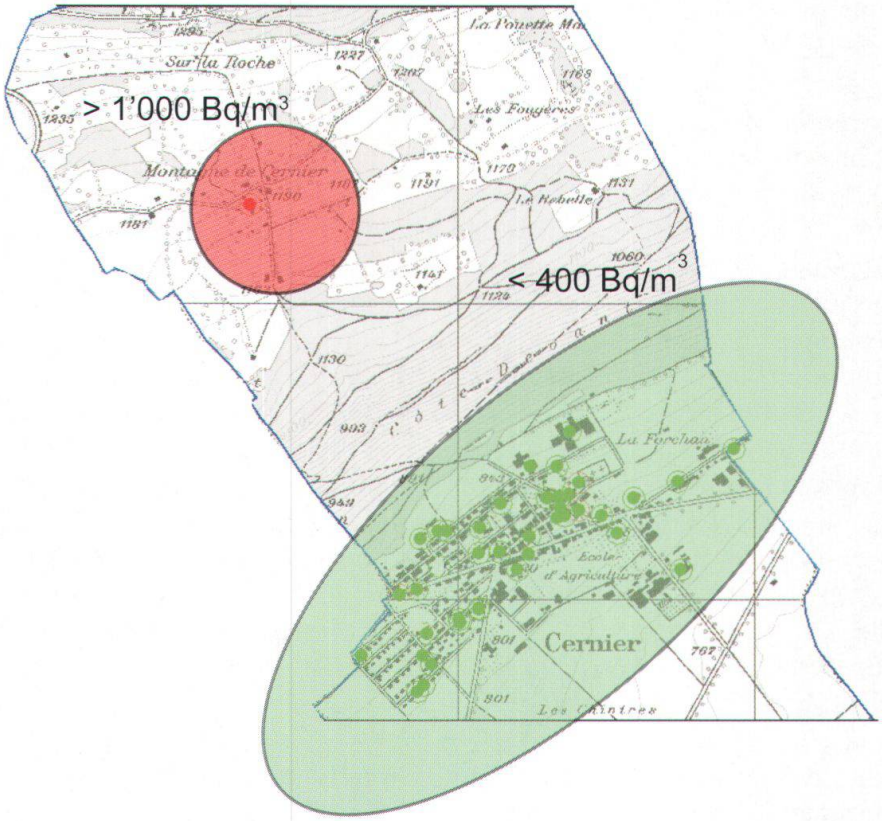


Figure 7: Exemple d'une commune hétérogène.

Comment se protéger du radon

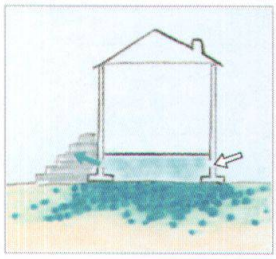
Chacun peut mesurer la concentration de radon à son domicile et agir pour réduire le niveau de pollution par des actions le plus souvent simples et peu coûteuses.

Il faut en premier lieu éviter que la maison soit en état de sous-pression. Cette situation est aggravée par:

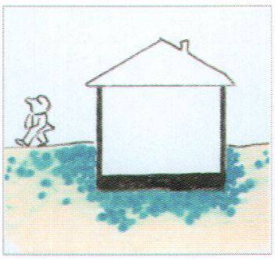
- des fenêtres ouvertes du côté opposé au vent;
- des ventilateurs installés dans les salles d'eau et les cuisines;
- une convection thermique dans les cheminées;
- un manque d'amenée d'air pour les brûleurs, cheminées, fours, etc.

Deux types d'actions permettent de réduire la concentration du radon si elle est trop élevée (fig. 8):

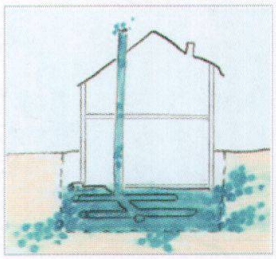
- celles qui visent à empêcher le radon de pénétrer à l'intérieur, par étanchement de l'interface sol-bâtiment (colmatage des fissures et des passages de canalisations à l'aide de colles à la silicone ou de ciment; pose d'une membrane sur une couche de gravillons recouverte d'une dalle en béton; etc.); mise en surpression de l'espace intérieur ou mise en dépression du sol sous-jacent;
- celles qui visent à éliminer par dilution le radon présent dans le bâtiment, par aération naturelle ou ventilation mécanique, améliorant ainsi le renouvellement de l'air intérieur.



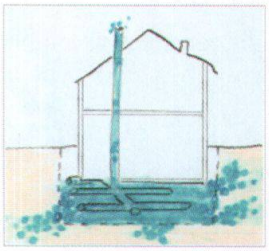
Circulation d'air sous la maison



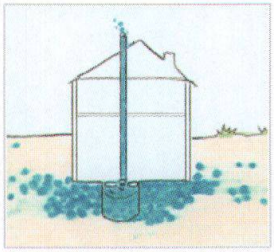
Dalle de béton



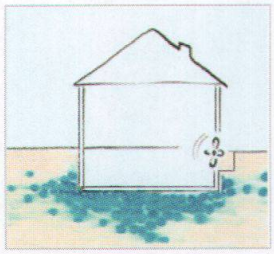
Ventilation sous les fondations



Extraction de l'air du sol



Puisard à radon



Surpression, dépression

Figure 8: Comment éviter les risques sanitaires liés au radon:
En haut: pour les nouvelles constructions
En bas: pour les bâtiments existants

Les stratégies de protection basées sur la ventilation se classent en plusieurs catégories: élimination des facteurs créant une dépression, mise en dépression de terrain situé sous ou autour du bâtiment, mise en surpression du bâtiment, évacuation de l'air riche en radon de la cave et évacuation par ventilation de l'air riche en radon des locaux d'habitation.

Généralement, les deux types d'actions sont combinés.

Ouvrir les fenêtres et aérer brièvement ne suffit pas: la diminution de la concentration en gaz radon n'est que temporaire.

La norme SIA180 «Isolation thermique et protection contre l'humidité dans les bâtiments», édition 1999, fait la remarque suivante:

• l'étanchéité entre la zone habitée et les caves ou le sol doit être particulièrement soignée dans les régions où le risque d'exposition au radon est élevé. A titre indicatif, les figures 9a et 9b présentent un exemple d'assainissement d'un bâtiment existant.

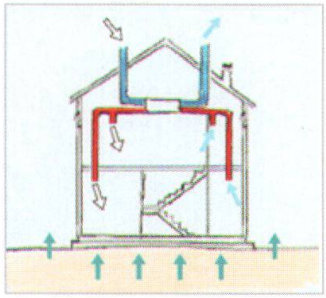


Figure 9a: Système de renouvellement mécanique de l'air avec récupération de chaleur.

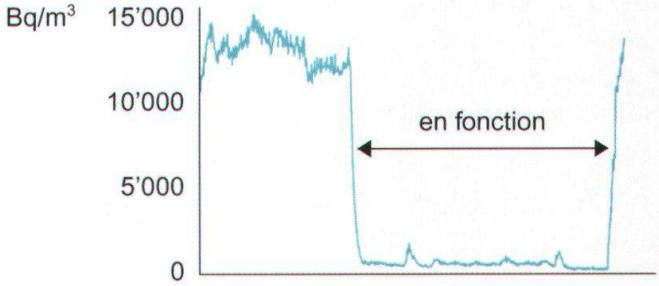


Figure 9b: Résultats obtenus.

BIBLIOGRAPHIE

ORDONNANCE FÉDÉRALE SUR LA RADIOPROTECTION (ORaP), du 22 juin 1994.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE. 1999. Radon. Informations sur un thème rayonnant.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE. 2000. Radon. Guide technique.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE. 2001. Radon. Un sujet important dans le domaine de l'immobilier.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION. 1999. Le radon dans les habitations: mesures préventives et curatives. *Bruxelles*.

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE. 2003. Le radon.