



agence fédérale de contrôle nucléaire

Plan national belge d'action radon 2020-2025

Le présent plan d'action radon a été élaboré par l'AFCN en concertation avec ses parties prenantes

Sommaire

1.	Introduction	3
2.	Exigences de la directive européenne 2013/59/Euratom	3
3.	Objectifs du plan d'action radon.....	3
3.1.	Introduction	4
3.2.	Objectifs à long terme.....	4
3.3.	Objectifs à court terme	4
3.4.	Approche graduée	5
3.5.	Evaluation du plan national d'action radon.....	5
4.	Stratégie d'étude (campagnes de mesure).....	5
5.	Morcellement du territoire en classes radon (cartographie)	6
6.	Normes de gestion du risque radon	7
6.1.	Gestion du risque radon sur les lieux de travail.....	7
6.1.1.	Niveau de référence.....	7
6.1.2.	Coefficients de conversion de dose	7
6.1.3.	Identification des lieux de travail.....	8
6.1.4.	Actions correctrices.....	8
6.1.5.	Responsabilités	8
6.2.	Gestion du risque radon dans les habitations	9
6.2.1.	Niveau de référence.....	9
6.2.2.	Responsabilités	11
6.2.3.	Remédiation dans les habitations existantes	12
6.2.4.	Prévention dans les nouvelles constructions.....	12
6.3.	Radon présent dans les matériaux de construction et l'eau potable	13
7.	Sensibilisation du public, communication et stimulation de la proactivité.....	13
7.1.	Plan de communication	13
7.2.	Interactions avec le programme de qualité de l'air intérieur	13
7.3.	Conscientisation du public.....	13
7.4.	Programmes de formation.....	14
7.4.1.	Professionnels du secteur de la construction	14
7.4.2.	Pouvoirs publics	14
8.	Gestion des données.....	14
9.	Conclusions	14
10.	Références	15
11.	Glossaire.....	17

1. Introduction

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, provenant de l'uranium présent dans le sol et les roches. En Belgique, il se retrouve dans le sous-sol en quantités variables selon les caractéristiques géologiques. Ainsi, il peut pénétrer dans les bâtiments par différentes ouvertures et s'accumuler pour atteindre des concentrations parfois très élevées. Le radon irradie les tissus pulmonaires, ce qui peut provoquer le cancer du poumon.

Cette version apporte des modifications mineures (corrections et clarifications) à la version initiale de janvier 2020.

2. Exigences de la directive européenne 2013/59/Euratom

En application de l'article 103 de la directive [2013/59/Euratom](#), les États membres établissent un plan d'action national pour faire face aux risques à long terme dus à l'exposition au radon dans les logements, les bâtiments ouverts au public et les lieux de travail pour toutes les formes d'entrée du radon, que ce dernier provienne du sol, des matériaux de construction ou de l'eau.

En Belgique, la politique et la réglementation concernant les rayonnements ionisants sont une compétence fédérale et l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire ([AFCN](#)) est l'autorité compétente en la matière. Conformément aux recommandations européennes et internationales, l'AFCN a établi un plan d'action national dédié au radon, en application depuis 2009. Le site web de l'AFCN consacre un dossier spécifique à cette thématique ([lien](#)). Le plan intègre les activités et stratégies (d'études, de communication, de protection des habitations, de remédiation, de cartographie et de gestion) à développer et à mettre en œuvre chaque année pour atteindre l'objectif global (la réduction de l'exposition de la population et des travailleurs au radon). Le présent document complète le plan d'action radon existant sur base de l'Annexe XVIII de la directive européenne 2013/59/Euratom. Le plan d'action se compose, d'une part, d'aspects permanents comme la stratégie, la définition des zones de travail ou les détails techniques, et d'autre part, d'éléments à caractère variable comme les actions annuelles, qui sont mises à jour et publiées chaque année dans le plan d'action radon.

Le cadre réglementaire actuel est essentiellement fixé dans la [loi AFCN](#) de 1994, l'[arrêté royal du 20 juillet 2001](#) (RGPRI), l'[arrêté de l'AFCN du 30 novembre 2015](#) et dans les procédures et instructions publiées sur le site web de l'AFCN ([link](#)). La réglementation en vigueur est en cours de révision, dans le souci d'y intégrer les découvertes scientifiques publiées depuis les années '90 ([OMS, 2009](#), UNSCEAR 2009, ICRP 60, 65, 103, 115), les normes fondamentales internationales de sûreté ([BSS AIEA](#)), ainsi que la directive européenne [2013/59/Euratom](#). Le plan d'action actuel reprend les définitions, les niveaux de référence et les valeurs de dose tels qu'ils figurent dans les normes de base de l'UE, tandis que certains des actes nationaux précités sont en cours de révision. Cette révision sera effective dans quelques mois lorsque le nouvel arrêté royal aura été publié.

3. Objectifs du plan d'action radon

3.1. Introduction

Depuis 1990, des efforts considérables ont été fournis pour déterminer la répartition du radon dans les habitations, les bâtiments publics et les lieux de travail en Belgique (les premières études universitaires remontent à la fin des années '80 et au début des années '90 (Vanmarcke et al., 1988 ; Poffijn et Vanmarcke, 1990)), des campagnes ont été menées par le Service de Protection contre les Radiations Ionisantes (SPRI) entre 1995 et 2000 (Zhu et al. 1998)). Ces études ont démontré l'existence de zones à risque radon sur le territoire belge.

Depuis 2005, des campagnes minutieuses sont organisées en collaboration avec différentes provinces, régions ou communes dans les zones les plus touchées par le radon mais également sur tout le territoire national (une action nationale sur le thème du radon est menée annuellement depuis 2013). Ces campagnes se poursuivent et constituent une source d'information essentielle en perspective de nouvelles actions de remédiation et initiatives de prévention ou pour le travail de statistique et de cartographie.

3.2. Objectifs à long terme

- Protection générale des nouvelles constructions en limitant le niveau de conception à maximum 100 Bq/m³ (cf. §6.2.1). Cette mesure permettra de réduire la dose collective et de diminuer significativement l'incidence du cancer du poumon.
- Statu quo pour ce qui est de l'exposition dans les zones à faible risque. Le but est d'éviter toute augmentation de la concentration en radon qui résulterait d'une diminution de la ventilation (constructions à basse énergie) ou d'une augmentation de la concentration en radium des matériaux de construction.
- Tassement de la distribution du radon dans les zones les plus touchées pour se rapprocher de celle des zones à faible risque. Les mesures précitées doivent être complétées par des mesures de protection contre les infiltrations de radon dans les nouvelles constructions et par des mesures d'atténuation dans les bâtiments existants qui présentent des niveaux de radon élevés.

3.3. Objectifs à court terme

- Formation des professionnels du bâtiment (sur les techniques de construction et le secteur des matériaux de construction).
- Formation des acteurs techniques et administratifs concernés.
- Prévention générale dans les zones les plus touchées, afin de réduire l'exposition de la population au radon (et réduire la dose collective).
- Tracing et remédiation de tous les bâtiments dont la concentration en radon est supérieure ou proche du niveau de référence (pour réduire la dose individuelle). Le nombre de bâtiments affectés en Belgique est estimé à environ 36 000 habitations et 2 000 lieux de travail.

3.4. Approche graduée

Pour réaliser les objectifs du plan d'action radon, l'Agence a opté pour une approche graduée qui consiste à se focaliser en priorité sur les régions où l'exposition est la plus élevée et à s'élargir ensuite graduellement à d'autres régions et situations où l'exposition est moindre. Les actions sont axées sur les principaux aspects suivants :

- La réglementation (définition des niveaux de référence, modalités de la gestion du radon dans les habitations et sur les lieux de travail, collaborations avec des parties externes, etc.).
- La communication (sensibilisation du public et proactivité des acteurs impliqués (publications, brochures, site web, formations, rencontres, etc.)).
- Les mesures et actions d'atténuation (différents types de campagnes, gestion des données, cartographie, inspections, remédiation).

3.5. Evaluation du plan national d'action radon

Afin d'évaluer l'efficacité et l'impact du plan national d'action radon, l'AFCN définira des indicateurs de quantification des effets des mesures de prévention et de remédiation, des inspections et des campagnes de mesures, notamment :

- Le nombre de mesures relevées chaque année dans les habitations et sur les lieux de travail.
- L'évolution des statistiques pour les mesures relevées.
- Le nombre d'actions de remédiation signalées chaque année.
- L'efficacité des actions de remédiation signalées.
- Les résultats du programme annuel d'inspections (cf. §6.1.4).
- Une étude (biennale) sur l'efficacité des mesures de prévention dans les nouvelles constructions.

Ces informations permettront d'évaluer tous les 5 ans le plan national d'action radon de manière approfondie.

4. Stratégie d'étude (campagnes de mesure)

Différents types d'études sont organisés, soit à une fréquence régulière (annuelle) soit de manière plus spécifique lorsqu'un risque est identifié et qu'une étude est jugée nécessaire.

- Une plateforme en ligne a été mise sur pied pour permettre aux membres de la population belge de mesurer aisément et à faible coût la concentration en radon à l'intérieur de leur habitation (www.actoradon.be).
- Une plateforme en ligne spécifique permet également aux employeurs de mesurer le taux de radon sur leurs lieux de travail www.radonatwork.be.
- Des campagnes de mesure détaillées peuvent être organisées à la suite d'une demande spécifique ou après avoir identifié une situation particulière, en collaboration avec les

autorités locales, les communes, les organisations professionnelles, les pays limitrophes, etc.

- Les campagnes de mesure de la concentration en radon à l'intérieur de bâtiments peuvent être complétées par des campagnes de prélèvements de sol et d'analyse des gaz du sol.

Des procédures, des informations générales et des instructions sont publiées sur le site web de l'AFCN www.fanc.fgov.be pour les professionnels (lieux de travail) et le grand public.

5. Morcellement du territoire en classes radon (cartographie)

L'AFCN a publié au Moniteur belge un arrêté ([Arrêté de l'AFCN du 30 novembre 2015](#)) qui prévoit la classification du territoire belge selon la probabilité de dépassement du niveau de référence radon à l'intérieur des bâtiments. Cette classification est également disponible sur le site web de l'AFCN ([lien](#)) et sur une carte interactive spécifique ([lien](#)). Les 5 classes définies en fonction du niveau de référence sont :

- Classe 0 : moins de 1% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence.
- Classe 1a : 1 à 2% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence.
- Classe 1b : 2 à 5% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence.
- Classe 2a : 5 à 10% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence.
- Classe 2b : plus de 10% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence.

Les communes où la probabilité de dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m³ est supérieure à 5% sont considérées comme des régions exposées au radon ('RPA' en abrégé pour 'Radon-Prone Areas').

Afin d'optimiser l'homogénéité des données statistiques, la classification des communes sur le territoire belge est faite sur base des mesures de la concentration radon (en Bq/m³) effectuées dans les habitations dans une pièce de vie au rez-de-chaussée, dans le cadre des différentes campagnes de mesures organisées par l'AFCN.

Une carte est dédiée à l'optimisation des mesures de prévention et de protection radon dans les nouvelles constructions. Cette carte représente sur un maillage de 1km² la probabilité de dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m³ à l'intérieur de chaque maille. De la sorte, les autorités locales et les professionnels de la construction peuvent vérifier le site et les alentours de la future construction afin de définir les mesures de prévention qu'il convient de prévoir. Cette carte peut être consultée à partir des différents sites web consacrés au radon ou grâce à une application de cartographie interactive spécifique ([lien](#)).

6. Normes de gestion du risque radon

6.1. Gestion du risque radon sur les lieux de travail

Depuis 2012, l'AFCN publie une réglementation et des instructions relatives au mesurage de la concentration en radon sur les lieux de travail ([lien](#)). A partir de l'expérience acquise lors des campagnes de mesure et des inspections radon réalisées entre 2001-2010, les instructions ont pour but d'aider les employeurs concernés à respecter la réglementation en vigueur.

Les lieux de travail qui sont tenus de mesurer leur concentrations en radon et d'introduire un dossier de déclaration sont ceux implantés sur le territoire d'une commune de classe 2 et énumérés au point 6.1.3.

6.1.1. Niveau de référence

Le niveau de référence est la concentration annuelle moyenne en radon au-dessus de laquelle il est déconseillé de permettre toute exposition résultant de cette situation d'exposition, bien que cette concentration ne constitue pas une limite qu'il est interdit de dépasser. Le niveau de référence radon a été fixé à 300 Bq/m³ pour les lieux de travail (comme pour les habitations). Dans le cas où le niveau de référence est dépassé, une déclaration doit être faite auprès de l'AFCN en application des Articles 4, 9 et 20 du RGPRI ([lien](#)). Pour les lieux de travail concernés, des actions correctives doivent être implémentées, sauf si une analyse de risque confirme que le niveau d'exposition maximale de 600 kBq/m³ n'est pas dépassé.

6.1.2. Coefficients de conversion de dose

Afin de pouvoir estimer l'exposition (annuelle) de la population au radon et le risque qui y est associé et de gérer les risques sanitaires liés à l'exposition au radon sur les lieux de travail, il est nécessaire de calculer la valeur équivalente d'exposition au radon intégrée dans le temps et d'évaluer les doses annuelles résultant de l'exposition au radon. La directive européenne 2013/59/Euratom précise ce principe à l'article 35, alinéa 2. Celui-ci stipule que les lieux de travail doivent être gérés comme une situation d'exposition planifiée (pratiques) lorsque l'exposition des travailleurs est susceptible de dépasser une dose efficace de 6 mSv par an. Pour pouvoir effectuer cette évaluation, les doses d'exposition au radon doivent être calculées en appliquant des facteurs destinés à convertir l'activité volumique du radon en une valeur équivalente d'exposition au radon intégrée dans le temps. Ces facteurs de conversion de dose sont définis par des organisations internationales telles que le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), le Comité sur les effets biologiques des rayonnements ionisants (BEIR) et la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR).

La Belgique (AFCN) utilise les facteurs de conversion de dose repris dans la publication [CIPR 137](#). En bref, le coefficient de conversion de dose correspond dans la plupart des situations à $6.7 \cdot 10^{-6}$ mSv (Bq h m⁻³)⁻¹. Pour un lieu de travail (2000h de travail par an et un facteur d'équilibre $F=0,4$ ¹) cela implique que $1 \text{ mSv} = 80 \text{ Bq/m}^3$ (et 6 mSv correspondent à $\sim 450 \text{ Bq/m}^3$).

Lorsque la CIPR ou le groupe d'experts Euratom Article 31 publieront des facteurs de conversion définitifs, ceux-ci seront utilisés pour l'estimation des doses et le calcul des risques.

6.1.3. Identification des lieux de travail

La concentration en radon doit être mesurée sur des lieux de travail spécifiques dans les communes de classe 2 (plus de 5% de probabilité de dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m^3). Le protocole de mesurage et la déclaration des résultats de ces mesures à l'autorité compétente (AFCN) sont expliqués sur le site web ([lien](#)) ainsi que dans un document spécifique ([lien](#)). L'employeur, responsable du mesurage sur le lieu de travail, peut commander des détecteurs de radon directement sur le site web www.radonatwork.be ou en s'adressant à un des fournisseurs de services de mesure du radon enregistrés auprès de l'AFCN, dont la liste est publiée sur le site web de celle-ci ([lien](#)).

Tout d'abord, les lieux de travail suivants doivent en priorité mesurer les concentrations en radon et introduire un dossier de déclaration :

- Les établissements scolaires, centres de jour, hôpitaux, maisons de repos.
- Les bâtiments de services publics (poste, provinces, communes, police, bibliothèques).
- Les lieux de travail souterrains (galeries et grottes ouvertes au public).
- Les installations de pompage et/ou traitement des eaux souterraines.

6.1.4. Actions correctrices

Si l'employeur communique un dépassement du niveau de référence dans une déclaration, il est tenu de mettre en œuvre des actions correctrices, soit directement en réduisant la concentration en radon (interventions en termes de ventilation des sous-sols ou des vides sanitaires, de mise en dépression du sous-sol, d'installation de systèmes de ventilation mécanique contrôlée, etc.), soit en observant une étape intermédiaire sous forme d'une analyse de risque destinée à calculer les différents scénarios d'exposition des travailleurs (articles 4 et 9 du RGPRI). Cette étape nécessite généralement une campagne de mesure réalisée sur les lieux de travail au moyen de détecteurs actifs qui mesurent la concentration en radon de manière ininterrompue. Les instructions peuvent être consultées sur le site web de l'AFCN ([lien](#)).

6.1.5. Responsabilités

¹ Le facteur d'équilibre F , est une mesure du déséquilibre qui existe entre le gaz radon et ses descendants dû à la ventilation et au dépôt sur les surfaces.

L'AFCN est responsable de la protection des travailleurs contre les effets des rayonnements ionisants sur le territoire belge (RGPRI, art. 4, 9 et 20.3). Dès lors, l'AFCN est l'autorité compétente pour tout ce qui a trait au radon, et plus particulièrement aux mesures, au suivi, à la déclaration et aux inspections sur les lieux de travail. Elle s'assure du mesurage de la concentration du radon sur les lieux de travail, de la déclaration des résultats et de la mise en œuvre des actions de correction et de remédiation destinées à prévenir toute exposition élevée, et elle précise les responsabilités des différentes parties. A cet effet, elle organise :

- Des réunions régulières avec les employeurs locaux tels que les administrations communales, les autorités régionales, les provinces, les organisations syndicales, les services de prévention et de protection au travail.
- Des campagnes d'information sous forme de rencontre, de journées d'information, de foires destinées aux professionnels, de mailings, de contacts bilatéraux.
- Un programme d'inspection annuel définissant la stratégie et les procédures de vérification du respect de la réglementation sur les lieux de travail ciblés.

Des explications et conseils sur le régime réglementaire ([lien](#)), les procédures de mesurage ([lien](#)), la procédure de déclaration/notification des résultats des mesures ([lien](#)), les fournisseurs de services de mesure du radon ([lien](#)) et l'assistance technique pour réaliser correctement les mesures ([lien](#)) sont à la disposition des différents acteurs concernés et parties prenantes. Ces informations figurent également dans des brochures spécifiques qu'il est possible de se procurer auprès d'acteurs locaux (secteur médical, prévention, administration locale, etc.) ou sur le site web de l'AFCN ([lien](#)).

6.2. Gestion du risque radon dans les habitations

6.2.1. Niveau de référence

Le niveau de référence pour les concentrations en radon dans les habitations repose sur les informations collectées lors de différentes études conduites sur le territoire (cf. §6.1.1). Rappelons que ce niveau de référence sert d'outil pour optimiser la protection de la population (et des travailleurs). Le niveau de référence pour les habitations (comme pour les lieux de travail) est fixé à 300 Bq/m³. Il convient d'optimiser le niveau d'exposition aussi bien dans les bâtiments où la concentration est inférieure à ce niveau de référence que dans ceux où ce niveau de référence est dépassé, afin de ramener l'exposition à une valeur aussi faible que raisonnablement possible (As Low As Reasonably Achievable - ALARA), et de tendre vers l'objectif fixé à 100 Bq/m³ (Fig. 1). Au-delà de ce niveau de référence, le niveau d'action est fixé à 600 Bq/m³, c'est-à-dire la valeur à partir de laquelle des actions correctrices doivent être mises en place dans les meilleurs délais. En cas de dépassement du niveau de référence, l'AFCN fournit des informations détaillées sur les actions de remédiation et offre des tests de suivi (détecteurs) sans frais pour évaluer l'efficacité des mesures de remédiation mises en place.

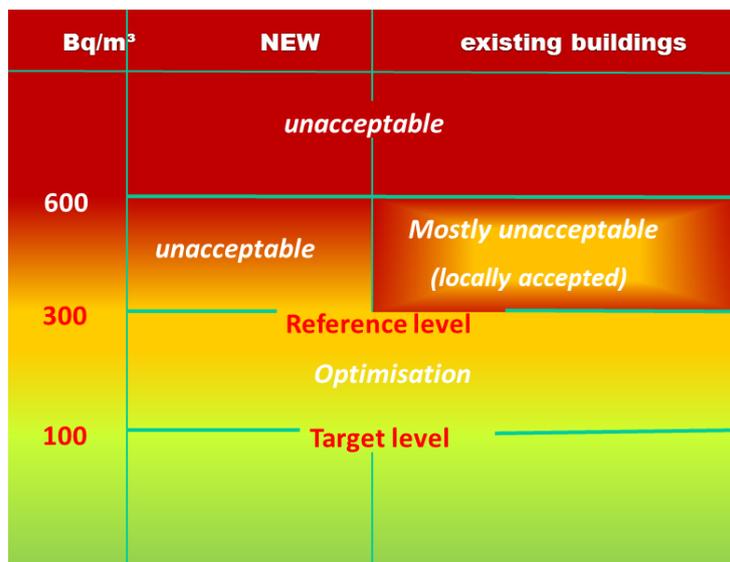


Fig. 1 L'utilisation du niveau de référence comme outil d'optimisation de la radioprotection.

Dans le cas de nouvelles constructions, le niveau à atteindre est le niveau d'orientation qu'aucun bâtiment ne devrait en principe dépasser si les bonnes mesures de prévention ont été correctement mises en œuvre.

Sur base des données collectées lors d'études sur le radon, la répartition de la concentration en radon sur le territoire belge est la suivante :

Tableau 1. Exposition moyenne de la population belge au radon (données population pour 2010). AM: moyenne arithmétique, MED: médiane, GM: moyenne géométrique, GSD: écart standard géométrique. Les valeurs sont exprimées en Bq/m³. RPA: régions exposées au radon. % indique le pourcentage d'habitations unifamiliales où la concentration en radon est supérieure à la valeur indiquée (en Bq/m³).

	Population	habitations	AM	MED	GM	GSD	% >100	% >200	% >300	% >400	% >800
Belgique	10584534	3742000	57	44	46	1.7	10.0	2.1	0.9	0.6	0.2
Wallonie	3435879	1325000	84	60	75	1.7	26.0	4.5	2.6	1.6	0.4
Flandre	6117440	2191000	44	37	36	1.2	3.2	0.1	0.05	0.0	0.0
Bruxelles	1031215	226000	44	37	36	1.2	4.0	0.1	0.1	0.0	0.0
RPA	376568	130000	220	127	137	1.9	43.0	33.0	17.0	13.0	4.3

Sur base de ces informations, l'estimation par région du nombre d'habitations concernées par les différents niveaux de concentration en radon est la suivante :

Tableau 2. Estimation du nombre d'habitations (unifamiliales) pour les différentes classes radon (Bq/m³).

	habitations	>100	>200	>300	>400	>800
Belgique	3742000	360000	84000	36000	21000	5600
Wallonie	1325000	280000	79000	35000	21000	5600
Flandre	2191000	70000	qqques	qqques	0	0
Bruxelles	226000	9000	5000	qqques	0	0
RPA	130000	56000	43000	22000	17000	5500

Le nombre d'habitations qui dépassent le niveau de référence de 300 Bq/m³ est d'environ 36000. Le nombre de lieux de travail affectés est estimé à un ordre de grandeur de 3600. Ces données ont été publiées par le Conseil supérieur de la Santé en 2017. Le niveau de référence radon constitue un outil

d'optimisation, en particulier pour les lieux de travail où il permet de guider l'employeur sur le plan de la radioprotection parmi l'éventail de mesures que comporte l'approche graduée. La valeur légale à ne pas dépasser en termes d'exposition au radon est fixée à 600 kBq/m³ par année à l'article 20.3 du règlement général de protection contre les rayonnements ionisants (RGPRI). Concrètement, un travailleur exposé pendant 2000 heures par an (estimation pour un emploi à temps plein) à une concentration supérieure à 300 Bq/m³ (niveau de référence radon) dépasse donc la limite de dose : si tel est le cas, il doit faire l'objet d'une déclaration et des mesures correctrices doivent être mises en œuvre (art. 9 RGPRI).

6.2.2. Responsabilités

L'AFCN est l'autorité compétente en matière de protection de la population et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants en cas d'exposition au radon (art. 1^{er} du RGPRI). Une de ses tâches consiste à surveiller la dose de radon que reçoit la population (art. 70) et, au besoin, de réduire ces doses (art. 20.2 et 72bis). Par conséquent, l'AFCN a pour mission d'endosser le rôle de coordinateur et d'aider à organiser les activités visant à appliquer la réglementation, à respecter les obligations et à sensibiliser les acteurs impliqués dans la thématique du radon. L'AFCN s'efforce donc de collaborer étroitement avec les services publics fédéraux et régionaux compétents en matière d'emploi, de santé publique, de logement et d'environnement, les provinces, les communes, les organisations professionnelles (médecine, prévention, construction, etc.), le monde académique et institutionnel (universités, Centre scientifique et technique de la construction - CSTC, centres de recherche, Centre d'étude de l'énergie nucléaire - SCK-CEN, Institut national des radioéléments - IRE, etc.), des organisations étrangères et internationales (Union Européenne - UE, Autorité néerlandaise de sûreté nucléaire et de radioprotection - ANVS, Office fédéral allemand de la radioprotection - BfS, Autorité de Sûreté Nucléaire - ASN, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire - IRSN, Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities - HERCA, European Radon Association - ERA, Association internationale de radioprotection - IRPA, Centre commun de recherche - JRC, etc.) et le grand public.

Le rôle de coordination dévolu à l'AFCN est important afin de centraliser toutes les actions relatives au radon, de garantir l'uniformité des approches, des messages, des mesures et des interventions sur l'ensemble du territoire. Il garantit en outre que toutes les actions sont conformes aux recommandations et conclusions actuelles des organismes internationaux dans le domaine de la radioprotection. Une coordination centralisée est le seul moyen d'assurer la bonne gestion et l'analyse statistique et scientifique de toutes les données relatives au radon (mesures de dépistage, mesures de contrôle, actions de remédiation, cartographie, épidémiologie, etc.) La directive 2013/59/Euratom impose aux États membres d'établir un plan d'action national (art. 103). Le niveau de référence pour le radon ne peut être supérieur à 300 Bq/m³.

Des explications et conseils sur le régime réglementaire ([lien](#)), les procédures de mesurage ([lien](#)), les fournisseurs de services de mesure du radon ([lien](#)) et l'assistance technique pour réaliser correctement les mesures ([lien](#)) sont à la disposition des différents acteurs concernés et parties prenantes. Ces informations figurent également dans des brochures spécifiques qu'il est possible de se procurer auprès d'acteurs locaux (secteur médical, prévention, administration locale, etc.) ou sur le site web de l'AFCN ([lien](#)).

6.2.3. Remédiation dans les habitations existantes

A l'occasion des campagnes annuelles de mesure du radon (www.actionradon.be), les propriétaires d'habitations sont encouragés à mettre en œuvre des actions de remédiation selon l'approche suivante :

- Proposition d'actions de remédiation pour les mesures proches du niveau de référence : impression de brochures ([lien](#)) et publication d'une liste des professionnels formés dans le traitement du radon ([lien](#)).
- Proposition d'une inspection et d'un diagnostic radon effectués par l'AFCN en collaboration avec les autorités locales pour toutes les mesures supérieures à 600 Bq/m³ (cf. §6.2.1).
- Proposition de mesures de vérification sans frais après la mise en œuvre d'actions de remédiation (cf. §6.2.1).
- Intervention financière du gouvernement régional pour les actions de remédiation ([lien](#)).

Lorsque, dans des bâtiments existants, les valeurs mesurées dépassent le niveau de référence, il est parfois trop difficile voire impossible d'amener la concentration en radon en dessous du niveau de référence par des actions raisonnables. Chacune de ces situations est alors évaluée au cas par cas et peut être acceptée au niveau local (Fig. 1). Enfin, à des fins de communication, le niveau de référence peut être représenté sur une échelle continue allant d'un risque sanitaire faible à un risque sanitaire élevé (Fig. 2).

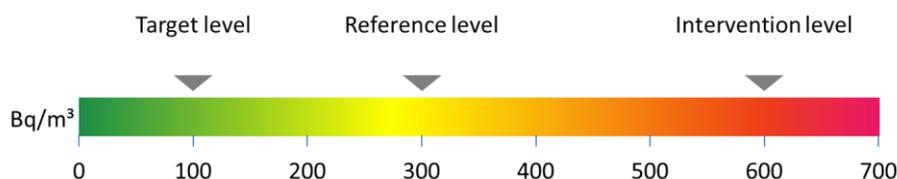


Fig. 2. Représentation du niveau de référence radon sur une échelle continue du risque sanitaire.

6.2.4. Prévention dans les nouvelles constructions

Il est très important de protéger les nouvelles constructions contre les infiltrations de radon pour atteindre les objectifs généraux à long terme du plan d'action radon. Afin de prévenir les infiltrations de radon dans les nouveaux logements, des campagnes de sensibilisation sont organisées pour informer le public sur les risques liés au radon et sur les mesures de protection à prendre lors de la construction du bâtiment. L'information du public, grâce à des [publications](#) et des applications de [cartographie interactive](#), doit obligatoirement s'accompagner d'une formation destinée aux professionnels du bâtiment et des administrations locales. Il est essentiel d'insérer une réglementation sur la protection contre le radon dans les codes de l'urbanisme, une compétence régionale, afin de structurer et de pérenniser cette protection contre le radon. Pour atteindre les objectifs fixés, il convient donc de se concerter avec les autorités régionales au sujet de l'intégration de ces mesures de protection dans les codes urbanistiques. Le Code du développement territorial (CoDT) de la Région wallonne impose que la demande de permis d'urbanisme comporte une

description des mesures de protection contre le radon prévues par l'architecte responsable (cadre 13 de l'annexe 4 du CoDT - [lien](#)).

6.3. Radon présent dans les matériaux de construction et l'eau potable

La thématique du radon présent dans les matériaux de construction est régie dans le cadre de la réglementation relative à la radioactivité des matériaux de construction ([RGPRI](#)). L'indice de concentration d'activité, qui limite les concentrations en Ra-226 (300 Bq/kg), en Th-232 (200 Bq/kg) et en K-40 (3000 Bq/kg) présentes dans tous les matériaux de construction, garantit une faible concentration en radon à l'intérieur des habitations (de l'ordre de 100 Bq/m³ ou moins) en conditions normales d'aération. De même, la limitation de la concentration en radon dans l'eau potable (limite à 100 Bq/l selon la [2013/51/Euratom](#)) garantit de faibles valeurs de radon dans l'air intérieur (100 Bq/m³ ou moins) en conditions normales d'aération.

7. Sensibilisation du public, communication et stimulation de la proactivité

7.1. Plan de communication

Un plan de communication a été établi par l'AFCN en 2014 afin d'informer efficacement le public, les travailleurs, les employeurs et les professionnels du secteur de la construction, et de diffuser des messages importants visant à encourager les parties prenantes à mesurer, à atténuer et à protéger leurs familles et leurs travailleurs. La communication avec les groupes cibles professionnels tels que les spécialistes du cancer du poumon, les médecins généralistes, les architectes, le secteur de la recherche, les administrations locales et autres vise à informer et à stimuler progressivement les activités de protection et de prévention.

7.2. Interactions avec le programme de qualité de l'air intérieur

La gestion globale de la qualité de l'air intérieur et les exigences en la matière incluent le radon, en tant qu'agent polluant et cancérigène pour l'homme, et font l'objet de l'avis du Conseil supérieur de la Santé publié en 2017 ([lien](#)).

7.3. Conscientisation du public

Il est fondamental de sensibiliser le public, les travailleurs, les employeurs et les professionnels concernés aux risques et solutions liés à l'exposition au radon et cette sensibilisation se décline chaque année en actions spécifiques, définies dans la rubrique « Actions et Activités ».

7.4. Programmes de formation

Les informations relatives aux formations destinées aux professionnels tels que les architectes, les entrepreneurs, les médecins, les autorités locales ou les étudiants dans certaines branches sont publiées annuellement dans la rubrique « Actions et Activités ».

7.4.1. Professionnels du secteur de la construction

Du matériel pédagogique a été élaboré en collaboration avec le Centre scientifique et technique de la construction ([CSTC](#)) et des formations sont organisées dans le cadre d'une collaboration entre [l'AFCN](#), [le CSTC](#) et la Confédération de la construction [CCW](#). Les professionnels du secteur de la construction qui ont suivi une formation sur le radon et travaillent dans ce domaine d'activités sont renseignés sur le site web de l'AFCN ([lien](#)).

7.4.2. Pouvoirs publics

Les administrations locales (régionales, provinciales, communales, directions d'écoles, conseillers en prévention, inspection du travail, médecine du travail, etc.) sont informés et formés lors de workshops, de réunions ou de conférences, qui sont planifiées chaque année dans le plan d'action radon.

8. Gestion des données

Afin d'évaluer, de surveiller et de cartographier l'exposition de la population belge, tous les résultats des mesures ainsi que l'efficacité des actions d'atténuation et de protection doivent être documentés, gérés et archivés dans un système de gestion de base de données approprié et efficace. Actuellement, les données sont gérées dans la geodatabase ArcGIS, qui permet d'actualiser régulièrement les cartes et les statistiques sur le radon. Le plan d'action radon prône le développement et l'implémentation d'un SGBD performant qui relie toutes les informations disponibles sur le radon en Belgique et qui permette une analyse et une évaluation en profondeur et en détails de l'efficacité du plan d'action radon belge.

9. Conclusions

Dans le but d'atteindre les objectifs définis dans le plan d'action radon, les actions suivantes sont planifiées et publiées annuellement :

- Organisation de formations.
- Informations et campagnes de mesure dans les habitations et sur les lieux de travail.
- Etude sur les concentrations en radon dans l'eau potable et les matériaux de construction.

Dans la pratique, ces actions se traduisent par :

- Une collaboration renforcée avec le gouvernement wallon au sujet du plan d'action régional wallon et des exigences de l'art. 103 de la Directive 2013/59/Euratom concernant la protection des nouvelles constructions.
- Des formations destinées aux professionnels de la construction et organisées en collaboration avec la Confédération Construction Wallonne (CCW) et le CSTC.
- L'organisation de l'Action nationale radon en octobre (www.actionradon.be) visant à encourager le mesurage de la concentration en radon et les actions d'atténuation parmi le public, appuyée par des communiqués de presse et des rencontres avec la population.
- La participation à des foires d'exposition du bâtiment pour sensibiliser sur les dangers du radon,
- Des campagnes de mesure sur les lieux de travail (www.radonatwork.be).
- Des tables rondes réservées aux médecins du travail et aux conseillers en prévention.
- La précision et l'actualisation de la cartographie radon dans les régions à risques sur base de nouvelles mesures effectuées dans le sous-sol (géologie, karst, etc.).
- L'évaluation de la concentration en radon dans l'eau et les matériaux de construction, des campagnes de mesure.
- L'évaluation continue de l'impact de l'évolution des techniques de construction (basse énergie, ventilation, etc.) sur les concentrations en radon dans l'air intérieur.
- La finalisation de documents réglementaires : arrêté royal, arrêté de l'AFCN, procédures, recommandations et spécifications de l'AFCN.
- Une coopération internationale permanente avec les pays limitrophes (FR, LU, D, NL) à des fins de cartographie et de sensibilisation du public, avec des organisations internationales (JRC, ERA), et dans le cadre du projet européen LIFE RESPIRE (LIFE16 ENV/IT/000553).

10. Références

Loi AFCN du 15 avril 1994 relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire

90/143/Euratom. Recommandation de la Commission du 21 février 1990 relative à la protection de la population contre les dangers résultant de l'exposition au radon à l'intérieur des bâtiments.

Directive 2013/51/Euratom du Conseil du 22 octobre 2013 fixant des exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom. Journal officiel de l'Union européenne, L 13/1, 2014

Arrêté de l'AFCN du 30 novembre 2015. Arrêté de l'AFCN du 10 août 2011 fixant les zones à risque radon sur le territoire belge. Moniteur belge du 15 septembre 2011, révision au Moniteur belge du 30 novembre 2015.

CIPR 60, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1-3).

CIPR 65, 1993. Protection against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23 (2).

CIPR 103, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. International Commission on Radiological Protection, Publication 103. Annals of the ICRP 37, 2007.

CIPR, 2010. Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon. ICRP Publication 115, Ann. ICRP 40(1).

CIPR, 2017. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 3. ICRP Publication 137. Ann. ICRP 46(3/4).

Poffijn A. and Vanmarcke H. The Indoor Radon Problem in Belgium. In: *Indoor Air Quality and Ventilation*, 1990; Selper Ltd.: 339-345.

RGPRI. Arrêté royal du 20 juillet 2001. Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

Conseil supérieur de la Santé 2017. Qualité de l'air intérieur en Belgique. CSS N° 8794.

UNSCEAR 2009. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). UNSCEAR 2006 Report. Annex E. Sources-to-Effects Assessment for Radon in Homes and Workplaces. New York: United Nations, 2009.

Vanmarcke H., Poffijn A., Raes F., Eggermont G., Uyttenhove J., Berkvens P. et al. Radon in het leefmilieu. Annals of the Belgian Association for radiation protection 1988; 13/1: 33-56.

OMS, 2009. Organisation mondiale de la Santé (OMS). WHO Handbook on Indoor Radon: A Public Health Perspective. WHO Press, Genève, 2009.

Zhu H.C., Charlet J.M. and Tondeur F. Geological Controls to the Indoor Radon Distribution in Southern Belgium. The Science of the Total Environment 1998; 220 (2-3): 195-214.).

11. Glossaire

AFCN : Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire

ALARA : As Low As Reasonably Achievable

ANVS : Autorité néerlandaise de sûreté nucléaire et de radioprotection

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire

BEIR : Comité sur les effets biologiques des rayonnements ionisants

BfS : Office fédéral allemand de la radioprotection

CCW : Confédération Construction Wallonne

CSTC : Centre Scientifique et Technique de la Construction

CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique

CoDT: Code du développement territorial

ERA : Association européenne du radon

HERCA : Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities

IRE : Institut national des Radioéléments

IRPA : Association internationale de radioprotection

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

JRC : Centre commun de recherche

RGPRI : Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant Règlement Général de la Protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des Rayonnements Ionisants

RPA : Radon-Prone Areas

SCK CEN : Centre d'étude de l'énergie nucléaire

SPRI : Service de Protection contre les Radiations Ionisantes

UE : Union Européenne

UNSCEAR : Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants