



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,
de la protection de la population et des sports DDPS

Office fédéral de la protection de la population OFPP
LABORATOIRE DE SPIEZ

Radon: rapport annuel 2010

Plan en matière de radon DDPS

Spiez, le 2 mai 2011

Office fédéral de la protection de la population
LABORATOIRE DE SPIEZ
Centre de compétences radioprotection du
DDPS
Markus Zürcher



INTEGRIERTES
MANAGEMENTSYSTEM
ISO 9001 / 14001
OHSAS 18001

Radon: rapport annuel 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
-----------------	------------------------	----------------	---------------------	-------------------	-----------	------------

Sommaire

I. Résumé	3
1. Informations générales	4
1.1 Qu'est-ce que le radon?	4
1.2 Effets sur la santé	4
1.3 Valeur directrice et valeur limite	4
2. Carte du radon	5
2.1 Répartition du radon en Suisse	5
3. Appareils de mesure	6
3.1 Mesures de brève durée	6
3.2 Mesures de longue durée	6
4. Procédé de mesure	7
4.1 Mesures sur place	7
5. Résultats	8
5.1 Vue d'ensemble des résultats	8
6. Evaluation	9

Radon: rapport annuel 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
-----------------	------------------------	----------------	---------------------	-------------------	-----------	------------

I. Résumé

C'est en 2006 que le Centre de compétences radioprotection (cen comp radioprotection) du DDPS a effectué les premières mesures du radon dans des installations et bâtiments souterrains et de surface du département. Ces mesures ont été évaluées par la SUVA, l'autorité de surveillance en matière de radioprotection, et des exigences ont été fixées.

Différentes mesures ont été vérifiées et de nouvelles séries de mesures collectées. En collaboration avec le Secrétariat général du DDPS et armasuisse Immobilier, les exigences de la SUVA ont été intégrées à la fin 2007 dans un **Plan en matière de radon du DDPS**, lequel est mis en œuvre depuis 2008 par le cen comp radioprotection du DDPS. Les mesures se réfèrent exclusivement à des **constructions du département**.

Aucune valeur limite n'a été dépassée pendant l'année d'exercice si l'on se réfère à la période de séjour et aux moyennes qui en ont été dérivées. La moyenne maximale a totalisé **4128 Bq/m³** pour un objet et **344 Bq/m³** pour une personne.

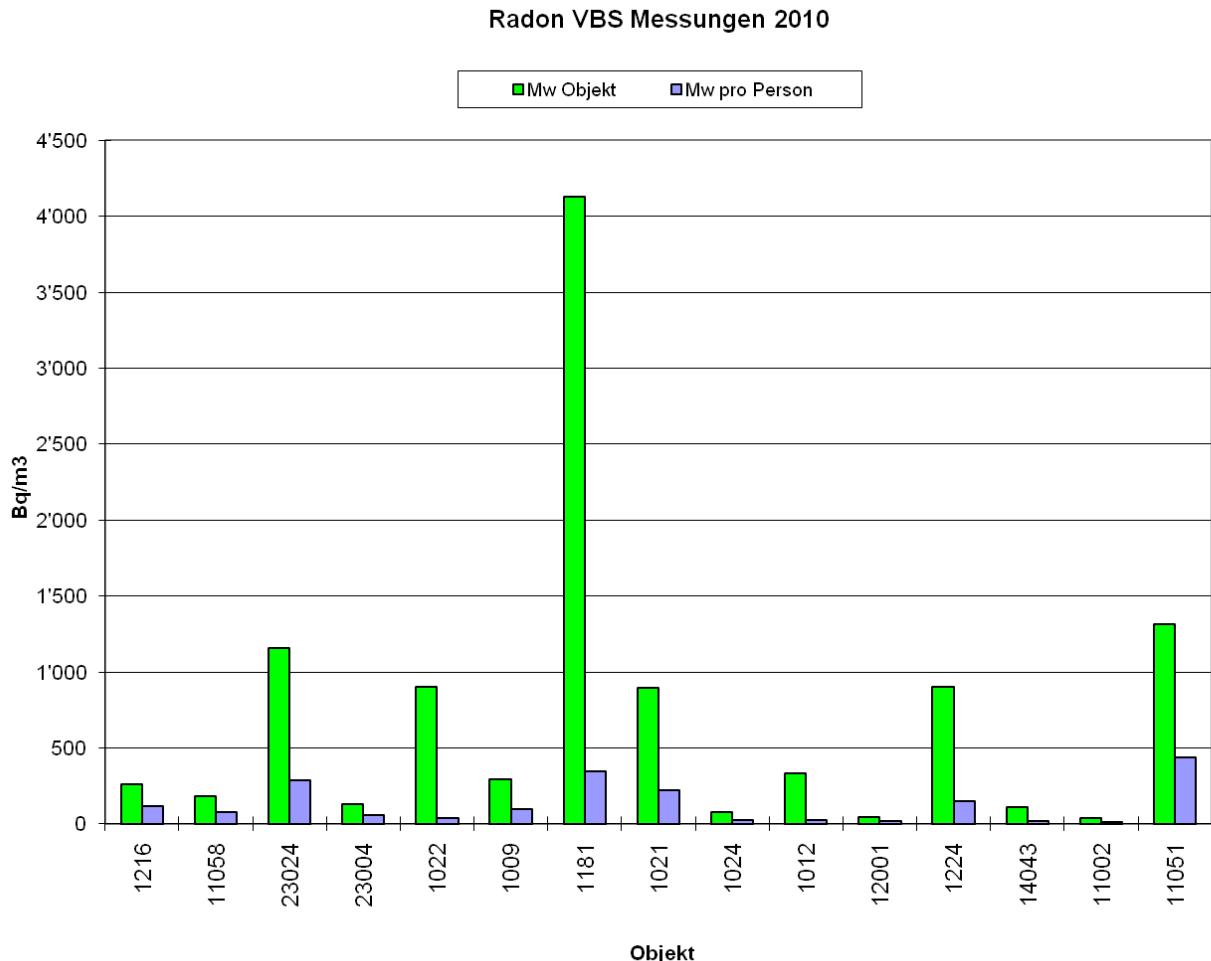


Figure 1: Vue d'ensemble des résultats des mesures de 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	-------------------------------	----------------	---------------------	-------------------	-----------	------------

1. Informations générales

1.1 Qu'est-ce que le radon?

Le radon est un **gaz rare naturel radioactif** qui se forme dans le sol.

Le radon est issu de la chaîne de désintégration de l'uranium, un élément présent partout dans le sol. Lors de la désintégration naturelle de l'uranium, il se forme une série de produits, dont le radium, qui lui-même conduit au radon. Les atomes de radon peuvent se désintégrer à leur tour pour donner du polonium, du bismuth et du plomb. Ces «produits de désintégration» sont aussi radioactifs et s'associent aux aérosols de l'air que nous respirons. Dans les espaces clos, ils s'accumulent peu à peu sur les objets, les particules de poussière et les aérosols.

Plus le sol est perméable, plus le gaz radon peut monter à la surface. On trouve une perméabilité élevée dans les cavités les plus fines comme les pores, les cavités importantes comme les fissures, les crevasses, les éboulis ou les zones d'éboulement et dans les systèmes karstiques et les réseaux de grottes. Le radon ne traverse pratiquement pas les couches d'argile étanches.

C'est pourquoi les différences locales sont très marquées. En Suisse, on trouve des concentrations élevées en radon dans les **Alpes** et le **Jura**. Mais on signale aussi des bâtiments avec de fortes concentrations en radon sur le Plateau car il peut y avoir du radon partout.

1.2 Effets sur la santé

Le radon est responsable d'environ 40% de l'irradiation subie annuellement par la population suisse. Dans notre pays, il est après le tabagisme la cause principale du cancer du poumon. Le risque de cancer du poumon augmente avec la charge en radon de l'air environnant et avec la durée pendant laquelle on respire cet air. Les produits de désintégration du radon s'accumulent dans le tissu pulmonaire et l'irradient. **Des années voire des décennies peuvent s'écouler entre l'irradiation du tissu pulmonaire et l'apparition du cancer du poumon.**

Plus de sept millions de personnes vivent en Suisse. Environ 70 000 d'entre elles meurent chaque année dont 17 000 des suites d'un cancer. Le cancer du poumon fait environ 2700 victimes chaque année dont 200 à 300 peuvent être attribuées au radon. Ce dernier est ainsi la substance cancérigène la plus dangereuse présente en milieu habité.

1.3 Valeur directrice et valeur limite

Pour protéger la population d'expositions élevées au radon, l'ordonnance sur la radioprotection fixe des valeurs maximales:

- une **valeur directrice de 400 Bq/m³**. Si la radioactivité dans les locaux d'habitation et de séjour dépasse cette valeur, l'Office fédéral de la santé publique recommande un assainissement simple des constructions. Il faut prendre des mesures techniques pour les nouvelles constructions et les transformations de manière à respecter la valeur directrice;
- une **valeur limite de 1000 Bq/m³ pour les locaux d'habitation et de séjour**. Le bâtiment doit être assaini si cette valeur est dépassée;
- une **valeur limite de 3000 Bq/m³** moyennée en fonction du temps de travail mensuel s'applique dans les **locaux de travail**.

Radon: rapport annuel 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	------------------------	-----------------------	---------------------	-------------------	-----------	------------

2. Carte du radon

2.1 Répartition du radon en Suisse

Valeur moyenne dans les zones habitées	Zone à radon
0 – 100 Bq/m ³	Léger potentiel en radon
100 - 200 Bq/m ³	Potentiel moyen en radon
>200 Bq/m ³	Potentiel élevé en radon = région à concentrations accrues en radon

La carte du risque en radon est basée sur des mesures effectuées dans les locaux d'habitation et de séjour.

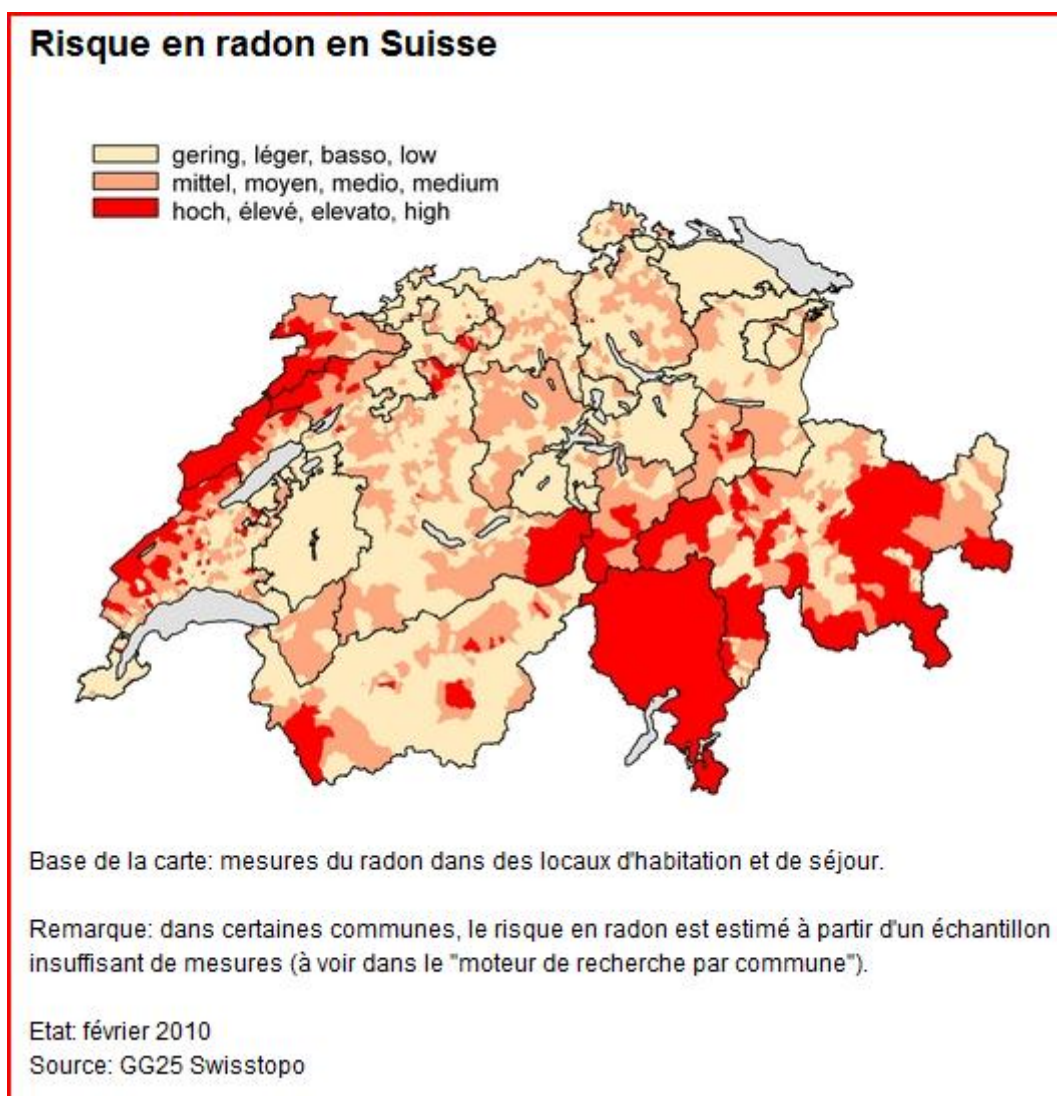


Figure 2: Risque en radon en Suisse (source: OFSP, Swisstopo, sous www.ch-radon.ch)

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	------------------------	----------------	----------------------------	-------------------	-----------	------------

3. Appareils de mesure

3.1 Mesures de brève durée (mesures actives)

La mesure de brève durée permet l'obtention d'indications immédiates sur la concentration en radon à l'endroit de la mesure à un moment donné. La durée de celle-ci avoisine une heure dans chaque cas. Les mesures enregistrées sont ensuite lues et évaluées par un PC.



Figure 3: AlphaGUARD (appareil mobile de mesure du radon)

3.2 Mesures de longue durée (mesures passives)

On procède à des mesures de longue durée pour tenir compte des fluctuations des concentrations en radon. Ces mesures durent généralement trois mois ou davantage. Au DDPS, elles sont effectuées à l'aide de détecteurs solides de traces nucléaires. Ces appareils ne contiennent pas d'élément électronique et la mesure se fonde exclusivement sur les traces visibles que le gaz rare radioactif laisse sur le détecteur.



Figure 4: Détecteur solide de traces nucléaires

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	------------------------	----------------	---------------------	--------------------------	-----------	------------

4. Procédé de mesure

4.1 Mesures sur place

On respecte les critères suivants pour assurer un relevé aussi précis que possible de la concentration en radon:

- Mesures dans des locaux où du personnel séjourne régulièrement
- Répartition des mesures sur toute la superficie de l'objet
- Répartition des points de mesure entre plusieurs étages
- Placement optimal à 1,70 m au-dessus du sol

 Exemple de placement de détecteurs solides de traces nucléaires

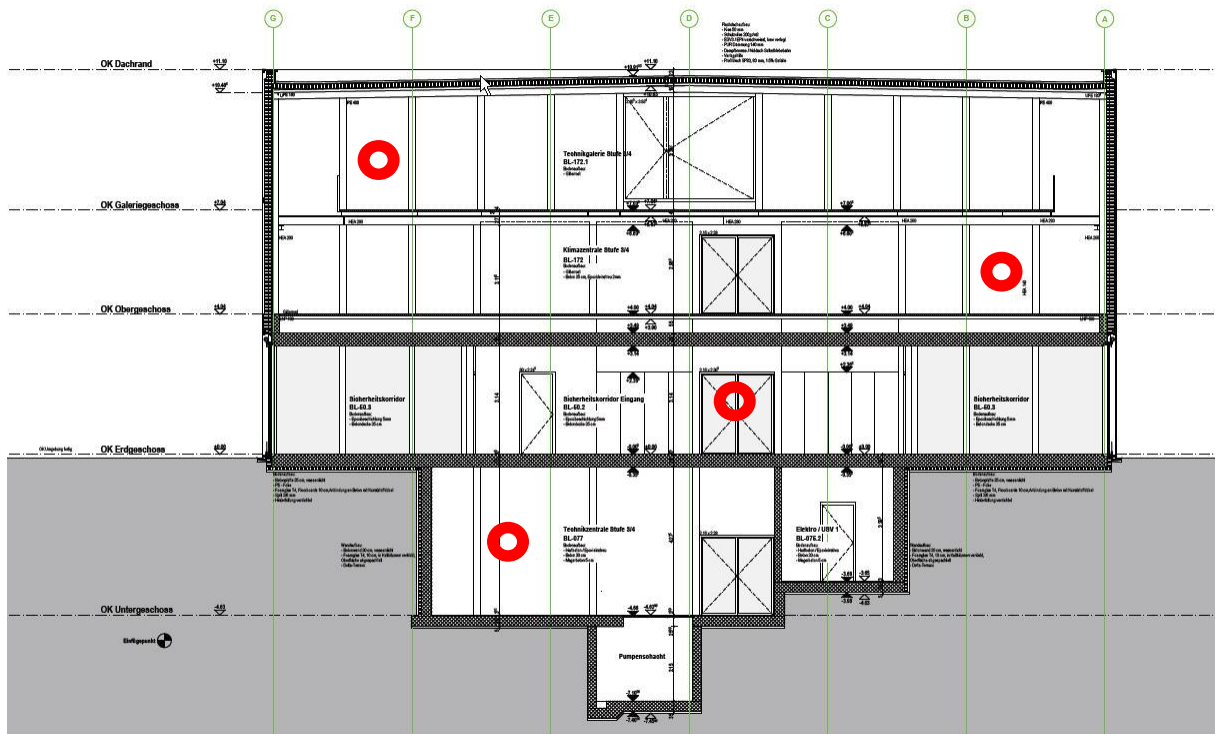


Figure 5: Section d'un objet

En général, on place de dix à vingt détecteurs solides de traces nucléaires par objet (en fonction de la taille et de l'occupation de ce dernier). Deux mesures de brève durée au moyen de l'appareil AlphaGUARD sont effectuées en même temps que la pose de ces détecteurs. A noter qu'on ne procède à des mesures que dans les locaux où des mesures de longue durée ont été effectuées afin d'avoir des possibilités de comparaisons ultérieures entre les deux mesures.

Deux mesures de brève durée sont à nouveau réalisées au moment du retrait des détecteurs solides de traces nucléaires de manière à pouvoir disposer de quatre mesures de brève durée par objet au total.

Les détecteurs solides de traces nucléaires sont analysés par une société spécialisée. Les résultats des mesures sont annoncés au LABORATOIRE DE SPIEZ et entrés dans une **banque de données interne sur le radon**. Les résultats finaux sont communiqués par écrit aux services compétents.

Radon: rapport annuel 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	------------------------	----------------	---------------------	-------------------	------------------	------------

5. Résultats

5.1 Vue d'ensemble des résultats

Objekt	Mw Objekt	Mw pro Person	max.Wert	min.Wert	Personen
1216	260	119	698	89	30
11058	183	76	325	79	50
23024	1'160	290	2'589	118	3
23004	132	61	474	34	5
1022	901	38	1'262	675	2
1009	295	98	642	63	4
1181	4'128	344	7'980	45	1
1021	896	224	1'391	347	5
1024	76	25	129	39	12
1012	334	28	821	174	1
12001	47	16	333	15	12
1224	904	151	191	55	1
14043	113	19	1'385	305	2
11002	36	12	140	9	10
11051	1'313	438	2'876	675	15

Figure 6: Tableau des résultats des mesures de 2010

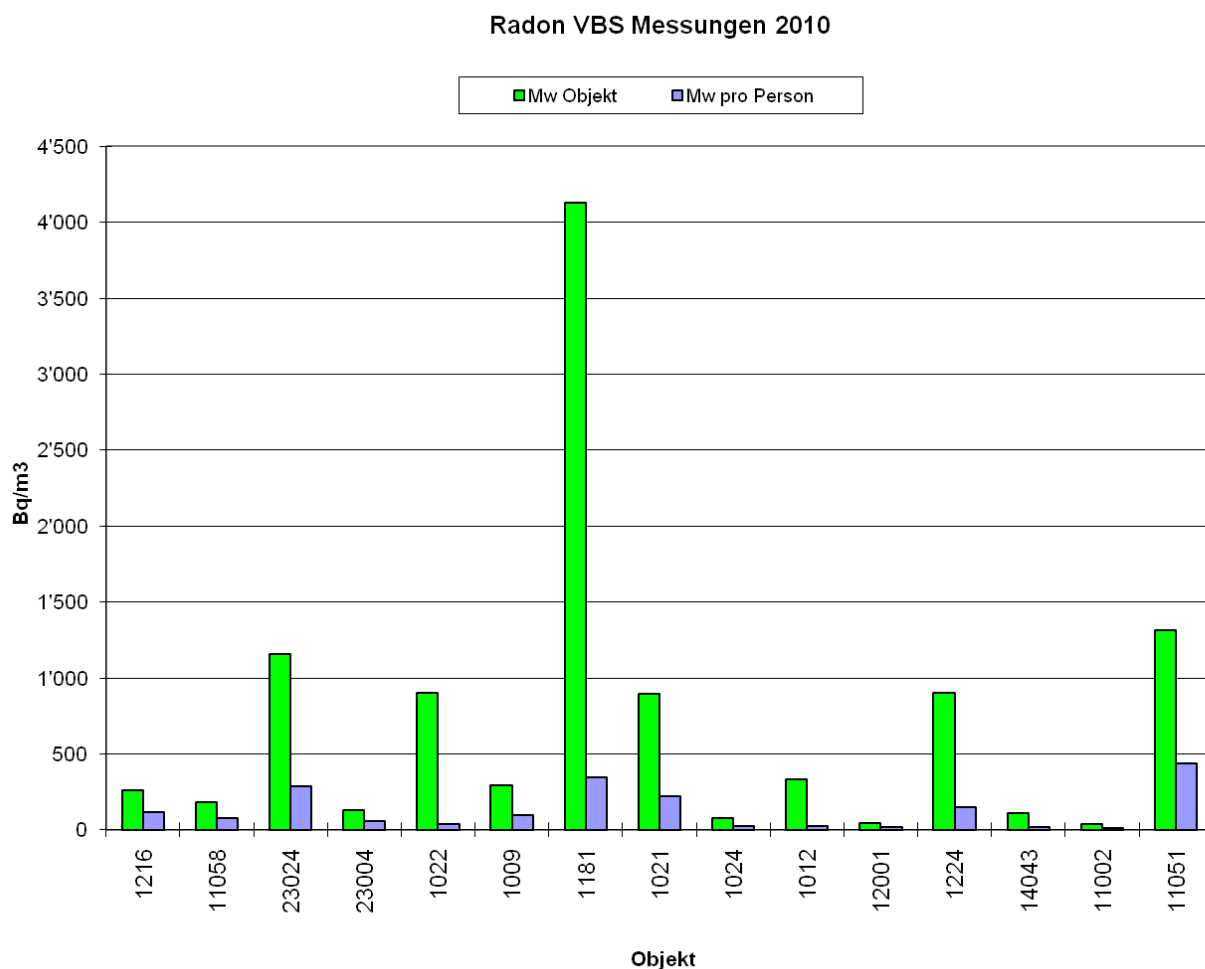


Figure 7: Vue d'ensemble des résultats des mesures de 2010

Radon: rapport annuel 2010

Sommaire	Informations générales	Carte du radon	Appareils de mesure	Procédé de mesure	Résultats	Evaluation
----------	------------------------	----------------	---------------------	-------------------	-----------	-------------------

6. Evaluation

Radon

Aucun dépassement de la valeur limite n'a été constaté pendant l'année sous revue. Bien que l'une des valeurs mesurées (valeur moyenne pour les objets) soit supérieure à la valeur limite de 3000 Bq/m³, la valeur moyenne pour les personnes reste inférieure à 400 Bq/m³ car elle prend en compte la durée de séjour.

Le monitoring particulier consiste dans la surveillance de deux constructions présentant des niveaux de radon très élevés mais dans lesquelles le personnel ne séjourne que très brièvement. Compte tenu des fluctuations très importantes des valeurs mesurées depuis la mise en place de ce suivi en 2010, ce dernier sera prolongé d'une année, soit jusqu'à la fin de l'année 2011, en vue d'obtenir des résultats plus probants.

Eau

Un échantillon d'eau potable sera prélevé sur place en sus des mesures de radon. Le Laboratoire de Spiez analysera la radioactivité (radium, Ra 226) de l'échantillon. Le résultat sera comparé aux valeurs limites de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) et de l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC). Aucun dépassement de la valeur limite n'a été constaté pendant l'année sous revue.

Valeurs limites

- Ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC, annexe 8, pt 6): 1,0 Bq/l
- Ordonnance sur la radioprotection (annexe 2, 1 % de la limite d'exemption, annexe 3, colonne 9): 0,4 Bq/l

Service agréé de mesure du radon

Le LABORATOIRE DE SPIEZ est un service de mesure du radon reconnu par l'OFSP. Il ne propose pas ses services au secteur privé. Vu l'obligation de garder le secret, aucune mesure n'est publiée dans la banque de données officielle de l'OFSP.

Plan d'action national pour le radon 2010-2020

Il est à prévoir que, dans le cadre de la révision de l'ordonnance sur la radioprotection, ces valeurs seront revues à la baisse à partir de 2014.

	<u>A l'heure actuelle</u>	<u>A prévoir</u>
Locaux d'habitation et de séjour	1000 Bq/m ³	300 Bq/m ³
Place de travail	3000 Bq/m ³	1000 Bq/m ³
Valeur directrice nouvelles constructions	400 Bq/m ³	100 Bq/m ³

Cette forte réduction se fonde sur les nouvelles directives de l'OMS. Le DDPS examine actuellement les conséquences que ces réductions pourraient avoir sur le plan interne en matière de radon. Les mesures actives qui seront effectuées jusqu'en 2014 sur env. 1000 objets permettront de déterminer lesquels parmi ceux-ci devront être ultérieurement soumis, compte tenu des valeurs limites prévues, à des mesures passives périodiques.